

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RICARDO PALMA APLICANDO LA METODOLOGÍA
BIM Y TRADICIONAL, PIURA – 2022”**

Área De Investigación:

Gestión de Proyectos de Construcción

Autores:

Br. Alfaro Paredes, Brandon Anthony

Br. Pozo Méndez, Jordan Brandon

Jurado Evaluador:

Presidente: Ing. Gálvez Paredes, José Alcides

Secretario: Ing. Geldres Sánchez, Carmen

Vocal: Ing. Moran Guerrero, Víctor

Asesor:

Ing. Medina Carbajal, Lucio Sigifredo

Código Orcid: 0000-0001-5207-4421

TRUJILLO-PERÚ

2022

Fecha de sustentación: 2022/12/30

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RICARDO PALMA APLICANDO LA METODOLOGÍA BIM Y
TRADICIONAL, PIURA – 2022”**

JURADO CALIFICADOR

Presidente

ING. JOSE ALCIDES GÁLVEZ PAREDES

CIP: 29911

Secretario

ING. CARMEN L. GELDRES SÁNCHEZ

CIP:80599

Vocal

ING. VICTOR MORÁN GUERRERO

CIP:50648

Asesor

ING. LUCIO S. MEDINA CARBAJAL

CIP:76695

DEDICATORIA

A Dios, por nunca dejarme solo a lo largo de todo este camino.

Gracias por darme fortaleza para alcanzar mis objetivos.

A mis padres Luis Alberto Alfaro Paredes y Elva Ruth Paredes Chacón, quienes me forjaron como la persona que soy actualmente, gracias por siempre brindarme su apoyo en los momentos más complicados. Cada uno de mis logros es gracias a ellos, por siempre motivarme a seguir adelante y nunca darme por vencido.

A mis familiares, a mi hermana, tíos, primos por enseñarme a siempre estar unidos, y ser la mejor familia.

A mis familiares que ya no están presente, y siempre me cuidan desde donde estén. Cada meta que cumplo es para ustedes para mi hermana Dianeth que nunca me deja solo, mi papito Raúl, mi mamita Irene.

Para todas las personas que siempre confiaron en mí y me alentaron a seguir adelante y nunca rendirme.

Br, ALFARO PAREDES, BRANDON ANTHONY

DEDICATORIA

A Dios, por siempre cuidarme a los diferentes lugares por donde caminé. Gracias por darme la fuerza y voluntad para seguir mis metas.

A mis maravillosos padres Vicente Joaquín Pozo Sandoval y Paulina Rosmery Méndez Moreno, que trabajaron todos los días de sus vidas. No me dieron muchas cosas materiales, pero me enseñaron la moral, el valor y me dieron lo más importante “el amor”.

A mis abuelos, hermanos, tíos, primos que me acompañaron en mis diferentes etapas de crecimiento.

A Vigilia Moreno por ser mi abuela y Diógenes Méndez quién ya no están presente, pero sigo aprendiendo mucho de él.

Para todas las personas que conocí en el trascurso de mi vida que siempre confiaron en mí y me alentaron a seguir adelante y nunca rendirme.

Br, POZO MÉNDEZ, JORDAN BRANDON

RESUMEN

Los proyectos en el sector construcción cada vez se están volviendo más exigentes y complejos. Buscando de esta manera nuevos métodos para llegar a cumplir estas exigencias. Utilizamos nuevas tecnologías, una de ellas llamada: “Metodología BIM” (Building Information Modeling), la cual nos permite analizar todo tipo de obra de manera virtual.

A través de esta metodología podemos evaluar los expedientes técnicos, realizando un modelo tridimensional con la herramienta Revit 2021 de las diferentes especialidades que pueden ser: arquitectura, estructura, sanitarias y eléctricas para que de esta manera detectar incompatibilidades de los planos con la herramienta Navisworks 2021. También, extraer los metrados directos de Revit, realizar la programación con MS Project y la planificación.

En nuestra tesis optamos por utilizar estos softwares que son los más conocidos y utilizados en la aplicación de la metodología BIM en los proyectos de nuestro país, permitiéndonos modelar y detectar 297 incompatibilidades e interferencias. También poder estimar el tiempo en que durará la ejecución que serán 312 días. El proyecto escogido para el estudio fue en la “Rehabilitación de la Institución Educativa Ricardo Palma”, ubicado en el Distrito de Vichayto, Provincia de Paita, Departamento de Piura.

Para concluir con los resultados obtenidos, se hizo una comparación entre la metodología tradicional y la metodología BIM, concluyendo que la metodología propuesta optimiza en la etapa de diseño del proyecto de las distintas especialidades, reducción los tiempos, mejorando en la rentabilidad y calidad en las futuras obras.

Palabra clave.

Modelado, BIM, Revit, Navisworks, Incompatibilidades, Interferencias, Programación, Planificación, MS Project.

ABSTRACT

Projects in the construction sector are becoming more demanding and complex. Searching in this way new methods to get to meet these demands. We use new technologies, one of them called: "BIM Methodology" (Building Information Modeling), which allows us to analyze all types of work virtually.

Through this methodology we can evaluate the technical files, making a three-dimensional model with the Revit 2021 tool of the different specialties that can be: Architecture, Structure, Sanitary and Electrical so that in this way detect incompatibilities of the plans with the Naviswork 2021 tool. Also extract the direct measurements from Revit, carry out the programming with MSProject and the planning.

In our thesis we chose to use these softwares that are the best known and used in the application of the BIM Methodology in the projects of our country, allowing us to model and detect 297 incompatibilities and interferences. Also to be able to estimate the time that the execution will last, which will be 312 days. The project chosen for the study was the "Rehabilitation of the Ricardo Palma Educational Institution", located in the District of Vichayto, Province of Paita, Department of Piura.

To conclude with the results obtained, a comparison was made between the traditional methodology and the BIM methodology, concluding that the proposed methodology optimizes the project design stage of the different specialties, reduces time, improves profitability and quality in the future works.

Keyword.

Modeling, BIM, Revit, Naviswork, Incompatibilities, Interferences, Programming, Planning, MSProject

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En conformidad y cumplimiento de los requisitos acordados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, es grato dirigirnos a ustedes para poner a disposición nuestra tesis titulada: “ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA RICARDO PALMA APLICANDO LA METODOLOGIA BIM Y TRADICIONAL, PIURA – 2022” con finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El formato de la presente Tesis ha sido desarrollado de acuerdo a las Normas APA séptima edición.

Señores miembros del jurado, consideramos que este trabajo puede contribuir como motivación para poder hacer más proyectos BIM en nuestra región.

Atentamente,

Br. Alfaro Paredes Brandon

Br. Pozo Méndez Jordan

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| DEDICATORIA..... | iv |
| DEDICATORIA..... | v |
| RESUMEN..... | vi |
| ABSTRACT..... | vii |
| PRESENTACIÓN..... | viii |
| ÍNDICE..... | ix |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xiii |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xvi |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 19 |
| 1.1 Problema de Investigación:..... | 19 |
| 1.1.1 Realidad Problemática..... | 19 |
| 1.1.2 Enunciado del Problema..... | 20 |
| 1.2 Objetivos..... | 21 |
| 1.2.1 Objetivo General..... | 21 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos..... | 21 |
| 1.3 Justificación del Estudio..... | 21 |
| II. MARCO REFERENCIAL..... | 22 |
| 2.1 Antecedentes del Estudio..... | 22 |
| 2.1.1 Antecedentes Internacionales..... | 22 |
| 2.1.2 Antecedentes Nacionales..... | 24 |
| 2.1.3 Antecedentes Locales..... | 26 |
| 2.2 Marco Teórico..... | 27 |
| 2.2.1. Metodología tradicional en proyectos de construcción..... | 27 |
| 2.2.1.1. Principales problemas detectados..... | 28 |
| 2.2.2. Metodología BIM para el cálculo del presupuesto..... | 29 |
| 2.2.2.1. Definiciones de Building information modeling..... | 29 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.2.2. Origen y expansión del BIM..... | 29 |
| 2.2.2.3. ¿Por qué usar BIM?..... | 30 |
| 2.2.2.4. ¿Por qué usar BIM?..... | 33 |
| 2.2.2.5. Beneficios del BIM..... | 33 |
| 2.2.2.6. Entorno de datos comunes | 34 |
| 2.2.2.7. Roles BIM | 35 |
| 2.2.2.8. Determinación de los usos BIM..... | 36 |
| 2.2.2.9. Principales RFI's..... | 37 |
| 2.2.2.10. Nivel de desarrollo | 38 |
| 2.3 Marco Conceptual | 39 |
| 2.4 Sistema de Hipótesis | 42 |
| III. METODOLOGÍA EMPLEADA | 43 |
| 3.1 Tipo y nivel de investigación..... | 43 |
| 3.1.1 Nivel de Investigación: | 43 |
| 3.1.2 Tipo de Investigación: | 43 |
| 3.2 Población y muestra | 43 |
| 3.2.1 Población: | 43 |
| 3.2.2 Muestra:..... | 43 |
| 3.3 Diseño de Investigación | 43 |
| 3.4 Técnicas e Instrumentos de Investigación..... | 43 |
| 3.4.1 Técnica de recolección de datos | 43 |
| 3.4.2. Instrumento de recolección de datos | 44 |
| 3.5 Procesamiento y Análisis de Datos | 45 |
| 3.5.1. Diseño del proyecto de manera tradicional | 45 |
| 3.5.2. Modelamiento BIM | 46 |
| 3.5.3 Modelamiento por especialidades | 48 |
| 3.5.3.1 Estructuras | 48 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 3.5.3.2 | Arquitectura | 57 |
| 3.5.3.3 | Instalaciones eléctricas | 64 |
| 3.5.3.4 | Instalaciones sanitarias | 71 |
| 3.5.4 | Sincronización del modelado | 78 |
| 3.5.5 | Cálculo de metrados por Revit | 79 |
| 3.5.6 | Importación desde Naviswork | 80 |
| 3.5.7 | Interferencias de proyectos mediante Autodesk Navisworks Manage | 82 |
| 3.5.8 | Planificación para el modelamiento en 4D | 84 |
| 3.5.9 | Modelado 4D | 84 |
| 3.5.10 | Funcionalidad | 85 |
| IV. | PRPRESENTACIÓN DE RESULTADOS: | 86 |
| 4.1 | Análisis e Interpretación de resultados | 86 |
| 4.1.1. | Análisis de la información del proyecto | 86 |
| 4.1.2. | Metrados | 86 |
| 4.1.2.1 | Metrado Tradicional | 86 |
| 4.1.2.2 | Metrado Metodología BIM | 94 |
| 4.1.3. | Comparación de metrados | 103 |
| 4.1.4. | Localización de interferencias e incompatibilidades | 112 |
| 4.1.4.1. | Arquitectura vs Estructuras | 112 |
| 4.1.4.2. | Estructuras vs Instalaciones Sanitarias | 117 |
| 4.1.4.3. | Instalaciones Eléctricas vs Estructuras | 122 |
| 4.1.4.4. | Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas | 127 |
| 4.1.5 | Planificación | 129 |
| 4.2 | Docimasia de Hipótesis | 129 |
| V. | DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 130 |
| 5.1 | Comparación de Metrados | 130 |
| 5.2 | Localización de Interferencias | 130 |

| | |
|--|-----|
| 5.3 Planificación mediante la herramienta Navisworks | 131 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 133 |
| VII. RECOMENDACIONES | 135 |
| VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: | 136 |
| IX. ANEXOS | 138 |
| 9.1 Planos en 2D..... | 138 |
| 9.2 Metrados con Revit | 139 |
| 9.3 Modelado en Revit..... | 147 |
| 9.4 Interferencias..... | 148 |
| 9.5 Planificación | 156 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1 : Roles y Responsabilidades..... | 36 |
| Tabla 2 : Operacionalización de Variables | 42 |
| Tabla 3 : Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la variable dependiente .. | 44 |
| Tabla 4 : Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la variable independiente | 45 |
| Tabla 5 : Metrado Arquitectura | 86 |
| Tabla 6 : Metrado Estructuras | 87 |
| Tabla 7 : Metrado Instalaciones Eléctricas | 89 |
| Tabla 8 : Metrado Instalaciones Sanitarias | 91 |
| Tabla 9 : Metrados Arquitectura | 95 |
| Tabla 10 : Metrado Estructuras | 96 |
| Tabla 11 : Metrado Instalaciones Eléctricas | 98 |
| Tabla 12 : Metrado Instalaciones Sanitarias | 100 |
| Tabla 13 : Comparación de metrados Arquitectura | 103 |
| Tabla 14 : Comparación metrados Estructuras | 104 |
| Tabla 15 : Comparación de metrados Instalaciones Eléctricas..... | 106 |
| Tabla 16 : Comparación metrados Instalaciones Sanitarias..... | 109 |
| Tabla 17 : Arquitectura vs Estructuras | 112 |
| Tabla 18 : Arquitectura vs Estructuras..... | 113 |
| Tabla 19 : Arquitectura vs Estructuras..... | 113 |
| Tabla 20 : Arquitectura vs Estructuras..... | 114 |
| Tabla 21 : Arquitectura vs Estructuras..... | 114 |
| Tabla 22 : Arquitectura vs Estructuras..... | 114 |
| Tabla 23 : Arquitectura vs Estructuras..... | 115 |
| Tabla 24 : Arquitectura vs Estructuras..... | 115 |
| Tabla 25 : Arquitectura vs Estructuras..... | 115 |
| Tabla 26 : Arquitectura vs Estructuras..... | 116 |
| Tabla 27 : Arquitectura vs Estructuras..... | 116 |
| Tabla 28 : Arquitectura vs Estructuras..... | 116 |

| | |
|--|------------|
| Tabla 29 : Estructuras vs Instalaciones Sanitarias | 117 |
| Tabla 30 : Estructuras vs Instalaciones Sanitarias | 117 |
| Tabla 31 : Estructuras vs Instalaciones Sanitarias | 117 |
| Tabla 32 : Estructuras vs Instalaciones Sanitarias | 118 |
| Tabla 33 : Estructuras vs Instalaciones Sanitarias | 118 |
| Tabla 34 : Estructuras vs Instalaciones Sanitarias | 119 |
| Tabla 35 : Estructuras vs Instalaciones Sanitarias | 119 |
| Tabla 36 : Estructuras vs Instalaciones Sanitarias | 119 |
| Tabla 37 : Estructuras vs Instalaciones Sanitarias | 120 |
| Tabla 38 : Estructuras vs Instalaciones Sanitarias | 120 |
| Tabla 39 : Estructuras vs Instalaciones Sanitarias | 121 |
| Tabla 40 : Estructuras vs Instalaciones Sanitarias | 121 |
| Tabla 41 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras | 122 |
| Tabla 42 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras | 122 |
| Tabla 43 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras | 123 |
| Tabla 44 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras | 123 |
| Tabla 45 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras | 124 |
| Tabla 46 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras | 124 |
| Tabla 47 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras | 125 |
| Tabla 48 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras | 125 |
| Tabla 49 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras | 125 |
| Tabla 50 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras | 125 |
| Tabla 51 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras | 126 |
| Tabla 52 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras | 126 |
| Tabla 53 : Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas | 127 |
| Tabla 54 : Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas | 127 |
| Tabla 55 : Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas | 128 |
| Tabla 56 : Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas | 128 |
| Tabla 57 : Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas | 129 |

| | |
|--|------------|
| Tabla 58 : Localización de Interferencias a través de la metodología BIM..... | 131 |
| Tabla 59 : Metrado muros de contención..... | 139 |
| Tabla 60 : Metrado Cimentación de muros | 140 |
| Tabla 61 : Metrados sobrecimientos..... | 141 |
| Tabla 62 : Metrado de Vigas..... | 143 |
| Tabla 63 : Metrado Columnas Perimetrales | 145 |
| Tabla 64 : Cronograma | 156 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 : Participación de interesados de un proyecto con metodología tradicional..... | 28 |
| Figura 2 : Institución fundamental encargada de implementar la metodología BIM | 30 |
| Figura 3 : Curva de esfuerzo del proceso constructivo (MACLEAMY) | 32 |
| Figura 4 : Esquema de integración de un proyecto | 32 |
| Figura 5 : Beneficios de la metodología BIM | 33 |
| Figura 6 : Entorno común de datos | 35 |
| Figura 7 : Usos BIM nacionales | 37 |
| Figura 8 : Tipos de observaciones | 38 |
| Figura 9 : Plano Instalaciones Sanitarias..... | 46 |
| Figura 10 : Importación de planos en CAD Revit 2021 | 48 |
| Figura 11 : Modelado Estructural Modulo 01 | 50 |
| Figura 12 : Modelado Estructural Modulo 02..... | 50 |
| Figura 13 : Modelado Estructural Modulo 03..... | 51 |
| Figura 14 : Modelado Estructural Modulo 04..... | 51 |
| Figura 15 : Modelado Estructural Modulo 05..... | 52 |
| Figura 16 : Modelado Estructural Modulo 06..... | 53 |
| Figura 17 : Modelado Estructural Modulo 07..... | 53 |
| Figura 18 : Modelado Estructural Modulo 08..... | 54 |
| Figura 19 : Modelado Estructural Modulo 09..... | 54 |
| Figura 20 : Modelado Estructural Modulo 10..... | 55 |
| Figura 21 : Modelado Estructural Modulo 11 | 55 |
| Figura 22 : Modelado Estructural Modulo 12..... | 56 |
| Figura 23 : Modelado Estructural General | 56 |
| Figura 24 : Modelado Arquitectura Modulo 01 | 58 |
| Figura 25 : Modelado Arquitectura Modulo 02 | 58 |
| Figura 26 : Modelado Arquitectura Modulo 03 | 59 |
| Figura 27 : Modelado Arquitectura Modulo 04 | 59 |
| Figura 28 : Modelado Arquitectura Modulo 05 | 60 |
| Figura 29 : Modelado Arquitectura Modulo 06 | 60 |

| | |
|--|-----------|
| Figura 30 : Modelado Arquitectura Modulo 07 | 61 |
| Figura 31 : Modelado Arquitectura Modulo 08 | 61 |
| Figura 32 : Modelado Arquitectura Modulo 09 | 62 |
| Figura 33 : Modelado Arquitectura Modulo 10 | 62 |
| Figura 34 : Modelado Arquitectura Modulo 11 | 63 |
| Figura 35 : Modelado Arquitectura Modulo 12 | 63 |
| Figura 36 : Modelado Arquitectura General..... | 64 |
| Figura 37 : Modelado Eléctricas Modulo 01 | 65 |
| Figura 38 : Modelado Eléctricas Modulo 02..... | 65 |
| Figura 39 : Modelado Eléctricas Modulo 03..... | 66 |
| Figura 40 : Modelado Eléctricas Modulo 04..... | 66 |
| Figura 41 : Modelado Eléctricas Modulo 05..... | 67 |
| Figura 42 : Modelado Eléctricas Modulo 06..... | 67 |
| Figura 43 : Modelado Eléctricas Modulo 07..... | 68 |
| Figura 44 : Modelado Eléctricas Modulo 08..... | 68 |
| Figura 45 : Modelado Eléctricas Modulo 09..... | 69 |
| Figura 46 Modelado Eléctricas Modulo 10..... | 69 |
| Figura 47 : Modelado Eléctricas Modulo 11..... | 70 |
| Figura 48 : Modelado Eléctricas Modulo 12..... | 70 |
| Figura 49 : Modelado Eléctricas General | 71 |
| Figura 50 : Modelado Sanitarias Modulo 1..... | 72 |
| Figura 51 : Modelado Sanitarias Modulo 2..... | 72 |
| Figura 52 : Modelado Sanitarias Modulo 3..... | 73 |
| Figura 53 : Modelado Sanitarias Modulo 4..... | 73 |
| Figura 54 : Modelado Sanitarias Modulo 5..... | 74 |
| Figura 55 : Modelado Sanitarias Modulo 6..... | 74 |
| Figura 56 : Modelado Sanitarias Modulo 7..... | 75 |
| Figura 57 : Modelado Sanitarias Modulo 8..... | 75 |
| Figura 58 : Modelado Sanitarias Modulo 9..... | 76 |
| Figura 59 : Modelado Sanitarias Modulo 10..... | 76 |

| | |
|---|------------|
| Figura 60 : Modelado Sanitarias Modulo 11..... | 77 |
| Figura 61 : Modelado Sanitarias Modulo 12..... | 77 |
| Figura 62 : Modelado Sanitarias General | 78 |
| Figura 63 : Plantillas de especialidades..... | 79 |
| Figura 64 : Exportación de metrado Concreto $f'c=280$ kg/cm² de la especialidad de estructuras .80 | 80 |
| Figura 65 : Archivos NWC de la especialidad de estructuras..... | 80 |
| Figura 66 : Archivos NWD del proyecto Institución Educativa Ricardo Palma | 81 |
| Figura 67 : Clash Detective Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas Módulo 01..... | 83 |
| Figura 68 : Interferencia entre Arquitectura vs Estructuras módulo 06..... | 84 |
| Figura 69 : Planificación del proyecto..... | 132 |
| Figura 70 : Plano General | 138 |
| Figura 71 : Modelado Estructuras..... | 147 |
| Figura 72 : Interferencias Arquitectura vs Estructuras | 148 |
| Figura 73 : Interferencia Arquitectura vs Estructuras | 149 |
| Figura 74 : Interferencia Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas..... | 150 |
| Figura 75 : Interferencia Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas..... | 151 |
| Figura 76 : Interferencia Estructuras vs Instalaciones Sanitarias..... | 152 |
| Figura 77 : Interferencia Estructuras vs Instalaciones Sanitarias..... | 153 |
| Figura 78 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras..... | 154 |
| Figura 79 : Instalaciones Eléctricas vs Estructuras..... | 155 |
| Figura 80 : Planificación con Navisworks..... | 158 |
| Figura 81 : Planificación con Navisworks..... | 159 |

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de Investigación:

1.1.1 Realidad Problemática

La metodología BIM en la última década viene siendo implementada en diversos países del mundo por su enfoque conocido como ejecución y entrega, en los diversos proyectos de construcción e infraestructura. Al usar esta metodología se cuenta con diversos beneficios a favor en todas las etapas del proyecto, desde la programación hasta el diseño y finalmente la construcción.

Uno de los pioneros fue Estados Unidos el cual en el 2009 el 49% de las empresas ya utilizaban esta metodología en proyectos públicos. En Canadá se estandarizó el BIM desde 2015.

En Europa existen distintas normas para el uso de la metodología BIM, tenemos el caso de Francia el cual exige que los proyectos sean de más de 20 M€ y posteriormente será obligatorio para todos los proyectos.

Esta metodología está siendo bien implementada en países desarrollados, esto se debe a que ayuda a tener una mejor organización y puede reducir en un 20% los costos de la construcción.

Existe un grave problema en cuanto a la ejecución de obras en el sector público por su deficiente calidad en los expedientes técnicos. Y esta deficiencia produce adicionales de obra, paralizaciones, deductivos y ampliación de plazos. Representando esto unos 16 mil millones de soles, según el informe obras paralizadas de la Contraloría. Debido a esto, es importante aplicar nuevos métodos en la etapa de proyectos. Teniendo en cuenta este contexto en el que nos encontramos, se viene incorporando la Metodología BIM según los establece el DS N° 289- 2019-EF2. Esto viene siendo el nivel más alto de tecnología aplicado en nuestro país.

Según las cifras de los Informes Anuales de Contrataciones Públicas emitidas por el Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado – OSCE -, en el Perú se invirtió 16,703.2 millones de soles en 5,060 obras públicas (año 2017) y 12,963.3 millones de soles en 5,180 obras públicas (año 2016); y según la Contraloría General de la República (2003-2015) se registraron 35,694 obras con una inversión de 155,255

millones de soles, de las cuales se encuentran paralizadas 560, con una inversión de 4,292 millones de soles; es decir, un 2.76% del total de la inversión.

Estas omisiones dan lugar a obras extras, que a su vez generan controversia entre las entidades públicas y los contratistas que realizan la obra, afectando significativamente el crecimiento del sector construcción y por ende a la economía del país.

Frente a este problema, el país necesita recibir aportes metodológicos y sistemáticos que ayuden a mejorar la gestión pública, partiendo de un hecho evidente y concreto, pero con una visión de conjunto del proceso.

Hernández (2018) realizó un estudio donde nos indica que existe un 85% de profesionales que tienen un nivel de discernimiento en construcción, que conocen la metodología BIM. En una encuesta que se realizó sobre la viabilidad de considerar BIM en proyectos de construcción, 9 de cada 8 profesionales cree que sería una solución conveniente la aplicación de esta tecnología. Concluyendo que la Región Piura cuenta con profesionales capacitados para aplicar la metodología BIM en las diferentes etapas de un proyecto. Contando con un necesario factor técnico que implemente a lo largo y ancho la metodología BIM, generando también un factor económico las cuales deben ser cubiertas por las entidades responsables de los proyectos. Buscando así mejorar la producción, disminuyendo los problemas encontrados en la etapa de proyecto.

En los últimos años la Institución Educativa Ricardo Palma ha tenido una tasa de crecimiento positivo en su población estudiantil. En los últimos 5 años se ha duplicado el número de las secciones por grado, teniendo un promedio de 26.50 alumnos por sección. Es por ello que con este proyecto se busca brindarle un mejor servicio educativo a la población estudiantil.

1.1.2 Enunciado del Problema

¿Cuál es el Análisis comparativo del proyecto de construcción de la Institución Educativa Ricardo Palma aplicando la metodología BIM y tradicional, Piura – 2022?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Realizar el análisis comparativo del proyecto de construcción de la institución educativa Ricardo Palma aplicando la metodología BIM y tradicional, Piura – 2022.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analizar la información del proyecto elaborado mediante la metodología tradicional.
- Cuantificar las cantidades a partir del modelo BIM de las distintas partidas que involucra el proyecto.
- Comparar los metrados de las partidas de las distintas especialidades contenidos del modelo BIM con el elaborado de forma tradicional.
- Identificar interferencias entre especialidades en el modelo BIM del proyecto aplicando Navisworks.
- Mejorar el tiempo empleado para resolver las incompatibilidades detectadas entre las especialidades.
- Realizar una primera planificación del proceso de ejecución mediante la herramienta Navisworks.

1.3 Justificación del Estudio

Es de gran interés saber qué relación existe entre la metodología BIM y los proyectos de obras públicas del sector construcción de nuestro país para que de esta manera lograr optimizar los tiempos y conocer los factores que generan retraso y por consiguiente la paralización de los proyectos del estado.

Técnicamente, esta investigación servirá como una herramienta técnica para la comparación de metrados y evaluación de interferencias entre especialidades. Contribuyendo de manera óptima en el presupuesto y como resultado en la elaboración de expedientes técnicos.

Posteriormente, se podría decir que los resultados obtenidos en la investigación se podrían aplicar a otros tipos de proyectos, como son: saneamiento, hidráulica, carreteras, puentes, etc.

Económicamente, la investigación brinda relevancia a la variable “proyecto”, la cual es la elaboración del presupuesto en un expediente técnico. Esta variable tiene que

ver con las inversiones en el sector público y precisamente en el sector construcción de obras públicas en el Perú, generando gran impacto en la economía peruana.

De otra manera, al referirnos de importantes cantidades de presupuesto nacional merece mayor atención y con la finalidad de buscar propuestas que ayuden a mejorar los presupuestos en expedientes técnicos que son base para la construcción de obras públicas en nuestro país.

Socialmente, se busca optimizar el proceso de elaboración de presupuestos de expedientes técnicos en colegios en la costa de nuestro país y así contribuir a la sociedad peruana.

Los resultados obtenidos en esta investigación lo podrán emplear los estudiantes, profesionales del sector construcción y de esta manera mejorar su posición laboral potenciando su empleabilidad.

II. MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes del Estudio

2.1.1 Antecedentes Internacionales

a) Trejo N. (2018), en su tesis de pregrado titulada: “*Estudio de impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción*, de la Universidad de Chile” (*Santiago de Chile, Chile*), tuvo como objetivo Analizar los eventuales cambios en los procesos de Planificación y Control de alcance, tiempo, costo y calidad en proyectos de ingeniería y construcción. Del cual se llegaron a las siguientes conclusiones: BIM es la colección y gestión de la información, la cual puede ser de gran utilidad para varios procesos en la planificación y control del proyecto en el desarrollo. Así también, para la generación de bases de datos utilizables para estimar de mejor manera los costos y la elaboración de planes más certeros en proyectos futuros.

Los aportes que puede tener son: en la mejora del entendimiento, comunicación de las metas, capitalización, manejo de la información y generar entregables fidedignos al trabajo efectivamente realizado.

b) Tabilo (2019), en su tesis de pregrado titulada: “*Estudio de la metodología BIM en la gestión de construcción y aplicación demostrativa*”, de la Universidad de Chile” (*Santiago de Chile, Chile*), tuvo como objetivo estudio de la herramienta de la metodología BIM y su utilización en la gestión de una obra de construcción. Del cual

se llegaron a las siguientes conclusiones: Si el proyecto no es modelado en BIM y la Empresa Constructora decida contratar su modelación, el costo de utilizar BIM en un proyecto mediano de 13.000 m², con un plazo de ejecución de 15 meses, corresponde a un 0,5% del total del proyecto, es decir aprox. UF 1.200.- (\$34.000.000.-), lo que corresponde a un costo mensual de UF 76.- (\$2.200.000). En el caso de que el proyecto sí sea modelado en BIM desde su etapa de diseño, el costo de utilizar BIM corresponde a un 0,35% del total del proyecto, es decir aprox. UF 800.- (\$22.000.000.-), lo que corresponde a un costo mensual de UF 52.- (\$1.500.000). Si se compara con la utilidad del proyecto, correspondería a un 5%. La diferencia del costo de aplicación de BIM no es relevante en el costo total del proyecto, pero si se compara con la utilidad del proyecto, correspondería a un 7%. Los aportes es que se puede sacar un máximo beneficio, si el mandante aplica la metodología desde la etapa de diseño del proyecto. Si bien la inversión principal será mayor y se trabajará más definido, los proyectos estarán más estudiados, más definidos y se evitarán los atrasos en la etapa de construcción.

c) Gómez (2019), presenta su tesis titulada: "*Tecnología BIM aplicada a un proyecto de edificación. El control de calidad de un proyecto y análisis del estado de mediciones y presupuesta con herramientas BIM*", de la Universidad Politécnica de Valencia (Valencia, España), cuyo objetivo es modelar y analizar las diversas especialidades de una vivienda unifamiliar para encontrar errores o incongruencias que con la tecnología tradicional no son detectables. Se contempla en desarrollar un estudio teórico y práctico de un proyecto de vivienda unifamiliar entre medianera en la ciudad de Valencia y tiene un área de terreno de 343. 22m². Los resultados muestran, que al aplicar BIM se obtienen presupuesto preciso; para las obras de instalaciones sanitarias, se obtuvo un incremento del 94.00%; para la estructura, se disminuye un 20% en las partidas de acero. Sin embargo, un aumento del 21% en las partidas de vigas; para la albañilería, se aumentó el coste en un 62.72%; para los revestimientos, existe un aumento de 122.82%; para pavimentos, un aumento del 30.87% y para la pintura y acabados aumento en 56.65%. En conclusión, BIM permite una mejor comprensión del proyecto; puesto que, se logra visualizar los posibles errores de manera más sencilla e intuitiva. Se comprueba que la construcción de un modelo virtual en 3 dimensiones plasma lo que se proyecta en la ejecución física, brindando distintos ángulos de visualización que la metodología en 2 dimensiones está limitada a mostrar.

Esta tesis aporta un contraste en los resultados; ya que, usando la metodología BIM encontraremos cuantificaciones precisas y estas, no siempre son mejores a las realizadas a mano. La lectura indica aumentos considerables, previstos en la etapa de planificación gracias al modelos 3D.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

a) Millasaky C. (2018) Presenta su tesis titulada: *“Cuantificación de los beneficios económicos de subcontratar servicios BIM (Building Information Modeling) en la etapa de diseño de proyectos de edificaciones en Lima Metropolitana*, de la Pontificia Universidad Católica del Perú (Lima, Perú), tiene como objetivo principal. Determinar si subcontratar a una empresa para modelar los planos en 3D fue beneficioso para una inmobiliaria en Lima Metropolitana al reducir las incompatibilidades; así como, explorar y dar a conocer la percepción de algunos involucrados representativos de la industria frente a esta etapa de implementación BIM en el Perú. El presente estudio se basa en la evaluación de cuatro proyectos, todos edificios de vivienda de cinco a siete pisos con dos o tres sótanos, los cuales han sido construidos entre el 2012 y 2016. Obteniendo como principal resultado que el porcentaje del Costo total de adicionales respecto del Presupuesto Contractual de Construcción es mayor para los proyectos tradicionales que los proyectos BIM siendo los resultados: 1.64% para “Albamare”, 1.11% para “Arenzano”, 1.03% para Bellini y 0.69% para “Pisano”. En promedio el costo total de adicionales representa el 1.38% en los proyectos tradicionales y 0.86% en los proyectos BIM. Se concluyó que la poca cantidad de profesionales con conocimientos de BIM es una de las principales razones que dificulta el poder desarrollar un buen proyecto BIM con todo lo beneficioso que debe ser para todos los interesados (stakeholders). Esto se pudo corroborar en lo difícil que fue conseguir información de proyectos BIM. Muy pocos profesionales del sector construcción han sido participes de este tipo de proyectos en el Perú. Mientras más desconocimiento tengan los interesados, menores serán los beneficios y en muchos casos los resultados serán negativos.

Esta investigación proporciona información valiosa sobre el impacto de la metodología BIM en los beneficios económicos de subcontratar en la etapa de diseño para proyectos de edificaciones en Lima metropolitana. También, muestra las causas del poco mercado en el Perú.

b) Guevara & Quinto (2021) Presenta su tesis titulada: “*Impacto de la filosofía BIM en plazo de presupuesto de un proyecto multifamiliar de viviendas masivas*”, de la Pontificia Universidad Católica del Perú (Lima, Perú)”. Tiene como propósito analizar la ratio de la productividad de la primera etapa, comparándolas con las ratios de la segunda y tercera etapa en la cual se aplicará la filosofía BIM con la intención de mejorar su productividad. Según su propósito esta tesis es aplicada y tiene un diseño no experimental. Se dedicaron a estudiar el impacto que genero la metodología en la cuantificación y por ende en el presupuesto. Observándose que existía porcentajes de desperdicio en el concreto entre 4.40% y 4.59% y esto debido a la incertidumbre del metrado. Reduciéndose esto hasta un 2.14% y 1.36%. Con respecto al encofrado, se obtiene que los metrados con BIM son precisos, esto permite una subcontratación a la se le pague por lo trabajado y se evite problemas en la liquidación. Con respecto al acero y con el aporte un ingeniero estructural, al tener el modelo BIM 3D, le permitió identificar elementos estructurales innecesarios que reducían el coste de la edificación. Este estudio se realizó en la etapa 1, 2 y 3 permitiendo determinar que el coste por metro cuadrado sin implementar BIM, era de S/ 272.42 m² y con BIM, para la segunda y tercera etapa fue de S/ 255.94 m² y S/ 263.73 m² respectivamente para las partidas mencionadas. En conclusión, el impacto de la metodología BIM permitió disminuir el costo en 6% respecto a la primera etapa. El costo por metro cuadro de la tercera etapa disminuyó en 3.2%, respecto al de la primera etapa.

Esta investigación aporta un proceso metodológico y un claro ejemplo de cómo hacer el análisis comparativa al implementar BIM en la ejecución del casco estructural de un multifamiliar y también se expone ciertos indicadores de como varia el costo del encofrado, acero y concreto.

c) Chirinos & Pecho (2019) presentan su tesis de maestría titulada: “*Implementación de la metodología BIM en la construcción del proyecto multifamiliar DUPLO para optimizar el costo establecido*”, de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (Lima, Perú)”. Plantearon como objetivo principal, identificar a tiempo los posibles sobrecostos generados por medio de indicadores de las incompatibilidades del proyecto. Dicho análisis dio como resultado que se detectaran 1529 interferencias; en instalaciones eléctricas, 783 interferencias; en instalaciones de gas, 787 interferencias; en instalaciones sanitarias, 308 interferencias. Cuyo costo total de las interferencias ascendía a S/. 355,948.00 soles, representando un 30.24% en la

utilidad que se proyectó obtener en el proyecto. En conclusión, los RFI's de mayor incidencia con un 81% corresponde a las instalaciones, lo que conllevó a una pérdida considerable de la utilidad proyectada de 7.5% a 5.23%; siendo 2.27 el costo de interferencias identificadas.

Esta investigación aporta información importante sobre una clasificación de las interferencias, así como el enfoque tanto de las categorías y partidas a modelarse. Lo que nos permitirá tener una perspectiva más clara al momento de estudiar las interferencias que impactan como pérdidas económicas en la ejecución del proyecto.

2.1.3 Antecedentes Locales

- a) Arrunátegui & Miranda (2021) en su tesis de pregrado titulada: "*Análisis comparativo del modelo tradicional y del modelo BIM en la construcción de losa deportiva*", Talara, Piura de la Universidad Privada Antenor Orrego (Trujillo, Perú). Tuvo como objetivos comparar el modelo tradicional y el modelo BIM en la construcción de losa deportiva. Identificar incompatibilidades entre especialidades del proyecto. Cuantificar los metrados utilizando ambas metodologías. Comparar el presupuesto de la obra utilizando las metodologías propuestas. Determinar los beneficios que nos podría dar el uso de la metodología BIM en la planificación de la construcción de la losa deportiva. De lo cual se llegaron a las siguientes conclusiones. Se identificaron 417 incompatibilidades e interferencias en la construcción de la losa deportiva entre las 4 especialidades analizadas. Al poder encontrarlas en la etapa de planificación, nos ayuda en la ejecución de la obra ya estén corregidas y no corramos el riesgo de tener tiempos muertos en la etapa constructiva, mientras se resuelven las incompatibilidades e interferencias. Los metrados con el software Revit se generaron automáticamente mediante las tablas de planificación, resultando un 32.95% de porcentaje de diferencias entre ambas metodologías, sin incluir la partida de acero en vigas de las graderías cuyo porcentaje es de 2151.32% de diferencia. Una ventaja más que se tiene con la metodología BIM es que si hubiera algún cambio, las tablas de metrados se actualizan de manera inmediata, no teniendo que volver a realizar los cálculos.
- b) Baltodano & Rodas (2021) en su tesis de pregrado titulada: "*Aplicación de la Metodología BIM para el Incremento de la Eficiencia de la Obra Mejoramiento del Servicio de Seguridad Ciudadana*", Distrito de El Porvenir, La Libertad" de la Universidad Privada Antenor Orrego (Trujillo, Perú), tuvo como objetivos realizar la aplicación de la metodología BIM para el incremento de la eficiencia de la obra

mejoramiento del servicio de seguridad ciudadana, distrito El Porvenir, La Libertad. De lo cual se llegaron a las siguientes conclusiones: si los planos por especialidad están correctamente elaborados, considerando que sus vistas de plantas como elevación en el sistema tradicional "AUTOCAD", el programa REVIT 2021 no tendrá ninguna complicación al exportarlo y será más fácil y útil interpretarlo. Se puede concluir que la mayor cantidad de interferencias detectadas se tienen en la especialidad de instalaciones sanitarias, debido a la ambigüedad que presenta y la ubicación de los aparatos sanitarios que no concuerdan muchas veces con la llegada de las tuberías propuestas. La aplicación de un modelado BIM en el proyecto de la obra: "Mejoramiento del Servicio de Seguridad Ciudadana, distrito el Porvenir, La Libertad" es más conveniente frente a una tecnología tradicional y esto se puede evidenciar por la obtención de metrados de cada especialidad, la generación automática de algunos planos como son cortes o elevaciones, una visualización automática en 3D y la detección de interferencias.

2.2 Marco Teórico

2.2.1. Metodología tradicional en proyectos de construcción

La planificación de proyectos en la industria de la construcción carece de un método específico que pueda controlar adecuadamente los recursos. Por lo general detalla las distintas partes de las especificaciones técnicas, plazos y presupuestos que se elaboran de manera consistente, sin embargo, los profesionales y técnicos de la construcción detectan errores durante la ejecución lo cual afecta directamente los costos, aumentando directamente el presupuesto.

El estado actual de los proyectos de construcción es consistente con los profesionales y las empresas constructoras en muchos aspectos, como la preparación del alcance, el diseño, planos, cronograma y el presupuesto; el software AutoCAD ha sido uno de los softwares más utilizados a nivel mundial durante más de 20 años como herramienta para representar la distribución de vistas en planta 2D de estructuras. Los cálculos, la planificación y la presupuestación se realizan cuando el diseño está completo y son elaborados por separado por diferentes profesionales sin tener en cuenta posibles cambios en su análisis, lo que puede generar discrepancias entre medición, costo, suministro, mano de obra, tiempo de ejecución, etc. Inconsistentes una vez que la documentación está completa, la planificación ha terminado. Durante la fase de ejecución, los profesionales confían en su capacidad constructiva para resolver

problemas derivados de las inconsistencias en la planificación para obtener resultados óptimos.

Las principales fallas en la metodología tradicional son consecuencia del mal flujo de información entre los stakeholders del proyecto, donde se tiene participaciones muy tardías por parte de algunos de ellos, generando fallas que inciden en un costo más elevado del planteado inicialmente. (Basualdo, 2021)

Figura 1: Participación de interesados de un proyecto con metodología tradicional



Fuente: The American Intitute of Architects (2007) Integrated Project delivery: A guide

2.2.1.1. Principales problemas detectados

Según Benavides (2019) en la primera etapa, es primordial la colaboración entre los interesados del proyecto para que los resultados no alteren los costos y tiempos planificados, sin embargo, la falta de un flujo de información entre profesionales elaborando las distintas partes del proyecto de forma independiente evidencia problemas que son arrastrados por todo el plan de dirección del proyecto hasta su ejecución, entre los cuales son:

- Incongruencia entre planos de diferentes especialidades.
- Modificaciones imprevistas generando cálculos estructurales erróneos.
- Atrasos de obra por actividades extra o no contempladas.
- Errores de proceso constructivo
- Cambios de diseño.

-Excesos de presupuesto debido a los anteriores inconvenientes.

2.2.2. Metodología BIM para el cálculo del presupuesto

2.2.2.1. Definiciones de Building Information Modeling

Las múltiples definiciones del acrónimo BIM, conllevan a la gestión de la información; la ISO,19650-1:2018, lo define como el uso de una representación digital de un activo construido virtualmente que facilita los procesos en las fases de un proyecto desde el diseño, la construcción hasta el manteniendo, lo que permite tomar decisiones confiables.

Barco, (2018), BIM Manager de España, define BIM como un sistema de trabajo basado en procesos construidos mediante un plan que se sostiene en un entorno de datos colaborativos permitiendo que sus colaboradores integren la información mediante un modelo digital.

En el Perú, mediante Decreto Supremo N. 289-2019-EF se crean las disposiciones para la implementación progresiva del BIM, mediante esta política nace el Plan BIM PERU, a cargo del MTC, quienes lo definen como una metodología de trabajo colaborativa, que permite gestionar la información de las inversiones públicas a partir de un modelo creado por los involucrados para gestionar las fases del ciclo de un proyecto, para asegurar una base confiable de decisiones (MTC, 2019).

2.2.2.2. Origen y expansión del BIM

En los años 1970 en EE. UU, se estable la idea de modelo 3D, del cual podrían obtener las secciones y las plantas empleando los ordenadores, se buscaba simular virtualmente la arquitectura de los edificios con la tecnología de programación recientes de la época. Es así como se crean distintos programas de modelado y se generan estándares de intercambio de la información IFC que permitía la interoperabilidad entre los distintos softwares (Gámez, Severino y Márquez, 2014).

En el 2007, ya es requerido su uso para la aprobación de todos los proyectos importantes en EE.UU. Para el año 2011, UK, elabora su plan nacional para la implantación progresiva de BIM, y así posteriormente se sumaron los países de Finlandia, nueva Zelanda, consolidándose en los países europeos.

En Latinoamérica aún está en una etapa de transición, donde las empresas están migrando del CAD al uso del BIM. En la figura 2, se aprecia que los países

latinoamericanos, tienen una institución gubernamental encargada de implementar la metodología, que crea la normativa correspondiente para su correcta adopción (Gámez, Severino y Márquez, 2014).

Figura 2: Institución fundamental encargada de implementar la metodología BIM



Fuente: Plan BIM España

2.2.2.3. ¿Por qué usar BIM?

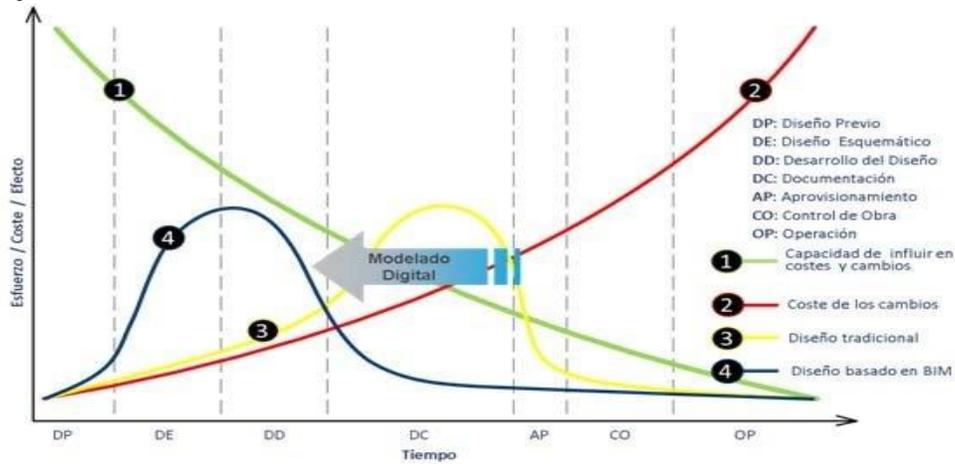
Básicamente porque nos permite tomar decisiones con una visión más ágil a la que se acostumbra. La figura 3, muestra el esfuerzo que conlleva los procesos constructivos de la edificación según las 2 metodologías. El gráfico presenta en el eje X (horizontal) el ciclo de vida del proyecto cuya unidad es el tiempo y en eje Y (Vertical), aparecen los costos, esfuerzos y efectos que tiene un cambio en el proyecto.

La curva 1, indica la capacidad de influir en los costos, según la etapa en la que se encuentre, por ello, se visualiza que, planificando correctamente al inicio, se tiene un panorama más amplio de los posibles cambios y propuestas de soluciones a los errores provenientes del escalonamiento de etapas, hasta llegar a un punto mínimo, en el que la capacidad de reducir un costo, es nula, porque las soluciones ante problemas cuesta una cantidad de dinero exorbitante.

La curva 2, muestra que los costos son menores, debido al enfoque de estudio global y a la vez específico, porque se ha desarrollado una síntesis del proyecto que brinda una visión a futuro. Sin embargo, en cuanto avanzamos en las etapas y llegamos a la construcción y mantenimiento, estas tienen un peso, mucho mayor a las de sus predecesoras.

La curva 3, la encontramos en el medio de la curva 1 y 2, representa a la metodología tradicional, en la que se avanzó rápidamente y no tuvo mucho detalle ni complejidad en la etapa de diseño, más bien se enfoca en el desarrollo físico del proyecto, siendo ahí donde ocurren los mayores costos, pues si se detectan incidencias, no pre visualizadas, el coste será mayor. Es por ello por lo que mediante la curva 4, se plantea correr esta curva hacia la izquierda, y enfocarse en la etapa de diseño y planificación, la cual se lleva a cabo mediante un Modelo digital, es cierto que se demandará mayor tiempo, pero en esta etapa los costos son muchos menores, y además se tendrá mayor oportunidad de influir en los cambios de los costos.

Figura 3: Curva de esfuerzo del proceso constructivo (MACLEAMY)



Fuente: Plan BIM España

Otra razón principal es que este enfoque permite la integración de las personas involucradas en el diseño y ejecución física del proyecto de ejecución. Como se muestra en la Figura 4, BIM está en su configuración filosófica y su propósito es comunicar entre diseñadores (arquitectos, estructuralistas, especialistas en instalación), constructores que propondrán métodos de construcción, técnicas, y el cliente que en última instancia es quien proporciona los fondos, por lo que la idea final es capturar la mente común de las personas involucradas.

Figura 4: Esquema de integración de un proyecto



Fuente: MSI, 2018

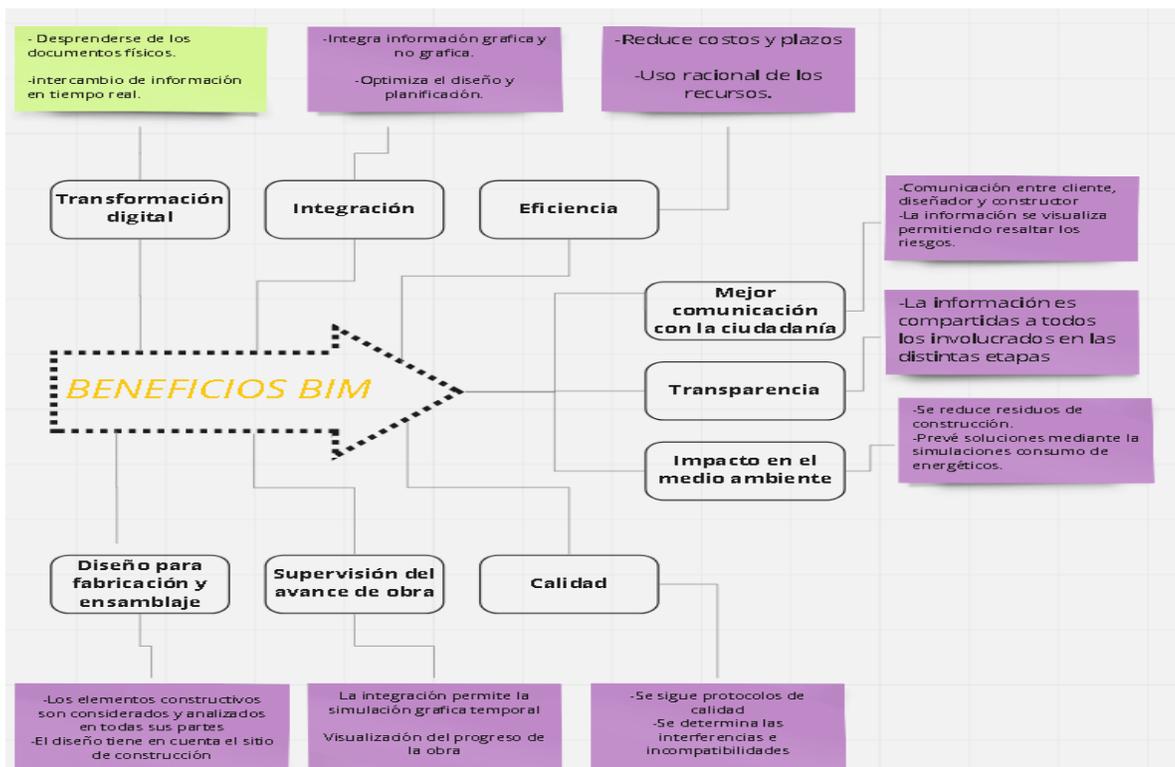
2.2.2.4. ¿Por qué usar BIM?

El principal motivo es el costo de implementación, este contempla la adquisición de equipos (computadores, laptops, proyector), computarizados con hardware cuyas características permitan un trabajo continuo con las herramientas digitales BIM, adicionalmente se suma la compra de las licencias para los softwares; por otro lado, las capacitaciones al personal y la incorporación de un nuevo staff, comprendido mínimamente por un coordinador principal y un conjunto de modeladores según la envergadura lo requiera. Las empresas creen que “no hay tiempo para detenerse a pensar cómo mejorar su proceso”, esto significa que la cultura del cambio es un ancla fuerte de sacar deteniendo la innovación en el sector construcción (Tataje et al.,2016).

2.2.2.5. Beneficios del BIM

La guía nacional BIM, ha considerado 10 beneficios en las etapas de las inversiones, resumidos en gráficamente en la Figura 5.

Figura 5: Beneficios de la metodología BIM



Fuente: Plan BIM Perú

2.2.2.6. Entorno de datos comunes

Se define como un enfoque filosófico que permite compartir la información de manera actualizada entre los participantes de un proyecto, este enfoque no sería posible sin el uso de la tecnología como las distintas plataformas virtuales existentes, que deben cumplir ciertos requisitos, indicados en protocolos y normativas, actualmente rige el estándar ISO 19650. Es aquí donde la metodología BIM, encuentra una herramienta para intercambiar la información, no solo del modelo, sino todos los documentos del expediente técnico. Alcanzándose la coordinación entre las especialidades.

Las ventajas del entorno común de datos son:

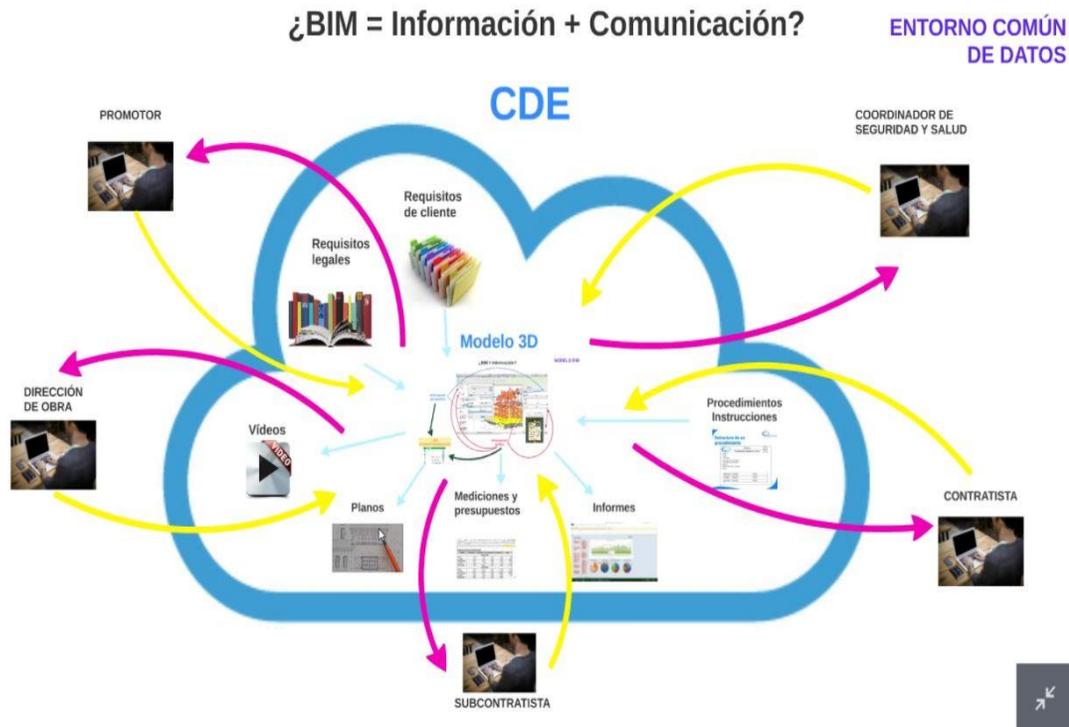
- El autor de la información mantiene los derechos, pues existe mayor seguridad al gestionar los documentos, con la capacidad de ver que participante realiza modificaciones, conociéndose la hora y fecha de actualización. Tiene la posibilidad de otorgar permisos de solo edición y revisión.
- Se reduce el tiempo y los costos de coordinación entre las especialidades, pues los profesionales comparten información, y revisan la información actualizada como se puede visualizar en la figura 6.
- La información global está dividida en paquetes individuales, para los sub grupos de trabajo, permitiéndose un mejor control del avance, los cambios y revisiones.

El flujo de trabajo y estados del documento determinados son los siguientes:

- Work in progress, consiste en la etapa donde el equipo trabaja los archivos según su especialidad, sin la necesidad de un revisor
- Check, review, approve transition, son estados que sufren los archivos para ser compartidos con las demás especialidades. Es un control de calidad o una auditoría interna del mismo contratista, que evalúa el cumplimiento de los procedimientos, protocolos y normativas establecidas
- Revisión de información del modelo según los criterios de aceptación establecidos en los requisitos de información. Este ciclo es rotativo hasta la aprobación de todos los documentos.

- La entrega del modelo de información, se da luego de superar las revisiones de las disciplinas y haber separado la información en un archivo federado que permite la compatibilización.
- Cierre del archivo, consiste en la aceptación del modelo por la entidad contratante, quien se hace responsable de la gestión del modelo a futuro. Se registran las lecciones aprendidas para mejorar los procesos.

Figura 5: Entorno común de datos



Fuente: https://pbs.twimg.com/media/EUhh_kK0X0AABZ1r?format=jpg&name=large

2.2.2.7. Roles BIM

Los roles BIM son funciones que asumen los miembros de los equipos luego de una capacitación previa.

En resumen, los Roles BIM son:

Tabla 1: Roles y Responsabilidades

| Rol | Responsabilidad |
|------------------------|--|
| Líder BIM | Encargado de elaborar la estrategia de adopción BIM a nivel organizacional |
| Gestor BIM | Gestiona la información y define los pasos para cumplir con lo establecido por el líder BIM |
| Supervisor BIM | Revisa y verifica el contenido de los modelos de información, según las normas y requisitos planteados |
| Coordinador BIM | Coordina el desarrollo de la información |
| Modelador BIM | Produce el modelo de información, según su especialidad |

Fuente: Guía Nacional BIM

2.2.2.8. Determinación de los usos BIM

Antes de desarrollar una inversión usando BIM, es importante definir los usos BIM necesarios en base a los objetivos y requisitos de información que tiene cada inversión.

Se llama Usos BIM a los métodos de aplicación de BIM que permiten alcanzar uno o más objetivos específicos a lo largo del ciclo de inversión. Estos usos sirven para explicar las diferentes maneras en que las partes interesadas pueden utilizar BIM dentro de una inversión.

Es importante considerar que los usos BIM deben estar alineados con el nivel de recursos y madurez BIM con los que cuente la entidad al momento de desarrollar la inversión. Así, de acuerdo con los mecanismos para una adopción progresiva de BIM que implementen, las entidades podrán ir incorporando nuevos usos BIM en el desarrollo de sus futuras inversiones.

En ese contexto, se recomienda a las entidades y empresas públicas apliquen usos BIM iniciales, e implementen progresivamente usos más especializados (derivados de los iniciales) una vez cuenten con un mayor grado madurez de la Gestión de la Información BIM, mejores recursos para la gestión y recojan las lecciones aprendidas a partir del desarrollo de proyectos piloto.

A continuación, presentamos veintiocho usos BIM nacionales, resaltando los usos iniciales.

Figura 6: Usos BIM nacionales



Fuente: NOTA TÉCNICA DE INTRODUCCIÓN BIM

2.2.2.9. Principales RFI's

Son reportes en los que se detallan las observaciones y análisis al expediente técnico inicial entregado por el cliente. Estos reportes se encuentran clasificados en siete tipos: R1, R2, R3, R4, R5, R6 y R7.

Figura 7: Tipos de observaciones



Fuente: Impacto de la filosofía BIM en el plazo y presupuesto de un proyecto

2.2.2.10. Nivel de desarrollo

Antes de la creación de la ISO 19650 y sus complementos donde los términos ya tienen una definición establecida, el término LOD, hacía referencias al Nivel de madurez o Nivel de Desarrollo de un elemento de modelo que será parte de un sistema constructivo de un edificio. Madrid, (2015), presenta a la academia 8 niveles del LOD:

LOD 000, hace referencia al lugar a desarrollarse el proyecto, es decir al entorno, las condiciones urbanísticas, las características geográficas, topográficas, climatológicas. En este nivel, contempla los cambios de las condiciones.

LOD 100, conceptualiza el proyecto, cuyos requerimientos se representan por modelos genéricos que conciben entendimiento o plasmen la idea del diseñador. No incluye información no gráfica.

LOD 200, define las dimensiones geométricas del modelo, indicando posición y orientación. Se añade mínima información no gráfica, permitiendo conocer su coste de manera general, hacer programaciones y coordinaciones entre los elementos.

LOD 300, define gráficamente los elementos con detalles que incluyen cantidades precisas, formas y ubicación con respecto al proyecto, permitiendo un análisis del funcionamiento, su coste involucra información de fabricación y puesta en obra; se hace una programación con criterios de prioridades, además se coordinan los elementos con su entorno.

LOD 350, corresponde a un LOD 350, sin embargo, se añade la detección de las interferencias entre los distintos elementos de las especialices que participan en un proyecto, esto genera una serie de modificaciones y cambios de la ubicación de elementos, aquí se toma la decisión según criterios de prelación y prioridad.

LOD 400, alcanza un nivel de detalle que permite al constructor conocer la ubicación exacta, los métodos constructivos, instalación, las especificaciones técnicas; identificando esta información tanto de manera gráfica como no gráfica. Se consigue un análisis del funcionamiento, se han determinado los precios de cada elemento que conlleva a la obtención de un presupuesto sólido y confiable. Se hace programaciones con tiempos que tiene criterios y las tareas se han vinculado entre sí.

LOD 500, contempla la recopilación de toda la información gráfica y no grafica que se ve plasmada en la ejecución del proyecto, el modelo se convierte en una unidad de almacenamiento de información del cómo se construyó en realidad, esta sustituirá a la recopilada en los niveles anteriores, indicando la posición real de cada uno de los elementos. El modelo generado por los procesos constructivos, se le conoce como la elaboración de los planos “as built”.

LOD 600, implica pensar más allá de la ejecución del proyecto, pues este contiene la información del reciclaje del edificio, luego de su vida útil, como madera, PVC, cerámica, aluminio, acero, concreto, etc. Aportando información a los siguientes procesos constructivos. Se tiene definido las condiciones de reciclado, materiales propios, toxicidad, desmontaje, demolición y traslado de residuos. Igual, que los niveles anteriores, se enfoca en obtener el análisis, el coste, la programación y la coordinación de los elementos.

2.3 Marco Conceptual

- **Ambientes Colaborativos:** Hace posible la colaboración y el intercambio entre los miembros del equipo de trabajo. Ayuda a tener un mejor canal de

comunicación e intercambio entre los diferentes especialistas implicados en el proyecto.

- **Constructibilidad:** Uso óptimo del conocimiento de la construcción de la planificación, el diseño, el proceso y las operaciones de campo para lograr los objetivos establecidos del proyecto.
- **Costo Directo:** “Gastos que se pueden aplicar en una partida determinada o suma de los costos de materiales, mano de obra, equipos, herramientas y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra” (Costo y Presupuesto en Edificación, 2003, pág. 15).
- **Costo Indirecto:** “Son aquellos gastos que no pueden aplicarse a una partida determina, sino al conjunto de la obra” (Costo y Presupuesto en Edificación, 2003, pág. 242).
- **Expediente Técnico:** Conjunto de documentos que determinan en forma explícita las características, requisitos del proyecto, así como las especificaciones técnicas necesarias para la ejecución de la obra. Está constituido por: planos por especialidades, especificaciones técnicas y memorias descriptivas y, estudios técnicos específicos, cuando se requieran por las características de la obra (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006, pág. 10).
- **Gastos Generales:** “Gastos que debe efectuar el Contratista durante la construcción, derivados de la propia actividad empresarial del mismo” (Costo y Presupuesto en Edificación, 2003, pág. 242).
- **IGV:** “Impuesto que grava todas las fases del ciclo de producción y distribución, está orientada a ser asumido por el consumidor final, encontrándose normalmente en el precio de compra de los productos que adquiere” (SUNAT, 2016).
- **Incompatibilidades:** Hace referencia a las incoherencias de cierta información proporcionada por planos o especificaciones técnicas cuando existan inconsistencias, errores y omisiones entre estos documentos.
- **Metrados:** “Conjunto ordenado de datos obtenidos y logrados mediante lecturas acotadas, preferentemente, y con excepción con lecturas a escala; es decir, utilizando el escalímetro. Cuyo objetivo es calcular la cantidad de obra a realizar, al ser multiplicado por el costo unitario” (Costo y Presupuesto en Edificación, 2003, pág. 10) .
“Cuantificación o cálculo por partidas de la cantidad de obra por ejecutar” (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006).

- **Modelar:** El proceso en el cual se generará la representación gráfica del modelo estructural que se pretende construir.
- **Optimización:** “La planificación en la construcción es el proceso de definir, coordinar y determinar el orden en que deben realizarse las actividades con el fin de lograr la más eficiente y económica utilización de los equipos y recursos que se dispone y además minimizar esfuerzos innecesarios”, (Nahmias, 2003).
- **Partida:** “Partes que se dividen convencionalmente una obra para fines de medición, evolución y pago” (Costo y Presupuesto en Edificación, 2003, pág. 10).
- **Presupuesto:** “Proceso sistemático que examina el futuro que produce actualmente en el sistema financiero de la empresa, calcula la entrada y salida de un componente; siendo estos: dinero, tiempo, materiales, maquinaria y espacio, entre otros” (Chero Fernández, 2020, pág. 11).
- **Programación:** Es un enfoque basado en lo secuencial, el tiempo y la interrelación entre las distintas especialidades, para desarrollar el proyecto y cada una de las etapas que componen la fase de construcción.
- **Tributos:** “Prestación de dinero que el Estado exige en el ejercicio de su poder de imperio sobre la base de la capacidad contributiva en virtud de una ley, y para cubrir los gastos que le demande los cumplimientos sus fines” (Villegas, 1994).
- **Utilidad:** “Monto percibido por el contratista, porcentaje del Costo Directo del Presupuesto, que es parte del movimiento general económico de la empresa con el objetivo de dar dividendos, capitalizar, reinvertir, pagar impuestos relativos de la misma utilidad” (Costo y Presupuesto en Edificación, 2003, pág. 255).

2.4 Sistema de Hipótesis

Tabla 2: Operacionalización de Variables

| Variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores |
|----------|--|--|--|---|
| | | ¿Cómo medimos? | ¿Qué necesito estudiar de la variable? | ¿Qué necesito estudiar de la dimensión? |
| Proyecto | Es el conjunto de documentos mediante los cuales se define el diseño de una construcción antes de ser realizada. Es el documento base sobre el que se desarrolla el trabajo de los arquitectos, ingenieros y proyectistas de distintas especialidades. | Mediante una revisión documental y un modelo 3D con una interfaz colaborativa empleando distintas herramientas de software para determinar el costo. | Información documental | Presupuesto Tradicional |
| | | | Compatibilidad | Interferencias entre especialidades |
| | | | Cuantificación de materiales | Detalles de planos |
| | | | Comparación | Precisión |
| | | | | Sobrecostos |
| | | | | Diferencia de metrados |

Fuente: Propia

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1 Tipo y nivel de investigación

3.1.1 Nivel de Investigación:

Investigación Aplicada, se realizará el uso de softwares. Y se procesara la información obtenida para verificar nuestros objetivos.

3.1.2 Tipo de Investigación:

Investigación Descriptiva

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población:

Corresponde a todos los proyectos de las Instituciones Educativas realizados con la metodología tradicional por la empresa D.J.M. Diseño y Construcción S.A.C. en el distrito de Piura, en el año 2022.

3.2.2 Muestra:

La muestra se obtuvo utilizando la técnica de muestreo no probabilística, del tipo de muestreo por conveniencia para la cual fue seleccionado un proyecto de institución educativa, siendo más específicos en la elaboración de un colegio que nos convenía como investigadores la cual corresponde a la ciudad de Piura y elaborado en el año 2022.

Los puntos precisos para seleccionar un expediente técnico fueron los siguientes:

- Debe contener todos los componentes de un expediente técnico.
- No debe de faltar en los componentes: planos, programación y presupuesto.
- Que su elaboración haya sido realizada con las metodologías tradicionales en su elaboración de expediente técnico por los consultores de la ciudad de Piura.

3.3 Diseño de Investigación

El diseño de investigación se realizará de manera documental.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Investigación

3.4.1 Técnica de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizará la técnica de revisión documental; ya que, luego se trabajará el modelado, análisis y simulación, utilizando como

respaldo los softwares aplicados en la metodología BIM, para poder obtener una adecuada planificación.

- a) Especificaciones técnicas: Las especificaciones técnicas serán incluidas en los diferentes detalles de modelación de todas las especialidades involucradas en el proyecto.
- b) Planos 2D: Los planos fueron obtenidos del proyecto en su mayoría en la plataforma CAD. Se pudieron recolectar 4 planos de especificaciones de diferentes especialidades, las cuales fueron: arquitectura, estructuras, sanitario y eléctrico. Observando ciertas incompatibilidades entre las especialidades.

Al utilizar los planos CAD, no podemos visualizar de una manera clara lo que es el proyecto, las interferencias e incompatibilidades que se pueden presentar entre las especialidades del proyecto y, por ende, en el presupuesto y ejecución.

- c) Metrados: Nos servirán para cuantificar cada partida que realicemos de manera tradicional y aplicando la metodología BIM y de esta manera obtener la diferencia entre ambos métodos para la construcción.

3.4.2. Instrumento de recolección de datos

En el proceso de recolección de datos se empleará como instrumento la ficha resumen y la matriz de categorías, en la que se plasma criterios de la calidad, costo y tiempo en la elaboración de expedientes técnicos en sus distintos componentes (especificaciones técnicas, planos, presupuesto, programación y las especificaciones técnicas del proyecto). Estos datos serán obtenidos a partir de la modelación y simulación del empleo de recursos y tiempo de la infraestructura educativa.

Tabla 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la variable dependiente

| Variable | Recolección De Datos | | | |
|-------------|-------------------------------------|---------------------|--|---------------|
| | Fuente | Técnica | Herramienta | Instrumento |
| Presupuesto | Expediente de Institución Educativa | Revisión documental | Zoom; Excel, Word, Software AutoCAD 2020 Versión Educativa | Ficha resumen |

Fuente: Propia

Tabla 4: Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la variable independiente

| Variable | Recolección De Datos | | | |
|---------------------------|--|---------------------|--|---------------------|
| | Fuente | Técnica | Herramienta | Instrumento |
| Implementación BIM | Modelado, análisis y simulación del proyecto | Revisión documental | Autodesk Revit 2020, Autodesk Navisworks 2020; AutoCAD | Matriz de categoría |

Fuente: Propia

En la línea de impulsión de la metodología BIM se han creado una variedad de softwares que son herramientas primordiales para poder lograr los objetivos y visiones contempladas. Para esta investigación se hará uso de estas herramientas en las distintas etapas.

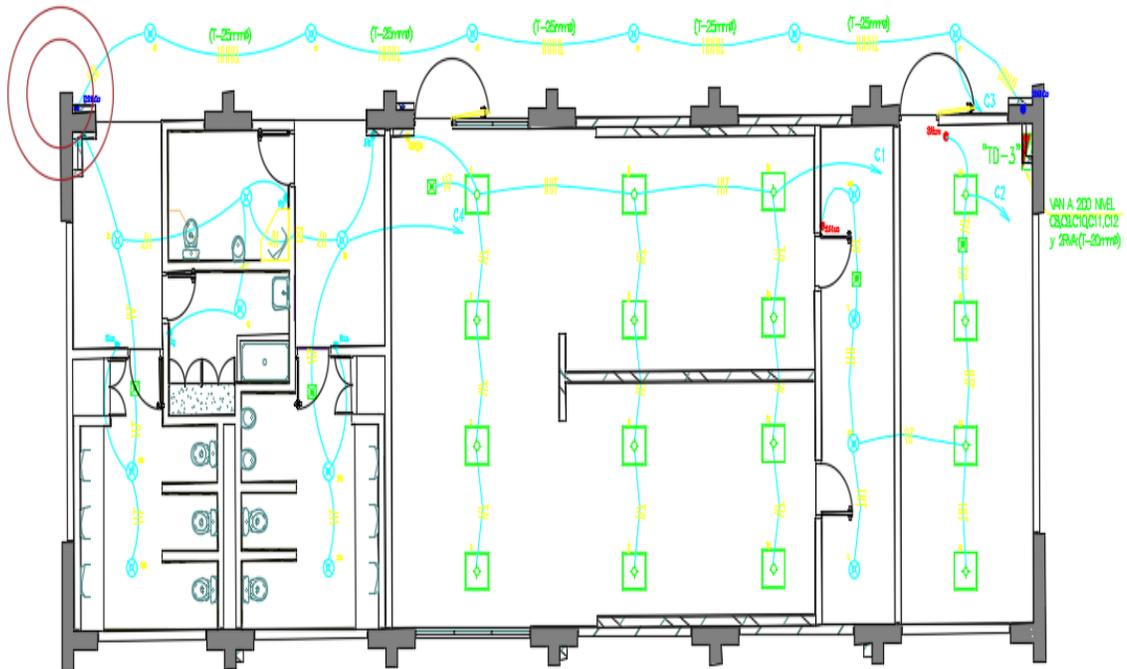
- AutoCAD 2021: se empleará como base de la situación actual para el modelado en los softwares BIM.
- AUTODESK Revit 2021: se empleará para modelar la Institución Educativa y corregir las incompatibilidades existentes entre las especialidades del proyecto aprobado.
- AUTODESK Navisworks 2021: se empleará para la simulación del proyecto, detección de interferencias y creación de la programación.
- MS PROJECT 2019: se empleará para realizar el cronograma del proyecto y exportado al Navisworks 2021.

3.5 Procesamiento y Análisis de Datos

3.5.1. Diseño del proyecto de manera tradicional

Es la fase del trabajo en la que se exponen los aspectos fundamentales de las características generales del proyecto, como las especificaciones técnicas, planos en AutoCAD de las distintas especialidades: arquitectura, estructuras, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias.

Figura 8: Plano Instalaciones Sanitarias



Fuente: Propia

3.5.2. Modelamiento BIM

- Instalación y configuración del software

Al iniciar la etapa de modelamiento con la metodología BIM, utilizaremos el software Revit 2021, este programa tiene semejanza y una intuitiva interfaz a AutoCAD. A través de este software se importará los archivos de AutoCAD. Para iniciar con el proceso de modelado es necesario instalar Revit 2021 desde la página de Autodesk brindándonos una licencia gratuita y original del programa de 1 año.

Después de descargar, instalamos el programa y abrimos la aplicación. Al entrar a la aplicación en la parte de modelos seleccionamos nuevos y nos muestra diferentes tipos de plantilla: arquitectura, estructura, instalaciones eléctricas, instalaciones mecánicas e instalaciones sanitarias. Iniciamos en cualquiera de las plantillas, definimos las unidades que vamos a utilizar a lo largo del desarrollo del trabajo de preferencia utilizar en el sistema de medida metro con dos decimales de precisión.

En seguida, colocamos los niveles necesarios en la plantilla de arquitectura. Se recomienda utilizar la primera plantilla en esta especialidad, porque de esta manera podemos generar vistas tanto de plantas arquitectónicas como de niveles. Luego de haber creado la plantilla de arquitectura, pasamos el proyecto a la plantilla de estructuras, insertándolo a través de un vínculo y de esta manera empezamos a modelar los elementos estructurales: columna, zapata, vigas, etc.

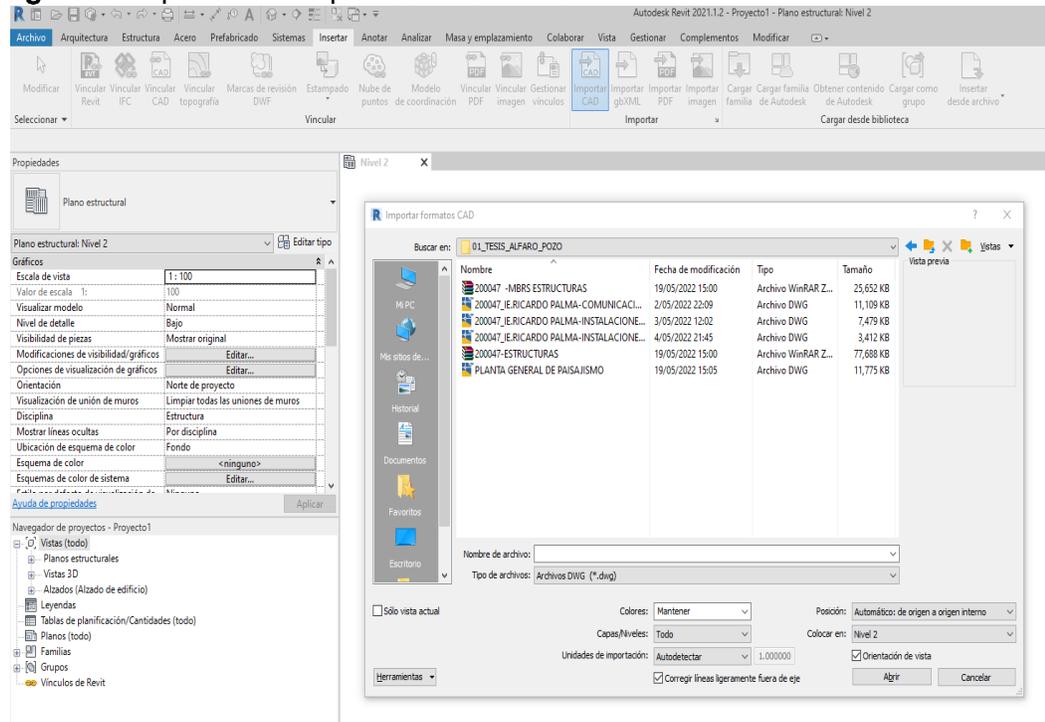
Una vez creado la plantilla de estructuras, se procede a la creación del grillado del proyecto, que es donde se encontraran todos los niveles de la estructura que se dimensionará. Terminando con el grillado procedemos a modelar los requerimientos pedidos en el proyecto que en nuestro caso es una Institución Educativa.

- Importaciones de planos CAD a Revit

Mediante el programa Revit 2021, utilizaremos la función vincular CAD como una guía que contienen los layers, dimensiones del proyecto. De esta manera tendremos el plano dentro del archivo Revit, facilitándonos el modelamiento.

Utilizaremos los archivos AutoCAD de los planos de cada especialidad y lo importaremos en las diferentes plantillas de Revit: arquitectura, estructura y eléctricas y sanitarias de nuestro proyecto.

Figura 9: Importación de planos en CAD Revit 2021



Fuente: Propia

- Configuración del espacio de trabajo en Revit
- Este es un paso muy importante, porque aquí podemos definir las características, restricciones de las propiedades del modelo a través de los parámetros comunes que conforman el proyecto.

3.5.3 Modelamiento por especialidades

3.5.3.1 Estructuras

Utilizando la información de los planos 2D de la especialidad de estructuras encontramos elementos estructurales: vigas, placas, losa de cimentación, losa maciza. El modelado se realizó con familias estructurales que se encuentran dentro del software Autodesk Revit Structure. También utilizamos las especificaciones técnicas para complementa la información, todo esto extraído del expediente técnico.

A) Modelado de cimentación:

El proyecto cuenta con cimientos corridos en los módulos 01,02,03,04,05,06,07 y 08. Los módulos 09, 10 y 12 cuentan con zapatas y el módulo 11 con una platea de cimentación.

Al iniciar con el modelamiento estructural, se tuvo en cuenta las especificaciones técnicas y las dimensiones estipuladas de cada elemento de los planos 2D. El software Revit contiene elementos estructurales preestablecidos llamados familias (vienen establecidos dentro del programa), pero estas no cumplen con las dimensiones que encontramos en los planos 2D, por eso motivo se crea una familia para cada tipo de cimentación con las dimensiones que obtenemos de los detalles.

B) Modelado de vigas:

Para el modelado de las vigas se tuvo en cuenta los elementos preestablecidos por el software Revit. Utilizamos la categoría de familia: armazón estructural para los diferentes tipos de vigas que obtuvimos de los planos de detalles. En los módulos 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 y 12.

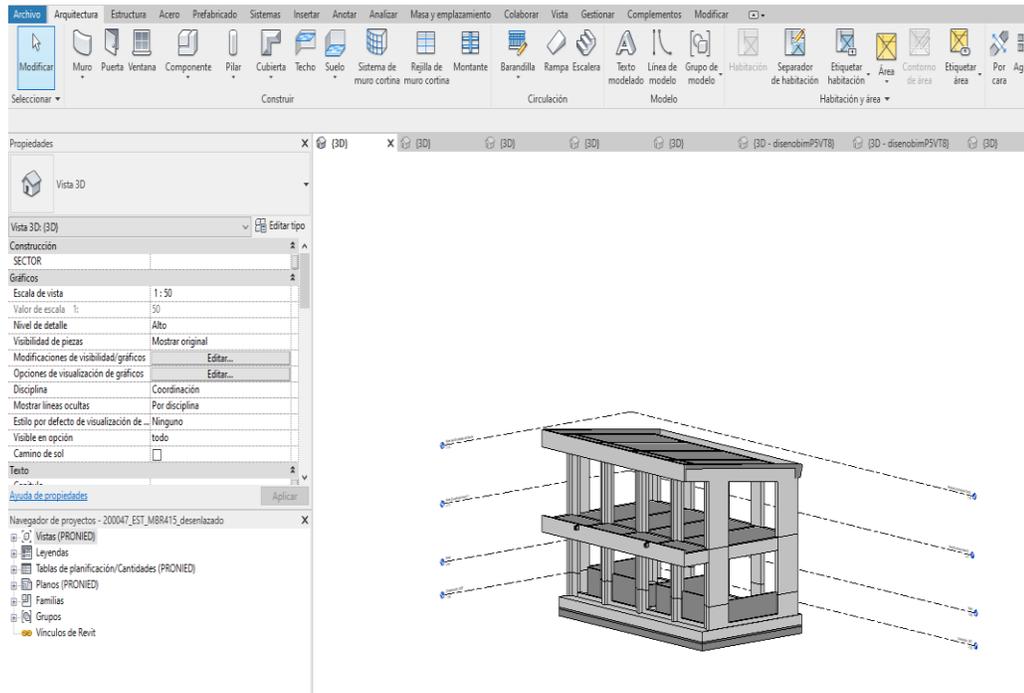
C) Modelado de placas:

Para el modelado de las placas se tuvo en cuenta los elementos preestablecidos por el software Revit. Utilizamos la categoría de familia: pilares estructurales para los diferentes tipos de placas que obtuvimos de los planos de detalles. En los módulos 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 y 12.

D) Modelado de losas

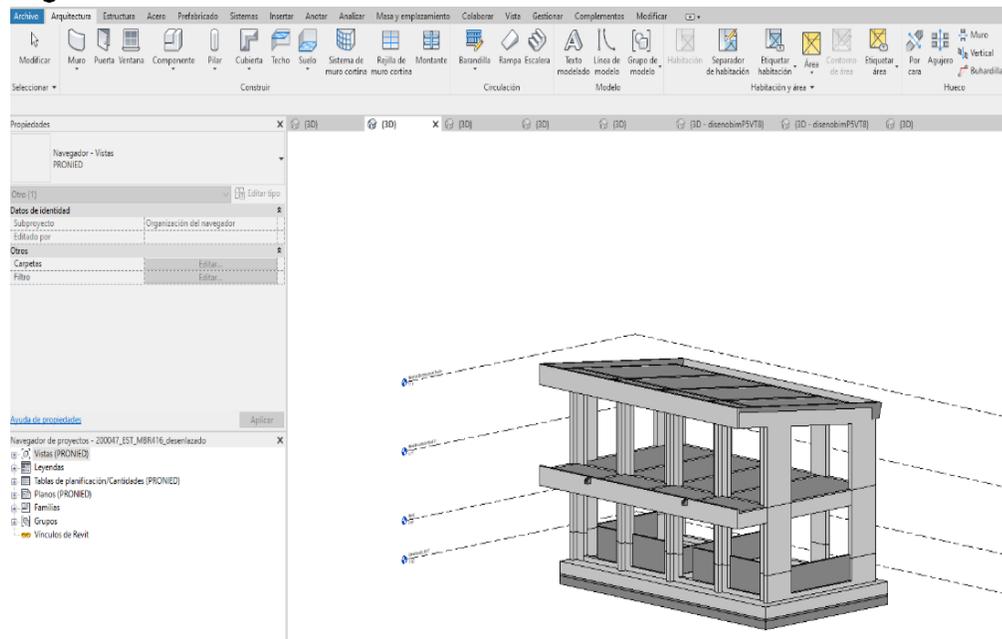
Para el modelado de las losas se tuvo en cuenta los elementos preestablecidos por el software Revit. Utilizamos la categoría de modelo: suelos para los diferentes tipos de losas: losa aligerada y losa maciza que obtuvimos de los planos de detalles. En los módulos 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 y 12.

Figura 10: Modelado Estructural Módulo 01



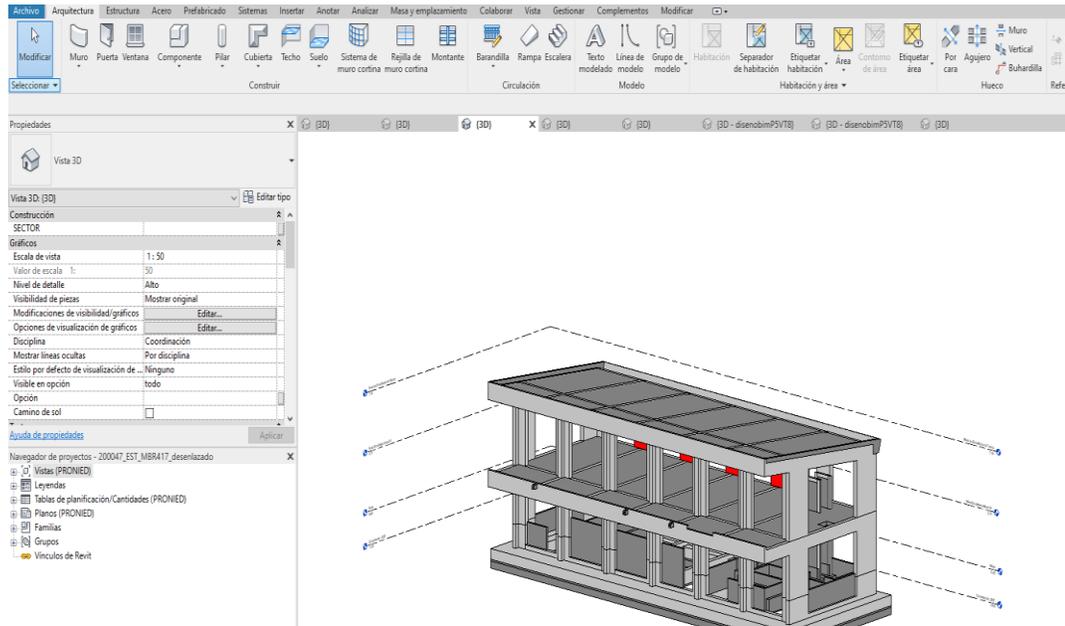
Fuente: Propia

Figura 11 : Modelado Estructural Módulo 02



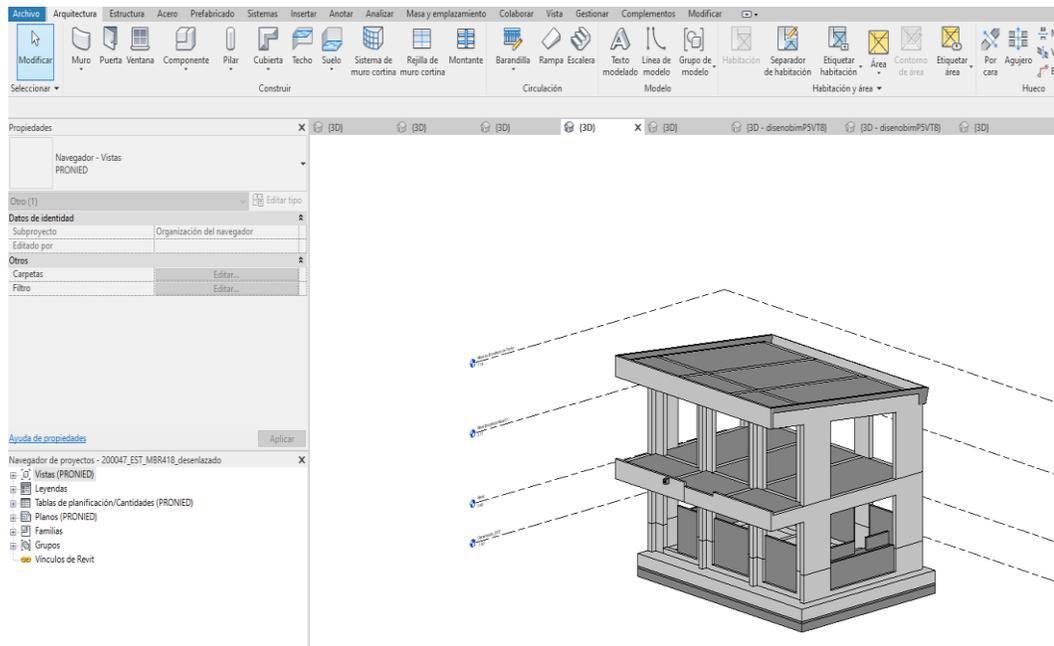
Fuente: Propia

Figura 12: Modelado Estructural Módulo 03



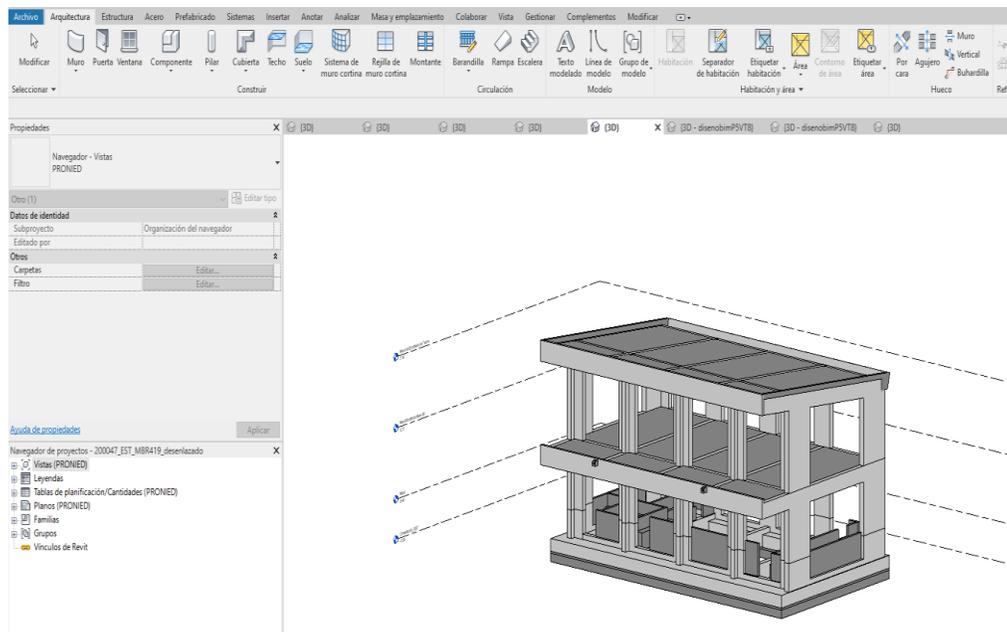
Fuente: Propia

Figura 13: Modelado Estructural Módulo 04



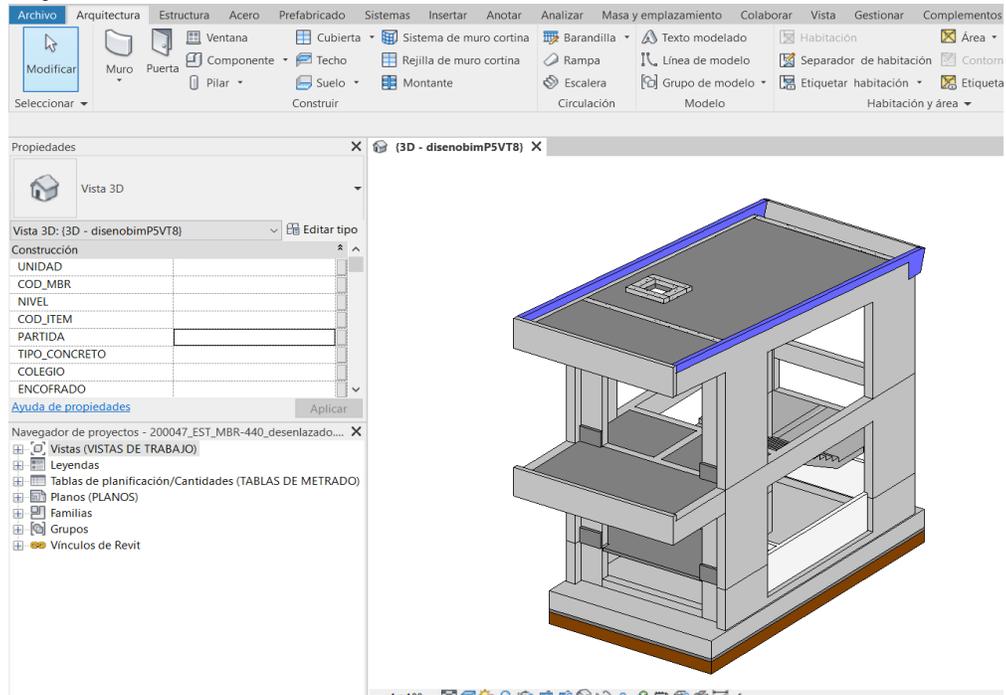
Fuente: Propia

Figura 14: Modelado Estructural Módulo 05

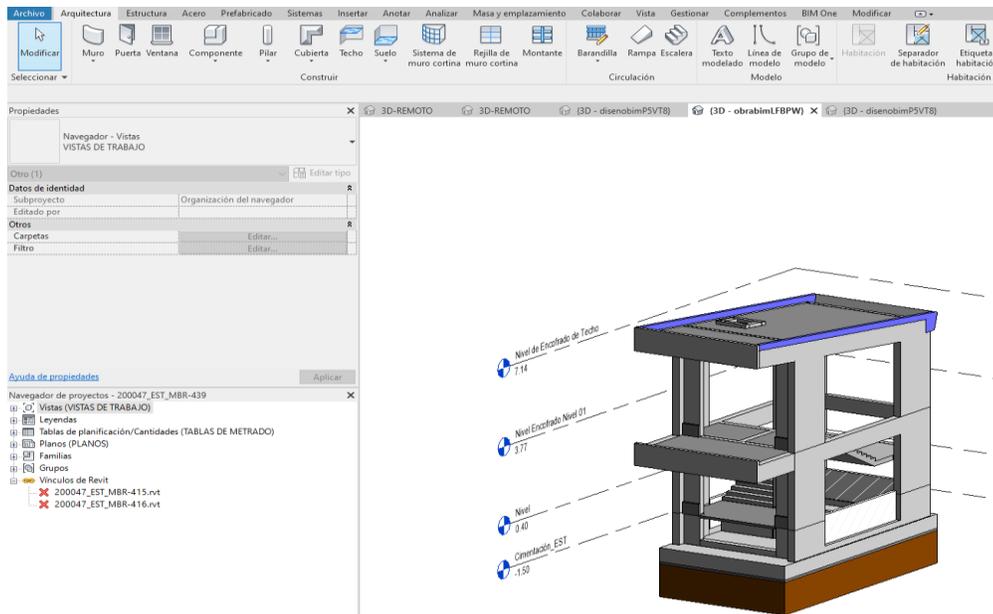


Fuente: Propia

Figura 15: Modelado Estructural Módulo 06



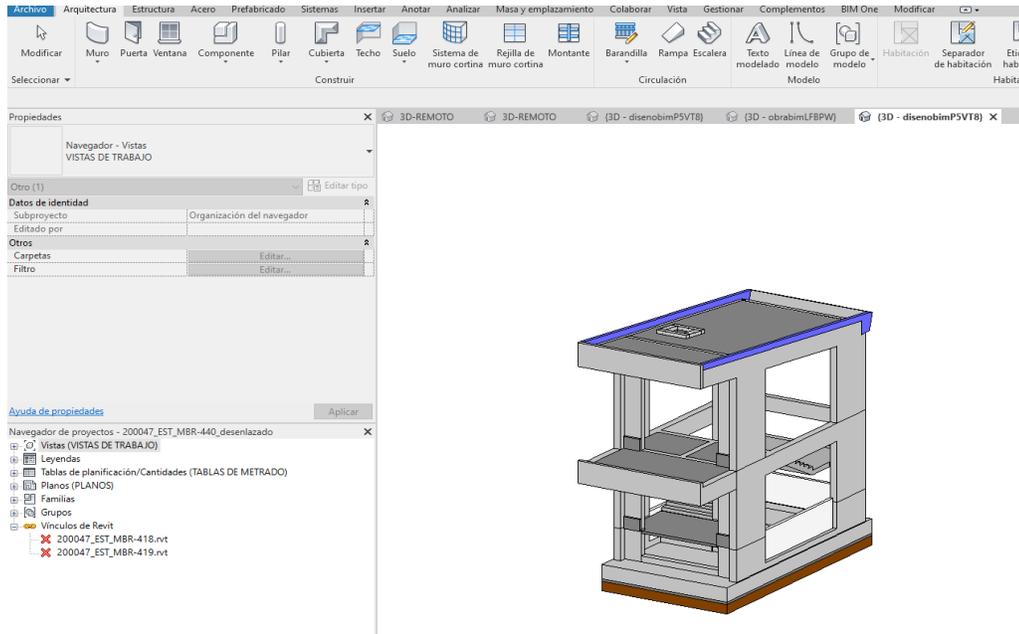
Fuente: Propia



Fuente: Propia

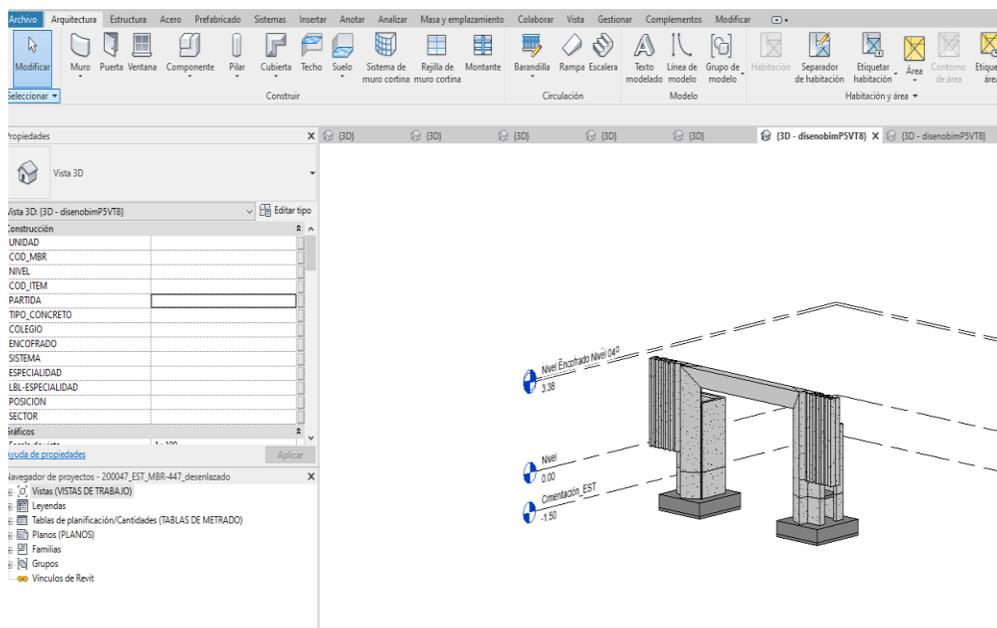
Figura 16: Modelado Estructural Módulo 07

Figura 17: Modelado Estructural Módulo 08



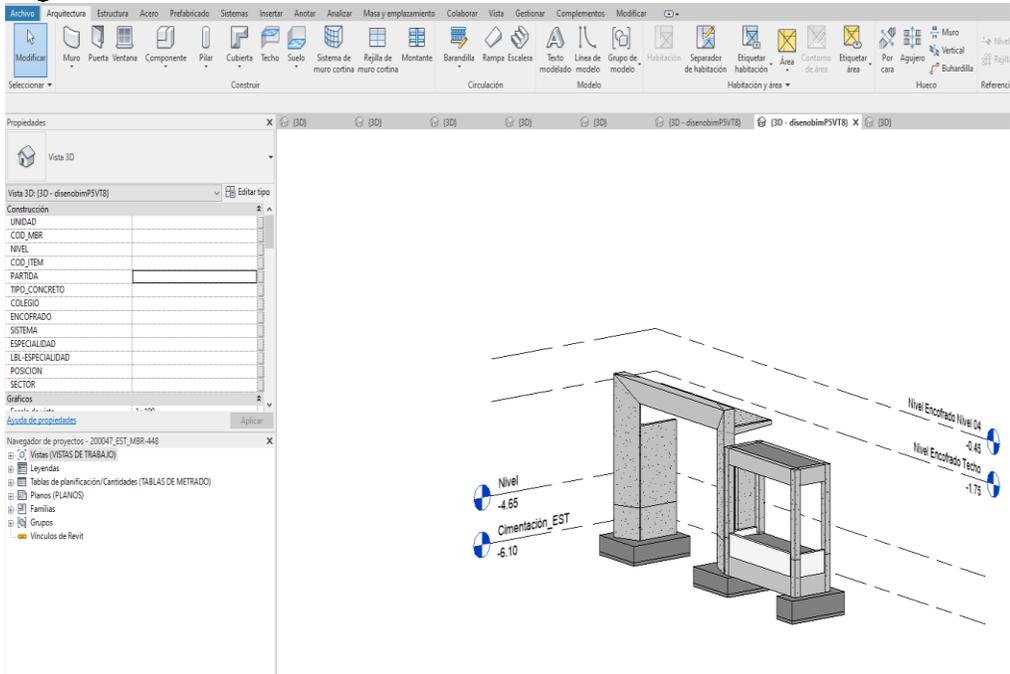
Fuente: Propia

Figura 18: Modelado Estructural Módulo 09



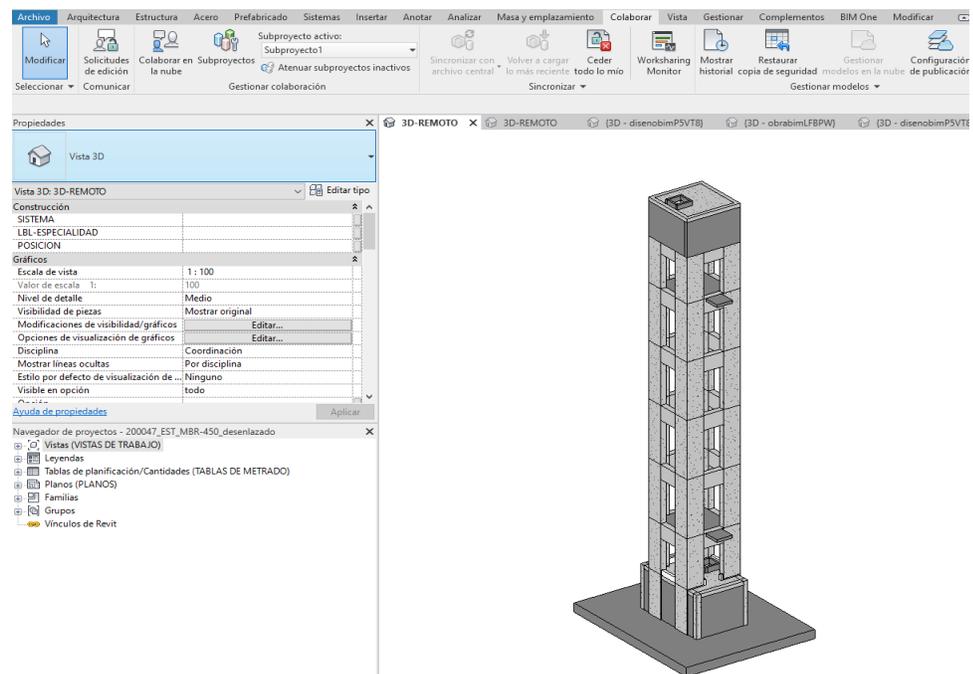
Fuente: Propia

Figura 19: Modelado Estructural Módulo 10



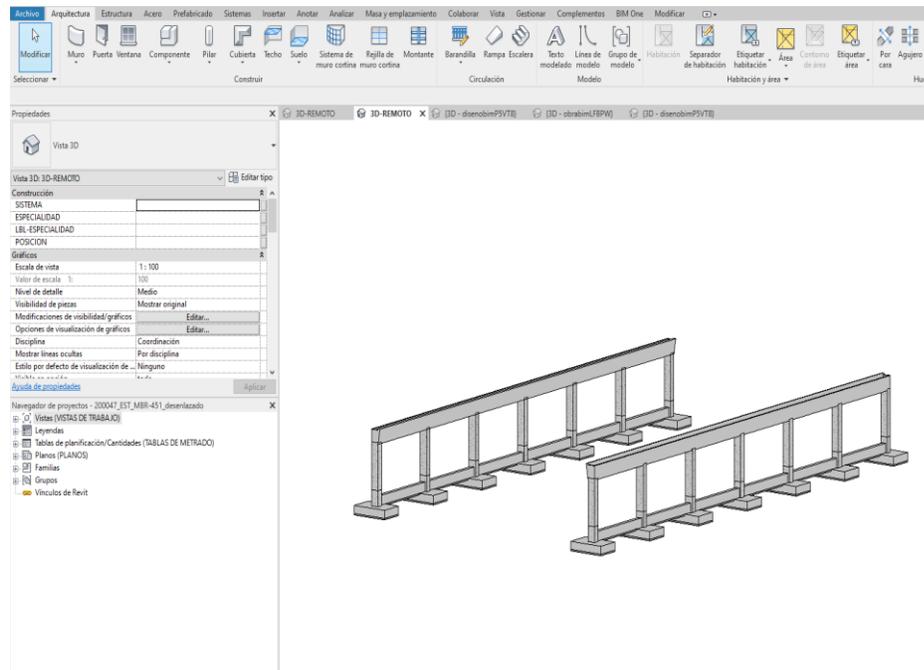
Fuente: Propia

Figura 20: Modelado Estructural Módulo 11



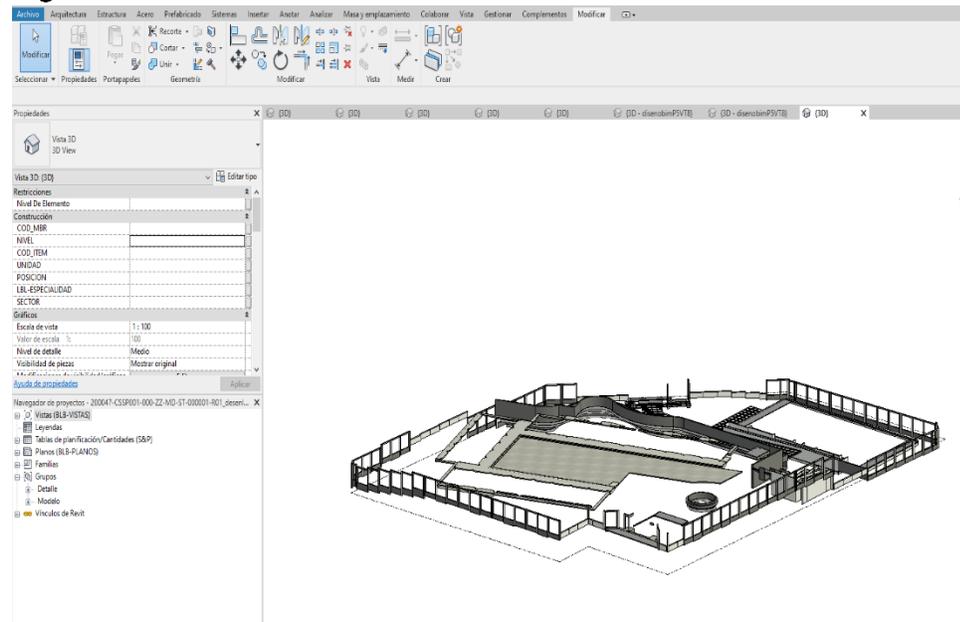
Fuente: Propia

Figura 21: Modelado Estructural Módulo 12



Fuente: Propia

Figura 22: Modelado Estructural General



Fuente: Propia

3.5.3.2 Arquitectura

Utilizando la información de los planos 2D de la especialidad de arquitectura, encontramos elementos arquitectónicos: muros, cubiertas, ventanas, rejillas de puerta. El modelado se realizó con familias de arquitectura que se encuentran dentro del software Autodesk Revit Architecture. También utilizamos las especificaciones técnicas para complementa la información, todo esto extraído del expediente técnico.

A) Muros:

Los muros de albañilería en 3D pueden modelarse con la herramienta “muros” y es fácil de editar y trazar en nuestro plano. Este comando nos permite editar el muro a nuestra conveniencia en cuanto a las dimensiones y al tipo de asentado.

En los módulos: 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 y 12.

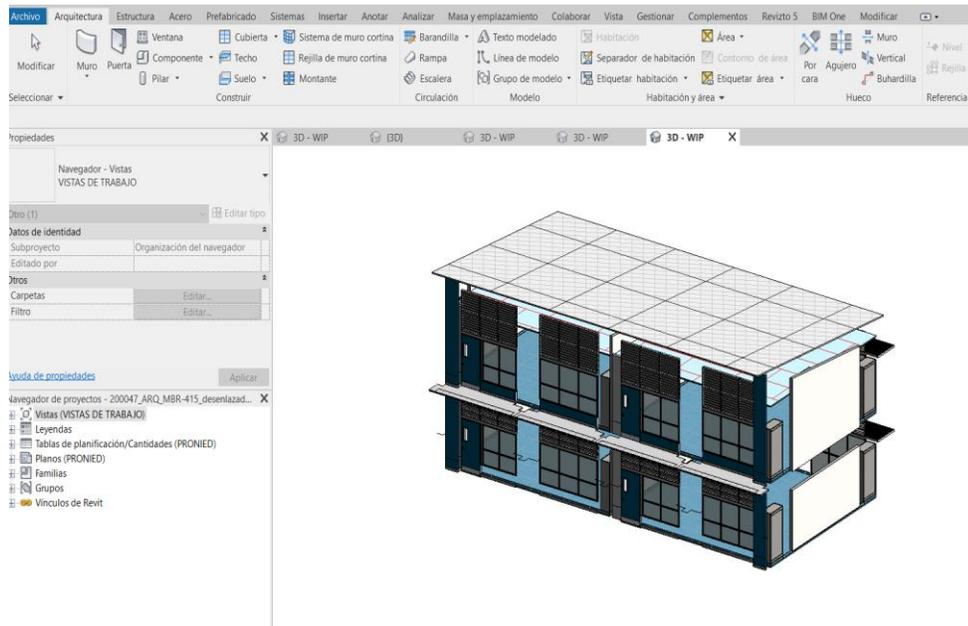
B) Cubiertas:

Para el modelado de las cubiertas se tuvo en cuenta los elementos preestablecidos por el software Revit. Utilizamos la categoría de modelo: “suelos” para los diferentes tipos de cubiertas que obtuvimos de los planos de detalles.

C) Ventanas y rejillas de puerta:

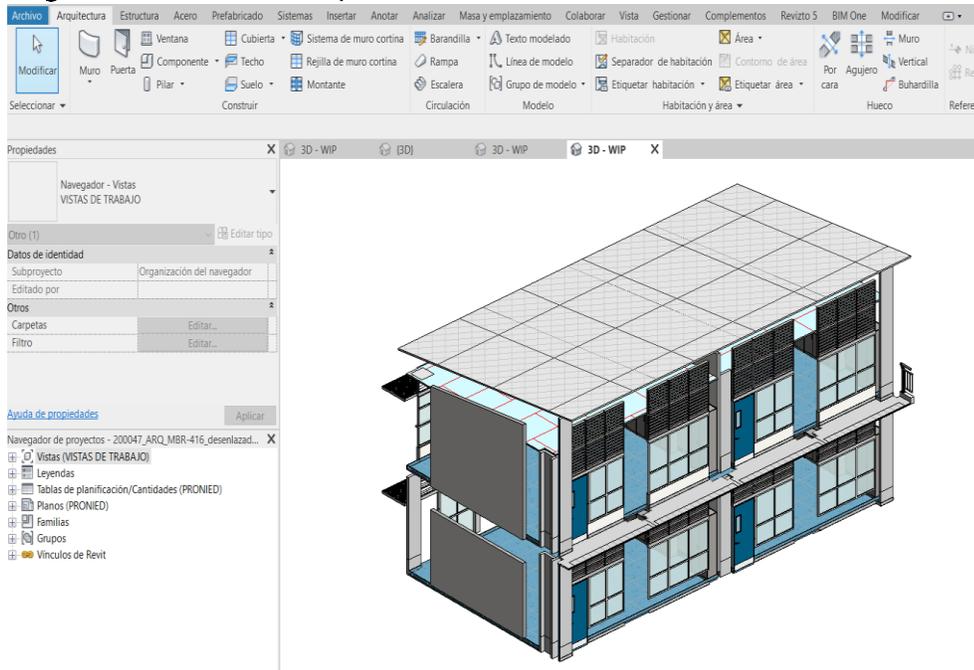
Para el modelado de las ventanas y rejillas de puerta se tuvo en cuenta los elementos preestablecidos por el software Revit. Utilizamos la categoría de familia: “ventanas”, para los diferentes tipos de elementos que obtuvimos de los planos de detalles.

Figura 23: Modelado Arquitectura Módulo 01



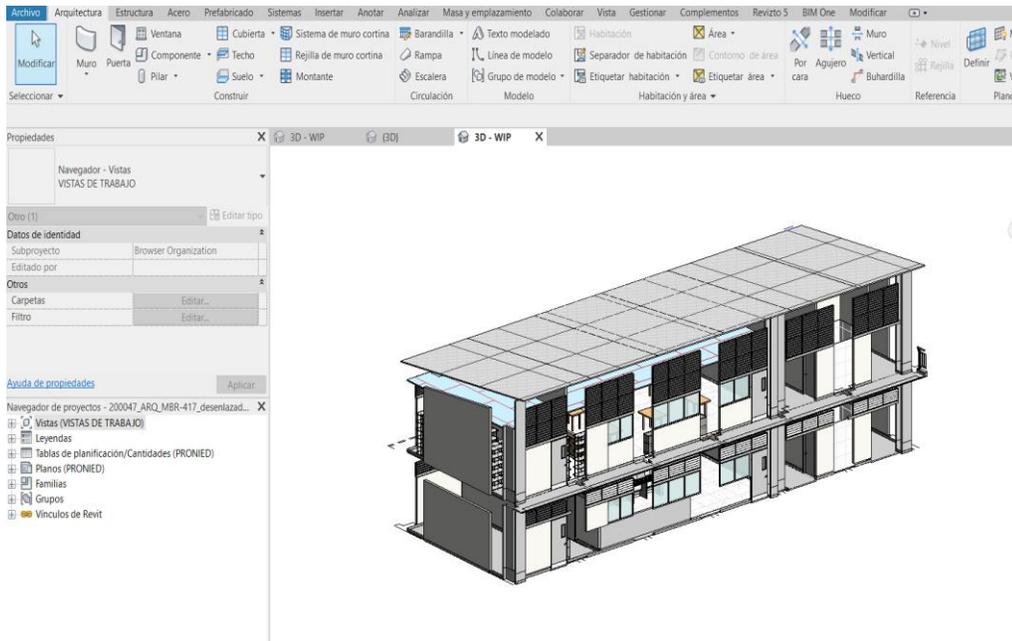
Fuente: Propia

Figura 24: Modelado Arquitectura Módulo 02



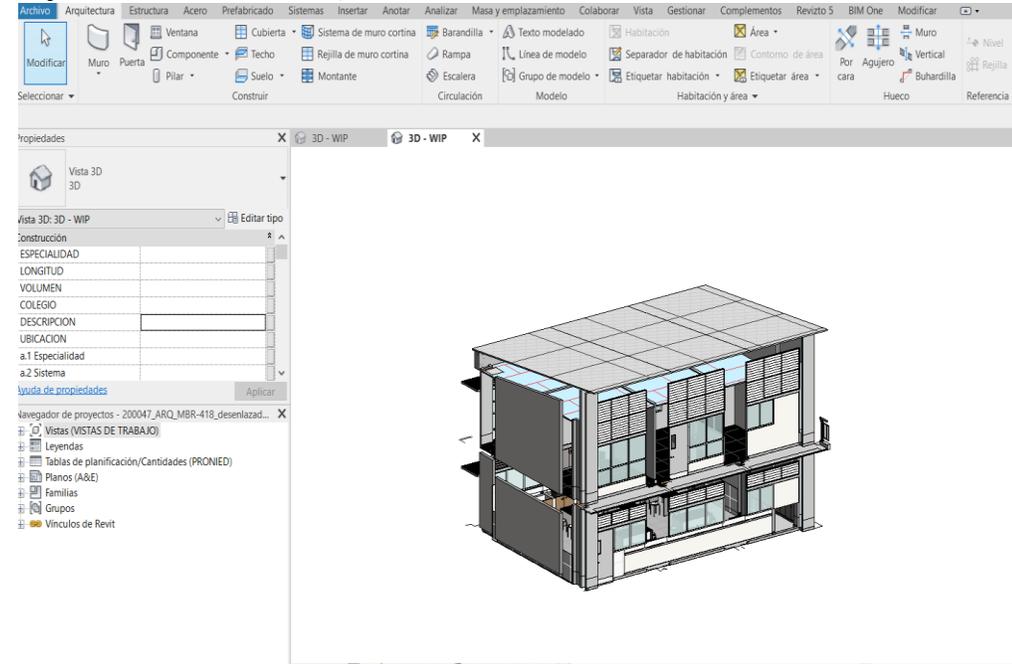
Fuente: Propia

Figura 25: Modelado Arquitectura Módulo 03



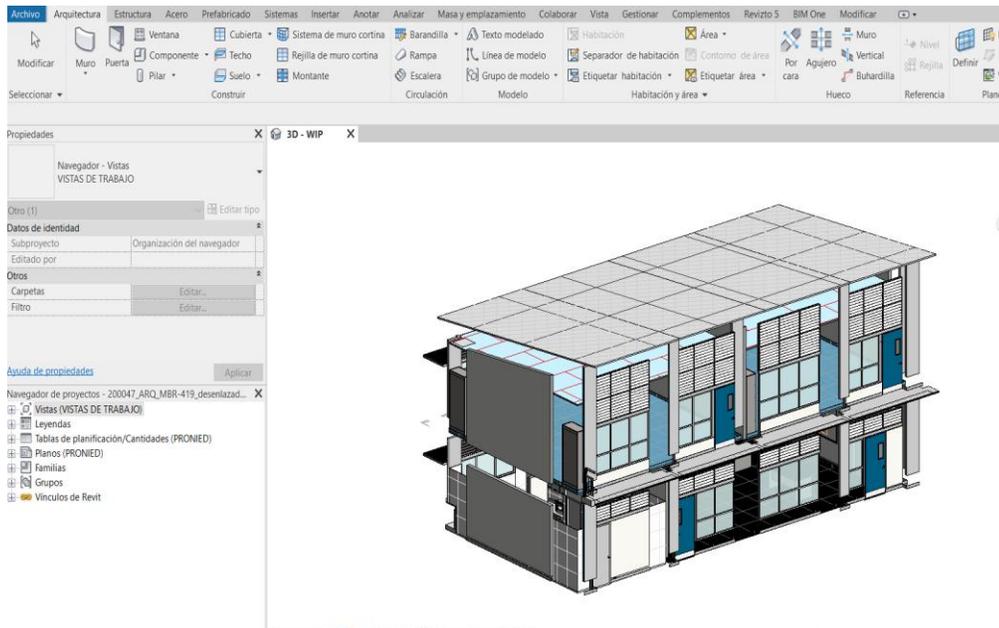
Fuente: Propia

Figura 26: Modelado Arquitectura Módulo 04



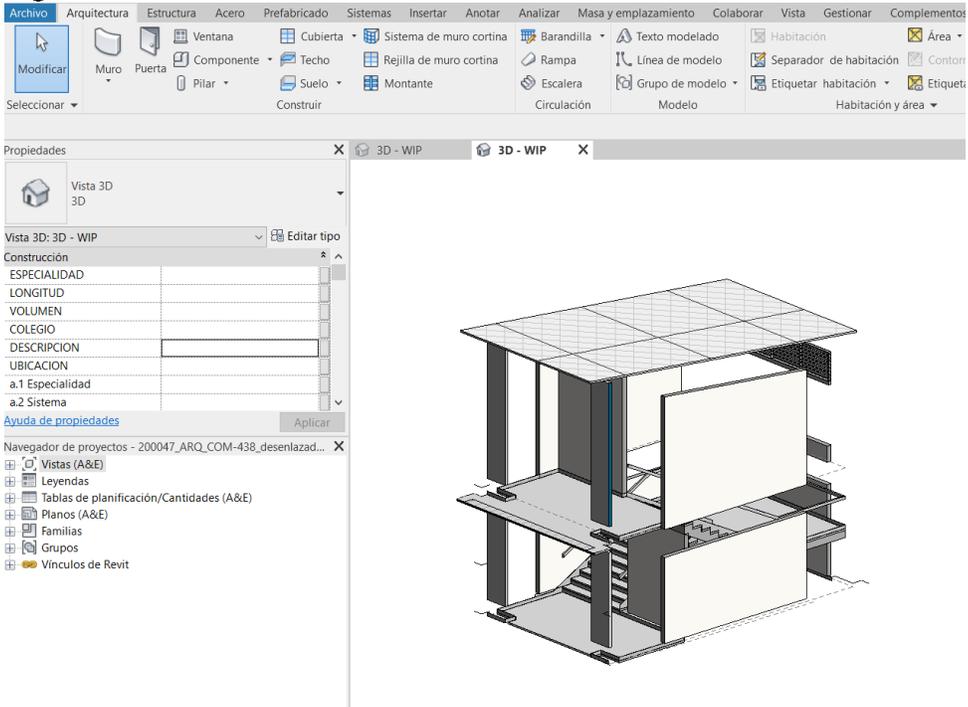
Fuente: Propia

Figura 27: Modelado Arquitectura Módulo 05



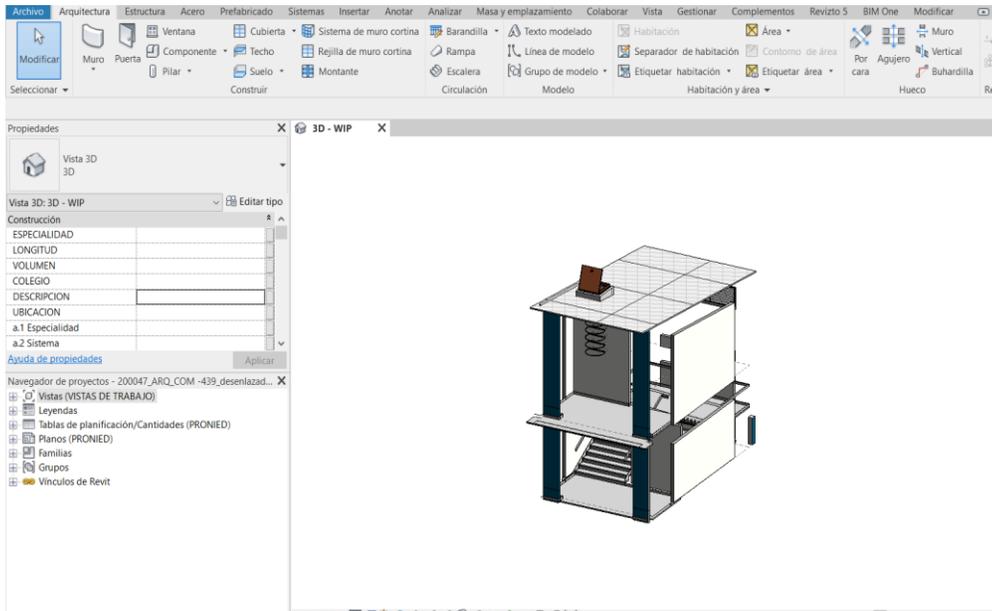
Fuente: Propia

Figura 28: Modelado Arquitectura Módulo 06



Fuente: Propia

Figura 29: Modelado Arquitectura Módulo 07



Fuente: Propia

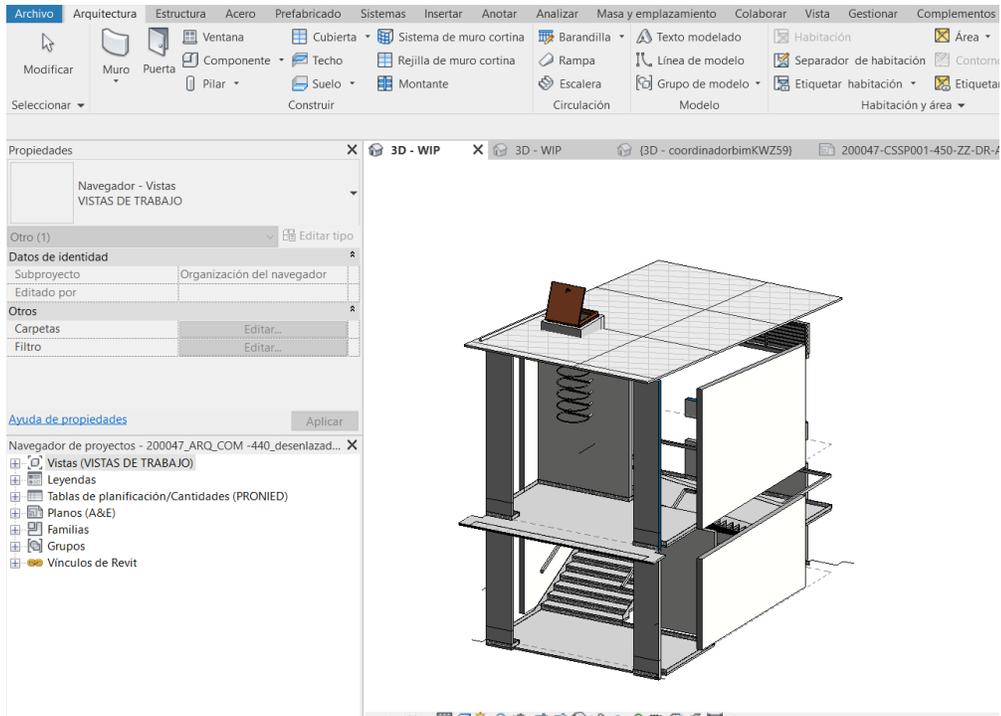
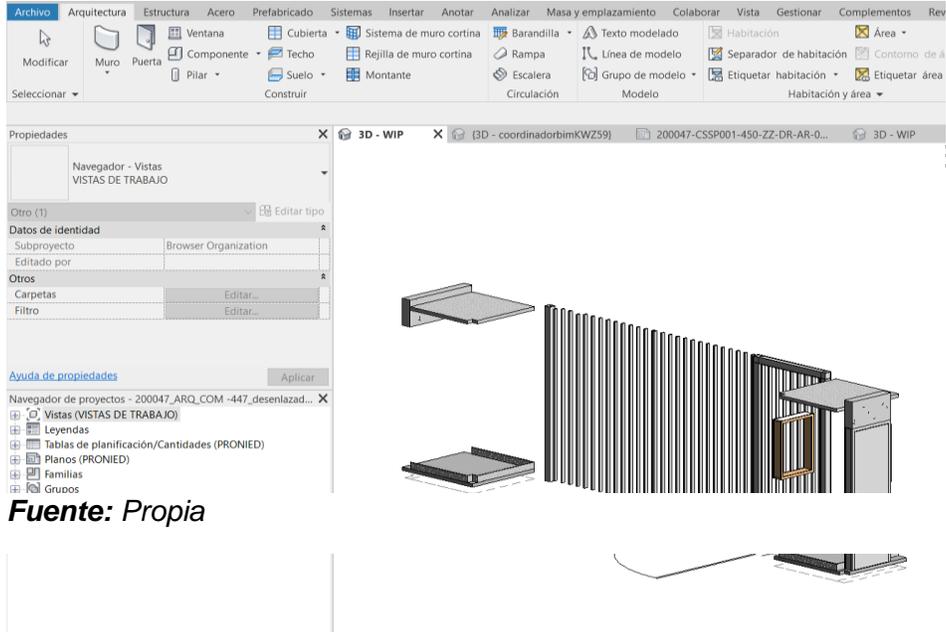


Figura 30: Modelado Arquitectura Módulo 08

Figura 31: Modelado Arquitectura Módulo 09

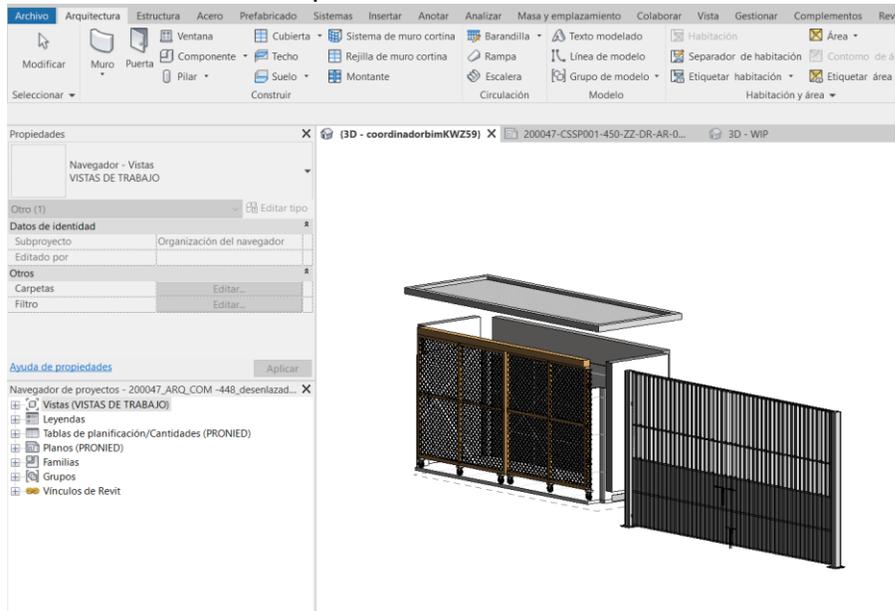


32

Fuente: Propia

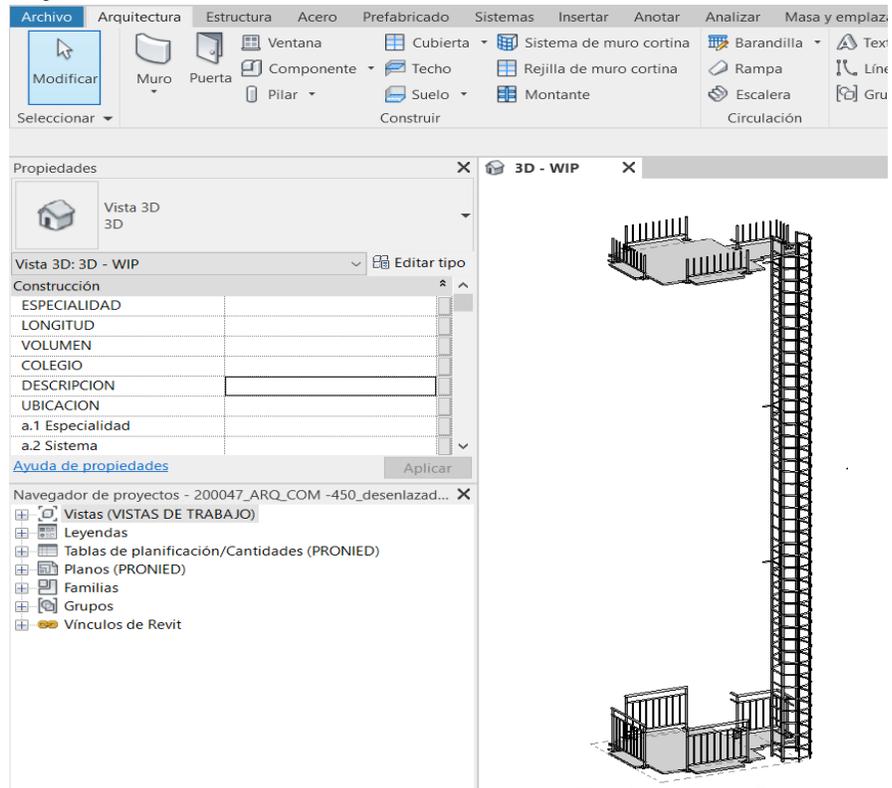
Fuente: Propia

Modelado Arquitectura Módulo 10



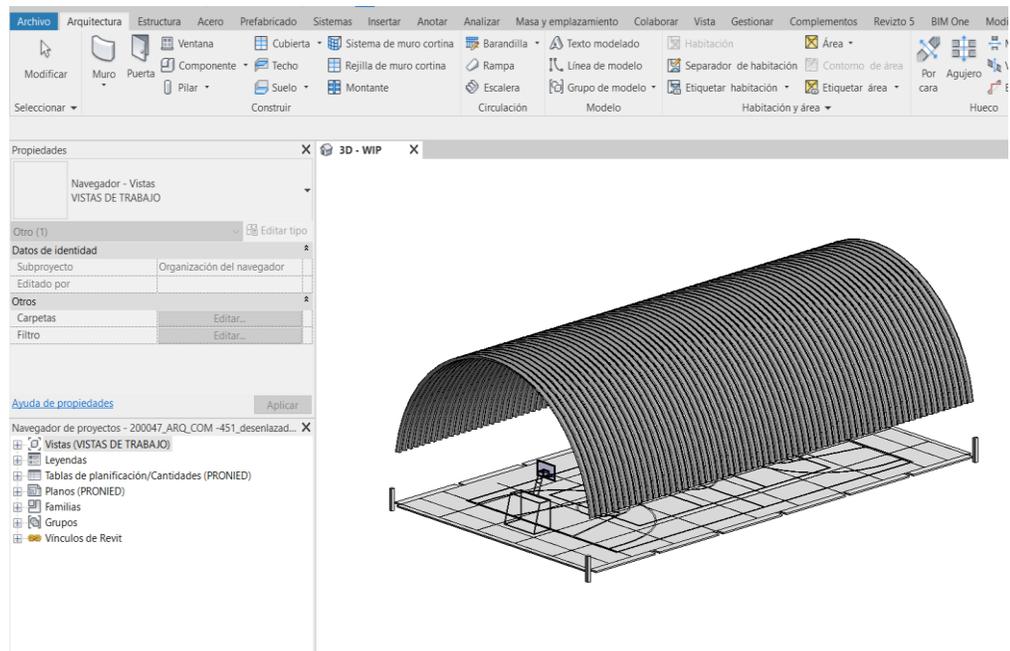
Fuente: Propia

Figura 33: Modelado Arquitectura Módulo 11



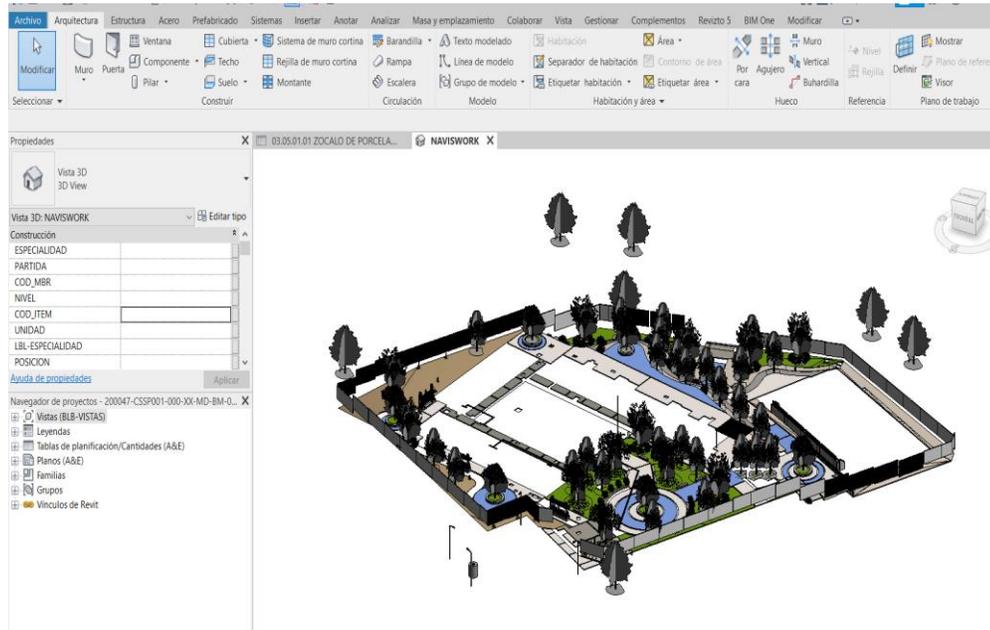
Fuente: Propia

Figura 34: Modelado Arquitectura Módulo 12



Fuente: Propia

Figura 35: Modelado General de Arquitectura



Fuente: Propia

3.5.3.3 Instalaciones eléctricas

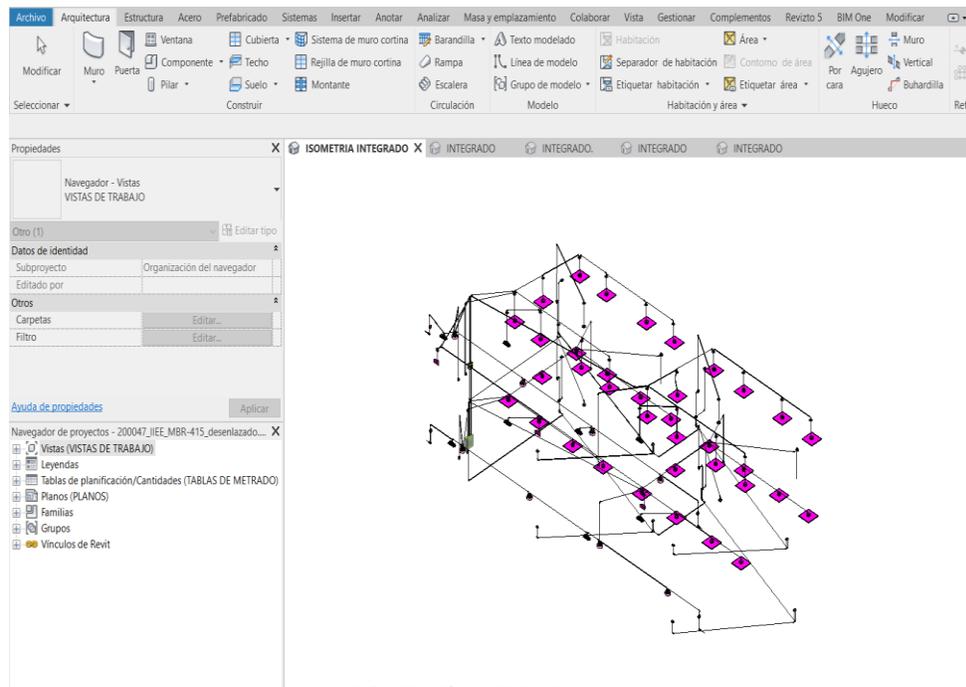
Para el proceso de modelamiento de las instalaciones eléctricas, se realizó teniendo en cuenta las subespecialidades de alumbrado y tomacorriente. Tomando las plantillas disponibles en Autodesk Revit, que luego serán modificadas con respecto a los planos y especificaciones técnicas obtenidas por en el Expediente Técnico.

La distribución en la parte interior de cada módulo se conformó por diferentes elementos: tableros, tomacorriente, luminarias interiores, puntos de luz y caja de paso.

En la parte exterior de los módulos encontramos elementos como: pozos a tierra, buzones eléctricos, tuberías eléctricas y luminarias exteriores.

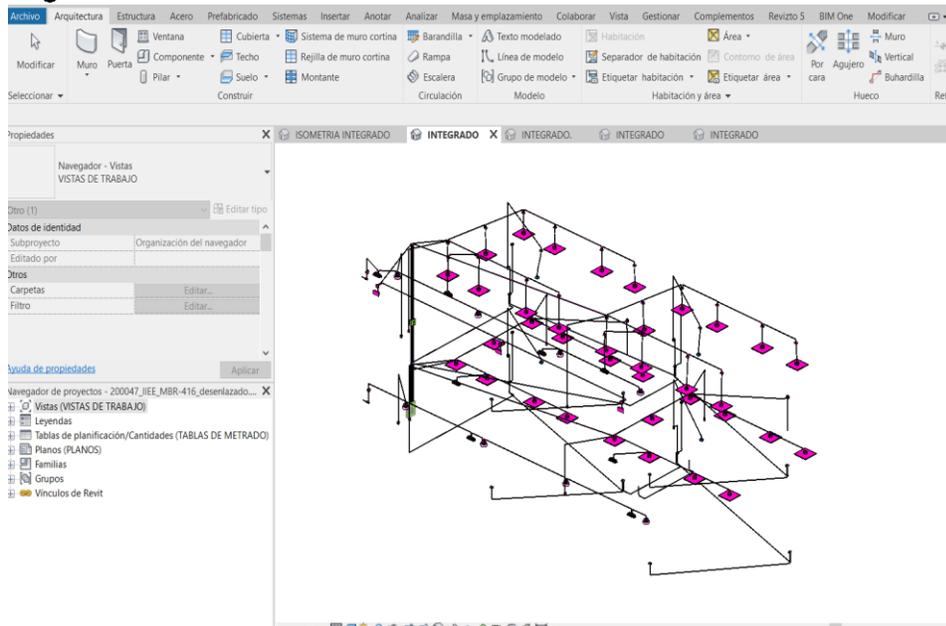
Para las ubicaciones de los elementos y la distribución de las tuberías, utilizamos como referencias los planos del expediente técnico, realizados por el especialista en eléctricas en AutoCAD 2021.

Figura 36: Modelado de Instalaciones Eléctricas Módulo 01



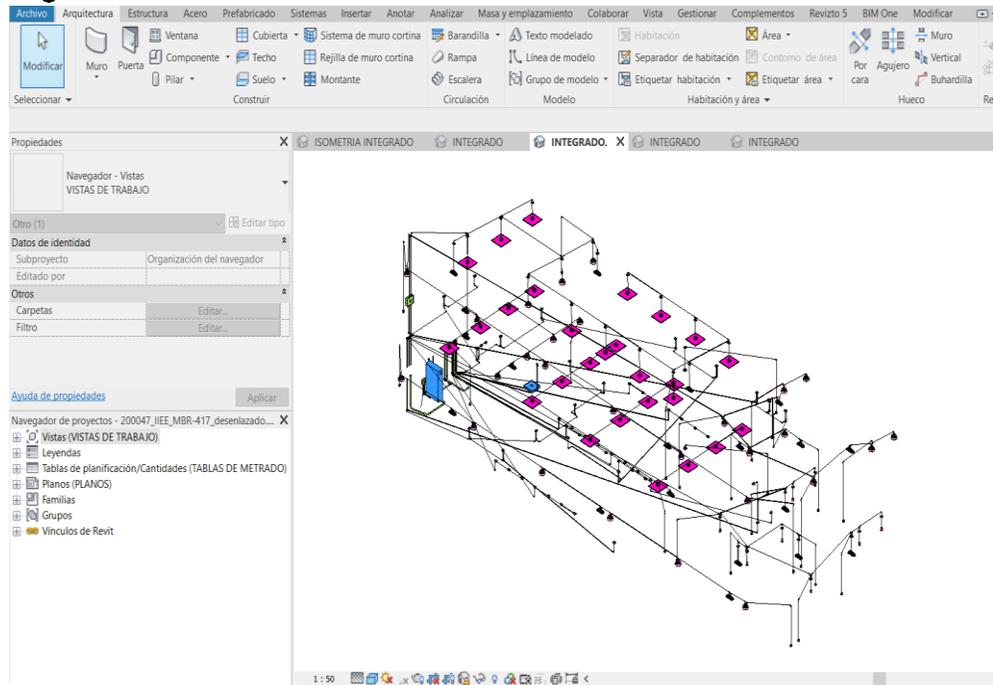
Fuente: Propia

Figura 37: Modelado de Instalaciones Eléctricas Módulo 02



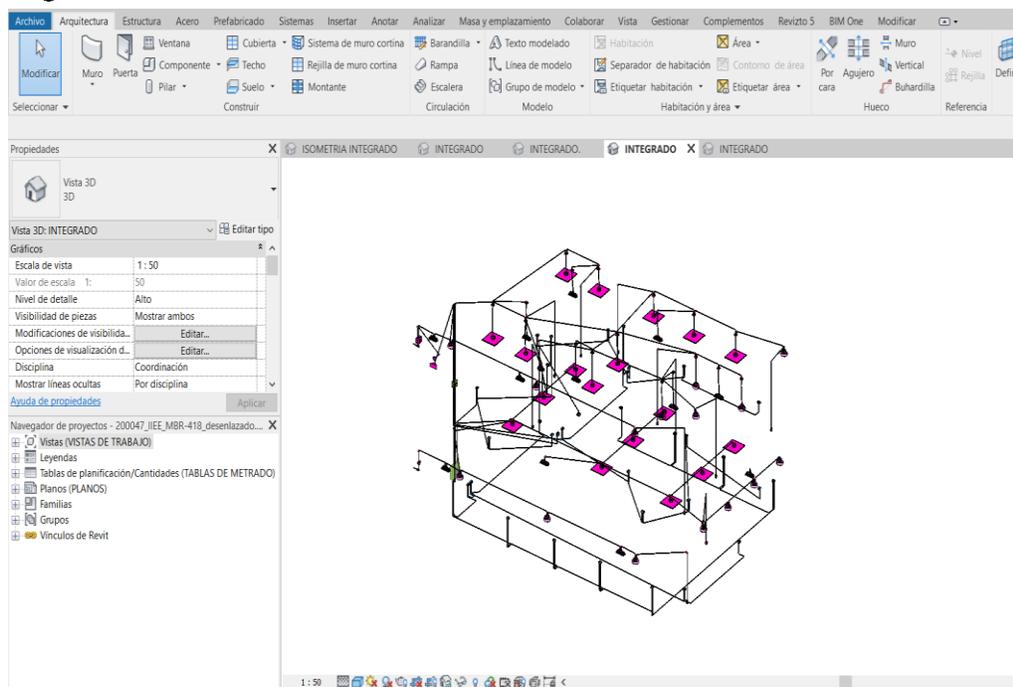
Fuente: Propia

Figura 38: Modelado de Instalaciones Eléctricas Módulo 03



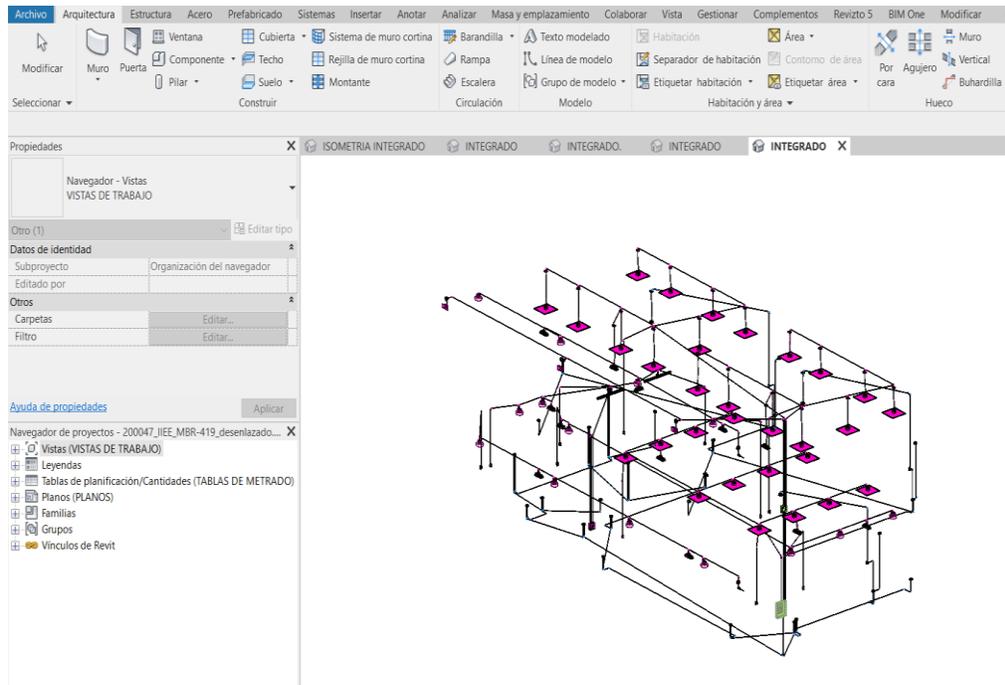
Fuente: Propia

Figura 39: Modelado de Instalaciones Eléctricas Módulo 04



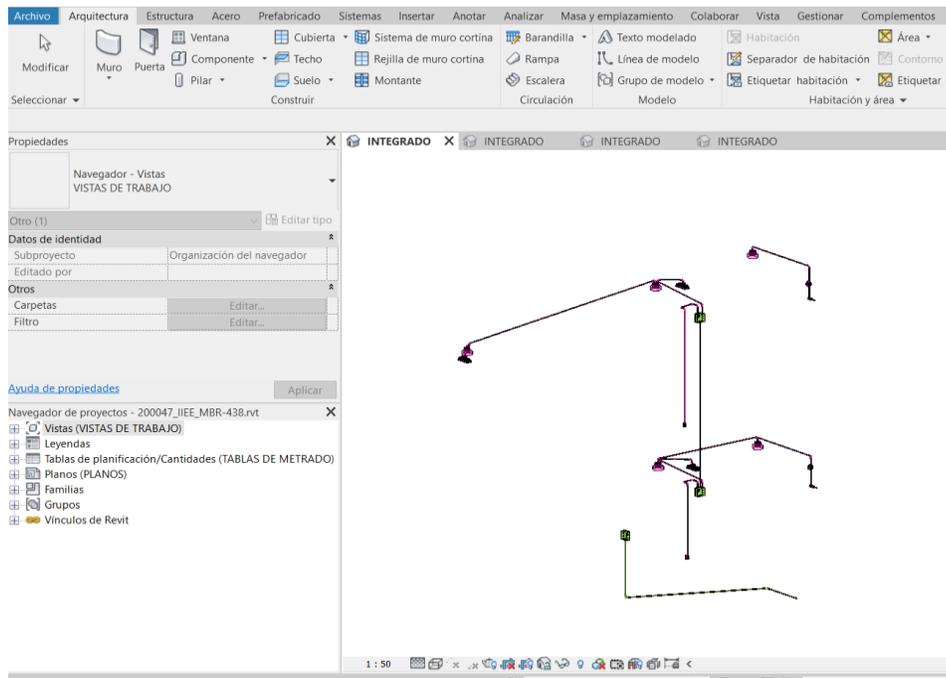
Fuente: Propia

Figura 40: Modelado de Instalaciones Eléctricas Módulo 05



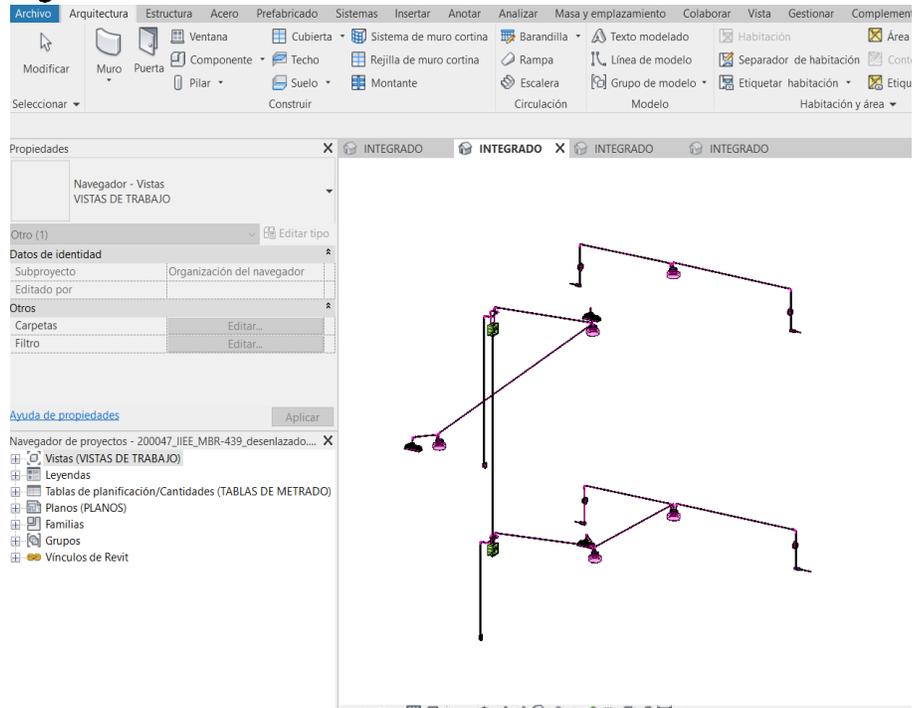
Fuente: Propia

Figura 41: Modelado de Instalaciones Eléctricas Módulo 06



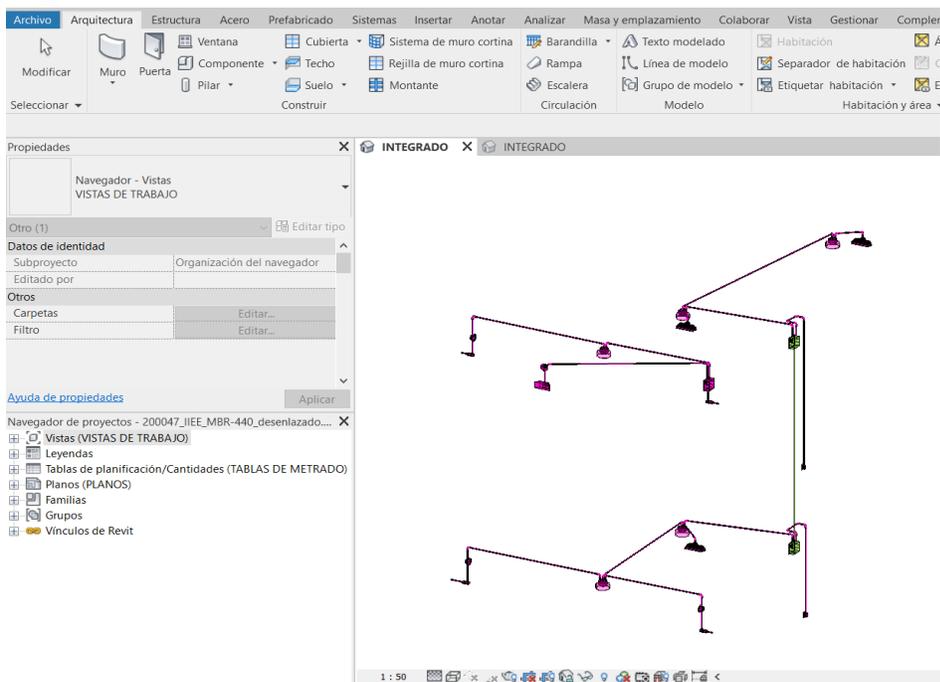
Fuente: Propia

Figura 42: Modelado de Instalaciones Eléctricas Módulo 07



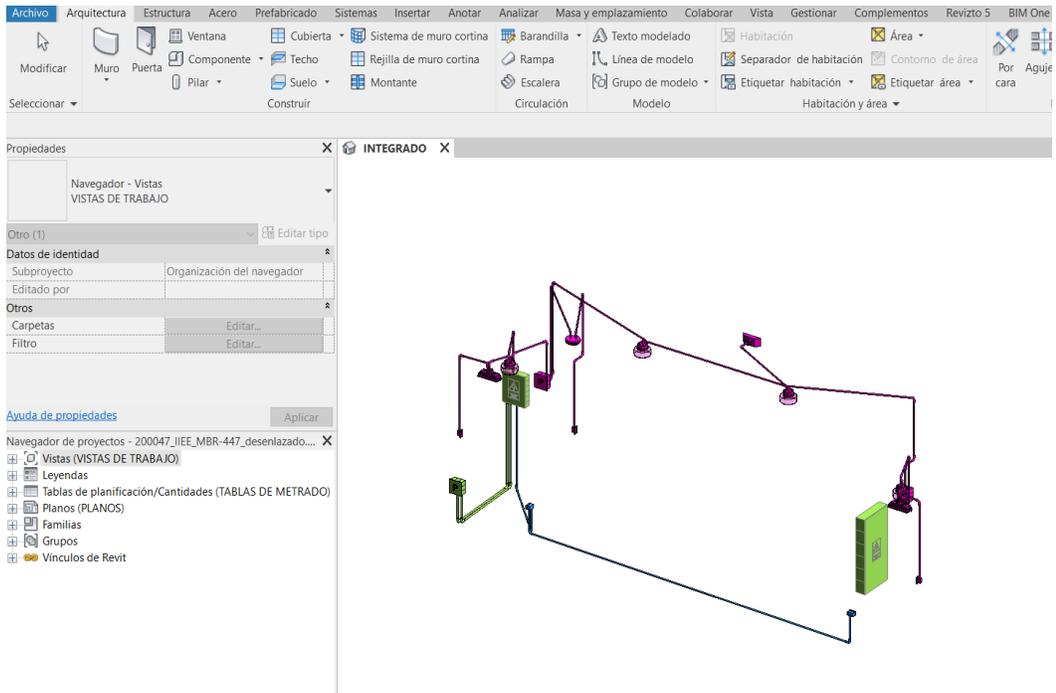
Fuente: Propia

Figura 43: Modelado de Instalaciones Eléctricas Módulo 08



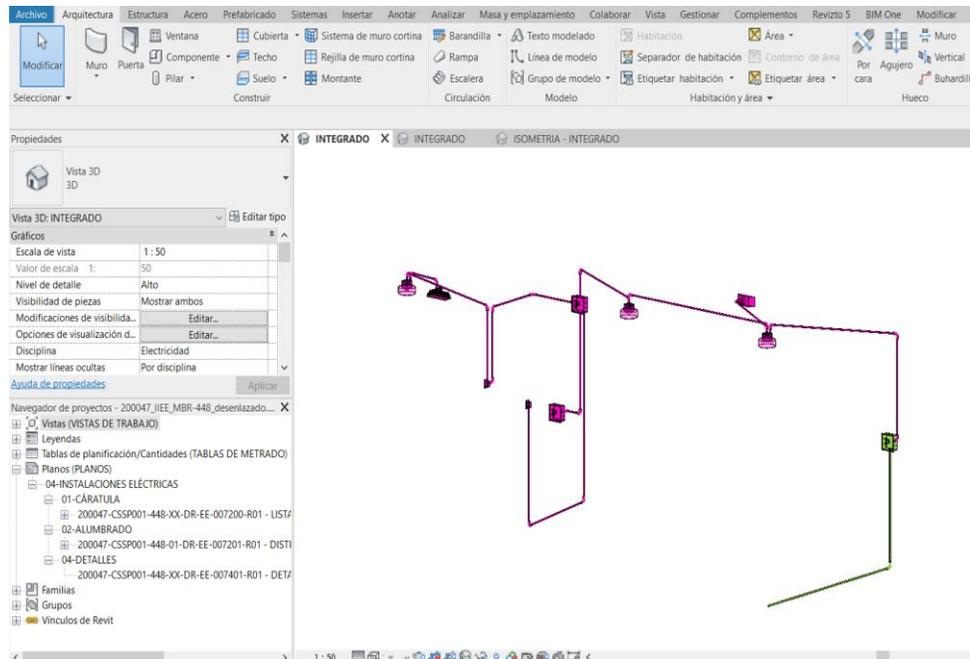
Fuente Propia

Figura 44: Modelado de Instalaciones Eléctricas Módulo 09



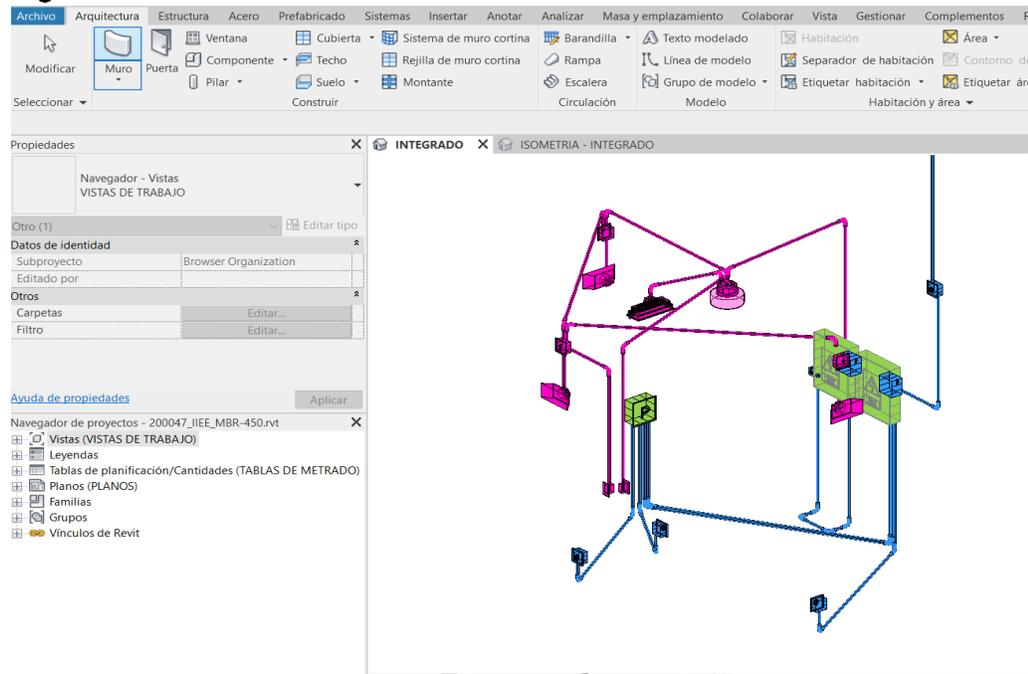
Fuente: Propia

Figura 45 Modelado de Instalaciones Eléctricas Módulo 10



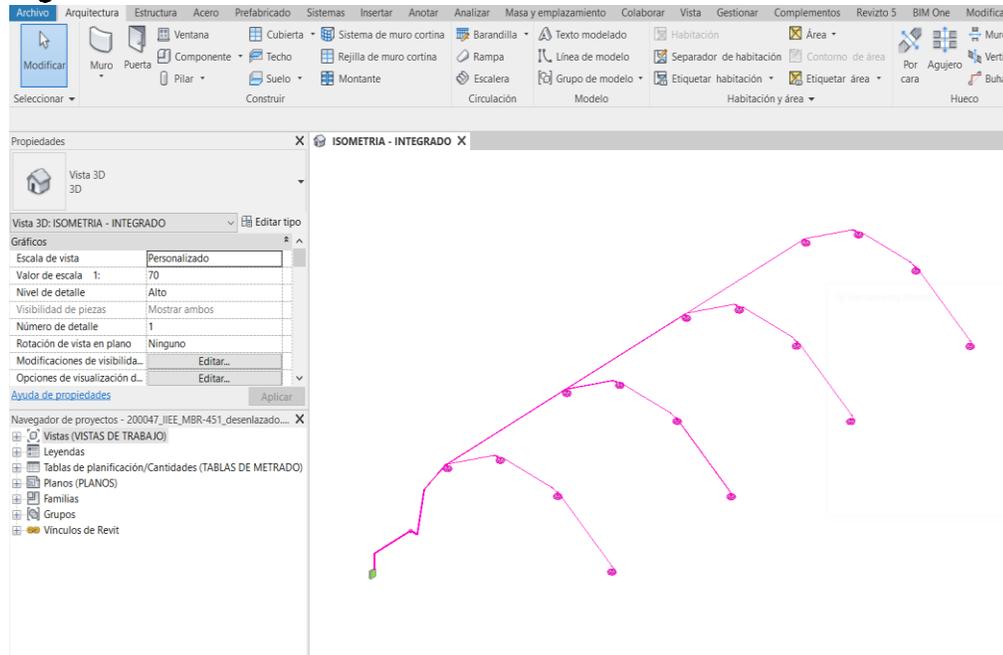
Fuente: Propia

Figura 46: Modelado de Instalaciones Eléctricas Módulo 11



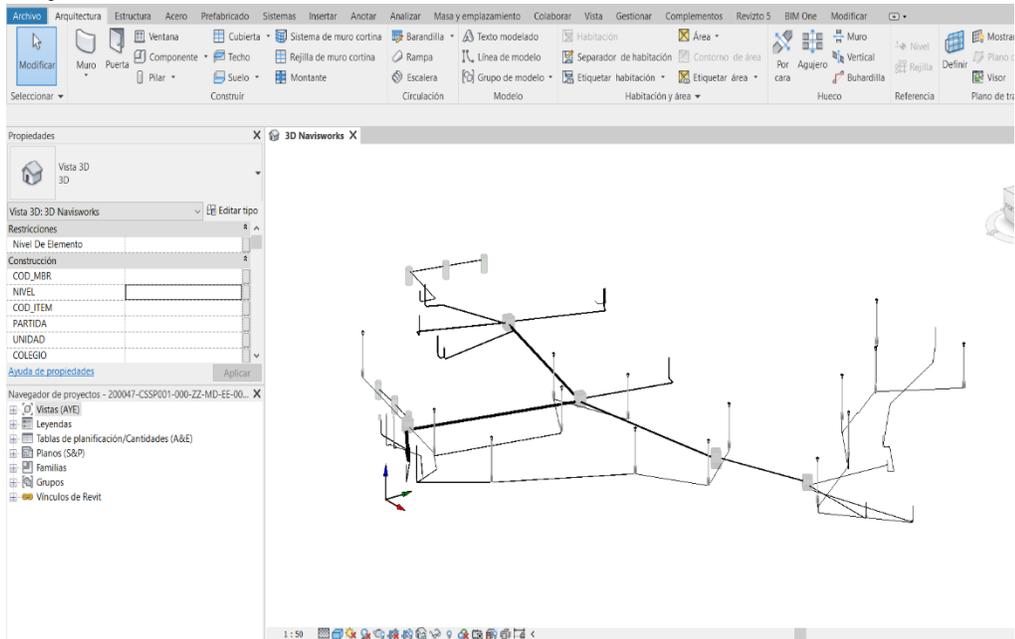
Fuente: Propia

Figura 47: Modelado de Instalaciones Eléctricas Módulo 12



Fuente: Propia

Figura 48: Modelado General de Instalaciones Eléctricas



Fuente: Propia

3.5.3.4 Instalaciones sanitarias

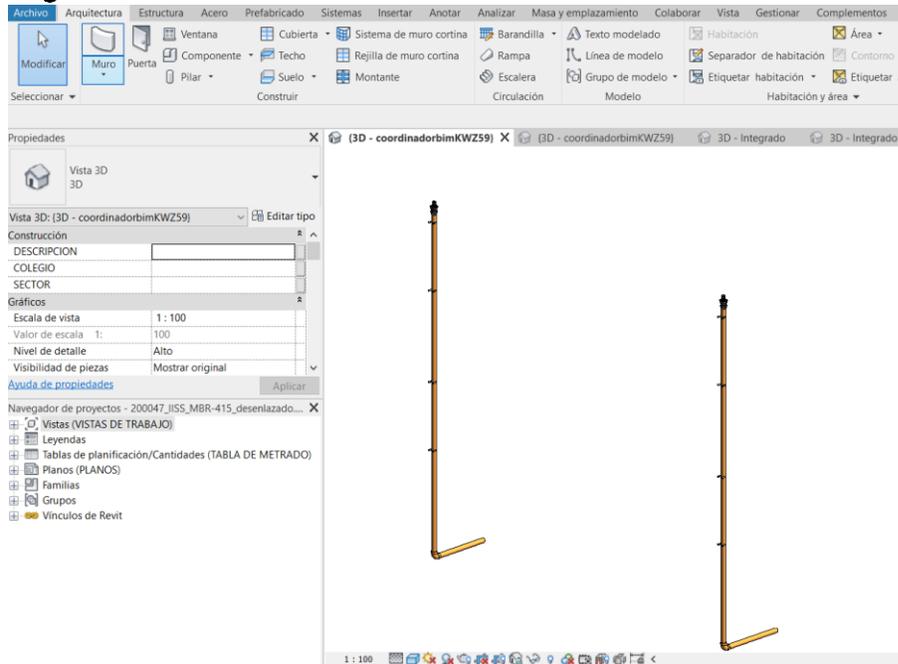
Para el proceso de modelamiento de las instalaciones sanitarias, se tomó en cuenta dos subdisciplinas que son: sistema de agua y sistema de desagüe. Teniendo en cuenta las plantillas disponibles en Autodesk Revit por defectos, que luego serán configuradas para el proyecto. Se utilizó el tipo de categoría de modelo: “tubería” y se fue configurando sus diámetros y accesorios conforme a la necesidad.

La distribución en la parte interior de cada módulo se conformó por diferentes elementos, que son: aparatos sanitarios, tuberías sanitarias, pases y accesorios sanitarios.

En la parte exterior de los módulos encontramos elementos como: registros y tuberías sanitarios exteriores.

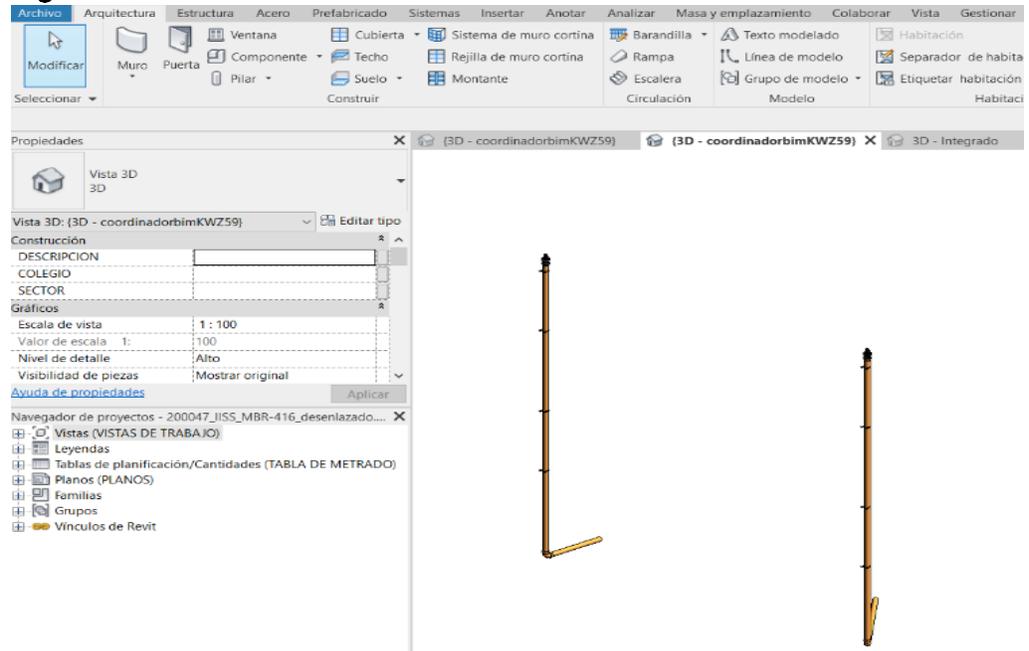
Para las ubicaciones de los elementos y la distribución de las tuberías, utilizamos como referencias los planos del expediente técnico realizados por el especialista sanitario en AutoCAD 2021.

Figura 49: Modelado de Instalaciones Sanitarias Módulo 1



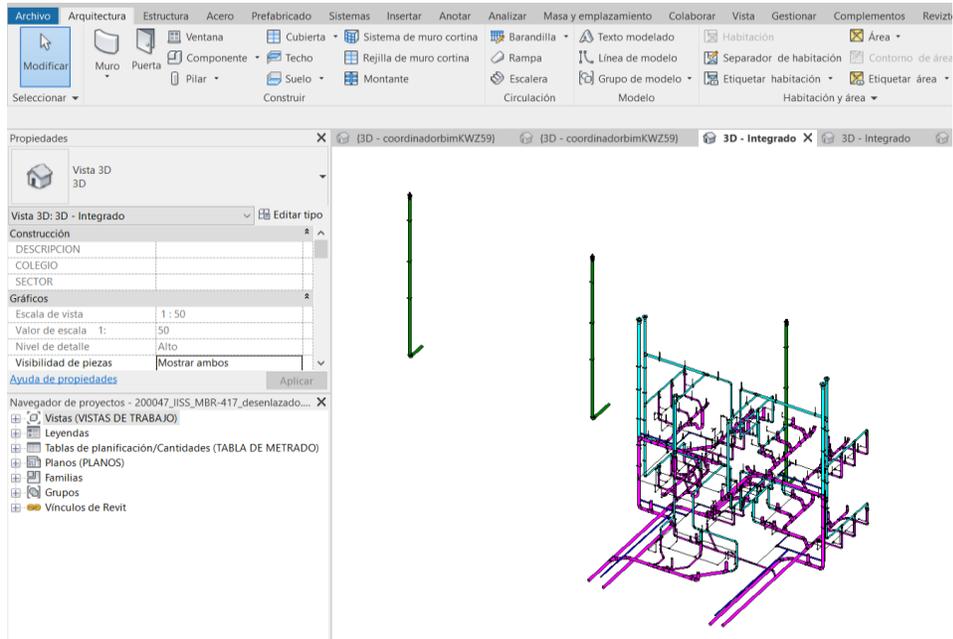
Fuente: Propia

Figura 50: Modelado de Instalaciones Sanitarias Módulo 2



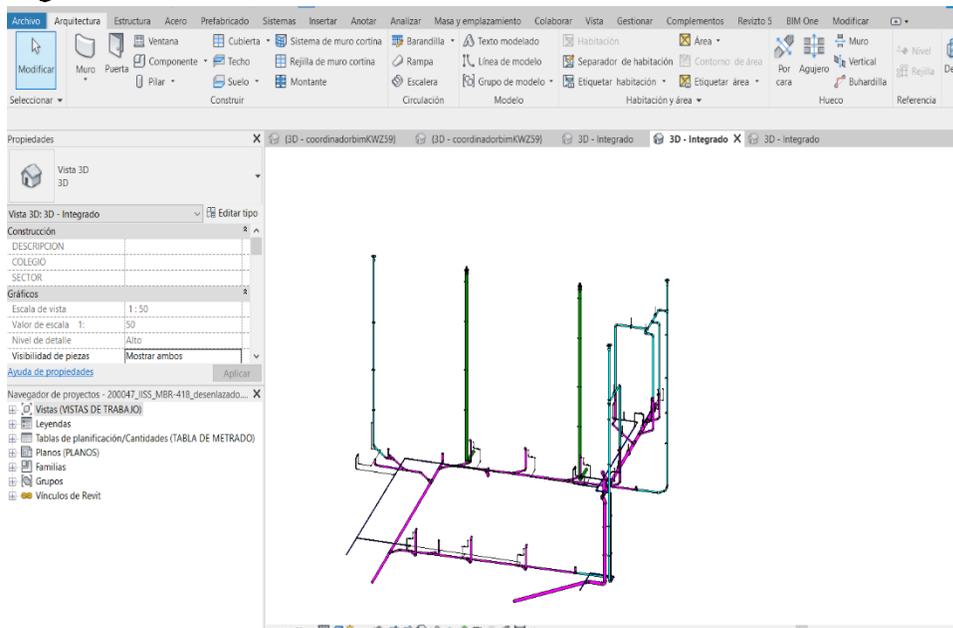
Fuente: Propia

Figura 51: Modelado de Instalaciones Sanitarias Módulo 3



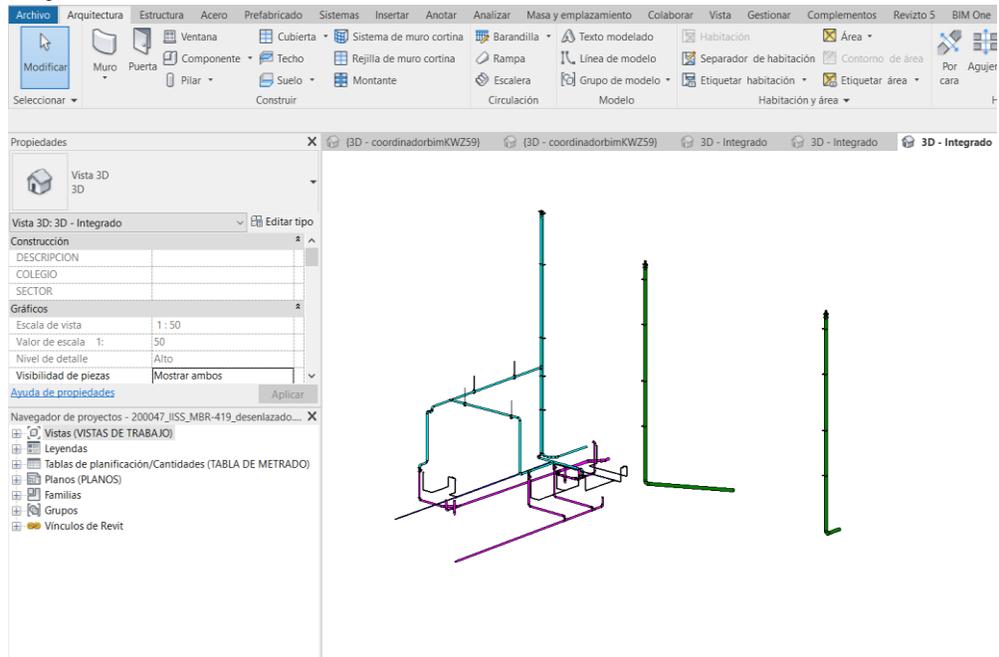
Fuente: Propia

Figura 52: Modelado de Instalaciones Sanitarias Módulo 4



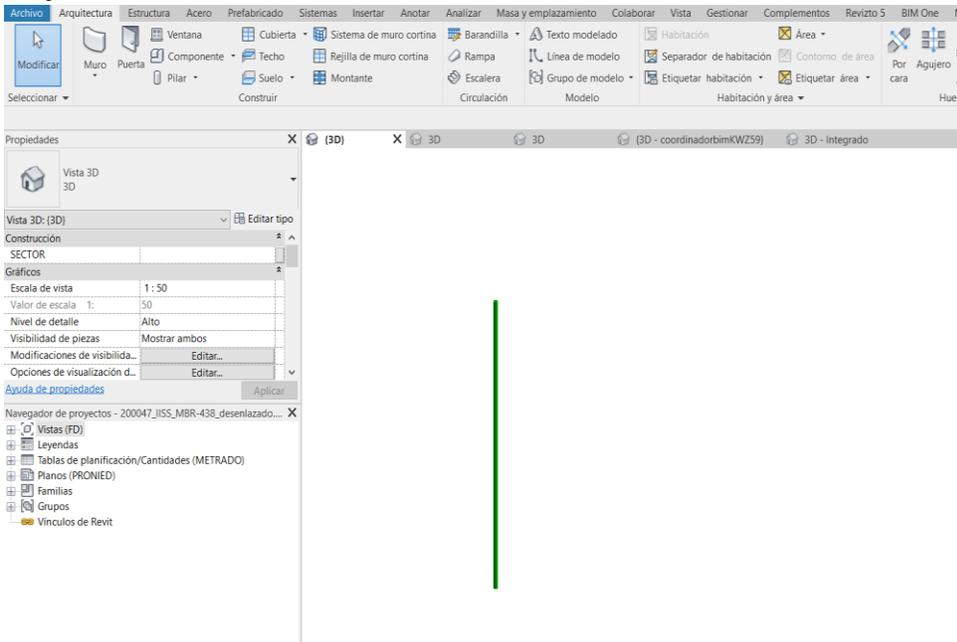
Fuente Propia

Figura 53: Modelado de Instalaciones Sanitarias Módulo 5



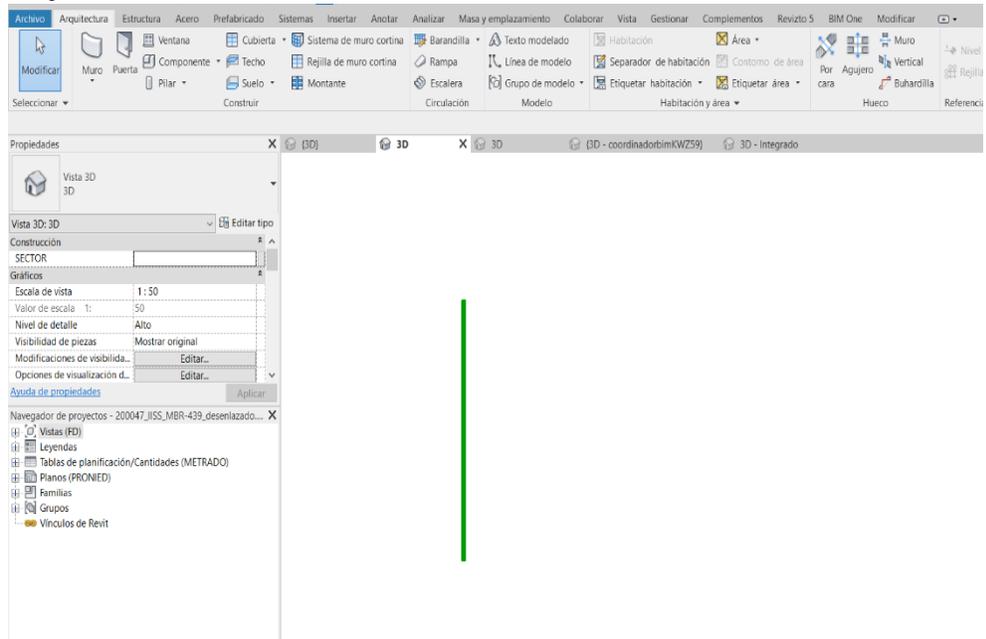
Fuente: Propia

Figura 54: Modelado de Instalaciones Sanitarias Módulo 6



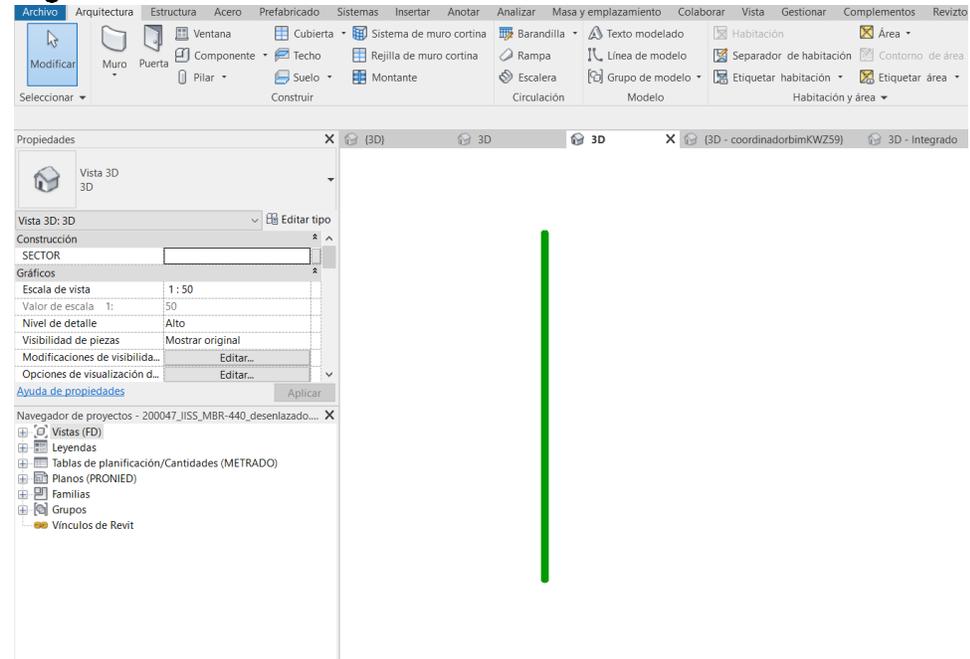
Fuente: Propia

Figura 55: Modelado de Instalaciones Sanitarias Módulo 7



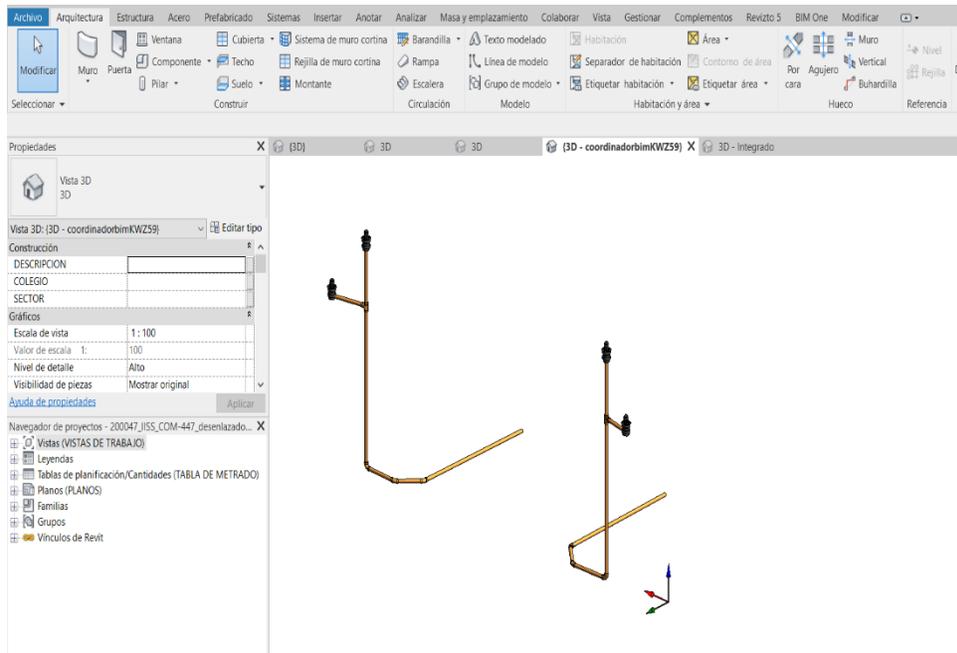
Fuente: Propia

Figura 56: Modelado de Instalaciones Sanitarias Módulo 8



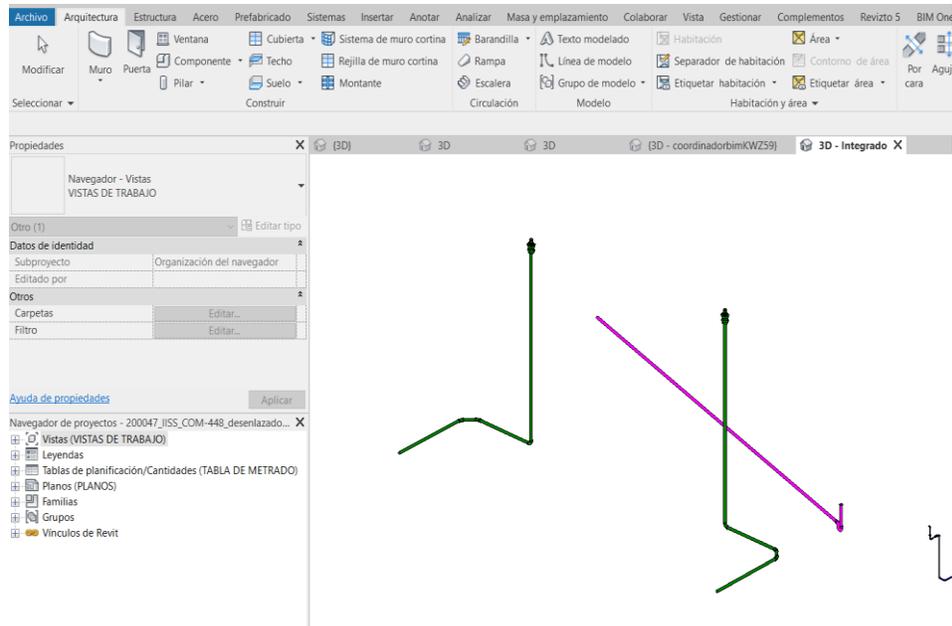
Fuente: Propia

Figura 57: Modelado Sanitarias de Instalaciones Módulo 9



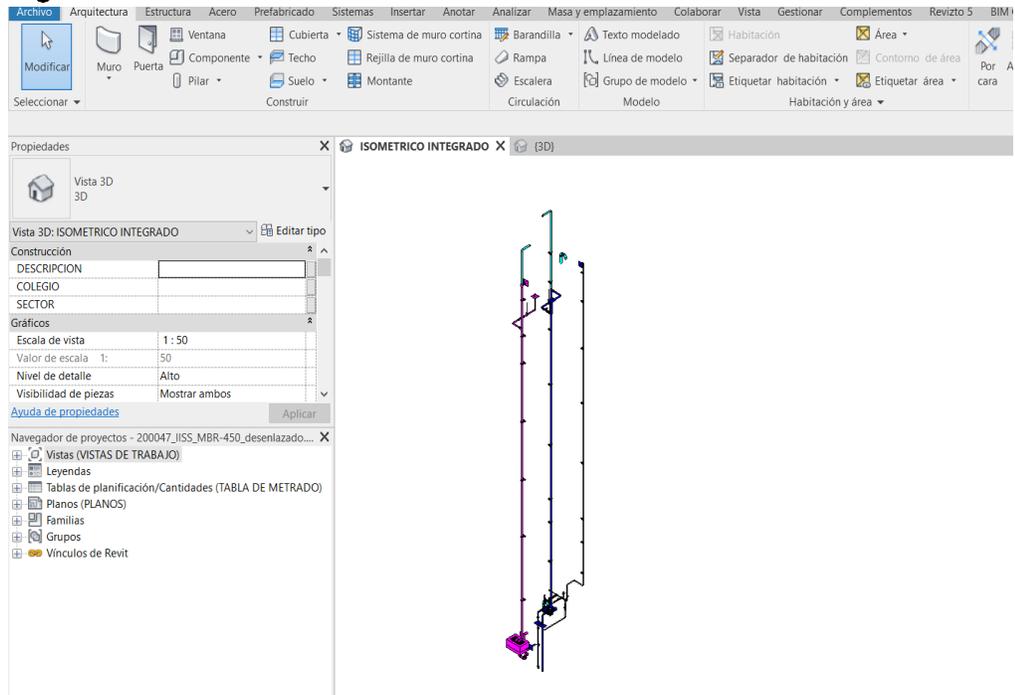
Fuente: Propia

Figura 58: Modelado de Instalaciones Sanitarias Módulo 10



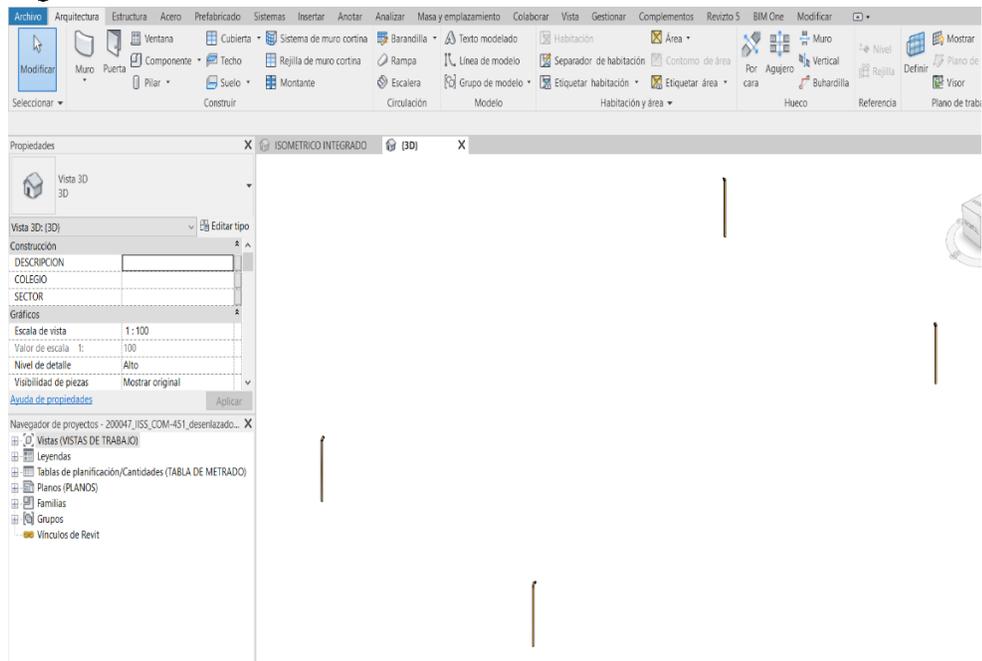
Fuente: Propia

Figura 59: Modelado de Instalaciones Sanitarias Módulo 11



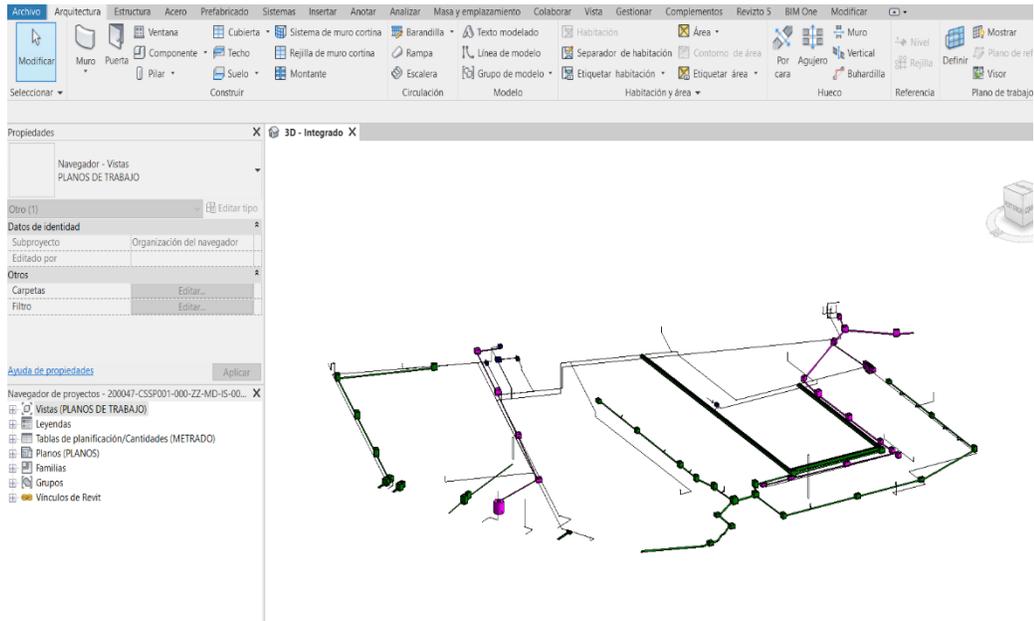
Fuente: Propia

Figura 60: Modelado de Instalaciones Sanitarias Módulo 12



Fuente: Propia

Figura 61: Modelado General de Instalaciones Sanitarias



Fuente: Propia

3.5.4 Sincronización del modelado

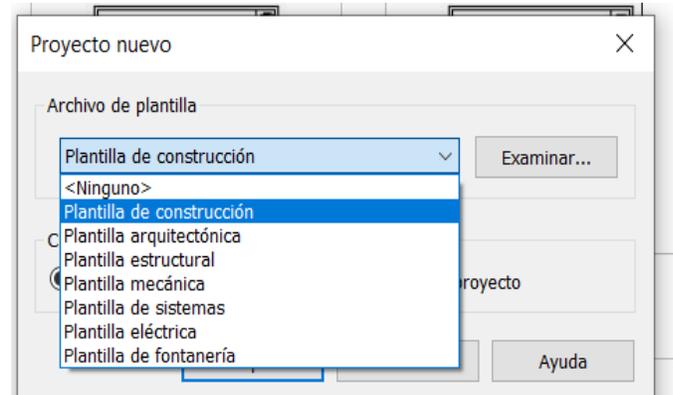
La herramienta Revit nos permite vincular diferentes plantillas de las especialidades: arquitectura, estructura, sanitaria y eléctrica, buscando facilitar el cruce de la información.

En el proyecto se utilizó diferentes plataformas BIM y de esta manera brindar más información al modelado; ya que, mientras se modelada la información de los planos en la plantilla de arquitectura “construcción 3D”, de manera simultánea se modela las especialidades de estructuras, eléctricas y sanitarias. De esta manera vincular todas las plantillas de las especialidades en un solo modelo.

Y para finalizar el sincronizado, utilizamos el comando Visibilidad – Gráficos de menú “Vista” para de esta manera unir las plantillas de las diferentes especialidades.

Un punto importante es si realizamos correcciones en una plantilla de cualquier especialidad, se actualizará el modelo 3D y por consecuencia el resto de plantillas de las demás especialidades utilizadas.

Figura 62: Plantillas de especialidades



Fuente: Propia

3.5.5 Cálculo de metrados por Revit

Los Software BIM nos permiten obtener los metrados de manera automática, a través de los modelos computarizados creados en el modelo 3D.

Todo elemento de cualquier plantilla de la especialidad: arquitectura, estructura y MEP puede ser medrado, utilizando los componentes de familia, tipo o a través de parámetros. Los cuales se van creando, dependiendo a la necesidad del proyecto.

La herramienta Revit nos proporciona un flujo de trabajo óptimo para la cuantificación de las diferentes partidas requeridas en un proyecto.

Para exportar los metrados que nos arroja el programa Revit, nos dirigimos a la pestaña "vista", luego seleccionamos el comando de "table de contenido cantidad". A continuación, elegimos la plantilla a exportar.

Finalmente, seleccionamos las dimensiones que necesitemos medir.

Si quisiéramos obtener la cantidad de concreto, nos vamos a volumen para obtener la cantidad exacta que se necesita para una determinada partida.

Figura 63: Exportación de metrado Concreto $f'c=280$ kg/cm² de la especialidad de estructuras

| A | B | C | D | E | F | G | H |
|---------------|-------------|-------------------------------------|----------------|-------|-------------|-------|---------|
| MBR | PARTIDA | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | EJES | NIVEL | VECES | VOLUMEN |
| MODULO 01 | | | | | | | |
| CIMENTACION | | | | | | | |
| MODULO 01 | 02.03.01.01 | CONCRETO PRE-MEZCLADO FC=280 KG/CM2 | m ² | 6-6 | CIMENTACION | 1 | 4.36 |
| MODULO 01 | 02.03.01.01 | CONCRETO PRE-MEZCLADO FC=280 KG/CM2 | m ² | 10-10 | CIMENTACION | 1 | 4.36 |
| MODULO 01 | 02.03.01.01 | CONCRETO PRE-MEZCLADO FC=280 KG/C | m ² | A-A | CIMENTACION | 1 | 11.45 |
| MODULO 01 | 02.03.01.01 | CONCRETO PRE-MEZCLADO FC=280 KG/CM2 | m ² | C-C | CIMENTACION | 1 | 15.05 |
| | | | | | | | 35.23 |
| Volumen Total | | | | | | | 35.23 |

Fuente: Propia

3.5.6 Importación desde Navisworks

Existen tres diferentes formatos para trabajar con la herramienta Navisworks: NWC (Navisworks Archivos de Caché), NWF (Navisworks Conjunto de Archivos) y NWD (Navisworks Documento de Archivo).

NWC: es el formato que viene ya incorporado dentro de Revit y es vinculado directamente con el archivo original en donde se realizó el modelado (Archivo RVT). Este formato nos ayuda a comprimir el modelo hasta un 90% de su peso original y acepta la publicación de archivos NWF.

Figura 64: Archivos NWC de la especialidad de estructuras

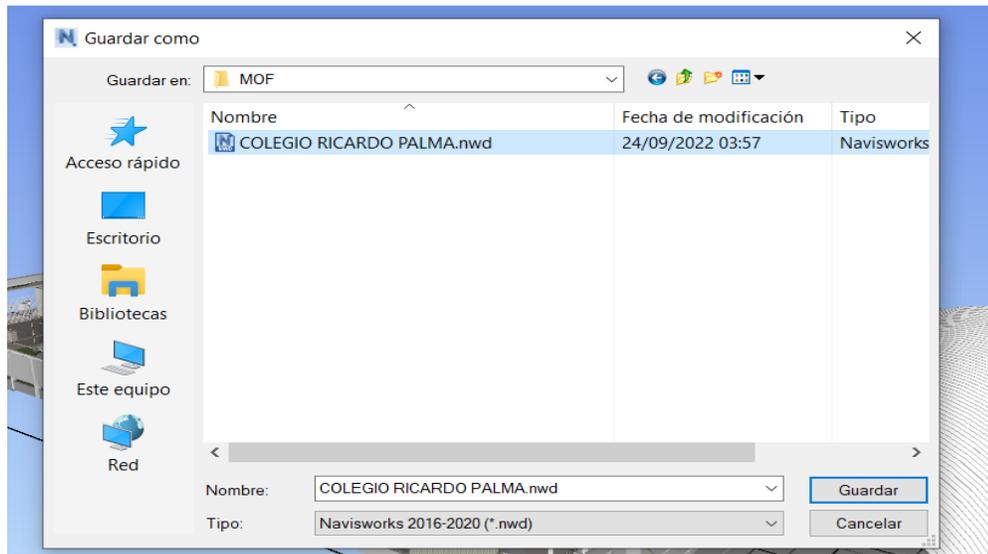


Fuente: Propia

NWF: este archivo contiene referencias externas del archivo adjunto original. La particularidad de este archivo es que las dimensiones no se guardan y se guía de los datos de los principales archivos que pueden ser NWC o RVT. Esto es comúnmente en los archivos a trabajar. Este tipo de archivo también se puede sincronizar con el archivo original (RVT) y cualquier cambio en ella se actualiza automáticamente.

NWD: este archivo tiene la capacidad de compartirse a distintos miembros para una revisión simultánea. Una captura instantánea del modelo en un específico momento puede ser tomados en cuenta en las anotaciones para comunicar algunas correcciones.

Figura 65: Archivos NWD del proyecto Institución Educativa Ricardo Palma



Fuente: Propia

Los formatos tienen diferentes tamaños para mostrar el mismo formulario. El tamaño de NWC es mucho más pequeño que el archivo RVT principal (disminuye en un 90% su tamaño). Además, el archivo NWF está más comprimido. Por lo tanto, este archivo está diseñado para garantizar que se pueda navegar mejor por el formulario. Esto ocurre con el fin de poder fusionar las diferentes plantillas que encontramos en el proyecto.

3.5.7 Interferencias de proyectos mediante Autodesk Navisworks Manage

Al finalizar la fase de modelamiento, los modelos BIM desarrollados deben estar centralizados e integrados para visualizar en todo el proyecto. De esta manera realizar procesos de revisión para detectar conflictos o interferencias entre elementos sólidos 3D de las diferentes especialidades usando el comando Clash.

Continuando se abrirá un cuadro de diálogo Clash Detective. Este comando está dividido en cuatro paneles. Uno de ellos es Rule y el cual podemos seleccionar las reglas para omitir los conflictos entre las especialidades las cuales no queremos que se realice la detección.

Este comando "Clash detective" nos ayuda a detectar las colisiones e identificará conflictos entre los componentes del modelo 3D. Podemos establecer diferentes parámetros para detectar estos conflictos. Una vez encontrados las interferencias, podemos generar un informe que compartiremos con el equipo de modelado para la respectiva corrección.

Figura 66: Clash Detective Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas Módulo 01

Clash Detective

ARQUITECTURA VS II.EE ⚠

Última ejecución: lunes, 5 de setiembre de 2022 22:35:52

Conflictos: Total: 11 (abiertos: 11 cerrados: 0)

| Nombre | Estado | Confli... | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Re... |
|-----------------------------|-----------|-----------|-------|--------|----------|----------|-------|
| ⚠ ARQUITECTURA VS II.EE | Antiguo | 11 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ESTRUCTURAS VS II.SS | Terminado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURAS | Terminado | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| II.EE VS ESTRUCTURAS | Terminado | 12 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Reglas | Selección | Resultados | Informe

Selección A

Conjuntos

- ESTRUCTURAS - PILARES
- ESTRUCTURAS - VIGAS
- SANITARIAS - TUBERÍAS
- ELECTRICAS - APARATOS ELECTRICOS
- ARQUITECTURA - MUROS
- ARQUITECTURA - PUERTA Y VENTANAS

Selección B

Conjuntos

- ESTRUCTURAS - PILARES
- ESTRUCTURAS - VIGAS
- SANITARIAS - TUBERÍAS
- ELECTRICAS - APARATOS ELECTRICOS
- ARQUITECTURA - MUROS
- ARQUITECTURA - PUERTA Y VENTANAS

Configuración

Tipo: Estático Tolerancia: 0.001 m

Vínculo: Ninguno Paso (s): 0.1

Objeto compuesto en conflicto

Fuente: Propia

Figura 67: Interferencia entre Arquitectura vs Estructuras módulo 06.

| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|-----------------------------|---------------------|--------|-----------|-----------------------|-------------|--------------------|---|-------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|----------|----------|---------|
| | | | | | | | | | | 0,001m | 9 | 0 | 9 | 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 | | | |
| | Conflicto13 | Activo | -0.066 | C-12 : Nivel 1_j | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488795.971, y:9461663.577, z:17.721 | ID de elemento: 6322767 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1090563 | Nivel | Concreto en escaleras | Sólido | | | |
| | Conflicto14 | Activo | -0.066 | C-12 : Nivel 1_j | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488795.971, y:9461663.577, z:17.721 | ID de elemento: 6322767 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1090566 | <Sin nivel> | Concreto en escaleras | Sólido | | | |
| | Conflicto25 | Activo | -0.011 | A-11 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488793.550, y:9461670.026, z:14.850 | ID de elemento: 6323141 | Nivel 1_Planta | BLB- CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1090430 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
| | Conflicto27 | Activo | -0.010 | A-12 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488796.764, y:9461669.176, z:14.949 | ID de elemento: 6323141 | Nivel 1_Planta | BLB- CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1090205 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido | | | |
| | Conflicto28 | Activo | -0.009 | C-11 : Nivel 1_k | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488791.403, y:9461664.631, z:22.408 | ID de elemento: 6354822 | Nivel 2_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1090243 | Nivel de Encofrado de Techo | Suelo | Sólido | | | |
| | Conflicto29 | Activo | -0.005 | C-11 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488791.432, y:9461662.022, z:14.921 | ID de elemento: 6322773 | Nivel 1_Planta | BLB- CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1210823 | Nivel | Muro por defecto | Sólido | | | |

Fuente: Propia

3.5.8 Planificación para el modelamiento en 4D

Existen diferentes maneras de llegar a planificar un proyecto, pero algunas tardan más que otras. La herramienta Navisworks cuenta con una variedad de aplicaciones integradas a la programación para introducir tareas, actividades y otras características. Sin embargo, debido a las opciones de compatibilización de Navisworks con herramientas de gestión de proyecto que es más apropiado para realizar este tipo de trabajo es el programa MS Project 2019; ya que, puede tener un gran alcance del tema.

En el proyecto, el cronograma de obra se realizó en paralelo con el metrado, siguiendo una secuencia lógica en proceso constructivo. Este cronograma de obra se realizó en MS Project; ya que, es un software que tiene gran alcance y se destaca que tiene una buena compatibilidad con el Autodesk Navisworks.

3.5.9 Modelado 4D

Utilizamos los datos gráficos (del Revit) y datos no gráficos (del MS Project) importamos al Navisworks con la finalidad de juntarlos a través de un proceso de sincronización para que, de este modo, obtener el modelo 4D. Como se mostrará en el proyecto, tanto la preparación del modelo 4D y el hecho de hacer frente a los cambios, son algunos de puntos más

importantes. Por esta razón, el flujo de trabajo que se necesita para estos fines tiene que estar claro a lo largo de todo el proceso, porque el objetivo del flujo de trabajo de la presente investigación se base en el uso de diferentes softwares, la habilidad de importar y exportar diferente información, así como también el intercambio información de un software a otro. Cabe resalta que la calidad de los proyectos es lo más importante al aplicar la metodología BIM y el cronograma será el resultado más refinado. Por lo tanto, un gran porcentaje del trabajo se debe hacer en Navisworks. La preparación del modelo a Navisworks es un paso importante después de añadir el modelo BIM (de Revit) por especialidad al programa Navisworks a través de archivos tipo NWC. Luego de añadir los archivos NWC, utilizamos el árbol de selección para la creación de conjuntos de selección de todos los elementos que se encuentran en el modelo. Y así vincular las actividades que se ha representado en la planificación.

3.5.10 Funcionalidad

El aporte al utilizar de manera conjunta la metodología 4D y Navisworks es la visualización del proceso constructivo. Utilizando la herramienta TimeLiner para colocar en cualquier período una actividad observada en la planificación, dando como resultado una secuencia planificada en cualquier día del calendario.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS:

4.1 Análisis e Interpretación de resultados

4.1.1. Análisis de la información del proyecto

Se identificó en los planos cinco ambientes de dos niveles de estudio las cuales fueron nombradas como: Módulo 01, Módulo 02, Módulo 03, Módulo 04, Módulo 05. Tres ambientes de escaleras de dos niveles nombradas: Módulo 06, Módulo 07, Módulo 08. Dos ambientes de acceso principal y secundario nombrado Módulo 09, Módulo 10. Un ambiente para almacenamiento y distribución de agua nombrada: Módulo 11. Otro ambiente de deporte nombrado: Módulo 12. Y las partes exteriores nombradas Módulo General para el respectivo estudio de las especialidades de arquitectura, estructura, sanitarias y eléctricas.

4.1.2. Metrados

4.1.2.1 Metrado Tradicional

Tabla 5: Metrado Arquitectura

| PARTIDA | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | PARCIAL |
|------------|---|----------------|---------|
| 3 | ARQUITECTURA | | |
| 3.1 | MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA | | |
| 3.1.1 | MURO DE LADRILLO KK TIPO IV E=1.5 CM | m ² | 14.96 |
| 3.1.2 | MURO DE SILICO CALCAREO P-14,14X50X24 cm | m ² | 1270.68 |
| 3.1.3 | MURO BLOQUE DE CONCRETO CARA VISTA | m ² | 532.62 |
| 3.1.4 | TABIQUE DE DRYWALL E: 10 CM | m ² | 218.87 |
| 3.1.5 | MURO TRASLUCIDO DE CONCRETO (TIPO UNI) | m ² | 163.44 |
| 3.2 | REVOQUES Y REVESTIMIENTOS | | |
| 3.2.1 | TARRAJEO RAYADO PRIMARIO C: A 1:5, e= 1.0cm | m ² | 285.64 |
| 3.2.2 | SOLAQUEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES | m ² | 1896.08 |
| 3.2.3 | TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE | m ² | 8.90 |
| 3.2.4 | TARRAJEO DE DUCTOS | m ² | 29.51 |
| 3.3 | CIELORRASOS | | |
| 3.3.1 | FALSO CIELORRASO E=12.7mm | m ² | 576.58 |
| 3.4 | PISOS Y PAVIMENTOS | | |
| 3.4.1 | CONTRAPISO 35 mm, C: A 1:6 | m ² | 1623.76 |
| 3.4.2 | PISOS | | |
| 3.4.2.1 | ACABADO DE GRANITO | m ² | 5.06 |
| 3.4.2.2 | ACABADO DE PORCELANATO | m ² | 185.64 |
| 3.4.2.3 | PISO ADOQUINADO COLOR AZUL e=0.04m | m ² | 1450.09 |

| | | | |
|--------------|--|----------------|---------|
| 3.4.3 | PISO DE CEMENTO SEMIPULIDO | m ² | 3002.65 |
| 3.5 | ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS | | |
| 3.5.1 | ZOCALOS | | |
| 3.5.1.1 | ZOCALO DE PORCELANATO | m ² | 455.88 |
| 3.5.2 | CONTRAZOCALOS | | |
| 3.5.2.1 | CONTRAZOCALO DE CEMENTO SEMIPULIDO | ml | 988.67 |
| 3.5.2.2 | CONTRAZOCALO DE PORCELANATO | ml | 26.42 |
| 3.6 | COBERTURA | | |
| 3.6.1 | COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO | m ² | 1149.25 |
| 3.6.2 | SELLADO IMPERMEABILIZANTE | m ² | 1149.25 |
| 3.6.3 | RECUBRIMIENTO TECHO CURVO AUTOSOPORTADO | m ² | 935.06 |
| 3.7 | CARPINTERIA DE MADERA | | |
| 3.7.1 | PUERTA MADERA | und | 64 |
| 3.7.2 | MUEBLE SUPERIOR DE COCINA DE MELAMINE | und | 4 |
| 3.8 | CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA | | |
| 3.8.1 | PUERTAS DE FIERRO | und | 7 |
| 3.8.2 | MAMPARAS DE FIERRO | ml | 69.50 |
| 3.8.3 | VENTANA DE ALUMINIO | und | 75 |
| 3.8.4 | CELOSIAS DE ALUMINIO | und | 88 |
| 3.8.5 | PUERTA DIVISORA EN BAÑOS, DE ACERO GALVANIZADO | und | 10 |
| 3.8.6 | BARANDAS METÁLICAS | ml | 721.36 |
| 3.8.7 | ESCALERA DE GATO | Und. | 3 |
| 3.8.8 | PARASOL DE ALUMINIO | und | 38 |
| 3.9 | CERRAJERIA | | |
| 3.9.1 | SISTEMAS O MECANISMOS | und | 2 |
| 3.9.2 | BARRA DE ESTACIONAMIENTO PARA BICICLETA | und | 12 |
| 3.10 | PINTURA | | |
| 3.10.1 | PINTURA DE ALTO TRANSITO EN LINEAS CONTINUAS | ml | 286.28 |
| 3.11 | VARIOS, LIMPIEZA, JARDINERIA | | |
| 3.11.1 | LIMPIEZA PERMANENTE EN OBRA | und. | 30 |
| 3.11.2 | GRASS AMERICANO | m ² | 808.26 |

Fuente Propia

Tabla 6: Metrado Estructuras

| PARTIDA | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | PARCIAL |
|--------------|---|----------------|---------|
| 2 | ESTRUCTURAS | | |
| 2.2 | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE | | |
| 2.2.1 | CIMIENTO CORRIDO | | |
| 2.2.1.1 | CIMIENTO CORRIDO CONCRETO f'c=140KG/cm2 | m ³ | 35.21 |
| 2.2.1.2 | CIMIENTO CORRIDO CERCO PERIMETRICO CONCRETO f'c=140KG/cm2 | m ³ | 3.52 |
| 2.2.2 | SOLADOS | | |
| 2.2.2.1 | SOLADO f'c=140KG/cm2 | m ² | 806.04 |

| | | | |
|------------------|---|----------------|--------|
| 2.2.3 | SOBRECIMIENTO | | |
| 2.2.3.1 | CONCRETO FC=140KG/CM2, PARA SOBRECIMIENTO | m ³ | 17.49 |
| 2.2.4 | RAMPAS | | |
| 2.2.4.1 | CONCRETO F'C=140 KG/CM2 EN RAMPAS | m ² | 23.89 |
| 2.2.5 | FALSO PISO | | |
| 2.2.5.1 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO e=4" | m ² | 47.15 |
| 2.2.5.2 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (PISO BRUÑADO) | m ² | 348.58 |
| 2.2.5.3 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (LOSA SEMIPULIDA) | m ² | 707.29 |
| 2.2.5.4 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (SUELO PLATAFORMADO) | m ² | 450.93 |
| 2.2.5.5 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (PISO GRADAS e=15 cm) | m ² | 68.31 |
| 2.2.5.6 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (PISO 200) | m ² | 17.45 |
| 2.3 | OBRAS DE CONCRETO ARMADO | | |
| 2.3.1 | CIMIENTO REFORZADOS | | |
| 2.3.1.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN CIMIENTO REFORZADO PARA MUROS | m ³ | 85.64 |
| 2.3.1.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN CIMIENTO TIPO L | m ³ | 4.91 |
| 2.3.2 | ZAPATAS | | |
| 2.3.2.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN ZAPATAS | m ³ | 299.46 |
| 2.3.3 | VIGAS DE CIMENTACIÓN | | |
| 2.3.3.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACIÓN | m ³ | 74.15 |
| 2.3.4 | LOSAS DE CIMENTACIÓN | | |
| 2.3.4.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN LOSAS DE CIMENTACION | m ³ | 86.37 |
| 2.3.4.2 | CONCRETO F'C=350 KG/CM2 EN LOSAS DE CIMENTACIÓN PARA CISTERNA | m ³ | 28.37 |
| 2.3.5 | SOBRECIMIENTOS REFORZADOS | | |
| 2.3.5.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO ARMADO | m ³ | 44.87 |
| 2.3.5.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO MURO PERIMETRICO | m ³ | 32.16 |
| 2.3.6 | MUROS REFORZADOS | | |
| 2.3.6.1 | MUROS DE CONTENCIÓN | | |
| 2.3.6.1.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN MUROS DE CONTENCIÓN | m ³ | 159.37 |
| 2.3.6.1.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN MUROS DE CONTENCIÓN 320 | m ³ | 15.49 |
| 2.3.6.1.3 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN MUROS DE CONTENCIÓN 400 | m ³ | 6.00 |
| 2.3.6.2 | MUROS DE CONCRETO, TABIQUES DE CONCRETO Y PLACAS | | |
| 2.3.6.2.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN PLACAS | m ³ | 381.47 |
| 2.3.6.2.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN CANALETA PLUVIAL | m ³ | 35.95 |
| 2.3.6.2.3 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN TABIQUE DE CONCRETO e=15 cm | m ³ | 53.28 |
| 2.3.6.2.4 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN TABIQUE DE CONCRETO e=16 cm | m ³ | 2.04 |
| 2.3.6.2.5 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN TABIQUE DE CONCRETO e=10 cm | m ³ | 4.16 |
| 2.3.6.2.6 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN TABIQUE BORDE DE LOSA | m ³ | 25.14 |

| | | | |
|------------------|--|----------------|--------|
| 2.3.7 | COLUMNAS | | |
| 2.3.7.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN COLUMNAS | m ³ | 22.58 |
| 2.3.7.2 | CONCRETO f'c = 350 Kg/cm2 EN COLUMNA PARA CISTERNA | m ³ | 5.50 |
| 2.3.7.3 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN COLUMNAS PERIMETRALES | m ³ | 21.25 |
| 2.3.8 | VIGAS | | |
| 2.3.8.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN VIGAS PERIMETRALES | m ³ | 5.84 |
| 2.3.8.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN VIGAS | m ³ | 248.98 |
| 2.3.9 | LOSAS | | |
| 2.3.9.1 | LOSAS MACIZAS | | |
| 2.3.9.1.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN LOSAS MACIZAS | m ³ | 169.25 |
| 2.3.9.2 | LOSAS ALIGERADAS | | |
| 2.3.9.2.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA | m ³ | 187.56 |
| 2.3.10 | ESCALERAS | | |
| 2.3.10.1 | CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=280 KG/CM2 EN ESCALERAS | m ³ | 21.09 |

Fuente Propia

Tabla 7: Metrado Instalaciones Eléctricas

| PARTIDA | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | PARCIAL |
|-----------------|---|---------------|----------------|
| 5 | INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS | | |
| 5.1 | CONEXIÓN DOMICILIARIA ELECTRICA - RED PÚBLICA | Glb. | 1 |
| 5.2 | SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DÉBILES | | |
| 5.2.1 | SALIDA | | |
| 5.2.1.1 | SALIDA PARA ALUMBRADO SUSPENDIDO EN TECHO | und | 7 |
| 5.2.1.2 | SALIDA PARA ALUMBRADO EN TECHO | und | 177 |
| 5.2.1.3 | SALIDA PARA ALUMBRADO ADOSADO EN FCR | und | 78 |
| 5.2.1.4 | SALIDA INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN SIMPLE (3 VÍAS) | und | 5 |
| 5.2.1.5 | SALIDA INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN DOBLE (3 VÍAS) | und | 20 |
| 5.2.1.6 | SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE | und | 27 |
| 5.2.1.7 | SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE | und | 9 |
| 5.2.1.8 | SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPLE | und | 12 |
| 5.2.1.9 | SALIDA INTERRUPTOR BIPOLAR DOBLE | und | 15 |
| 5.2.1.10 | SALIDA PULSADOR PARA TIMBRE | und | 2 |
| 5.2.1.11 | SALIDA PARA CAMPANILLA DE TIMBRE | und | 1 |
| 5.2.1.12 | SALIDA PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA | und | 55 |
| 5.2.1.13 | SALIDA PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA EN FCR | und | 18 |
| 5.2.1.14 | CAJA DE PASE OCTOGONAL 100x55mm | und | 54 |
| 5.2.1.15 | CAJA DE PASE 500X500X250mm | und | 1 |
| 5.2.1.16 | CAJA DE PASE 250X250X100mm | und | 1 |
| 5.2.1.17 | CAJA DE PASE 200x200x100mm | und | 14 |
| 5.2.1.18 | CAJA DE PASE 150x150x100mm | und | 11 |
| 5.2.1.19 | CAJA DE PASE 100x100x50mm | und | 8 |

| | | | |
|----------|---|-----|---------|
| 5.2.1.20 | SALIDA PARA CENTRO DE LUZ CON TAPA CIEGA | und | 112 |
| 5.2.1.21 | SALIDA DE TOMACORRIENTE CON TAPA CIEGA | und | 6 |
| 5.2.1.22 | SALIDA PARA ALUMBRADO EN PARED-(BRAQUETE) | und | 15 |
| 5.2.1.23 | SALIDA DE FUERZA PARA GABINETE DE COMUNICACIONES | und | 1 |
| 5.2.1.24 | SALIDA DE FUERZA PARA GABINETE DE CONTRAINCENDIO | und | 1 |
| 5.2.1.25 | SALIDA DE FUERZA PARA BOMBAS DE AGUA | und | 2 |
| 5.2.1.26 | SALIDA PARA SENSOR DE NIVEL | und | 2 |
| 5.2.1.27 | BUZÓN ELÉCTRICO, CONCRETO F´C=210 KG/CM2 | und | 5 |
| 5.2.2 | CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERÍAS | | |
| 5.2.2.1 | TUBERIA 20mm PVC-SAP | ml | 2419.25 |
| 5.2.2.2 | TUBERIA 25mm PVC-SAP | ml | 379.67 |
| 5.2.2.3 | TUBERIA 40mm PVC-SAP | ml | 471.66 |
| 5.2.2.4 | TUBERIA 50mm PVC-SAP | ml | 260.32 |
| 5.2.4 | SISTEMAS DE CONDUCTOS | | |
| 5.2.4.1 | CONDUIT FLEXIBLE IMC CON FORRO HERMETICO DE 3/4" PARA JUNTA SISMICA | ml | 7.50 |
| 5.2.4.2 | CONDUIT EMT 20mm | ml | 233.54 |
| 5.2.4.3 | CONDUIT IMC 20mm | ml | 22.87 |
| 5.2.4.4 | CONDUIT EMT 25mm | ml | 182.58 |
| 5.2.4.5 | CONDUIT EMT 50mm | ml | 1.92 |
| 5.2.5 | INSTALACIONES EXPUESTAS | | |
| 5.2.5.1 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA EN FCR | und | 7 |
| 5.2.5.2 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA h=0.35m | und | 72 |
| 5.2.5.3 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA A PRUEBA DE AGUA h=1.20m | und | 1 |
| 5.2.5.4 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA h=1.10m | und | 14 |
| 5.2.5.5 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA h=2.20m | und | 16 |
| 5.2.5.6 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA EN TECHO | und | 5 |
| 5.2.5.7 | TOMACORRIENTE ESTABILIZADO BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA EN PARED | und | 36 |
| 5.2.6 | TABLEROS PRINCIPALES | | |
| 5.2.6.1 | TABLERO GENERAL TG (ADOSADO) | und | 1 |
| 5.2.7 | TABLEROS DE DSITRIBUCIÓN | | |
| 5.2.7.1 | TABLERO DISTRIBUCIÓN TD (EMPOTRADO) | und | 9 |
| 5.2.7.2 | TABLERO DISTRIBUCIÓN TD-6 (ADOSADO) | und | 2 |
| 5.2.7.9 | TABLERO BYPASS DE MANTENIMIENTO (EMPOTRADO) | und | 1 |
| 5.4 | INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA | | |
| 5.4.1 | POZO DE PUESTA A TIERRA < 25 OHM | und | 3 |
| 5.4.2 | POZO DE PUESTA A TIERRA < 5 OHM | und | 3 |
| 5.5 | ARTEFACTOS | | |
| 5.5.1 | LAMPARAS | | |

| | | | |
|----------|---|-----|----|
| 5.5.1.1 | ALUMBRADO PUBLICO LED DE Ø 495 MM, 39 W, 5 189 LM, 3000 K, CRI 100 | Und | 14 |
| 5.5.1.2 | ARTEFACTO LED CIRCULAR PARA SUSPENDER 290mmØ, 33W, 3200LM - 4000K | und | 8 |
| 5.5.1.3 | ARTEFACTO LED CIRCULAR DE 33W PARA ADOSAR EN TECHO, 3 520 LM, 4000K | und | 91 |
| 5.5.1.4 | ARTEFACTO LED CIRCULAR DE 33W PARA EMPOTRAR EN FCR, 3 520 LM, 4000K | und | 6 |
| 5.5.1.5 | ARTEFACTO LED DE 35W, 3 315 LM, 4000 K, CRI- 70, FP=0.95, VIDA UTIL DE 50 000 H | und | 4 |
| 5.5.1.6 | ARTEFACTO LED DE LUZ DE EMERGENCIA DE 200 LM PARA ADOSAR Y/O EMPOTRAR. | und | 55 |
| 5.5.1.7 | ARTEFACTO LED DE LUZ DE EMERGENCIA DE 350 LM PARA ADOSAR Y/O EMPOTRAR. | und | 14 |
| 5.5.1.8 | ARTEFACTO LED PARA ADOSAR DE 600x600 MM, 54W, 5 300 LM, 4000K | und | 71 |
| 5.5.1.9 | ARTEFACTO LED PARA EMPOTRAR EN FCR DE 600x600 MM, 54W, 5 300 LM, 4000K | und | 76 |
| 5.5.1.10 | ARTEFACTO LED PARA ADOSAR DE 1215x90mm, 43W, 6272lm, 4000K | und | 2 |
| 5.5.2 | REFLECTORES | | |
| 5.5.2.1 | REFLECTOR LED 20W, 2 100 lm - 3000 K - CRI 80 PARA ADOSAR. | und | 2 |
| 5.5.2.2 | REFLECTOR LED DE 115.2W, 14 045 LM - 3000 K - CRI 100 C/BASE METALICA DE | und | 14 |
| 5.5.2.3 | REFLECTOR LED DE 202.0W, 23242 lm-3000K-CRI 100 C/BASE METALICA DE FºNº | und | 15 |
| 5.6 | EQUIPOS ELECTRONICOS Y MECANICOS | | |
| 5.6.10 | SISTEMA DE SEGURIDAD | | |
| 5.6.10.1 | TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO DE 15KVA | und | 1 |

Fuente Propia

Tabla 8: Metrado Instalaciones Sanitarias

| PARTIDA | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | PARCIAL |
|--------------|--|--------|---------|
| 4 | INSTALACIONES SANITARIAS | | |
| 4.1 | APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS | | |
| 4.1.1 | SUMINISTRO DE APARATOS SANITARIOS | | |
| 4.1.1.1 | INODORO | und | 14 |
| 4.1.1.2 | URINARIO | und | 6 |
| 4.1.1.3 | LAVAMANOS | und | 34 |
| 4.1.2 | INSTALACIÓN DE APARATOS SANITARIOS | und | 54 |
| 4.2 | SISTEMAS DE AGUA FRIA | | |
| 4.2.1 | SALIDA DE AGUA FRIA | und | 6 |
| 4.2.2 | REDES DE DISTRIBUCIÓN | | |
| 4.2.2.1 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 1/2" S/P P/INTERIORES | ml | 178.50 |
| 4.2.2.2 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 3/4" S/P P/INTERIORES | ml | 275.26 |
| 4.2.2.3 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 1" S/P P/INTERIORES | ml | 76.45 |

| | | | |
|----------|---|-----|--------|
| 4.2.2.4 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 1 1/4" S/P P/EXTERIORES | ml | 60.14 |
| 4.2.2.5 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 1 1/2" S/P P/INTERIORES | ml | 208.23 |
| 4.2.2.6 | TUBERIA PVC-CP 2" RED INTERIOR-NTP 399.003 | ml | 99.72 |
| 4.2.2.7 | TUBERÍA PVC CP 2" RED INTERIOR | ml | 220.48 |
| 4.2.2.8 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 2 1/2" S/P P/EXTERIORES | ml | 10.56 |
| 4.2.3 | REDES DE ALIMENTACIÓN | | |
| 4.2.3.1 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 1 1/2" | ml | 25.16 |
| 4.2.3.2 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 2" | ml | 8.14 |
| 4.2.3.3 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 2 1/2" | ml | 25.75 |
| 4.2.3.4 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 3" | ml | 22.49 |
| 4.2.4 | ACCESORIOS DE REDES DE AGUA | | |
| 4.2.4.1 | ACCESORIOS PARA MONTAJE DE SISTEMA CISTERNA | und | 1 |
| 4.2.4.2 | CODO 90° PVC Ø 1/2" | und | 123 |
| 4.2.4.3 | CODO 90° PVC Ø 3/4" | und | 124 |
| 4.2.4.4 | CODO 90° PVC Ø 1" | und | 14 |
| 4.2.4.5 | CODO 90° PVC Ø 1 1/4" | und | 8 |
| 4.2.4.6 | CODO 90° PVC Ø 1 1/2" | und | 25 |
| 4.2.4.7 | CODO 45° PVC PESADO Ø 2" | und | 40 |
| 4.2.4.8 | CODO 90° PVC PESADO Ø 2" | und | 110 |
| 4.2.4.9 | CODO 90° PVC Ø 2 1/2" | und | 3 |
| 4.2.4.10 | TEE PVC Ø 1/2" | und | 10 |
| 4.2.4.11 | TEE PVC Ø 3/4" | und | 28 |
| 4.2.4.12 | TEE PVC Ø 1" | und | 6 |
| 4.2.4.13 | TEE PVC Ø 1 1/4" | und | 2 |
| 4.2.4.14 | TEE PVC Ø 1 1/2" | und | 15 |
| 4.2.4.15 | TEE SANITARIA PVC PESADO Ø 2" | und | 64 |
| 4.2.4.16 | TEE PVC Ø 2 1/2" | und | 2 |
| 4.2.4.17 | TEE SANITARIA CON REDUCCION PVC PESADO Ø 3" - Ø 2" | und | 7 |
| 4.2.4.18 | YEE CON REDUCCION PVC PESADO Ø 3" - Ø 2" | und | 15 |
| 4.2.4.19 | YEE PVC PESADO Ø 2" | und | 25 |
| 4.2.4.20 | REDUCCION PVC Ø 3/4" - 1/2" | und | 46 |
| 4.2.4.21 | REDUCCION PVC Ø 1" - 1/2" | und | 1 |
| 4.2.4.22 | REDUCCION PVC Ø 1" - 3/4" | und | 16 |
| 4.2.4.23 | REDUCCION PVC Ø 1 1/4" - 1/2" | und | 2 |
| 4.2.4.24 | REDUCCION PVC Ø 1 1/4" - 3/4" | und | 3 |
| 4.2.4.25 | REDUCCION PVC Ø 1 1/4" - 1" | und | 1 |
| 4.2.4.26 | REDUCCION PVC Ø 1 1/2" - 1/2" | und | 2 |
| 4.2.4.27 | REDUCCION PVC Ø 1 1/2" - 3/4" | und | 6 |
| 4.2.4.28 | REDUCCION PVC Ø 1 1/2" - 1" | und | 5 |
| 4.2.4.29 | REDUCCION PVC Ø 1 1/2" - 1 1/4" | und | 6 |

| | | | |
|----------|--|-----|--------|
| 4.2.4.30 | REDUCCION PVC Ø 2" - 3/4" | und | 2 |
| 4.2.4.31 | REDUCCION PVC Ø 2" - 1 1/2" | und | 3 |
| 4.2.4.32 | REDUCCION PVC Ø 2 1/2" - 1/2" | und | 1 |
| 4.2.4.33 | REDUCCION PVC Ø 2 1/2" - 1 1/2" | und | 1 |
| 4.2.4.34 | REDUCCION PVC Ø 2 1/2" - 2" | und | 1 |
| 4.2.4.35 | ADAPTADOR ROSCADO PPR Ø 2 1/2" | und | 1 |
| 4.2.4.36 | ABRAZADERA METALICA p/TUB. PVC 1" | und | 4 |
| 4.2.4.37 | ABRAZADERA METALICA p/TUB. PVC 1 1/2" | und | 21 |
| 4.2.4.38 | ABRAZADERA METALICA p/TUB. PVC 2" | und | 23 |
| 4.2.4.39 | CAJA DE REBOSE 0.60x0.30x0.30m | und | 1 |
| 4.2.4.40 | COLGADOR METALICO PARA TUBERIA DE Ø 3/4" | und | 3 |
| 4.2.4.41 | COLGADOR METALICO PARA TUBERIA DE Ø 1" | und | 16 |
| 4.2.4.42 | COLGADOR METALICO PARA TUBERIA DE PVC Ø 2" | und | 10 |
| 4.2.4.43 | COLGADOR EN TECHO CON ACCESORIOS DE ANCLAJE 2 1/2" | und | 3 |
| 4.2.4.44 | TUBO Ø4" BASTON PARA VENTILACION | und | 2 |
| 4.2.4.45 | GRIFERIA CROMADA PARA LAVADERO COVID | und | 4 |
| 4.2.5 | VÁLVULAS | | |
| 4.2.5.1 | VALVULA ESFERICA DE BRONCE PESADA Ø 1/2" | und | 14 |
| 4.2.5.2 | VALVULA ESFERICA DE BRONCE PESADA Ø 3/4" | und | 17 |
| 4.2.5.3 | VALVULA ESFERICA DE BRONCE PESADA Ø 2 1/2" | und | 1 |
| 4.2.5.4 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 1" | und | 1 |
| 4.2.5.5 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 1 1/4" | und | 3 |
| 4.2.5.6 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 1 1/2" | und | 7 |
| 4.2.5.7 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 2" | und | 1 |
| 4.2.5.8 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 2 1/2" | und | 1 |
| 4.2.5.9 | VALVULA FLOTADORA DE 1 1/2" CON BOYA PVC | und | 1 |
| 4.2.5.10 | VALVULA DE PIE Y CANASTILLA EN BRONCE DE 2" | und | 2 |
| 4.2.5.11 | VALVULA CHECK Ø 1 1/4" | und | 3 |
| 4.2.5.12 | VALVULA CHECK Ø 1 1/2" | und | 2 |
| 4.2.5.13 | VALVULA CHECK Ø 2 1/2" | und | 1 |
| 4.2.5.14 | VALVULA ANTIRETORNO DE 4" | und | 4 |
| 4.2.6 | EQUIPOS Y OTRAS INSTALACIONES | | |
| 4.2.6 | EQ. BOMBEO, 02 ELECTROBOMBAS CENTRIFUGAS | und | 2 |
| 4.3 | SISTEMAS DE DRENAJE PLUVIAL | | |
| 4.3.1 | SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL RED DE RECOLECCIÓN | | |
| 4.3.1.1 | TUBERÍA PVC CP 2" - PLUVIAL | ml | 33.17 |
| 4.3.1.2 | TUBERÍA PVC CP 4" - PLUVIAL | ml | 205.49 |
| 4.3.1.3 | TUBERIA PVC-CP 6" RED PLUVIAL | ml | 194.87 |
| 4.3.2 | SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL ACCESORIOS | | |
| 4.3.2.1 | ABRAZADERA METALICA p/TUB. PVC 4" | und | 62 |
| 4.3.2.2 | REJILLA FLEXIBLE PVC ATRAPA HOJAS P/ TUBO PVC 4" | und | 23 |

| | | | |
|------------|---|-----|--------|
| 4.3.2.3 | CODO PVC 90° Ø4" | und | 16 |
| 4.3.2.4 | CODO PVC 45° Ø4" | und | 10 |
| 4.3.2.5 | CODO PVC 90° Ø2" | und | 4 |
| 4.3.2.6 | CODO PVC 45° Ø2" | und | 15 |
| 4.4 | DESAGÜE Y VENTILACIÓN | | |
| 4.4.1 | SALIDA DE DESAGUE EN PVC Ø DE 2" | pto | 3 |
| 4.4.2 | DESAGÜE REDES DE DERIVACIÓN | | |
| 4.4.2.1 | TUBERIA PVC-CP 3" RED INTERIOR-NTP 399.003 | ml | 41.26 |
| 4.4.3 | DESAGÜE REDES COLECTORAS | | |
| 4.4.3.1 | TUBERIA PVC-CP 2" RED INTERIOR-NTP 399.003 | ml | 7.24 |
| 4.4.3.2 | TUBERIA PVC-CP 4" RED INTERIOR-NTP 399.003 | ml | 168.94 |
| 4.4.3.3 | TUBERIA PVC-CP 6" RED EXTERIOR-NTP 399.003 | ml | 58.18 |
| 4.4.3.4 | TUBERÍA PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200mm | ml | 25.40 |
| 4.4.4 | ACCESORIOS DE REDES COLECTORAS | | |
| 4.4.4.1 | CODO 90° PVC PESADO Ø 3" | und | 3 |
| 4.4.4.2 | CODO 90° PVC PESADO Ø 4" | und | 14 |
| 4.4.4.3 | CODO 45° PVC PESADO Ø 4" | und | 30 |
| 4.4.4.4 | TEE SANITARIA PVC PESADO Ø 4" | und | 12 |
| 4.4.4.5 | YEE PVC PESADO Ø 3" | und | 4 |
| 4.4.4.6 | YEE PVC PESADO Ø 4" | und | 24 |
| 4.4.4.7 | YEE CON REDUCCION PVC PESADO Ø 4" - Ø 2" | und | 16 |
| 4.4.4.8 | CODO PVC 90° Ø4" | und | 3 |
| 4.4.4.9 | REGISTRO BRONCE TIPO DADO 3" | und | 3 |
| 4.4.4.10 | REGISTRO BRONCE TIPO DADO 4" | und | 7 |
| 4.4.4.11 | REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" | und | 7 |
| 4.4.4.12 | YEE CON REDUCCION PVC PESADO Ø 4" - Ø 3" | und | 2 |
| 4.4.4.13 | TEE SANITARIA PVC PESADO Ø 3" | und | 3 |
| 4.4.4.14 | CODO DE VENTILACIÓN DESAGÜE PVC PESADO Ø4"- Ø2" | und | 14 |
| 4.4.4.15 | SALIDA EN TECHO DE VENTILACION EN PVC CP Ø 2" | und | 4 |
| 4.4.4.16 | SALIDA EN TECHO DE VENTILACION EN PVC CP Ø 3" | und | 1 |
| 4.4.4.17 | CODO 45° PVC-U - UF DN 200mm | und | 4 |
| 4.4.4.18 | YEE CON REDUCCION PVC PESADO Ø 6" - Ø 4" | und | 9 |

Fuente Propia

4.1.2.2 Metrado Metodología BIM

En las siguientes tablas mostraremos un resumen de los metrados que se obtuvieron mediante el software Autodesk Revit.

Tabla 9: Metrados Arquitectura

| PARTIDA | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | PARCIAL |
|----------------|---|----------------|----------------|
| 3 | ARQUITECTURA | | |
| 3.1 | MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA | | |
| 3.1.1 | MURO DE LADRILLO KK TIPO IV E=1.5 CM | m ² | 12.69 |
| 3.1.2 | MURO DE SILICO CALCAREO P-14,14X50X24 cm | m ² | 1279.44 |
| 3.1.3 | MURO BLOQUE DE CONCRETO CARA VISTA | m ² | 520.56 |
| 3.1.4 | TABIQUE DE DRYWALL E: 10 CM | m ² | 230.42 |
| 3.1.5 | MURO TRASLUCIDO DE CONCRETO (TIPO UNI) | m ² | 159.39 |
| 3.2 | REVOQUES Y REVESTIMIENTOS | | |
| 3.2.1 | TARRAJEO RAYADO PRIMARIO C: A 1:5, e= 1.0cm | m ² | 278.33 |
| 3.2.2 | SOLAQUEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES | m ² | 1887.00 |
| 3.2.3 | TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE | m ² | 9.51 |
| 3.2.4 | TARRAJEO DE DUCTOS | m ² | 31.20 |
| 3.3 | CIELORRASOS | | |
| 3.3.1 | FALSO CIELORRASO E=12.7mm | m ² | 581.18 |
| 3.4 | PISOS Y PAVIMENTOS | | |
| 3.4.1 | CONTRAPISO 35 mm, C: A 1:6 | m ² | 1608.19 |
| 3.4.2 | PISOS | | |
| 3.4.2.1 | ACABADO DE GRANITO | m ² | 4.08 |
| 3.4.2.2 | ACABADO DE PORCELANATO | m ² | 182.16 |
| 3.4.2.3 | PISO ADOQUINADO COLOR AZUL e=0.04m | m ² | 1445.89 |
| 3.4.3 | PISO DE CEMENTO SEMIPULIDO | m ² | 3007.82 |
| 3.5 | ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS | | |
| 3.5.1 | ZOCALOS | | |
| 3.5.1.1 | ZOCALO DE PORCELANATO | m ² | 461.66 |
| 3.5.2 | CONTRAZOCALOS | | |
| 3.5.2.1 | CONTRAZOCALO DE CEMENTO SEMIPULIDO | ml | 977.30 |
| 3.5.2.2 | CONTRAZOCALO DE PORCELANATO | ml | 21.53 |
| 3.6 | COBERTURA | | |
| 3.6.1 | COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO | m ² | 1151.75 |
| 3.6.2 | SELLADO IMPERMEABILIZANTE | m ² | 1151.75 |
| 3.6.3 | RECUBRIMIENTO TECHO CURVO AUTOSOPORTADO | m ² | 932.04 |
| 3.7 | CARPINTERIA DE MADERA | | |
| 3.7.1 | PUERTA MADERA | und | 65 |
| 3.7.2 | MUEBLE SUPERIOR DE COCINA DE MELAMINE | und | 3 |
| 3.8 | CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA | | |
| 3.8.1 | PUERTAS DE FIERRO | und | 6 |
| 3.8.2 | MAMPARAS DE FIERRO | ml | 71.28 |
| 3.8.3 | VENTANA DE ALUMINIO | und | 73 |
| 3.8.4 | CELOSIAS DE ALUMINIO | und | 90 |

| | | | |
|--------|--|----------------|--------|
| 3.8.5 | PUERTA DIVISORA EN BAÑOS, DE ACERO GALVANIZADO | und | 10 |
| 3.8.6 | BARANDAS METÁLICAS | ml | 716.32 |
| 3.8.7 | ESCALERA DE GATO | Und. | 3 |
| 3.8.8 | PARASOL DE ALUMINIO | und | 38 |
| 3.9 | CERRAJERIA | | |
| 3.9.1 | SISTEMAS O MECANISMOS | und | 2 |
| 3.9.2 | BARRA DE ESTACIONAMIENTO PARA BICICLETA | und | 12 |
| 3.10 | PINTURA | | |
| 3.10.1 | PINTURA DE ALTO TRANSITO EN LINEAS CONTINUAS | ml | 284.58 |
| 3.11 | VARIOS, LIMPIEZA, JARDINERIA | | |
| 3.11.1 | LIMPIEZA PERMANENTE EN OBRA | Und. | 32 |
| 3.11.2 | GRASS AMERICANO | m ² | 797.20 |

Fuente Propia

Tabla 10: Metrado Estructuras

| PARTIDA | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | PARCIAL |
|--------------|---|----------------|---------|
| 2 | ESTRUCTURAS | | |
| 2.2 | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE | | |
| 2.2.1 | CIMIENTO CORRIDO | | |
| 2.2.1.1 | CIMIENTO CORRIDO CONCRETO f'c=140KG/cm2 | m ³ | 32.83 |
| 2.2.1.2 | CIMIENTO CORRIDO CERCO PERIMETRICO CONCRETO f'c=140KG/cm2 | m ³ | 4.32 |
| 2.2.2 | SOLADOS | | |
| 2.2.2.1 | SOLADO f'c=140KG/cm2 | m ² | 797.90 |
| 2.2.3 | SOBRECIMIENTO | | |
| 2.2.3.1 | CONCRETO FC=140KG/CM2, PARA SOBRECIMIENTO | m ³ | 19.22 |
| 2.2.4 | RAMPAS | | |
| 2.2.4.1 | CONCRETO F'C=140 KG/CM2 EN RAMPAS | m ² | 25.37 |
| 2.2.5 | FALSOPISO | | |
| 2.2.5.1 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO e=4" | m ² | 43.31 |
| 2.2.5.2 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (PISO BRUÑADO) | m ² | 352.89 |
| 2.2.5.3 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (LOSA SEMIPULIDA) | m ² | 700.49 |
| 2.2.5.4 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (SUELO PLATAFORMADO) | m ² | 447.79 |
| 2.2.5.5 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (PISO GRADAS e=15 cm) | m ² | 70.64 |
| 2.2.5.6 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (PISO 200) | m ² | 18.51 |
| 2.3 | OBRAS DE CONCRETO ARMADO | | |
| 2.3.1 | CIMIENTO REFORZADOS | | |
| 2.3.1.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN CIMIENTO REFORZADO PARA MUROS | m ³ | 83.89 |
| 2.3.1.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN CIMIENTO TIPO L | m ³ | 5.13 |
| 2.3.2 | ZAPATAS | | |

| | | | |
|----------------|---|----------------|--------|
| 2.3.2.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN ZAPATAS | m ³ | 302.74 |
| 2.3.3 | VIGAS DE CIMENTACIÓN | | |
| 2.3.3.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACIÓN | m ³ | 71.78 |
| 2.3.4 | LOSAS DE CIMENTACIÓN | | |
| 2.3.4.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN LOSAS DE CIMENTACION | m ³ | 88.96 |
| 2.3.4.2 | CONCRETO F'C=350 KG/CM2 EN LOSAS DE CIMENTACIÓN PARA CISTERNA | m ³ | 29.55 |
| 2.3.5 | SOBRECIMIENTOS REFORZADOS | | |
| 2.3.5.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO ARMADO | m ³ | 42.58 |
| 2.3.5.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO MURO PERIMETRICO | m ³ | 33.94 |
| 2.3.6 | MUROS REFORZADOS | | |
| 2.3.6.1 | MUROS DE CONTENCIÓN | | |
| 2.3.6.1.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN MUROS DE CONTENCIÓN | m ³ | 156 |
| 2.3.6.1.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN MUROS DE CONTENCIÓN 320 | m ³ | 17.63 |
| 2.3.6.1.3 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN MUROS DE CONTENCIÓN 400 | m ³ | 5.00 |
| 2.3.6.2 | MUROS DE CONCRETO, TABIQUES DE CONCRETO Y PLACAS | | |
| 2.3.6.2.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN PLACAS | m ³ | 384.23 |
| 2.3.6.2.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN CANALETA PLUVIAL | m ³ | 34.62 |
| 2.3.6.2.3 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN TABIQUE DE CONCRETO e=15 cm | m ³ | 51.81 |
| 2.3.6.2.4 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN TABIQUE DE CONCRETO e=16 cm | m ³ | 1.42 |
| 2.3.6.2.5 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN TABIQUE DE CONCRETO e=10 cm | m ³ | 3.38 |
| 2.3.6.2.6 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN TABIQUE BORDE DE LOSA | m ³ | 26.30 |
| 2.3.7 | COLUMNAS | | |
| 2.3.7.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN COLUMNAS | m ³ | 24.20 |
| 2.3.7.2 | CONCRETO f'c = 350 Kg/cm2 EN COLUMNA PARA CISTERNA | m ³ | 5.01 |
| 2.3.7.3 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN COLUMNAS PERIMETRALES | m ³ | 22.45 |
| 2.3.8 | VIGAS | | |
| 2.3.8.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN VIGAS PERIMETRALES | m ³ | 6.59 |
| 2.3.8.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN VIGAS | m ³ | 251.30 |
| 2.3.9 | LOSAS | | |
| 2.3.9.1 | LOSAS MACIZAS | | |
| 2.3.9.1.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN LOSAS MACIZAS | m ³ | 167.45 |
| 2.3.9.2 | LOSAS ALIGERADAS | | |
| 2.3.9.2.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA | m ³ | 190.02 |
| 2.3.10 | ESCALERAS | | |
| 2.3.10.1 | CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=280 KG/CM2 EN ESCALERAS | m ³ | 19.38 |

Fuente Propia

Tabla 11: Metrado Instalaciones Eléctricas

| PARTIDA | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | PARCIAL |
|-----------------|---|--------|---------|
| 5 | INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS | | |
| 5.1 | CONEXIÓN DOMICILIARIA ELECTRICA - RED PÚBLICA | Glb. | 1 |
| 5.2 | SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DÉBILES | | |
| 5.2.1 | SALIDA | | |
| 5.2.1.1 | SALIDA PARA ALUMBRADO SUSPENDIDO EN TECHO | und | 8 |
| 5.2.1.2 | SALIDA PARA ALUMBRADO EN TECHO | und | 180 |
| 5.2.1.3 | SALIDA PARA ALUMBRADO ADOSADO EN FCR | und | 80 |
| 5.2.1.4 | SALIDA INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN SIMPLE (3 VÍAS) | und | 6 |
| 5.2.1.5 | SALIDA INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN DOBLE (3 VÍAS) | und | 18 |
| 5.2.1.6 | SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE | und | 28 |
| 5.2.1.7 | SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE | und | 8 |
| 5.2.1.8 | SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPLE | und | 13 |
| 5.2.1.9 | SALIDA INTERRUPTOR BIPOLAR DOBLE | und | 14 |
| 5.2.1.10 | SALIDA PULSADOR PARA TIMBRE | und | 2 |
| 5.2.1.11 | SALIDA PARA CAMPANILLA DE TIMBRE | und | 1 |
| 5.2.1.12 | SALIDA PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA | und | 53 |
| 5.2.1.13 | SALIDA PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA EN FCR | und | 19 |
| 5.2.1.14 | CAJA DE PASE OCTOGONAL 100x55mm | und | 53 |
| 5.2.1.15 | CAJA DE PASE 500X500X250mm | und | 1 |
| 5.2.1.16 | CAJA DE PASE 250X250X100mm | und | 1 |
| 5.2.1.17 | CAJA DE PASE 200x200x100mm | und | 15 |
| 5.2.1.18 | CAJA DE PASE 150x150x100mm | und | 9 |
| 5.2.1.19 | CAJA DE PASE 100x100x50mm | und | 8 |
| 5.2.1.20 | SALIDA PARA CENTRO DE LUZ CON TAPA CIEGA | und | 109 |
| 5.2.1.21 | SALIDA DE TOMACORRIENTE CON TAPA CIEGA | und | 7 |
| 5.2.1.22 | SALIDA PARA ALUMBRADO EN PARED-(BRAQUETE) | und | 16 |
| 5.2.1.23 | SALIDA DE FUERZA PARA GABINETE DE COMUNICACIONES | und | 1 |
| 5.2.1.24 | SALIDA DE FUERZA PARA GABINETE DE CONTRAINCENDIO | und | 1 |
| 5.2.1.25 | SALIDA DE FUERZA PARA BOMBAS DE AGUA | und | 2 |
| 5.2.1.26 | SALIDA PARA SENSOR DE NIVEL | und | 2 |
| 5.2.1.27 | BUZÓN ELÉCTRICO, CONCRETO F´C=210 KG/CM2 | und | 5 |
| 5.2.2 | CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERÍAS | | |
| 5.2.2.1 | TUBERIA 20mm PVC-SAP | ml | 2422.27 |
| 5.2.2.2 | TUBERIA 25mm PVC-SAP | ml | 346.39 |
| 5.2.2.3 | TUBERIA 40mm PVC-SAP | ml | 475.44 |
| 5.2.2.4 | TUBERIA 50mm PVC-SAP | ml | 255.25 |
| 5.2.4 | SISTEMAS DE CONDUCTOS | | |
| 5.2.4.1 | CONDUIT FLEXIBLE IMC CON FORRO HERMETICO DE 3/4" PARA JUNTA SISMICA | ml | 8.96 |
| 5.2.4.2 | CONDUIT EMT 20mm | ml | 231.94 |

| | | | |
|----------|---|-----|--------|
| 5.2.4.3 | CONDUIT IMC 20mm | ml | 24.67 |
| 5.2.4.4 | CONDUIT EMT 25mm | ml | 179.38 |
| 5.2.4.5 | CONDUIT EMT 50mm | ml | 1.57 |
| 5.2.5 | INSTALACIONES EXPUESTAS | | |
| 5.2.5.1 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA EN FCR | und | 7 |
| 5.2.5.2 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA h=0.35m | und | 74 |
| 5.2.5.3 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA A PRUEBA DE AGUA h=1.20m | und | 1 |
| 5.2.5.4 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA h=1.10m | und | 13 |
| 5.2.5.5 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA h=2.20m | und | 17 |
| 5.2.5.6 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA EN TECHO | und | 5 |
| 5.2.5.7 | TOMACORRIENTE ESTABILIZADO BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA EN PARED | und | 34 |
| 5.2.6 | TABLEROS PRINCIPALES | | |
| 5.2.6.1 | TABLERO GENERAL TG (ADOSADO) | und | 1 |
| 5.2.7 | TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN | | |
| 5.2.7.1 | TABLERO DISTRIBUCIÓN TD (EMPOTRADO) | und | 9 |
| 5.2.7.2 | TABLERO DISTRIBUCIÓN TD-6 (ADOSADO) | und | 2 |
| 5.2.7.9 | TABLERO BYPASS DE MANTENIMIENTO (EMPOTRADO) | und | 1 |
| 5.4 | INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA | | |
| 5.4.1 | POZO DE PUESTA A TIERRA < 25 OHM | und | 3 |
| 5.4.2 | POZO DE PUESTA A TIERRA < 5 OHM | und | 3 |
| 5.5 | ARTEFACTOS | | |
| 5.5.1 | LAMPARAS | | |
| 5.5.1.1 | ALUMBRADO PUBLICO LED DE Ø 495 MM, 39 W, 5 189 LM, 3000 K, CRI 100 | und | 15 |
| 5.5.1.2 | ARTEFACTO LED CIRCULAR PARA SUSPENDER 290mmØ, 33W, 3200LM - 4000K | und | 8 |
| 5.5.1.3 | ARTEFACTO LED CIRCULAR DE 33W PARA ADOSAR EN TECHO, 3 520 LM, 4000K | und | 89 |
| 5.5.1.4 | ARTEFACTO LED CIRCULAR DE 33W PARA EMPOTRAR EN FCR, 3 520 LM, 4000K | und | 6 |
| 5.5.1.5 | ARTEFACTO LED DE 35W, 3 315 LM, 4000 K, CRI- 70, FP=0.95, VIDA UTIL DE 50 000 H | und | 3 |
| 5.5.1.6 | ARTEFACTO LED DE LUZ DE EMERGENCIA DE 200 LM PARA ADOSAR Y/O EMPOTRAR. | und | 56 |
| 5.5.1.7 | ARTEFACTO LED DE LUZ DE EMERGENCIA DE 350 LM PARA ADOSAR Y/O EMPOTRAR. | und | 16 |
| 5.5.1.8 | ARTEFACTO LED PARA ADOSAR DE 600x600 MM, 54W, 5 300 LM, 4000K | und | 73 |
| 5.5.1.9 | ARTEFACTO LED PARA EMPOTRAR EN FCR DE 600x600 MM, 54W, 5 300 LM, 4000K | und | 74 |
| 5.5.1.10 | ARTEFACTO LED PARA ADOSAR DE 1215x90mm, 43W, 6272lm, 4000K | und | 2 |
| 5.5.2 | REFLECTORES | | |

| | | | |
|---------------|--|-----|----|
| 5.5.2.1 | REFLECTOR LED 20W, 2 100 lm - 3000 K - CRI 80 PARA ADOSAR. | und | 2 |
| 5.5.2.2 | REFLECTOR LED DE 115.2W, 14 045 LM - 3000 K - CRI 100 C/BASE METALICA DE | und | 13 |
| 5.5.2.3 | REFLECTOR LED DE 202.0W, 23242 lm-3000K-CRI 100 C/BASE METALICA DE FºNº | und | 16 |
| 5.6 | EQUIPOS ELECTRONICOS Y MECANICOS | | |
| 5.6.10 | SISTEMA DE SEGURIDAD | | |
| 5.6.10.1 | TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO DE 15KVA | und | 1 |

Fuente Propia

Tabla 12: Metrado Instalaciones Sanitarias

| PARTIDA | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | PARCIAL |
|--------------|---|--------|---------|
| 4 | INSTALACIONES SANITARIAS | | |
| 4.1 | APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS | | |
| 4.1.1 | SUMINISTRO DE APARATOS SANITARIOS | | |
| 4.1.1.1 | INODORO | und | 12 |
| 4.1.1.2 | URINARIO | und | 6 |
| 4.1.1.3 | LAVAMANOS | und | 32 |
| 4.1.2 | INSTALACIÓN DE APARATOS SANITARIOS | und | 50 |
| 4.2 | SISTEMAS DE AGUA FRIA | | |
| 4.2.1 | SALIDA DE AGUA FRIA | und | 6 |
| 4.2.2 | REDES DE DISTRIBUCIÓN | | |
| 4.2.2.1 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 1/2" S/P P/INTERIORES | ml | 182.34 |
| 4.2.2.2 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 3/4" S/P P/INTERIORES | ml | 272.07 |
| 4.2.2.3 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 1" S/P P/INTERIORES | ml | 72.74 |
| 4.2.2.4 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 1 1/4" S/P P/EXTERIORES | ml | 62.44 |
| 4.2.2.5 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 1 1/2" S/P P/INTERIORES | ml | 203.24 |
| 4.2.2.6 | TUBERIA PVC-CP 2" RED INTERIOR-NTP 399.003 | ml | 103.56 |
| 4.2.2.7 | TUBERÍA PVC CP 2" RED INTERIOR | ml | 216.2 |
| 4.2.2.8 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 2 1/2" S/P P/EXTERIORES | ml | 11.93 |
| 4.2.3 | REDES DE ALIMENTACIÓN | | |
| 4.2.3.1 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 1 1/2" | ml | 23.30 |
| 4.2.3.2 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 2" | ml | 7.74 |
| 4.2.3.3 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 2 1/2" | ml | 24.90 |
| 4.2.3.4 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 3" | ml | 21.61 |
| 4.2.3.5 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 1 " | ml | 0.25 |
| 4.2.4 | ACCESORIOS DE REDES DE AGUA | | |
| 4.2.4.1 | ACCESORIOS PARA MONTAJE DE SISTEMA CISTERNA | und | 1 |
| 4.2.4.2 | CODO 90° PVC Ø 1/2" | und | 125 |
| 4.2.4.3 | CODO 90° PVC Ø 3/4" | und | 119 |

| | | | |
|----------|--|-----|-----|
| 4.2.4.4 | CODO 90° PVC Ø 1" | und | 16 |
| 4.2.4.5 | CODO 90° PVC Ø 1 1/4" | und | 9 |
| 4.2.4.6 | CODO 90° PVC Ø 1 1/2" | und | 22 |
| 4.2.4.7 | CODO 45° PVC PESADO Ø 2" | und | 43 |
| 4.2.4.8 | CODO 90° PVC PESADO Ø 2" | und | 114 |
| 4.2.4.9 | CODO 90° PVC Ø 2 1/2" | und | 2 |
| 4.2.4.10 | TEE PVC Ø 1/2" | und | 8 |
| 4.2.4.11 | TEE PVC Ø 3/4" | und | 31 |
| 4.2.4.12 | TEE PVC Ø 1" | und | 7 |
| 4.2.4.13 | TEE PVC Ø 1 1/4" | und | 2 |
| 4.2.4.14 | TEE PVC Ø 1 1/2" | und | 15 |
| 4.2.4.15 | TEE SANITARIA PVC PESADO Ø 2" | und | 65 |
| 4.2.4.16 | TEE PVC Ø 2 1/2" | und | 2 |
| 4.2.4.17 | TEE SANITARIA CON REDUCCION PVC PESADO Ø 3" - Ø 2" | und | 7 |
| 4.2.4.18 | YEE CON REDUCCION PVC PESADO Ø 3" - Ø 2" | und | 15 |
| 4.2.4.19 | YEE PVC PESADO Ø 2" | und | 22 |
| 4.2.4.20 | REDUCCION PVC Ø 3/4" - 1/2" | und | 49 |
| 4.2.4.21 | REDUCCION PVC Ø 1" - 1/2" | und | 1 |
| 4.2.4.22 | REDUCCION PVC Ø 1" - 3/4" | und | 16 |
| 4.2.4.23 | REDUCCION PVC Ø 1 1/4" - 1/2" | und | 2 |
| 4.2.4.24 | REDUCCION PVC Ø 1 1/4" - 3/4" | und | 3 |
| 4.2.4.25 | REDUCCION PVC Ø 1 1/4" - 1" | und | 1 |
| 4.2.4.26 | REDUCCION PVC Ø 1 1/2" - 1/2" | und | 2 |
| 4.2.4.27 | REDUCCION PVC Ø 1 1/2" - 3/4" | und | 7 |
| 4.2.4.28 | REDUCCION PVC Ø 1 1/2" - 1" | und | 5 |
| 4.2.4.29 | REDUCCION PVC Ø 1 1/2" - 1 1/4" | und | 6 |
| 4.2.4.30 | REDUCCION PVC Ø 2" - 3/4" | und | 2 |
| 4.2.4.31 | REDUCCION PVC Ø 2" - 1 1/2" | und | 3 |
| 4.2.4.32 | REDUCCION PVC Ø 2 1/2" - 1/2" | und | 1 |
| 4.2.4.33 | REDUCCION PVC Ø 2 1/2" - 1 1/2" | und | 1 |
| 4.2.4.34 | REDUCCION PVC Ø 2 1/2" - 2" | und | 1 |
| 4.2.4.35 | ADAPTADOR ROSCADO PPR Ø 2 1/2" | und | 1 |
| 4.2.4.36 | ABRAZADERA METALICA p/TUB. PVC 1" | und | 2 |
| 4.2.4.37 | ABRAZADERA METALICA p/TUB. PVC 1 1/2" | und | 18 |
| 4.2.4.38 | ABRAZADERA METALICA p/TUB. PVC 2" | und | 19 |
| 4.2.4.39 | CAJA DE REBOSE 0.60x0.30x0.30m | und | 1 |
| 4.2.4.40 | COLGADOR METALICO PARA TUBERIA DE Ø 3/4" | und | 2 |
| 4.2.4.41 | COLGADOR METALICO PARA TUBERIA DE Ø 1" | und | 14 |
| 4.2.4.42 | COLGADOR METALICO PARA TUBERIA DE PVC Ø 2" | und | 11 |
| 4.2.4.43 | COLGADOR EN TECHO CON ACCESORIOS DE ANCLAJE 2 1/2" | und | 2 |
| 4.2.4.44 | TUBO Ø4" BASTON PARA VENTILACION | und | 2 |

| | | | |
|--------------|--|-----|--------|
| 4.2.4.45 | GRIFERIA CROMADA PARA LAVADERO COVID | und | 4 |
| 4.2.5 | VÁLVULAS | | |
| 4.2.5.1 | VALVULA ESFERICA DE BRONCE PESADA Ø 1/2" | und | 14 |
| 4.2.5.2 | VALVULA ESFERICA DE BRONCE PESADA Ø 3/4" | und | 17 |
| 4.2.5.3 | VALVULA ESFERICA DE BRONCE PESADA Ø 2 1/2" | und | 1 |
| 4.2.5.4 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 1" | und | 1 |
| 4.2.5.5 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 1 1/4" | und | 3 |
| 4.2.5.6 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 1 1/2" | und | 7 |
| 4.2.5.7 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 2" | und | 1 |
| 4.2.5.8 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 2 1/2" | und | 1 |
| 4.2.5.9 | VALVULA FLOTADORA DE 1 1/2" CON BOYA PVC | und | 1 |
| 4.2.5.10 | VALVULA DE PIE Y CANASTILLA EN BRONCE DE 2" | und | 2 |
| 4.2.5.11 | VALVULA CHECK Ø 1 1/4" | und | 3 |
| 4.2.5.12 | VALVULA CHECK Ø 1 1/2" | und | 2 |
| 4.2.5.13 | VALVULA CHECK Ø 2 1/2" | und | 1 |
| 4.2.5.14 | VALVULA ANTIRETORNO DE 4" | und | 4 |
| 4.2.6 | EQUIPOS Y OTRAS INSTALACIONES | | |
| 4.2.6 | EQ. BOMBEO, 02 ELECTROBOMBAS CENTRIFUGAS | und | 2 |
| 4.3 | SISTEMAS DE DRENAJE PLUVIAL | | |
| 4.3.1 | SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL RED DE RECOLECCIÓN | | |
| 4.3.1.1 | TUBERÍA PVC CP 2" - PLUVIAL | ml | 29.3 |
| 4.3.1.2 | TUBERÍA PVC CP 4" - PLUVIAL | ml | 207.67 |
| 4.3.1.3 | TUBERIA PVC-CP 6" RED PLUVIAL | ml | 191.61 |
| 4.3.2 | SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL ACCESORIOS | | |
| 4.3.2.1 | ABRAZADERA METALICA p/TUB. PVC 4" | und | 65 |
| 4.3.2.2 | REJILLA FLEXIBLE PVC ATRAPA HOJAS P/ TUBO PVC 4" | und | 20 |
| 4.3.2.3 | CODO PVC 90° Ø4" | und | 14 |
| 4.3.2.4 | CODO PVC 45° Ø4" | und | 11 |
| 4.3.2.5 | CODO PVC 90° Ø2" | und | 4 |
| 4.3.2.6 | CODO PVC 45° Ø2" | und | 12 |
| 4.4 | DESAGÜE Y VENTILACIÓN | | |
| 4.4.1 | SALIDA DE DESAGUE EN PVC Ø DE 2" | pto | 3 |
| 4.4.2 | DESAGÜE REDES DE DERIVACIÓN | | |
| 4.4.2.1 | TUBERIA PVC-CP 3" RED INTERIOR-NTP 399.003 | ml | 38.24 |
| 4.4.3 | DESAGÜE REDES COLECTORAS | | |
| 4.4.3.1 | TUBERIA PVC-CP 2" RED INTERIOR-NTP 399.003 | ml | 6.27 |
| 4.4.3.2 | TUBERIA PVC-CP 4" RED INTERIOR-NTP 399.003 | ml | 171.41 |
| 4.4.3.3 | TUBERIA PVC-CP 6" RED EXTERIOR-NTP 399.003 | ml | 60.70 |
| 4.4.3.4 | TUBERÍA PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200mm | ml | 23.52 |
| 4.4.4 | ACCESORIOS DE REDES COLECTORAS | | |
| 4.4.4.1 | CODO 90° PVC PESADO Ø 3" | und | 3 |
| 4.4.4.2 | CODO 90° PVC PESADO Ø 4" | und | 11 |

| | | | |
|----------|--|-----|----|
| 4.4.4.3 | CODO 45° PVC PESADO Ø 4" | und | 32 |
| 4.4.4.4 | TEE SANITARIA PVC PESADO Ø 4" | und | 14 |
| 4.4.4.5 | YEE PVC PESADO Ø 3" | und | 5 |
| 4.4.4.6 | YEE PVC PESADO Ø 4" | und | 21 |
| 4.4.4.7 | YEE CON REDUCCION PVC PESADO Ø 4" - Ø 2" | und | 16 |
| 4.4.4.8 | CODO PVC 90° Ø4" | und | 3 |
| 4.4.4.9 | REGISTRO BRONCE TIPO DADO 3" | und | 2 |
| 4.4.4.10 | REGISTRO BRONCE TIPO DADO 4" | und | 8 |
| 4.4.4.11 | REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" | und | 7 |
| 4.4.4.12 | YEE CON REDUCCION PVC PESADO Ø 4" - Ø 3" | und | 2 |
| 4.4.4.13 | TEE SANITARIA PVC PESADO Ø 3" | und | 3 |
| 4.4.4.14 | CODO DE VENTILACIÓN DESAGÜE PVC PESADO Ø4"-Ø2" | und | 12 |
| 4.4.4.15 | SALIDA EN TECHO DE VENTILACION EN PVC CP Ø 2" | pto | 4 |
| 4.4.4.16 | SALIDA EN TECHO DE VENTILACION EN PVC CP Ø 3" | pto | 1 |
| 4.4.4.17 | CODO 45° PVC-U - UF DN 200mm | und | 4 |
| 4.4.4.18 | YEE CON REDUCCION PVC PESADO Ø 6" - Ø 4" | und | 9 |

Fuente Propia

4.1.3. Comparación de metrados

Tabla 13: Comparación de metrados Arquitectura

| ARQUITECTURA | | | | | |
|--------------|--|----------------|---------------------|---------------|-------|
| PARTIDA | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | METRADO TRADICIONAL | METRADO REVIT | Δ (%) |
| 3.1 | MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA | | | | |
| 3.1.1 | MURO DE LADRILLO KK TIPO IV E=1.5 CM | m ² | 14.96 | 12.69 | 17.89 |
| 3.1.2 | MURO DE SILICO CALCAREO P-14,14X50X24 cm | m ² | 1270.68 | 1279.44 | 0.68 |
| 3.1.3 | MURO BLOQUE DE CONCRETO CARA VISTA | m ² | 532.62 | 520.56 | 2.32 |
| 3.1.4 | TABIQUE DE DRYWALL E: 10 CM | m ² | 218.87 | 230.42 | 5.01 |
| 3.1.5 | MURO TRASLUCIDO DE CONCRETO (TIPO UNI) | m ² | 163.44 | 159.39 | 2.54 |
| 3.2 | REVOQUES Y REVESTIMIENTOS | | | | |
| 3.2.1 | TARRAJEO RAYADO PRIMARIO C: A 1:5, e=1.0cm | m ² | 285.64 | 278.33 | 2.63 |
| 3.2.2 | SOLAQUEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES | m ² | 1896.08 | 1887.00 | 0.48 |
| 3.2.3 | TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE | m ² | 8.90 | 9.51 | 6.41 |
| 3.2.4 | TARRAJEO DE DUCTOS | m ² | 29.51 | 31.20 | 5.42 |
| 3.3 | CIELORRASOS | | | | |
| 3.3.1 | FALSO CIELORRASO E=12.7mm | m ² | 576.58 | 581.18 | 0.79 |
| 3.4 | PISOS Y PAVIMENTOS | | | | |
| 3.4.1 | CONTRAPISO 35 mm, C: A 1:6 | m ² | 1623.76 | 1608.19 | 0.97 |
| 3.4.2 | PISOS | | | | |

| | | | | | |
|--------------|--|----------------|---------|---------|-------|
| 3.4.2.1 | ACABADO DE GRANITO | m ² | 5.06 | 4.08 | 24.02 |
| 3.4.2.2 | ACABADO DE PORCELANATO | m ² | 185.64 | 182.16 | 1.91 |
| 3.4.2.3 | PISO ADOQUINADO COLOR AZUL e=0.04m | m ² | 1450.09 | 1445.89 | 0.29 |
| 3.4.3 | PISO DE CEMENTO SEMIPULIDO | m ² | 3002.65 | 3007.82 | 0.17 |
| 3.5 | ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS | | | | |
| 3.5.1 | ZOCALOS | | | | |
| 3.5.1.1 | ZOCALO DE PORCELANATO | m ² | 455.88 | 461.66 | 1.25 |
| 3.5.2 | CONTRAZOCALOS | | | | |
| 3.5.2.1 | CONTRAZOCALO DE CEMENTO SEMIPULIDO | ml | 988.67 | 977.30 | 1.16 |
| 3.5.2.2 | CONTRAZOCALO DE PORCELANATO | ml | 26.42 | 21.53 | 22.71 |
| 3.6 | COBERTURA | | | | |
| 3.6.1 | COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO | m ² | 1149.25 | 1151.75 | 0.22 |
| 3.6.2 | SELLADO IMPERMEABILIZANTE | m ² | 1149.25 | 1151.75 | 0.22 |
| 3.6.3 | RECUBRIMIENTO TECHO CURVO AUTOSOPORTADO | m ² | 935.06 | 932.04 | 0.32 |
| 3.7 | CARPINTERIA DE MADERA | | | | |
| 3.7.1 | PUERTA MADERA | und | 64 | 65 | 1.54 |
| 3.7.2 | MUEBLE SUPERIOR DE COCINA DE MELAMINE | und | 4 | 3 | 33.33 |
| 3.8 | CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA | | | | |
| 3.8.1 | PUERTAS DE FIERRO | und | 7 | 6 | 16.67 |
| 3.8.2 | MAMPARAS DE FIERRO | ml | 69.50 | 71.28 | 2.50 |
| 3.8.3 | VENTANA DE ALUMINIO | und | 75 | 73 | 2.74 |
| 3.8.4 | CELOSIAS DE ALUMINIO | und | 88 | 90 | 2.22 |
| 3.8.5 | PUERTA DIVISORA EN BAÑOS, DE ACERO GALVANIZADO | und | 10 | 10 | 0.00 |
| 3.8.6 | BARANDAS METÁLICAS | ml | 721.36 | 716.32 | 0.70 |
| 3.8.7 | ESCALERA DE GATO | Und. | 3 | 3 | 0.00 |
| 3.8.8 | PARASOL DE ALUMINIO | und | 38 | 38 | 0.00 |
| 3.9 | CERRAJERIA | | | | |
| 3.9.1 | SISTEMAS O MECANISMOS | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 3.9.2 | BARRA DE ESTACIONAMIENTO PARA BICICLETA | und | 12 | 12 | 0.00 |
| 3.10 | PINTURA | | | | |
| 3.10.1 | PINTURA DE ALTO TRANSITO EN LINEAS CONTINUAS | ml | 286.28 | 284.58 | 0.60 |
| 3.11 | VARIOS, LIMPIEZA, JARDINERIA | | | | |
| 3.11.1 | LIMPIEZA PERMANENTE EN OBRA | und | 30 | 32 | 6.25 |
| 3.11.2 | GRASS AMERICANO | m ² | 808.26 | 797.20 | 1.39 |

Fuente: Propia

Tabla 14: Comparación metrados Estructuras

| ESTRUCTURAS | | | | | |
|-------------|-------------|--------|---------------------|---------------|-------|
| PARTIDA | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | METRADO TRADICIONAL | METRADO REVIT | Δ (%) |

| | | | | | |
|------------------|---|----------------|--------|--------|-------|
| 2.2 | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE | | | | |
| 2.2.1 | CIMIENTO CORRIDO | | | | |
| 2.2.1.1 | CIMIENTO CORRIDO CONCRETO f'c=140KG/cm2 | m ³ | 35.21 | 32.83 | 7.25 |
| 2.2.1.2 | CIMIENTO CORRIDO CERCO PERIMETRICO CONCRETO f'c=140KG/cm2 | m ³ | 3.52 | 4.32 | 18.52 |
| 2.2.2 | SOLADOS | | | | |
| 2.2.2.1 | SOLADO f'c=140KG/cm2 | m ² | 806.04 | 797.90 | 1.02 |
| 2.2.3 | SOBRECIMIENTO | | | | |
| 2.2.3.1 | CONCRETO FC=140KG/CM2, PARA SOBRECIMIENTO | m ³ | 17.49 | 19.22 | 9.00 |
| 2.2.4 | RAMPAS | | | | |
| 2.2.4.1 | CONCRETO F'C=140 KG/CM2 EN RAMPAS | m ² | 23.89 | 25.37 | 5.83 |
| 2.2.5 | FALSOPISO | | | | |
| 2.2.5.1 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO e=4" | m ² | 47.15 | 43.31 | 8.87 |
| 2.2.5.2 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (PISO BRUÑADO) | m ² | 348.58 | 352.89 | 1.22 |
| 2.2.5.3 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (LOSA SEMIPULIDA) | m ² | 707.29 | 700.49 | 0.97 |
| 2.2.5.4 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (SUELO PLATAFORMADO) | m ² | 450.93 | 447.79 | 0.70 |
| 2.2.5.5 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (PISO GRADAS e=15 cm) | m ² | 68.31 | 70.64 | 3.30 |
| 2.2.5.6 | CONCRETO FC=140 KG/CM2, PARA FALSO PISO (PISO 200) | m ² | 17.45 | 18.51 | 5.73 |
| 2.3 | OBRAS DE CONCRETO ARMADO | | | | |
| 2.3.1 | CIMIENTO REFORZADOS | | | | |
| 2.3.1.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN CIMIENTO REFORZADO PARA MUROS | m ³ | 85.64 | 83.89 | 2.09 |
| 2.3.1.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN CIMIENTO TIPO L | m ³ | 4.91 | 5.13 | 4.29 |
| 2.3.2 | ZAPATAS | | | | |
| 2.3.2.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN ZAPATAS | m ³ | 299.46 | 302.74 | 1.08 |
| 2.3.3 | VIGAS DE CIMENTACIÓN | | | | |
| 2.3.3.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACIÓN | m ³ | 74.15 | 71.78 | 3.30 |
| 2.3.4 | LOSAS DE CIMENTACIÓN | | | | |
| 2.3.4.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN LOSAS DE CIMENTACION | m ³ | 86.37 | 88.96 | 2.91 |
| 2.3.4.2 | CONCRETO F'C=350 KG/CM2 EN LOSAS DE CIMENTACIÓN PARA CISTERNA | m ³ | 28.37 | 29.55 | 3.99 |
| 2.3.5 | SOBRECIMIENTOS REFORZADOS | | | | |
| 2.3.5.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO ARMADO | m ³ | 44.87 | 42.58 | 5.38 |
| 2.3.5.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO MURO PERIMETRICO | m ³ | 32.16 | 33.94 | 5.24 |
| 2.3.6 | MUROS REFORZADOS | | | | |
| 2.3.6.1 | MUROS DE CONTENCIÓN | | | | |
| 2.3.6.1.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN MUROS DE CONTENCIÓN | m ³ | 159.37 | 156 | 2.16 |
| 2.3.6.1.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN MUROS DE CONTENCIÓN 320 | m ³ | 15.49 | 17.63 | 12.14 |
| 2.3.6.1.3 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN MUROS DE CONTENCIÓN 400 | m ³ | 6.00 | 5.00 | 20.00 |

| | | | | | |
|-----------|---|----------------|--------|--------|-------|
| 2.3.6.2 | MUROS DE CONCRETO, TABIQUES DE CONCRETO Y PLACAS | | | | |
| 2.3.6.2.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN PLACAS | m ³ | 381.47 | 384.23 | 0.72 |
| 2.3.6.2.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN CANALETA PLUVIAL | m ³ | 35.95 | 34.62 | 3.84 |
| 2.3.6.2.3 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN TABIQUE DE CONCRETO e=15 cm | m ³ | 53.28 | 51.81 | 2.84 |
| 2.3.6.2.4 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN TABIQUE DE CONCRETO e=16 cm | m ³ | 2.04 | 1.42 | 43.66 |
| 2.3.6.2.5 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN TABIQUE DE CONCRETO e=10 cm | m ³ | 4.16 | 3.38 | 23.08 |
| 2.3.6.2.6 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN TABIQUE BORDE DE LOSA | m ³ | 25.14 | 26.30 | 4.41 |
| 2.3.7 | COLUMNAS | | | | |
| 2.3.7.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN COLUMNAS | m ³ | 22.58 | 24.20 | 6.69 |
| 2.3.7.2 | CONCRETO f'c = 350 Kg/cm2 EN COLUMNA PARA CISTERNA | m ³ | 5.50 | 5.01 | 9.78 |
| 2.3.7.3 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN COLUMNAS PERIMETRALES | m ³ | 21.25 | 22.45 | 5.35 |
| 2.3.8 | VIGAS | | | | |
| 2.3.8.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN VIGAS PERIMETRALES | m ³ | 5.84 | 6.59 | 11.38 |
| 2.3.8.2 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN VIGAS | m ³ | 248.98 | 251.30 | 0.92 |
| 2.3.9 | LOSAS | | | | |
| 2.3.9.1 | LOSAS MACIZAS | | | | |
| 2.3.9.1.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN LOSAS MACIZAS | m ³ | 169.25 | 167.45 | 1.07 |
| 2.3.9.2 | LOSAS ALIGERADAS | | | | |
| 2.3.9.2.1 | CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA | m ³ | 187.56 | 190.02 | 1.29 |
| 2.3.10 | ESCALERAS | | | | |
| 2.3.10.1 | CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=280 KG/CM2 EN ESCALERAS | m ³ | 21.09 | 19.38 | 8.82 |

Fuente: Propia

Tabla 15: Comparación de metrados Instalaciones Eléctricas
INSTALACIONES ELECTRICAS

| PARTID A | DESCRIPCIÓN | UNID. | METRADO TRADIC. | METRADO REVIT | Δ (%) |
|----------|---|-------|-----------------|---------------|-------|
| 5.1 | CONEXIÓN DOMICILIARIA ELECTRICA - RED PÚBLICA | Glb. | 1 | 1 | 0.00 |
| 5.2 | SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DÉBILES | | | | |
| 5.2.1 | SALIDA | | | | |
| 5.2.1.1 | SALIDA PARA ALUMBRADO SUSPENDIDO EN TECHO | und | 7 | 8 | 12.50 |
| 5.2.1.2 | SALIDA PARA ALUMBRADO EN TECHO | und | 177 | 180 | 1.67 |
| 5.2.1.3 | SALIDA PARA ALUMBRADO ADOSADO EN FCR | und | 78 | 80 | 2.50 |
| 5.2.1.4 | SALIDA INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN SIMPLE (3 VÍAS) | und | 5 | 6 | 16.67 |

| | | | | | |
|----------|---|-----|---------|---------|-------|
| 5.2.1.5 | SALIDA INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN DOBLE (3 VÍAS) | und | 20 | 18 | 11.11 |
| 5.2.1.6 | SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE | und | 27 | 28 | 3.57 |
| 5.2.1.7 | SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE | und | 9 | 8 | 12.50 |
| 5.2.1.8 | SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPLE | und | 12 | 13 | 7.69 |
| 5.2.1.9 | SALIDA INTERRUPTOR BIPOLAR DOBLE | und | 15 | 14 | 7.14 |
| 5.2.1.10 | SALIDA PULSADOR PARA TIMBRE | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 5.2.1.11 | SALIDA PARA CAMPANILLA DE TIMBRE | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 5.2.1.12 | SALIDA PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA | und | 55 | 53 | 3.77 |
| 5.2.1.13 | SALIDA PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA EN FCR | und | 18 | 19 | 5.26 |
| 5.2.1.14 | CAJA DE PASE OCTOGONAL 100x55mm | und | 54 | 53 | 1.89 |
| 5.2.1.15 | CAJA DE PASE 500X500X250mm | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 5.2.1.16 | CAJA DE PASE 250X250X100mm | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 5.2.1.17 | CAJA DE PASE 200x200x100mm | und | 14 | 15 | 6.67 |
| 5.2.1.18 | CAJA DE PASE 150x150x100mm | und | 11 | 9 | 22.22 |
| 5.2.1.19 | CAJA DE PASE 100x100x50mm | und | 8 | 8 | 0.00 |
| 5.2.1.20 | SALIDA PARA CENTRO DE LUZ CON TAPA CIEGA | und | 112 | 109 | 2.75 |
| 5.2.1.21 | SALIDA DE TOMACORRIENTE CON TAPA CIEGA | und | 6 | 7 | 14.29 |
| 5.2.1.22 | SALIDA PARA ALUMBRADO EN PARED-(BRAQUETE) | und | 15 | 16 | 6.25 |
| 5.2.1.23 | SALIDA DE FUERZA PARA GABINETE DE COMUNICACIONES | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 5.2.1.24 | SALIDA DE FUERZA PARA GABINETE DE CONTRAINCENDIO | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 5.2.1.25 | SALIDA DE FUERZA PARA BOMBAS DE AGUA | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 5.2.1.26 | SALIDA PARA SENSOR DE NIVEL | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 5.2.1.27 | BUZÓN ELÉCTRICO, CONCRETO F'C=210 KG/CM ² | und | 5 | 5 | 0.00 |
| 5.2.2 | CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERÍAS | | | | |
| 5.2.2.1 | TUBERIA 20mm PVC-SAP | ml | 2419.25 | 2422.27 | 0.12 |
| 5.2.2.2 | TUBERIA 25mm PVC-SAP | ml | 379.67 | 346.39 | 9.61 |
| 5.2.2.3 | TUBERIA 40mm PVC-SAP | ml | 471.66 | 475.44 | 0.80 |
| 5.2.2.4 | TUBERIA 50mm PVC-SAP | ml | 260.32 | 255.25 | 1.99 |
| 5.2.4 | SISTEMAS DE CONDUCTOS | | | | |
| 5.2.4.1 | CONDUIT FLEXIBLE IMC CON FORRO HERMETICO DE 3/4" PARA JUNTA SISMICA | ml | 7.50 | 8.96 | 16.29 |
| 5.2.4.2 | CONDUIT EMT 20mm | ml | 233.54 | 231.94 | 0.69 |
| 5.2.4.3 | CONDUIT IMC 20mm | ml | 22.87 | 24.67 | 7.30 |
| 5.2.4.4 | CONDUIT EMT 25mm | ml | 182.58 | 179.38 | 1.78 |
| 5.2.4.5 | CONDUIT EMT 50mm | ml | 1.92 | 1.57 | 22.29 |
| 5.2.5 | INSTALACIONES EXPUESTAS | | | | |
| 05.2.5.1 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA EN FCR | und | 7 | 7 | 0.00 |
| 05.2.5.2 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA h=0.35m | und | 72 | 74 | 2.70 |

| | | | | | |
|----------|---|-----|----|----|-------|
| 05.2.5.3 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA A PRUEBA DE AGUA h=1.20m | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 05.2.5.4 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA h=1.10m | und | 14 | 13 | 7.69 |
| 05.2.5.5 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA h=2.20m | und | 16 | 17 | 5.88 |
| 05.2.5.6 | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA EN TECHO | und | 5 | 5 | 0.00 |
| 05.2.5.7 | TOMACORRIENTE ESTABILIZADO BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA EN PARED | und | 36 | 34 | 5.88 |
| 5.2.6 | TABLEROS PRINCIPALES | und | | | |
| 5.2.6.1 | TABLERO GENERAL TG (ADOSADO) | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 5.2.7 | TABLEROS DE DSITRIBUCIÓN | und | | | |
| 5.2.7.1 | TABLERO DISTRIBUCIÓN TD (EMPOTRADO) | und | 9 | 9 | 0.00 |
| 5.2.7.2 | TABLERO DISTRIBUCIÓN TD-6 (ADOSADO) | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 5.2.7.9 | TABLERO BYPASS DE MANTENIMIENTO (EMPOTRADO) | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 5.4 | INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA | und | | | |
| 5.4.1 | POZO DE PUESTA A TIERRA < 25 OHM | und | 3 | 3 | 0.00 |
| 5.4.2 | POZO DE PUESTA A TIERRA < 5 OHM | und | 3 | 3 | 0.00 |
| 5.5 | ARTEFACTOS | und | | | |
| 5.5.1 | LAMPARAS | und | | | |
| 5.5.1.1 | ALUMBRADO PUBLICO LED DE ø 495 MM, 39 W, 5 189 LM, 3000 K, CRI 100 | und | 14 | 15 | 6.67 |
| 5.5.1.2 | ARTEFACTO LED CIRCULAR PARA SUSPENDER 290mmø, 33W, 3200LM - 4000K | und | 8 | 8 | 0.00 |
| 5.5.1.3 | ARTEFACTO LED CIRCULAR DE 33W PARA ADOSAR EN TECHO, 3 520 LM, 4000K | und | 91 | 89 | 2.25 |
| 5.5.1.4 | ARTEFACTO LED CIRCULAR DE 33W PARA EMPOTRAR EN FCR, 3 520 LM, 4000K | und | 6 | 6 | 0.00 |
| 5.5.1.5 | ARTEFACTO LED DE 35W, 3 315 LM, 4000 K, CRI- 70, FP=0.95, VIDA UTIL DE 50 000 H | und | 4 | 3 | 33.33 |
| 5.5.1.6 | ARTEFACTO LED DE LUZ DE EMERGENCIA DE 200 LM PARA ADOSAR Y/O EMPOTRAR. | und | 55 | 56 | 1.79 |
| 5.5.1.7 | ARTEFACTO LED DE LUZ DE EMERGENCIA DE 350 LM PARA ADOSAR Y/O EMPOTRAR. | und | 14 | 16 | 12.50 |
| 5.5.1.8 | ARTEFACTO LED PARA ADOSAR DE 600x600 MM, 54W, 5 300 LM, 4000K | und | 71 | 73 | 2.74 |
| 5.5.1.9 | ARTEFACTO LED PARA EMPOTRAR EN FCR DE 600x600 MM, 54W, 5 300 LM, 4000K | und | 76 | 74 | 2.70 |
| 5.5.1.10 | ARTEFACTO LED PARA ADOSAR DE 1215x90mm, 43W, 6272lm, 4000K | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 5.5.2 | REFLECTORES | und | | | |
| 5.5.2.1 | REFLECTOR LED 20W, 2 100 lm - 3000 K - CRI 80 PARA ADOSAR. | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 5.5.2.2 | REFLECTOR LED DE 115.2W, 14 045 LM - 3000 K - CRI 100 C/BASE METALICA DE | und | 14 | 13 | 7.69 |
| 5.5.2.3 | REFLECTOR LED DE 202.0W, 23242 lm-3000K-CRI 100 C/BASE METALICA DE FºNº | und | 15 | 16 | 6.25 |
| 5.6 | EQUIPOS ELECTRONICOS Y MECANICOS | | | | |
| 5.6.10 | SISTEMA DE SEGURIDAD | | | | |
| 5.6.10.1 | TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO DE 15KVA | und | 1 | 1 | 0.00 |

Fuente: Propia

Tabla 16: Comparación metrados Instalaciones Sanitarias

| INSTALACIONES SANITARIAS | | | | | |
|--------------------------|---|--------|----------------------|---------------|--------|
| PARTID A | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | METRADO TRADICIONA L | METRADO REVIT | Δ (%) |
| 4.1 | APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS | | | | |
| 4.1.1 | SUMINISTRO DE APARATOS SANITARIOS | | | | |
| 4.1.1.1 | INODORO | und | 14 | 12 | 16.67 |
| 4.1.1.2 | URINARIO | und | 6 | 6 | 0.00 |
| 4.1.1.3 | LAVAMANOS | und | 34 | 32 | 6.25 |
| 4.1.2 | INSTALACIÓN DE APARATOS SANITARIOS | und | 54 | 50 | 8.00 |
| 4.2 | SISTEMAS DE AGUA FRIA | | | | |
| 4.2.1 | SALIDA DE AGUA FRIA | und | 6 | 6 | 0.00 |
| 4.2.2 | REDES DE DISTRIBUCIÓN | | | | |
| 4.2.2.1 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 1/2" S/P P/INTERIORES | ml | 178.50 | 182.34 | 2.11 |
| 4.2.2.2 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 3/4" S/P P/INTERIORES | ml | 275.26 | 272.07 | 1.17 |
| 4.2.2.3 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 1" S/P P/INTERIORES | ml | 76.45 | 72.74 | 5.10 |
| 4.2.2.4 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 1 1/4" S/P P/EXTERIORES | ml | 60.14 | 62.44 | 3.68 |
| 4.2.2.5 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 1 1/2" S/P P/INTERIORES | ml | 208.23 | 203.24 | 2.46 |
| 4.2.2.6 | TUBERIA PVC-CP 2" RED INTERIOR-NTP 399.003 | ml | 99.72 | 103.56 | 3.71 |
| 4.2.2.7 | TUBERÍA PVC CP 2" RED INTERIOR | ml | 220.48 | 216.2 | 1.98 |
| 4.2.2.8 | TUBERIA PVC CLASE 10 - 2 1/2" S/P P/EXTERIORES | ml | 10.56 | 11.93 | 11.48 |
| 4.2.3 | REDES DE ALIMENTACIÓN | | | | |
| 4.2.3.1 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 1 1/2" | ml | 25.16 | 23.30 | 7.98 |
| 4.2.3.2 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 2" | ml | 8.14 | 7.74 | 5.17 |
| 4.2.3.3 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 2 1/2" | ml | 25.75 | 24.90 | 3.41 |
| 4.2.3.4 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 3" | ml | 22.49 | 21.61 | 4.07 |
| 4.2.3.5 | TUBERIA CLASE-10 DE POLIPROPILENO PPR-100 DE 1 " | ml | | 0.25 | 100.00 |
| 4.2.4 | ACCESORIOS DE REDES DE AGUA | | | | |
| 4.2.4.1 | ACCESORIOS PARA MONTAJE DE SISTEMA CISTERNA | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.2.4.2 | CODO 90° PVC Ø 1/2" | und | 123 | 125 | 1.60 |
| 4.2.4.3 | CODO 90° PVC Ø 3/4" | und | 124 | 119 | 4.20 |
| 4.2.4.4 | CODO 90° PVC Ø 1" | und | 14 | 16 | 12.50 |
| 4.2.4.5 | CODO 90° PVC Ø 1 1/4" | und | 8 | 9 | 11.11 |
| 4.2.4.6 | CODO 90° PVC Ø 1 1/2" | und | 25 | 22 | 13.64 |
| 4.2.4.7 | CODO 45° PVC PESADO Ø 2" | und | 40 | 43 | 6.98 |
| 4.2.4.8 | CODO 90° PVC PESADO Ø 2" | und | 110 | 114 | 3.51 |
| 4.2.4.9 | CODO 90° PVC Ø 2 1/2" | und | 3 | 2 | 50.00 |
| 4.2.4.10 | TEE PVC Ø 1/2" | und | 10 | 8 | 25.00 |

| | | | | | |
|--------------|--|-----|----|----|--------|
| 4.2.4.11 | TEE PVC Ø 3/4" | und | 28 | 31 | 9.68 |
| 4.2.4.12 | TEE PVC Ø 1" | und | 6 | 7 | 14.29 |
| 4.2.4.13 | TEE PVC Ø 1 1/4" | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 4.2.4.14 | TEE PVC Ø 1 1/2" | und | 15 | 15 | 0.00 |
| 4.2.4.15 | TEE SANITARIA PVC PESADO Ø 2" | und | 64 | 65 | 1.54 |
| 4.2.4.16 | TEE PVC Ø 2 1/2" | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 4.2.4.17 | TEE SANITARIA CON REDUCCION PVC PESADO Ø 3" - Ø 2" | und | 7 | 7 | 0.00 |
| 4.2.4.18 | YEE CON REDUCCION PVC PESADO Ø 3" - Ø 2" | und | 15 | 15 | 0.00 |
| 4.2.4.19 | YEE PVC PESADO Ø 2" | und | 25 | 22 | 13.64 |
| 4.2.4.20 | REDUCCION PVC Ø 3/4" - 1/2" | und | 46 | 49 | 6.12 |
| 4.2.4.21 | REDUCCION PVC Ø 1" - 1/2" | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.2.4.22 | REDUCCION PVC Ø 1" - 3/4" | und | 16 | 16 | 0.00 |
| 4.2.4.23 | REDUCCION PVC Ø 1 1/4" - 1/2" | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 4.2.4.24 | REDUCCION PVC Ø 1 1/4" - 3/4" | und | 3 | 3 | 0.00 |
| 4.2.4.25 | REDUCCION PVC Ø 1 1/4" - 1" | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.2.4.26 | REDUCCION PVC Ø 1 1/2" - 1/2" | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 4.2.4.27 | REDUCCION PVC Ø 1 1/2" - 3/4" | und | 6 | 7 | 14.29 |
| 4.2.4.28 | REDUCCION PVC Ø 1 1/2" - 1" | und | 5 | 5 | 0.00 |
| 4.2.4.29 | REDUCCION PVC Ø 1 1/2" - 1 1/4" | und | 6 | 6 | 0.00 |
| 4.2.4.30 | REDUCCION PVC Ø 2" - 3/4" | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 4.2.4.31 | REDUCCION PVC Ø 2" - 1 1/2" | und | 3 | 3 | 0.00 |
| 4.2.4.32 | REDUCCION PVC Ø 2 1/2" - 1/2" | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.2.4.33 | REDUCCION PVC Ø 2 1/2" - 1 1/2" | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.2.4.34 | REDUCCION PVC Ø 2 1/2" - 2" | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.2.4.35 | ADAPTADOR ROSCADO PPR Ø 2 1/2" | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.2.4.36 | ABRAZADERA METALICA p/TUB. PVC 1" | und | 4 | 2 | 100.00 |
| 4.2.4.37 | ABRAZADERA METALICA p/TUB. PVC 1 1/2" | und | 21 | 18 | 16.67 |
| 4.2.4.38 | ABRAZADERA METALICA p/TUB. PVC 2" | und | 23 | 19 | 21.05 |
| 4.2.4.39 | CAJA DE REBOSE 0.60x0.30x0.30m | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.2.4.40 | COLGADOR METALICO PARA TUBERIA DE Ø 3/4" | und | 3 | 2 | 50.00 |
| 4.2.4.41 | COLGADOR METALICO PARA TUBERIA DE Ø 1" | und | 16 | 14 | 14.29 |
| 4.2.4.42 | COLGADOR METALICO PARA TUBERIA DE PVC Ø 2" | und | 10 | 11 | 9.09 |
| 4.2.4.43 | COLGADOR EN TECHO CON ACCESORIOS DE ANCLAJE 2 1/2" | und | 3 | 2 | 50.00 |
| 4.2.4.44 | TUBO Ø4" BASTON PARA VENTILACION | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 4.2.4.45 | GRIFERIA CROMADA PARA LAVADERO COVID | und | 4 | 4 | 0.00 |
| 4.2.5 | VÁLVULAS | | | | |
| 4.2.5.1 | VALVULA ESFERICA DE BRONCE PESADA Ø 1/2" | und | 14 | 14 | 0.00 |
| 4.2.5.2 | VALVULA ESFERICA DE BRONCE PESADA Ø 3/4" | und | 17 | 17 | 0.00 |
| 4.2.5.3 | VALVULA ESFERICA DE BRONCE PESADA Ø 2 1/2" | und | 1 | 1 | 0.00 |

| | | | | | |
|----------|--|------|--------|--------|-------|
| 4.2.5.4 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 1" | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.2.5.5 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 1 1/4" | und | 3 | 3 | 0.00 |
| 4.2.5.6 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 1 1/2" | und | 7 | 7 | 0.00 |
| 4.2.5.7 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 2" | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.2.5.8 | VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø 2 1/2" | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.2.5.9 | VALVULA FLOTADORA DE 1 1/2" CON BOYA PVC | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.2.5.10 | VALVULA DE PIE Y CANASTILLA EN BRONCE DE 2" | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 4.2.5.11 | VALVULA CHECK Ø 1 1/4" | und | 3 | 3 | 0.00 |
| 4.2.5.12 | VALVULA CHECK Ø 1 1/2" | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 4.2.5.13 | VALVULA CHECK Ø 2 1/2" | und | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.2.5.14 | VALVULA ANTIRETORNO DE 4" | und | 4 | 4 | 0.00 |
| 4.2.6 | EQUIPOS Y OTRAS INSTALACIONES | | | | |
| 4.2.6 | EQ. BOMBEO, 02 ELECTROBOMBAS CENTRIFUGAS | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 4.3 | SISTEMAS DE DRENAJE PLUVIAL | | | | |
| 4.3.1 | SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL RED DE RECOLECCIÓN | | | | |
| 4.3.1.1 | TUBERÍA PVC CP 2" - PLUVIAL | ml | 33.17 | 29.30 | 13.21 |
| 4.3.1.2 | TUBERÍA PVC CP 4" - PLUVIAL | ml | 205.49 | 207.67 | 1.05 |
| 4.3.1.3 | TUBERIA PVC-CP 6" RED PLUVIAL | ml | 194.87 | 191.61 | 1.70 |
| 4.3.2 | SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL ACCESORIOS | | | | |
| 4.3.2.1 | ABRAZADERA METALICA p/TUB. PVC 4" | und | 62 | 65 | 4.62 |
| 4.3.2.2 | REJILLA FLEXIBLE PVC ATRAPA HOJAS P/ TUBO PVC 4" | und | 23 | 20 | 15.00 |
| 4.3.2.3 | CODO PVC 90° Ø4" | und | 16 | 14 | 14.29 |
| 4.3.2.4 | CODO PVC 45° Ø4" | und | 10 | 11 | 9.09 |
| 4.3.2.5 | CODO PVC 90° Ø2" | und | 4 | 4 | 0.00 |
| 4.3.2.6 | CODO PVC 45° Ø2" | und | 15 | 12 | 25.00 |
| 4.4 | DESAGÜE Y VENTILACIÓN | | | | |
| 4.4.1 | SALIDA DE DESAGUE EN PVC Ø DE 2" | Pto. | 3 | 3 | 0.00 |
| 4.4.2 | DESAGÜE REDES DE DERIVACIÓN | | | | |
| 4.4.2.1 | TUBERIA PVC-CP 3" RED INTERIOR-NTP 399.003 | ml | 41.26 | 38.24 | 7.90 |
| 4.4.3 | DESAGÜE REDES COLECTORAS | | | | |
| 4.4.3.1 | TUBERIA PVC-CP 2" RED INTERIOR-NTP 399.003 | ml | 7.24 | 6.27 | 15.47 |
| 4.4.3.2 | TUBERIA PVC-CP 4" RED INTERIOR-NTP 399.003 | ml | 168.94 | 171.41 | 1.44 |
| 4.4.3.3 | TUBERIA PVC-CP 6" RED EXTERIOR-NTP 399.003 | ml | 58.18 | 60.70 | 4.15 |
| 4.4.3.4 | TUBERÍA PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200mm | ml | 25.40 | 23.52 | 7.99 |
| 4.4.4 | ACCESORIOS DE REDES COLECTORAS | | | | |
| 4.4.4.1 | CODO 90° PVC PESADO Ø 3" | und | 3 | 3 | 0.00 |
| 4.4.4.2 | CODO 90° PVC PESADO Ø 4" | und | 14 | 11 | 27.27 |

| | | | | | |
|----------|--|------|----|----|-------|
| 4.4.4.3 | CODO 45° PVC PESADO Ø 4" | und | 30 | 32 | 6.25 |
| 4.4.4.4 | TEE SANITARIA PVC PESADO Ø 4" | und | 12 | 14 | 14.29 |
| 4.4.4.5 | YEE PVC PESADO Ø 3" | und | 4 | 5 | 20.00 |
| 4.4.4.6 | YEE PVC PESADO Ø 4" | und | 24 | 21 | 14.29 |
| 4.4.4.7 | YEE CON REDUCCION PVC PESADO Ø 4" - Ø 2" | und | 16 | 16 | 0.00 |
| 4.4.4.8 | CODO PVC 90° Ø4" | und | 3 | 3 | 0.00 |
| 4.4.4.9 | REGISTRO BRONCE TIPO DADO 3" | und | 3 | 2 | 50.00 |
| 4.4.4.10 | REGISTRO BRONCE TIPO DADO 4" | und | 7 | 8 | 12.50 |
| 4.4.4.11 | REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" | und | 7 | 7 | 0.00 |
| 4.4.4.12 | YEE CON REDUCCION PVC PESADO Ø 4" - Ø 3" | und | 2 | 2 | 0.00 |
| 4.4.4.13 | TEE SANITARIA PVC PESADO Ø 3" | und | 3 | 3 | 0.00 |
| 4.4.4.14 | CODO DE VENTILACIÓN DESAGÜE PVC PESADO Ø4" - Ø2" | und | 14 | 12 | 16.67 |
| 4.4.4.15 | SALIDA EN TECHO DE VENTILACION EN PVC CP Ø 2" | pto | 4 | 4 | 0.00 |
| 4.4.4.16 | SALIDA EN TECHO DE VENTILACION EN PVC CP Ø 3" | Pto. | 1 | 1 | 0.00 |
| 4.4.4.17 | CODO 45° PVC-U - UF DN 200mm | und | 4 | 4 | 0.00 |
| 4.4.4.18 | YEE CON REDUCCION PVC PESADO Ø 6" - Ø 4" | und | 9 | 9 | 0.00 |

Fuente: Propia

4.1.4. Localización de interferencias e incompatibilidades

4.1.4.1. Arquitectura vs Estructuras

Tabla 17: Arquitectura vs Estructuras

| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | Elemento 1 | | | | Elemento 2 | | | | |
|---|---------------------|--------|-----------|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------|--------------------|------------------------------|----------------|-------------------------|-----------------|---------------|--------|
| Imagen | Nombre de conflicto | Estado | Distancia | Ubicación de rejilla | Descripción | Fecha de detección | Punto de conflicto | ID de elemento | Capa | Elemento Nombre | Elemento Tipo | ID de elemento | Capa | Elemento Nombre | Elemento Tipo | |
|  | Conflicto1 | Nuevo | -0.080 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488782.447, y:9461664.813, z:17.420 | ID de elemento: 1073867 | Nivel | Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 6320132 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido |
|  | Conflicto2 | Nuevo | -0.080 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488784.339, y:9461672.277, z:17.420 | ID de elemento: 1073867 | Nivel | Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 6320138 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 01

Tabla 18: Arquitectura vs Estructuras

| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|---|---------------------|--------|-----------|-----------------------|-------------|--------------------|---|-------------------------|----------------|-------------------------|---------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------|----------|----------|---------|
| | | | | | | | | | | 0.001m | 3 | 0 | 3 | 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 | | | |
|  | Conflicto27 | Activo | -0.080 | C-15 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:07 | x:-488804.150, y:9461659.070, z:17.4120 | ID de elemento: 6328102 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073790 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
|  | Conflicto28 | Activo | -0.080 | A-15 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:07 | x:-488806.022, y:9461666.457, z:17.4200 | ID de elemento: 6328108 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073790 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
|  | Conflicto32 | Activo | -0.020 | A-17 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:07 | x:-488813.635, y:9461663.076, z:14.6000 | ID de elemento: 6328338 | Nivel 1_Planta | BLB-CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1073722 | Cimentación_EST | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 02

Tabla 19: Arquitectura vs Estructuras

| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|---|---------------------|--------|-----------|-------------------------|-------------|--------------------|---|-------------------------|----------------|----------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|----------|----------|---------|
| | | | | | | | | | | 0.001m | 12 | 0 | 12 | 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 | | | |
|  | Conflicto4 | Activo | -0.470 | | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:-488761.926, y:9461670.140, z:17.9500 | ID de elemento: 6318949 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1177347 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
|  | Conflicto6 | Activo | -0.314 | | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:-488761.442, y:9461670.268, z:17.9500 | ID de elemento: 6318857 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1177347 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
|  | Conflicto8 | Activo | -0.247 | C-1 : Planta cielo raso | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:-488761.307, y:9461670.303, z:22.0120 | ID de elemento: 6335127 | Nivel 2_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1177957 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
|  | Conflicto9 | Activo | -0.215 | C-1 : Planta cielo raso | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:-488761.926, y:9461670.140, z:21.7890 | ID de elemento: 6335219 | Nivel 2_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1177957 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
|  | Conflicto33 | Activo | -0.101 | | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:-488764.519, y:9461664.890, z:17.4200 | ID de elemento: 6319366 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1177353 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
|  | Conflicto34 | Activo | -0.101 | D-3 : Planta cielo raso | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:-488764.524, y:9461664.909, z:22.0200 | ID de elemento: 6334337 | Nivel 2_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1177961 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
|  | Conflicto38 | Activo | -0.087 | C-3 : Planta cielo raso | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:-488763.575, y:9461669.491, z:21.8110 | ID de elemento: 6335244 | Nivel 2_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1177957 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
|  | Conflicto72 | Activo | -0.050 | | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:-488760.475, y:9461649.214, z:14.8000 | ID de elemento: 6319372 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1177570 | Cimentación_EST | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 03

Tabla 20: Arquitectura vs Estructuras

| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resultado | Tipo | Estado |
|-----------------------------|---------------------|--------|-----------|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------|-----------|----------|---------|
| | | | | | | | | | | 0.001m | 8 | 8 | 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 | -0.070 | I-2 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:35 | x:488757.567, y:9461646.198, z:14.850 | ID de elemento: 6319215 | Nivel 1_Planta | BLB-CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1084766 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido | | | |
| | Conflicto2 | Nuevo | -0.070 | I-2 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/6 04:35 | x:488756.303, y:9461646.543, z:18.670 | ID de elemento: 6315227 | Nivel 2_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084587 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
| | Conflicto3 | Nuevo | -0.070 | J-5 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:35 | x:488764.236, y:9461636.375, z:14.825 | ID de elemento: 6319172 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084443 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido | | | |
| | Conflicto4 | Nuevo | -0.070 | J-2 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:35 | x:488755.574, y:9461638.667, z:14.854 | ID de elemento: 6319222 | Nivel 1_Planta | BLB-CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1084457 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido | | | |
| | Conflicto5 | Nuevo | -0.070 | 4'-J : Nivel 1_h | Estático | 2022/9/6 04:35 | x:488761.955, y:9461637.703, z:21.320 | ID de elemento: 6349518 | Nivel 2_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084558 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
| | Conflicto6 | Nuevo | -0.015 | I-5 : Nivel 1_h | Estático | 2022/9/6 04:35 | x:488766.085, y:9461643.980, z:22.030 | ID de elemento: 6361539 | Nivel 2_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084503 | Nivel de Encofrado de Techo | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
| | Conflicto7 | Nuevo | -0.015 | I-3 : Nivel 1_h | Estático | 2022/9/6 04:35 | x:488758.203, y:9461646.056, z:22.030 | ID de elemento: 6361541 | Nivel 2_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084527 | Nivel de Encofrado de Techo | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
| | Conflicto8 | Nuevo | -0.015 | 4'-I : Nivel 1_h | Estático | 2022/9/6 04:35 | x:488762.169, y:9461645.016, z:22.030 | ID de elemento: 6361540 | Nivel 2_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084593 | Nivel de Encofrado de Techo | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 04

Tabla 21: Arquitectura vs Estructuras

| ESTRUCTURAS VS ARQUITECTURA | | | | | | | | | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resultado | Tipo | Estado |
|-----------------------------|---------------------|--------|-----------|-----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------|-----------|----------|---------|
| | | | | | | | | | | 0.001m | 9 | 9 | 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 | -0.080 | 8'-J : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:17 | x:488784.049, y:9461633.144, z:17.950 | ID de elemento: 6319049 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1084195 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
| | Conflicto2 | Nuevo | -0.080 | 10'-I : Nivel 1_h | Estático | 2022/9/12 04:17 | x:488781.509, y:9461639.769, z:22.089 | ID de elemento: 6341122 | PLANTA FCR | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084428 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
| | Conflicto3 | Nuevo | -0.080 | 8'-J : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:17 | x:488784.830, y:9461636.098, z:17.950 | ID de elemento: 6319048 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1084195 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
| | Conflicto4 | Nuevo | -0.039 | 8'-I : PLANTA FCR | Estático | 2022/9/12 04:17 | x:488773.616, y:9461642.386, z:18.320 | ID de elemento: 6340956 | PLANTA FCR | BLB-CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1084496 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
| | Conflicto5 | Nuevo | -0.025 | 8'-I : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:17 | x:488787.575, y:9461638.283, z:17.570 | ID de elemento: 6319054 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1084199 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
| | Conflicto6 | Nuevo | -0.015 | 8'-J : Nivel 1_h | Estático | 2022/9/12 04:17 | x:488775.005, y:9461641.621, z:22.030 | ID de elemento: 6400268 | PLANTA FCR | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084402 | Nivel de Encofrado de Techo | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
| | Conflicto7 | Nuevo | -0.015 | 11'-I : Nivel 1_h | Estático | 2022/9/12 04:17 | x:488786.895, y:9461638.474, z:22.030 | ID de elemento: 6399500 | PLANTA FCR | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084330 | Nivel de Encofrado de Techo | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
| | Conflicto8 | Nuevo | -0.015 | 9'-I : Nivel 1_h | Estático | 2022/9/12 04:17 | x:488778.920, y:9461640.585, z:22.030 | ID de elemento: 6400788 | PLANTA FCR | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084378 | Nivel de Encofrado de Techo | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 05

Tabla 22: Arquitectura vs Estructuras

| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resultado | Tipo | Estado | |
|-----------------------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|------------|-------|--------|----------|----------|-----------|----------|---------|--|
| | | | | | | | | | | 0.001m | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Estático | Aceptar | |
| | | | | | | | | | | Elemento 1 | Elemento 2 | | | | | | | | |
| Imagen | Nombre de conflicto | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 06

Tabla 23: Arquitectura vs Estructuras

| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--------|-----------|-----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|
| Tolerancia: 0.001m | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conflictos: 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nuevo: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Activo: 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisado: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aprobado: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resultado: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo: Estático | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estado: Acepta | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 |
|  | Conflicto13 | Activo | -0.066 | C-12 : Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488795.971, y:9461663.577, z:17.721 | ID de elemento: 6322767 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1090563 | Nivel | Concreto en escaleras | Sólido |
|  | Conflicto14 | Activo | -0.066 | C-12 : Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488795.971, y:9461663.577, z:17.721 | ID de elemento: 6322767 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1090566 | <Sin nivel> | Concreto en escaleras | Sólido |
|  | Conflicto25 | Activo | -0.011 | A-11 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488793.550, y:9461670.026, z:14.850 | ID de elemento: 6323141 | Nivel 1_Planta | BLB-CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1090430 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
|  | Conflicto27 | Activo | -0.010 | A-12 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488796.764, y:9461669.176, z:14.949 | ID de elemento: 6323141 | Nivel 1_Planta | BLB-CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1090205 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido |
|  | Conflicto28 | Activo | -0.009 | C-11 : Nivel 1_k | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488791.403, y:9461664.631, z:22.408 | ID de elemento: 6354822 | Nivel 2_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 1090243 | Nivel de Encofrado de Techo | Suelo | Sólido |
|  | Conflicto29 | Activo | -0.005 | C-11 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488791.432, y:9461662.022, z:14.921 | ID de elemento: 6322773 | Nivel 1_Planta | BLB-CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1210823 | Nivel | Muro por defecto | Sólido |
|  | Conflicto30 | Activo | -0.005 | C-11 : Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488791.432, y:9461662.021, z:18.220 | ID de elemento: 6326522 | Nivel 2_Planta | BLB-CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1210827 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Muro por defecto | Sólido |
|  | Conflicto31 | Activo | -0.005 | C-12 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:45 | x:488794.670, y:9461661.165, z:14.850 | ID de elemento: 6322776 | Nivel 1_Planta | BLB-CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1210825 | Nivel | Muro por defecto | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 07

Tabla 24: Arquitectura vs Estructuras

| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--------|-----------|-----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-------|------------------------------|---------------|
| Tolerancia: 0.001m | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conflictos: 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nuevo: 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Activo: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisado: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aprobado: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resultado: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo: Estático | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estado: Acepta | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | -0.025 | 6'-I : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:52 | x:488769.842, y:9461640.633, z:14.950 | ID de elemento: 6323770 | Nivel 1_Planta | BLB-CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1090451 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
|  | Conflicto2 | Nuevo | -0.010 | 6'-J : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:52 | x:488766.875, y:9461635.480, z:14.950 | ID de elemento: 6324129 | Nivel 1_Planta | BLB-CEMENTO SEMI PULIDO | Sólido | ID de elemento: 1090457 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 08

Tabla 25: Arquitectura vs Estructuras

| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Tolerancia: 0.001m | | | | | | | | | | | | | |
| Conflictos: 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Nuevo: 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Activo: 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Revisado: 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Aprobado: 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Resultado: 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo: Estático | | | | | | | | | | | | | |
| Estado: Acepta | | | | | | | | | | | | | |
| Elemento 1 Elemento 2 | | | | | | | | | | | | | |
| Imagen/Nombre de conflicto | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 09

Tabla 26: Arquitectura vs Estructuras

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------|------------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURA | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
| | 0.001m | 4 | 4 | 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 | -0.021 | P09-P11 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:02 | x:488792.815, y:9461699.130, z:10.295 | ID de elemento: 6319260 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1089249 | Nivel | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido |
|  | Conflicto2 | Nuevo | -0.013 | P10-P11 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:02 | x:488788.888, y:9461698.343, z:11.765 | ID de elemento: 6319260 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1089244 | Nivel | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido |
|  | Conflicto3 | Nuevo | -0.010 | P09-P13 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:02 | x:488792.649, y:9461700.514, z:11.750 | ID de elemento: 6319204 | Nivel 1_Planta | BLB-PORCELANATO BEIGE (60X60) | Sólido | ID de elemento: 1089259 | Nivel | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido |
|  | Conflicto4 | Nuevo | -0.007 | P09-P13 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:02 | x:488792.542, y:9461700.493, z:11.750 | ID de elemento: 6319211 | Nivel 1_Planta | BLB-PORCELANATO BEIGE (60X60) | Sólido | ID de elemento: 1089259 | Nivel | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 10

Tabla 27: Arquitectura vs Estructuras

| | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------|------------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURAS | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
| | 0.001m | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Estático | Aceptar |

| Imagen | Nombre de conflicto | Elemento 1 | Elemento 2 |
|--------|---------------------|------------|------------|
|--------|---------------------|------------|------------|

Fuente: Elaboración Propia Módulo 11

Tabla 28: Arquitectura vs Estructuras

| | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------|------------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURAS | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
| | 0.001m | 6 | 6 | 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 | -0.002 | L4-LB : Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 05:11 | x:488826.886, y:9461676.786, z:14.044 | ID de elemento: 6330158 | <Sin nivel> | Acialio inoxidabile | Sólido | ID de elemento: 1071759 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
|  | Conflicto2 | Nuevo | -0.002 | L3-LB : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:11 | x:488823.012, y:9461679.178, z:13.949 | ID de elemento: 6330158 | <Sin nivel> | Acialio inoxidabile | Sólido | ID de elemento: 1071755 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
|  | Conflicto3 | Nuevo | -0.002 | L2-LB : Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 05:11 | x:488816.489, y:9461683.270, z:14.097 | ID de elemento: 6330158 | <Sin nivel> | Acialio inoxidabile | Sólido | ID de elemento: 1071751 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
|  | Conflicto4 | Nuevo | -0.002 | L6-LB : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:11 | x:488835.729, y:9461671.218, z:13.751 | ID de elemento: 6330158 | <Sin nivel> | Acialio inoxidabile | Sólido | ID de elemento: 1071763 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
|  | Conflicto5 | Nuevo | -0.002 | L1-LB : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:11 | x:488811.451, y:9461686.336, z:13.757 | ID de elemento: 6330158 | <Sin nivel> | Acialio inoxidabile | Sólido | ID de elemento: 1071747 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
|  | Conflicto6 | Nuevo | -0.002 | L7-LB : Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 05:11 | x:488841.365, y:9461667.782, z:14.100 | ID de elemento: 6330158 | <Sin nivel> | Acialio inoxidabile | Sólido | ID de elemento: 1071767 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 12

4.1.4.2. Estructuras vs Instalaciones Sanitarias

Tabla 29: Estructuras vs Instalaciones Sanitarias

| ESTRUCTURAS VS II.SS | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|----------------------|------------|------------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | 0.001m | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Estático | Aceptar |

| | Elemento 1 | Elemento 2 |
|--------|---------------------|------------|
| Imagen | Nombre de conflicto | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 01

Tabla 30: Estructuras vs Instalaciones Sanitarias

| ESTRUCTURAS VS II.SS | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|----------------------|------------|------------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | 0.001m | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Estático | Aceptar |

| | Elemento 1 | Elemento 2 |
|--------|---------------------|------------|
| Imagen | Nombre de conflicto | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 02

Tabla 31: Estructuras vs Instalaciones Sanitarias

| ESTRUCTURAS VS II.SS | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|----------------------|------------|------------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | 0.001m | 7 | 0 | 7 | 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 | Activo | -0.035 | C-3 : Nivel 1_n | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:488762.844, y:9461671.814, z:18.170 | ID de elemento: 1178403 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 2655637 | Nivel 2 | Colgador_Acero Galvanizado | Sólido |
|  | Conflicto2 | Activo | -0.032 | | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:488760.481, y:9461667.368, z:17.950 | ID de elemento: 1178391 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 2685313 | Nivel 1 | COL_Ø3" | Parte compuesta |
|  | Conflicto3 | Activo | -0.025 | | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:488761.805, y:9461667.537, z:17.950 | ID de elemento: 1178389 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 2638870 | Nivel 2 | Colgador_Acero Galvanizado | Sólido |
|  | Conflicto4 | Activo | -0.022 | B-1 : Nivel 1_n | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:488762.640, y:9461672.953, z:18.170 | ID de elemento: 1178405 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 2638455 | Nivel 2 | COL_Ø1.1/2" | Parte compuesta |
|  | Conflicto5 | Activo | -0.019 | | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:488762.015, y:9461672.924, z:17.950 | ID de elemento: 1178401 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 2685294 | Nivel 1 | COL_Ø3" | Parte compuesta |
|  | Conflicto6 | Activo | -0.016 | C-3 : Nivel 1_n | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:488762.055, y:9461669.040, z:18.154 | ID de elemento: 1178389 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 2586183 | Nivel 2 | Metal - Aluminium | Sólido |
|  | Conflicto7 | Activo | -0.011 | | Estático | 2022/9/6 04:23 | x:488760.759, y:9461667.814, z:17.950 | ID de elemento: 1178391 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 2638529 | Nivel 2 | COL_Ø1" | Parte compuesta |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 03

Tabla 32: Estructuras vs Instalaciones Sanitarias

| ESTRUCTURAS VS II.S.S. | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|------------------------|--|------------|------------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | 0.001m | 19 | 19 | 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 | -0.149 | 4'-1 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488764.690, y:9461644.468, z:14.473 | ID de elemento: 1084441 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido | ID de elemento: 2592392 | Nivel 1 | PVC-CP | Sólido |
|  | Conflicto2 | Nuevo | -0.128 | 1-2 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488757.026, y:9461646.497, z:14.595 | ID de elemento: 1084456 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido | ID de elemento: 2592475 | Nivel 1 | PVC-CP | Sólido |
|  | Conflicto3 | Nuevo | -0.103 | 1-3 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488755.841, y:9461639.130, z:14.694 | ID de elemento: 1084458 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido | ID de elemento: 2592446 | Nivel 1 | PVC-CP | Sólido |
|  | Conflicto4 | Nuevo | -0.082 | 1-2 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488757.463, y:9461645.806, z:14.651 | ID de elemento: 1084766 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido | ID de elemento: 2592448 | Nivel 1 | PVC-CP | Sólido |
|  | Conflicto5 | Nuevo | -0.093 | 1-2 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488756.801, y:9461646.411, z:14.650 | ID de elemento: 1084456 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido | ID de elemento: 2592334 | Nivel 1 | PVC-CLASE 10 | Sólido |
|  | Conflicto6 | Nuevo | -0.061 | 1-5 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488765.452, y:9461636.220, z:14.647 | ID de elemento: 1084500 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido | ID de elemento: 2592384 | Nivel 1 | PVC-CP | Sólido |
|  | Conflicto7 | Nuevo | -0.051 | 1-5 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488766.067, y:9461637.700, z:15.000 | ID de elemento: 1084385 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido | ID de elemento: 2592179 | Nivel 1 | PVC-CLASE 10 | Sólido |
|  | Conflicto8 | Nuevo | -0.041 | 1-5 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488765.526, y:9461636.502, z:14.763 | ID de elemento: 1084500 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido | ID de elemento: 2592267 | Nivel 1 | PVC-CLASE 10 | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 04

Tabla 33: Estructuras vs Instalaciones Sanitarias

| ESTRUCTURA VS II.S.S. | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|-----------------------|--|------------|------------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | 0.001m | 1 | 1 | 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 | -0.015 | 8'-1 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:17 | x:488786.712, y:9461630.427, z:14.659 | ID de elemento: 1084510 | Cimentación_EST | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 2584709 | Nivel 1 | PVC-CP | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 05

Tabla 34: Estructuras vs Instalaciones Sanitarias

| ESTRUCTURAS VS SANITARIAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------|--------|-----------|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|---------------|-------------------------|-------------|-----------------|---------------|
| Tolerancia: 0.001m | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conflictos: 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nuevo: 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Activo: 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisado: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aprobado: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resultado: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo: Estático | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estado: 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 | -0.008 | A-4 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/13 04:43 | x:488771.342, y:9461676.161, z:21.420 | ID de elemento: 2584276 | Nivel 1 | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 2584278 | <Sin nivel> | MT-COLADERA | Sólido |
| | Conflicto2 | Nuevo | -0.003 | A-4 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:43 | x:488771.272, y:9461676.149, z:16.350 | ID de elemento: 2584276 | Nivel 1 | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 2590202 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto7 | Nuevo | -0.003 | A-4 : Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 04:43 | x:488771.272, y:9461676.149, z:17.850 | ID de elemento: 2584276 | Nivel 1 | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 2591083 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto8 | Nuevo | -0.003 | A-4 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/13 04:43 | x:488771.272, y:9461676.149, z:21.220 | ID de elemento: 2584276 | Nivel 1 | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 2591112 | Nivel 2 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto9 | Nuevo | -0.003 | A-4 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/13 04:43 | x:488771.272, y:9461676.148, z:19.720 | ID de elemento: 2584276 | Nivel 1 | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 2591111 | Nivel 2 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto3 | Activo | -0.005 | A-4 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:42 | x:488771.244, y:9461676.053, z:16.375 | ID de elemento: 1068304 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 2590202 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto4 | Activo | -0.005 | A-4 : Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 04:42 | x:488771.351, y:9461676.024, z:17.850 | ID de elemento: 1068304 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 2591083 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto5 | Activo | -0.005 | A-4 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/13 04:42 | x:488771.244, y:9461676.053, z:21.245 | ID de elemento: 1068161 | Nivel Encofrado 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 2591112 | Nivel 2 | MT00 | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 06

Tabla 35: Estructuras vs Instalaciones Sanitarias

| SANITARIAS VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------|--------|-----------|-----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------|-----------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------|
| Tolerancia: 0.001m | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conflictos: 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nuevo: 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Activo: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisado: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aprobado: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resultado: 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo: Estático | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estado: 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 | -0.029 | A-12 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/13 04:47 | x:488797.475, y:9461669.215, z:21.400 | ID de elemento: 2593227 | Nivel 1 | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1090261 | Nivel de Encofrado de Techo | Suelo | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 07

Tabla 36: Estructuras vs Instalaciones Sanitarias

| SANITARIAS VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Tolerancia: 0.001m | | | | | | | | | | | | | |
| Conflictos: 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Nuevo: 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Activo: 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Revisado: 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Aprobado: 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Resultado: 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo: Estático | | | | | | | | | | | | | |
| Estado: Aceptar | | | | | | | | | | | | | |
| Elemento 1 Elemento 2 | | | | | | | | | | | | | |
| Imagen Nombre de conflicto | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 08

Tabla 37: Estructuras vs Instalaciones Sanitarias

| SANITARIAS VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|---|---------------------|--------|-----------|--------------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|--|-----------------|---------------|-------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------|----------|----------|---------|
| | | | | | | | | | | 0.001m | 10 | 0 | 10 | 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 | Activo | -0.053 | P01-P03 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:58 | x:488796.353, y:9461619.445, z:14.397 | ID de elemento: 2595627 | Nivel Techo Intermedio_Desague y Drenaje Pluvial | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1086460 | Cimentación_EST | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
|  | Conflicto2 | Activo | -0.052 | P01-P03 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:58 | x:488796.224, y:9461619.520, z:17.050 | ID de elemento: 2584419 | Nivel Techo Intermedio_Desague y Drenaje Pluvial | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1086434 | Cimentación_EST | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
|  | Conflicto3 | Activo | -0.048 | P02-P03 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:58 | x:488801.014, y:9461616.275, z:17.050 | ID de elemento: 2584408 | Nivel Techo Intermedio_Desague y Drenaje Pluvial | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1086436 | Cimentación_EST | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
|  | Conflicto4 | Activo | -0.033 | P02-P03 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:58 | x:488800.907, y:9461616.361, z:14.388 | ID de elemento: 2595064 | Nivel Techo Intermedio_Desague y Drenaje Pluvial | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1086462 | Cimentación_EST | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
|  | Conflicto5 | Activo | -0.028 | P02-P03 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:58 | x:488801.129, y:9461616.243, z:16.817 | ID de elemento: 2589961 | Nivel Techo Intermedio_Desague y Drenaje Pluvial | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1086436 | Cimentación_EST | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
|  | Conflicto6 | Activo | -0.024 | P01-P03 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:58 | x:488796.047, y:9461619.643, z:16.829 | ID de elemento: 2590094 | Nivel Techo Intermedio_Desague y Drenaje Pluvial | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1086434 | Cimentación_EST | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
|  | Conflicto7 | Activo | -0.005 | P01-P03 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:58 | x:488796.228, y:9461619.465, z:14.450 | ID de elemento: 2595061 | Nivel Techo Intermedio_Desague y Drenaje Pluvial | PVC-CP | Sólido | ID de elemento: 1086434 | Cimentación_EST | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
|  | Conflicto8 | Activo | -0.005 | P01-P03 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:58 | x:488796.228, y:9461619.465, z:14.450 | ID de elemento: 2595061 | Nivel Techo Intermedio_Desague y Drenaje Pluvial | PVC-CP | Sólido | ID de elemento: 1086460 | Cimentación_EST | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 09

Tabla 38: Estructuras vs Instalaciones Sanitarias

| SANITARIAS VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|---|---------------------|--------|-----------|--------------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|--|-----------------|---------------|-------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------|----------|----------|---------|
| | | | | | | | | | | 0.001m | 10 | 0 | 10 | 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 | Activo | -0.108 | P09-P13 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:03 | x:488792.152, y:9461700.415, z:8.906 | ID de elemento: 2631197 | Nivel Techo_Desague y Drenaje Pluvial. | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1089152 | Cimentación_EST | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
|  | Conflicto2 | Activo | -0.102 | P09-P12 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:03 | x:488792.616, y:9461700.120, z:8.906 | ID de elemento: 2631143 | Nivel Techo_Desague y Drenaje Pluvial. | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1089205 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | |
|  | Conflicto3 | Activo | -0.063 | P08-P11 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:03 | x:488794.094, y:9461698.856, z:9.449 | ID de elemento: 2617019 | Nivel Techo_Desague y Drenaje Pluvial. | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1089135 | Nivel | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
|  | Conflicto4 | Activo | -0.056 | P09-P12 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:03 | x:488792.909, y:9461700.188, z:8.874 | ID de elemento: 2631143 | Nivel Techo_Desague y Drenaje Pluvial. | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1089135 | Nivel | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
|  | Conflicto5 | Activo | -0.051 | P07-P12 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:03 | x:488798.987, y:9461701.358, z:12.300 | ID de elemento: 2584301 | Nivel 1 | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1089129 | Cimentación_EST | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
|  | Conflicto6 | Activo | -0.051 | P08-P12 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:03 | x:488793.817, y:9461700.324, z:12.300 | ID de elemento: 2584299 | Nivel 1 | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1089127 | Cimentación_EST | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
|  | Conflicto7 | Activo | -0.050 | P07-P12 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:03 | x:488798.994, y:9461701.369, z:9.800 | ID de elemento: 2584301 | Nivel 1 | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1089137 | Nivel | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |
|  | Conflicto8 | Activo | -0.047 | P08-P12 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:03 | x:488793.800, y:9461700.327, z:9.800 | ID de elemento: 2584299 | Nivel 1 | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1089135 | Nivel | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido | | | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 10

Tabla 39: Estructuras vs Instalaciones Sanitarias

| SANITARIAS VS ESTRUCTURAS | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|---------------------------|------------|------------|-------|--------|----------|----------|----------|------|----------|
| | 0.001m | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Estático |

| Imagen | Nombre de conflicto |
|--------|-----------------------|
| | Elemento 1 Elemento 2 |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 11

Tabla 40: Estructuras vs Instalaciones Sanitarias

| SANITARIAS VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado | |
|---|---------------------|--------|-----------|------------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------|-----------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|----------|------|----------|---------|
| | | | | | | | | | | 0.001m | 8 | 8 | 0 | 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 | -0.017 | L7-LA : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:12 | x:488851.844, y:9461684.080, z:13.705 | ID de elemento: 2584376 | Nivel 1 | PVC-CP | Sólido | ID de elemento: 1071765 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | | |
|  | Conflicto2 | Nuevo | -0.016 | L1-LA : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:12 | x:488820.922, y:9461703.253, z:13.635 | ID de elemento: 2596643 | Nivel 1 | PVC-CP | Sólido | ID de elemento: 1071745 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | | |
|  | Conflicto3 | Nuevo | -0.016 | L7-LB : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:12 | x:488841.414, y:9461667.328, z:13.705 | ID de elemento: 2584352 | Nivel 1 | PVC-CP | Sólido | ID de elemento: 1071767 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | | |
|  | Conflicto4 | Nuevo | -0.015 | L1-LB : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:12 | x:488810.500, y:9461686.514, z:13.641 | ID de elemento: 2597248 | Nivel 1 | PVC-CP | Sólido | ID de elemento: 1071747 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | | |
|  | Conflicto5 | Nuevo | -0.010 | L7-LB : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:12 | x:488841.378, y:9461667.271, z:13.705 | ID de elemento: 2593247 | Nivel 1 | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1071767 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | | |
|  | Conflicto6 | Nuevo | -0.007 | L7-LB : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:12 | x:488841.294, y:9461667.333, z:13.705 | ID de elemento: 2593691 | Nivel 1 | SUMIDERO-BRONCE | Sólido | ID de elemento: 1071767 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | | |
|  | Conflicto7 | Nuevo | -0.002 | L7-LA : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:12 | x:488851.703, y:9461684.048, z:13.705 | ID de elemento: 2593710 | Nivel 1 | SUMIDERO-BRONCE | Sólido | ID de elemento: 1071765 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | | |
|  | Conflicto8 | Nuevo | -0.002 | L7-LA : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:12 | x:488851.785, y:9461683.985, z:13.705 | ID de elemento: 2584374 | Nivel 1 | PVC-CP | Línea | ID de elemento: 1071765 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | | | | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 12

4.1.4.3. Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

Tabla 41: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

| II.EE VS ESTRUCTURAS | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resultado | Tipo | Estado | | | | | |
|----------------------|---------------------|------------|------------|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------|-----------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|
| | | 0.003m | 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 | -0.031 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488780.438, y:9461673.879, z:18.170 | ID de elemento: 4456083 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073979 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto2 | Nuevo | -0.031 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488780.438, y:9461673.879, z:18.170 | ID de elemento: 4456083 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073995 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto3 | Nuevo | -0.026 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488788.475, y:9461671.753, z:18.170 | ID de elemento: 4456107 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073975 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto4 | Nuevo | -0.026 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488788.475, y:9461671.753, z:18.170 | ID de elemento: 4456107 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073999 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto5 | Nuevo | -0.022 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488787.543, y:9461660.154, z:22.949 | ID de elemento: 4456667 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073703 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto6 | Nuevo | -0.017 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488787.564, y:9461660.149, z:22.546 | ID de elemento: 4455848 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073703 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto7 | Nuevo | -0.008 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488773.966, y:9461665.211, z:22.444 | ID de elemento: 4455766 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073689 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto8 | Nuevo | -0.007 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488773.975, y:9461665.244, z:17.893 | ID de elemento: 4455762 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073899 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto9 | Nuevo | -0.004 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488775.336, y:9461663.384, z:22.970 | ID de elemento: 4456665 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073697 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto10 | Nuevo | -0.004 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488781.326, y:9461661.799, z:22.949 | ID de elemento: 4456666 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073699 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto11 | Nuevo | -0.004 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488789.739, y:9461661.097, z:22.393 | ID de elemento: 4455845 | Nivel 2 | UHMW, White | Sólido | ID de elemento: 1073695 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto12 | Nuevo | -0.004 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488789.760, y:9461661.177, z:17.843 | ID de elemento: 4455844 | Nivel 1 | UHMW, White | Sólido | ID de elemento: 1073889 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 01

Tabla 42: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

| II.EE VS ESTRUCTURAS | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resultado | Tipo | Estado | | | | | |
|----------------------|---------------------|------------|------------|--------------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------|-----------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|
| | | 0.001m | 11 | 0 | 11 | 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 | Activo | -0.037 | C-15 : Planta cielo raso | Estático | 2022/9/6 04:08 | x:488803.197, y:9461656.058, z:23.062 | ID de elemento: 4281615 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073625 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto2 | Activo | -0.037 | C-15 : Planta cielo raso | Estático | 2022/9/6 04:08 | x:488803.196, y:9461656.053, z:22.731 | ID de elemento: 4280893 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073623 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto3 | Activo | -0.028 | C-15 : Planta cielo raso | Estático | 2022/9/6 04:08 | x:488803.196, y:9461656.053, z:22.764 | ID de elemento: 4280893 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073625 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto4 | Activo | -0.011 | A-16 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:08 | x:488810.157, y:9461666.015, z:18.170 | ID de elemento: 4281329 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073898 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto5 | Activo | -0.011 | A-16 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:08 | x:488810.157, y:9461666.015, z:18.170 | ID de elemento: 4281329 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073922 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto6 | Activo | -0.010 | C-15 : Planta cielo raso | Estático | 2022/9/6 04:08 | x:488803.194, y:9461656.045, z:23.072 | ID de elemento: 4281615 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073623 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto7 | Activo | -0.006 | A-14 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:08 | x:488802.128, y:9461668.140, z:18.170 | ID de elemento: 4281328 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073902 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto8 | Activo | -0.006 | A-14 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:08 | x:488802.128, y:9461668.140, z:18.170 | ID de elemento: 4281328 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1073918 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 02

Tabla 43: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

| II.EE VS ESTRUCTURAS | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado | | | | | |
|---|---------------------|------------|------------|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------------|---------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------|
| | | 0,001m | 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 Nombre | Elemento Tipo | ID de elemento | Capa | Elemento Nombre | Elemento Tipo |
|  | Conflicto1 | Nuevo | -0.014 | B-3 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/17 22:44 | x:488766.941, y:9461672.476, z:19.658 | ID de elemento: 4463046 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1178050 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
|  | Conflicto2 | Nuevo | -0.003 | H-3 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/17 22:44 | x:488760.854, y:9461649.474, z:19.658 | ID de elemento: 4463482 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1178054 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 03

Tabla 44: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

| II.EE VS ESTRUCTURAS | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado | | | | | |
|---|---------------------|------------|------------|-----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------|---------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------|
| | | 0,001m | 11 | 11 | 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 Nombre | Elemento Tipo | ID de elemento | Capa | Elemento Nombre | Elemento Tipo |
|  | Conflicto1 | Nuevo | -0.040 | 4'-1 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:36 | x:488763.335, y:9461643.797, z:17.938 | ID de elemento: 4280833 | <Sin nivel> | Aluminum-Daisalux-White | Sólido | ID de elemento: 1084324 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
|  | Conflicto2 | Nuevo | -0.015 | J-3 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:36 | x:488758.329, y:9461637.938, z:15.880 | ID de elemento: 4280907 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084442 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido |
|  | Conflicto3 | Nuevo | -0.015 | J-3 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:36 | x:488758.038, y:9461638.545, z:15.880 | ID de elemento: 4398767 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084457 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido |
|  | Conflicto4 | Nuevo | -0.015 | 4'-1 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:36 | x:488760.562, y:9461637.348, z:15.880 | ID de elemento: 4280908 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084442 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido |
|  | Conflicto5 | Nuevo | -0.015 | 4'-1 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:36 | x:488762.557, y:9461644.888, z:15.880 | ID de elemento: 4280887 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084440 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido |
|  | Conflicto6 | Nuevo | -0.015 | 4'-1 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:36 | x:488764.687, y:9461644.324, z:15.880 | ID de elemento: 4280866 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084441 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido |
|  | Conflicto7 | Nuevo | -0.015 | I-3 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:36 | x:488760.449, y:9461645.446, z:15.880 | ID de elemento: 4398241 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084440 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido |
|  | Conflicto8 | Nuevo | -0.015 | I-3 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:36 | x:488758.063, y:9461646.077, z:15.880 | ID de elemento: 4280886 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084456 | Cimentación_EST | 300 - Chrome Cavere | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 04

Tabla 45: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

| III.EE. VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------|-----------|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|
| Tolerancia: 0.001m Conflictos: 9 Nuevo: 9 Activo: 0 Revisado: 0 Aprobado: 0 Resuelto: 0 Tipo: Estático Estado: 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 | -0.030 | 10'-1: Nivel 1_h | Estático | 2022/9/12 04:18 | x:488782.171, y:9461642.858, z:22.794 | ID de elemento: 4375113 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084438 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto2 | Nuevo | -0.030 | 10'-1: Nivel 1_h | Estático | 2022/9/12 04:18 | x:488782.171, y:9461642.858, z:22.756 | ID de elemento: 4375113 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084436 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto3 | Nuevo | -0.030 | 10'-1: Nivel 1_h | Estático | 2022/9/12 04:18 | x:488782.170, y:9461642.854, z:23.129 | ID de elemento: 4375115 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084438 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto4 | Nuevo | -0.019 | 10'-1: Nivel 1_h | Estático | 2022/9/12 04:18 | x:488782.170, y:9461642.854, z:23.129 | ID de elemento: 4375115 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084436 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto5 | Nuevo | -0.015 | 8'-1: Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:18 | x:488788.794, y:9461637.945, z:16.308 | ID de elemento: 4493827 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1084251 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto6 | Nuevo | -0.004 | 8'-1: Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:18 | x:488773.979, y:9461643.757, z:17.964 | ID de elemento: 4374232 | Nivel 1 | UHMW, White | Sólido | ID de elemento: 1084233 | Nivel Encofrado Nivel 0 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto7 | Nuevo | -0.003 | 8'-1: Nivel 1_h | Estático | 2022/9/12 04:18 | x:488773.943, y:9461643.623, z:22.393 | ID de elemento: 4374208 | Nivel 2 | UHMW, White | Sólido | ID de elemento: 1084432 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
| | Conflicto8 | Nuevo | -0.003 | 12'-4: Nivel 1_h | Estático | 2022/9/12 04:18 | x:488788.293, y:9461641.284, z:22.850 | ID de elemento: 4374245 | Nivel 2 | Vidrio | Sólido | ID de elemento: 1084434 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 05

Tabla 46: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

| ESTRUCTURAS VS ELECTRICAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------|-----------|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------|-------------------------|---------|-----------------|---------------|
| Tolerancia: 0.001m Conflictos: 9 Nuevo: 0 Activo: 9 Revisado: 0 Aprobado: 0 Resuelto: 0 Tipo: Estático Estado: 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 |
| | Conflicto2 | Activo | -0.037 | C-5: Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 04:42 | x:488771.773, y:9461667.482, z:18.130 | ID de elemento: 1068300 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 4280916 | Nivel 1 | MT00 | Línea |
| | Conflicto5 | Activo | -0.036 | C-5: Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 04:42 | x:488774.101, y:9461668.951, z:18.134 | ID de elemento: 1068389 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 4331774 | Nivel 1 | MT00 | Línea |
| | Conflicto6 | Activo | -0.031 | C-5: Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 04:42 | x:488774.296, y:9461669.032, z:17.420 | ID de elemento: 1068319 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 4280948 | Nivel 1 | MT00 | Línea |
| | Conflicto17 | Activo | -0.012 | C-5: Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 04:42 | x:488774.151, y:9461668.646, z:18.121 | ID de elemento: 1068319 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 4331639 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto24 | Activo | -0.010 | C-5: Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 04:42 | x:488774.183, y:9461668.767, z:18.113 | ID de elemento: 1068319 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 4331912 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto30 | Activo | -0.009 | C-5: Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 04:42 | x:488774.256, y:9461669.040, z:18.139 | ID de elemento: 1068389 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 4331769 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto31 | Activo | -0.009 | C-5: Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 04:42 | x:488774.256, y:9461669.040, z:18.139 | ID de elemento: 1068319 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 4331769 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto35 | Activo | -0.008 | C-5: Nivel 1_J | Estático | 2022/9/13 04:42 | x:488774.223, y:9461668.683, z:18.170 | ID de elemento: 1068319 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido | ID de elemento: 4280977 | Nivel 1 | MT00 | Línea |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 06

Tabla 47: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

| ELECTRICAS VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|------------|------------|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------|-----------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|
| | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado | | | | | |
| | | 0.001m | 3 | 3 | 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 | -0.003 | C-12 : Nivel 1_j | Estático | 2022/9/13 04:47 | x:488795.832, y:9461662.818, z:17.950 | ID de elemento: 4281137 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1090445 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
|  | Conflicto2 | Nuevo | -0.003 | C-12 : Nivel 1_k | Estático | 2022/9/13 04:47 | x:488795.832, y:9461662.818, z:22.300 | ID de elemento: 4281142 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1090280 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
|  | Conflicto3 | Nuevo | -0.001 | C-11 : Nivel 1_k | Estático | 2022/9/13 04:47 | x:488790.439, y:9461661.007, z:22.519 | ID de elemento: 4281222 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1090268 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 07

Tabla 48: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

| ELECTRICAS VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|------------|------------|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------|-----------------|---------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------|
| | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado | | | | | |
| | | 0.001m | 1 | 1 | 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 | -0.003 | 6'-1 : PLANTA PISO 5 | Estático | 2022/9/13 04:53 | x:488767.828, y:9461641.820, z:17.950 | ID de elemento: 4280911 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1090453 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 08

Tabla 49: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

| ELECTRICA VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|------------|------------|--------------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------|------------------|---------------|-------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------|
| | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado | | | | | |
| | | 0.001m | 5 | 5 | 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 | -0.008 | P01-P03 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:57 | x:488796.828, y:9461620.564, z:14.895 | ID de elemento: 4280850 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1086434 | Cimentación_ESI | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido |
|  | Conflicto2 | Nuevo | -0.005 | P01-P03 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:57 | x:488796.396, y:9461619.777, z:15.243 | ID de elemento: 4280844 | Nivel 1 | Tablero plastico | Sólido | ID de elemento: 1086434 | Cimentación_ESI | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido |
|  | Conflicto3 | Nuevo | -0.005 | P02-P03 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:57 | x:488801.607, y:9461617.130, z:14.825 | ID de elemento: 4280851 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1086436 | Cimentación_ESI | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido |
|  | Conflicto4 | Nuevo | -0.005 | P02-P03 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:57 | x:488801.324, y:9461616.080, z:16.360 | ID de elemento: 4280894 | Nivel 1 | ABS Plastic | Sólido | ID de elemento: 1086436 | Cimentación_ESI | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido |
|  | Conflicto5 | Nuevo | -0.001 | P01-P03 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 04:57 | x:488795.947, y:9461619.711, z:16.410 | ID de elemento: 4280838 | Nivel 1 | ABS Plastic | Sólido | ID de elemento: 1086434 | Cimentación_ESI | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 09

Tabla 50: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

| ELECTRICAS VS ESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|------------|------------|--------------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------|-----------------|---------------|-------------------------|-------|----------------------------------|---------------|
| | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado | | | | | |
| | | 0.001m | 2 | 2 | 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 | -0.022 | P07-P13 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:02 | x:488796.385, y:9461701.184, z:13.217 | ID de elemento: 4304771 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1089125 | Nivel | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
|  | Conflicto2 | Nuevo | -0.001 | P08-P12 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:02 | x:488793.578, y:9461700.446, z:12.720 | ID de elemento: 4309778 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1089123 | Nivel | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 10

Tabla 51: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

| ELECTRICAS VS ESTRUCTURAS | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|---------------------------|--|------------|------------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | 0.001m | 4 | 4 | 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 | -0.101 | T01-T03 : PLANTA PISO 1 | Estático | 2022/9/13 05:06 | x:488838.565, y:9461661.727, z:12.550 | ID de elemento: 4301272 | Nivel 1 | Tablero plastico | Sólido | ID de elemento: 1069424 | Nivel | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido |
|  | Conflicto2 | Nuevo | -0.032 | T01-T03 : PLANTA PISO 1 | Estático | 2022/9/13 05:06 | x:488838.652, y:9461661.856, z:12.875 | ID de elemento: 4344254 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1069424 | Nivel | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido |
|  | Conflicto3 | Nuevo | -0.003 | T01-T04 : PLANTA PISO 1 | Estático | 2022/9/13 05:06 | x:488836.799, y:9461659.658, z:13.525 | ID de elemento: 4301264 | Nivel 1 | Vidrio | Sólido | ID de elemento: 1069436 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |
|  | Conflicto4 | Nuevo | -0.001 | T01-T04 : PLANTA PISO 1 | Estático | 2022/9/13 05:06 | x:488836.710, y:9461659.718, z:13.950 | ID de elemento: 4301283 | Nivel 1 | Iron, Cast | Sólido | ID de elemento: 1069436 | Nivel Encofrado Nivel 01 | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 11

Tabla 52: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

| ELECTRICAS VS ESTRUCTURAS | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|---------------------------|--|------------|------------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | 0.001m | 2 | 2 | 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 | -0.002 | L7-LB : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:11 | x:488841.002, y:9461667.392, z:11.997 | ID de elemento: 4351482 | Nivel 1 | Tablero plastico | Sólido | ID de elemento: 1071858 | Cimentación_EST | Hormigón, Moldeado in situ, gris | Sólido |
|  | Conflicto2 | Nuevo | -0.002 | L6-LB : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/13 05:11 | x:488838.400, y:9461668.928, z:13.105 | ID de elemento: 4375315 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | ID de elemento: 1071767 | Nivel de Encofrado de Techo | Concrete, Cast-in-Place gray | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 12

4.1.4.4. Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas

Tabla 53: Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas

| ARQUITECTURA VS II.EE | | | | | | | | | | | | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|-----------------------|---------------------|--------|-----------|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|---------------|-------------------------|------------|------------------|---------------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | | | | | | | | | | | | 0.001m | 11 | 11 | 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 | -0.030 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488774.746, y:3461667.368, z:16.670 | ID de elemento: 6320176 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 4455843 | Nivel 1 | Tablero plastico | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto2 | Nuevo | -0.030 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488774.746, y:3461667.368, z:16.670 | ID de elemento: 6320179 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 4455843 | Nivel 1 | Tablero plastico | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto3 | Nuevo | -0.017 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488775.980, y:3461673.015, z:20.397 | ID de elemento: 6327827 | PLANTA DE FCR | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4554973 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto4 | Nuevo | -0.009 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488787.044, y:3461663.493, z:18.615 | ID de elemento: 6327962 | PLANTA DE FCR | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4455870 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto5 | Nuevo | -0.007 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488783.189, y:3461668.479, z:15.276 | ID de elemento: 6319713 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4455880 | Nivel 1 | PVC Rojo | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto6 | Nuevo | -0.007 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488784.122, y:3461671.456, z:17.125 | ID de elemento: 6319713 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4455865 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto7 | Nuevo | -0.007 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488784.065, y:3461671.241, z:15.275 | ID de elemento: 6319713 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4455879 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto8 | Nuevo | -0.007 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488791.249, y:3461666.803, z:15.276 | ID de elemento: 6319779 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4455863 | Nivel 1 | PVC Rojo | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto9 | Nuevo | -0.007 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488784.102, y:3461671.380, z:20.465 | ID de elemento: 6327721 | PLANTA DE FCR | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4456707 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto10 | Nuevo | -0.007 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488783.970, y:3461670.882, z:18.617 | ID de elemento: 6327721 | PLANTA DE FCR | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4456704 | Nivel 2 | MT00 | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto11 | Nuevo | -0.002 | | Estático | 2022/9/6 03:35 | x:488783.189, y:3461668.478, z:18.620 | ID de elemento: 6327721 | PLANTA DE FCR | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4455881 | Nivel 2 | PVC Rojo | Sólido | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 01

Tabla 54: Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas

| ARQUITECTURA VS II.EE | | | | | | | | | | | | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado |
|-----------------------|---------------------|--------|-----------|-----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|---------------|-------------------------|-------------|------------------|---------------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | | | | | | | | | | | | 0.001m | 11 | 0 | 11 | 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 | Activo | -0.052 | C-13 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:06 | x:488796.430, y:3461661.630, z:16.150 | ID de elemento: 6328145 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 4426138 | Nivel 1 | Tablero plastico | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto2 | Activo | -0.052 | C-13 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:06 | x:488796.430, y:3461661.630, z:16.150 | ID de elemento: 6328148 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 4426138 | Nivel 1 | Tablero plastico | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto21 | Activo | -0.010 | A-13 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:06 | x:488798.540, y:3461668.416, z:16.288 | ID de elemento: 6328106 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 4280906 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto24 | Activo | -0.008 | A-13 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:06 | x:488797.663, y:3461667.003, z:15.229 | ID de elemento: 6327748 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4280914 | Nivel 1 | PVC Rojo | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto25 | Activo | -0.008 | C-14 : Planta Nivel 2 | Estático | 2022/9/6 04:06 | x:488800.821, y:3461659.847, z:18.626 | ID de elemento: 6350764 | Planta Nivel 2 | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4280806 | Nivel 2 | PVC Rojo | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto26 | Activo | -0.007 | A-15 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:06 | x:488805.739, y:3461665.387, z:15.229 | ID de elemento: 6327683 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4280927 | Nivel 1 | PVC Rojo | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto27 | Activo | -0.007 | A-15 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:06 | x:488805.800, y:3461665.617, z:17.079 | ID de elemento: 6327683 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4280913 | Nivel 1 | PVC Rojo | Sólido | | | | | | |
| | Conflicto28 | Activo | -0.006 | C-15 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:06 | x:488804.864, y:3461662.627, z:15.225 | ID de elemento: 6327683 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4280926 | Nivel 1 | MT00 | Sólido | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 02

Tabla 55: Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas

| ARQUITECTURA VS II.EE. | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado | | | | | |
|------------------------|---------------------|------------|------------|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------------|-------------------------------|---------------|-------------------------|-------------|-----------------|---------------|
| | | 0.001m | 16 | 0 | 16 | 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 Nombre | Elemento Tipo | ID de elemento | Capa | Elemento Nombre | Elemento Tipo |
| | Conflicto1 | Activo | -0.023 | | Estático | 2022/9/6 04:22 | x:488760.913, y:9461649.306, z:16.288 | ID de elemento: 6319368 | Nivel 1_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 4371253 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido |
| | Conflicto2 | Activo | -0.015 | D-3 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/6 04:22 | x:488761.590, y:9461667.266, z:19.658 | ID de elemento: 6335158 | Nivel 2_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4550052 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido |
| | Conflicto3 | Activo | -0.015 | D-3 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/6 04:22 | x:488761.590, y:9461667.266, z:19.658 | ID de elemento: 6335444 | Nivel 2_Planta | BLB-PORCELANATO BEIGE (60X60) | Sólido | ID de elemento: 4550052 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido |
| | Conflicto4 | Activo | -0.015 | B-3 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/6 04:22 | x:488766.940, y:9461672.476, z:19.658 | ID de elemento: 6335693 | Nivel 2_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 4463046 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido |
| | Conflicto5 | Activo | -0.015 | C-3 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/6 04:22 | x:488764.182, y:9461667.779, z:19.658 | ID de elemento: 6335443 | Nivel 2_Planta | BLB-PORCELANATO BEIGE (60X60) | Sólido | ID de elemento: 4542514 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido |
| | Conflicto6 | Activo | -0.015 | C-3 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/6 04:22 | x:488764.182, y:9461667.779, z:19.658 | ID de elemento: 6335124 | Nivel 2_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4542514 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido |
| | Conflicto7 | Activo | -0.015 | | Estático | 2022/9/6 04:22 | x:488764.244, y:9461667.768, z:16.288 | ID de elemento: 6319121 | Nivel 1_Planta | BLB-PORCELANATO BEIGE (60X60) | Sólido | ID de elemento: 4371305 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido |
| | Conflicto8 | Activo | -0.015 | | Estático | 2022/9/6 04:22 | x:488764.244, y:9461667.768, z:16.288 | ID de elemento: 6318854 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4371305 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 03

Tabla 56: Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas

| ARQUITECTURA VS II.EE. | | Tolerancia | Conflictos | Nuevo | Activo | Revisado | Aprobado | Resuelto | Tipo | Estado | | | | | |
|------------------------|---------------------|------------|------------|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------------|---------------|-------------------------|-------------|-----------------|---------------|
| | | 0.001m | 31 | 31 | 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 Nombre | Elemento Tipo | ID de elemento | Capa | Elemento Nombre | Elemento Tipo |
| | Conflicto1 | Nuevo | 0.017 | 4-1 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488763.950, y:9461641.257, z:19.658 | ID de elemento: 6350387 | Nivel 2_Planta | MT00 | Sólido | ID de elemento: 4280914 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido |
| | Conflicto2 | Nuevo | -0.015 | I-2 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488756.026, y:9461644.516, z:19.658 | ID de elemento: 6349459 | Nivel 2_Planta | BLB-PORCELANATO BEIGE (60X60) | Sólido | ID de elemento: 4280871 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido |
| | Conflicto3 | Nuevo | -0.015 | I-2 : Nivel 2_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488756.026, y:9461644.516, z:19.658 | ID de elemento: 6349429 | Nivel 2_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4280871 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido |
| | Conflicto4 | Nuevo | -0.015 | 4-1 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488760.562, y:9461637.348, z:15.880 | ID de elemento: 6539596 | Nivel 1_Planta | BLB-PORCELANATO BLANCO (60X60) | Sólido | ID de elemento: 4280908 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto5 | Nuevo | -0.015 | J-3 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488756.038, y:9461638.545, z:15.880 | ID de elemento: 6319246 | Nivel 1_Planta | BLB-PORCELANATO BLANCO (60X60) | Sólido | ID de elemento: 4398767 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto6 | Nuevo | -0.015 | J-3 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488758.329, y:9461637.938, z:15.880 | ID de elemento: 6539596 | Nivel 1_Planta | BLB-PORCELANATO BLANCO (60X60) | Sólido | ID de elemento: 4280907 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto7 | Nuevo | -0.015 | I-3 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488758.063, y:9461646.077, z:15.880 | ID de elemento: 6540456 | Nivel 1_Planta | BLB-PORCELANATO BLANCO (60X60) | Sólido | ID de elemento: 4280886 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto8 | Nuevo | -0.015 | 4-1 : Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/6 04:34 | x:488762.557, y:9461644.888, z:15.880 | ID de elemento: 6540434 | Nivel 1_Planta | BLB-PORCELANATO BLANCO (60X60) | Sólido | ID de elemento: 4280887 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 04

Tabla 57: Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas

| ARQUITECTURA VS II.EE. | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------------|------------|-----------|----------------------|-------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------------|---------------|-------------------------|-------------|-----------------|---------------|
| | | Tolerancia | | Conflictos | | Nuevo/Activo | | Revisado/Aprobado | | Resuelto | | Tipo Estado | | | |
| | | 0,001m | | 37 | | 37 | | 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 | -0.027 | 8'-1: Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:16 | x:488786.958, y:9461636.497, z:16.232 | ID de elemento: 6319054 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4374277 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido |
| | Conflicto2 | Nuevo | -0.027 | 8'-1: Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:16 | x:488786.958, y:9461636.497, z:16.232 | ID de elemento: 6320414 | Nivel 1_Planta | BLB-PORCELANATO BLANCO (60X60) | Sólido | ID de elemento: 4374277 | <Sin nivel> | MT00 | Sólido |
| | Conflicto3 | Nuevo | -0.022 | 8'-J: Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:16 | x:488788.019, y:9461633.099, z:16.095 | ID de elemento: 6678318 | Nivel 1_Planta | BLB-PORCELANATO BLANCO (60X60) | Sólido | ID de elemento: 4374252 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto4 | Nuevo | -0.022 | 8'-J: Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:16 | x:488787.775, y:9461632.178, z:17.125 | ID de elemento: 6319121 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4374152 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto5 | Nuevo | -0.022 | 8'-J: Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:16 | x:488788.007, y:9461633.052, z:16.095 | ID de elemento: 6319121 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4374252 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto6 | Nuevo | -0.022 | 8'-I: Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:16 | x:488788.876, y:9461636.336, z:16.095 | ID de elemento: 6319121 | Nivel 1_Planta | Ladrillo de concreto | Sólido | ID de elemento: 4403108 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto7 | Nuevo | -0.022 | 8'-I: Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:16 | x:488788.876, y:9461636.336, z:16.095 | ID de elemento: 6677914 | Nivel 1_Planta | BLB-PORCELANATO BLANCO (60X60) | Sólido | ID de elemento: 4403108 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |
| | Conflicto8 | Nuevo | -0.022 | 8'-I: Nivel 1_Planta | Estático | 2022/9/12 04:16 | x:488787.296, y:9461637.773, z:15.275 | ID de elemento: 6320414 | Nivel 1_Planta | BLB-PORCELANATO BLANCO (60X60) | Sólido | ID de elemento: 4374154 | Nivel 1 | MT00 | Sólido |

Fuente: Elaboración Propia Módulo 05

4.1.5 Planificación

En el diagrama Gantt se obtuvo un total 312 días calendario para ejecución del proyecto I.E. Ricardo Palma. La cual, en especialidad estructuras se obtuvo 222 días; arquitectura, 150 días; instalaciones sanitarias, 204 días e instalaciones eléctricas, 232 días. Y luego, utilizando el diagrama Gantt vincular a Navisworks 2021 para su planificación.

Con la herramienta Navisworks 2021 pudimos realizar la planificación y ver como es el proceso de la ejecución de manera virtual. Enlazando los elementos, a través de conjuntos con las partidas de cada especialidad vinculadas con el MS Project 2019.

4.2 Docimasia de Hipótesis

Al culminar el modelado bajo la Metodología BIM obtuvimos como resultado 297 incompatibilidades e interferencias. En las especialidades de estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas. También se encontró las más altas variación de los metrados entre especialidades de Arquitectura y Estructuras, con un 33.33% y 43.66% respectivamente.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Comparación de Metrados

En la Tabla 11 se calculó la variación existente en los metrados de la especialidad de arquitectura, se puede observar que las mayores variaciones con el método tradicional se dan en acabado de granito con un 24.02% y muebles superiores de melamina con un 33.33%.

Las menores variaciones con el método tradicional se pueden apreciar en los muros sílico calcáreos 14x50x24 cm con un 0.68% y cobertura de ladrillo pastelero con un 0.22%

En la Tabla 12 se calculó la variación existente en los metrados de la especialidad de estructuras, se puede observar que la mayor variación con el método tradicional se encontró en el concreto $f'c=280$ Kg/cm² y en tabique de concreto $e=16$ cm con un 43.66% de variación.

Las menores variaciones con el método tradicional se pueden apreciar en el concreto $f'c=140$ Kg/cm² para falso piso con un 0.70% y concreto $f'c=280$ Kg/cm² en placas con un 0.72%.

En la Tabla 13 se calculó la variación existente en los metrados de la especialidad de instalaciones eléctricas, se puede observar que no existe mucha variación en las distintas partidas, esto es debido a que la mayoría de las partidas son medidas por unidad. Por otra parte, se pudo observar que las mayores variaciones se encuentran en las partidas que son medidas por metro lineal (ml), como es el caso CONDUIT EMT 50mm con una variación de 22.29%.

En la tabla 14 se calculó la variación existente en los metrados de la especialidad de instalaciones sanitarias, la cual se ha obtenido una menor variación entre todas las partidas.

5.2 Localización de Interferencias

En la Tabla 58 cuantificaremos la incompatibilidades e interferencias encontradas a través del software Navisworks 2021, usando esta herramienta lograremos solucionar aquellas interferencias en la etapa de planificación y así no halla sobretiempos en la ejecución.

Tabla 58: Localización de Interferencias a través de la metodología BIM

| DESCRIPCIÓN | INTERFERENCIAS (und) | INTERFERENCIAS (%) |
|--|----------------------|--------------------|
| ARQUITECTURA VS ESTRUCTURA | 83 | 27.95% |
| ESTRUCTURA VS INSTALACIONES SANITARIAS | 65 | 21.89% |
| INSTALACIONES ELÉCTRICAS VS ESTRUCTURAS | 71 | 23.91% |
| ARQUITECTURA VS INSTALACIONES ELÉCTRICAS | 78 | 26.26% |
| TOTAL | 297 | 100% |

Fuente Propia

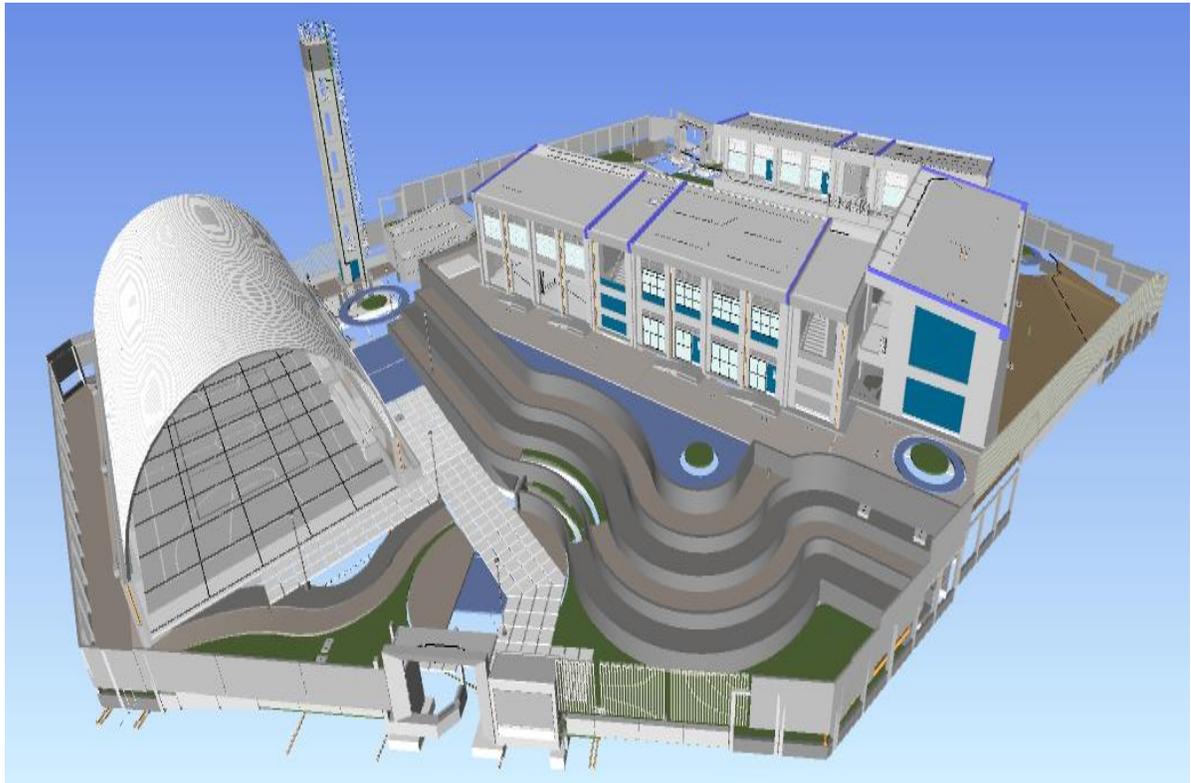
Podemos visualizar que se lograron reconocer 297 interferencias con la herramienta Navisworks. De las cuales la mayor cantidad se dio entre las especialidades de Arquitectura vs Estructura con 83 interferencias, entre Estructuras vs Instalaciones Sanitarias, 65 interferencias, entre Instalaciones Eléctricas vs Estructuras, 71 interferencias y finalmente entre Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas, 78 interferencias.

5.3 Planificación mediante la herramienta Navisworks

En el diagrama Gantt se obtuvo 312 días calendario para ejecución del proyecto I.E. Ricardo Palma. De las cuales, para la especialidad estructuras se logró una duración de 222 días, en arquitectura fue de 150 días, en instalaciones sanitarias fue de 204 días e instalaciones eléctricas de 232 días.

Con la herramienta Navisworks 2021 pudimos realizar la primera planificación y ver como es el proceso de la ejecución de manera virtual. Enlazando los elementos a través de conjuntos con las partidas de cada especialidad vinculadas con el MS Project 2019.

Figura 68: Planificación del proyecto



Fuente Propia

VI. CONCLUSIONES

- Se identificó en los planos cinco ambientes que cuentan con dos niveles de estudio las cuales son: módulo 01, módulo 02, módulo 03, módulo 04, módulo 05. Tres ambientes de escaleras de dos niveles: módulo 06, módulo 07, módulo 08. Dos ambientes de acceso principal y secundario: módulo 09, módulo 10. Un ambiente para almacenamiento y distribución de agua: módulo 11. Y otro ambiente de deporte: módulo 12. Por último, las partes exteriores llamado: módulo general que se utilizó para el estudio de las especialidades de arquitectura, estructura, sanitarias y eléctricas.
- Se calcularon las cantidades de las distintas partidas del modelo, a través del software Revit de lo que se obtuvieron algunos datos muy llamativos, como es el caso de la partida de piso de cemento semipulido con un total de 3007.82 m², perteneciente a la especialidad de Arquitectura. En la especialidad de Estructuras se obtuvo un valor alto en la partida concreto f'c= 140 Kg/cm², para solados con un total de 797.90 cm². En la especialidad de Instalaciones Eléctricas se obtuvo un valor alto en la partida Tubería 20 mm PVC con un total de 2422.27 metros lineales (ml). En la especialidad de Instalaciones Sanitarias se obtuvo un valor alto en la partida Tubería PVC CP 4"- Pluvial con un total de 207.67 metros lineales (ml).
- Los metrados con la herramienta Revit se generaron mediante las tablas de planificación. Encontrando las más altas variación de ambas metodologías en los metrados de las especialidades de arquitectura y estructuras, con un 33.33% y 43.66% respectivamente. Por otro lado, en las especialidades de instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias, el porcentaje de variación es más uniforme y no son tan elevado. Uno de los beneficios de la metodología BIM es que al mismo tiempo que se realiza el modelado se puede ir generando la tabla de planificación y con ello se puede ahorrar mucho tiempo en el cálculo de los metrados.
- Se identificó 297 interferencias e incompatibilidades en el proceso de diseño y modelado de la Institución Educativa Ricardo Palma entre las 4 especialidades analizadas, encontrando 83 interferencias (27.95%) entre arquitectura y estructura, 65 interferencias (21.89%) entre estructura e instalaciones sanitarias, 71 interferencias (23.91%) entre instalaciones eléctricas y estructuras, 78 interferencias (26.26%) entre

arquitectura e instalaciones eléctricas. Las cuales fueron detectadas en la parte de planificación, ayudando de esta manera a tener la menor cantidad de tiempos muertos en el momento de la ejecución.

- Se mejoró los tiempos para resolver incompatibilidades a través de las sesiones ICE (Integrated Concurrent Engineering), programadas semanalmente entre el especialista y modelador para la tomar de decisiones antes de la presentación final del proyecto.
- Al analizar el diagrama Gantt se obtuvo 312 días calendario para la ejecución del proyecto. En la planificación observamos que las partidas se fueron ejecutando partida tras partida como fueron programadas y secuenciadas en el MS Project 2019, brindado una mejor visualización y entendimiento del proyecto.

VII. RECOMENDACIONES

Obtenidos los resultados del presente estudio “ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RICARDO PALMA APLICANDO LA METODOLOGÍA BIM Y TRADICIONAL”, se establecen las recomendaciones siguientes:

- Implementar la metodología BIM con más frecuencia a los diferentes tipos de obras, como son: edificaciones, obras viales, saneamiento, obras hidráulicas; ya que, nos ayuda a solucionar incompatibilidades de manera anticipada. También, nos brindará un metrado más creíble; puesto que, la información será extraída desde las herramientas Revit, a través de la planificación de los elementos.
- Se recomienda a las empresas consultora y contratista capacitar a sus profesionales en esta Metodología; ya que, puede reducir costos, tiempos y calidad tanto en el diseño como en la ejecución.
- Es recomendable aplicarse la metodología BIM en el sector público y sector privado, porque de esta manera los proyectos pueden realizarse de una manera eficaz, transparente y de calidad.
- Es recomendable empezar a enseñar o capacitar acerca de la metodología BIM en universidades públicas como privadas porque se viene aplicando en proyecto públicos como son: colegios, hospitales, quebradas a través de la ARCC (Autoridad Reconstrucción con Cambios) desde que inició el Plan BIM Perú en el año 2020.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

Ángel-Torres, Y. A. (2019). *Coordinación de un proyecto de edificación mediante metodologías BIM. Caso de estudio: edificio Tequendama II-Permoda.*

Arrunategui Saavedra, M. A., & Miranda Zapata, G. (2022). *Análisis comparativo del modelo tradicional y del modelo BIM en la construcción de losa deportiva, Talara, Piura.*

Baltodano Vasquez, D. A., & Rodas Talledo, G. A. (2022). *Aplicación de la metodología BIM para el incremento de la eficiencia de la obra Mejoramiento del Servicio de Seguridad Ciudadana, distrito de El Porvenir, La Libertad.*

Barco, D. (2018). *Guía para implementar y gestionar proyectos BIM. España: Independently.*

Benavides Rojas, E. J. (2019). *Método de análisis del proceso de construcción virtual: una aplicación de la tecnología BIM para evaluar la rentabilidad desde el expediente técnico.*

Chirinos Santander, L. R., & Pecho Llacta, J. C. (2019). *Implementación de la metodología BIM en la construcción del proyecto multifamiliar DUPLO para optimizar el costo establecido.*

Española, R. A. (2014). *Real academia española.*

Gomez Navarro, J. J. (2020). *Tecnología BIM aplicada a un proyecto de edificación. El control de calidad de un proyecto y análisis del estado de mediciones y presupuesto con herramientas BIM (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).*

Guevara Contreras, G. R., & Quinto Cruzado, C. E. *Impacto de la filosofía BIM en el plazo y presupuesto de un proyecto multifamiliar de viviendas masivas.*

H. D. R. D. P. (2021). *PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y HOJA DE RUTA DEL PLAN BIM PERÚ.*

Ley de Contrataciones del Estado, Ley 30225 (2016).

Ley de Contrataciones del Estado, Ley 30225 (2018).

Millasaky Avilés, C. A. (2018). Cuantificación de los beneficios económicos de subcontratar servicios BIM (Building Information Modeling) en la etapa de diseño para proyectos de edificaciones en Lima Metropolitana.

MVCS, (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones

MEF, (2020). Plan BIM Perú

MEF, (2020). GUIA NACIONAL BIM

MEF, (2020). NOTA TECNICA DE INDUCCION BIM

Rodríguez Cabellos, L. (2018). Optimización del proceso: elaboración del presupuesto en expedientes técnicos para disminuir adicionales de obras públicas de edificación-Costa del Perú (2014-2015).

SUNAT, (SF). Concepto, Tasa y Operaciones Gravadas - IGV <https://up-pe.libquides.com/c.php?q=1043492&p=7613363#s-lq-box-24179776>

Tabilo Vallade, M. I. (2019). Estudio de la metodología BIM en la gestión de construcción y aplicación demostrativa.

IX. ANEXOS

9.1 Planos en 2D

Figura 69: Plano General



Fuente Propia

9.2 Metrados con Revit

Tabla 59: Metrado muros de contención

| A | B | C | D |
|-------------------------|-----------|------------|----------|
| V | UNIDAD 01 | PARTIDA 01 | Volume |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 0.07 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 0.09 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 0.84 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 1.10 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 1.22 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 1.48 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 1.63 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 1.64 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 1.96 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 2.42 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 2.67 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 2.78 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 2.84 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 3.41 m³ |
| MUROS DE CONTENCION 320 | m3 | 2.3.6.1.1 | 3.76 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 3.80 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 3.86 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 3.97 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 4.04 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 4.62 m³ |
| MUROS DE CONTENCION 400 | m3 | 2.3.6.1.1 | 5.00 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 5.27 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 5.30 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 5.62 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 5.66 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 6.66 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 7.30 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 8.49 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 8.96 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 10.07 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 10.45 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 10.52 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 13.35 m³ |
| MUROS DE CONTENCION 320 | m3 | 2.3.6.1.1 | 13.87 m³ |
| MUROS DE CONTENCION | m3 | 2.3.6.1.1 | 13.91 m³ |
| Grand total: 35 | | | |

Fuente Propia

Tabla 60: Metrado Cimentación de muros

| B | C | D | E | F | G | H |
|------------|-------------------|-----------|------|-------------|-------|---------|
| PARTIDA 01 | DESCRIPCIÓN 01 | UNIDAD 01 | EJES | NIVEL | VECES | Volumen |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.47 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.47 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.84 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.08 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 2.90 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.74 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.22 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.03 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 3.72 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.57 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.67 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.03 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 4.55 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.45 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 5.34 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.49 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.53 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.93 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 2.32 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 2.72 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.74 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.61 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.65 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.79 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 3.24 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.49 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 4.64 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.84 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 4.63 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.06 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 4.61 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.10 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 4.74 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.21 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.24 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.90 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.12 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.05 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 3.44 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.10 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 3.39 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.12 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.36 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.25 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.43 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.20 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.20 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.20 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.14 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.12 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.05 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.58 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.10 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 1.53 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.12 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.36 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.18 m³ |
| 2.3.1.1 | CIMENTACIÓN MUROS | m3 | | CIMENTACION | | 0.49 m³ |

Fuente Propia

Tabla 61: Metrados sobrecimientos

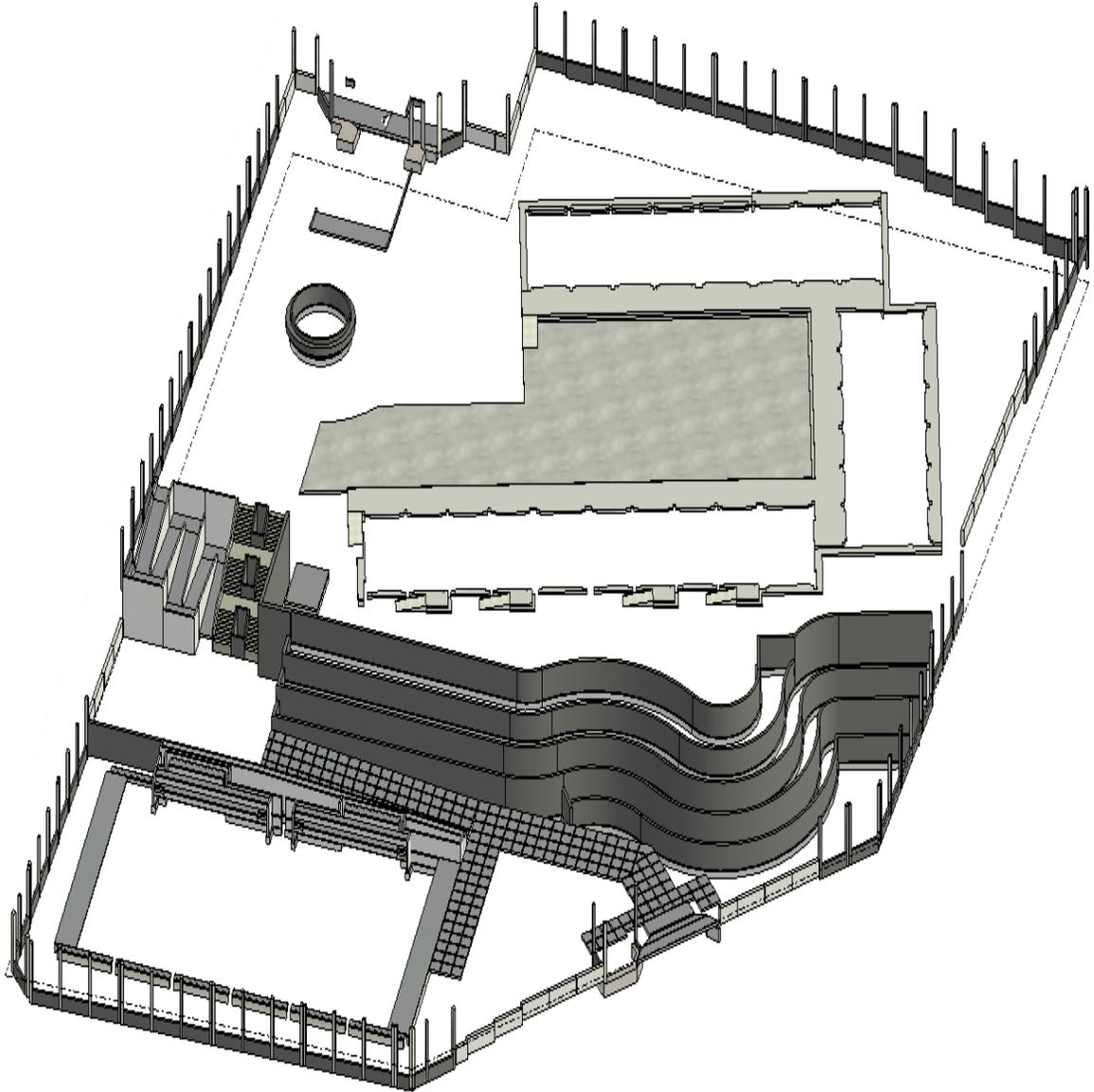
| B | C | D | E | F | G | H |
|------------|----------------|-----------|------|----------|-------|---------|
| PARTIDA 01 | DESCRIPCIÓN 01 | UNIDAD 01 | EJES | NIVEL | VECES | VOLUMEN |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.51 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.51 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.51 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.51 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.51 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.51 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.51 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.51 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.56 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.55 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.71 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.58 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.58 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.58 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.05 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.40 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.37 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.30 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.04 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.04 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.06 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.47 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | | 0.42 m³ |

| | | | | | |
|---------|---------------|--|--|----------|----------|
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.51 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.51 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.19 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.26 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.21 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.42 m³ |
| 2.3.5.1 | SOBRECIMIENTO | | | NIVEL 01 | 0.44 m³ |
| | | | | | 33.94 m³ |

Fuente Propia

9.3 Modelado en Revit

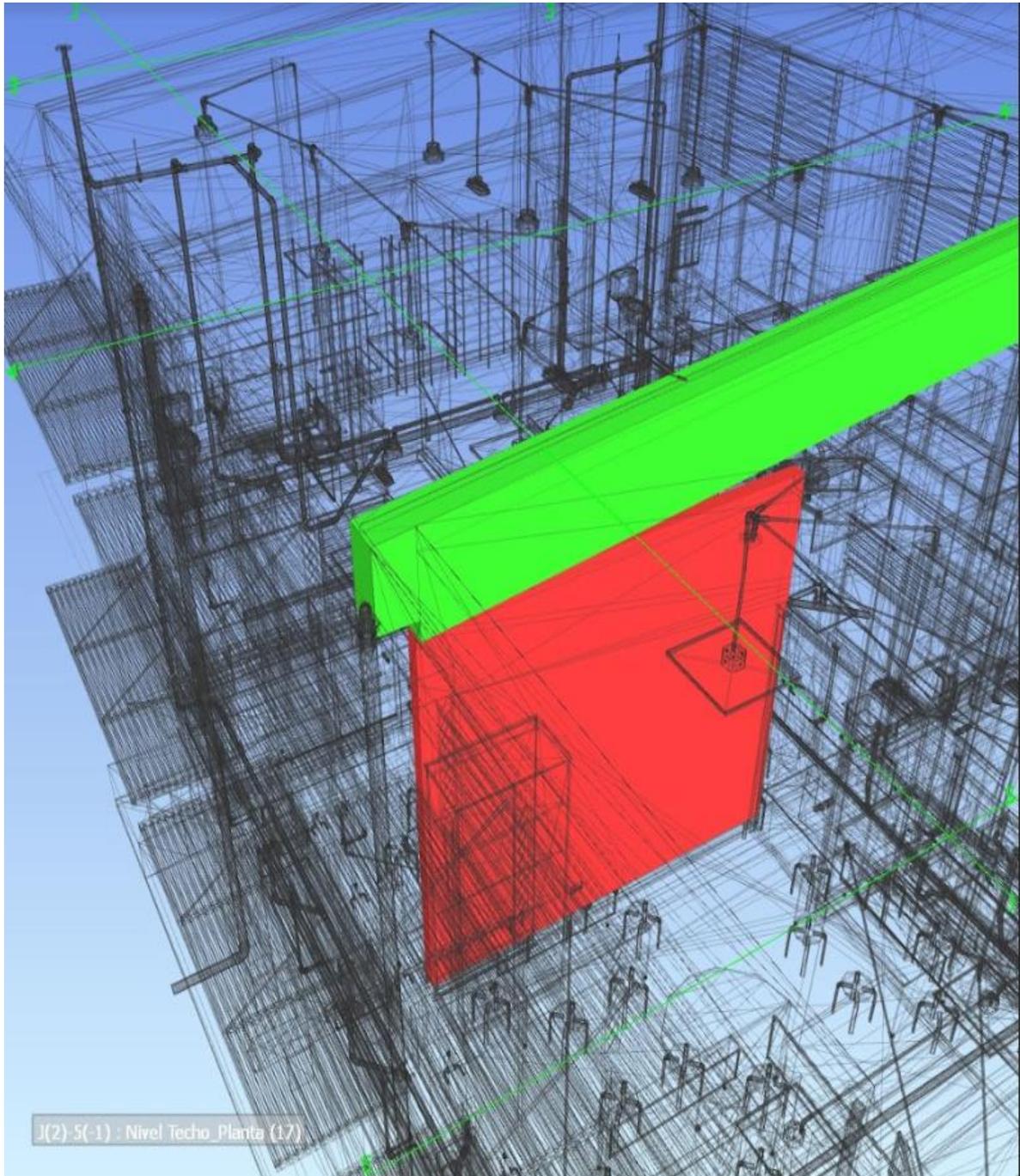
Figura 70: Modelado Estructuras



Fuente Propia

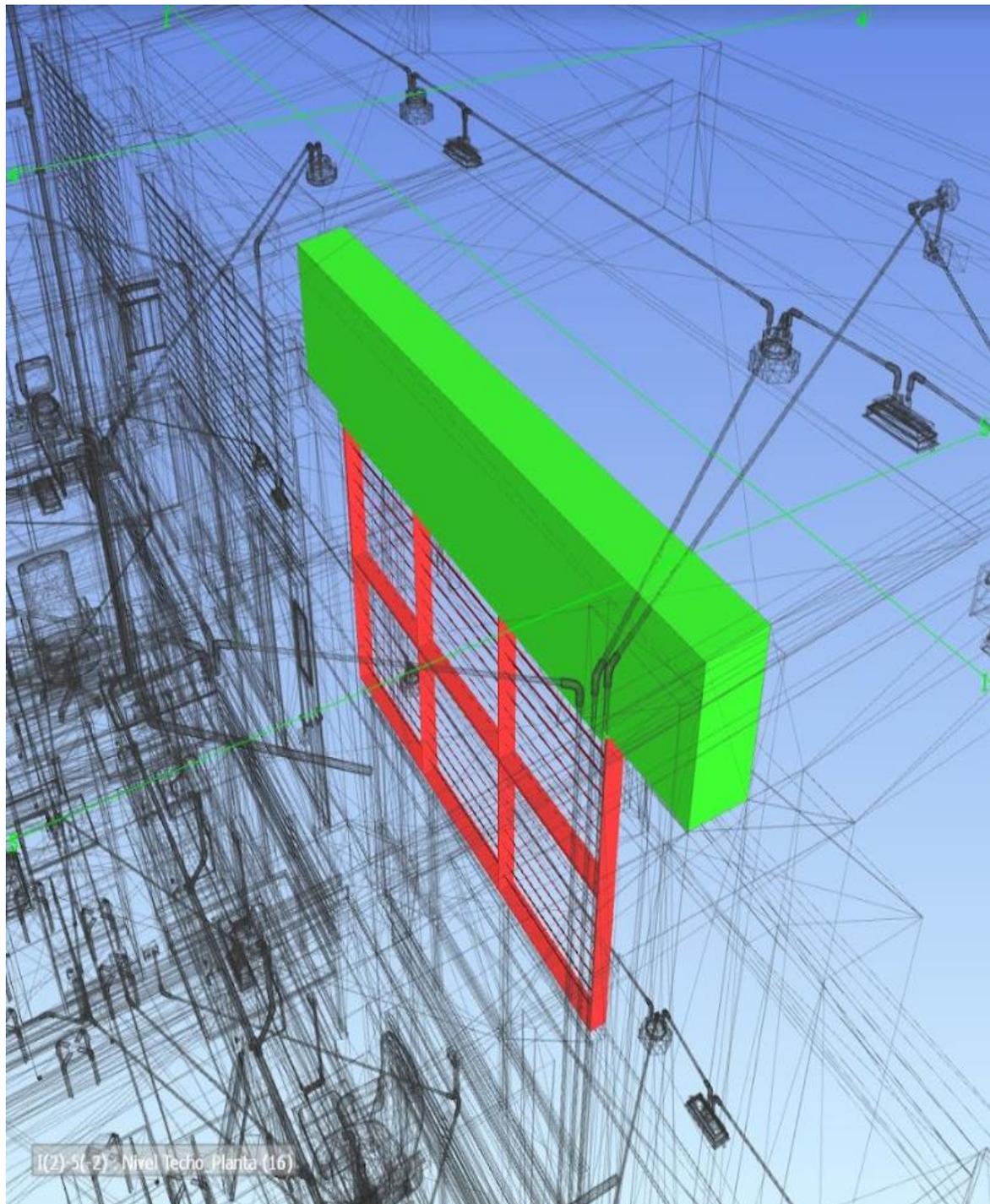
9.4 Interferencias

Figura 71: Interferencias Arquitectura vs Estructuras



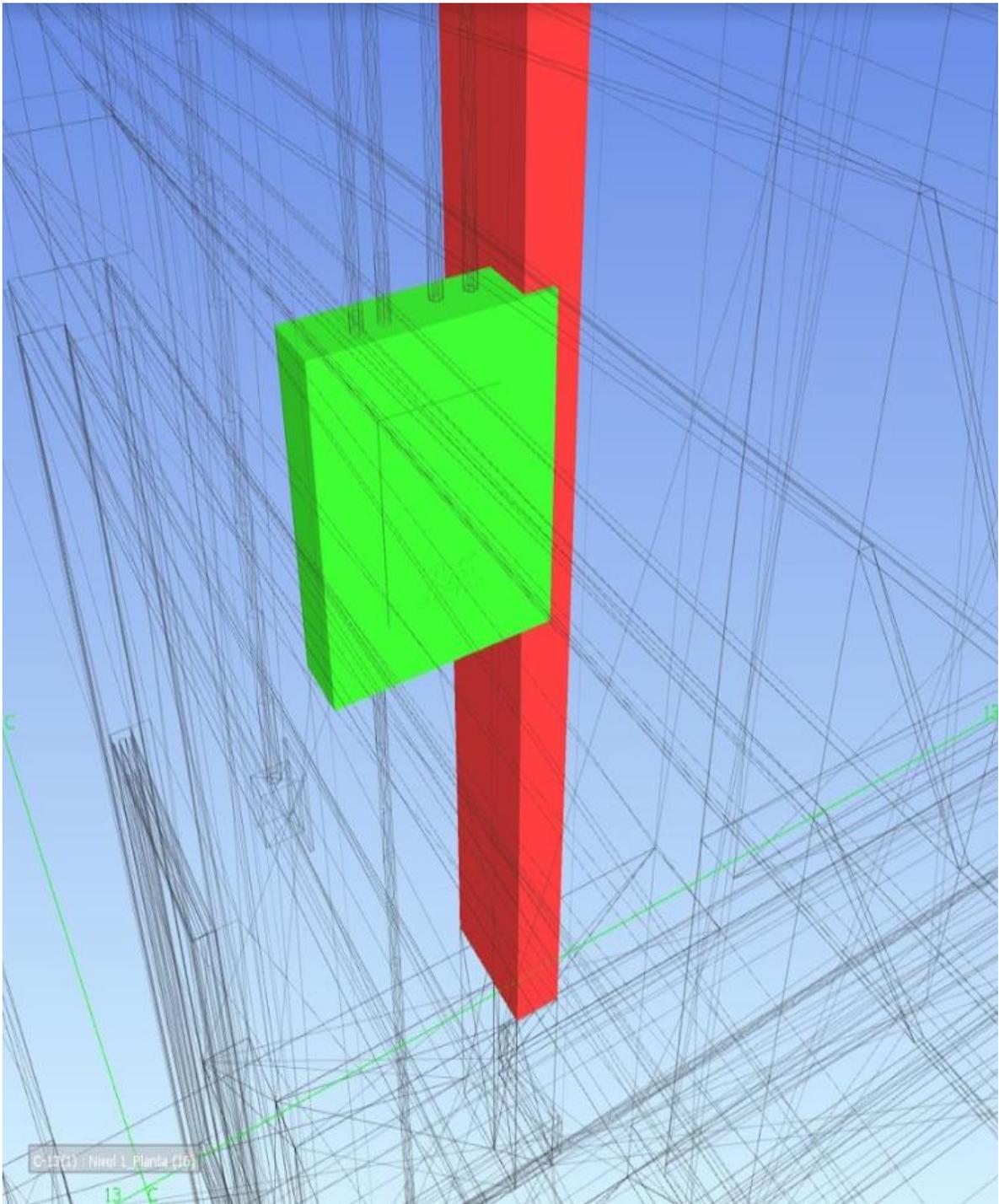
Fuente Propia

Figura 72: Interferencia Arquitectura vs Estructuras



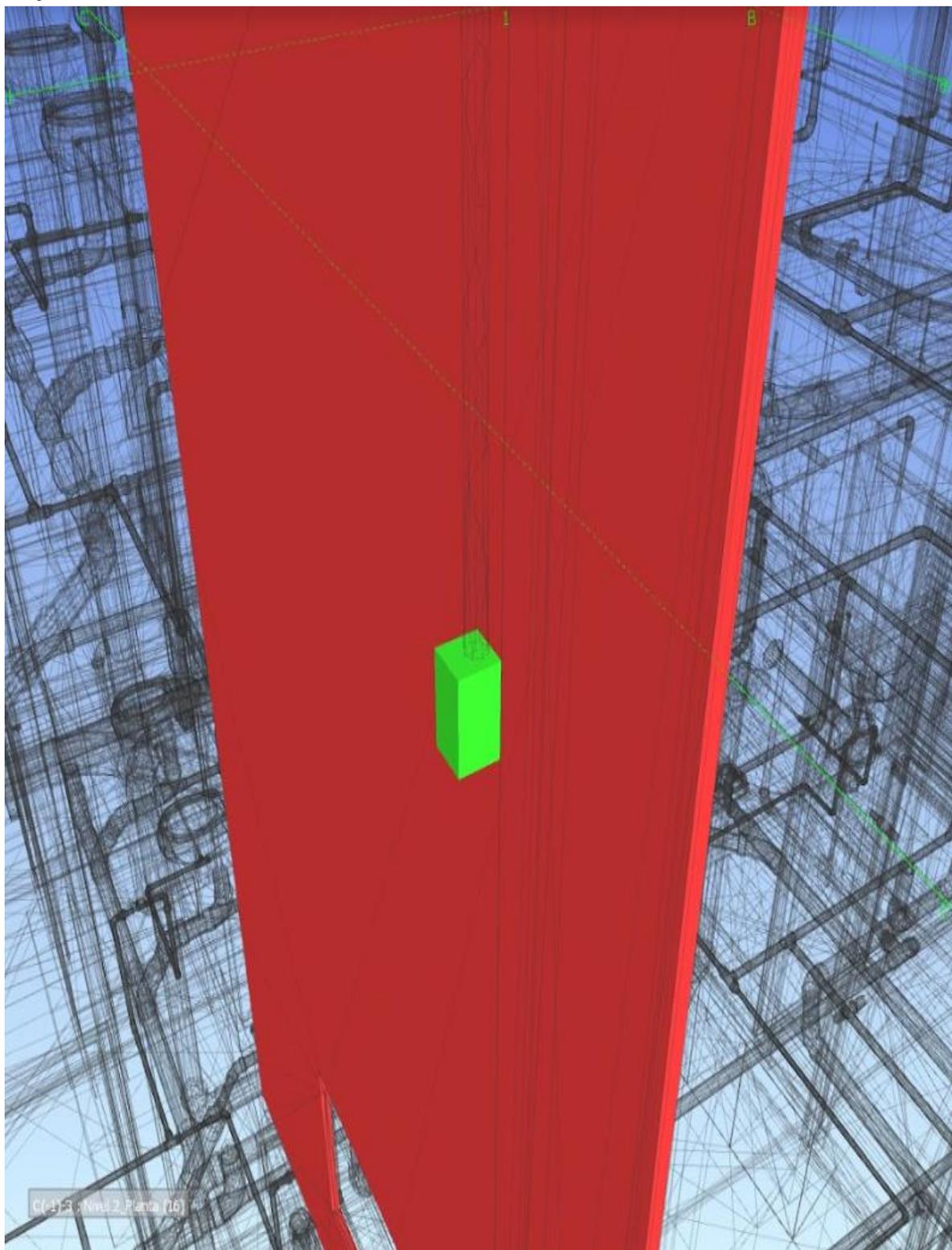
Fuente Propia

Figura 73: Interferencia Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas



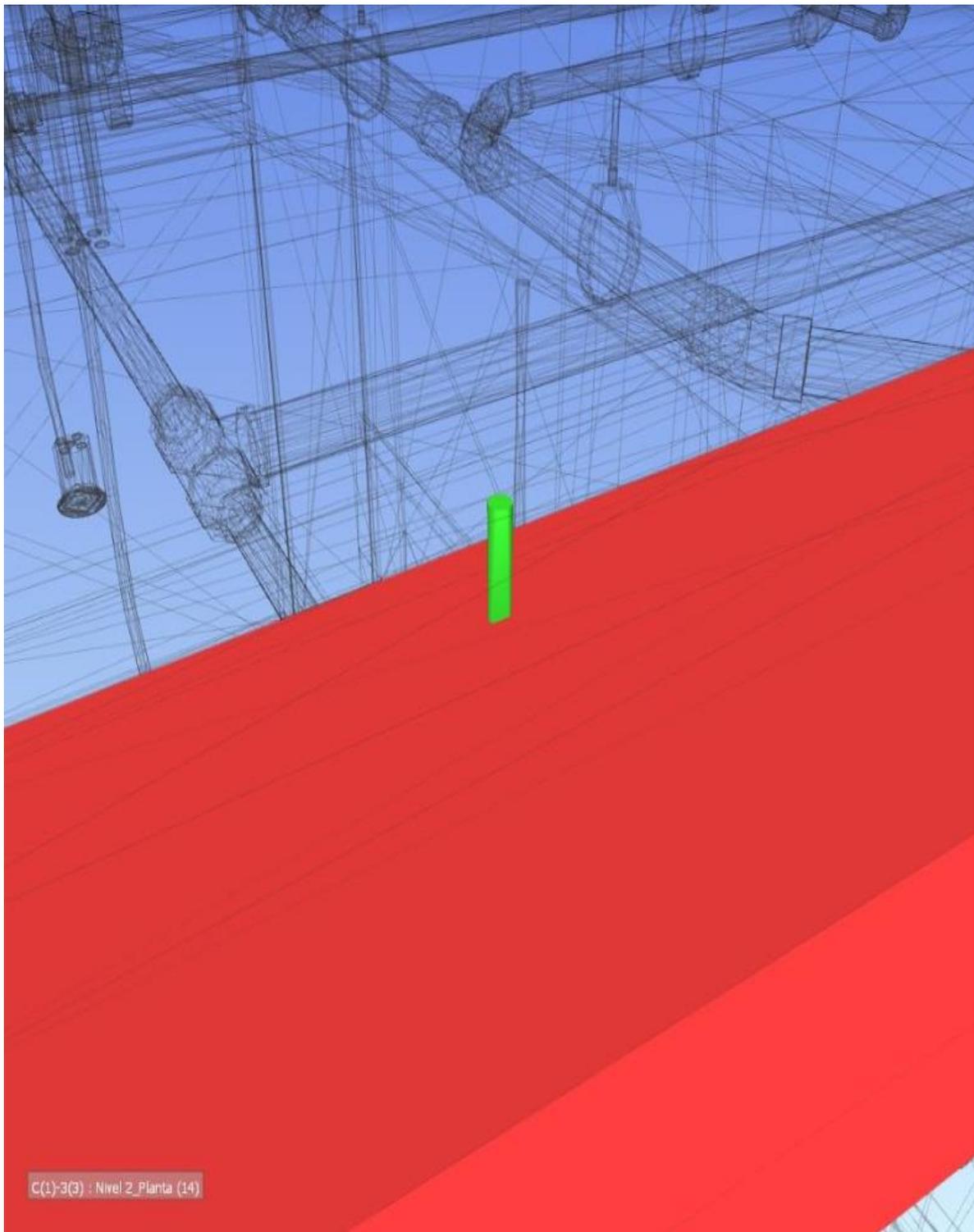
Fuente Propia

Figura 74: Interferencia Arquitectura vs Instalaciones Eléctricas



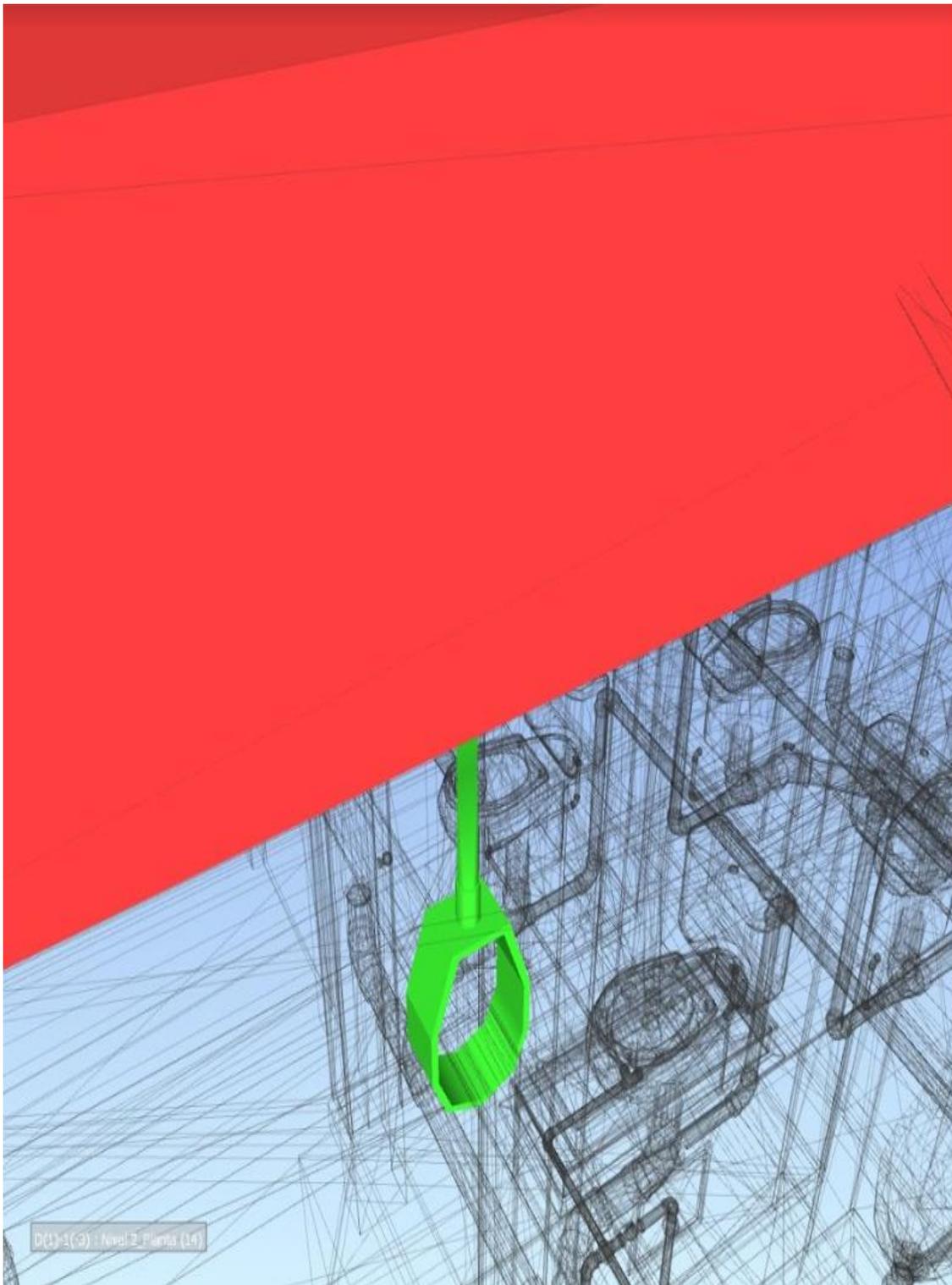
Fuente Propia

Figura 75: Interferencia Estructuras vs Instalaciones Sanitarias



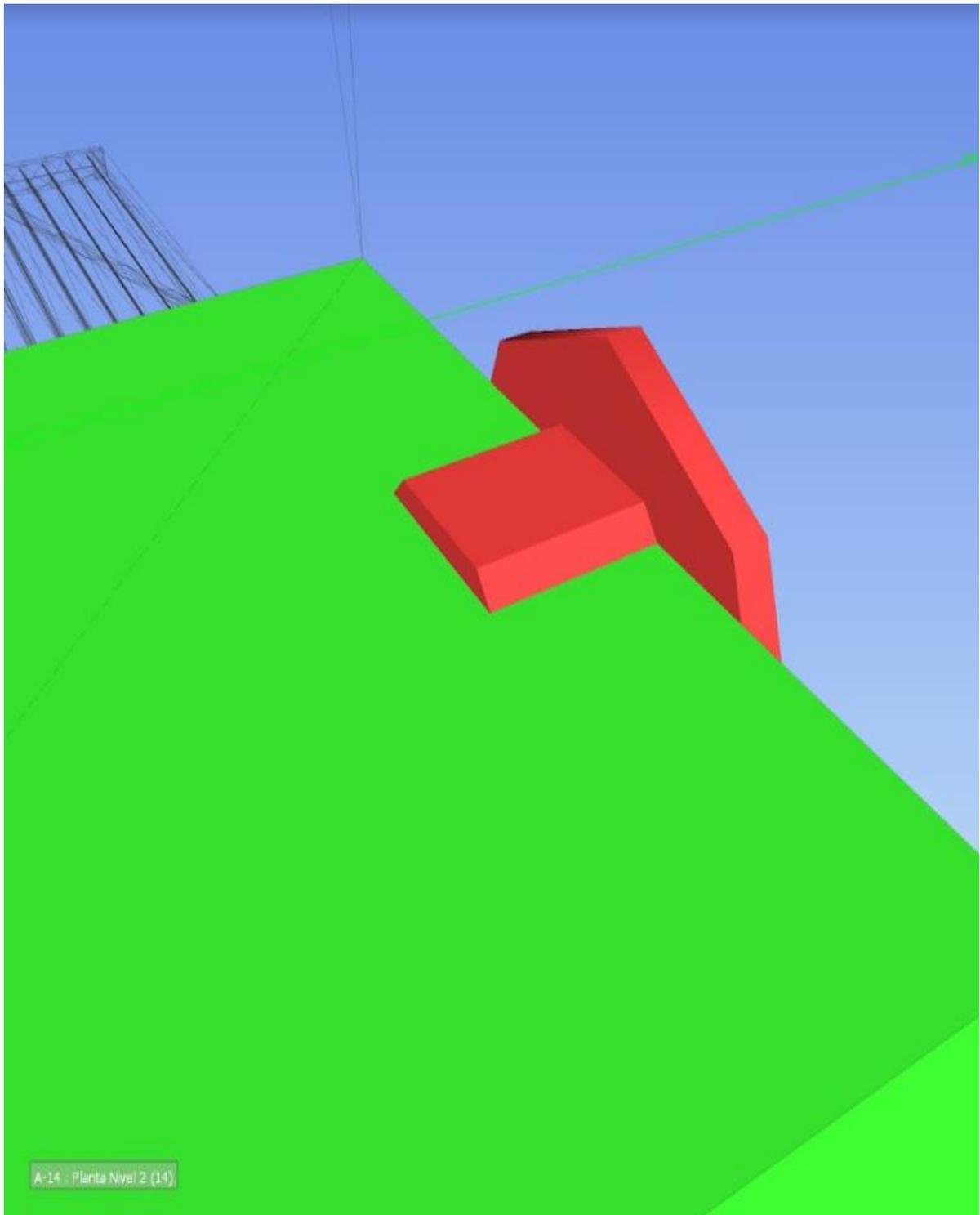
Fuente Propia

Figura 76: Interferencia Estructuras vs Instalaciones Sanitarias



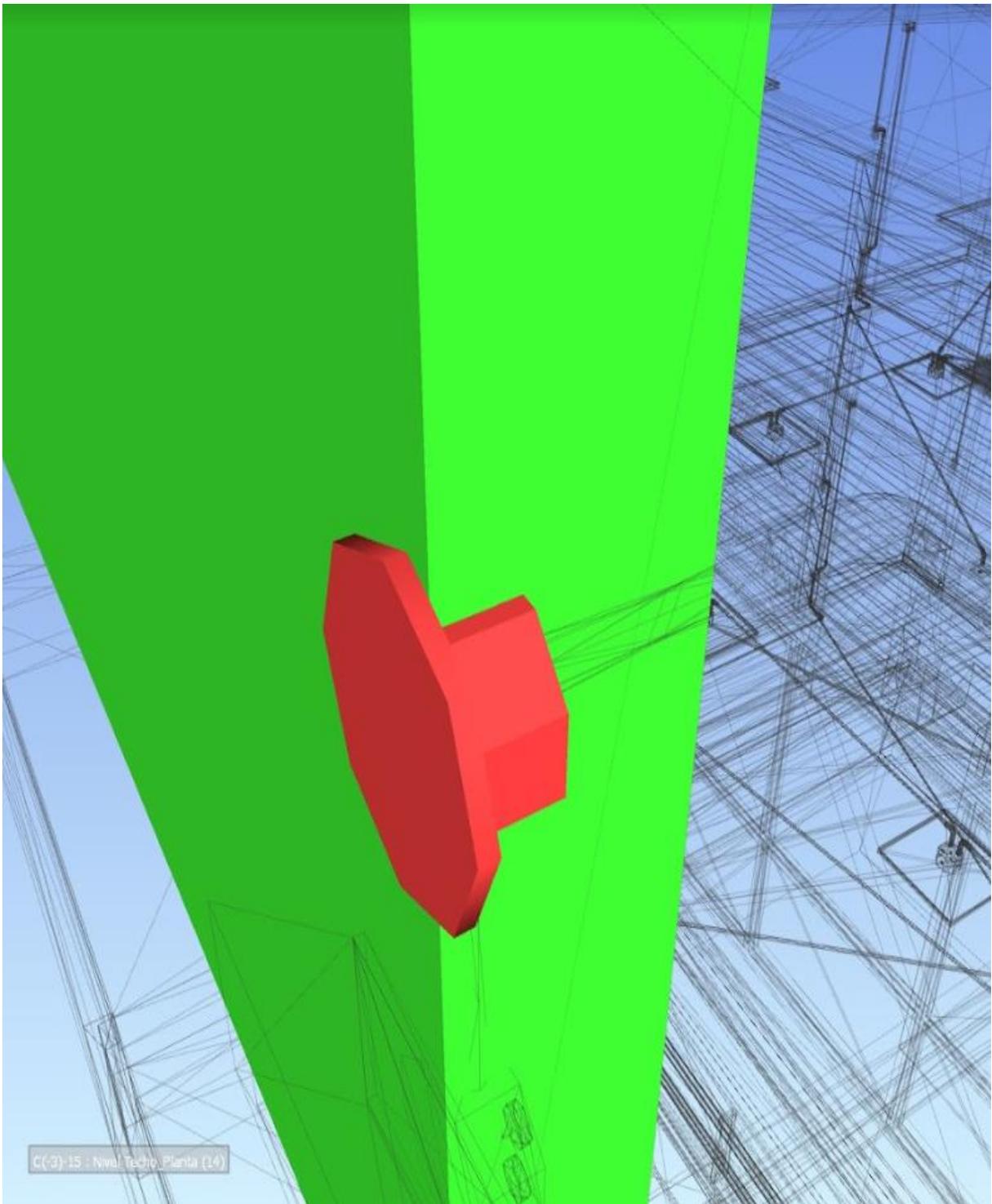
Fuente Propia

Figura 77: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras



Fuente Propia

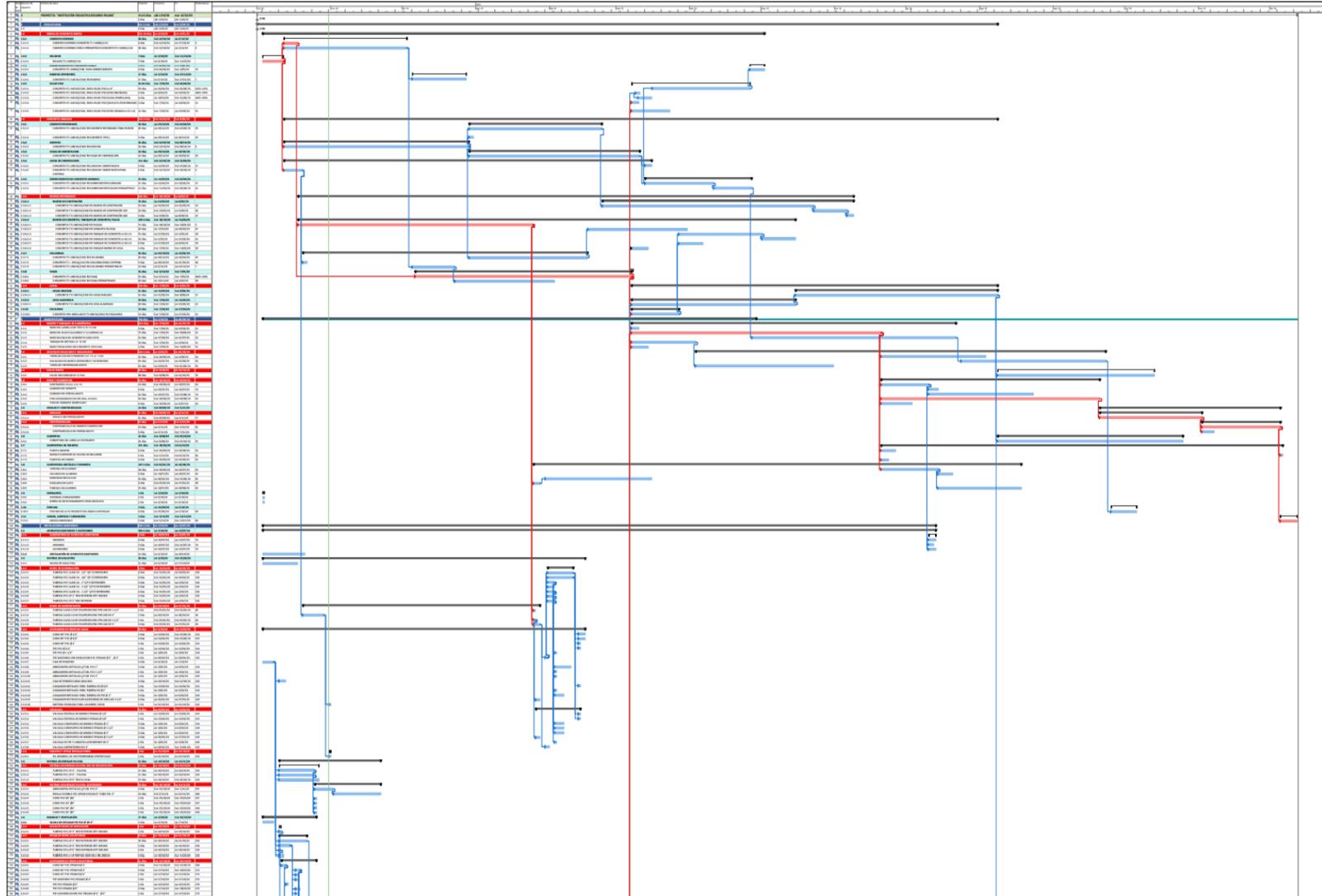
Figura 78: Instalaciones Eléctricas vs Estructuras

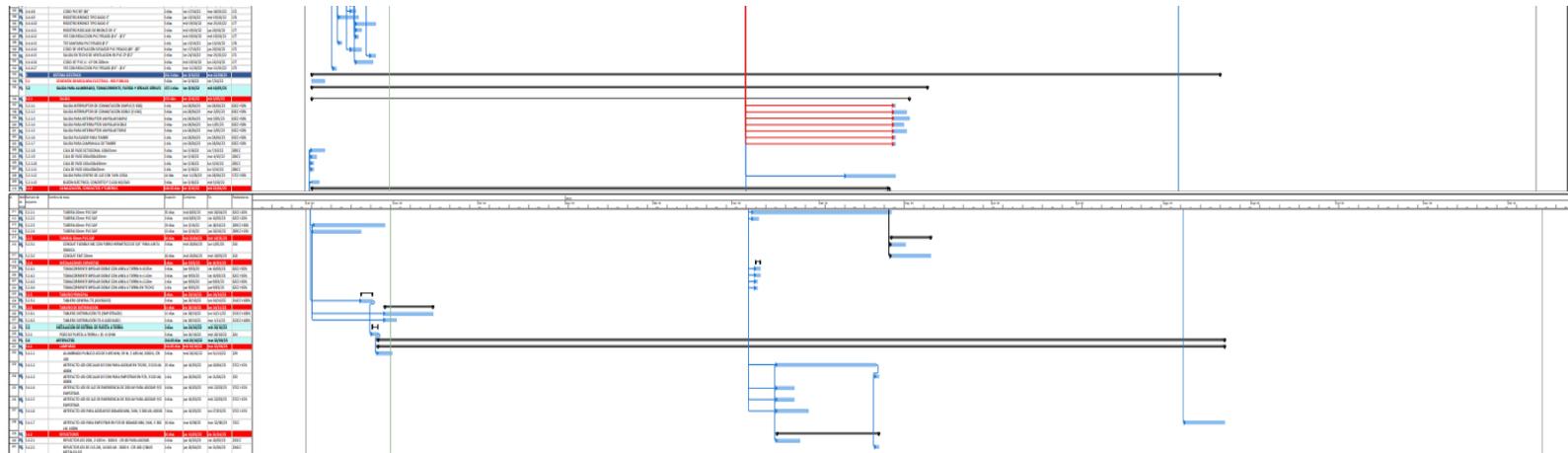


Fuente Propia

9.5 Planificación

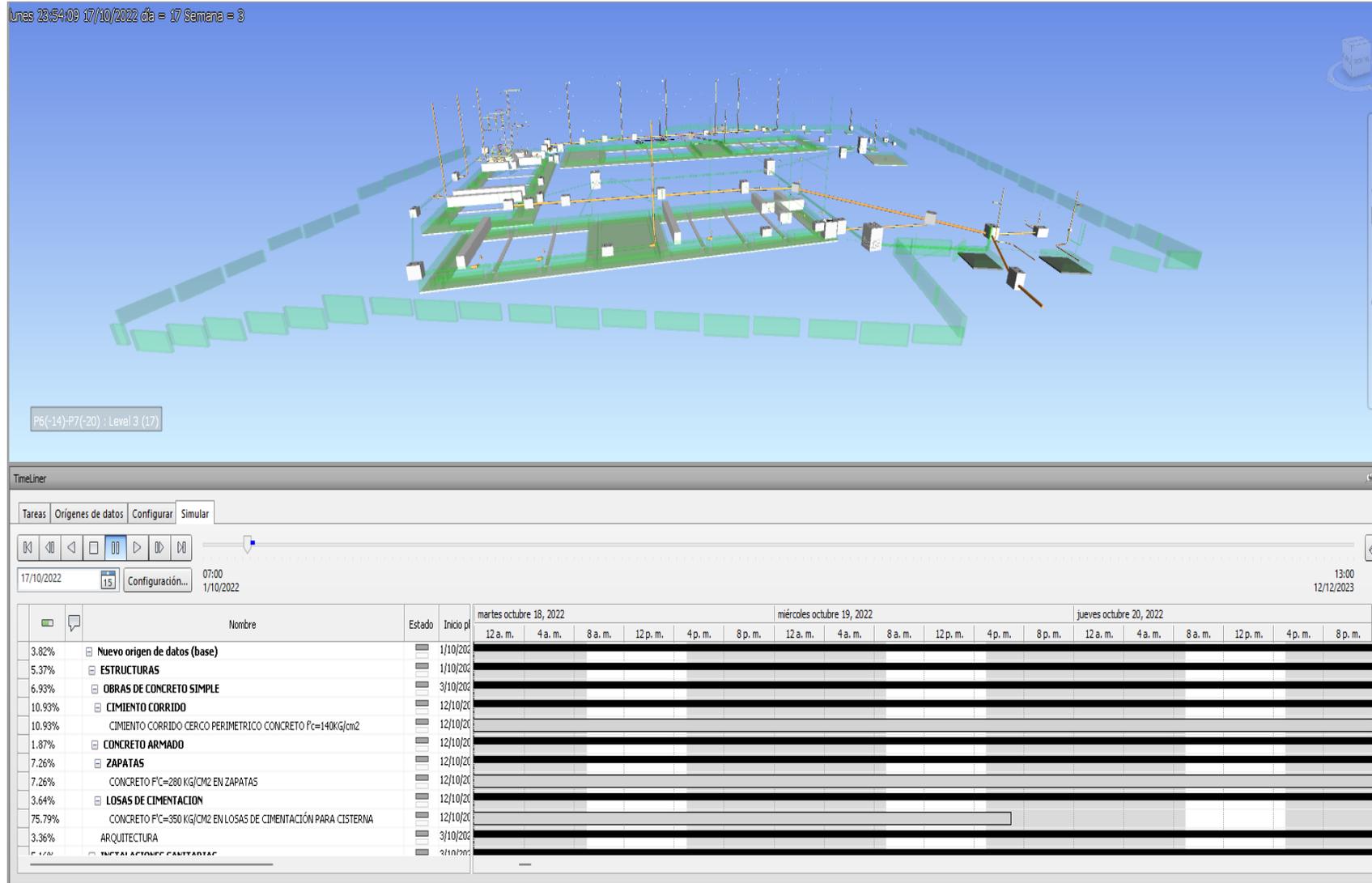
Tabla 64: Cronograma





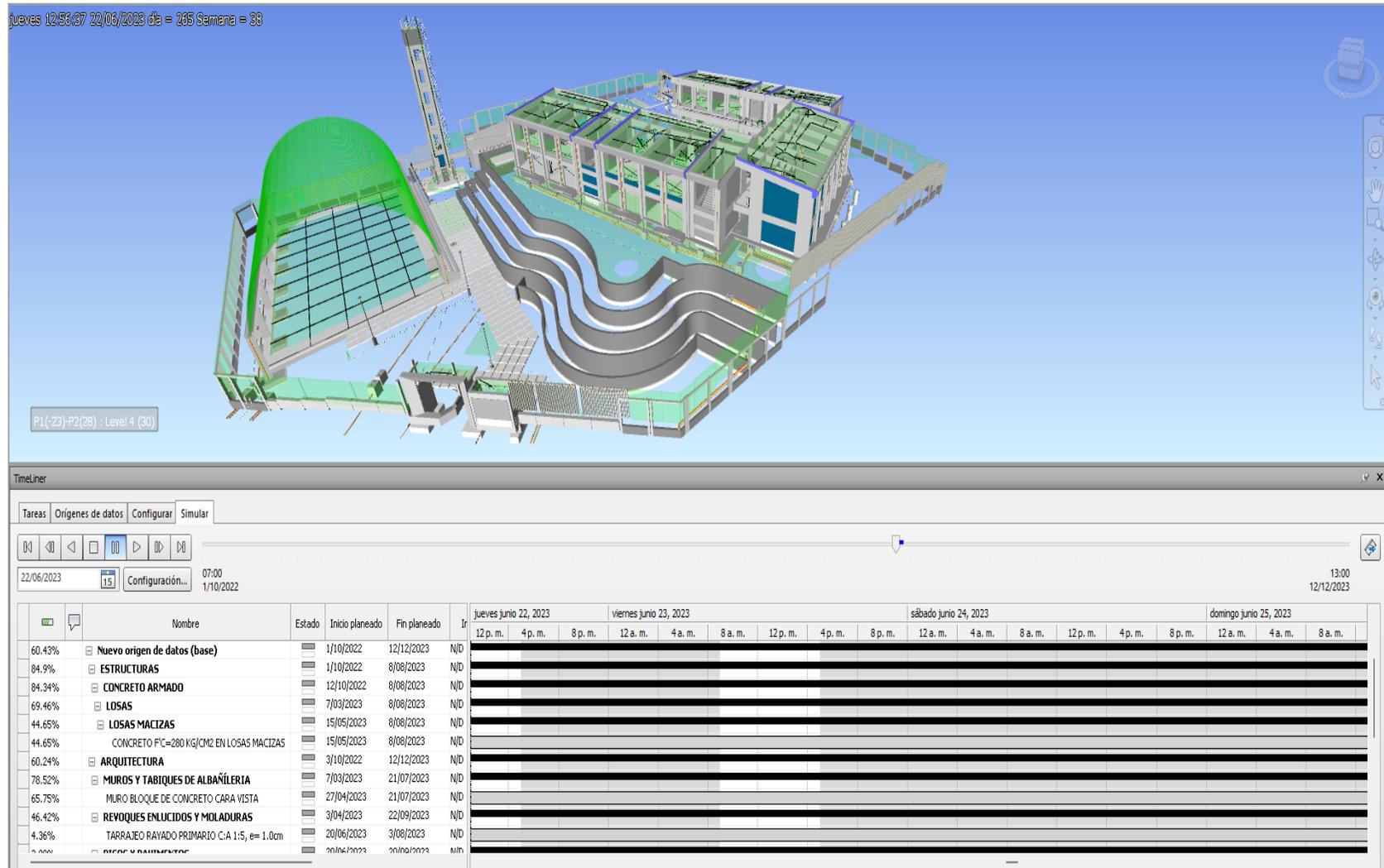
Fuente Propia

Figura 79: Planificación con Navisworks



Fuente Propia

Figura 80: Planificación con Navisworks



Fuente Propia