FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

"ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE TECNOLOGÍAS BIM Y MÉTODOS CONVENCIONALES PARA LA GESTIÓN DE COSTOS EN EL MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA EN LA I.E. 46 SAN JUAN BAUTISTA – IQUITOS, 2025"

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR (es):

Bach. Kevin Wong Lopez

Bach. Jhon Edson Rodriguez Rodriguez

ASESOR (es):

Ing. Liliana Bautista Serpa, Mg.

ORCID: 0000-0002-2415-6830

Universidad Científica del Perú
Laboratorio Mecánico de Suelos
LILIANA BAUTISTA SERPA
CIP N° 43623
INGENIERO CIVIL

San Juan Bautista - Loreto – Maynas – Perú

2025

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Con Resolución Decanal **N° 309-2025-UCP-FCEI,** del 21 de marzo del 2025, se designó jurado.
Con Resolución Decanal **N° 446-2026-UCP-FCEI,** del 18 de junio del 2026, se autorizó la sustentación.

Siendo las 11:00 a.m. del día 30 de junio del 2026, se constituyó de modo presencial el Jurado para escuchar la presentación y defensa de la Tesis: "**ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE TECNOLOGÍAS BIM Y MÉTODOS CONVENCIONALES PARA LA GESTIÓN DE COSTOS EN EL MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA EN LA I.E. 46 SAN JUAN BAUTISTA – IQUITOS, 2025**".

Presentado por:

KEVIN WONG LÓPEZ
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

JHON EDSON RODRIGUEZ RODRIGUEZ
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

Asesora: Ing. LILIANA BAUTISTA SERPA, Mg.

Luego de escuchar la sustentación y defensa ante las preguntas, el Jurado pasó a la deliberación en forma reservada, llegando a la siguiente conclusión:

La sustentación es: Aprobado por Unanimidad

A las 12,45 horas culminó el acto público.

En fe de los cual los miembros del jurado firman el Acta y comunican en acto público.

Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Aguila, Dra.
Presidente del Jurado

Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera, M. Sc.
Miembro del jurado

Ing. Félix Wong Ramírez, M. Sc.
Miembro del jurado

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ – UCP

El presidente del Comité de Ética e Integridad Científica

Hace constar que:

La Tesis titulada:

"ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE TECNOLOGÍAS BIM Y MÉTODOS CONVENCIONALES PARA LA GESTIÓN DE COSTOS EN EL MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA EN LA I.E. 46 SAN JUAN BAUTISTA – IQUITOS, 2025"

De los alumnos: **KEVIN WONG LOPEZ Y JHON EDSON RODRIGUEZ RODRIGUEZ,** de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **10% de similitud**. Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 11 de junio del 2026.

Presidente del Comité de Ética e Integridad Científica
Mgr. Arq. Jorge L. Tapullima Flores

JLTF/C.E.I.C-A
156-2026

Informe de análisis
Compilatio Magister+ | UCP-PE (Universidad Científica del Perú)

UCP_Ingeniería_Civil_2026_Tesis_Kevin_Wong_Jhon Rodriguez_V2_

ID : 6095f4a0a7a0dd10dea07b4a72c18a8c485bc782

10%
Textos sospechosos

Nombre del fichero : UCP_Ingeniería_Civil_2026_Tesis_Kevin_Wong_Jhon Rodriguez_V2_.txt
Tamaño del archivo original : 1,37 MB
Número de palabras : 20.205
Número de caracteres : 133024

Depositante : Chris Angela Ramirez Flores
Fecha de depósito : 10 de junio de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 10 de junio de 2026

Resumen (sección 1/3)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Similitudes 3%

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Detección de IA 8%

Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.
Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.



Idiomas no reconocidos <1%

Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.
Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.



No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Textos entre comillas 4%

Pasajes entre comillas, a menudo indicativos de una cita.

HOJA DE APROBACIÓN
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

BACHILLERES: KEVIN WONG LÓPEZ Y JHON EDSON RODRIGUEZ RODRIGUEZ

La Tesis sustentada en acto público el día 30 de junio del 2026, a las 11:00 am, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.

ING. CARMEN PATRICIA CERDEÑA DEL AGUILA, DRA.
PRESIDENTE DE JURADO

ING. ULISES OCTAVIO IRIGOIN CABRERA, M. SC.
MIEMBRO DE JURADO

ING. FÉLIX WONG RAMÍREZ, M. SC.
MIEMBRO DE JURADO

ING. LILIANA BAUTISTA SERPA, MG.
ASESOR

DEDICATORIA

A nuestras familias, por ser nuestra fuente de energía y por ese amor incondicional que siempre nos sostuvo. Con especial gratitud a nuestros padres, quienes nos demostraron que el camino al éxito se construye con esfuerzo y valores inquebrantables.

Junto a ellos, agradecemos a nuestra universidad y a los docentes que, con su paciencia y sabiduría, nos brindaron las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos de nuestra profesión. No podemos olvidar a todas aquellas personas que, de manera silenciosa pero constante, nos motivaron con sus palabras a concluir este peldaño tan importante de nuestras vidas.

— Los autores

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, queremos dar gracias a Dios por ser nuestra fuente de sabiduría y la fortaleza necesaria para culminar este camino con éxito. De la mano de esa guía espiritual, agradecemos profundamente a nuestras familias, quienes, con su paciencia infinita y su fe ciega en nosotros, se convirtieron en el soporte emocional indispensable durante todo este proceso.

Un reconocimiento muy especial merece nuestra asesora, la Ing. Liliana Bautista Serpa, Mg., a quien agradecemos no solo por su rigor académico y sus valiosos aportes que elevaron la calidad de esta tesis, sino principalmente por su apoyo desinteresado y su disposición constante. Asimismo, hacemos extensiva nuestra gratitud a los docentes de la Facultad de Ciencias e Ingenierías por sembrar en nosotros la curiosidad intelectual y el deseo de superación profesional.

Finalmente, agradecemos a nuestros compañeros y amigos por compartir las jornadas de investigación y brindarnos su mano amiga en cada etapa. A todas las personas e instituciones que, de manera directa o indirecta, sumaron sus esfuerzos para que hoy este objetivo sea una realidad: gracias de todo corazón

— Los autores

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA 2
AGRADECIMIENTO 3
ACTA DE SUSTENTACIÓN CONSTANCIA DE ANTIPLAGIO 4
ÍNDICE GENERAL 6
ÍNDICE DE TABLAS 8
ÍNDICE DE FIGURAS 9
RESUMEN 10
ABSTRACT 11
INTRODUCCIÓN 12
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO 13
1.1. Antecedentes de Estudio 13
1.2. Bases Teóricas 17
1.2.1. Tecnologías BIM 17
1.2.2. Autodesk Revit 25
1.2.3. Delphin Express 29
1.2.4. Métodos Convencionales 31
1.2.5. Metrados 32
1.2.6. Gestión de Costos 34
1.2.7. Presupuesto 36
1.2.8. Estimación de Costos 37
1.3. Definición de Términos Básicos 37
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 41
2.1. Descripción del Problema 41
2.2. Formulación del Problema 41
2.2.1. Problema General 41
2.2.2. Problemas Específicos 41
2.3. Objetivos 42
2.3.1. Objetivo General 42
2.3.2. Objetivos Específicos 42
2.4. Variables 42
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA 46
3.1. Tipo y Diseño de la investigación 46
3.2. Población y Muestra 46
3.3. Técnicas, instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos 47

CAPÍTULO IV: RESULTADOS 55
4.1. Datos Generales Del Proyecto 55
4.1.1. Ubicación del proyecto 55
4.1.2. Accesibilidad 56
4.1.3. Descripción del proyecto 57
4.2. Variable independiente: Tecnología BIM y métodos convencionales 59
4.2.1. Nivel de automatización (N.A), en la generación de metrados. 59
4.2.1.1. Por Método Convencional. 59
4.2.1.2. Por metodología BIM 64
4.2.2. Precisión en la estimación de costos. 68
4.2.2.1. Por método convencional 69
4.2.2.2. Por metodología BIM 69
4.2.3. Interoperabilidad entre software 69
4.2.3.1. Por método convencional 69
4.2.3.2. Por metodología BIM 70
4.2.4. Esfuerzo/Impacto 70
4.2.4.1. Por método tradicional y/o convencional 70
4.2.4.2. Por metodología BIM 73
4.2.5. Esfuerzo /Beneficio 75
4.2.5.1. Por método tradicional y/o convencional 75
4.2.5.2. Por metodología BIM 78
2.3. Del modelado 3D 80
2.4. Metrados y presupuesto 80
CAPÍTULO V. Discusión, Conclusiones y Recomendaciones 81
5.1. Discusión 81
5.2. Conclusiones 82
5.3. Recomendaciones 85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 87
ANEXO 1. 94
ANEXO 2: Planos y Modelado 3D 95
ANEXO 3: Metrados y Presupuesto 112
ANEXO 4: Fotos 133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de nociones de BIM 19
Tabla 2. Definición LOIN y LOD 21
Tabla 3. Operacionalización de variables 45
Tabla 4. Recursos de Software utilizados en la investigación 50
Tabla 5. Especificaciones del Hardware (Equipo de Procesamiento) 51
Tabla 6. Equipos utilizados 51
Tabla 7. Matriz de Nivel de Detalle del Modelo 51
Tabla 8. Matriz de nivel de Información 52
Tabla 9. Estados de la información en el ecosistema digital 53
Tabla 10. Comparación M. Convencional vs BIM 53
Tabla 11. Datos generales del Proyecto. 55
Tabla 12. Cronograma de metrados método convencional - del 01/05/2025 al 31/05/2025 (N.A) 59
Tabla 13. Programación de tareas para método convencional- del 01/05/2025 al 31/05/2025 (N.A). 59
Tabla 14. Prioridad de la Tarea – Método Convencional 59
Tabla 15. Cronograma de metrados método convencional - del 01/05/2025 al 10/05/2025 (N.A) 64
Tabla 16. Programación de tareas para método convencional- del 01/05/2025 al 10/05/2025 64
Tabla 17. Prioridad de la Tarea – Metodología BIM 64
Tabla 18. Matríz Esfuerzo/impacto por método tradicional y/o convencional 70
Tabla 19. Matríz esfuerzo/impacto con metodología BIM 73
Tabla 20. Esfuerzo Beneficio Método Tradicional y/o Convencional 75
Tabla 21. Esfuerzo Beneficio Método Tradicional y/o Convencional 78
Tabla 22. actividades automatizadas tienen mayor impacto estratégico 80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Nivel de detalle (LOD). 22
Figura 2. Ciclo de vida de un proyecto desde la etapa 1 hasta la etapa 6. 24
Figura 3. Etapas del Análisis documental..... 48
Figura 4. Ubicación del proyecto. 56
Figura 5. Porcentaje de prioridad tarea – Método Convencional (N.A) 60
Figura 6. Porcentaje de prioridad tarea – Métodología BIM..... 65

RESUMEN

La presente investigación parte de la deficiente gestión de costos en los proyectos de edificación pública en Iquitos, donde el uso de métodos convencionales (planos 2D y cálculos manuales) suele derivar en imprecisiones de metrados y sobrecostos. El objetivo general es determinar las diferencias en la gestión de costos entre las tecnologías BIM y los métodos convencionales en el mejoramiento de la I.E. Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman”, analizando de forma comparativa los módulos 3 y 6, los cuales poseen características arquitectónicas e ingenieriles idénticas.

Respecto al marco metodológico, la investigación es de carácter aplicado; además, se rige bajo un diseño No experimental y de tipo comparativo/transversal. El eje central del estudio radica en el contraste directo de componentes. Establecimos el Módulo 3 como línea base de control mediante flujos convencionales; en contraparte, el Módulo 6 recibió la implementación de diversas tecnologías BIM. Ejecutamos el modelado paramétrico. Las cuatro especialidades técnicas fueron virtualizadas íntegramente en Autodesk Revit; posteriormente, vinculamos el cálculo de cantidades con Delphin Express para obtener la integración de costos final. Este resultado digital permitió un cruce de datos riguroso frente al presupuesto oficial; documento que fue estructurado originalmente con herramientas de escritorio como S10 y Microsoft Excel.

Buscamos validar la eficiencia tecnológica. La transición hacia el uso de tecnologías BIM garantiza automatizar la cuantificación de partidas con alta fidelidad; donde se mitigan fallas críticas por omisión involuntaria en el metrado físico. Logramos potenciar sustancialmente los tiempos de respuesta en el procesamiento masivo de información técnica. Los resultados son concluyentes. Al someter a prueba estas soluciones en estructuras de simetría técnica absoluta, confirmamos que integrar flujos digitales optimiza el rendimiento del capital. La superioridad técnica frente a la praxis convencional es evidente en la región.

Palabras claves: Gestión de costos; Infraestructura educativa; Iquitos; Métodos convencionales; Tecnologías BIM.

ABSTRACT

This research is based on the deficient cost management found in public building projects in Iquitos, where the use of conventional methods (2D drawings and manual calculations) typically results in quantification inaccuracies and cost overruns. The general objective is to determine the differences in cost management between BIM technologies and conventional methods for the infrastructure improvement of the I.E. Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman” 46 San Juan Bautista, by conducting a comparative analysis of modules 3 and 6, which share identical architectural and engineering characteristics.

Our methodology follows an applied, non-experimental framework. We set up this cross-sectional comparison to measure the actual gap between BIM software and standard office estimates. Since Modules 3 and 6 share the exact same architectural layout, they gave us the perfect baseline for a cross-sectional comparison. We treated Module 3 as our traditional control group and applied a fully digital workflow to Module 6.Our team built 3D parametric models for all four engineering disciplines using Autodesk Revit. After that, we linked the extracted material quantities directly into Delphin Express for the financial breakdown. We then took these digital outputs and checked them against the project's official budget, which had been originally put together using standard S10 and Microsoft Excel files.

By comparing both approaches, we saw that stepping into a BIM environment automates material takeoffs with absolute precision. This practically wipes out the omission mistakes we usually see when calculating quantities by hand, and it drastically cuts down the time spent processing large volumes of data. Ultimately, bringing these digital tools into the workflow protects the construction budget and proves to be vastly superior to the standard office practices still used in our region.

Keywords: BIM technologies, cost management, educational infrastructure, conventional methods, Iquitos.

INTRODUCCIÓN

La gestión de costos en la industria de la construcción actual enfrenta desafíos críticos derivados de la imprecisión en la estimación de metrados y la ineficiencia en el control presupuestario. A pesar de la evolución tecnológica del sector, persiste el uso de metodologías convencionales basadas en planos 2D y cálculos manuales, lo que genera discrepancias que provocan sobrecostos y dificultades en la planificación financiera.

Seguir cuantificando a mano es la principal causa de los desfases en obra. Rubiano (2021) ya había determinado que evitar los procesos automáticos introduce equivocaciones humanas que terminan deformando el presupuesto original. Esta misma limitación ocurre en nuestro país. Según documentan Iparraguirre y Naves (2022) en el Perú seguimos perdiendo recursos valiosos al momento de planificar; básicamente porque la transición hacia el uso del BIM es demasiado lenta y eso nos impide conectar la información de las diferentes especialidades con exactitud.

Esta cadena de fallas es exactamente lo que encontramos al revisar el proyecto de ampliación de la I.E. Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman” en Iquitos. De los nueve pabellones que conforman la obra, el cálculo con métodos convencionales ya arrastraba serios problemas de exactitud en las cantidades, el escenario típico que termina exigiendo ampliaciones de presupuesto. Trabajar a ciegas, sin un entorno que conecte los costos al instante, nos impulsó a plantear un contraste técnico directo frente a las nuevas herramientas digitales.

Si los expedientes siguen ignorando estos programas, la infraestructura local seguirá sufriendo desfases financieros. Para demostrar el impacto real, tomamos los módulos 3 y 6 del colegio. Al ser construcciones gemelas en arquitectura y estructura, nos dan una base limpia para la comparación. Nuestro trabajo consiste en levantar la volumetría en Autodesk Revit y enlazar los números directamente con Delphin Express. Con esto, buscaremos medir en campo y no solo en teoría cuánta precisión ganamos al automatizar los metrados para blindar el presupuesto final.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes de Estudio

Arancibia (2023), estudió la aplicación de herramientas tecnológicas BIM para mejorar la gestión de costos en el edificio multifamiliar Señoritas, ubicado en Punta Hermosa. Metodología: Se utilizó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental, analizando la estimación de costos mediante la modelación en Revit y la detección de interferencias en Navisworks. Además, se compararon los resultados obtenidos con los métodos tradicionales basados en AutoCAD y Excel. Resultados: Se evidenció que la metodología BIM permitió reducir errores en la estimación de metrados y optimizar la planificación financiera del proyecto. Asimismo, el análisis de interferencias facilitó la detección temprana de fallas en el diseño, minimizando sobrecostos. Conclusión: La implementación de herramientas BIM demostró ser eficaz para mejorar la precisión en la gestión de costos y facilitar la interoperabilidad entre software, lo que contribuye a la eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción.

Arévalo y Bayona (2024), alcanzaron una conclusión en la que se llegó a comprobar si la metodología BIM o el modelo tradicional, es más eficiente en la producción de expedientes técnicos en el entorno de las entidades públicas. Para ello, se llevó a cabo la aplicación de un diseño comparativo en el espacio de la aplicación del método científico y comprobarlo significa también, el examen de expedientes técnicos elaborados, por un lado, a partir del modelo BIM; por el otro, a partir del modelo tradicional en diferentes entidades públicas. La construcción de las pruebas de los resultados consideró, en el marco del objetivo del estudio, seis elementos esenciales: desarrollo del diseño; gestión de planos; metrados; especificaciones técnicas; costos y presupuestos; y cronogramas. Los resultados observados arrojaron un mejor rendimiento en la producción de expedientes técnicos cuando se aplicaba el BIM frente al modelo tradicional. Se observó un aumento mayor de la precisión de los procesos, una disminución significativa de errores y una mejora en el tiempo para cada uno de los elementos estudiados. Conclusión: La aplicación de la metodología BIM en la gestión de la producción de expedientes técnicos en las entidades públicas tiene grandes ventajas con respecto al modelo tradicional porque se pudo demostrar que era posible una planificación más eficiente, un mejor control de los costes y una

mejora en la gestión de proyectos, lo que va en detrimento de la gestión más adecuada de los recursos públicos.

Rubiano (2021), llevó a cabo el análisis relativo a los beneficios obtenidos de la aplicación de la metodología BIM en proyectos de infraestructura, considerando como caso de estudio a la Agrupación de Vivienda Caminos de Sie, en el municipio de Tocancipá, Cundinamarca.

Metodología: Se llevó a cabo un enfoque de investigación cuantitativo con la aplicación de un diseño descriptivo, descriptivo comparativo, donde se registró; la comparación de la implementación de la metodología BIM frente al diseño tradicional de diseño y construcción. Se recopiló información del comportamiento de los tiempos de ejecución, costos, trabajo de coordinación interdisciplinario y del comportamiento de la eficiencia de la obra.

Resultados: La planificación y la coordinación de especialidades se obtuvo al poner en la actividad BIM a prueba la disminución de errores y sobrecostos por la puesta en marcha de la obra, mejorando también la coordinación de tiempos de obra y la gestión de los recursos ejecutados en obra.

Conclusión: La metodología BIM es capaz de aportar importantes beneficios en comparación con los métodos tradicionales. Su aplicación es una alternativa factible de aprovechar para optimizar costes y plazos, en el sector de la construcción.

Ojeda-Álvarez (2021) centró su evaluación en los presupuestos de la vivienda de interés social; basado en el Proyecto San Nicolás en El Dorado, Meta; el autor hizo un cálculo de la diferencia económica real entre continuar dibujando en CAD o migrar completamente a las tecnologías BIM.

Metodología: La métrica operativa fue contrastada por el equipo. Los autores extrajeron información técnica directamente desde maquetas virtuales en Revit y Navisworks. Este dato se topó de frente con los registros del flujo de trabajo clásico en AutoCAD y Excel. Se trató de un diseño de tipo cuantitativo. Lo prioritario fue auditar con rigor de gabinete la planimetría, los cronogramas y los presupuestos.

Resultados: Los datos demostraron que el uso de BIM permitió un control mucho más riguroso del presupuesto, logrando que los plazos se cumplan con mayor

agilidad y minimizando sustancialmente esos tropiezos técnicos que suelen aparecer al organizar los trabajos.

Conclusión: la aplicación de la metodología BIM en la gestión de presupuestos de proyectos destinados a la construcción de vivienda de interés social aporta grandes beneficios, por cuanto contribuye a una mejora en la precisión del cálculo de presupuestos en cuanto a desarrollo de tiempos y costos, llevar a cabo una adecuada ejecución y reducir la posibilidad de sobrecostes.

Garzón y Triviño (2021) realizaron la auditoría del ruteo de tuberías hidrosanitarias en Bogotá. El estudio realizó una prueba técnica. Los autores se enfrentaron al trazado bidimensional clásico con la aplicación de las tecnologías BIM. Ambos flujos de trabajo se compararon técnicamente.

Metodología: En este caso una metodología comparativa en la que se aplicaban ambas metodologías en diferentes escenarios urbanos; la investigación evaluó, entre otros, la planificación, la gestión de recursos, los costes y los tiempos de ejecución.

Resultados: La investigación señaló que la metodología BIM permite una mejor optimización de los procesos y en particular la disminución de errores derivados del diseño y planificación de las redes, así como una disminución de los sobrecostes que pueden incurrirse cuando se llevan a cabo las modificaciones de obra. También se apuntó a que BIM facilita la coordinación entre especialidades e incrementa la precisión del modelado de las redes, mientras que el modelo tradicional, centrado en el AutoCAD limitaba la integración de la información y la detección de interferencias.

Conclusión: El análisis permitió conocer que la implementación del BIM en la gestión de redes hidrosanitarias permite una solución mucho más eficaz, dado que lleva a una mejor planificación, produce una reducción en los tiempos de ejecución y se puede administrar mejor los recursos.

Merino y Toala (2024), llevaron a cabo el análisis comparado que implicó la metodología de presupuesto tradicional y la metodología BIM en la planificación y control de costos en proyectos de construcción.

Metodología: Se utilizó un planteamiento comparativo en el que se pormenorizaban la comparativa de las diferencias, ventajas y desventajas de las dos

metodologías centradas en la temática de la estimación de costos y de presupuestos de viviendas de dos plantas en la urbanización Vilanova, Guayaquil; para ello utilizaron herramientas como Revit para modelaciones BIM y se las compararon a presupuestos elaborados mediante los APUS en el transcurrir del modo tradicional.

Resultados: La obtención de metrados directamente del modelo en tres dimensiones mejoró considerablemente la precisión económica de la obra. Al implementar esta herramienta informática se logró reducir notablemente el tiempo dedicado a la planificación y se evitaron los errores recurrentes que caracterizan al trabajo con planos convencionales.

Conclusión: Que el ecosistema BIM dota a la infraestructura de una solidez operativa muy superior a la convencional permitió ratificar la investigación; logrando procesos notablemente más ágiles y un manejo de recursos mucho más responsable y sostenible garantizando.

Salas (2024), señalaba que el BIM es considerado como una metodología mejorada que comprende una tecnología y a la vez un proceso; en ese sentido, investigó sobre la *"Metodología BIM 5D para gestión de costes en la fase de diseño de un proyecto de infraestructura en Tarapoto, 2023"*, encontrando que la implementación de una interfaz de intercambio de información entre Revit Excel a S10 incide en el cálculo de metrados, tanto como para obtener información exacta y reducción de cálculos que se realizan de manera tradicional en la fase de diseño de un proyecto de infraestructura.

Por tanto, el investigador finalmente concluye que la metodología BIM 5D incide positiva y significativamente en la gestión de costes en la fase de diseño de un proyecto de infraestructura, tras la prueba estadística T de Student.

Campoverde y Salas (2022), revisaron cómo las tecnologías BIM modifican los índices de rendimiento constructivo en Tarapoto, procesando datos del 2021. La investigación se estructuró bajo un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental estricto. Al someter a prueba los tiempos y presupuestos frente a las estimaciones tradicionales, la ventaja operativa saltó a la vista. Los errores de gabinete bajaron a niveles mínimos. Virtualizar las estructuras en 3D sirvió para mapear choques físicos por anticipado; una maniobra que bloqueó posibles cuellos de botella durante la fase de obra. Actualmente la industria exige este nivel de integración. Administrar los

materiales resulta más seguro y las fechas de entrega alcanzan una confiabilidad superior.

4.2. Bases Teóricas

4.2.1. Tecnologías BIM

Según Porras-Díaz et al. (2015), el Building Information Modeling (BIM) es una metodología que permite la construcción virtual de estructuras a través del desarrollo y uso de software computacionales inteligentes, que ayudan a simular la construcción.

Yana y Yoctún (2023), el Building Information Modeling (BIM) opera como un sistema colaborativo estricto. Herramientas y protocolos rigen el activo durante toda su vida útil. Anticipar la obra mediante el entorno 3D inteligente permite auditar y coordinar el trabajo de gabinete. El impacto operativo es directo: los cronogramas se ajustan, la incertidumbre cae y los datos fluyen con transparencia entre disciplinas.

Autodesk (2025), identifica a este sistema como la estructura base para administrar información. Los modelos inteligentes alojados en la nube sostienen dicho proceso. Agrupar la carga multidisciplinaria genera una réplica digital exacta de la infraestructura. De este modo se blinda la coherencia técnica; un control que inicia en los trazos de planificación y culmina con la operatividad del edificio.

Rubio y Pérez (2023), sostienen que las tecnologías BIM marcaron una línea divisoria innegable en la industria constructiva. Levantar la obra en formato digital obliga a los proyectistas a cruzar sus especialidades en vivo; se acabó el clásico trabajo en islas. Las decisiones que se toman frente al monitor terminarán gobernando el activo durante toda su existencia. El alcance de esta integración cubre desde los trazos iniciales hasta una futura demolición. Al amarrar la contabilidad a los volúmenes tridimensionales, la incertidumbre de los costos cae drásticamente. Cada actualización técnica deja un rastro físico y auditable.

En este sentido, Wang et.al (2019), menciona que BIM, es una base de datos compartida para facilitar el proceso de gestión del ciclo de vida de un edificio, por tanto; representa digitalmente la información física y funcional de cada proyecto de construcción.

La resultante de esta metodología es lo atractivo que se comporta para los proyectos de construcción, debido a que puede mejorar eficazmente el progreso y la

eficiencia de dichos proyectos, desde la topografía; en la combinación de tecnologías y recursos para capturar, gestionar, analizar y mostrar una representación digital de las características físicas y funcionales de una instalación, hasta; controlar sus costos y reducir los riesgos Doumbouya et al. (2017), identificando anticipadamente los materiales de construcción, equipos y requisitos de capital necesarios para realizar la planificación del cronograma.

- **Características de Tecnología BIM**

Para Rane, et. al (2023), el espíritu colaborativo de BIM se extiende a través de diversas interfaces de lenguaje; estas van hasta la fase de construcción, en la que esta integración agiliza la toma de decisiones en tiempo real para el personal en obra.

Lu et al. (2017), señalan que la cualidad principal de las tecnologías BIM es su capacidad para auditar el desempeño técnico del edificio. Por su parte, Yana y Yoctún (2023) marcan la diferencia exacta contra el esquema convencional. Para estos autores, la ventaja central es la integración de datos multidimensionales. Este cruce de información genera una planificación estricta. Como resultado directo, se bloquea la aparición de fallos físicos durante la ejecución de la obra

Otros autores como Koutamanis (2020; 2019), señala que aunque BIM es una representación simbólica, *"por el uso de símbolos discretos para describir objetos del mundo real, en particular elementos y espacios de edificios"*, por tanto; nadie ha afirmado que los materiales de un objeto en BIM sean dimensiones. En ese sentido, sostiene que si el BIM 3D realmente tiene tres dimensiones es trivial.

- **Dimensiones de BIM**

Cuando hablamos de las dimensiones de BIM (Koutamanis 2019), este debe ser delimitada intrínsicamente a su sentido concordante con su uso literal y matemático en la representación de objetos físicos, el cual *"no debe aplicarse metafóricamente ni de forma imprecisa en el contexto de BIM y las representaciones de edificios dentro de la tradición geométrica existente".* Es decir, deben entenderse estrictamente como las propiedades geométricas que permiten representar los objetos en el espacio físico, evitando interpretaciones conceptuales o metafóricas que se alejen de su significado geométrico original.

Aunque es cierto que con BIM (modelado multidimensional), se puede examinar varias nociones, comenzando con BIM 3D, BIM 4D, BIM 5D y BIM 6D y más allá; no obstante, no todas sus propiedades pueden ser calificadas como dimensiones, pues estas deben mantenerse dentro de rangos de valores aceptables.

Tabla 1. Resumen de nociones de BIM

NOCIONES BIM	ALCANCES	CALIFICACIÓN
BIM 3D	La geometría y la posición de cualquier símbolo (elemento constructivo del espacio) pueden describirse a partir de tres dimensiones geométricas, sin caer en la equivocación.	Dimensión
BIM 4D	Determina la historia de algo, contiene información inicial y aproximada; es decir, permite determinar si un objeto pertenece a una fase o etapa específica.	Dimensión
BIM 5D	Abarca el costo, que es una función relacionada con los paquetes de trabajo, por tanto, es abstracto, debido a que es información derivada y puede aplicarse a componentes individuales y conjuntos integrales.	No se considera dimensión.
BIM 6D y más allá.	Abarca aspectos del rendimiento de los edificios, como la sostenibilidad, la energía, la seguridad y la acústica.	No se considera dimensión.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Sin perjuicio de lo expuesto, por tanto, en esta investigación, con fines académicos, así como en función del alcance y las limitaciones que de ella derivan, se utilizará el modelo 3D como la base geométrica suficiente de la representación basta como prueba del elemento constructivo en el espacio; es decir este se representará inequívocamente a partir de tres dimensiones geométricas.

i. Del CAD al 3D

Para un proyecto de construcción se requiere que los datos de la edificación se intercambien entre equipos interdisciplinarios muchas veces a lo largo del ciclo de vida del proyecto (Rogage y Doukari, 2024).

Aunque inicialmente el BIM, hizo mucho hincapié en sus capacidades 3D para sugerir su superioridad sobre CAD, por el error de presentación de este último por su uso predominantemente para la producción de proyecciones 2D convencionales. Curiosamente, estas proyecciones también persisten en BIM. No obstante, pronto BIM fue más allá de 3D y se convirtió en nD; en consecuencia, la incorporación de dimensiones pronto se convirtió en el indicativo de las capacidades de información de entornos integrados como BIM (Koutamanis, 2019).

Ding et. al (2014), por su parte, menciona que Hartmann y Fischer (2007), propusieron usar modelos 3D/4D para la revisión del diseño desde la perspectiva de la constructibilidad; en ese sentido, tal como precisa Hu et al. (2025a), es válido *"**trasladar la información a partir de un diseño asistido por computadora (CAD), a lo relacionado con la reconstrucción de modelos tridimensionales (3D), proporcionando una opción viable".*** El resaltado y subrayado es propio.

La razón de lo descrito se sustenta en que la metodología BIM permite la optimización de gestión del proyecto contribuyendo a la mejora de eficiencia en los procesos de diseño, revisión, construcción y planificación del proyecto, así como la detección temprana de interferencias, evitando la ineficiencia y lo tedioso del modelado manual.

ii. LOD y LOIN

El modelado de información para la construcción (BIM), se consolidó como tecnología en la arquitectura, la ingeniería y la construcción (AEC) en los últimos años, representando una innovadora revolución y creativa en la industria por su modelado digital "tridimensional" (Tang et al. 2017).

Desde hace alguno años, ya se hablaba de la importancia de determinar los niveles de detalle (LOD) adecuados, debido a la escala y complejidad del modelo (Fai y Rafeiro 2014).

El numeral 4.2. Nivel de información necesaria (LOIN), de la (Guía Nacional BIM 2023), menciona que *"(…) la definición del nivel de información gráfica se hará a través del nivel de detalle (LOD) y para definir al nivel de información no gráfica se hará a través del nivel de información (LOI)"*. Es decir, de acuerdo con lo antes mencionado, tanto el LOD y LOI, son igual de importantes y definen el nivel de información necesaria (LOIN), tal como se muestra a continuación:

Tabla 2. Definición LOIN y LOD

LOIN		
Descripción	Contenido	Requisitos
por sus siglas en inglés, Level of Information Need): es el nivel de información necesaria para satisfacer los objetivos para la Gestión de la Información BIM de una inversión. **Nivel de información no gráfica relacionada a las especificaciones técnicas y/o documentación insertada.**	Deben contener los datos esenciales para cumplir con los objetivos para la Gestión de la Información BIM y requisitos de información de una inversión	Puede incluir el nivel de información gráfica o detalles geométricos (por ejemplo: elementos tridimensionales), el nivel de información no gráfica o o alcance de conjuntos de datos (por ejemplo: tablas de contenido e información alfanumérica).
LOD		
Descripción	Contenido	Requisitos
Nivel de detalle (LOD). **Nivel de información gráfica** relacionada al detalle y precisión de cada uno de los objetos modelados en 3D.	Al considerar la naturaleza evolutiva del Nivel de Información Necesaria (LOIN), se hace evidente que el incremento progresivo tanto en el Nivel de Detalle (LOD) como en el Nivel de Información (LOI) repercute directamente en una mayor densidad y veracidad de los datos contenidos en el modelo.	Para definir al nivel de información no gráfica se hará a través del nivel de información (LOI).

Fuente: (Dever y Deniz 2025; Guía Nacional BIM 2023; Matthews y Ta 2020; MacDonald 2020).

Figura 1. Nivel de detalle (LOD).



NIVEL DE DETALLE	LOD 1	LOD 2	LOD 3	LOD 4	LOD 5
Referencia	Elementos representados de forma conceptual	Elementos representados de forma genérica	Elementos representados de forma definida	Elementos representados de forma detallada (fabricación e instalación)	Representación de elementos verificados (As-built)
Descripción	***Detalle geométrico:** Los elementos BIM son modelados como una volumetría, masa o elemento, de forma esquemática para estimar áreas, volumen, costo, orientación entre otros. ***Dimensiones BIM:** Adecuado para obtener información de las dimensiones 0D (punto de ubicación), 1D (línea o curva), 2D (Vector), 3D (modelo). ***Ubicación:** Ubicación y orientación aproximados. ***Apariencia:** Puede considerar transparencia, colores en la superficie para representar los tipos de elementos. ***Comportamiento paramétrico:** No requiere ingrear información paramétrica. **Nota:** Las características de los elemento BIM tienen muy altas probabilidades de cambiar al avanzar el diseño.	***Detalle geométrico:** Los elementos BIM son modelados como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de tamaño y forma genérica. Suficiente para medir el largo, ancho, alto y el diámetro. No presenta detalles o elementos adicionales. ***Dimensiones BIM:** Adecuado para obtener información de las dimensiones 2D (Vector), 3D (modelo). ***Ubicación:** Ubicación referencial, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas, del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro). ***Apariencia:** Puede considera transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento. ***Comportamiento paramétrico:** Se puede ingresar información paramétrica de manera parcial. **Nota:** Las características de los elementos BIM tienen altas probabilidades de cambiar al aumentar el nivel de detalle.	***Detalle geométrico:** Los elementos BIM son modelado como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño y forma definida. Suficiente para medir el largo, ancho, alto y diámetro del elemento y otras formas geométricas que componen el diseño, como capa de acabados en muro y el perfil H de una vigas metálica. ***Dimensiones BIM:** Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo). ***Ubicación:** Ubicación definida, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas, del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro). ***Apariencia:** Puede considera transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento. ***Comportamiento paramétrico:** Se requiere ingresar información paramétrica de manera completa. **Nota:** Las características de los elementos BIM tienen pocas probabilidades de cambiar en las siguientes etapas del proyecto.	***Detalle geométrico:** Los elementos BIM son modelados como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño, forma detallada. Suficiente para medir de forma precisa. Incluye elementos de diseño necesarios para la fabricación, instalación y montaje, como piezas, anclajes, soportes y conexiones. ***Dimensiones BIM:** Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo). ***Ubicación:** Ubicación definida, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas, del proyecto, entre otros) o relativa (ubicación del elemento referente a otro). ***Apariencia:** Puede considera transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento. ***Comportamiento paramétrico:** Se requiere ingresar información paramétrica de manera completa. **Nota:** Las características de los elementos BIM es improbable que varíen.	Los elementos BIM representan el tamaño, forma, ubicación, cantidad, orientación y cualquier otra información relevante, del proyecto terminado. ***Dimensiones BIM:** Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo). **Nota:** Las características de los elementos BIM reflejan el estado actual fidedigna del proyecto terminado.

Fuente: Tabla 34 - Matriz de nivel de detalle (LOD) (extraído de “Level of develpoment specifiaction BIM Forum”) – Imágenes de Autodesk Latam www.salvamoret.com (Guía Nacional BIM 2023).

iii. Modelo 3D Inteligente

Autores como Li y Xu (2025), rememoran que en los últimos años, se ha logrado avances en el modelado y reconstrucción 3D, debido al aprendizaje profundo, el cual viene impulsando el progreso en múltiples áreas como la visión artificial , la percepción robótica y la realidad virtual.

En ese sentido, *“la industria de la arquitectura, la ingeniería y la construcción (AEC) ha buscado tecnologías digitales para mejorar el intercambio de datos, reducir el desperdicio de recursos y mejorar la productividad”* (Zhou et al. 2023).

Por tanto, como estas industrias (Safikhani et al. 2022) buscan que se permita identificar cualquier problema potencial en cualquier tiempo, el modelado BIM, les permite compartir sus datos y establecer un modelo digital unificado. De este modo, BIM consolida su premisa fundamental de anticipar y gestionar problemas de manera eficiente desde las etapas iniciales hasta la ejecución y operación (Eastman y Dawsonera 2011a), convirtiéndose en un formado inteligente, porque sus elementos no son simples dibujos, sino con información integrada con la capacidad de participar la toma de decisiones y gestión eficiente de un proyecto.

iv. Colaboración Multidisciplinaria

Autores como Muthumanickam et al. (2023), reconocen que el diseño de edificios, se ha convertido en un problema complejo y multidisciplinario que involucra múltiples objetivos contrapuestos, esto se debe a que los actores involucrados (arquitectos y diseñadores) deben abordar preocupaciones técnicas, económicas, ambientales y sociales contrapuestas.

El beneficio potencial de la digitalización, es la mejora de la comunicación y la colaboración entre todas las partes involucradas en el proceso de planificación (Eric M., et. al 2025). La adopción del Modelado de Información para la Construcción (BIM) puede tener un impacto significativo, esto se debe a que facilita un enfoque más colaborativo, lo que a su vez requiere un mayor volumen de comunicación. Esto incluye los desafíos asociados con la colaboración apoyada por BIM incluyen los diferentes niveles de experiencia en BIM entre las partes interesadas y la ausencia de marcos organizativos estructurados dentro de las empresas participantes.

Centraliza toda la información del proyecto un Entorno Común de Datos (CDE). Para mantener los registros siempre actualizados, esta plataforma tecnológica conecta de forma directa a los arquitectos, ingenieros y contratistas.

El método BIM, *"proporciona una plataforma donde todos los interesados trabajan en un único modelo de información de construcción integrado con múltiples puntos de datos digitales para la información de producción y construcción del edificio"* (Danfulani, et. al 2024). La plataforma utiliza software mediado por hipercomputadora para diversas funciones (fabricación, ensamblaje, animación, análisis y simulación), estas por lo general se denominan autoría y análisis para la entrega integrada de proyectos (IPD).

v. Gestión del Ciclo de Vida del Proyecto

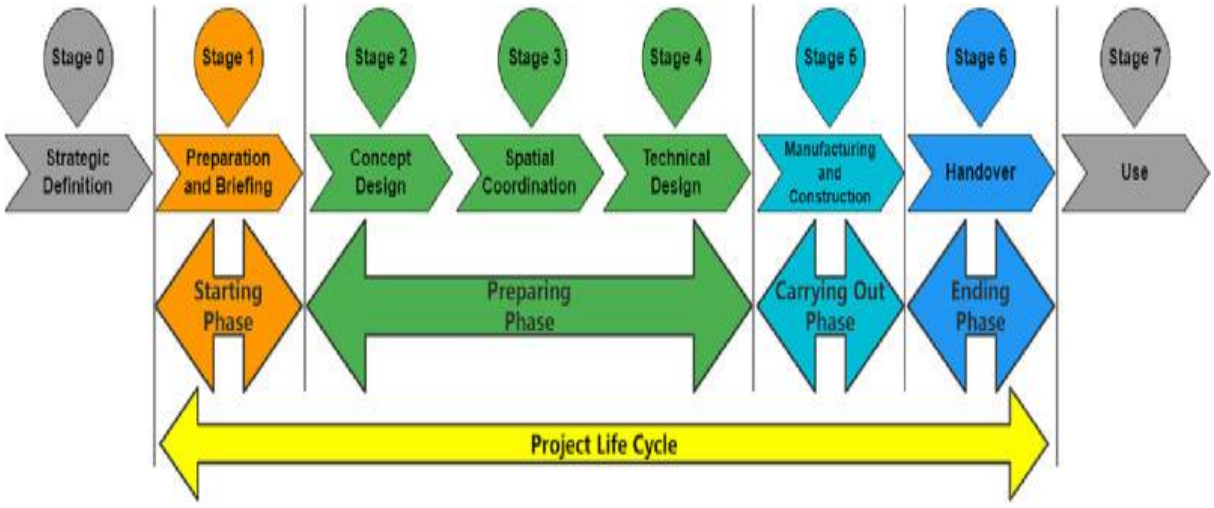
BIM es una representación digital del proceso de creación, gestión y visualización de información a lo largo del ciclo de vida de un proyecto, y ha sido ampliamente aceptado como una tecnología prometedora para optimizar eficiencia en todas las etapas (Zhou et al. 2021), y los datos dentro de los modelos BIM pueden incluir dibujos 2D, modelos 3D y datos no gráficos (metadatos) de los recursos, como

propiedades de los materiales, uso de equipos, información de los trabajadores, consumo de energía, etc. (Danfulani et al. 2024)

Debido a su extensión por todo el mundo no solo como una herramienta digital de construcción, (Wang, et al. 2019), en la actualidad desempeña un papel fundamental en la gestión de proyectos. Aunque Project Management Institute en los Estados Unidos como la Association for Project Management en el Reino Unido proporcionan un ciclo de vida general del proyecto dividido en cuatro fases: Inicio, Preparación, Ejecución y Finalización (Murray-Webster y Dalcher 2019).

Cabe precisar que el **ciclo de vida de un proyecto** es la serie de fases por las que pasa un proyecto desde su inicio hasta su finalización (Project Management Institute 2017).

Figura 2. Ciclo de vida de un proyecto desde la etapa 1 hasta la etapa 6.



Fuente: (Project Management Institute 2017).

vi. Optimización de Costos y Recursos

Gracias a estas herramientas, logramos cuantificar con rigor las cantidades y el presupuesto de los materiales, lo que previene pérdidas innecesarias de insumos y garantiza que el proyecto sea viable desde el punto de vista financiero.

vii. Automatización y Reducción de Errores

Al integrar diferentes disciplinas y especialidades dentro de un mismo modelo digital, se reduce la probabilidad de interferencias y se facilita la detección de errores antes de la ejecución.

viii. Simulación y Planificación

Levantar el activo en formato tridimensional mediante tecnologías BIM funciona como un campo de pruebas simulado. Anticipar estos escenarios técnicos frena en seco los clásicos atascos durante la construcción real. Las fechas de entrega ya no son estimaciones al aire. El cronograma maestro se amarra directamente a la geometría; obligando a resolver cualquier incompatibilidad frente al monitor antes de enviar los planos finales a la obra.

ix. Normativas y Estándares Internacionales

Esta implementación técnica se rige por normativas y lineamientos internacionales, específicamente en la ISO 19650, lo que nos permite establecer un esquema de trabajo uniforme que brinde seguridad y confianza en todos los procesos operativos.

x. Integración con Otras Tecnologías

Con marcos de trabajo como Virtual Design and Construction (VDC) y Lean Construction funcionan en conjunto las plataformas BIM. Recorta los tiempos de gabinete esta combinación y sobre el cronograma de la obra asegura un control estricto.

4.2.2. Autodesk Revit

Según Autodesk (2025). define a Autodesk Revit como un software de modelado de información de construcción que permite diseñar y documentar edificios en un entorno tridimensional, facilitando la coordinación entre disciplinas y la detección de interferencias.

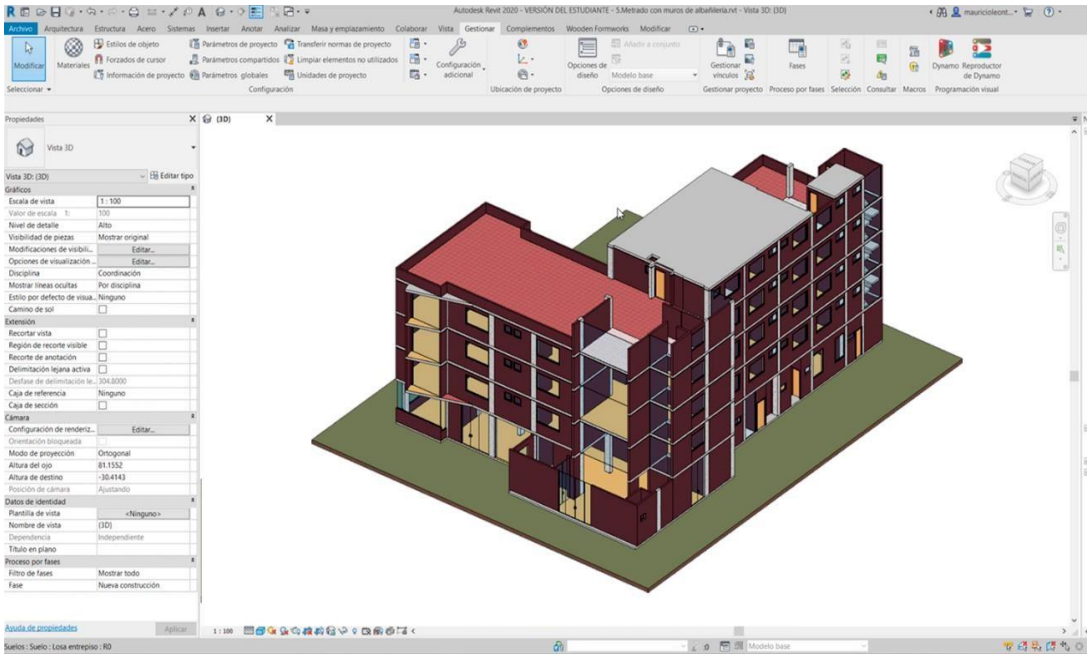
Revit, de Autodesk, es el principal software BIM que utilizan promotoras, estudios de arquitectura y diseño, ingenierías, constructoras y empresas de

mantenimiento, para implementar esta metodología BIM en sus procesos de trabajo (Autodesk 2025).

Autores como Yori, et. al (2019), señalan que Revit, puede ser mucho más que una herramienta, pudiendo ser un flujo de trabajo que empodera a un equipo. Ese equipo está formado por los diseñadores, los contratistas y, en última instancia, los propietarios, quienes buscan comunicarse con fluidez.

Revit ofrece resultados como optimización del tiempo, documentos siempre actualizados y un trabajo de mayor calidad, tras recopilar la información que se visualiza gráficamente en una base de datos y la coordina automáticamente en el resto de la documentación del proyecto (Revit, 2021). Otra de sus ventajas es que es para todo tipo de proyectos.

Figura 1: *Interfaz Autodesk Revit*



Nota: Autodesk

- **Características de Autodesk Revit**

Según Autodesk (2025) menciona:

Modelado Paramétrico

En Revit, los elementos se crean a partir de un sistema de modelado paramétrico basado en familias, lo que permite su modificación mediante parámetros, personalización y adaptación de los componentes según los requerimientos del proyecto, asegurando precisión y eficiencia en el diseño arquitectónico, estructural y MEP.

Trabajo Colaborativo

Revit dispone de un entorno de trabajo colaborativo que posibilita a los distintos usuarios intervenir en el mismo proyecto a través de modelos centralizados. Esto se consigue mediante plataformas en la nube (Autodesk BIM 360) o mediante servidores locales, garantizando la sincronización en tiempo real y además minimizando los conflictos de diseño de la construcción. La administración de permisos y versiones también mejora la interacción entre los equipos multisciplinarios.

Interoperabilidad

Autodesk Revit integra todos los datos de las especialidades. La utilización de plataformas BIM posibilita la convivencia de los elementos estructurales y la red MEP (MEP: Mechanical, Electric and Plumbing) en un único entorno virtual. Esta integración técnica valida la compatibilidad geométrica antes de empezar la obra física. La transferencia de datos mediante extensiones IFC, RVT y NWC da seguridad al importe del metrados al pasarlo de una aplicación a otra. El modelo actualizado evita radicalmente las interferencias propias del diseño en 2D.

Automatización de Planos y Documentación

Mediante el uso de Revit, optimizamos la creación de planos y de toda la documentación técnica a través de un esquema automatizado que garantiza la sincronía total entre vistas, secciones, detalles y tablas de planificación. Un aspecto

fundamental de estas tecnologías BIM es que cualquier ajuste realizado en el modelo central se traduce de inmediato en todos los archivos vinculados, lo que blinda el proyecto contra errores por información obsoleta y agiliza considerablemente la administración de los datos técnicos.

- **Ventajas de Autodesk Revit**

Mejora la precisión en el diseño y la planificación

La combinación del modelado paramétrico y la coordinación centralizada en Revit resulta fundamental para minimizar los errores de diseño, lo que garantiza una planificación de mayor profundidad y exactitud. Este enfoque técnico no solo facilita la toma de decisiones estratégicas con información de alta precisión, sino que también permite perfeccionar la ejecución integral del proyecto.

Ahorro de tiempo y reducción de costos por errores de coordinación

Esto simplifica a la toma de decisiones informadas y maximiza el desarrollo de la actividad. Ahorro de tiempo y ahorro en gastos debido a fallos en la coordinación El trabajo colaborativo en tiempo real y la detección de interferencias ayudan a mitigar la posibilidad de conflictos interdisciplinarios y la aparición de re-trabajos dispendiosos. Esta información se traduce en una alta eficiencia operativa y en una reducción considerable de desperdicios de materiales y también de recursos humanos.

Generación automática de documentación técnica

De inmediato en planos, cortes y tablas de planificación las modificaciones en el modelo se reflejan; eliminando de cada documento la necesidad de actualizar manualmente. Que la documentación sea coherente, precisa y alineada siempre con el estado actual del proyecto esto garantiza.

Simulación de desempeño energético y estructural

Revit permite verificar el comportamiento estructural y los niveles lumínico-térmicos antes de iniciar la construcción. Este análisis previo facilita la selección de materiales bajo criterios técnicos precisos. Gracias a esta simulación, el diseño

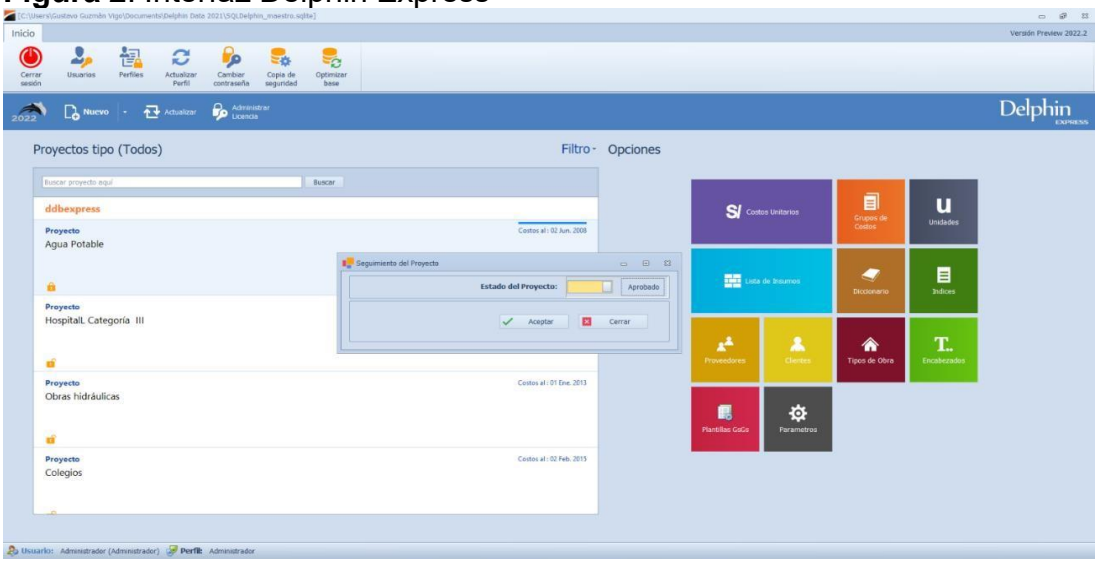
alcanza los estándares normativos exigidos. La ejecución física comienza tras haber minimizado cualquier incertidumbre técnica en el modelo.

4.2.3. Delphin Express

Delphin Express, es un software que integra costos, presupuestos, programación y mucho más en un solo lugar (Delphin Express, 2025).

Medina (2021) plantea un cambio en cómo usamos Delphin Express para presupuestar. Según el autor, el verdadero valor del software no está solo en calcular APU o contar insumos en gabinete, sino en lo que ocurre cuando esto se amarra a las tecnologías BIM. El cronograma ya no es una lista de fechas estática; se vuelve un registro que se mueve con la obra. Esto simplifica mucho el seguimiento de las valorizaciones, porque los datos ya no chocan entre plataformas. Lo que Medina destaca y es el núcleo de su propuesta es que, al auditar así el avance físico, las desviaciones presupuestarias aparecen a la vista inmediatamente. Es, en esencia, una forma de evitar que la obra pierda dinero por fallas de gestión.

Figura 2: Interfaz Delphin Express



Nota: Delphin Express

- **Módulos y Funcionalidades de Delphin Express**
  - **Elaboración de Presupuestos**: Permite la creación detallada de presupuestos, incluyendo análisis de costos unitarios y especificaciones técnicas.
  - **Programación de Obra:** Esta fase de trabajo da como salida principal los diagramas de Gantt y el cálculo de la ruta crítica, ya que la

coincidencia del tiempo de trabajo con el calendario de requerimientos de la logística se desarrolla sin necesidad de aportar datos ni suponer ni requerir intervención manual.

- **Control y Seguimiento de Obra:** Un paso ejecutando la base de datos es resultado de entradas de almacén para horas máquina, ratios de mano de obra, etcétera, lo que no requiere la proyección empírica para calcular el avance físico de esos registros totalmente numéricos.
- **Integración BIM:** A través de BIM 360 los archivos de costes quedan asociados a la maqueta tridimensional. Aplicando directamente estas tecnologías BIM para extraer la volumetría, se evitan los errores de digitación. Con ello quedará garantizada la trazabilidad técnica de las partidas para la liquidación.

- **Aplicación de Delphin Express en la Industria**
  - **Planificación y Control de Proyectos:** El software Delphin Express nos permite optimizar la planificación y el control de los proyectos gracias a sus potentes herramientas para gestionar los medios, el tiempo y los costes. Ello es posible gracias a su ergonomía, que permite a los profesionales establecer la planificación de una forma bastante detallada, distribuir las tareas, seguir la situación del proyecto en tiempo real, así como prever la aparición de riesgos, desviaciones, etc. y tomar decisiones para mejorar la eficiencia de los proyectos o garantizar los plazos y los presupuestos.

  - **Integración con Metodologías BIM:** El hecho de que Delphin Express sea un programa BIM también constituye un hecho significativo a la hora de gestionarlo dentro de los proyectos de construcción basados en el BIM. La interoperabilidad del software permite actualizar los datos de forma continua para que arquitectos, ingenieros o contratistas trabajen en el mismo entorno digital, lo que asegura una planificación más precisa y evita errores que pueden ser atribuidos a fallos en la correspondencia de los datos, además de mejorar la trazabilidad de la información a lo largo de la duración del proyecto.

4.2.4. Métodos Convencionales

Porras, et al. (2015b), señala que los métodos convencionales en la construcción se refieren a las técnicas tradicionales de diseño y ejecución de proyectos que se basan en dibujos en dos (02) dimensiones y procesos manuales para la estimación de costos y planificación. Estas metodologías han sido ampliamente utilizadas en la industria por su familiaridad y accesibilidad, aunque pueden presentar limitaciones en términos de precisión y optimización de recursos. Su naturaleza depende estrictamente de la coordinación fragmentada entre las especialidades y del soporte físico lo cual eleva de manera importante el tiempo y esfuerzo requerido para detectar o corregir errores en la fase operativa del proyecto.

- **Comparativo de Metodología BIM vs Métodos tradicionales**

Para realizar una comparación, es importante conocer que (Hamma-adama y Kouider 2019), la adopción del Modelado de Información para la Construcción (BIM) se evalúa generalmente mediante uno de estos dos enfoques principales: la evaluación estadística de encuestas a las partes interesadas que operan en un país o mercado, y el uso de modelos y métricas macro de adopción de BIM.

Autores como (Guamán, et. al 2022), sostienen que, al compararlos, la principal diferencia radica en que los métodos empíricos, no consideran la asistencia de tecnología moderna como la herramienta BIM. Por ejemplo: del diseño se obtiene un producto con el que se puede cuantificar los datos. Como ejemplo, (Anireddy, 2024), por su parte, señala que métodos tradicionales de estimación de costos de construcción se desarrollaron hace décadas e incluyen la estimación por analogía, la estimación paramétrica y la estimación detallada dependen de la experiencia del autor. En consecuencia, se incrementan los múltiples errores, como incongruencias en las etapas de diseño, sobrecostes, pérdidas de tiempo y menor calidad de construcción.

Vacíos de información que terminan estallando como incompatibilidades en el terreno siempre arrastra el depender de los planos clásicos en 2D y del cruce manual de expedientes. Corta de raíz ese problema el salto a las tecnologías BIM. Ya no es un simple dibujo 3D para visualizar el proyecto el modelo; como una base de datos

operativa actúa. Al amarrar la geometría directamente con los números, el retrabajo manual eliminamos y logramos que las especialidades centralicen su información en un único archivo.

De este modo, se logra mitigar la aparición de imprecisiones técnicas y se eleva drásticamente la eficiencia en la planificación, permitiendo una ejecución mucho más precisa y rentable del proyecto.

Metodología BIM vs Métodos Convencionales

Criterio	**Metodología BIM**	**Métodos Convencionales**
Representación	Modelado 3D inteligente con información asociada	Planos 2D y documentos separados
Coordinación	Trabajo colaborativo en tiempo real	Coordinación manual con riesgo de desactualización
Detección de Errores	Identificación automática de interferencias	Detección tardía mediante revisiones manuales
Gestión de Costos y Tiempos	Análisis predictivo y optimización	Estimaciones menos precisas y mayor margen de error
Interoperabilidad	Integración con software de cálculo, diseño y gestión	Limitada compatibilidad entre plataformas
Actualización de Datos	Modificaciones en tiempo real reflejadas en toda la documentación	Requiere actualizaciones manuales en cada documento
Sostenibilidad	Análisis energético y optimización de materiales	Menor capacidad de evaluación de impacto ambiental

Nota: Elaboración Propia

.

4.2.5. Metrados

Tal como sostiene Viza (2024), el metrado se define como una técnica esencial dentro de la industria de la construcción, cuya función principal es cuantificar con rigor los materiales, el personal y los diversos recursos que demanda una obra. Su

relevancia es determinante para la estructuración de presupuestos pormenorizados, ya que garantiza la disponibilidad de los insumos necesarios y mitiga la generación de desperdicios. Al obtener métricas precisas de cada componente constructivo, este proceso se convierte en la base para alcanzar un planeamiento óptimo y un control financiero estricto sobre el proyecto.

- **Tipos de Metrados**

  - **Metrados Preliminares**

Durante la etapa inicial del proyecto, los metrados preliminares funcionan como una herramienta de estimación gruesa para dimensionar los costos y recursos necesarios. Esta cuantificación temprana fija el presupuesto referencial y sustenta las decisiones críticas en la fase de planificación. La elaboración de estos documentos parte de información base, como anteproyectos, estudios de viabilidad y criterios de diseño generales. Pese a que carecen de un nivel de detalle avanzado, su función es clave para validar la viabilidad económica y establecer el marco base para los ajustes que surjan durante el desarrollo del proyecto.

  - **Metrados Definitivos**

Los metrados definitivos son aquellos que se determinan a partir de los planos de ejecución, así como de las especificaciones técnicas que sean necesarias, que aseguren la correcta cuantificación de cada partida. Los metrados definitivos son el resultado de una revisión muy amplia de cada uno de los elementos de construcción, que permiten determinar las cantidades de materiales, de mano de obra y de medios que se van a utilizar en la ejecución del proyecto. Resulta muy importante que la determinación de los metrados finales sea correcta, ya que van a ser la base del presupuesto definitivo y de la correcta planificación de la obra, ya que los riesgos económicos se reducirán y asegurando que los costes presupuestados serán los mismos.

  - **Metrados de Obra**

Los metrados de obra se efectúan en el transcurso de la realización del proyecto, a fin de comprobar las cantidades reales de materiales y recursos que se han usado en comparación con los metrados presupuestarios. Este proceso hace posible detectar desviaciones en el consumo de insumos, lo que hace más fácil el

control de costos y la reducción de recursos. Aparte, los metrados de obra son cruciales para el manejo de pagos a los contratistas y subcontratistas, en el sentido de dotar de una base objetiva la liquidación de los avances y valoraciones. La actualización continua de esos metrados permite mejorar la toma de decisiones y evitar desperdicios, así como asegura la correcta ejecución del proyecto en la forma prevista.

4.2.6. Gestión de Costos

Zegarra Quesada (2023), la gestión de costos en proyectos de construcción es un proceso integral que abarca la planificación, estimación, presupuestación, financiación, gestión y control de los costos, con el objetivo de completar el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Este enfoque permite optimizar el uso de los recursos disponibles, asegurando una distribución eficiente del capital en cada fase del proyecto. A través de herramientas y metodologías especializadas, se identifican posibles riesgos financieros y se implementan estrategias para mitigarlos. Además, la gestión de costos facilita la toma de decisiones informadas, garantizando que las inversiones sean rentables y que la ejecución de la obra se mantenga dentro de los márgenes económicos establecidos.

- **Elementos de la Gestión de Costos**

Manejar el dinero en la construcción requiere pasos operativos muy definidos. Para que el proyecto no se salga de control y termine quebrando los márgenes, es obligatorio estructurar el flujo de caja desde antes de mover tierra. El objetivo final de estos componentes es mantener el proyecto estrictamente dentro del límite económico que manda el expediente:

- **Planificación del presupuesto**

Armar esta planificación es diseñar la hoja de ruta de los recursos. En el trabajo de gabinete, el equipo traza un presupuesto preliminar cruzando los precios actuales de los proveedores con históricos de la empresa. Como advierte el PMI (2017), este esquema jamás debe verse como un documento rígido. La obra es viva, aparecen imprevistos, y la planificación financiera tiene que ajustarse obligatoriamente para no quedar obsoleta frente a lo que pide el terreno.

- **Estimación de Costos**

Establecer el capital necesario durante todo el ciclo de vida del proyecto requiere un cálculo riguroso en la determinación del presupuesto total. Para prevenir

deficiencias financieras durante la ejecución, metodologías de cálculo estandarizadas emplea la oficina técnica:

- ✓ **Estimación paramétrica:** Con los rendimientos reales registrados en campo integra este método la base de datos corporativa. En análisis estadísticos históricos se fundamenta esta proyección técnica.
- ✓ **Estimación análoga:** Consiste en la selección de un proyecto precedente con características similares que ya haya sido liquidado. Los datos históricos de dicho proyecto se ajustan a las condiciones particulares del nuevo entorno de obra para obtener una referencia precisa.
- ✓ **Estimación detallada:** Analizando cada una de las partidas técnicas que integran el presupuesto, en desglosar los costos rubro por rubro.

Bajo la perspectiva de (Kloha 2006; Jelen y Black 1983), el grado de exactitud en estas proyecciones resulta determinante, ya que impacta de forma directa en la viabilidad económica, la rentabilidad y el éxito global del proyecto

- ➢ **Presupuesto del Proyecto**

Definimos al presupuesto del proyecto como la asignación económica de los recursos, calculada estrictamente en base a las estimaciones de costos previas. Su formulación técnica depende de la exactitud de los metrados definitivos y las especificaciones de la obra, actuando como una hoja de ruta que establece los límites financieros y asegura un control riguroso sobre el flujo de caja durante toda la ejecución.

- ➢ **Control y Monitoreo de Costos**

Controlar los números exige no quitarle el ojo a la caja durante la ejecución física. En la práctica, esto es chocar directamente el presupuesto base contra la plata que realmente se está quemando en obra. Cualquier pico en el costo directo exige intervenir la obra en el acto. Arrastrar un descuadre económico hace que la pérdida sea irreversible. Como evaluar esto al ojo es un riesgo innecesario, el rastreo se aterriza con métricas duras:

- Análisis del Valor Ganado (EVA): Constituye una técnica de medición estrictamente cuantitativa para auditar el desempeño físico y financiero de un expediente en ejecución. La metodología cruza la línea base del presupuesto con el cronograma de trabajo aprobado. Extraer y comparar estos datos establece el costo real del trabajo completado hasta una fecha de corte. Aplicar este sistema de control matemático anula las estimaciones empíricas del avance en campo. El contraste numérico de sus variables expone de inmediato si la obra consume más capital del planificado o si presenta retrasos operativos frente a la ruta crítica.
- Métricas de rendimiento: En indicadores clave de desempeño, específicamente el Índice de Desempeño de Costos (CPI) y el Índice de Desempeño del Cronograma (SPI), se sustenta esta fase de métricas de rendimiento. Sobre el estado del proyecto constituye una alerta técnica inmediata un valor inferior a 1.0 en estos ratios. Que el gasto superó los montos proyectados o que el avance físico arrastra demoras frente al cronograma demuestra esta señal. Una reconfiguración técnica de los frentes de trabajo exige corregir esta doble desviación.
- Plataformas de gestión técnica: El uso de software especializado como Primavera P6, Microsoft Project o Revit resulta determinante para potenciar la precisión en la planificación y asegurar un control financiero estricto de los recursos

4.2.7. Presupuesto

Bajo la óptica de Huarac y Catunta (2024), el presupuesto de un proyecto constituye una valoración metódica y profunda de los costos que demanda la ejecución de cualquier obra. Esta estructura financiera no solo cuantifica la inversión en materiales, mano de obra y maquinaria, sino que también integra los gastos indirectos esenciales para la operatividad. Su meta fundamental es asegurar la viabilidad técnica y económica, permitiendo una administración eficiente que mitigue la aparición de sobrecostos mediante un monitoreo constante del flujo de caja. En definitiva, la precisión en su diseño es lo que permite fundamentar la toma de decisiones estratégicas y garantiza que el proyecto alcance los niveles de rentabilidad esperados

4.2.8. Estimación de Costos

Huarac y Catunta (2024), abordan este cálculo como una tarea que va mucho más allá de proyectar números iniciales. Estimar el gasto de la obra exige cruzar directamente la información del expediente con los golpes de campo aprendidos en proyectos pasados. La única meta aquí es armar un piso financiero realista; si el número queda corto desde el inicio, el sobrecosto terminará paralizando la ejecución. La exactitud del presupuesto recae estrictamente sobre el desglose minucioso de los Análisis de Precios Unitarios (APU). El equipo técnico valida estos montos cruzando las tarifas actuales del mercado frente a los reportes económicos de obras similares ya liquidadas.

4.3. Definición de Términos Básicos

BIM: De acuerdo con la NTP-ISO 19650-1:2021, BIM es el “uso de una representación digital compartida de un activo construido, para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación, con la finalidad de contar con una base confiable para la toma de decisiones” (Instituto Nacional de Calidad, 2021, pág. 8). Esta representación digital integra toda la información de una inversión, tanto gráfica (como, por ejemplo, tuberías tridimensionales) como no gráfica (por ejemplo, presupuestos).

Desde la Programación Multianual de Inversiones hasta el Funcionamiento, a través de todo su Ciclo de Inversión, el modelo de información en paralelo con el desarrollo de la inversión evoluciona. Por todos los equipos de manera colaborativa es compartido y elaborado este modelo; mejorando la comunicación y el intercambio de información sin importar de la inversión qué tan compleja o grande sea.

Cabe resaltar que utilizar BIM no significa solo crear un modelo en 3D, sino que también involucra la configuración ordenada de toda la información de la inversión y una adecuación organizacional que permita fortalecer la formulación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de los activos generados producto de la inversión.**CAD:** Diseño Asistido por técnicas de computadora. Software que facilita la creación de planos y modelos en 2D y 3D.

LOD (Nivel de Desarrollo): De un elemento en el modelo 3D, el detalle gráfico y la fiabilidad de su información el Nivel de Desarrollo (LOD) define; funcionando como el estándar que delimita cuánta carga técnica posee cada componente. Asegura este indicador que la información sea suficiente antes de los planos emitir, restringiendo la geometría bajo esta métrica para que el presupuesto oficial sea exacto y no una estimación al azar.

IFC (Industry Foundation Classes): Esta extensión estandariza la exportación de las disciplinas. El formato opera como un archivo neutro de lectura universal. Trasladar la maqueta mediante este puente técnico protege la integridad de los datos al cruzar información entre distintos programas. El flujo de código abierto suprime la dependencia de licencias cerradas en la oficina técnica.

ECD (Entorno Común de Datos): Como el disco duro central del proyecto funciona. Absolutamente todo el papeleo, las versiones de los modelos y los expedientes aquí aterriza. Matar el caos de tener planos desactualizados rebotando por correo es el objetivo de este entorno; a sacar la información de una única fuente oficial obliga a los contratistas y supervisores.

S10: Es el software clásico que permite armar la hoja de costos en el mercado peruano. Tan bien que el motor del programa se encarga inmediatamente de procesar los análisis de precios unitarios y el desglose de los metrados. Para ajustar el presupuesto y cerrar el costo directo antes de la ejecución física, de muchos evaluadores la herramienta base continúa siendo.

REVIT: Para levantar la arquitectura y estructuras, el programa de ataque principal es REVIT. Aquí se levantan elementos virtuales que ya traen aparejados datos técnicos a su geometría, a diferencia de dibujar líneas sueltas en 2D. Donde gráficamente desde cero las tecnologías BIM se construyen es el entorno.

DCV (Diseño y Construcción Virtual): Significa levantar el proyecto completo en la PC antes de mover un sólo ladrillo físico. Como se apoya en las tecnologías BIM, permite simular los procesos constructivos reales. De esta forma, los errores e interferencias saltan por la pantalla y no cuando la gente está ya vaciando concreto en el terreno.

Interoperabilidad: En el trabajo de gabinete, es simplemente lograr que dos o más programas distintos se entiendan de forma transparente. Es la capacidad de cruzar el modelo tridimensional con un software de presupuestos sin corromper el archivo; logrando que la información fluya sin tener que volver a tipear los datos manualmente.

Optimización de Recursos: Este método de control la asignación técnica de materiales, personal y capital estructura. Directamente el rendimiento operativo eleva restringir la distribución a los requerimientos exactos. Físicamente el volumen de desperdicios en campo suprime la aplicación de este filtro cuantitativo.

Planificación Financiera: Organizar y administrar los recursos económicos bajo esta estrategia garantiza que la ejecución no exceda el presupuesto aprobado. Mantener un cerco estricto sobre los fondos es lo que el manejo financiero exige, bloqueando las fugas de capital para que la infraestructura se entregue respetando íntegramente el monto original del expediente.

Errores de Cuantificación: Entre lo que dice el papel y lo que pide la realidad de campo ocurre el clásico desfase. Falta concreto a la hora del vaciado o sobra chatarra en el almacén es la consecuencia inmediata cuando un mal cálculo en los metrados el trabajo de gabinete arrastra; el costo directo golpeando directamente.

Sobrecostos: Que por imprecisiones en metrados, falta de control o errores de planificación un excedente financiero no previsto en el presupuesto original surja; la rentabilidad de la obra este margen negativo penalizando directamente.

Software de Modelado: Previo a la ejecución física la infraestructura construyen estos entornos digitales. Integrar las distintas ingenierías consiste su objetivo operativo. Durante el trabajo real de los contratistas, las colisiones entre estructuras e instalaciones bloquea detectar las incompatibilidades en la computadora.

Control Presupuestario: Que el capital a su destino llegue y los recursos se optimicen, esta auditoría periódica a las pérdidas frena al cruzar el gasto real frente a la línea base; evitando así que la inversión del proyecto se desvíe.

Planos Bidimensionales (2D): De parámetros volumétricos carece la planimetría tradicional. Que esta representación gráfica omite datos y oculta interferencias físicas asume la oficina técnica. En el terreno, pese a estas deficiencias técnicas, los trazos y replanteos el formato impreso rige.

Modelado Tridimensional (3D): La geometría arquitectónica y estructural con dimensiones exactas levanta la construcción virtual. De cada componente integrado la ubicación milimétrica define el entorno. Al momento de ejecutar las partidas suprime el retrabajo físico y las improvisaciones operativas parametrizar la maqueta.

Análisis Comparativo: Para determinar sus diferencias y ventajas, este método de evaluación dos o más enfoques contrasta, como la metodología BIM y los sistemas convencionales; permitiendo enfrentar el rendimiento técnico para identificar cuál de los flujos mayor precisión operativa garantiza.

CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del Problema

La gestión de costos en la industria de la construcción actual enfrenta desafíos críticos derivados de la imprecisión en la estimación de metrados y la ineficiencia en el control presupuestario. A pesar de la evolución tecnológica, persiste el uso de metodologías convencionales que generan discrepancias en los cálculos, provocando sobrecostos y dificultades en la planificación financiera.

Vacíos técnicos hacia la fase constructiva arrastra sustentar los expedientes con métodos tradicionales en el ámbito regional. En un sobrecosto físico convierte el error de digitación humana procesar las métricas sin un entorno automatizado. Registra un despliegue muy limitado a escala nacional la adopción de tecnologías BIM para cuantificar costos. Asignar el capital con exactitud en la etapa de gabinete impide este rezago operativo que bloquea el cruce de las bases de datos.

En el mejoramiento de la I.E. Fe y Alegría 46 'Wilhem Rossman' de Iquitos, los problemas de exactitud que el cálculo convencional evidencia han derivado en constantes solicitudes de ampliación presupuestaria. Ante la ausencia de un entorno que facilite la interoperabilidad de costos en tiempo real, el estudio propone un contraste técnico aplicado a los módulos 3 y 6; estructuras gemelas seleccionadas para validar cómo la migración hacia las tecnologías BIM garantiza una cuantificación de partidas más precisa y optimiza el presupuesto final de la obra.

2.2. Formulación del Problema

2.2.1. Problema General

¿Cuáles son las diferencias en la gestión de costos entre la tecnología BIM y los métodos convencionales en el mejoramiento de la infraestructura de la I.E. 46 San Juan Bautista – Iquitos, 2025?

2.2.2. Problemas Específicos

¿Qué diferencias existen entre los metrados generados con tecnología BIM y los obtenidos mediante métodos convencionales en los módulos 3 y 6?

¿Cómo varía la estimación de costos entre las tecnologías BIM y los métodos convencionales, y cuál es su impacto en la exactitud de los presupuestos?

¿De qué manera la interoperabilidad entre software influye en la optimización de la gestión de costos en la muestra de estudio?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo General

Determinar las diferencias en la gestión de costos entre la tecnología BIM y los métodos convencionales en el mejoramiento de la infraestructura de la I.E. Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman” San Juan Bautista – Iquitos, 2025.

2.3.2. Objetivos Específicos

1. Identificar las diferencias en los metrados generados con tecnología BIM y los obtenidos mediante métodos convencionales en los módulos 3 y 6.
2. Comparar la diferencia en la estimación de costos entre ambas metodologías, evaluando su impacto en la exactitud de los presupuestos.
3. Evaluar cómo la interoperabilidad entre software influye en la optimización de la gestión de costos.

2.4. Variables

2.5.1. Identificación de Variables

Variable Independiente (VI): Tecnologías BIM y métodos convencionales.
Variable Dependiente (VD): Gestión de costos.

2.5.2. Definición conceptual y operacional de las variables

A. Variable Independiente: Tecnologías BIM y métodos convencionales

Consiste en el contraste de dos paradigmas de trabajo para la gestión de proyectos de construcción:

1.A. Tecnologías BIM

- **Definición Conceptual:** Se definen como el conjunto de herramientas informáticas, plataformas de software especializado y recursos tecnológicos basados en computación gráfica paramétrica que permiten modelar virtualmente un proyecto en tres dimensiones. Estas tecnologías actúan como

una base de datos relacional y geométrica centralizada, capaz de procesar, extraer y automatizar flujos de información técnica, metrados y costos a partir de las propiedades físicas y lógicas embebidas en los elementos del modelo digital.

- **Definición Operacional:** En esta investigación, las Tecnologías BIM se operativizan y evalúan mediante el uso específico del software de modelado paramétrico Autodesk Revit (para la virtualización de las cuatro especialidades técnicas del Módulo 6 en un nivel de detalle LOD 300) y su integración directa con el software de gestión económica Delphin Express para la cuantificación y presupuesto automatizado. Se mide cuantitativamente a través de indicadores de rendimiento tecnológico: tiempo de procesamiento masivo de datos (horas), nivel de automatización en la generación de metrados y porcentaje de precisión en la integración final de costos.

2.A. Métodos Convencionales

- **Definición Conceptual:** Se definen como el conjunto de herramientas de oficina tradicionales y soportes de dibujo lineales desvinculados entre sí, aplicados históricamente en la ingeniería. Se caracterizan por el uso de representaciones gráficas estáticas bidimensionales (2D) y sistemas de procesamiento de datos aislados que carecen de bases de datos paramétricas o enlaces automatizados, obligando al usuario a realizar lecturas visuales e interpretaciones manuales para la extracción de cantidades.
- **Definición Operacional:** En esta investigación, los Métodos Convencionales se operativizan mediante el análisis técnico del expediente oficial del Módulo 3 (línea base de control), el cual fue estructurado a partir de planos en formato CAD 2D, hojas de cálculo locales de Microsoft Excel y el sistema de base de datos rígido S10 para el presupuesto. Se mide cuantitativamente a través de la tasa de error u omisión humana en el metrado físico, el tiempo invertido en el cálculo manual (horas) y el nivel de desfase financiero remanente en el presupuesto oficial.

B. Variable Dependiente: Gestión de costos

- **Definición Conceptual:** El manejo económico de una obra exige mantener un cerco estricto sobre los fondos del proyecto. En la etapa de gabinete se proyecta la línea base y se costea cada insumo requerido. Luego, durante el

desarrollo físico, la prioridad pasa a ser el bloqueo de cualquier fuga de capital. Al final, toda esta vigilancia técnica sirve para un único propósito: entregar la infraestructura sin reventar el presupuesto inicial que manda el expediente.

- **Definición Operacional:** Su evaluación requiere un cruce directo de resultados entre dos frentes de trabajo. Por un lado, los metrados y el presupuesto del Módulo 6 se calculan de manera automatizada usando Delphin Express. Simultáneamente, el expediente del Módulo 3 se trabaja bajo el esquema convencional con hojas de Excel. Al poner frente a frente ambos documentos, salen a la luz las brechas económicas reales. Estas diferencias financieras nacen directamente del nivel de exactitud técnica y de qué tan bien logran intercambiar datos los programas.

2.5.3. Operacionalización de las variables

Tabla 3. Operacionalización de variables

Variables	Indicadores	índices
Variable Independiente: Tecnología BIM y métodos convencionales	Tecnología BIM	Uso de software de modelado BIM (Revit, Navisworks, u otro).
	Nivel de automatización en la generación de metrados.	Porcentaje de procesos automatizados en comparación con métodos convencionales.
	Precisión en la estimación de costos.	Variación entre el costo estimado y el costo real (% de desviación).
	Interoperabilidad entre software.	Número de plataformas utilizadas e integración de datos entre ellas.
	Métodos convencionales	Uso de software tradicional (AutoCAD, Excel).
	Nivel de manualidad en la generación de metrados.	Número de procesos realizados manualmente en comparación con BIM.
	Precisión en la estimación de costos.	Variación entre el costo estimado y el costo real (% de desviación).
	Interoperabilidad de software.	Limitaciones en la integración de herramientas utilizadas.
Variable Dependiente Gestión de costos	Optimización de costos	Reducción del tiempo de estimación en comparación con métodos convencionales.
	Diferencia de costos entre BIM y métodos tradicionales.	Porcentaje de variación de costos estimados entre ambas metodologías.
	Impacto en la precisión del presupuesto.	Margen de error en la proyección de costos.
	Eficiencia en la gestión	Tiempo promedio requerido para la elaboración del presupuesto.
	Detección de errores en la planificación.	Número de inconsistencias identificadas antes de la ejecución.
	Reducción de retrabajos por inconsistencias en metrados.	Porcentaje de reducción de cambios imprevistos en obra.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es aplicada, según Espinoza et. al. (2023) se define como aquella que busca resolver problemas específicos o mejorar situaciones concretas. Para la investigación denominada **"Análisis comparativo entre tecnologías BIM y métodos convencionales para la gestión de costos en el mejoramiento de infraestructura en la I.E. Fe y Alegría 46 "Wilhem Rossman" San Juan Bautista – Iquitos, 2025"**, este tipo de estudio busca aplicar herramientas y comparar metodologías con la finalidad de identificar la más eficiente para la gestión de costos que contribuyan a optimizar la toma de decisiones en proyectos en la etapa de construcción, en áreas de hasta 14,163.38 m² para infraestructura educativa.

Para la planificación y el control de los costos, indicadores de aplicación directa busca entregar la presente investigación. Constituye una solución real y práctica para administrar los proyectos de construcción el traslado de esta información hacia la oficina técnica.

3.1.2. Diseño de Investigación

El diseño de investigación es no experimental, comparativo/transversal. Esto debido a que observaremos la metodología BIM y la metodología Convencional, en el momento de su aplicación y por un tiempo programado. La recopilación de los datos en un solo momento permitirá la comparación de las variables sin manipularlas ni asignación aleatoria.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

La población está compuesta por los nueve (09) módulos del proyecto mejoramiento de infraestructura en la I.E. Fe y Alegría 46 "Wilhem Rossman" San Juan Bautista – Iquitos, según Espinoza et. al. (2023) indica que es el conjunto total de individuos, objetos o medidas con características comunes observables, delimitado en un lugar y momento determinado.

3.2.2. Muestra

Está conformada por los módulos tres (03) y seis (06) del proyecto mejoramiento de infraestructura en la I.E. Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman” San Juan Bautista – Iquitos, según Espinoza et. al. (2023) menciona que es un subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de esta para permitir la generalización de resultados.

3.2.3. Verificación y Validación de la Muestra (Módulos 3 y 6)

- Técnica aplicada: Se utilizó la Inspección Visual y Documental, la cual consistió en contrastar directamente los planos del expediente técnico oficial frente a la infraestructura física existente de ambos bloques en la obra. Se revisó de forma analítica el expediente técnico cruzando las cuatro especialidades del proyecto: Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Hidrosanitarias e Instalaciones Eléctricas.
- Propósito de la verificación: El objetivo principal fue corroborar y asegurar que el Módulo 3 y el Módulo 6 son unidades idénticas en su geometría, distribución y cuantificación de elementos, sirviendo como un marco de control real antes de iniciar el procesamiento de datos.
- Justificación de la simetría: Al verificar que ambos bloques poseen la misma geometría, planos y presupuesto en las cuatro especialidades (simetría total), se justifica metodológicamente que cualquier variación o diferencia en los costos finales de la investigación responderá exclusivamente a la tecnología de gestión empleada (BIM frente a Métodos Convencionales) y no a factores externos del diseño de la construcción.

3.3. Técnicas, instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos

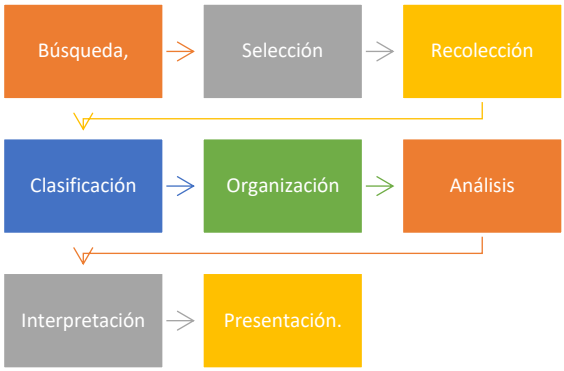
3.3.1. Técnicas de Recolección de Datos

Dado que el estudio es de naturaleza aplicada con un alcance comparativo y transversal, se han estructurado las siguientes técnicas para la recolección y procesamiento de datos. Bajo un diseño no experimental, estas técnicas permiten contrastar el rendimiento del flujo de trabajo convencional frente a la implementación de tecnologías BIM, enfocándose en la capacidad de procesamiento y precisión de las herramientas digitales:

- **Análisis Documental:** Esta técnica permitirá la obtención de información técnica sistematizada mediante la revisión y clasificación de los expedientes técnicos, planos 2D y presupuestos base del proyecto original. Según, Aranda et.al (2024), este es un proceso de acceso a la información disponible para construir el conocimiento, puesto que a través de el, un investigador comprende y analiza las definiciones y conceptos alrededor de un tema de investigación, dependiendo de los insumos disponibles y de la experiencia y habilidades del propio investigador.

El proceso consta de ocho etapas:

Figura 3. Etapas del Análisis documental



Este proceso es dinámico y flexible toda vez que es adaptable a las necesidades del investigador y a la profundidad que se quiera alcanzar sobre el tema de investigación.

- **Observación Directa:** el profesional investigador observa y recoge datos, producto de su observación (Bastar 2019).

  En ese sentido, aplicamos el método, para conocer de manera presencial el estado actual de la infraestructura de los módulos 3 y 6, el cual se realizó mediante visita a obra, lo cual nos permitió describir y contrastar la realidad física con lo descrito en los documentos técnicos.

- **Modelado y Cuantificación Digital:** Técnica orientada al

procesamiento técnico de datos mediante el uso de herramientas computacionales para generar nuevos valores de metrados y costos a partir de la construcción virtual de los módulo (Lujan y Camargo 2023; Arotoma y Ticse 2025).

Este enfoque nos permitió simular múltiples escenarios, realizando una comparación sistemática a través del análisis paramétrico del diseño arquitectónico y constructivo (Manzaba et al. 2024), entre el método convencional y la Metodología BIM.

3.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Como Los instrumentos son los documentos o soportes donde se registrará la información obtenida mediante las técnicas antes mencionadas:

- Ficha de Registro de Datos (Acoplada al Análisis Documental): Formato estructurado diseñado para volcar los datos extraídos de los expedientes técnicos, tales como metrados oficiales en S10 y especificaciones técnicas de las cuatro especialidades.
- Ficha de Observación (Observación directa): Este instrumento de elaboración propia estructura el contraste físico entre los módulos 3 y 6. Su aplicación en campo corrobora que la ejecución real de la obra respete las dimensiones del expediente técnico. Omitir esta inspección inicial invalidaría por completo el sustento de los datos durante la fase comparativa de la investigación.
- Software de Procesamiento (aplicado al modelado y cuantificación):
  - Tecnologías BIM (Grupo Experimental): En este grupo se emplea Autodesk Revit para el desarrollo del modelado paramétrico en 3D y la obtención automatizada de metrados mediante tablas de planificación (Schedules). Directamente este cruce de información ejecuta la interoperabilidad del modelo con Delphin Express. La integración técnica de los costos y presupuestos lo que

consolida es aplicar este puente digital.

3.3.3. Métodos Convencionales (Grupo de Control): Para este flujo de trabajo se utiliza AutoCAD en el análisis de la planimetría bidimensional, mientras que Microsoft Excel sirve como herramienta central para el cálculo manual de los metrados y la estructuración del presupuesto bajo el esquema tradicional.

3.3.4. Procedimientos de Recolección de Datos

Los datos serán recolectados, mediante los expedientes técnicos, ficha de observación, los cuales serán registrados en los softwares convencionales y los que usan metodología BIM.

3.3.5. Procesamiento de Datos y Análisis Estadístico

A través del uso de software especializado, como Autodesk Revit, se realizarán los cálculos de metrados para uno de los módulos seleccionados. Posteriormente, mediante la interoperabilidad entre plataformas, estos datos serán transferidos al software Delphin Express, donde se procederá a la elaboración del presupuesto correspondiente.

Los resultados obtenidos serán comparados con los cálculos del otro módulo, el cual será procesado utilizando software convencional, como Microsoft Excel y S10, herramientas ampliamente utilizadas en la gestión convencional de costos de construcción. Esta comparación permitirá evaluar las diferencias en precisión, eficiencia y tiempos de procesamiento entre la metodología BIM y los métodos convencionales.

3.3.6. Recursos informáticos necesarios

.

Tabla 4. Recursos de Software utilizados en la investigación

Tipo de Información	Nombre del Recurso Informático	Formato Nativo	Versión
Modelos de información	Autodesk Revit	.RVT	2023
Diseño y planimetría	Autodesk Revit / AutoCAD	.RVT / .DWG	2023/2026
Metrados y gestión de costos	Delphin Express	.IFC / Ecosistema BIM	BIM 360
Presentación de documentación	Adobe Acrobat Reader/Nitro PDF	.PDF	2025

Tabla 5. Especificaciones del Hardware (Equipo de Procesamiento)

ítem	Componente	Descripción Técnica
1	Sistema operativo	Microsoft Windows 10 u 11 de 64 bits.
2	Procesador (CPU)	Intel i-Series, Xeon, AMD Ryzen, Ryzen Threadripper PRO. 2,5 GHz o superior.
3	Memoria RAM	16 GB (Recomendado)
4	Tarjeta Gráfica (GPU)	Compatible con DirectX 11 con Shader Model 5 y 4 GB de memoria de vídeo como mínimo
5	Espacio en Disco	1 TB HDD / 256 GB SSD

Nota: Basado en los requisitos técnicos para el soporte de Revit 2023 y Delphin Express

Tabla 6. Equipos utilizados

Item	Tipo de Equipo	Procesador	Ram	Tarjeta Grafica	Memoria	S.o
2	LAPTOP	AMD Ryzen 5 2500U with Radeon Vega Mobile Gfx 2.00 GHz	16.0 GB	AMD Radeon(TM) Vega 8 Graphics (1010 MB)	1TB SSD	Windows 11

Tabla 7. Matriz de Nivel de Detalle del Modelo

Especialidad	Elemento Clave	Nivel de Detalle	Descripción Gráfica
Estructuras	Pilotes, Vigas, Columnas, estructura metálica y cobertura.	LOD 300	Define componentes con dimensiones, posición y giros exactos. Modela fielmente las pendientes en techos y secciones transversales de cada perfil metálico

Especialidad	Elemento Clave	Nivel de Detalle	Descripción Gráfica
Arquitectura	Muros de arcilla KK, tarrajeos, porcelanato en pisos, puertas de madera y carpintería de aluminio.	LOD 300	Modelado por capas con espesores reales. Los acabados presentan texturas diferenciadas y se descuentan automáticamente los vanos de puertas y ventanas
Hidrosanitarias	Tuberías de PVC SAL (desagüe/ventilación), tuberías de PVC SAP (agua fría) y aparatos sanitarios	LOD 300	Tuberías representadas con diámetros reales, pendientes de desagüe precisas según diseño y ubicación exacta de puntos de agua y aparatos
Eléctricas	Tuberías PVC, conductores, cajas de paso, luminarias y tomacorrientes	LOD 300	Recorridos de tuberías con dimensiones nominales, ubicación exacta de centros de luz y tableros de distribución según el plano de instalaciones

Tabla 8. Matriz de nivel de Información

Nivel de Información	Nivel de Detalle	Descripción	Ejemplo
	LOI 300	Información técnica detallada	Aparato sanitario: Marca ovalin,

		vinculada a especificaciones de materiales, rendimientos y documentación necesaria para la gestión de costos de ejecución.	inodoro rapijet, Tubos pvc sap PAVCO, etc.

Tabla 9. Estados de la información en el ecosistema digital

Estado	Código	Descripción del Proceso
Trabajo en Proceso	WIP	Modelado activo de las especialidades en Revit 2023
Estado Inicial	SO	Información base extraída del expediente tradicional (AutoCAD/Excel)
Compartido	S1	Información validada tras la detección de interferencias en Revit
Publicado	P1	Datos finales exportados en formato .IFC para el presupuesto en Delphin Express

Tabla 10. Comparación M. Convencional vs BIM

Descripción	Unidad	Cantidad	Detalle
Tiempo de modelado Revit	mes	0.50	Periodo de construcción virtual paramétrica. Incluye el levantamiento de elementos 3D con datos (vigas, zapatas, salidas eléctricas) y la generación automática de planos y tablas. LOD 300.
Tiempo de modelado 2D-autocad	mes	02	Fase de flujo convencional lineal. Contempla la planimetría manual de vistas

			y secciones, la supervisión visual interdisciplinaria y la cuantificación de partidas utilizando hojas de Excel.
Madurez BIM	mes	0.50	Implementación y estandarización técnica. Incluye la configuración de protocolos (LOD/LOI), plantillas y parámetros compartidos para suplir la carencia de lineamientos regionales, asegurando la calidad y coherencia de la información digital.
Tiempo de gestión de costos con Delphin Express	mes	0.25	Proceso de interoperabilidad bajo el estándar .IFC. Sincroniza técnicamente los metrados del modelo tridimensional con los insumos financieros, permitiendo la consolidación automática de cada presupuesto de obra final.
Tiempo de gestión de costos con método convencional	mes	01	Periodo de transcripción manual de metrados al software S10, elaboración de análisis de precios unitarios y estructuración del presupuesto en Excel, con alta probabilidad de error humano.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En este capítulo se detalla el proceso de construcción virtual, la automatización de la cuantificación y la integración técnica de costos aplicada al proyecto de la I.E. Fe y Alegría N°46 “Wilhem Rossman”. A través del uso de ecosistemas digitales basados en Autodesk Revit y Delphin Express, se exponen los hallazgos técnicos que permiten contrastar la precisión volumétrica y la eficiencia económica frente a los procesos tradicionales apoyados en planos bidimensionales y hojas de cálculo manuales.

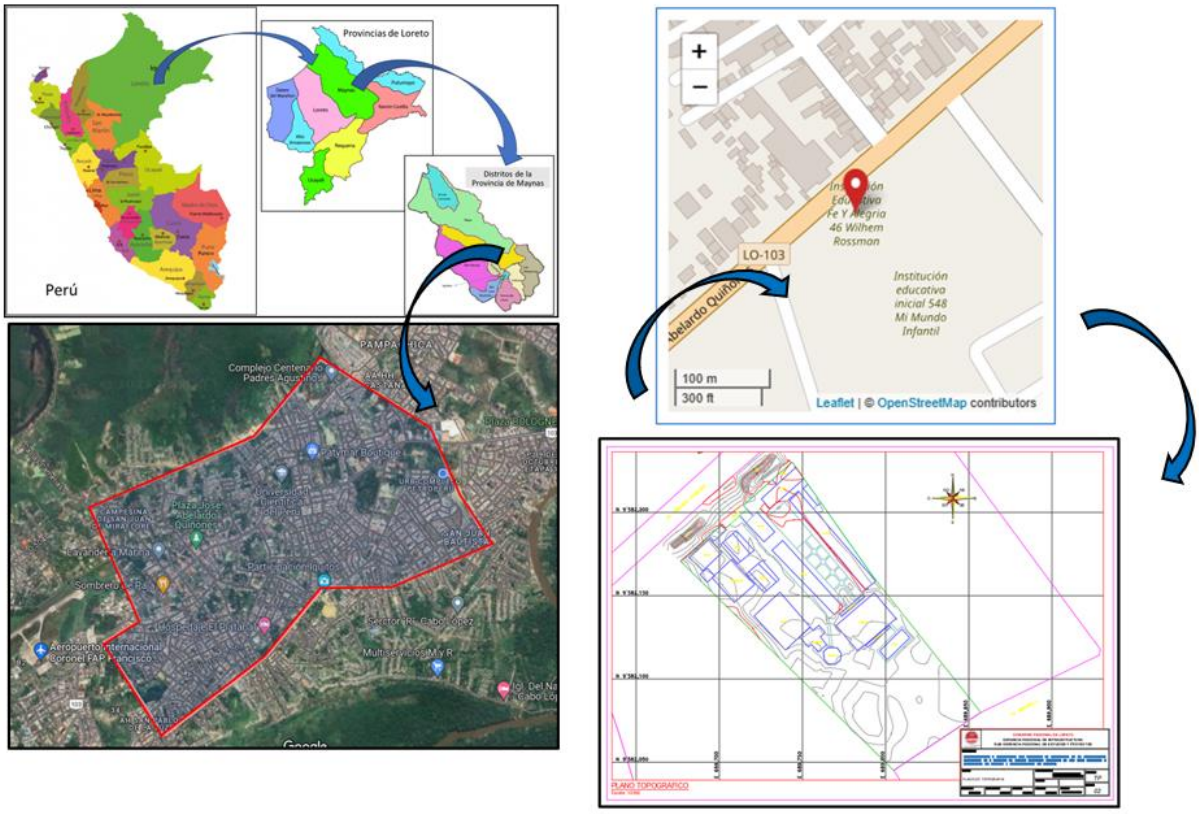
4.1. Datos Generales Del Proyecto

4.1.1. Ubicación del proyecto

Tabla 11. Datos generales del Proyecto.

Nombre	:	Institución Educativa Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman”.
Dirección	:	Avenida Abelardo Quiñones km 4.5
Área	:	Urbana
Área del proyecto		14,163.38 m²
Estado	:	Activo.
UGEL	:	Maynas
Departamento	:	Loreto
Provincia	:	Maynas
Distrito	:	Villa San Juan Bautista
Ubigeo	:	160113
Código Modular	:	1210137
Modalidad	:	Educación Básica Regular
Gestión	:	Pública de gestión privada
Alumnado	:	Mixto
Turno	:	Mañana
Nivel	:	Secundaria
Estado actual	:	En ejecución física.

Figura 4. Ubicación del proyecto.



Fuente: Tomado del Expediente Técnico “Mejoramiento de infraestructura en la I.E. Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman” San Juan Bautista – Iquitos” / Gobierno Regional de Loreto, 2023.

4.1.2. Accesibilidad

El proyecto se desarrolla en la Institución Educativa Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman”, el mismo que se encuentra dentro del área urbana de la ciudad de Iquitos en el Distrito de Villa San Juan Bautista.

Esta zona presenta facilidades de acceso con todo tipo de movilidad local, al contar con la vía principal pavimentada de la Av. Quiñones, que permite la comunicación habilitada y la libre disponibilidad con trasporte local, permitiendo el ingreso y salida permanente y fluida para el personal de investigación y trabajadores de la institución y construcción; así también el acceso necesario de visitas técnicas y revisión documental.

4.1.3. Descripción del proyecto

El proyecto, de investigación tiene como muestra a la Institución Educativa Fe y Alegría 46 Wilhem Rossman, compuesto por nueve (09) módulos, de los cuales únicamente dos (02) de detallan en la presente investigación, los mismos que se tomaron como muestra de investigación y se detallan a continuación:

- **Módulo 03:** Destinado al nivel inicial, este componente comprende la construcción de dos (02) aulas con almacén y una batería de servicios higiénicos (SS.HH.) por cada aula.

- **Módulo 06:** Posee características arquitectónicas, estructurales y de acabados idénticas al módulo 03, integrando igualmente dos (02) aulas con sus respectivos almacenes y baterías de SS.HH.

Elegimos trabajar con estos dos bloques justamente por su simetría total. Al ser copias exactas, cualquier ahorro o diferencia de costos que encontremos será consecuencia directa de aplicar tecnologías BIM en lugar del método convencional. De esta forma, el contraste técnico queda totalmente aislado y limpio de factores externos. Las especialidades técnicas que cuantificamos y comparamos en ambos componentes incluyen:

- Especialidad de Estructuras: Desarrollamos la construcción virtual de los soportes, integrando pilotes, zapatas, vigas de cimentación y columnas de mortero armado. Un factor determinante en este análisis fue el modelado detallado de la armadura metálica de los techos (tijerales de F°G°) y la medición de la cobertura de Aluzinc TR4, lo cual permitió validar la exactitud de los metrados digitales frente al cálculo manual por área.
- Especialidad de Arquitectura: en el modelado de muros de ladrillo tubular (KK) y los revestimientos de mortero se focalizó el proceso operativo; obteniéndose, mediante el uso de herramientas paramétricas, la medición exacta de zócalos y pisos de porcelanato antideslizante de 60x60 cm. Que de los vanos para ventanas de aluminio y puertas de madera el software ejecute el descuento automático, garantiza la precisión del metrado digital al eliminar las inconsistencias del cálculo manual en esta partida del proyecto.

- Especialidad de Instalaciones Hidrosanitarias: Se desarrolló el modelado integral de la red de agua fría, el sistema de desagüe y el sistema de ventilación. El uso de tecnología BIM permitió simular las pendientes de las tuberías optimizando la cuantificación de accesorios y tramos de tubería PVC que en los planos 2D suelen presentar omisiones por falta de visualización tridimensional.
- Especialidad de Instalaciones Eléctricas El modelado abarcó los sistemas de tomacorrientes, iluminación y ventilación. Se registró la ubicación exacta de los centros de luz y tableros de distribución, permitiendo que la tecnología genere de forma automática el metrado de conductores y tuberías, eliminando el margen de error humano en la transcripción de datos hacia el presupuesto.

Para la ejecución del contraste técnico bajo un diseño no experimental, se analizaron minuciosamente las partidas, metrados, planos y el presupuesto base de los Módulos 3 y 6. Se especifica que el expediente técnico original del proyecto fue elaborado de forma convencional por un consultor, utilizando herramientas tradicionales como AutoCAD y Microsoft Excel. Con el fin de lograr los objetivos de la investigación aplicada, se replicaron con exactitud las dimensiones y el diseño contenidos en el expediente original mediante el uso de tecnologías BIM, realizando la construcción virtual y el modelado tridimensional con el software Autodesk Revit 2023. El desarrollo digital abarcó los módulos mencionados en sus especialidades de estructuras, arquitectura, instalaciones hidrosanitarias e instalaciones eléctricas, permitiendo finalmente evaluar la incidencia tecnológica sobre la gestión de costos al contrastar los resultados frente al expediente tradicional.

4.2. Variable independiente: Tecnología BIM y métodos convencionales

4.2.1. Nivel de automatización (N.A), en la generación de metrados.

4.2.1.1. Por Método Convencional.

a. Cronograma de actividades para generación de metrados

Tabla 12. Cronograma de metrados método convencional - del 01/05/2025 al 31/05/2025 (N.A)

NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA	ESTADO DEL PROYECTO	PORCENTAJE COMPLETO	
"ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE TECNOLOGÍAS BIM Y MÉTODOS CONVENCIONALES PARA LA GESTIÓN DE COSTOS EN EL MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA EN LA I.E. 46 SAN JUAN BAUTISTA – IQUITOS, 2025"	**05/01/25**	**EJECUCION**	**100%**	Ingrese los DATOS DEL PANEL en las tablas que comienzan en la fila 8. Los gráficos del panel se completarán automáticamente.

CRONOGRAMA DE LA TAREA

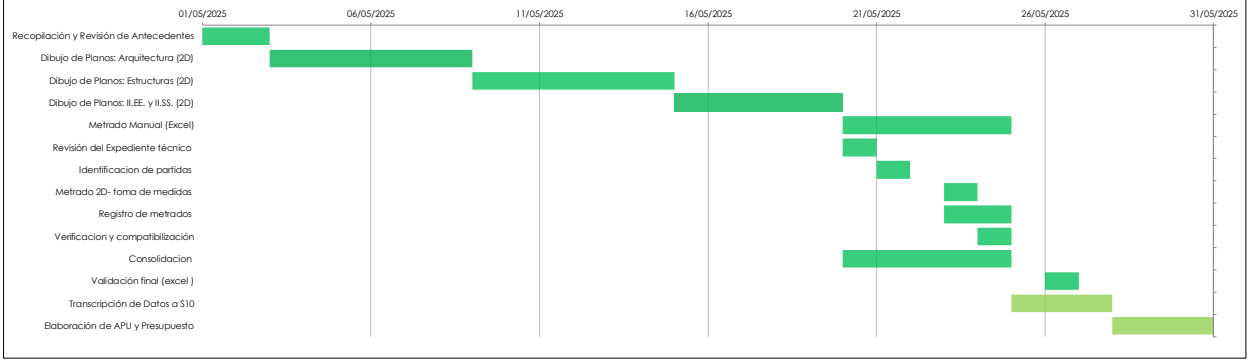


Tabla 13. Programación de tareas para método convencional- del 01/05/2025 al 31/05/2025 (N.A).

NOMBRE DE LA TAREA	ASIGNADA A	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN	DURACIÓN (días)	ESTADO	PRIORIDAD
Recopilación y Revisión de Antecedentes	Tesistas	01/05/2025	03/05/2025	2	Completo	Baja
Dibujo de Planos: Arquitectura (2D)	Tesistas	03/05/2025	09/05/2025	6	Completo	Alta
Dibujo de Planos: Estructuras (2D)	Tesistas	09/05/2025	15/05/2025	6	Completo	Alta
Dibujo de Planos: II.EE. y II.SS. (2D)	Tesistas	15/05/2025	20/05/2025	5	Completo	Media
Metrado Manual (Excel)	Tesistas	20/05/2025	25/05/2025	5	Completo	Alta
Revisión del Expediente técnico	Tesistas	20/05/2025	21/05/2025	1	Completo	Media
Identificacion de partidas	Tesistas	21/05/2025	22/05/2025	1	Completo	Alta
Metrado 2D- toma de medidas	Tesistas	23/05/2025	24/05/2025	1	Completo	Media
Registro de metrados	Tesistas	23/05/2025	25/05/2025	2	Completo	Media
Verificacion y compatibilización	Tesistas	24/05/2025	25/05/2025	1	Completo	Alta
Consolidacion	Tesistas	20/05/2025	25/05/2025	5	Completo	Media
Validación final (excel)	Tesistas	26/05/2025	27/05/2025	1	Completo	Alta
Transcripción de Datos a S10	Tesistas	25/05/2025	28/05/2025	3	Completo	Media
Elaboración de APU y Presupuesto	Tesistas	28/05/2025	31/05/2025	3	Completo	Alta

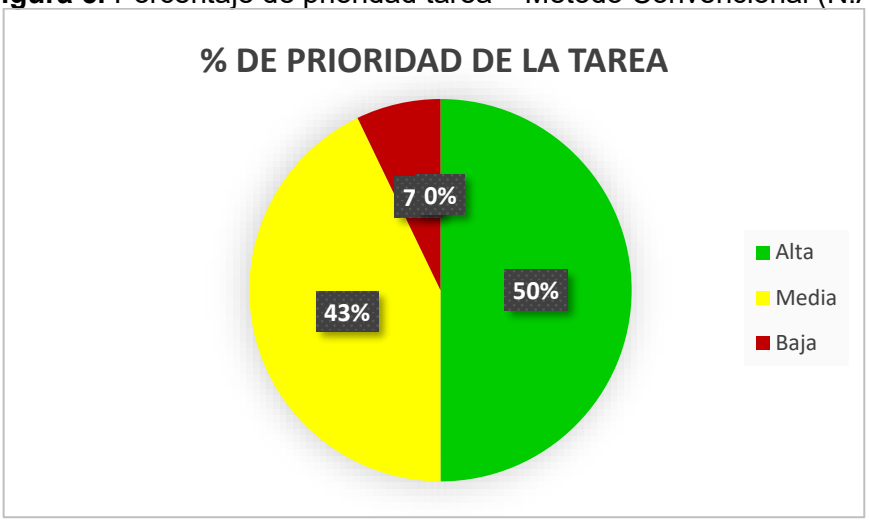
Descripción: durante la aplicación del método convencional, se realizaron catorce (14) tareas de las cuales la penúltima y última tarea fueron procesadas con S10, siendo la última de forma automática.

Tabla 14. Prioridad de la Tarea – Método Convencional

% DE PRIORIDAD DE LA TAREA

PRIORIDAD	RECUENTO	%
Alta	7	50%
Media	6	43%
Baja	1	7%
	0	0%
TOTAL	**14**	**100%**

Figura 5. Porcentaje de prioridad tarea – Método Convencional (N.A)



De la **Tabla 13**, obtenemos:

- **Tiempo total del proceso = 56 días acumulados** (tiempo sumado por tarea), no obstante, no es la duración real del proyecto por trabajos realizados en paralelo.
- **Tiempo real del proceso** (cronológico): **31 días calendario**

b. Conversión a horas trabajadas:

Por 8 horas/día trabajado:

- Tiempo total acumulado: $56 \times 8 = 448\ horas$
- Tiempo real del proceso**:** $31 \times 8 = 248\ horas$

Por tanto, conocer las horas trabajadas nos permitió analizar con mayor precisión la carga de trabajo y el nivel de intervención manual en la elaboración de metrados.

Resumen de datos:

Tipo	Días	Horas (8h/día)
Manual	48	384 horas
Automatizado	8[1]	64 horas
Total	**56**	**448 horas**

c. Automatización de datos (uso de S10)

[1] Transcripción de Datos a S10 = 4 días
Elaboración de APU y Presupuesto = 4 días

Indicadores:

1. Procesos automatizados:

Donde:

- PA= Procesos automatizados (%)
- T_{pa}= Total de procesos automatizados
- T_{total}= Total de procesos realizados

$$\boldsymbol{PA}(\%) = \left(\frac{\boldsymbol{T}_{\boldsymbol{automatizados}}}{\boldsymbol{T}_{\boldsymbol{Total}}}\right) * \mathbf{100}$$

$$\boldsymbol{PA}\ (\%) = \left(\frac{\mathbf{2}}{\mathbf{14}}\right) * \mathbf{100}$$

$$\boldsymbol{PA}\ (\%) = \mathbf{14.29\%}$$

2. Grado de intervención manual (%):

Donde:

- GI= Grado de intervención manual (%)
- T_{manual}= Tiempo en tareas manuales
- T_{total}= Tiempo total del proceso

Interpretación:

- Alto % → bajo nivel de automatización (50 % en adelante)
- Bajo % → alto nivel de automatización (menos del 50%)

$$\boldsymbol{Grado\ de\ Intervención\ manual}\ (\%) = \left(\frac{\boldsymbol{Trabajo}_{\boldsymbol{manual}}}{\boldsymbol{Trabajo}_{\boldsymbol{Total}}}\right) * \mathbf{100}$$

$$\boldsymbol{Grado\ de\ Intervención\ manual}\ (\%) = \left(\frac{\mathbf{384}}{\mathbf{448}}\right) * \mathbf{100}$$

$$\boldsymbol{Grado\ de\ Intervención\ manual}\ (\%) = \mathbf{85.71\%}\ \ (\boldsymbol{Bajo\ nivel\ de\ automatización})$$

3. Tiempo de elaboración de metrados (horas)=

Donde:

$R = Rendimiento\ (m^2/hora/persona\ o\ m^2/día/persona)$
$Q = Cantidad\ total\ metrada$
$T = Tiempo\ total$
$N = Número\ de\ personas$

Datos de operación

Área total:

$$Q = 613.16\ m^2$$

Tiempo total:

$$T = 40\ horas\ (05\ días)$$

Personas:

$$N = 2$$

$$R = \frac{613.16 m^2}{5\ días}$$

$$R = 122.63 m^2$$

Asumiendo 8 horas/día:

$$R = \frac{122.63 m^2}{8\ horas}$$

$$R = 15.33\ m^2/hora$$

Rendimiento por 02 personas:

$$R = \frac{122.63 m^2/dia}{2\ personas}$$

$$R = 61.32\ \ m^2/día/persona$$

Descripción: De lo descrito, se tiene que para un área de 613.16 m², correspondiente a los dos módulos 03 y 06 muestra, se tuvo un tiempo de ejecución de 5 días de metrado desde el día 20/05/2025 hasta el 30/05/2025, con un rendimiento de 122.63 m²/día. No obstante, considerando la participación de dos profesionales (los tesistas), el rendimiento individual fue de 61.32 m²/día, considerando todas las especialidades.

4. Nivel de actualización automática.

Evaluación:

Escala de medición

Nivel	Descripción
0	No existe actualización automática
1	Actualización parcial
2	Actualización automática total

- Método: No existe actualización automática en el Método Convencional, toda vez que la sincronización entre Excel y S10, dependen de la participación manual.

Resultado:

Nivel = 0 (No automático), por tanto, no hay actualización automática entre planos y metrados, esto se debe a que cada intervención debe realizarse manualmente.

5. Uso de software especializado (convencional vs BIM)

Evaluación:

Nivel	Tipo de software
1	Software básico (Excel, AutoCAD)
2	Software intermedio (S10, Presto)
3	Software BIM (Revit, Navisworks)

- Uso de Excel + S10
- No existe integración BIM

Resultado:
Nivel = 1 (Software básico S10). Esto se refleja por el uso de Excel y S10, sin integración automatizada entre disciplinas.

6. Cantidad de errores detectados

$$\boldsymbol{E = (N_{errores}/N_{elementos}) \times 100}$$

$$\boldsymbol{E = \left(\frac{8}{100}\right) X100}$$

$$\boldsymbol{E = 8\%}$$

Descripción: Como no se tiene un contero real de errores detectados, hacemos la estimación aproximada, conforme a procesos manuales en construcción, donde los errores suelen oscilar entre **5% y 15%**, dependiendo del nivel de control y complejidad del proyecto. Por consecuencia, como no se tiene estimación real, **usamos un valor conservador de 8%.**

4.2.1.2. Por metodología BIM

a. Cronograma de actividades para generación de metrados

Tabla 15. Cronograma de metrados método BIM - del 01/05/2025 al 10/05/2025 (N.A)

NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA	ESTADO DEL PROYECTO	PORCENTAJE COMPLETO
"ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE TECNOLOGÍAS BIM Y MÉTODOS CONVENCIONALES PARA LA GESTIÓN DE COSTOS EN EL MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA EN LA I.E. 46 SAN JUAN BAUTISTA – IQUITOS, 2025"	**05/01/25**		**100%**

CRONOGRAMA DE LA TAREA

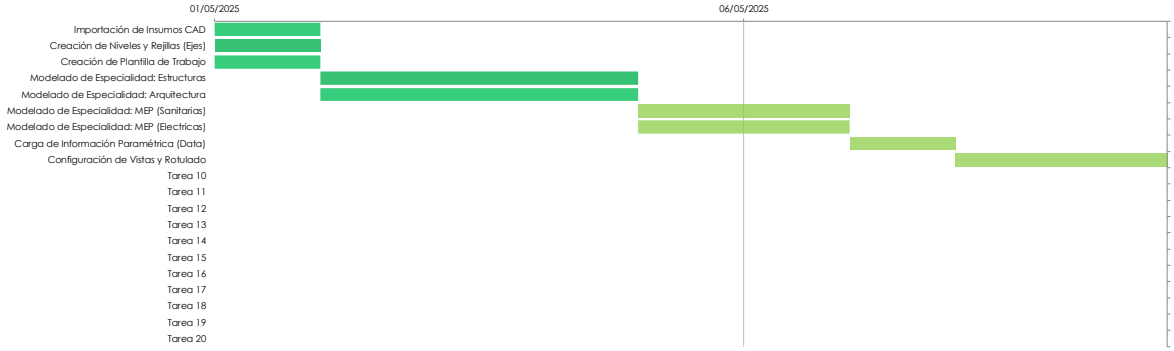


Tabla 16. Programación de tareas para método BIM- del 01/05/2025 al 10/05/2025

TABLA DE TAREAS

NOMBRE DE LA TAREA	ASIGNADA A	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN	DURACIÓN (días)	ESTADO	PRIORIDAD
Importación de Insumos CAD	Jhon E. Rodriguez R.	01/05/2025	02/05/2025	1	Completo	Alta
Creación de Niveles y Rejillas (Ejes)	Kevin W. Lopez	01/05/2025	02/05/2025	1	Completo	Alta
Creación de Plantilla de Trabajo	Ambos	01/05/2025	02/05/2025	1	Completo	Alta
Modelado de Especialidad: Estructuras	Kevin W. Lopez	02/05/2025	05/05/2025	3	Completo	Alta
Modelado de Especialidad: Arquitectura	Jhon E. Rodriguez R.	02/05/2025	05/05/2025	3	Completo	Alta
Modelado de Especialidad: MEP (Sanitarias)	Kevin W. Lopez	05/05/2025	07/05/2025	2	Completo	Media
Modelado de Especialidad: MEP (Electricas)	Jhon E. Rodriguez R.	05/05/2025	07/05/2025	2	Completo	Media
Carga de Información Paramétrica (Data)	Kevin W. Lopez	07/05/2025	08/05/2025	1	Completo	Alta
Configuración de Vistas y Rotulado	Jhon E. Rodriguez R.	08/05/2025	10/05/2025	2	Completo	Baja

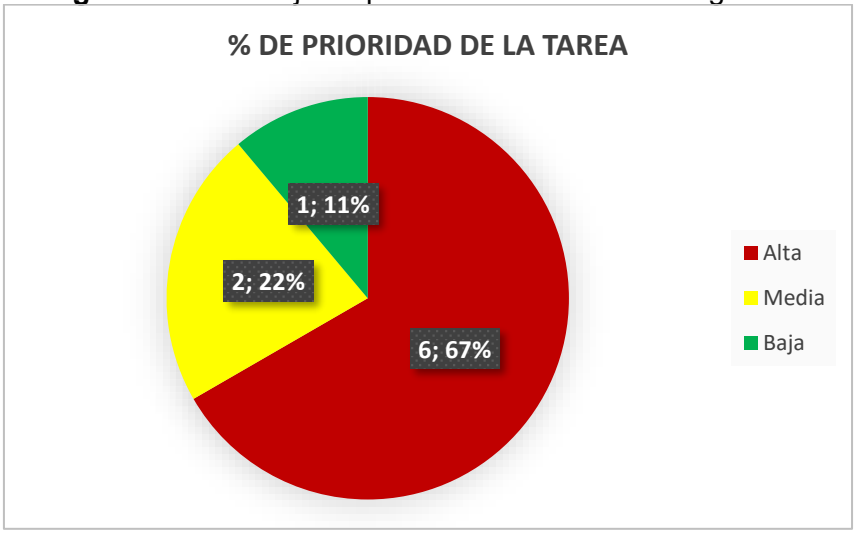
Descripción: durante la aplicación del método convencional, se realizaron nueve (09) tareas, todas con procesamiento automático.

Tabla 17. Prioridad de la Tarea – Metodología BIM

% DE PRIORIDAD DE LA TAREA — se completa automáticamente

PRIORIDAD	RECUENTO	%
Alta	6	67%
Media	2	22%
Baja	1	11%
	0	0%
TOTAL	**9**	**100%**

Figura 6. Porcentaje de prioridad tarea – Métodología BIM



De la **Tabla 16**, obtenemos:

- **Tiempo total del proceso = 16 días acumulados** (tiempo sumado por tarea), no obstante, no es la duración real del proyecto por trabajos realizados en paralelo.
- **Tiempo real del proceso** (cronológico): **09 días calendario**

b. Conversión a horas trabajadas:

Por 8 horas/día trabajado:

- Tiempo total acumulado: $16 \times 8 = 128 horas$
- Tiempo real del proceso**:** $9 \times 8 = 72\ horas$

Por tanto, conocer las horas trabajadas nos permitió analizar con mayor precisión la carga de trabajo y el nivel de intervención manual en la elaboración de metrados.

Resumen de datos:

Tipo	Días	Horas (8h/día)
Manual	1	8 horas
Automatizado	8	64 horas
Acumulado	16	128 horas
Total	**16**	**128 horas**

c. Automatización de datos (uso de Revit)

Indicadores:

1. Procesos automatizados:

Donde:

- PA= Procesos automatizados (%)
- T_{pa}= Total de procesos automatizados
- T_{total}= Total de procesos realizados

$$\boldsymbol{PA}(\%) = \left(\frac{\boldsymbol{T}_{\boldsymbol{automatizados}}}{\boldsymbol{T}_{\boldsymbol{Total}}}\right) * \mathbf{100}$$

$$\boldsymbol{PA}\ (\%) = \left(\frac{\mathbf{7}}{\mathbf{9}}\right) * \mathbf{100}$$

$$\boldsymbol{PA}\ (\%) = \mathbf{77.78\%}$$

2. Grado de intervención manual (%):

Donde:

- GI= Grado de intervención manual (%)
- T_{manual}= Tiempo en tareas manuales
- T_{total}= Tiempo total del proceso

Interpretación:

- Alto % → bajo nivel de automatización (50 % en adelante)
- Bajo % → alto nivel de automatización (menos del 50%)

$$\boldsymbol{Grado\ de\ Intervención\ manual}\ (\%) = \left(\frac{\boldsymbol{Trabajo}_{\boldsymbol{manual}}}{\boldsymbol{Trabajo}_{\boldsymbol{Total}}}\right) * \mathbf{100}$$

$$\boldsymbol{Grado\ de\ Intervención\ manual}\ (\%) = \left(\frac{\mathbf{8}}{\mathbf{128}}\right) * \mathbf{100}$$

$$\boldsymbol{Grado\ de\ Intervención\ manual}\ (\%) = \mathbf{6.25\%}\ (\boldsymbol{Alto\ \ nivel\ de\ automatización})$$

3. Tiempo de elaboración de metrados (horas)=

Donde:

$R = Rendimiento\ (m^2/hora/persona\ o\ m^2/día/persona)$
$Q = Cantidad\ total\ metrada$
$T = Tiempo\ total$
$N = Número\ de\ personas$

Datos de operación

Área total:

$\boldsymbol{Q = 613.16\ m^2}$

Tiempo total:

$$\boldsymbol{T = 08\ horas\ (01\ día)}$$

Personas:

$$\boldsymbol{N = 2}$$

$$\boldsymbol{R = \frac{ÁREA\ TOTAL\ (Q)}{TIEMPO\ (T) * PERSONA\ (N)}}$$

$$\boldsymbol{R = 38.32 m^2/hora/persona}$$

Asumiendo 8 horas/día:

$$\boldsymbol{R = 38.32 * 8}$$

$$\boldsymbol{R = 306.56 m^2/día/persona}$$

Rendimiento por 02 personas:

$$\boldsymbol{R = 713.12 m^2/día/persona}$$

Descripción: Por tanto, de los descrito, se tiene que para un área de 613.16 m², ejecutada en 8 horas con la participación de dos profesionales, se obtuvo un rendimiento de 38.32 m²/hora/persona, equivalente a 306.56 m²/día/persona. Este valor evidencia la mejora significativa del uso del BIM en la automatización de la generación de metrados, respecto de su antecesor Método Convencional.

4. Nivel de actualización automática.

Evaluación:

Escala de medición

Nivel	Descripción
0	No existe actualización automática
1	Actualización parcial
2	Actualización automática total

- Método: Convencional (Excel + S10)

Resultado:

Nivel = 2 (Automático), esto debido a que ya que con revit, se permite la actualización automática de cantidades y costos a partir del modelo digital.

5. Uso de software especializado (tradicional vs BIM)

Evaluación:

Nivel	Tipo de software
1	Software básico (Excel, AutoCAD)
2	Software intermedio (S10, Presto)
3	Software BIM (Revit, Navisworks)

- Uso de Revit + Delphin
- Existe integración BIM

Resultado:
Nivel = 3 (Software de interacción, Revit + Delphin).

6. Cantidad de errores detectados

$$\boldsymbol{E = (N_{errores}/N_{elementos}) \times 100}$$

$$\boldsymbol{E = \left(\frac{5}{100}\right) X100}$$

$$\boldsymbol{E = 5\%}$$

Descripción: Como no tenemos un contero real de errores detectados, hacemos la estimación aproximada, conforme a procesos manuales en construcción, donde los errores suelen oscilar entre **5% y 15%**, dependiendo del nivel de control y complejidad del proyecto. Por consecuencia, se adopta el valor mínimo del espectro 5%, justificándose en la reducción del grado de intervención manual del 85.71% al 6.25%

4.2.2. Precisión en la estimación de costos.

Fórmula de Precisión

$$\boldsymbol{Precision\ \% = (1 - \frac{|C_{estimado} - C_{real}|}{C_{real}} x100}$$

Donde:

- $\boldsymbol{C_{estimado}}$**= costo calculado (metrados + APU)**
- $\boldsymbol{C_{real}}$**= costo de referencia (obra real)**

4.2.2.1. Por método convencional

$$\boldsymbol{Precision}\ \% = (\mathbf{1} - \frac{|\boldsymbol{C_{estimado}} - \boldsymbol{C_{real}}|}{\boldsymbol{C_{real}}}\boldsymbol{x100}$$

$$\boldsymbol{Precision}\ \% = (\mathbf{1} - \frac{|\mathbf{246,850.32} - \mathbf{302,456.80}|}{\mathbf{302,456.80}}\boldsymbol{x100}$$

$$\boldsymbol{Precision} = \mathbf{81.62}\%$$

4.2.2.2. Por metodología BIM

$$\boldsymbol{Precision}\ \% = (\mathbf{1} - \frac{|\boldsymbol{C_{estimado}} - \boldsymbol{C_{real}}|}{\boldsymbol{C_{real}}}\boldsymbol{x100}$$

$$\boldsymbol{Precision}\ \% = (\mathbf{1} - \frac{|\mathbf{296,305.73} - \mathbf{302,456.80}|}{\mathbf{302,456.80}}\boldsymbol{x100}$$

$$\boldsymbol{Precision} = \mathbf{97.97}\%$$

4.2.3. Interoperabilidad entre software

Indicador de interoperabilidad. Se puede medir de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{I} = \frac{\boldsymbol{N_{integraciones}}}{\boldsymbol{N_{total\ de\ procesos}}}\boldsymbol{X\ 100}$$

Donde:

- I= Nivel de interoperabilidad (%)
- $N_{integraciones}$= Procesos que intercambian información automáticamente
- N_{total}= Total de procesos

4.2.3.1. Por método convencional

$$\boldsymbol{I} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{7}}\boldsymbol{X\ 100}$$

$$\boldsymbol{I} = \mathbf{14.28}\%$$

Descripción: La interoperabilidad de 14.28 %, refleja que en el método convencional no existe una conexión directa entre los planos, metrados y presupuesto, lo que obliga a realizar

procesos manuales de transcripción y verificación. Este análisis es necesario para conocer la capacidad de intercambiar información de los diferentes programas informáticos de manera eficiente, con consistencia y evitando la pérdida de datos, lo cual permite la integración de procesos dentro del ciclo de vida del proyecto. Las disciplinas que articulamos son: arquitectura, estructuras, instalaciones y costos y este proceso se hace únicamente con S10, de forma parcial.

4.2.3.2. Por metodología BIM

$$I = \frac{5}{9} X\ 100$$

$$I = 55.56\%$$

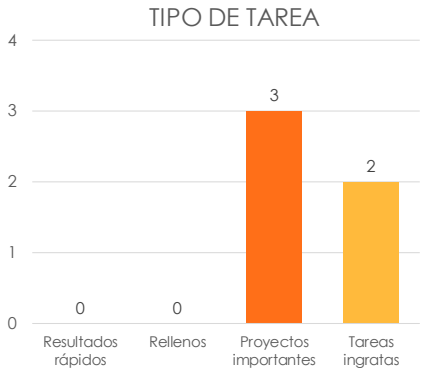
Descripción: En la metodología BIM, el nivel de interoperabilidad alcanza un valor de 55.56%, esta evidencia una integración parcial entre sus procesos mediante el uso de herramientas digitales como el Revit + Delphin. La existencia de un intercambio automatizado de datos entre disciplinas hace que se visualice una mejora en la eficiencia del proceso y reduce el riesgo de errores. No obstante, frente al método convencional, representa una interoperabilidad más eficiente y confiable, al estar sustentada en la integración digital de la información.

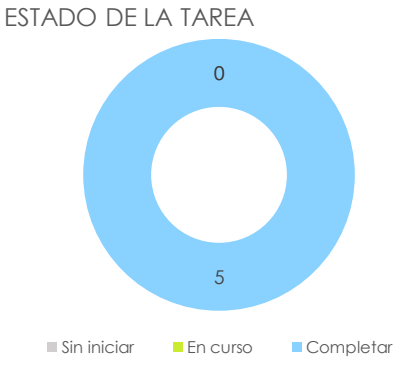
4.2.4. Esfuerzo/Impacto

4.2.4.1. Por método tradicional y/o convencional

Tabla 18. Matríz Esfuerzo/impacto por método tradicional y/o convencional







TAREAS	ESFUERZO	IMPACTO	TIPO DE TAREA	ESTADO
T1-Dibujo de Planos 2D (AutoCAD): Producción lineal de plantas, cortes y elevaciones manuales.	ALTA	ALTA	Proyectos importantes	Completar
T2-Metrado Manual en Excel: Cálculo de cantidades celda por celda basado en planos 2D.	ALTA	ALTA	Proyectos importantes	Completar
T3-Transcripción de Datos a S10: Traslado manual de metrados al software de presupuestos.	ALTA	BAJA	Tareas ingratas	Completar
T4-Coordinación Visual entre Láminas: Revisión manual para evitar cruces entre especialidades.	ALTA	BAJA	Tareas ingratas	Completar
T5-Elaboración de APU en S10: Creación manual de los Análisis de Precios Unitarios y estructuración del presupuesto dentro del software.	ALTA	ALTA	Proyectos importantes	Completar

Descripción:

1. Análisis general:

La matriz Impacto vs Esfuerzo evidencia que las actividades del método convencional presentan, en general, una alta demanda de esfuerzo, con resultados variables en términos de impacto. Al respecto, se identifican dos tipos principales de tareas: Proyectos importantes (alto impacto – alto esfuerzo) y tareas ingratas (bajo impacto – alto esfuerzo)

Es decir, se refleja la ineficiencia estructural del proceso convencional, ya que no todas las actividades justifican el esfuerzo requerido.

2. Clasificación de actividades

Proyectos importantes (ALTO ESFUERZO – ALTO IMPACTO), estas son actividades muy fundamentales en el proceso, no obstante, aunque generan resultados necesarios para el proyecto, requieren de un alto tiempo e intervención manual, lo que intensifica la mayor probabilidad de errores. Eso quiere decir que aunque es indispensable es limitado por falta de automatización. Estas actividades son:

- T1 – Dibujo de planos 2D
- T2 – Metrado manual en Excel
- T5 – Elaboración de APU en S10

Tareas ingratas (ALTO ESFUERZO – BAJO IMPACTO), estas son actividades que se podrían tratar como los principales problemas del método convencional: como la T3 – Transcripción de datos a S10 y la T4 – Coordinación visual entre láminas. Es decir, consumen recursos sin generar valor proporcional al esfuerzo. Las mismas que de describen a continuación:

T3 – Transcripción de datos

- Duplica información (Excel → S10)
- No agrega valor técnico
- Incrementa el riesgo de errores

T4 – Coordinación visual

- Proceso manual

- Dependiente del criterio del profesional
- Alto consumo de tiempo

3. **Del gráfico:** se entiende que no existen actividades de bajo esfuerzo, no hay automatización y existen tareas ingratas con procesos ineficientes que dependen del trabajo manual y se evidencia en su baja eficiencia en el método.

   - **Proyectos importantes:** 3 actividades
   - **Tareas ingratas:** 2 actividades
   - **Resultados rápidos:** 0
   - **Rellenos:** 0

4. **Estado del proceso**

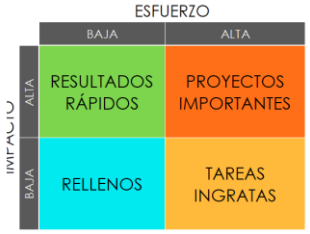
   Se evidencia el 100% de tareas completadas (5/5). No obstante, estas no garantizan eficiencia.

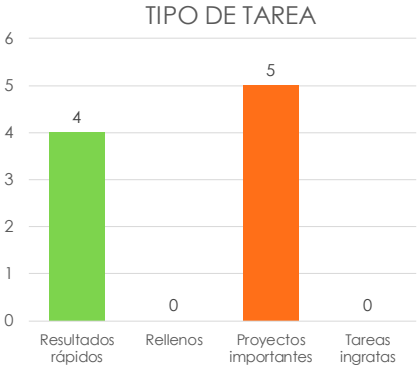
5. **Hallazgos clave**

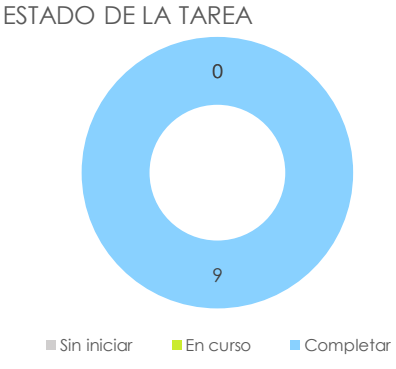
   1. **Alta carga operativa:** Todas las tareas requieren esfuerzo alto
   2. **Duplicidad de procesos:** La transcripción (T3) evidencia falta de integración
   3. **Ineficiencia en coordinación:** La revisión manual (T4) genera retrabajos
   4. **Ausencia de automatización:** No existen tareas de bajo esfuerzo con alto impacto.

4.2.4.2. Por metodología BIM

Tabla 19. Matríz esfuerzo/impacto con metodología BIM







TAREAS	ESFUERZO	IMPACTO	TIPO DE TAREA	ESTADO
T1-Análisis de Expediente Técnico: Revisión de planos 2D y metrados manuales en Excel/S10 del proyecto original	ALTA	ALTA	Proyectos importantes	Completar
T2-Modelado de Estructuras: Construcción virtual de pilotes, vigas y columnas con LOD 300	ALTA	ALTA	Proyectos importantes	Completar
T3-Modelado de Arquitectura: Creación de muros, pisos y acabados con descuento automático de vanos	ALTA	ALTA	Proyectos importantes	Completar
T4-Modelado MEP (Instalaciones): Trazado de redes hidrosanitarias y eléctricas con pendientes reales	ALTA	ALTA	Proyectos importantes	Completar
T5-Detección de Interferencias: Identificación automática de cruces entre tuberías y estructuras en Revit	BAJA	ALTA	Resultados rápidos	Completar
T6-Extracción de Metrados (Schedules): Generación automática de tablas de cantidades desde el modelo 3D	BAJA	ALTA	Resultados rápidos	Completar
T7- Exportación e Interoperabilidad: Traslado del modelo a Delphin Express mediante formato .IFC	BAJA	ALTA	Resultados rápidos	Completar
T8-Integración de Costos: Vinculación de metrados con presupuestos e insumos en el ecosistema digital	BAJA	ALTA	Resultados rápidos	Completar
T9-Análisis Comparativo Final: Contraste de brechas económicas y tiempos entre BIM (0.5 meses) y convencional (2 meses)	ALTA	ALTA	Proyectos importantes	Completar

Descripción:

1. Análisis general

La matriz de priorización evidencia que la totalidad de las actividades evaluadas presentan impacto alto, lo que confirma que cada etapa del proceso BIM contribuye significativamente al logro de resultados del proyecto. Sin embargo, se identifican diferencias en el nivel de esfuerzo requerido, lo cual permite clasificar las tareas en dos grupos estratégicos: los proyectos importantes (alto esfuerzo – alto impacto) y los resultados rápidos (bajo esfuerzo – alto impacto).

2. Clasificación de tareas

Proyectos importantes (ALTO ESFUERZO – ALTO IMPACTO), representadas por las actividades que el núcleo del proceso BIM y que deben ejecutarse con planificación y control, debido a que condicional el éxito del modelo digital, es decir, pueden requerir mayor tiempo de trabajo y mayor especialización técnica, pero a su vez, generan alta calidad de información y una base confiable para el proyecto. Estas actividades son:

- T1 – Análisis de expediente técnico
- T2 – Modelado estructural (LOD 300)
- T3 – Modelado arquitectónico
- T4 – Modelado MEP
- T9 – Análisis comparativo final

Resultados rápidos (BAJO ESFUERZO – ALTO IMPACTO), estas son actividades que constituyen el mayor valor agregado del BIM, porque se ejecutan con bajo esfuerzo por su alta automatización con generación de resultados inmediatos y confiables. Entre sus principales beneficios están la reducción de errores, eliminación de retrabajos, el ahorro significativo de tiempo y la integración de información en tiempo real. Estas actividades son:

- T5 – Detección de interferencias
- T6 – Extracción de metrados
- T7 – Interoperabilidad (IFC)
- T8 – Integración de costos

3. Resultados del gráfico

No se encontró actividades de bajo valor, por tanto, el proceso es eficiente. No hay tareas que consuman recursos sin generar impacto. Por lo que se podría estimar que el proceso BIM está correctamente estimado. Del gráfico se tiene:

- **Resultados rápidos:** 4 actividades
- **Proyectos importantes:** 5 actividades
- **Rellenos:** 0
- **Tareas ingratas:** 0

4. Estado del proceso

Se tiene el total del 100% de tareas completadas (9/9), esto se refleja en el flujo del trabajo ejecutado de forma integral, ante la inexistencia de retrasos y/o pendientes.

5. Hallazgos clave

De la Matríz se rescata que existe:

1. Redistribución del esfuerzo: por que este se concentra en el modelo dado en su etapa inicial y reduce las etapas posteriores con la automatización.
2. Alta eficiencia operativa: se tiene que las cuatro (04) actividades generan alto impacto con bajo esfuerzo
3. Eliminación de actividades innecesarias: todo el proceso aporta al resultado final.
4. Integración digital efectiva: Interoperabilidad + costos + metrados trabajan como un sistema único.

4.2.5. Esfuerzo /Beneficio

4.2.5.1. Por método tradicional y/o convencional

Tabla 20. Esfuerzo Beneficio Método Tradicional y/o Convencional



Ingrese la información relevante para sus proyectos en las secciones Beneficio y Esfuerzo.

En la fila Ponderación de importancia, aplique la ponderación apropiada para cada categoría en las secciones Beneficio y Esfuerzo. Los porcentajes acumulados para cada sección deben sumar un total de 100.

Introduzca una puntuación de **0, 3, 6 o 9** en las columnas Beneficio y Esfuerzo de cada proyecto.
0 = N/A o insignificante
3 = Bajo
6 = Medio
9 = Alto

Rellene solo las celdas no sombreadas. No altere ni elimine las celdas Total. Los cálculos y el área del gráfico se rellenarán automáticamente.

TAREA	TÍTULO DEL PROYECTO	PROPIETARIO	Validez de Documentación Técnica (Software)	Precisión de Costos y Cantidades	Consistencia Operativa	Sostenibilidad ambiental	Participación de la comunidad	Bienestar de los empleados	Diversidad e inclusión	Salud y seguridad	Responsabilidad social corporativa (CSR)	Mejora de la cultura de la empresa	**BENEFICIO TOTAL**	Complejidad de Procesamiento Manual	Tiempo de Coordinación Tradicional	Intervención Humana en Transcripción	Participación de la comunidad	Cumplimiento normativo	Salud y seguridad	Comunicación de las partes interesadas	Capacitación y educación	Logística y transporte	Relaciones con la comunidad	**ESFUERZO TOTAL**	PRIORIDAD RECOMENDADA
	PONDERACIÓN DE IMPORTANCIA		15%	5%	5%	10%	5%	15%	5%	15%	15%	10%	100%	25%	20%	5%	5%	5%	15%	5%	10%	5%	5%	100%	
			BENEFICIO											ESFUERZO											
1	T1-Dibujo de Planos 2D (AutoCAD): Producción lineal de plantas, cortes y elevaciones manuales.		0	9	6	6	9	6	6	9	6	3	3.60	6	3	0	0	6	3	0	0	6	3	2.40	11.20
2	T2-Metrado Manual en Excel: Cálculo de cantidades celda por celda basado en planos 2D.		0	9	9	6	6	6	6	6	6	9	3.90	3	6	0	0	0	6	0	0	0	3	1.80	12.10
3	T3-Transcripción de Datos a S10: Traslado manual de metrados al software de presupuestos.		3	6	3	9	9	0	9	0	0	3	1.65	6	3	3	0	0	3	3	0	0	0	2.10	9.55
4	T4-Coordinación Visual entre Láminas: Revisión manual para evitar cruces entre especialidades.		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6.30	0	3	0	0	0	9	0	0	0	6	1.65	14.65
5	T5-Elaboración de APU en S10: Creación manual de los Análisis de Precios Unitarios y estructuración del		0	3	0	3	0	0	3	0	0	9	1.20	0	3	0	0	3	9	3	0	6	3	1.95	9.25

Descripción:

6. **Análisis general del gráfico:** El gráfico permite identificar la relación entre el beneficio obtenido y el esfuerzo requerido para cada actividad del método convencional, clasificándolas en zonas de priorización.

7. **Identificación de zonas:**

- **Zona óptima (Bajo esfuerzo – Alto beneficio)**

  Actividades cercanas a esta zona: T1 – Dibujo de planos 2D y T2 – Metrado manual en Excel. Estas zonas si bien generan alto valor técnico, no obstante, Requieren esfuerzo moderado o bajo. Sin perjuicio de lo descrito, son procesos necesarios y relativamente eficientes dentro del método convencional.

Zona media (Beneficio medio – Esfuerzo medio)

Actividades cercanas: T3 – Transcripción de datos a S10 y T5 – Elaboración de APU. SI bien son procesos necesarios tiene un valor limitado por la intervención manual significativa. No obstante, sin perjuicio de lo descrito, representan oportunidad de mejora.

Zona crítica (Alto esfuerzo – Bajo o medio beneficio)

Actividad clave cercana: T4 – Coordinación visual entre láminas: Se observa es la actividad más costosa en esfuerzo, porque requiere de revisión manual constante y un alto tiempo de coordinación, genera alto riesgo de errores y baja eficiencia relativa.

8. **Análisis de prioridad con relación al puntaje obtenido**

Tarea	Prioridad	Interpretación
T4	14.65	Crítica – debe optimizarse
T2	12.1	Importante
T1	11.2	Relevante
T3	9.55	Mejorable
T5	9.25	Mejorable

9. Hallazgos clave

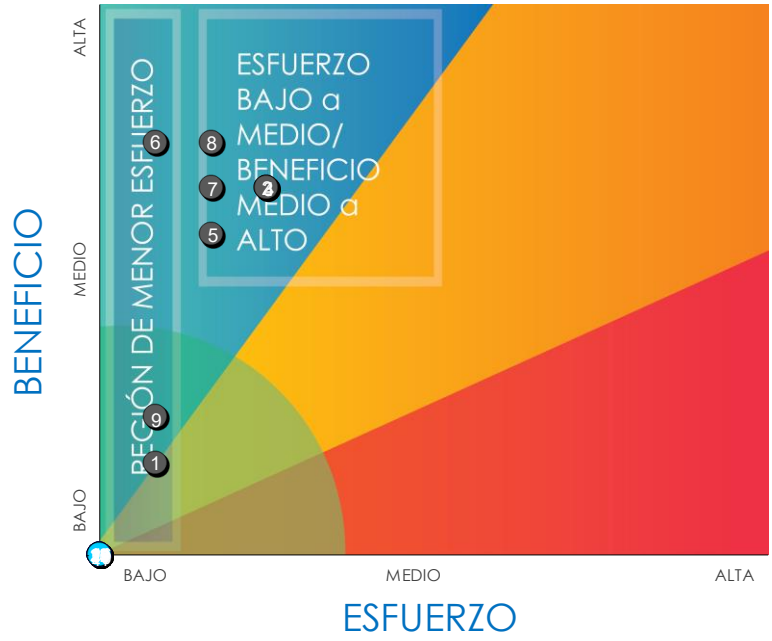
- **Alta dependencia de procesos manuales:** esto se debe a que la mayoría de las actividades requieren intervención del operador, y esto a su vez, incrementa el tiempo y probabilidad de error.

- **Ineficiencia en coordinación:** de lo descrito, se entiende que la actividad T4 evidencia que, la debido a la coordinación manual esta se vuelve el mayor cuello de botella.

- **Duplicidad de información:** de lo evaluado se encontró que el T3 (transcripción a S10), confirma que traza procesos repetitivos con falta de interoperabilidad.

4.2.5.2. Por metodología BIM

Tabla 21. Esfuerzo Beneficio Método Tradicional y/o Convencional



Ingrese la información relevante para sus proyectos en las secciones Beneficio y Esfuerzo.

En la fila Ponderación de importancia, aplique la ponderación apropiada para cada categoría en las secciones Beneficio y Esfuerzo. Los porcentajes acumulados para cada sección deben sumar un total de 100.

Introduzca una puntuación de **0, 3, 6 o 9** en las columnas Beneficio y Esfuerzo de cada proyecto.
0 = N/A o insignificante
3 = Bajo
6 = Medio
9 = Alto

Rellene solo las celdas no sombreadas. No altere ni elimine las celdas Total. Los cálculos y el área del gráfico se rellenarán automáticamente.

			BENEFICIO											ESFUERZO											
			Precisión de Metrados	Optimización de Tiempos	Interoperabilidad	Detección de Errores	Categoría de beneficio 5	Categoría de beneficio 6	Categoría de beneficio 7	Categoría de beneficio 8	Categoría de beneficio 9	Categoría de beneficio 10	**BENEFICIO TOTAL**	Tiempo de Ejecución	Nivel de Manualidad	Riesgo de Error Humano	Requerimientos Técnicos	Categoría de esfuerzo 5	Categoría de esfuerzo 6	Categoría de esfuerzo 7	Categoría de esfuerzo 8	Categoría de esfuerzo 9	Categoría de esfuerzo 10	**ESFUERZO TOTAL**	PRIORIDAD RECOMENDADA
		PONDERACIÓN DE IMPORTANCIA	25%	25%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	25%	25%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	
TAREA	TÍTULO DEL PROYECTO	PROPIETARIO																							
1	T1: Análisis de Expediente Técnico (Revisión de planos	Jhon E. Rodriguez R.	3	0	3	6							1.50	3	3	6	6							0.75	10.75
2	T2: Modelado de Estructuras (Construcción virtual de	Jhon E. Rodriguez R.	9	6	9	6							6.00	9	9	9	3							2.25	13.75
3	T3: Modelado de Arquitectura (Creación de	Jhon E. Rodriguez R.	9	6	9	6							6.00	9	9	9	3							2.25	13.75
4	T4: Modelado MEP (Trazado de redes hidrosanitarias y	Kevin W. Lopez	9	6	9	6							6.00	9	9	9	3							2.25	13.75
5	T5: Detección de Interferencias (Identificación	Kevin W. Lopez	6	9	6	9							5.25	6	6	3	3							1.50	13.75
6	T6: Extracción de Metrados (Generación automática de	Kevin W. Lopez	9	9	9	9							6.75	3	3	3	3							0.75	16.00
7	T7: Exportación e Interoperabilidad (Traslado	Kevin W. Lopez	6	9	9	9							6.00	6	3	3	3							1.50	14.50
8	T8: Integración de Costos (Vinculación de metrados	Jhon E. Rodriguez R.	9	9	9	9							6.75	6	6	3	3							1.50	15.25
9	T9: Análisis Comparativo Final (Contraste de brechas	Jhon E. Rodriguez R.	3	3	3	9							2.25	3	6	9	6							0.75	11.50

Descripción:

1. **Análisis general del gráfico:** se evidencia una distribución más eficiente de las actividades, respecto al método convencional, especialmente en las tareas, donde en su mayoría se concentran en zonas de alto beneficio y esfuerzo

controlado. Esto refleja un mejor aprovechamiento de recursos y mayor valor técnico generado.

2. **Evaluación por niveles de desempeño**

Actividades de alto beneficio y bajo esfuerzo (óptimas): las más próximas son la T6 – Extracción de metrados (6.75 / 0.75) y la T8 – Integración de costos (6.75 / 1.50). Estas actividades representan el mayor aporte de la metodología BIM, toda vez que demuestran la automatización de procesos clave, la reducción significativa del tiempo de ejecución, la minimización del error humano por el operador, y la generación de información confiable en tiempo real.

2.1. Actividades de alto beneficio con esfuerzo medio

Las actividades que se describen a continuación son actividades que requieren esfuerzo al inicio del proceso, es decir, requieren mayor esfuerzo inicial en la etapa del modelado. No obstante, generan beneficios altos como coordinación en el trabajo, la precisión de los datos y la reducción de tiempo de trabajo.

- T2 – Modelado estructural (6.00 / 2.25)
- T3 – Modelado arquitectónico (6.00 / 2.25)
- T4 – Modelado MEP (6.00 / 2.25)
- T5 – Detección de interferencias (5.25 / 1.50)
- T7 – Interoperabilidad (6.00 / 1.50)

2.2. Actividades de bajo beneficio relativo.

Estas actividades que se describen a continuación son complementarias que no tienen impacto directo en la eficiencia del modelado por lo que su aporte es analítico por sobre el productivo.

- T1 – Análisis de expediente (1.50 / 0.75)
- T9 – Análisis comparativo final (2.25 / 0.75)

3. Análisis de prioridades

Tabla 22. actividades automatizadas tienen mayor impacto estratégico

Tarea	Prioridad	Interpretación
T6	16	Máxima prioridad (clave BIM)
T8	15.25	Muy alta
T7	14.5	Alta
T2–T4	13.75	Necesarias
T5	13.75	Optimizable

4. Hallazgos clave:

Con el cuadro de beneficio y esfuerzo, se encontró que la automatización es efectiva con BIM, debido a que reduce significativamente el tiempo de metrado, la intervención manual, el reproceso y la duplicidad de estos. No obstante, aunque presenta una mejora en precisión debido a la alta puntuación en la precisión de metrados, detección de errores y la interoperabilidad; la integración de información con el T7, que se verifica en la Matríz, se tiene que la conexión entre software permite significativamente la continuidad digital del proceso.

Por lo tanto, se entendería que el esfuerzo se invierte en el modelado en el BIM, el cual es recuperado en las etapas que le preceden y como la coordinación es automática se detectan a tiempo las interferencias.

2.3. Del modelado 3D

Ver Anexo 02.

2.4. Metrados y presupuesto

Ver Anexo 03. Metrados

Ver Anexo 04. Presupuesto.

CAPÍTULO V. Discusión, Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Discusión

Conforme a los objetivos del proyecto, los resultados obtenidos evidencian que la aplicación de la metodología BIM en comparación con los métodos convencionales y/o tradiciones en la etapa de construcción, genera mejoras sustanciales en la gestión de costos en términos de precisión, eficiencia e integración de la información en el mejoramiento de la infraestructura de la I.E. Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman” San Juan Bautista – Iquitos, 2025

Uno de los casos más resaltantes que encontramos, es la relación de la precisión de los metrados con el uso del modelado tridimensional con Revit, permitiendo una cuantificación más exacta, si lo comparamos con sus predecesores S10 y Excel, Este hallazgo nos permite coincidir con Eastman y Dawsonera (2011b), quienes sostienen que la facilidad de extracción automatizada de los datos de información de BIM, reduce el error que se asocia a la interpretación manual de los diseños 2D.

No obstante, consideramos que la precisión de los resultados, tal como menciona la Guía Nacional BIM (2023), depende directamente de la calidad del modelo, puesto que se encontró que si el modelado tiene errores, este se puede trasladar al presupuesto.

De este modo, se vuelve más notoria la integración de BIM, entre el metrado y el presupuesto, permitiendo mayor consistencia entre ambos.

Durante el control de costos, vimos algo clave: al usar BIM, los metrados y el presupuesto se mantienen alineados sin esfuerzo, algo que en el flujo manual es imposible porque los datos no se conectan. Esto confirma en la práctica lo que Succar (2009) y Koutamanis (2019), mencionaron sobre la importancia de centralizar procesos. La capacidad de tener toda la información trabajando en un solo entorno colaborativo marca, para nosotros, la diferencia real en el éxito del presupuesto.

No obstante, al analizar el sector público peruano, y la región Loreto, estas presentan notables limitaciones asociadas la falta de estandarización y la baja adopción de protocolos, por lo que nuestra intercepción en la etapa de construcción

de la Institución Educativa Fe y Alegría 46 Wilhem Rossman, muestra una mejora en la transferencia de datos entre plataformas digitales; aunque no se alcanzó una interoperabilidad plena por la madurez BIM requerida, podemos denotar que hay dificultad en la compatibilidad con los formatos tradicionales y en la estructura de su información, siendo esta premisa, ya señalado en diverso estudios internacionales Succar (2009).

Por otro lado, en términos de eficiencia en la gestión de costos, se identificó una notoria reducción en los tiempos de elaboración de metrados y presupuestos, y con mayores alcances y facilidades para detectar inconsistencias en etapas tempranas en la ejecución del proyecto. De acuerdo con Eastman y Dawsonera (2011b); Eastman et al. (2018), la detección temprana de conflictos es una de las principales ventajas de BIM, por lo que se podría señalar que de su aplicación nos permitió minimizar retrabajos y optimizar el uso de los recursos.

Es preciso indicar, que la adopción BIM no solo implica la implementación de una inversión inicial en la capacitación que tuvimos para realizar el modelado y la estructura de la información, si no que implica también, gestión de equipamiento y software, evidenciando las limitaciones que se tiene en el país, en uno de los departamentos con más restricciones en cuanto a comunicación y gestión de información.

No obstante, en cuanto a nuestro aporte, reconocemos que toda vez que nuestro análisis se realizó en módulos con características similares, los resultados presentan alta validez interna, por lo que el uso de BIM para proyectos más complejos debe realizarse con cautela.

5.2. Conclusiones

A la luz de los resultados, podemos concluir, lo siguiente:

5.2.1. Se determinaron las diferencias en la gestión de costos entre la tecnología BIM y los métodos convencionales en el mejoramiento de la infraestructura de la I.E. Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman” San Juan Bautista – Iquitos, 2025, encontrándose que la aplicación de la metodología BIM, mejora significativamente la gestión de estos, los que se evidencia en la mayor precisión en los metrados, mayor consistencia

en la estimación de costos y mayor eficiencia en el procesamiento de información.

5.2.2. Se identificaron las diferencias en los metrados generados con tecnología BIM y los obtenidos mediante métodos convencionales en los módulos 3 y 6, la principal diferencia radica en la automatización de la cuantificación mediante modelos 3D, reduciendo los errores derivados de la mala interpretación de planos 2D, en este sentido hablamos de la mejora de la calidad de la información contenida en la base de datos del presupuesto.

5.2.3. Al comparar la diferencia en la estimación de costos entre ambas metodologías, se encontró que la integración entre los metrados y los costos con entorno BIM, incrementa la confiabilidad de la estimación económica, no obstante, este también depende del nivel del desarrollo del modelo, por lo que este último debe ser evaluado por su impacto en la exactitud de los presupuestos.

5.2.4. Se encontró que la interoperabilidad entre plataformas digitales contribuye a optimizar la gestión de costos, reduciendo los tiempos de generación de información confiable, en este caso, se tuvo la información entre el modelado 3D y metrados, en 02 meses, aunque la implementación de BIM en Loreto, aún presenta limitaciones en el contexto analizado debido a la falta de estandarización. En este sentido, la metodología BIM, nos permitió la detección temprana de inconsistencias, reduciendo la probabilidad de retrabajos y desviaciones presupuestarias en etapas posteriores del proyecto.

5.2.5. Nuestros resultados son sólidos dentro del alcance de este estudio, pero es necesario ser realistas al proyectarlos a otras obras. La validez de estos datos depende mucho de qué tan complejo sea el siguiente proyecto, su tamaño y, sobre todo, qué tanta experiencia tenga el equipo manejando tecnologías BIM. No todos los escenarios reaccionan igual, por lo que cada caso exige un análisis particular antes de generalizar nuestras conclusiones.

a. Superioridad de la metodología BIM en eficiencia operativa. Los resultados evidencian que la metodología BIM presenta una mejora sustancial frente al método convencional, reduciendo el tiempo real del

proceso de 31 días a 9 días, lo que representa una optimización aproximada del 71% en la duración del proceso; cabe precisar que esta eficiencia se obtuvo alcanzando un nivel de detalle LOD 300 en el modelado de todas las especialidades, lo que garantizó una representación fiel de dimensiones, posiciones y secciones transversales.

b. Un avance operativo del 14.29% bajo el esquema convencional frente a un 77.78% mediante la aplicación de tecnologías BIM registró la medición en gabinete. De forma cuantitativa, la superioridad del entorno digital al momento de procesar la información del expediente valida el contraste de estos porcentajes.
c. De un 85.71% a un 6.25% descendió la digitación de los datos. Casi en su totalidad la dependencia humana durante el cruce de las variables financieras suprime esta caída estadística. La principal causa de fallas y desviaciones en el presupuesto base anula directamente bloquear este ingreso manual.
d. Multiplicación de la productividad en metrados. Los números en esta etapa son contundentes. Mientras que con los planos tradicionales avanzábamos 61.32 m²/día por persona, con el modelo tridimensional disparamos ese rendimiento a 306.56 m². Prácticamente, multiplicamos por cinco nuestra capacidad de cuantificación diaria.
e. Conexión real entre especialidades. En lugar de hablar teóricamente de "interoperabilidad", vimos cómo la comunicación entre arquitectura, estructuras y costos subió del 14.28% (típico de las herramientas 2D) a un 55.56% con BIM. Los planos y los presupuestos por fin hablan el mismo idioma sin perder información en el traslado.
f. Optimización del esfuerzo en relación con el impacto: Labores ingratas donde el alto esfuerzo genera bajo valor el método convencional identifica, como la coordinación manual y la transcripción de datos. En oposición, la metodología BIM estas actividades elimina; permitiendo que, a través de procesos de alto impacto con bajo esfuerzo, resultados rápidos se garanticen en la gestión del proyecto.
g. Frenado preventivo de errores. Partimos de un margen de falla teórico del 8%. Sin embargo, nuestra revisión cualitativa en los módulos

demostró que el modelo virtual detecta los cruces de especialidades al instante. Al actualizarse la pantalla en tiempo real, las equivocaciones se corrigen mucho antes de llegar al terreno.

h. Cambio en la carga de trabajo. Usar estas plataformas nos obligó a meter mucha más presión y horas al principio, justo al levantar la volumetría. La recompensa llegó después: la extracción de metrados y el ajuste económico salieron casi en automático, dándonos una velocidad que en el flujo convencional es sencillamente imposible.

5.3. Recomendaciones

5.3.1. Conforme a la experiencia vertida en el desarrollo de esta investigación, se recomienda a las entidades, universidades, promover la adopción progresiva de la metodología BIM en su módulo de enseñanza, a fin de reducir las restricciones que tienen los profesionales en su aplicación.

5.3.2. Sugerimos a las instituciones públicas transitar hacia estas plataformas de forma gradual. Para que el cambio funcione en la práctica, resulta indispensable fijar primero reglas claras, como manuales técnicos y formatos de entrega exigibles.

5.3.3. En el sector construcción, robustecer la instrucción técnica de los especialistas en el ecosistema BIM resulta una prioridad ineludible; focalizando el aprendizaje en el modelado paramétrico y la gestión de datos para garantizar una interoperabilidad efectiva entre todas las especialidades del proyecto.

5.3.4. Recomendamos exigir el uso de modelos virtuales desde la formulación de los expedientes. Para ello, los contratos deben definir un Nivel de Detalle específico (como el LOD 300 que aplicamos) y un orden numérico auditable.

5.3.5. Sugerimos adoptar ecosistemas colaborativos que vinculen el modelado, la cuantificación y el presupuesto, suprimiendo la repetición innecesaria de los diversos datos técnicos.

5.3.6. Frente a infraestructuras de baja envergadura, la oficina técnica debe ejecutar un análisis de costo-beneficio previo a la construcción virtual. Resulta obligatorio auditar si la inversión de horas-hombre justifica descartar el sistema bidimensional tradicional. La viabilidad técnica del modelo queda supeditada a la complejidad física de cada encargo.

5.3.7. Se recomienda que futuras investigaciones amplíen el análisis a proyectos de mayor complejidad e incluyan la etapa de ejecución, con el fin de validar los beneficios de BIM en condiciones reales de obra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANIREDDY, A.R., 2024. Comparative Analysis of Traditional vs. Modern Estimating Methods: Pros and Cons of Different Approaches in Construction. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, vol. 13, no. 11, pp. 1-5.

2. ARANCIBIA VERGARA, M.C., 2023. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS BIM PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE COSTOS EN EL EDIFICIO MULTIFAMILIAR SEÑORITAS, PUNTA HERMOSA, 2023. [en línea], [consulta: 16 marzo 2026]. Disponible en: https://repositorio.upn.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/a471759c-7fa5-4a3a-9213-1f31df3b7648/content.

3. ARANDA, M.M., CUEVAS, M. del C.M. y VERA, A.D.C., 2024. Análisis documental, un proceso de apropiación del conocimiento. *Revista Digital Universitaria* [en línea], vol. 25, no. 6, [consulta: 8 abril 2026]. ISSN 1607-6079. DOI 10.22201/ceide.16076079e.2024.25.6.1. Disponible en: https://www.revista.unam.mx/ojs/index.php/rdu/article/view/2634.

4. ARÉVALO SALAZAR, D.A. y BAYONA HUAMÁN, C.F., 2024. Análisis e implementación de la metodología BIM Aplicadas en obras civiles. [en línea], [consulta: 16 marzo 2026]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USSS_9892d797fcb85918dd04d26359ace01c.

5. AROTOMA FLORES, H.P. y TICSE QUISPE, J.A., 2025. Implementación de la metodología BIM en la elaboración de presupuestos para proyectos educativos. [en línea], [consulta: 8 abril 2026]. Disponible en: https://tesis.pucp.edu.pe/items/cbbfee11-31ac-4cae-baab-2fe9d8540edd.

6. AUTODESK, 2020. *Manual Autodesk Revit Architecture* [en línea]. Manual. [consulta: 23 marzo 2026]. Disponible en: https://www.espaciobim.com/manual-revit.

7. BASTAR, S.G., 2019. *Metodología de la investigación* [en línea]. 2019. S.l.: s.n. [consulta: 8 abril 2026]. Disponible en: https://dspace.itsjapon.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/735/1/Metodologia_de_la_investigacion.pdf.

8. CAMPOVERDE FLORES, V.R. y SALAS SAAVEDRA, L., 2022. Control de la productividad en obras aplicando la metodología BIM, Tarapoto 2021. [en línea], [consulta: 8 abril 2026]. Disponible en: http://hdl.handle.net/20.500.14503/2338.

9. DANFULANI, B.I., MOHAMED, K.K.A. y KHALIL, I.S., 2024. BIM collaborative design: a critical perspectives of technology-supported multidisciplinary practice. *Bima Journal of Science and Technology*, vol. 8, no. 1b, pp. 64-86. ISSN 2536-6041.

10. DELPHIN EXPRESS, 2025. Delphin Express. [en línea]. [consulta: 16 marzo 2026]. Disponible en: https://www.ddb.express/.

11. DEVER, H. y DENIZ, Ö.Ş., 2025. LOD Concepts in BIM Guidelines: A Global Review of Design Process Staging. *Gazi University Journal of Science Part B: Art Humanities Design and Planning*, vol. 13, no. 4, pp. 627-649. ISSN 2147-9534.

12. DING, L., ZHOU, Y. y AKINCI, B., 2014. Building Information Modeling (BIM) application framework: The process of expanding from 3D to computable nD. *Automation in Construction*, vol. 46, pp. 82-93. ISSN 0926-5805. DOI 10.1016/j.autcon.2014.04.009.

13. DOUMBOUYA, L., GUAN, C.S., GAO, G. y PAN, Y., 2017. Application of BIM technology in design and construction: A case study of pharmaceutical industrial base of amino acid building project. *16th International Scientific Conference on Engineering for Rural Development* [en línea]. S.l.: Latvia University of Agriculture, Faculty of Engineering, Jelgava, Latvia, pp. 1495-1502. [consulta: 16 marzo 2026]. Disponible en: https://www.academia.edu/download/100005014/N338.pdf.

14. EASTMAN, C., TEICHOLZ, P.M., SACKS, R. y LEE, C., 2018. Manual BIM: Guía de modelado de información para la construcción para propietarios, diseñadores, ingenieros, contratistas y administradores de instalaciones | Solicitar PDF. [en línea]. [consulta: 24 marzo 2026]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/326270076_BIM_Handbook_A_Guide_to_Building_Information_Modeling_for_Owners_Designers_Engineers_Contractors_and_Facility_Managers.

15. EASTMAN, C.M. y DAWSONERA, 2011a. *BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors*. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-1-118-02167-5.

16. EASTMAN, C.M. y DAWSONERA, 2011b. *BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors*. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-1-118-02167-5.

17. ERIC M., B., CHRISTINA, M. y MÜTZE-NIEWÖHNER, S., 2025. Evaluation of collaboration in BIM-supported building design projects. *Procedia Computer Science*, vol. 253, pp. 2238-2246. ISSN 1877-0509. DOI 10.1016/j.procs.2025.01.284.

18. FAI, S. y RAFEIRO, J., 2014. Establishing an Appropriate Level of Detail (LoD) for a Building Information Model (BIM) – West Block, Parliament Hill, Ottawa, Canada. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. II-5, pp. 123-130. ISSN 2194-9042. DOI 10.5194/isprsannals-II-5-123-2014.

19. GARZÓN-ESPINEL, B.E. y TRIVIÑO-TORRES, J.S., 2021. Análisis comparativo de las metodologías BIM y tradicional como herramientas de diseño y planeación en el desvió de redes hidrosanitarias. [en línea],

[consulta: 16 marzo 2026]. Disponible en: https://repository.ucatolica.edu.co/items/b2efedc9-62a6-4482-8b95-bb51b2c61afb.

20. GUAMÁN, I.P.C., CASTRO, J.C.O. y GARCÍA, P.A.M., 2022. Análisis de cantidades de obra obtenidos mediante los métodos tradicionales de construcción versus metodología BIM. *AlfaPublicaciones*, vol. 4, no. 2.1, pp. 62-80. ISSN 2773-7330. DOI 10.33262/ap.v4i2.1.194.

21. GUÍA NACIONAL BIM, 2023. *Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM*. 2023. Perú: Ministerio de Econocmía y Finanzas.

22. HAMMA-ADAMA, M. y KOUIDER, T., 2019. Comparative Analysis of BIM Adoption Efforts by Developed Countries as Precedent for New Adopter Countries. *Current Journal of Applied Science and Technology*, vol. 36, no. 2, pp. 1-15. ISSN 2457-1024. DOI 10.9734/cjast/2019/v36i230224.

23. HARTMANN, T. y FISCHER, M., 2007. Supporting the constructability review with 3D/4D models. *Building Research & Information*, vol. 35, no. 1, pp. 70-80. ISSN 0961-3218, 1466-4321. DOI 10.1080/09613210600942218.

24. HU, J., ZHOU, X., LIU, J., SHAN, W., QI, H., CHEN, W. y ZHANG, Y., 2025. Intelligent design of shear wall structures based on BIM and multi-objective genetic algorithm. *Journal of Building Engineering*, vol. 104, pp. 112284.

25. HUARAC MANTILLA, C. y CATUNTA HUALLPA, H.E., 2024. Eficiencia de la ejecución presupuestal de los proyectos de inversión pública de la municipalidad de Cotabambas, Apurímac, periodo 2019-2022. En: Accepted: 2024-08-08T20:18:28Z [en línea], [consulta: 8 abril 2026]. Disponible en: https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/9152.

26. IPARRAGUIRRE OBREGÓN, S.G. y NAVES ZEGARRA, J.P., 2022. Implementación de la metodología BIM para optimizar costos y tiempo en la carretera vecinal tramo Quiroga–Pacchanga, Cashapampa, Ancash. [en línea], [consulta: 16 marzo 2026]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_9f369545d923ef9843d39b8752676e55.

27. JELEN, F.C. y BLACK, J.H., 1983. *Cost and Optimization Engineering*. S.l.: McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-032331-5.

28. KLOHA, J.J., 2006. *Submitted in accordance with the requirements for the degree of PhD*. PhD Thesis. S.l.: The University of Leeds.

29. KOUTAMANIS, A., 2019. Building Information-Representation and. [en línea]. [consulta: 16 marzo 2026]. Disponible en: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Building%20Information%20-%20Representation%20and%20Management%3A%20Fundamentals%20and%20Principles&publication_year=2019&author=A.%20Koutamanis.

30. KOUTAMANIS, A., 2020. Dimensionality in BIM: Why BIM cannot have more than four dimensions? *Automation in Construction*, vol. 114, pp. 103153. ISSN 0926-5805. DOI 10.1016/j.autcon.2020.103153.

31. LI, Y. y XU, W., 2025. A deep learning-based framework for intelligent modeling: From architectural sketch to 3D model. *Frontiers of Architectural Research*, vol. 14, no. 6, pp. 1567-1584. ISSN 2095-2635. DOI 10.1016/j.foar.2025.04.007.

32. LU, Y., WU, Z., CHANG, R. y LI, Y., 2017. Building Information Modeling (BIM) for green buildings: A critical review and future directions. *Automation in Construction*, vol. 83, pp. 134-148. ISSN 0926-5805. DOI 10.1016/j.autcon.2017.08.024.

33. LUJAN, E.A.C. y CAMARGO, S.J.A., 2023. Optimización de Costos y Metrados en Ingeniería Civil: Análisis Comparativo BIM vs. Procesos Tradicionales en Instituciones Educativas. *Revista Científica Pakamuros* [en línea], vol. 11, no. 2, [consulta: 8 abril 2026]. Disponible en: https://revistas.unj.edu.pe/index.php/pakamuros/article/view/222.

34. MACDONALD, M., 2020. *BIM Level of Information (presentación)*. 2020. S.l.: Lima: CDBB.

35. MANZABA CARVAJAL, G.R., VALENCIA ROBLES, R.A., ROMERO JARA, M.I. y CUENCA MÁRQUEZ, C.A., 2024. Modelado BIM en el Diseño Residencial: estrategias paramétricas de Arquitectura Digital. *XII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'24), Universidad Rey Juan Carlos, 21 y 22 de Noviembre de 2024: libro de actas* [en línea]. S.l.: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica, [consulta: 8 abril 2026]. vol. 1. ISBN 978-84-10008-81-6. DOI 10.5821/jida.2024.13318. Disponible en: https://hdl.handle.net/2117/417287.

36. MATTHEWS, A. y TA, B., 2020. Applying a National BIM Model to Vietnam's National Implementation of BIM: Lessons Learned from the UK-Vietnam Collaboration for the Industry. En: C. HA-MINH, D.V. DAO, F. BENBOUDJEMA, S. DERRIBLE, D.V.K. HUYNH y A.M. TANG (eds.), *CIGOS 2019, Innovation for Sustainable Infrastructure* [en línea]. Singapore: Springer Singapore, pp. 57-66. [consulta: 23 marzo 2026]. Lecture Notes in Civil Engineering, vol. 54. ISBN 978-981-15-0801-1. Disponible en: http://link.springer.com/10.1007/978-981-15-0802-8_6.

37. MERINO TORRES, S.E. y TOALA MOSQUERA, D.O., 2024. *Análisis comparativo entre la metodología de presupuesto tradicional y presupuesto BIM* [en línea]. B.S. thesis. S.l.: s.n. [consulta: 16 marzo 2026]. Disponible en: https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/28705.

38. MURRAY-WEBSTER, R. y DALCHER, D., 2019. *APM Body of Knowledge*. Princes Risborough: Association for Project Management. ISBN 978-1-903494-82-0.

39. MUTHUMANICKAM, N.K., BROWN, N., DUARTE, J.P. y SIMPSON, T.W., 2023. Multidisciplinary design optimization in Architecture, Engineering, and Construction: a detailed review and call for collaboration. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, vol. 66, no. 11, pp. 239. ISSN 1615-1488. DOI 10.1007/s00158-023-03673-y.

40. OJEDA-ÁLVAREZ, D.F., 2021. Análisis de control presupuestal de una obra de vivienda de interés social, mediante metodología BIM y comparando con el método tradicional CAD, estudio de caso proyecto San Nicolás ubicado en el Dorado Meta. [en línea], [consulta: 16 marzo 2026]. Disponible en: https://repository.ucatolica.edu.co/items/d0a7586e-c6f0-4aec-9b88-844b3ee0b478.

41. PORRAS-DÍAZ, H., SÁNCHEZ-RIVERA, O.G., GUERRA, J.A.G., JAIMEZ-PLATA, N.A. y CASTAÑEDA-PARRA, K.M., 2015a. Tecnologías" Building Information Modeling" en la elaboración de presupuestos de construcción de estructuras en concreto reforzado. *Entramado*, vol. 11, no. 1, pp. 230-249.

42. PORRAS-DÍAZ, H., SÁNCHEZ-RIVERA, O.G., GUERRA, J.A.G., JAIMEZ-PLATA, N.A. y CASTAÑEDA-PARRA, K.M., 2015b. Tecnologías" Building Information Modeling" en la elaboración de presupuestos de construcción de estructuras en concreto reforzado. *Entramado*, vol. 11, no. 1, pp. 230-249.

43. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017. *Guía del Cuerpo de Conocimientos de Gestión de Proyectos: (Guía PMBOK®)*. 6ta Edición. Newtown Square, Pensilvania, EE. UU.: s.n.

44. RANE, N., CHOUDHARY, S. y RANE, J., 2023. *Integrating Building Information Modelling (BIM) With ChatGPT, Bard, and Similar Generative Artificial Intelligence in the Architecture, Engineering, and Construction Industry: Applications, a Novel Framework, Challenges, and Future Scope* [en línea]. SSRN Scholarly Paper. 22 noviembre 2023. Rochester, NY: Social Science Research Network. [consulta: 16 marzo 2026]. 4645601. Disponible en: https://papers.ssrn.com/abstract=4645601.

45. REVIT, A., 2021. Autodesk Revit. *Architecture* [en línea], vol. 1, [consulta: 23 marzo 2026]. Disponible en: https://dessein-tech.com/uploads/short-url/gmhrQd8hzkYi7PBFlQ37ElNOFba.pdf.

46. ROGAGE, K. y DOUKARI, O., 2024. 3D object recognition using deep learning for automatically generating semantic BIM data. *Automation in Construction*, vol. 162, pp. 105366. ISSN 0926-5805. DOI 10.1016/j.autcon.2024.105366.

47. RUBIANO NEIRA, D.O., 2021. Beneficios de aplicación metodología Bim (Building Information Modeling) en proyectos de infraestructura. caso de estudio: agrupación de vivienda Caminos de Sie–Tocancipá, Cundinamarca. [en línea], [consulta: 16 marzo 2026]. Disponible en: https://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/9964.

48. RUBIO, A.M.P. y PÉREZ, S.A.A., 2023. Introducción a Building Information Modeling (BIM) en Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AEC). [en línea], [consulta: 16 marzo 2026]. Disponible en: https://zaloamati.azc.uam.mx/server/api/core/bitstreams/cfdd11df-dd3f-4984-9b04-bc04e9d456cb/content.

49. SAFIKHANI, S., KELLER, S., SCHWEIGER, G. y PIRKER, J., 2022. Immersive virtual reality for extending the potential of building information modeling in architecture, engineering, and construction sector: systematic review. *International Journal of Digital Earth*, vol. 15, no. 1, pp. 503-526. ISSN 1753-8947. DOI 10.1080/17538947.2022.2038291.

50. SALAS DELGADO, G.W., 2024. Metodología BIM 5D para gestión de costes en la fase de diseño de un proyecto de infraestructura en Tarapoto, 2023. [en línea], [consulta: 8 abril 2026]. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.13084/9733.

51. SUCCAR, B., 2009. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, vol. 18, no. 3, pp. 357-375. ISSN 0926-5805. DOI 10.1016/j.autcon.2008.10.003.

52. TANG, L., CHEN, C., TANG, S., WU, Z. y TROFIMOVA, P., 2017. Building Information Modeling and Building Performance Optimization. , pp. 311-320. DOI 10.1016/B978-0-12-409548-9.10200-3.

53. VIZA JIHUALLANCA, N., 2024. Aplicación de herramientas BIM y su incidencia en la optimización de costos en el proyecto «Mejoramiento del servicio educativo secundario de la I. E. Guillermo Auza Arce - pabellón K» de la ciudad de Tacna. [en línea], [consulta: 8 abril 2026]. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/item/338fb117-6321-47ce-b567-bc28894f96bd.

54. WANG, H., PAN, Y. y LUO, X., 2019. Integration of BIM and GIS in sustainable built environment: A review and bibliometric analysis. *Automation in Construction*, vol. 103, pp. 41-52. ISSN 0926-5805. DOI 10.1016/j.autcon.2019.03.005.

55. YANA CASTRO, A.S. y YOCTÚN RIOS, R.R., 2023. Evaluación del flujo de trabajo en la fase de diseño, a través del uso de la metodología BIM-VDC aplicado en una edificación multifamiliar en Lima. *Informes de la Construcción*, vol. 75, no. 570, pp. e490.

56. YORI, R., KIM, M. y KIRBY, L., 2019. *Mastering Autodesk Revit 2020*. S.l.: John Wiley & Sons. ISBN 978-1-119-57012-7.

57. ZEGARRA QUESADA, G.M., 2023. Gestión de costos y toma de decisiones en las MYPES constructoras de Lima Metropolitana. [en línea], [consulta: 8 abril 2026]. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12672/21572.

58. ZHOU, X., MA, C., WANG, M., GUO, M., GUO, Z., LIANG, X. y HAN, J., 2023. BIM product recommendation for intelligent design using style learning.

Journal of Building Engineering, vol. 73, pp. 106701. ISSN 2352-7102. DOI 10.1016/j.jobe.2023.106701.

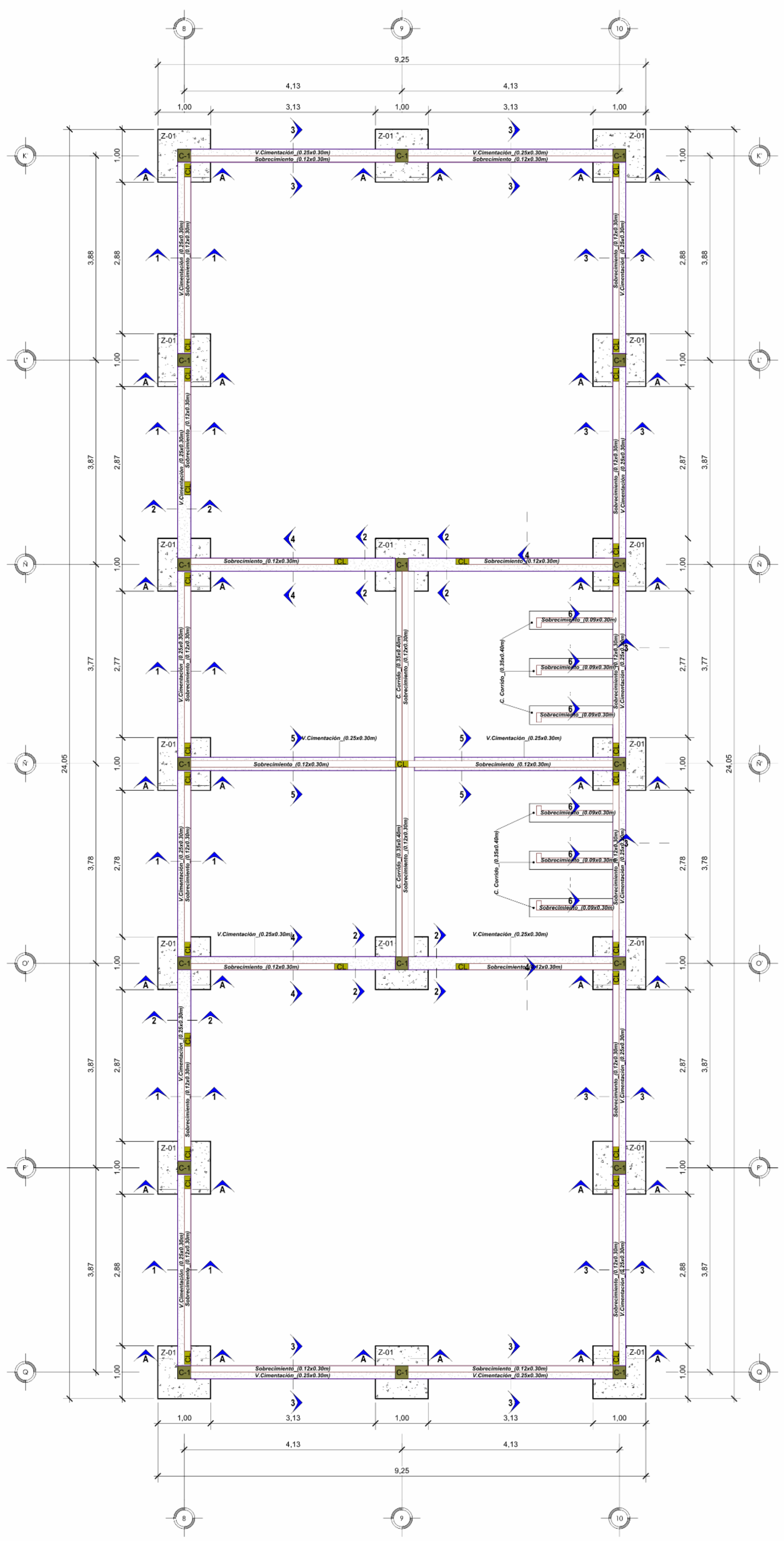
59. ZHOU, X., WANG, M., LIU, Y.-S., WANG, Q., GUO, M. y ZHAO, J., 2021. Heterogeneous network modeling and segmentation of building information modeling data for parallel triangulation and visualization. *Automation in Construction*, vol. 131, pp. 103897. ISSN 0926-5805. DOI 10.1016/j.autcon.2021.103897.

60. GOBIERNO REGIONAL DE LORETO, 2023. Expediente Técnico: Mejoramiento de infraestructura en la I.E. Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman” San Juan Bautista – Iquitos. Iquitos: Gerencia Regional de Infraestructura.

ANEXO 1.

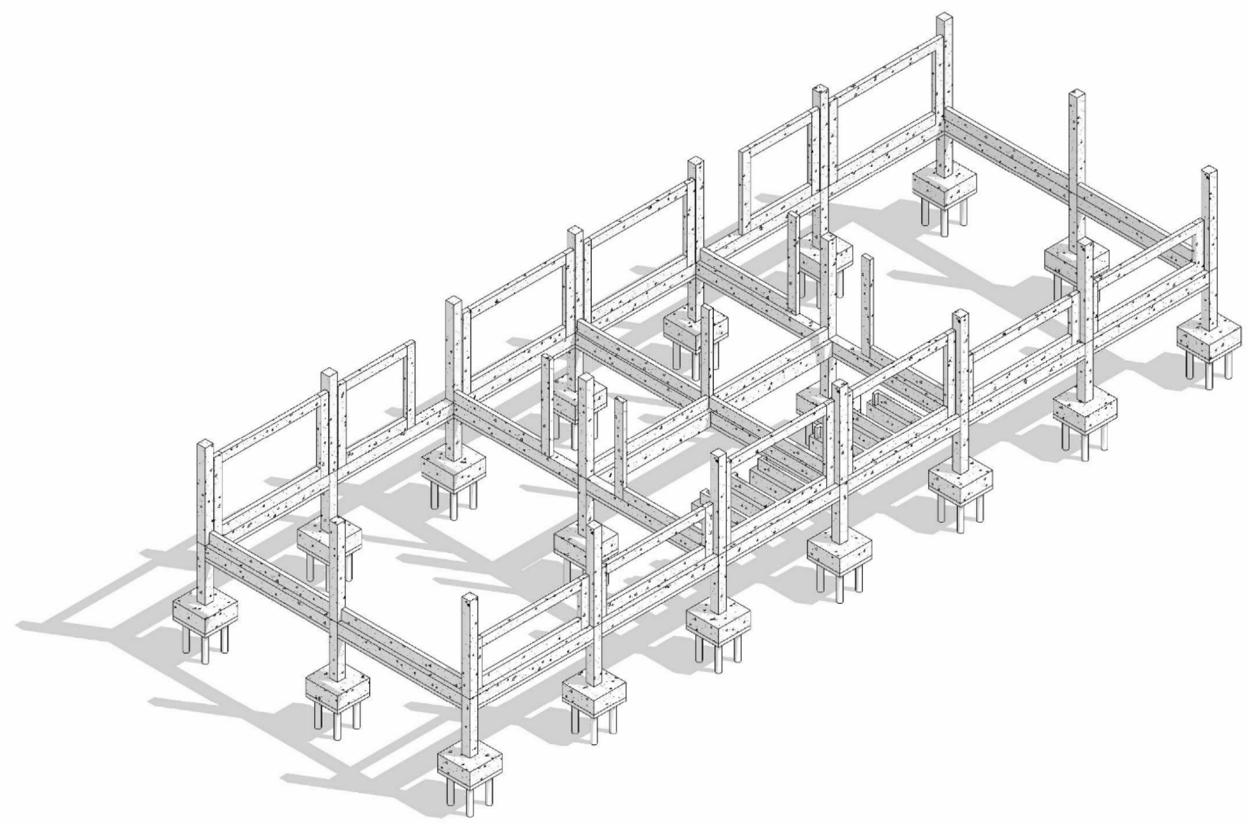
Matriz de operacionalización de las variables

Problema General	Objetivo General		Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Metodología
¿Cuáles son las diferencias en la gestión de costos entre la tecnología BIM y los métodos convencionales en el mejoramiento de la infraestructura de la I.E. Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman” Juan Bautista – Iquitos, 2025?	Determinar las diferencias en la gestión de costos entre la tecnología BIM y los métodos convencionales en el mejoramiento de la infraestructura de la I.E. Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman” San Juan Bautista – Iquitos, 2025		Tecnología BIM y métodos convencionales	Planificación y diseño Precisión en la cuantificación de metrados Automatización y eficiencia de presupuestos	Nivel de automatización en la generación de metrados. Precisión en la estimación de costos. Interoperabilidad Experimental entre software. Métodos convencionales Nivel de manualidad en la generación de metrados. Precisión en la estimación de costos. Interoperabilidad de software.	Tipo de investigación: Aplicada Diseño de Investigación: Tipo no experimental Población: 9 Módulos Muestra: 2 Módulos
Problemas Específicos	**Objetivos Específicos**		**Variable Dependiente**			
¿Qué diferencias existen entre los metrados generados con tecnología BIM y los obtenidos mediante métodos convencionales en la gestión de costos de los módulos 3 y 6 de la I.E. Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman” San Juan Bautista – Iquitos, 2025? ¿Cómo varía la estimación de costos entre las tecnologías BIM y los métodos convencionales, y cuál es su impacto en la exactitud de los presupuestos de los módulos 3 y 6? ¿De qué manera la interoperabilidad entre software influye en la optimización de la gestión de costos en los módulos 3 y 6 de la I.E. Fe y Alegría 46 “Wilhem Rossman” San Juan Bautista – Iquitos, 2025?	Identificar las diferencias en los metrados generados con tecnología BIM y los obtenidos mediante métodos convencionales en la gestión de costos de los módulos 3 y 6 de la I.E. 46 San Juan Bautista – Iquitos, 2025. Comparar la diferencia en la estimación de costos entre las tecnologías BIM y los métodos convencionales, evaluando su impacto en la exactitud de los presupuestos de los módulos 3 y 6 de la I.E. 46 San Juan Bautista – Iquitos, 2025. Evaluar cómo la interoperabilidad entre software influye en la optimización de la gestión de costos en los módulos 3 y 6 de la I.E. 46 San Juan Bautista – Iquitos, 2025.		Gestión de costos	Planificación y presupuestación Control y seguimiento de costos Exactitud y confiabilidad en la estimación de costos	Diferencia de costos entre BIM y métodos convencionales. Impacto en la precisión del presupuesto. Eficiencia en la gestión Detección de errores en la planificación. Reducción de retrabajos por inconsistencias en metrados.	



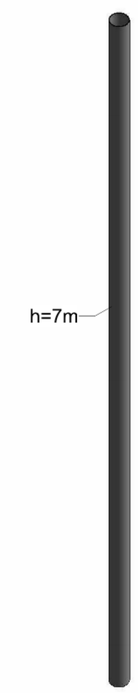
CIMENTACIÓN-MÓDULO 06

1 : 50

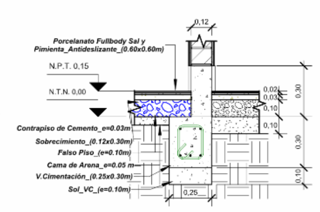


ISOMÉTRICO-CIMENTACIÓN

1:75

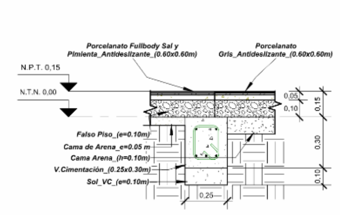


PILOTE F°G° 6"



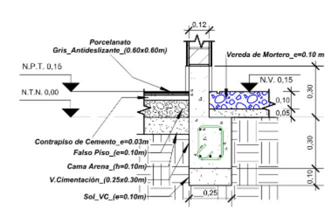
CORTE 1-1

1 : 20



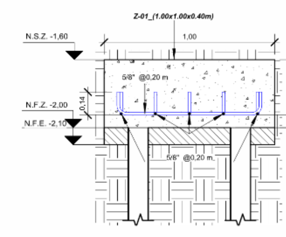
CORTE 2-2

1 : 20



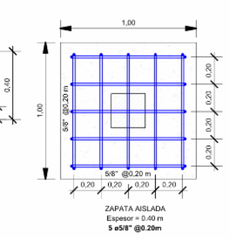
CORTE 3-3

1 : 20



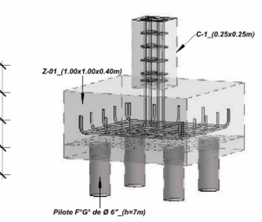
ZAPATA-01

1 : 20

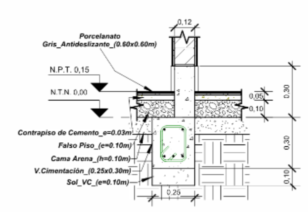


DETALLE Z-01

1 : 25

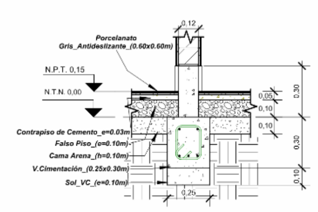


ISOMÉTRICO Z-01



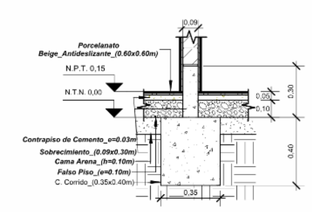
CORTE 4-4

1 : 20



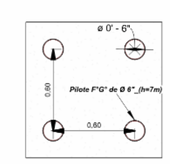
CORTE 5-5

1 : 20



CORTE 6-6

1 : 20



DETALLE-PILOTES

1 : 25

LEYENDA DE ACEROS	
Ø 1/4"	(rojo)
Ø 3/8"	(verde)
Ø 1/2"	(magenta)
Ø 5/8"	(azul)

CUADRO DE VIGAS DE CIEMNTACIÓN

VIGA DE CIMENTACIÓN			ESTRIBOS		
TIPO	SECCION Y ACERO	NIVEL	FORMA	Ø	ESPACIAMIENTO
VC	5Ø1/2"	Cimentación		3/8"	1@0.05, 4@0.10, 4@0.15, rto. @0.20 c/e

CUADRO DE COLUMNAS Y COLUMNETAS

COLUMNAS			ESTRIBOS		
TIPO	SECCION Y ACERO	NIVEL	FORMA	Ø	ESPACIAMIENTO
C-1	4Ø5/8"	Cimentación, 1er y 2do		3/8"	2@0.05, 4@0.10, 4@0.15, rto. @0.25 - c/e
CL	4Ø3/8"	1er		1/4"	1@0.05, 4@0.10, rto. @.20 - c/e

LEYENDA

NIVELES

N.V. : NIVEL DE VEREDA
N.P.T. : NIVEL DE PISO TERMINADO
N.T.N. : NIVEL DE TERRENO NATURAL
N.F.Z. : NIVEL DE FONDO DE ZAPATA
N.S.Z. : NIVEL SUPERIOR DE ZAPATA
N.F.E. : NIVEL DE FONDO DE EXCAVACION

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE

SOLADO : C/H 1:12 + 30% P.M.
CIMIENTO CORRIDO : C/H 1:10 + 30% P.G. de 6" máx.
SOBRECIMIENTO : C/H 1:8 + 25% P.M.
FALSO PISO : C/H 1:8 + 25% P.M. de 3" máx.
VEREDA : f'c = 175 kg/cm²

CONCRETO ARMADO

ZAPATAS CORRIDAS : f'c = 210 kg/cm²
COLUMNAS : f'c = 210 kg/cm²
VIGAS PERALTADAS : f'c = 210 kg/cm²
COLUMNETAS : f'c = 175 kg/cm²
ACERO DE REFUERZO : fy = 4,200 kg/cm²

RECUBRIMIENTO

ZAPATAS CORRIDAS : 7.5 cm
VIGAS DE CONEXIÓN : 7.5 cm
COLUMNAS : 4.0 cm
VIGAS PERALTADAS : 4.0 cm
COLUMNETAS Y VIGAS CHATAS : 2.5 cm
ESCALERA : 2.5 cm
LOSA ALIGERADA : 2.0 cm

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO DE CIMENTACIÓN

a. TIPO : ZAPATAS Y CIMIENTO CORRIDAS
b. ESTRADO DE APOYO : ARENA LIMOSA (SM)
c. NIVEL FREATICO : SI

PARÁMETROS DE DISEÑO DE CIMENTACIÓN

a. PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN : 2.10 m
b. PRESIÓN ADMISIBLE DEL SUELO : 0.70 kg/cm²
c. FACTOR DE SEGURIDAD : 3
d. AGRESIVIDAD DEL SUELO : MODERADO
e. NORMAS Y REGLAMENTOS
* Norma Técnica E-020 – Cargas
* Norma Técnica E-030 – Diseño Sismo Resistente
* Norma Técnica E-050 – Suelos y Cimentación
* Norma Técnica E-060 – Concreto Armado

SOBRECARGAS

AULAS : 250 kg/cm²

PARÁMETROS SÍSMICOS

• FACTOR DE SONA (Z) : Z = 0.10 (ZONA 1: IQUITOS)
• FACTOR DE USO (U) : U = 1.30 (EDIF. IMPORTANTES)
• FACTOR DE SUELO (S) : S = 1.60 (TIPO DE SUELO: S3)
• PERIODO (Tp) : Tp = 1.00
SISTEMA ESTRUCTURAL EN X : Rx = 8 (APORTICADO)
SISTEMA ESTRUCTURAL EN Y : Ry = 8 (APORTICADO)
ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD (G) : G = 9.81 m/s²

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:
UCP

DIRECCIÓN:
SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:
SAN JUAN

PROVINCIA:
MAYNAS

DEPARTAMENTO:
LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

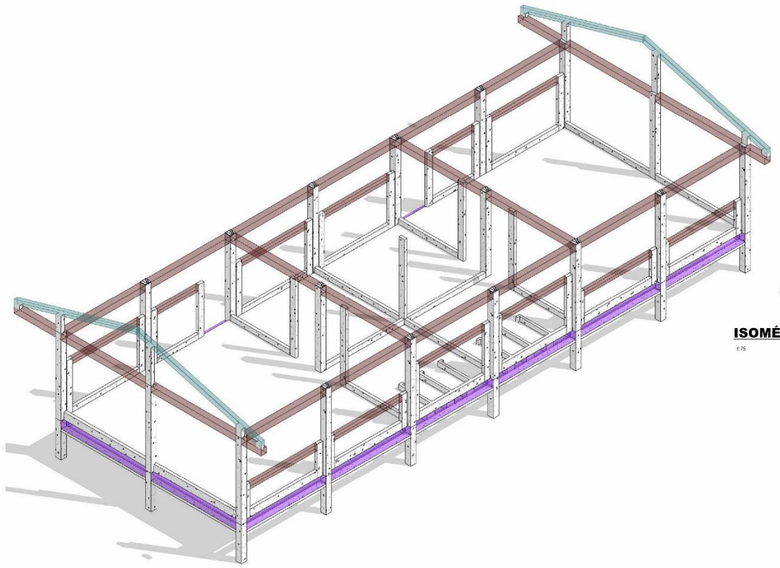
RESPONSABLE:
JERR Y KWL

PLANO:
PLANTA DE CIMENTACIÓN

N° PLANO:
E-01

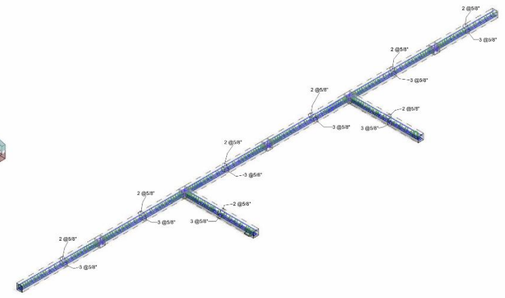
FECHA:
00/00/00

ESCALA:
INDICADA



ISOMÉTRICO-VIGAS

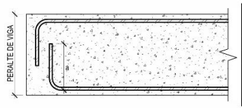
1:75



ISOMÉTRICO-DET. TÍPICO V.PRINCIPAL

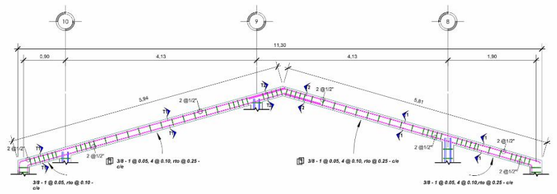
1:75

DETALLE DEL GANCHO ESTANDAR



VALORES DE "a"	
Ø	LONGITUD DE GANCHO
3/8"	15 cm
1/2"	20 cm
5/8"	20 cm
3/4"	25 cm
1"	35 cm

PARA VIGAS CHATAS, LA LONGITUD DEL GANCHO SERA DE 15 cm.



DET.VT EJE K'-K', Q-Q

1 : 50



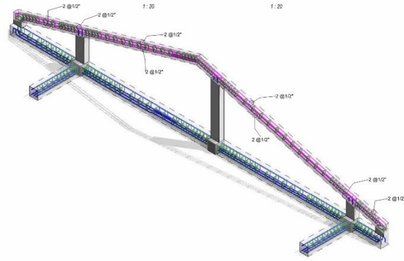
CORTE T1-T1

1 : 20



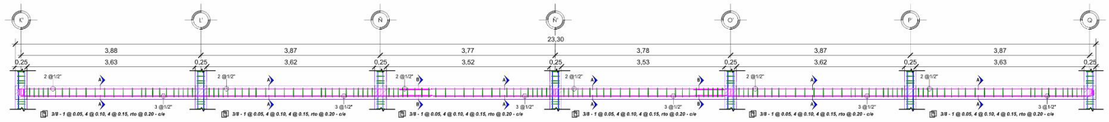
CORTE T2-T2

1 : 20



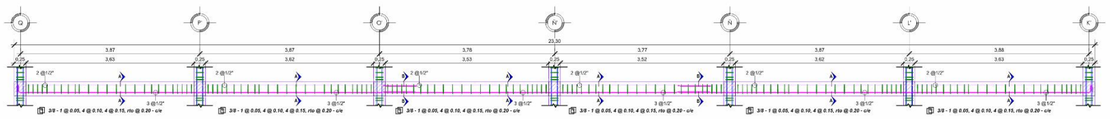
ISOMÉTRICO-DET.. TÍPICO V.TIMPANO

1:75



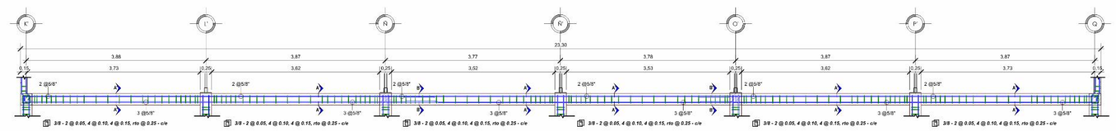
DET. VC EJE 8-8

1 : 50



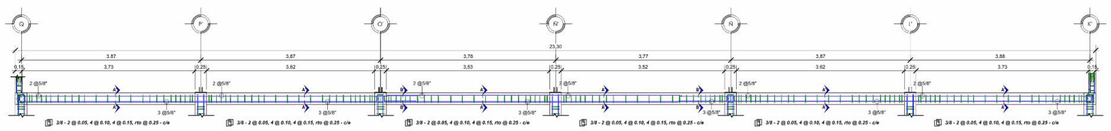
DET. VC EJE 10-10

1 : 50



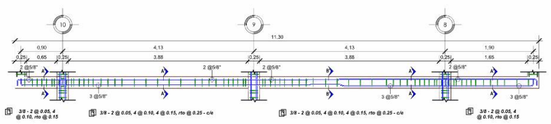
DET. VP EJE 8-8

1 : 50



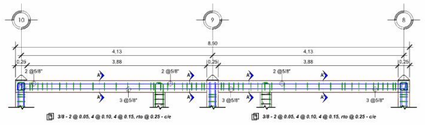
DET. VP EJE 10-10

1 : 50



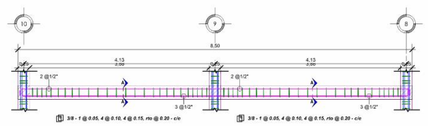
DET. VP EJE K'-K', Q-Q

1 : 50



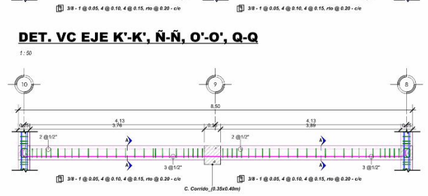
DET. VP EJE Ñ-Ñ, O'-O'

1 : 50



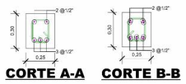
DET. VC EJE K'-K', Ñ-Ñ, O'-O', Q-Q

1 : 50



DET. VC EJE Ñ'-Ñ'

1 : 50

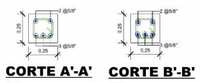


CORTE A-A

1 : 20

CORTE B-B

1 : 20

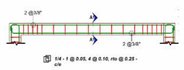


CORTE A'-A'

1 : 20

CORTE B'-B'

1 : 20



DET. TÍPICO DE V.AMARRE

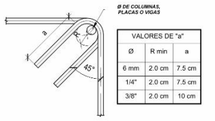
1 : 50



CORTE A1-A1

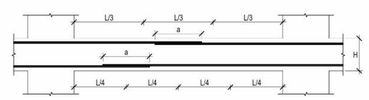
1 : 20

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS, PLACAS Y VIGAS



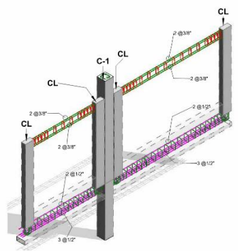
VALORES DE "a"		
Ø	R min	a
6 mm	2.0 cm	7.5 cm
1/4"	2.0 cm	7.5 cm
3/8"	2.0 cm	10 cm

EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



VALORES DE "a"	
Ø	LONGITUD DE EMPALME
3/8"	40 cm
1/2"	50 cm
5/8"	60 cm
3/4"	75 cm
1"	130 cm

a. LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-060 (Cap. 12-12.02).
b. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
c. EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS. AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
d. EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SERA IGUAL A 25 CM PARA FIERROS DE Ø3/8" Y 35 CM PARA Ø1/2" O Ø5/8".



ISOMÉTRICO-DET. TÍPICO V.AMARRE

1:75

LEYENDA DE ACEROS
Ø 1/4"
Ø 3/8"
Ø 1/2"
Ø 5/8"

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:

UCP

DIRECCIÓN:

SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:

SAN JUAN

PROVINCIA:

MAYNAS

DEPARTAMENTO:

LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

RESPONSABLE:

JERR Y KWL

PLANO:

DETALLES DE VIGAS Y SECCIONES

N° PLANO:

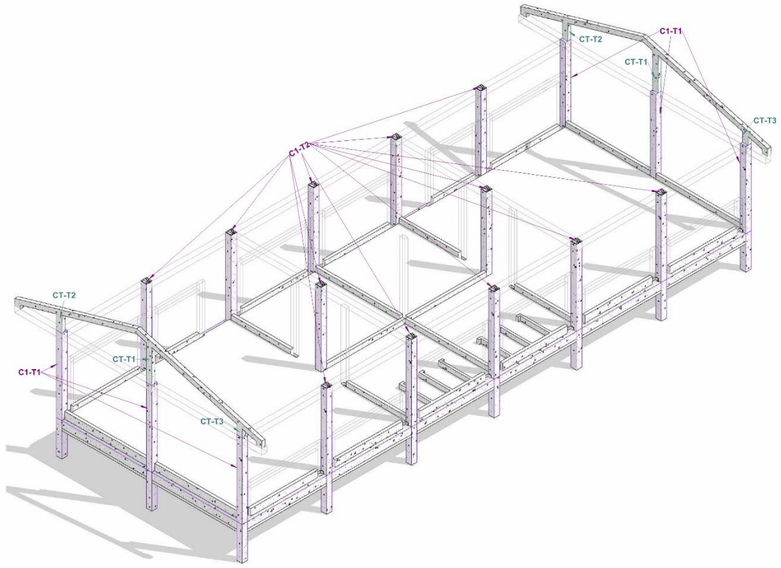
E-02

FECHA:

00/00/00

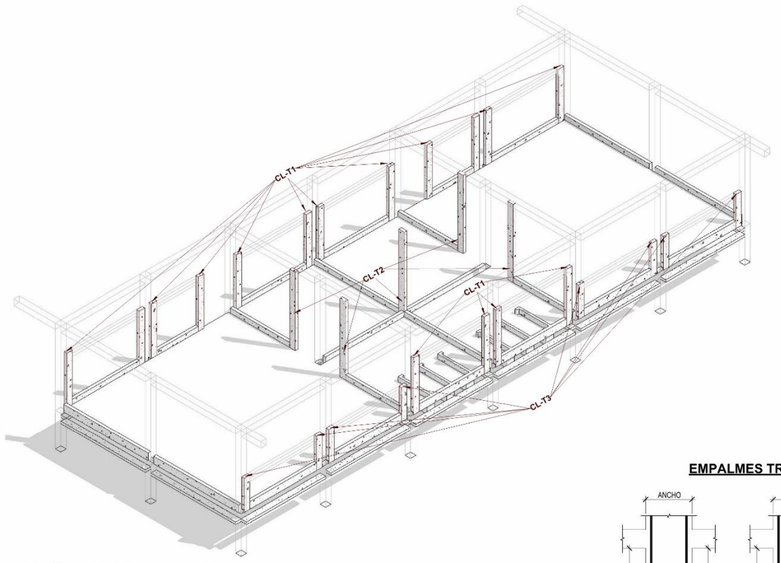
ESCALA:

INDICADA



ISOMÉTRICO-COLUMNAS

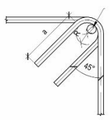
1:75



ISOMÉTRICO-COLUMNETAS

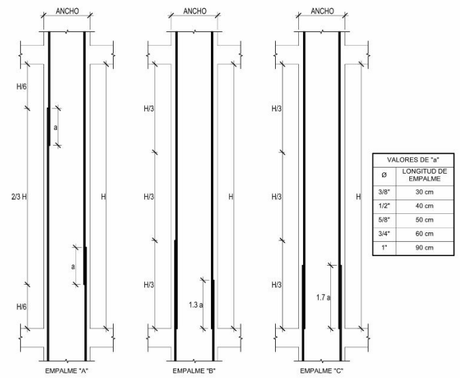
1:75

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS, PLACAS Y VIGAS



VALORES DE "a"		
Ø	R min	a
6 mm	2.0 cm	7.5 cm
1/4"	2.0 cm	7.5 cm
3/8"	2.0 cm	10 cm

EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS



VALORES DE "a"	
Ø	LONGITUD DE EMPALME
3/8"	30 cm
1/2"	40 cm
5/8"	50 cm
3/4"	60 cm
1"	90 cm

a. EMPALME "A": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LOS DOS TERCIOS CENTRALES DE LA COLUMNA Y ALTERNADAS. ESTE CASO ES EL MAS RECOMENDABLE.
b. EMPALME "B": LAS BARRAS SE EMPALMAN ALTERNADAS EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 30%.
c. EMPALME "C": LAS BARRAS SE EMPALMAN SIN ALTERNAR EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 70%.
d. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.

CUADRO DE COLUMNAS Y COLUMNETAS

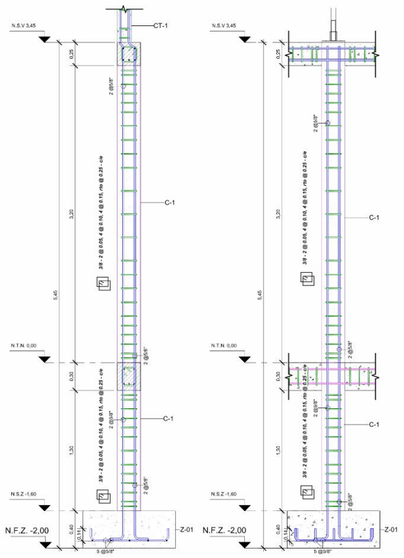
COLUMNAS			ESTRIBOS		
TIPO	SECCION Y ACERO	NIVEL	FORMA	Ø	ESPACIAMIENTO
C-1	40Ø5/8"	Cimentación y 1er		3/8"	2@0.05, 4@0.10, 4@0.15, rto. @0.25 c/e
CL	40Ø1/2"	1er		1/4"	1@0.05, 4@0.10, rto. @0.20 c/e
CT	40Ø5/8"	2do		3/8"	1@0.05, rto. @0.20

LEYENDA

NIVELES

N.T.N. : NIVEL DE TERRENO NATURAL
N.F.Z. : NIVEL DE FONDO DE ZAPATA
N.S.Z. : NIVEL SUPERIOR DE ZAPATA
N.S.V. : NIVEL SUPERIOR DE VIGA

LEYENDA DE ACEROS	
Ø 1/4"	
Ø 3/8"	
Ø 1/2"	
Ø 5/8"	

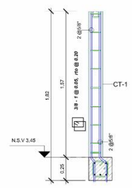


DET. C-1, TIPO 1

1 : 25

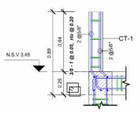
DET. C-1, TIPO 2

1 : 25



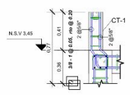
DET. C.TIMPANO, TIPO 1

1 : 25



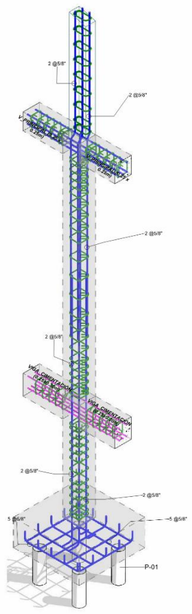
DET. C.TIMPANO, TIPO 2

1 : 25



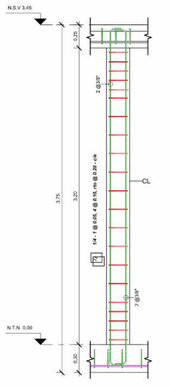
DET. C.TIMPANO, TIPO 3

1 : 25



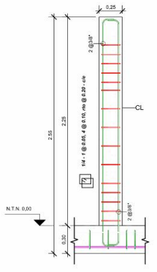
ISOMÉTRICO-DET. TÍPICO COLUMNAS

1:75



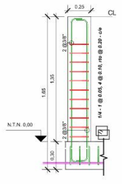
DET. CL, TIPO 2

1 : 25



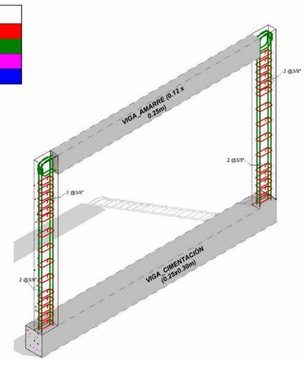
DET. CL, TIPO 1

1 : 25



DET. CL, TIPO 3

1 : 25



ISOMÉTRICO-DET. TÍPICO COLUMNETAS

1:75

UCP

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:

UCP

DIRECCIÓN:

SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:

SAN JUAN

PROVINCIA:

MAYNAS

DEPARTAMENTO:

LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

RESPONSABLE:

JERR Y KWL

PLANO:

DETALLES DE COLUMNAS Y SECCIONES

N° PLANO:

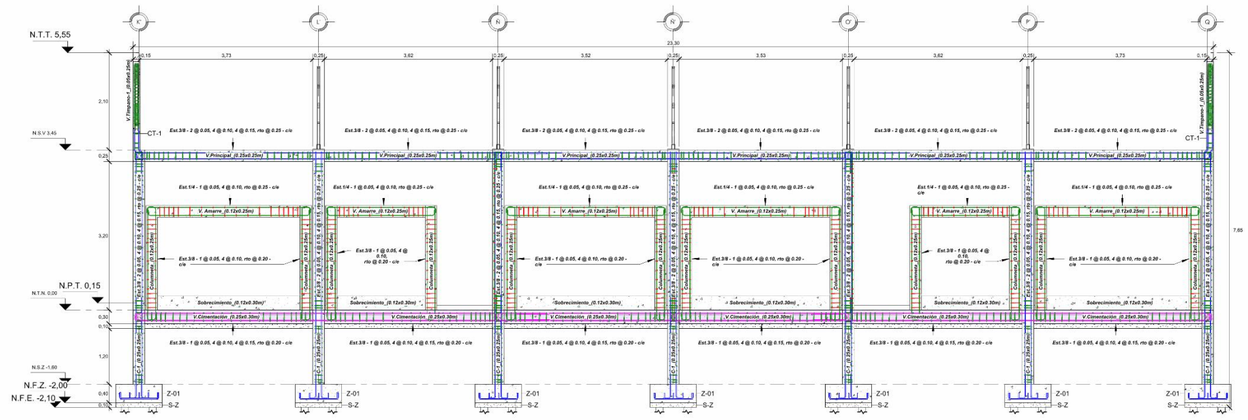
E-03

FECHA:

00/00/00

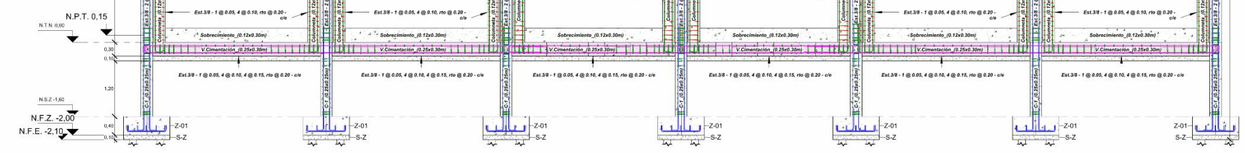
ESCALA:

INDICADA



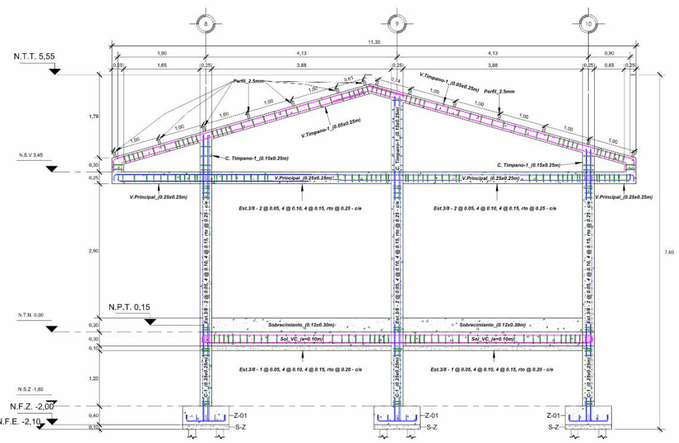
DET. PÓRTICO EJE DEL K'-Q

1 : 50



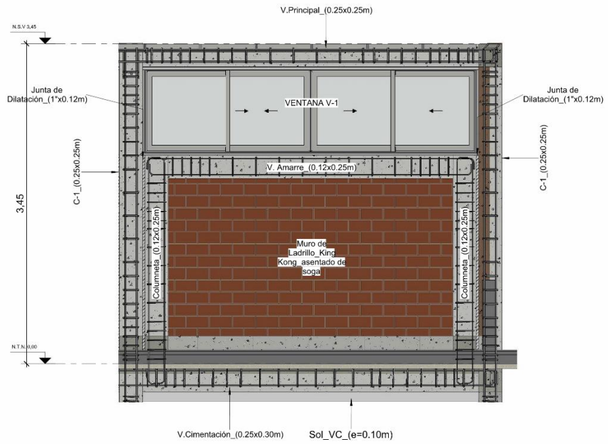
DET. PÓRTICO EJE DEL Q-K'

1 : 50



DET. PÓRTICO EJE DEL 8-10

1 : 50



DET. TÍPICO DE PÓRTICO

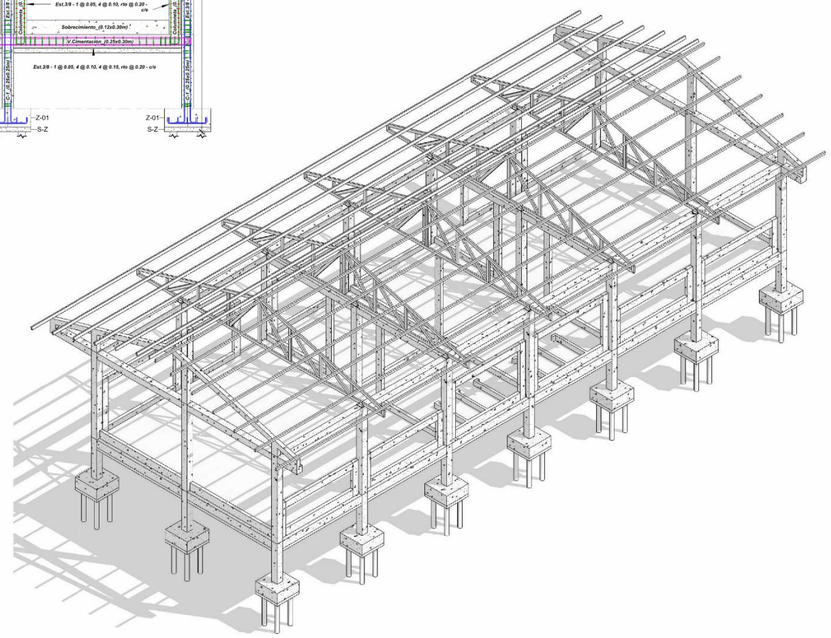
1 : 25

LEYENDA DE ACEROS	
Ø 1/4"	
Ø 3/8"	
Ø 1/2"	
Ø 5/8"	

LEYENDA

NIVELES

N.T.T.	:	NIVEL DE TECHO TERMINADO
N.S.V.	:	NIVEL SUPERIOR DE VIGA
N.P.T.	:	NIVEL DE PISO TERMINADO
N.T.N.	:	NIVEL DE TERRENO NATURAL
N.S.Z.	:	NIVEL SUPERIOR DE ZAPATA
N.F.Z.	:	NIVEL DE FONDO DE ZAPATA
N.F.E.	:	NIVEL DE FONDO DE EXCAVACION



ISOMÉTRICO-PÓRTICO

1:25

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:

UCP

DIRECCIÓN:

SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:

SAN JUAN

PROVINCIA:

MAYNAS

DEPARTAMENTO:

LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

RESPONSABLE:

JERR Y KWL

PLANO:

PÓRTICOS

N° PLANO:

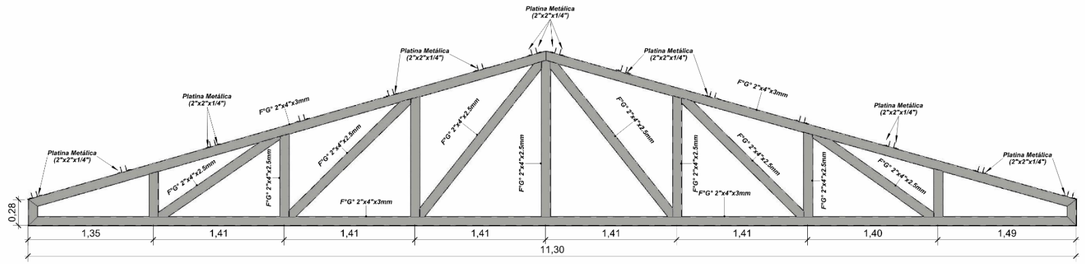
E-04

FECHA:

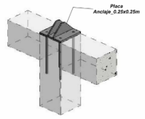
00/00/00

ESCALA:

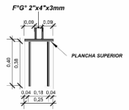
INDICADA



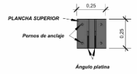
ELEVACIÓN TIJERAL



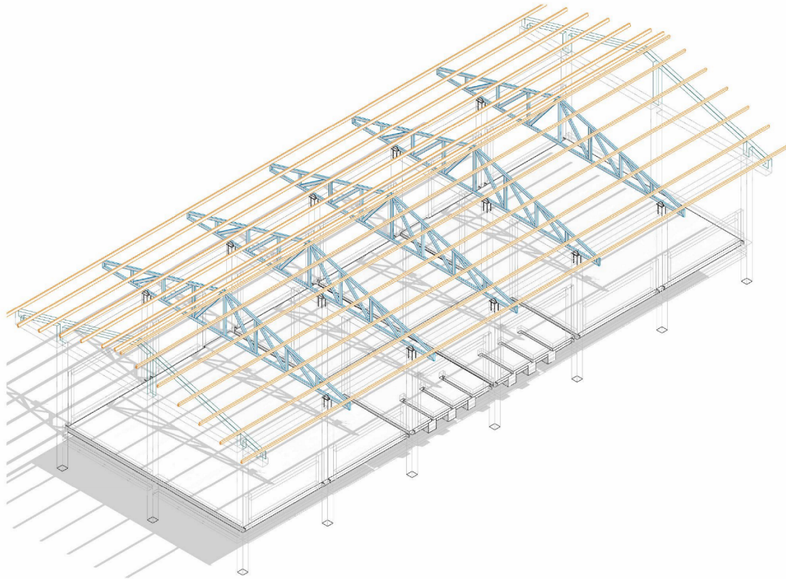
ISOMÉTRICO-ANCLAJE



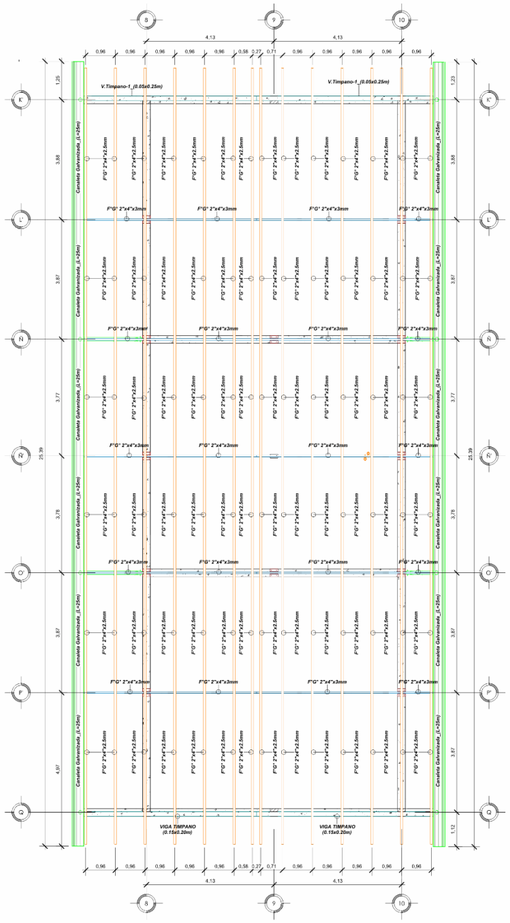
SECCIÓN ANCLAJE



PLANTA ANCLAJE

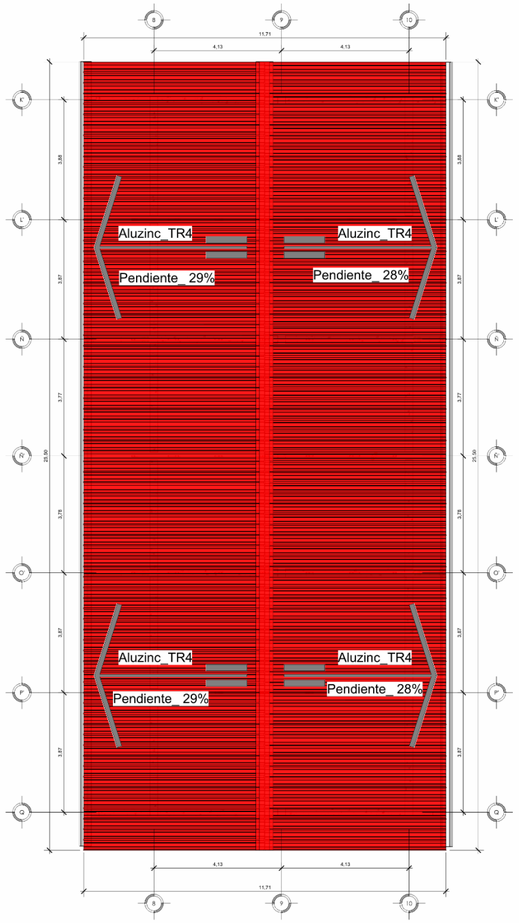


ISOMÉTRICO-ESTRUCTURA TIJERAL



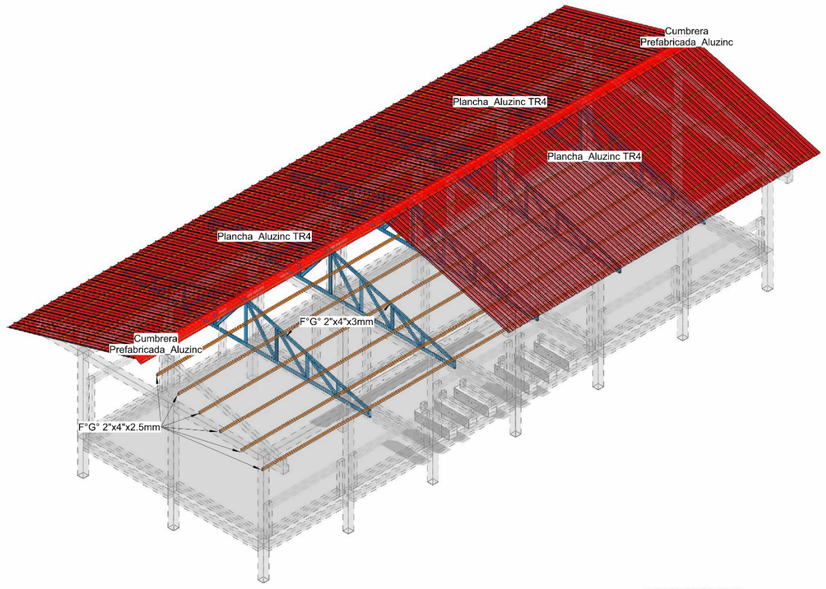
PLANTA ESTRUCTURA METALICA

1 : 75



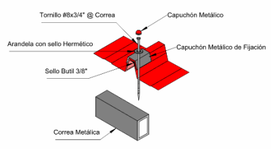
COBERTURA TR4

1 : 75

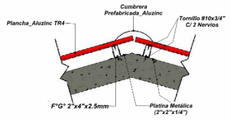


ISOMÉTRICO-COBERTURA

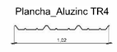
1:75



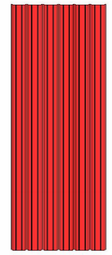
DETALLE UNIÓN PANEL-CORREA



DETALLE DE CUMBRERA



SECCIÓN ALUZINC



PLANTA ALUZINC

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:

UCP

DIRECCIÓN:

SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:

SAN JUAN

PROVINCIA:

MAYNAS

DEPARTAMENTO:

LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

RESPONSABLE:

JERR Y KWL

PLANO:

PLANTA DE TIJERAL Y COBERTURA

N° PLANO:

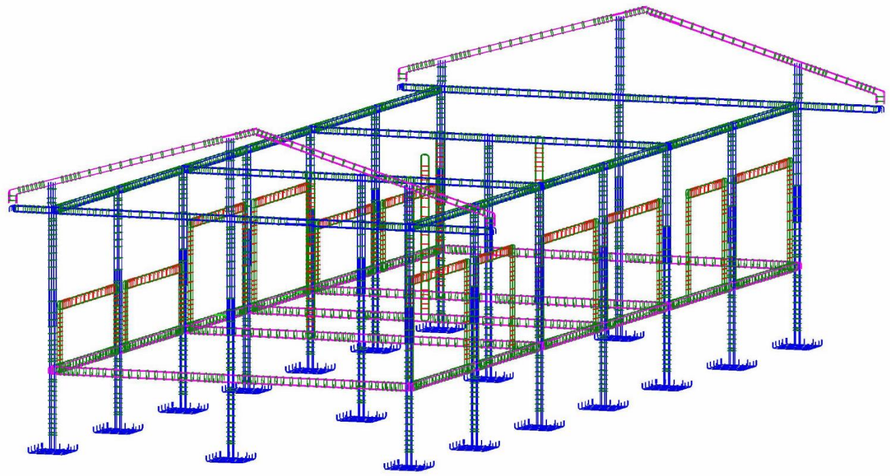
E-05

FECHA:

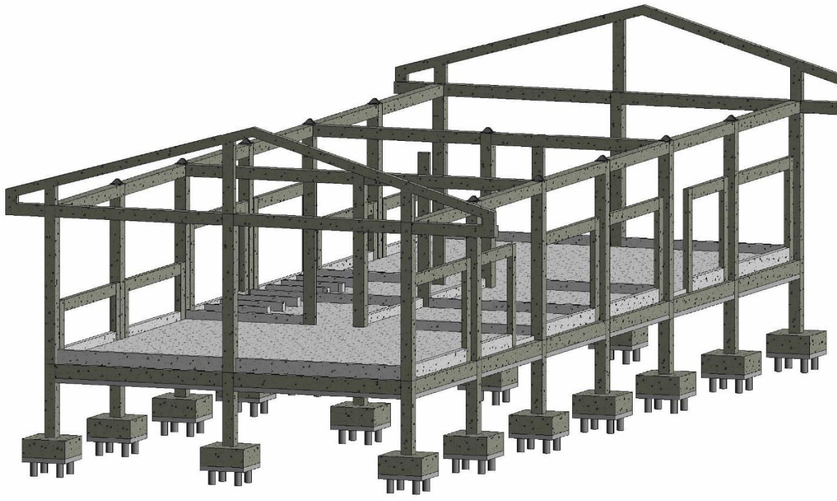
00/00/00

ESCALA:

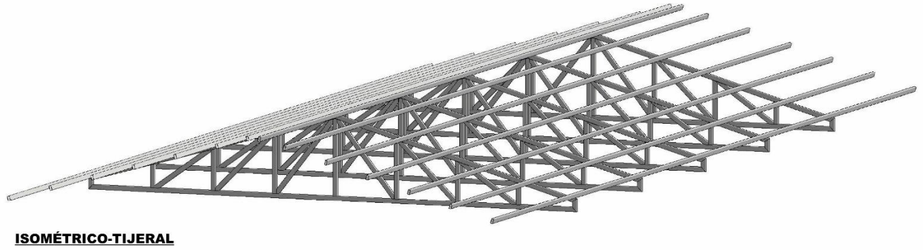
INDICADA



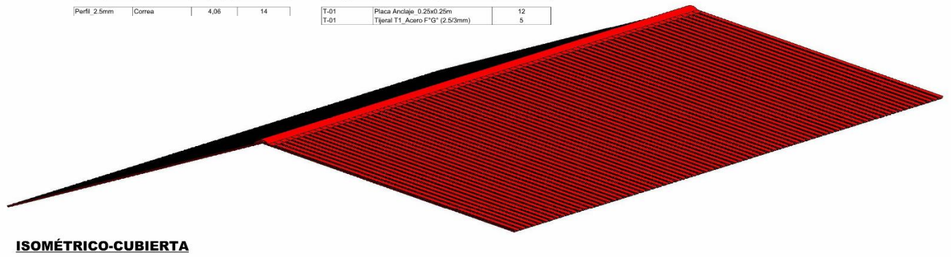
ISOMÉTRICO-ACERO



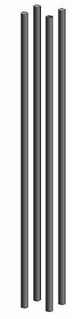
ISOMÉTRICO-CONCRETO



ISOMÉTRICO-TIJERAL



ISOMÉTRICO-CUBIERTA



ISOMÉTRICO-PILOTE

LEYENDA DE ACEROS	
Ø 1/4"	
Ø 3/8"	
Ø 1/2"	
Ø 5/8"	

Tabla de planificación-Acero en Estructura

Ubicacion_Estructural	Diámetro	Longitud (m)	Peso Nominal (Kg/m)	Peso (Kg)	Und.
C.Timpano (0.15x0.25m): Estribos	Acero_Ø 3/8"	14,79 m	0,56	8,28	2
Columna-1 (0.25x0.25m): Acero longitudinal	Acero_Ø 5/8"	106,27 m	1,552	164,93	12
Columna-1 (0.25x0.25m): Estribos	Acero_Ø 3/8"	98,22 m	0,56	55,01	11
Columna-2 (0.25x0.25m): Acero longitudinal	Acero_Ø 5/8"	130,46 m	1,552	202,48	14
Columna-2 (0.25x0.25m): Estribos	Acero_Ø 3/8"	70,16 m	0,56	39,29	8
Columneta (0.12x0.25m): Acero longitudinal	Acero_Ø 3/8"	149,62 m	0,56	83,79	17
Columneta (0.12x0.25m): Estribos	Acero_Ø 1/4"	83,63 m	0,222	18,57	9
V. Amarre (0.12x0.25m): Acero longitudinal	Acero_Ø 3/8"	83,05 m	0,56	46,51	9
V. Amarre (0.12x0.25m): Estribos	Acero_Ø 1/4"	39,49 m	0,222	8,77	4
V. Cimentación (0.25x0.25m): Acero longitudinal	Acero_Ø 1/2"	184,78 m	0,994	183,67	21
V. Cimentación (0.25x0.25m): Estribos	Acero_Ø 3/8"	123,27 m	0,56	69,03	14
V. Principal-1 (0.25x0.25m): Acero longitudinal	Acero_Ø 5/8"	181,10 m	1,552	281,07	20
V. Principal-1 (0.25x0.25m): Estribos	Acero_Ø 3/8"	120,05 m	0,56	67,23	13
V. Timpano (0.15x0.20m): Acero longitudinal	Acero_Ø 1/2"	50,88 m	0,994	50,57	6
V. Timpano (0.15x0.20m): Estribos	Acero_Ø 3/8"	25,58 m	0,56	14,33	3
Zapata-1 (1.00x1.00x0.40m):Acero longitudinal	Acero_Ø 5/8"	37,71 m	1,552	58,53	4

Tabla de planificación-Acero Total

Descripción	Diámetro	Longitud (m)	Peso Nominal (Kg/m)	Peso (Kg)	Und.
Barra de armadura	Acero_Ø 1/4"	123,12 m	0,222	27,33	14
Barra de armadura	Acero_Ø 3/8"	684,76 m	0,56	383,46	76
Barra de armadura	Acero_Ø 1/2"	235,66 m	0,994	234,24	26
Barra de armadura	Acero_Ø 5/8"	455,54 m	1,552	707,00	51

Tabla de planificación-Concreto en Zapata y Solado

Descripción	Resistencia C.	Volumen (m³)
Sol_VC_(e=0.10m)	Mezcla 1:10	2,04 m³
Sol_Zapata_(1.00x1.00x0.10m)	Mezcla 1:10	1,67 m³
Z-01_(1.00x1.00x0.40m)	F'c=210 kg/cm2	7,20 m³
		10,91 m³

Tabla de planificación-Suelos

Descripción	Volumen (m³)
Cama Arena_(h=0.10m)	17,06 m³
Falso Piso_(e=0.10m)	17,84 m³

Tabla de planificación-Concreto en Columnas

Descripción	Resistencia C.	Volumen (m³)
C-1_(0.25x0.25m)	F'c=210 kg/cm2	5,68 m³
C_Timpano-1_(0.15x0.25m)	F'c=210 kg/cm2	0,21 m³
Columneta_(0.12x0.25m)	F'c=210 kg/cm2	1,89 m³
		7,79 m³

Tabla de planificación-Concreto en Cc y Sc

Descripción	Resistencia C.	Volumen (m³)
C. Corrido_(0.35x0.40m)	F'c=175 kg/cm2	2,35 m³
Sobrecimiento_(0.09x0.30m)	F'c=175 kg/cm2	0,25 m³
Sobrecimiento_(0.12x0.30m)	F'c=175 kg/cm2	2,72 m³
		5,32 m³

Tabla de planificación-Pilotes (Cimentación)

Descripción	Tipo	Und.	Long. Total (ml)
Pilote F°G° de Ø 6". (h=7m)	Tub. F°G° de Ø 6".	72	504

Tabla de planificación-Concreto en Vigas

Descripción	Resistencia C.	Volumen (m³)
V. Amarre_(0.12x0.25m)	F'c=210 kg/cm2	1,02 m³
V.Cimentacion_(0.25x0.30m)	F'c=210 kg/cm2	6,13 m³
V.Principal_(0.25x0.25m)	F'c=210 kg/cm2	4,98 m³
V.Timpano-1_(0.05x0.25m)	F'c=210 kg/cm2	0,70 m³
		12,84 m³

Tabla de planificación-Aluzinc TR4 (techo)

Descripción	Área (m²)	Und.
Friso de Fibrocemento_e=6 mm	239 m²	788
Plancha_Aluzinc TR4	298 m²	50

Tabla de planificación-Cumbrera (techo)

Descripción	Área (m²)	Und.
Cumbrera Prefabricada_Aluzinc	16 m²	1

Tabla de planificación-Correas (techo)

Descripción	Uso estructural	Longitud (ml)	Und.
Perfil 2.5mm	Correa	4,06	14

Tabla de planificación-Tijeral Metálico

ID_Tijeral	Descripción	Und.
T-01	Placa Anclaje 0.25x0.25m	12
T-01	Tijeral T1_Acero F°G° (2.5/3mm)	5

UCP

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:
UCP

DIRECCIÓN:
SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:
SAN JUAN

PROVINCIA:
MAYNAS

DEPARTAMENTO:
LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

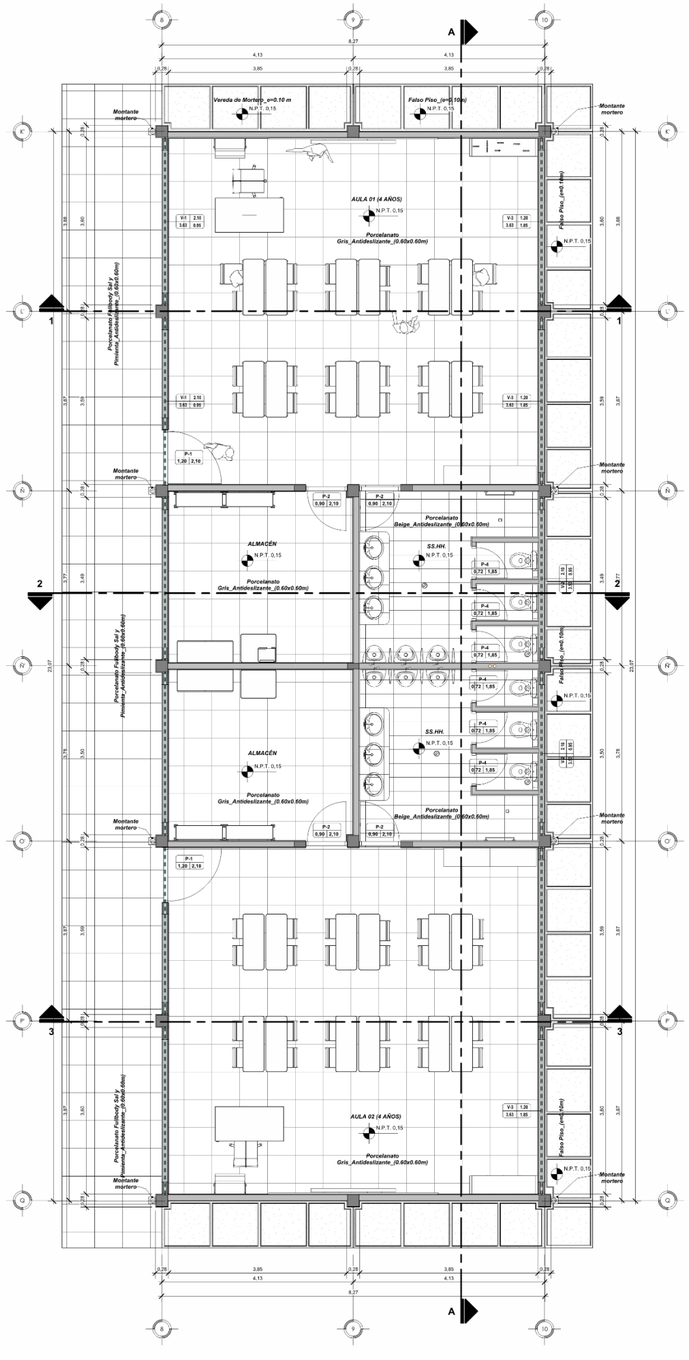
RESPONSABLE:
JERR Y KWL

PLANO:
DETALLES ESTRUCTURALES

N° PLANO:
E-06

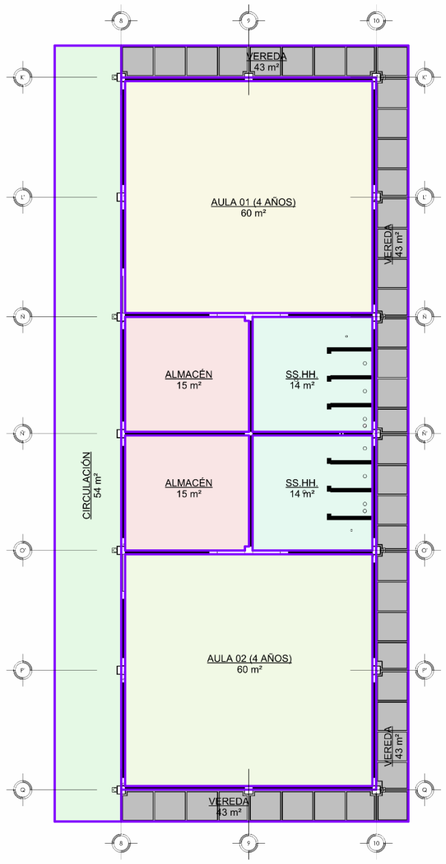
FECHA:
00/00/00

ESCALA:
INDICADA



PLANTA ARQUITECTURA_MÓDULO 06

1 : 50

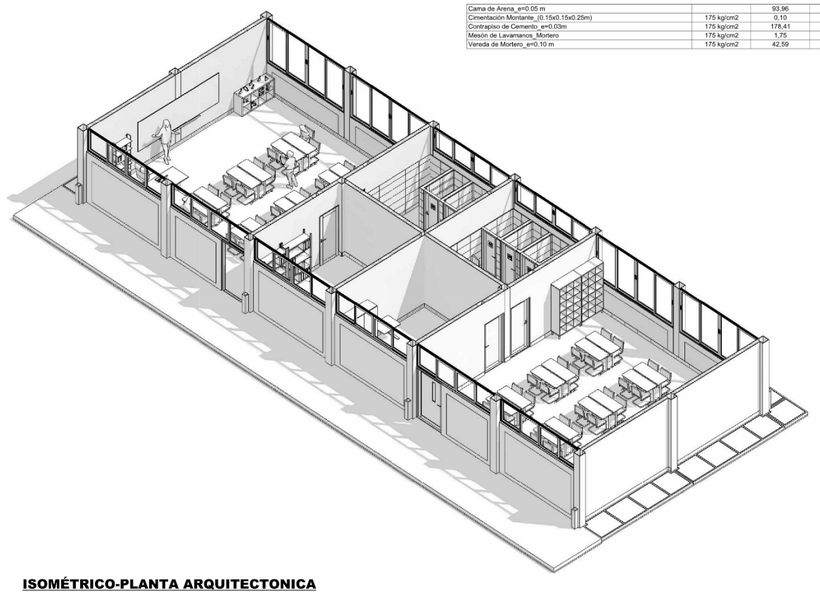


ÁREAS_MODULO 06

- ALMACÉN
- AULA 01 (4 AÑOS)
- AULA 02 (4 AÑOS)
- CIRCULACIÓN
- SS.HH.
- VEREDA

PLANTA ÁREAS_MODULO 06

1 : 75



ISOMÉTRICO-PLANTA ARQUITECTONICA

1:75

Muros

Descripción	Ubicación	Anchura	Altura desconectada	Área (m²)	Volumen (m³)	Und. Ladrillos
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de canto	EJE Ñ'-O' ENTRE EJE 09-10	0,09	1,70	2,46	0,22	78
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de canto	EJE Ñ'-O' ENTRE EJE 09-10	0,09	1,70	2,30	0,21	74
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de canto	EJE Ñ'-O' ENTRE EJE 09-10	0,09	1,70	2,30	0,21	74
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de canto	EJE Ñ'-O' ENTRE EJE 09-10	0,09	1,70	0,78	0,07	25
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de canto	EJE Ñ-Ñ' ENTRE EJE 09-10	0,09	1,70	2,46	0,22	78
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de canto	EJE Ñ-Ñ' ENTRE EJE 09-10	0,09	1,70	0,78	0,07	25
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de canto	EJE Ñ-Ñ' ENTRE EJE 09-10	0,09	1,70	2,30	0,21	74
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de canto	EJE Ñ-Ñ' ENTRE EJE 09-10	0,09	1,70	2,30	0,21	74
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 08 ENTRE EJE Ñ-Ñ'	0,12	1,70	3,23	0,39	133
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 08 ENTRE EJE Ñ-Ñ'	0,12	1,70	5,06	0,61	208
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 08 ENTRE EJE Ñ'-O'	0,12	1,70	5,06	0,61	208
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 10 ENTRE EJE K'-L'	0,12	0,80	2,46	0,30	101
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 08 ENTRE EJE P'-Q	0,12	1,70	5,23	0,63	215
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 08 ENTRE EJE O'-P'	0,12	1,70	3,23	0,39	133
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE Q ENTRE EJE 08-09	0,12	2,90	11,24	1,35	462
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE Q ENTRE EJE 09-10	0,12	2,90	11,24	1,35	462
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 10 ENTRE EJE P-Q	0,12	0,80	2,46	0,30	101
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 10 ENTRE EJE O'-P'	0,12	0,80	2,46	0,30	101
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 10 ENTRE EJE Ñ'-O'	0,12	1,70	5,06	0,61	208
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 10 ENTRE EJE Ñ-Ñ'	0,12	1,70	5,06	0,61	208
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 10 ENTRE EJE L'-Ñ	0,12	0,80	2,46	0,30	101
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE K' ENTRE EJE 09-10	0,12	2,90	11,24	1,35	462
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE K' ENTRE EJE 08-09	0,12	2,90	11,24	1,35	462
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE O' ENTRE EJE 09-10	0,12	2,90	7,90	0,95	325
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE O' ENTRE EJE 08-09	0,12	2,90	7,90	0,95	325
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE Ñ' ENTRE EJE 08-09	0,12	3,15	12,21	1,46	501
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE Ñ' ENTRE EJE 09-10	0,12	3,15	12,21	1,45	501
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 09 ENTRE EJE Ñ-Ñ'	0,12	3,15	11,31	1,32	465
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 09 ENTRE EJE Ñ'-O'	0,12	3,15	11,31	1,32	465
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE Ñ ENTRE EJE 09-10	0,12	2,90	7,90	0,95	325
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE Ñ ENTRE EJE 08-09	0,12	2,90	7,90	0,95	325
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE Ñ ENTRE EJE 09-10	0,12	3,05	0,86	0,10	35
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE Ñ ENTRE EJE 08-09	0,12	3,05	0,85	0,10	35
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE O' ENTRE EJE 08-09	0,12	3,05	0,85	0,10	35
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE O' ENTRE EJE 09-10	0,12	3,05	0,86	0,10	35
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE 08 ENTRE EJE K'-L'	0,12	1,70	5,23	0,63	215
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE Q ENTRE EJE 09-10-Nivel 2	0,12	0,43	3,72	0,45	153
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE Q ENTRE EJE 08-09-Nivel 2	0,12	0,71	4,86	0,58	200
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE Q-Q_ALERO	0,12	0,65	0,67	0,08	27
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE Q-Q_ALERO	0,12	0,17	0,17	0,02	7
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE K' ENTRE EJE 08-09-Nivel 2	0,12	1,70	4,86	0,58	199
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE K'- K'_ALERO	0,12	0,88	0,67	0,08	27
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE K' ENTRE EJE 09-10-Nivel 2	0,12	1,49	3,72	0,45	153
Muro de Ladrillo_King Kong_asentado de soga	EJE K'- K'_ALERO	0,12	0,50	0,17	0,02	7
Total general: 44				208,51	24,45	8423

Cuadro de Vanos_Puertas

Descripción	Tipo	Und.
Puerta Apanelada_Madera Tornillo o Similar (0.90x2.10m)	P-2	4
Puerta Apanelada_Madera Tornillo o Similar (1.20x2.10m)	P-1	2
Puerta Contraplacada_Madera (0.70x1.80m)	P-4	6

Cuadro de Vanos_Ventanas

Descripción	Tipo	Und.
Ventana Vidrio Templado+Marco de aluminio_e=6mm_(3.52x0.95m)	V-4	4
Ventana Vidrio Templado+Marco de aluminio_e=6mm_(3.63x0.95m)	V-1	4
Ventana Vidrio Templado+Marco de aluminio_e=6mm_(3.63x1.85m)	V-2	4

Suelo-Acabados

Descripción	Área (m²)	Volumen (m³)	Und. Porcelanato	Pegamento_25kg	Cajas_Porcelanato
Porcelanato Fullbody Sal y Pimienta_Antideslizante_(0.60x0.60m)	54,07	0,54	150	22	38
Porcelanato Gris_Antideslizante_(0.60x0.60m)	150,16	1,50	417	60	104
Porcelanato Beige_Antideslizante_(0.60x0.60m)	28,11	0,28	78	11	20
Cama Arena_(h=0.10m)	170,61	1,71	474	68	118
Falso Piso_(e=0.10m)	178,44	1,78	496	71	124
	581,40		1615	233	404

Suelo-Bases y Morteros

Descripción	Comentarios de tipo	Área (m²)	Volumen (m³)
Cama de Arena_e=0.05 m		93,96	4,70
Cimentación Montante_(0.15x0.15x0.25m)	175 kg/cm2	0,10	0,07
Contrapiso de Cemento_e=0.03m	175 kg/cm2	178,41	5,35
Mesón de Lavamanos_Mortero	175 kg/cm2	1,75	0,33
Vereda de Mortero_e=0.10 m	175 kg/cm2	42,59	4,24

UCP

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:

UCP

DIRECCIÓN:

SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:

SAN JUAN

PROVINCIA:

MAYNAS

DEPARTAMENTO:

LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

RESPONSABLE:

JERR Y KWL

PLANO:

PLANTA-DISTRIBUCIÓN

N° PLANO:

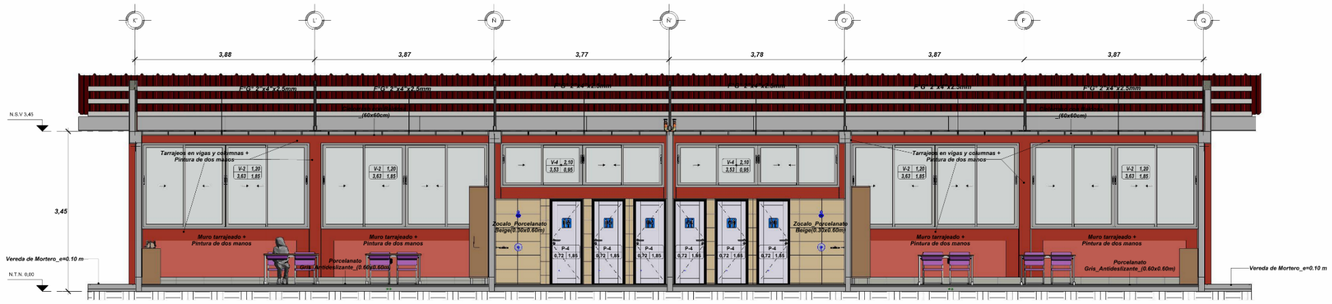
A-01

FECHA:

00/00/00

ESCALA:

INDICADA

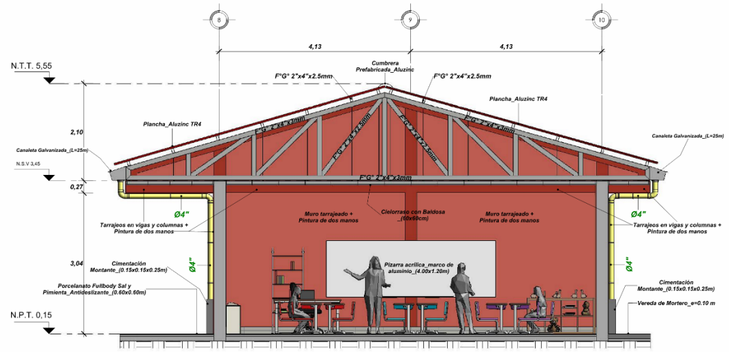


CORTE A-A

1 : 50

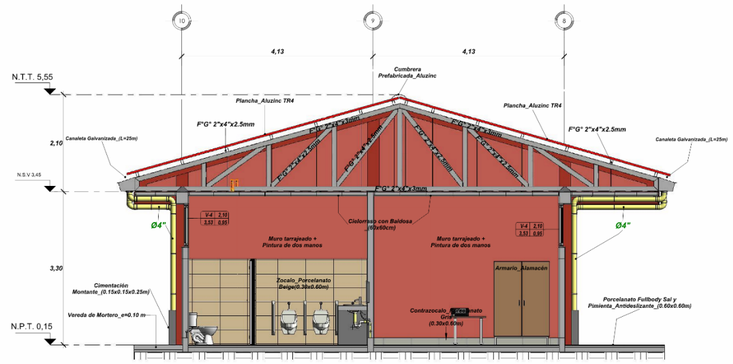
Recubrimientos				
Descripción	Área (m²)	V. de Tarrajeo (m³)	V. de Selllador (m³)	V. de Pintura (m³)
Recubrimiento_Columna	82,44	0,82	0,21	0,21
Recubrimiento_Columna Timpano	5,60	0,06	0,01	0,01
Recubrimiento_Muro Exterior	280,97	2,81	0,70	0,70
Recubrimiento_Muro Interior	470,03	4,70	1,18	1,18
Recubrimiento_Viga	91,46	0,91	0,23	0,23
Recubrimiento_Viga Timpano	20,79	0,21	0,05	0,05
Vestiduras_Derrame	5,23	0,05	0,01	0,01
	956,52	9,57	2,39	2,39

Enchapes					
Descripción	Área (m²)	V. Pegamento (m³)	Und. Porcelanato	Pegamento (25kg)	Cajas Porcelanato
Zocalo_Porcelanato Beige(0.30x0.60m)	172,68	0,86	959	35	120
Contrazocalo_Porcelanato Gris (0.30x0.60m)	28,99	0,14	161	6	20
Mesón Lavamanos	9,42	0,05	52	2	7
				42	147



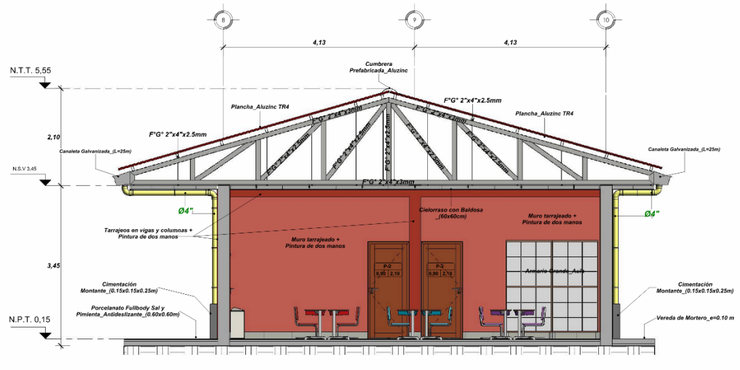
CORTE 1-1

1 : 50



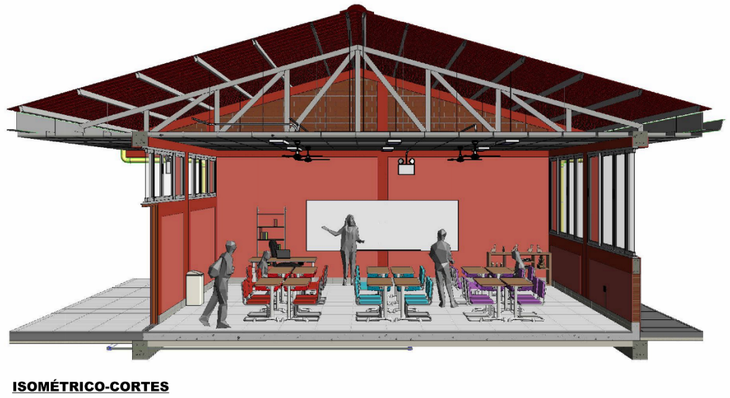
CORTE 2-2

1 : 50



CORTE 3-3

1 : 50



ISOMÉTRICO-CORTES

1:50

UCP

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:
UCP

DIRECCIÓN:
SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:
SAN JUAN

PROVINCIA:
MAYNAS

DEPARTAMENTO:
LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

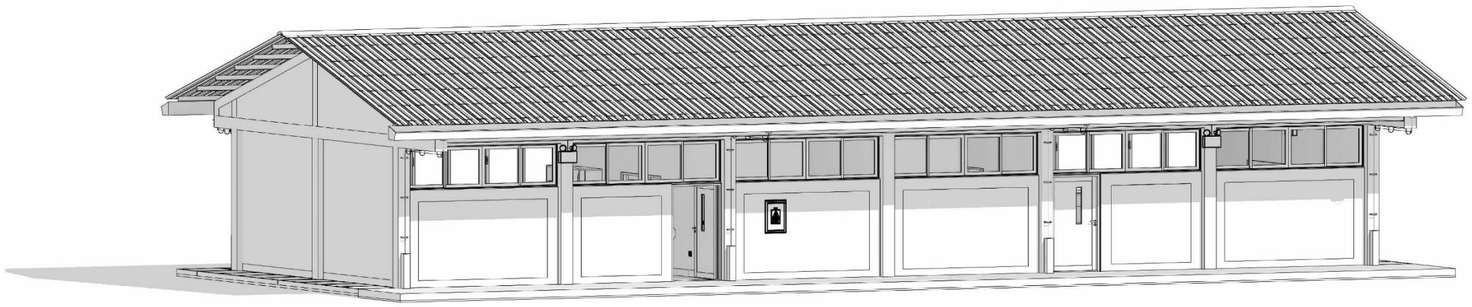
RESPONSABLE:
JERR Y KWL

PLANO:
CORTES

N° PLANO:
A-02

FECHA:
00/00/00

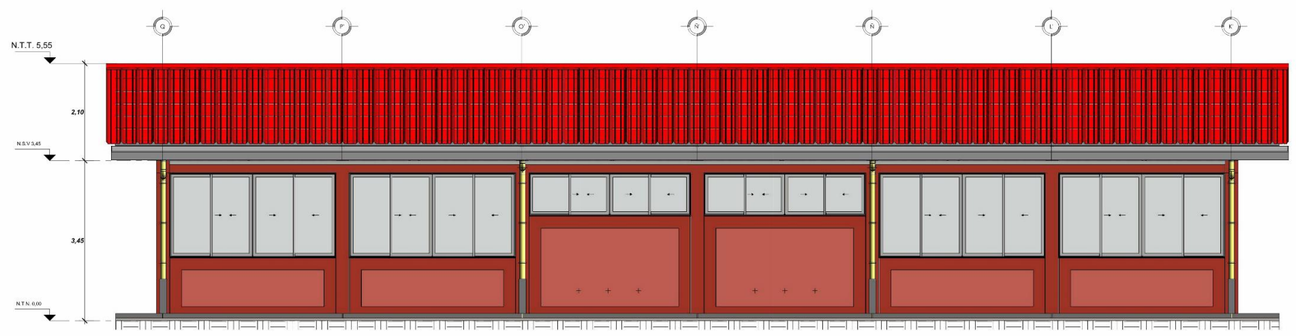
ESCALA:
INDICADA



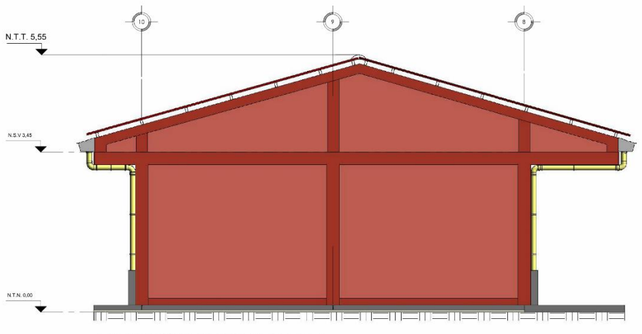
ISOMÉTRICO-ELEVACIÓN



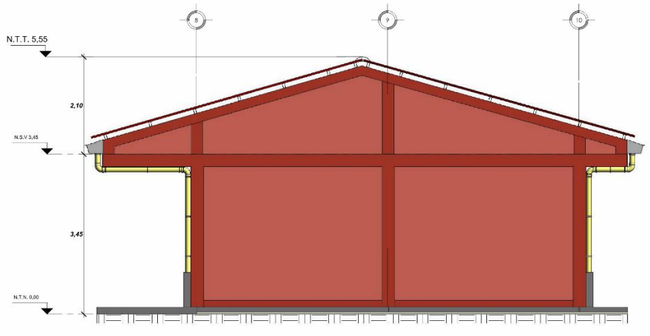
ELEVACIÓN EJE K'-Q



ELEVACIÓN EJE Q-K'



ELEVACIÓN EJE K' ENTRE 10-8



ELEVACIÓN EJE Q ENTRE 8-10

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:
UCP

DIRECCIÓN:
SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:
SAN JUAN

PROVINCIA:
MAYNAS

DEPARTAMENTO:
LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

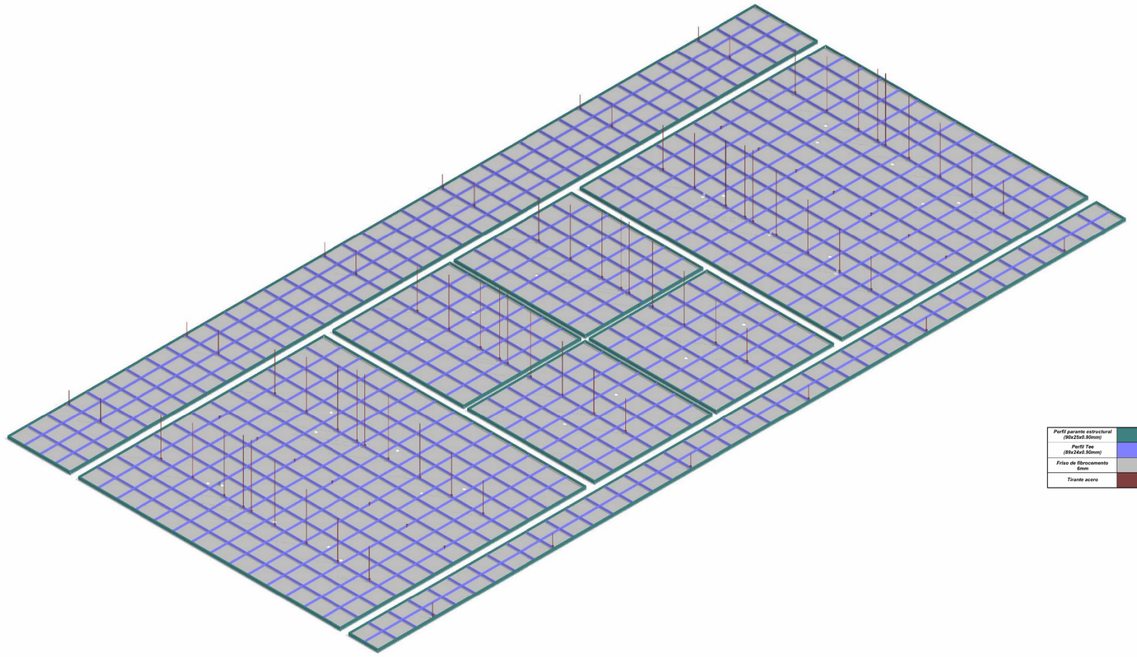
RESPONSABLE:
JERR Y KWL

PLANO:
ELEVACIONES

N° PLANO:
A-03

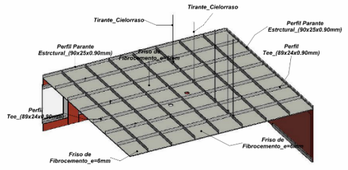
FECHA:
00/00/00

ESCALA:
INDICADA



ISOMÉTRICO FALSO CIELO RASO

1:75

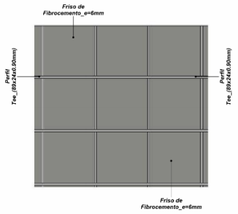


ISOMÉTRICO DETALLE FALSO CIELORRASO

Cielorraso-Perfiles		
Descripción	Longitud (ml)	Und. Perfil
Perfil Parante Estrctural_(90x25x0.90mm)	218.28	76
Perfil Tee_(89x24x0.90mm)	724.03	253

Cielorraso-Placa Fibrocemento Superboard ST 6mm		
Descripción	Área (m²)	Und. Placa Fibrocemento
Friso de Fibrocemento_e=6mm	239.32	88

Cielorraso-Parante	
Descripción	Und.
Tirante_Cielorraso	86



PLANTA FALSO CIELORRASO

1 : 25

V-1 (3.63 x 0.95 m.) Corrediza

ESCALA: 1/25

- *Ventana de vidrio templado incoloro de 6mm con perfil de aluminio.*
- *04 Hojas Corredizas.*
- *02 Hojas Fijas.*
- *Pestillo de aluminio.*
- *Marco de protección · de tubo metalico de 1" x 1", de 2.875 x 0.65 m.*

V-4 (3.53 x 0.95 m.) Corrediza

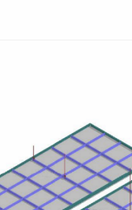
ESCALA: 1/25

- *Ventana de vidrio templado incoloro de 6mm con perfil de aluminio.*
- *04 Hojas Corredizas.*
- *02 Hojas Fijas.*
- *Pestillo de aluminio.*
- *Marco de protección · de tubo metalico de 1" x 1", de 2.875 x 0.65 m.*

V-2 (3.63 x 1.85 m.) Corrediza

ESCALA: 1/25

- *Ventana de vidrio templado incoloro de 6mm con perfil de aluminio.*
- *04 Hojas Corredizas.*
- *02 Hojas Fijas.*
- *Pestillo de aluminio.*
- *Marco de protección · de tubo metalico de 1" x 1", de 2.875 x 0.65 m.*



P-1 (1.20 x 2.10 m.)-EXTERIOR

ESCALA: 1/25

- *Puerta apanelada de madera tornillo o similar.*
- *Bisagra Acero Inoxidable SS304 3x2x2mm.*
- *Manija Acero Inoxidable Mate.*
- *Vidrio templado 6mm.*

P-1 (0.90 x 2.10 m.)-INTERIOR

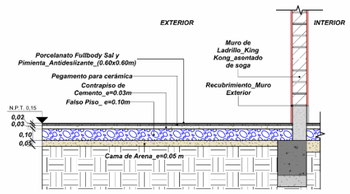
ESCALA: 1/25

- *Puerta apanelada de madera tornillo o similar.*
- *Bisagra Acero Inoxidable SS304 3x2x2mm.*
- *Manija Acero Inoxidable Mate.*

P-1 (0.90 x 2.10 m.)-INTERIOR

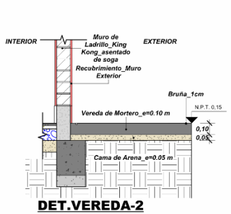
ESCALA: 1/25

- *Puerta contraplacada de madera .*
- *Bisagra Acero Inoxidable SS304 3x2x2mm.*
- *Manija Acero Inoxidable Mate.*



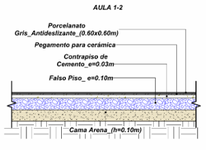
DET.VEREDA-1

1 : 20



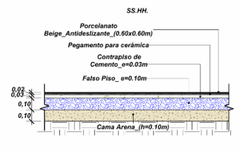
DET.VEREDA-2

1 : 20



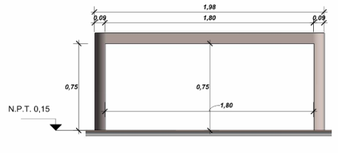
DET. PISO-AULA

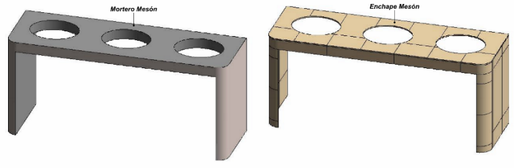
1 : 20



DET. PISO-BAÑO

1 : 20





MESÓN DE MORTERO

1 : 20

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:

UCP

DIRECCIÓN:

SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:

SAN JUAN

PROVINCIA:

MAYNAS

DEPARTAMENTO:

LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

RESPONSABLE:

JERR Y KWL

PLANO:

DETALLES ARQUITECTURA

N° PLANO:

A-04

FECHA:

00/00/00

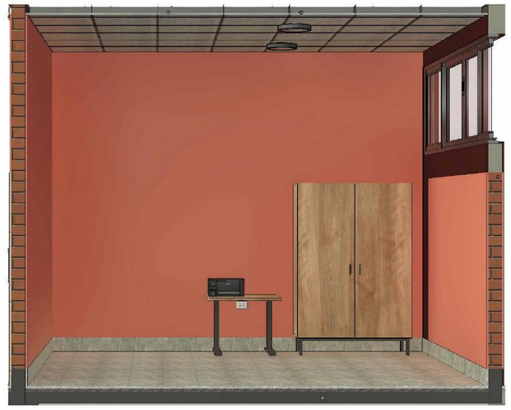
ESCALA:

INDICADA



RENDER-MÓDULO 06

1 : 50



ALMACÉN



ALZADO MÓDULO 06



SS.HH.

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:

UCP

DIRECCIÓN:

SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:

SAN JUAN

PROVINCIA:

MAYNAS

DEPARTAMENTO:

LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

RESPONSABLE:

JERR Y KWL

PLANO:

RENDERS

N° PLANO:

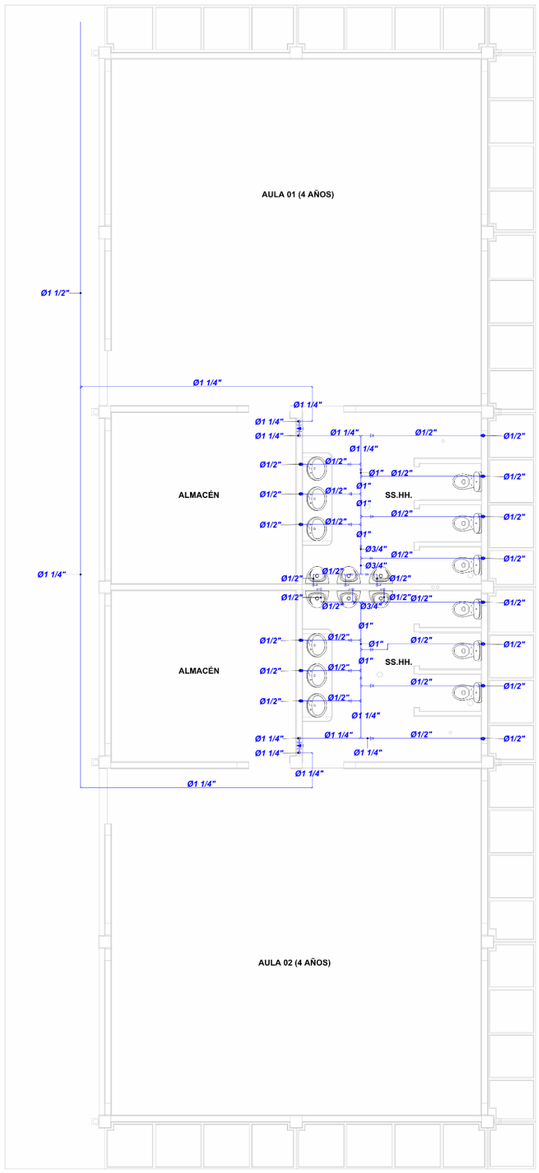
A-05

FECHA:

00/00/00

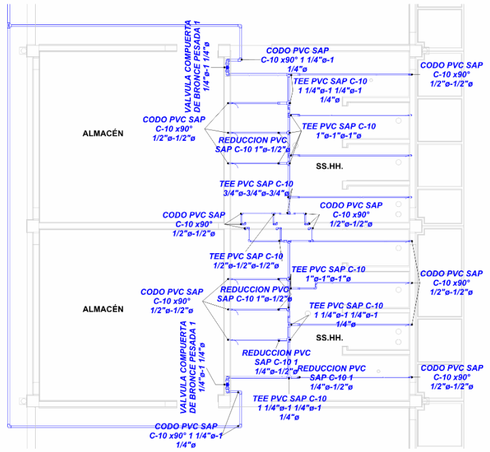
ESCALA:

INDICADA



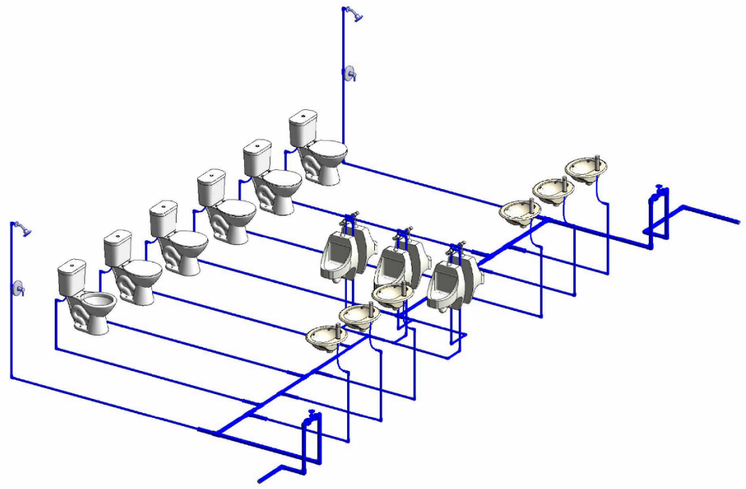
AGUA FRÍA - MODULO 06

1 : 50



ACCESORIOS AGUA FRÍA - MODULO 06

1 : 50



ISOMÉTRICO-RED AGUA FRÍA

1 : 25

Tuberias Agua fría

Tipo	Diámetro	Sistema	Longitud (ml)	Longitud_Venta (ml)	Und.
1/2"					
PVC SAP C10 - AGUA FRÍA	1/2"	Agua fría sanitaria	48.74		0
3/4"					
PVC SAP C10 - AGUA FRÍA	3/4"	Agua fría sanitaria	1.42		0
1"					
PVC SAP C10 - AGUA FRÍA	1"	Agua fría sanitaria	4.36		0
1 1/4"					
PVC SAP C10 - AGUA FRÍA	1 1/4"	Agua fría sanitaria	27.99		0
1 1/2"					
PVC SAP C10 - AGUA FRÍA	1 1/2"	Agua fría sanitaria	7.84		0

Uniones de tubería Agua Fría

Descripción	Tamaño	Sistema	Und.
ACCESORIOS AGUA - CODOS: CODO PVC SAP C-10 x90°	1 1/4"e-1 1/4"e	Agua fría sanitaria	13
ACCESORIOS AGUA - CODOS: CODO PVC SAP C-10 x90°	1/2"e-1/2"e	Agua fría sanitaria	51
ACCESORIOS AGUA - REDUCCIONES: REDUCCION PVC SAP C-10	1 1/4"e-1"e	Agua fría sanitaria	2
ACCESORIOS AGUA - REDUCCIONES: REDUCCION PVC SAP C-10	1 1/4"e-1/2"e	Agua fría sanitaria	5
ACCESORIOS AGUA - REDUCCIONES: REDUCCION PVC SAP C-10	1"e-1/2"e	Agua fría sanitaria	8
ACCESORIOS AGUA - REDUCCIONES: REDUCCION PVC SAP C-10	1"e-3/4"e	Agua fría sanitaria	1
ACCESORIOS AGUA - REDUCCIONES: REDUCCION PVC SAP C-10	3/4"e-1/2"e	Agua fría sanitaria	4
ACCESORIOS AGUA - TEES: TEE PVC SAP C-10	1 1/2"e-1 1/4"e-1 1/4"e	Agua fría sanitaria	1
ACCESORIOS AGUA - TEES: TEE PVC SAP C-10	1 1/4"e-1 1/4"e-1 1/4"e	Agua fría sanitaria	5
ACCESORIOS AGUA - TEES: TEE PVC SAP C-10	1"e-1"e-1"e	Agua fría sanitaria	7
ACCESORIOS AGUA - TEES: TEE PVC SAP C-10	1"e-1"e-3/4"e	Agua fría sanitaria	1
ACCESORIOS AGUA - TEES: TEE PVC SAP C-10	1/2"e-1/2"e-1/2"e	Agua fría sanitaria	5
ACCESORIOS AGUA - TEES: TEE PVC SAP C-10	3/4"e-3/4"e-3/4"e	Agua fría sanitaria	2
ACCESORIOS AGUA - UNION UNIVERSAL: UNION UNIVERSAL	1 1/4"e-1 1/4"e	Agua fría sanitaria	4

Salidas de Agua Fría

Descripción	Sistema	Und.
ABRAZADERA OMEGA Ø 4": Abrazadera_Omega_Ø4"		24
ABRAZADERA TIPO U Ø 4": Abrazadera_Tipo U_Ø4"		24
DUCHA BUZOS: LEVER CON LLAVE O SIMILAR CROMADA	Agua fría sanitaria	2
INODORO TANQUE: RAPUET PREMIUM - NIÑOS	Sanitario,Agua fría sanitaria	6
LAVATORIO OVALÍN LOSA: SONET - 18 3/4" X 16 1/2" - BLANCO	Sanitario,Agua fría sanitaria	6
URINARIO LOSA NIÑOS: MODELO BAMBI - BLANCO	Sanitario,Agua fría sanitaria	6
Total general: 68		68

Aparatos Sanitarios

Descripción	Und.
ABRAZADERA OMEGA Ø 4": Abrazadera_Omega_Ø4"	24
ABRAZADERA TIPO U Ø 4": Abrazadera_Tipo U_Ø4"	24
CANALETA GALVANIZADA_1: Canaleta Galvanizada_1	1
CANALETA GALVANIZADA_2: Canaleta Galvanizada_2	1
DUCHA BUZOS: LEVER CON LLAVE O SIMILAR CROMADA	2
INODORO TANQUE: RAPUET PREMIUM - NIÑOS	6
LAVATORIO OVALÍN LOSA: SONET - 18 3/4" X 16 1/2" - BLANCO	6
REGISTRO ROSCADO: BRONCE	4
SUMIDERO: CROMADO	2
URINARIO LOSA NIÑOS: MODELO BAMBI - BLANCO	6

Accesorios de tuberías

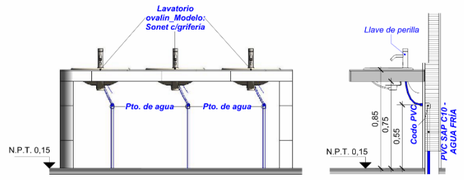
Descripción	Tamaño	Und.
VALVULAS: VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA	1 1/4"e-1 1/4"e	2

Cajas de Registro

Descripción	Und.
CAJA PARA VALVULA: 30x25x18cm	2

Tubo de Abasto

Descripción	Diámetro	Und.
Tubo de abasto de acero inoxidable	13 mm	12



DET. PUNTOS DE AGUA LAVATORIO

1 : 20

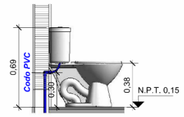
CORTE LAVATORIO

1 : 20



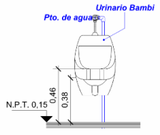
DET. PUNTOS DE AGUA INODORO

1 : 20



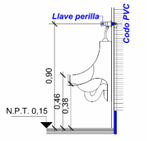
CORTE INODORO

1 : 20



DET. PUNTOS DE AGUA URINARIO

1 : 20



CORTE URINARIO

1 : 20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - RED DE AGUA

1. CON RELACIÓN A LA CALIDAD, ASPECTOS CONSTRUCTIVOS, METODOLOGÍA DE USO Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO, SE DEBERÁ CUMPLIR CON EL RNE EN SUS PARTES APLICABLES.
2. LAS TUBERÍAS DE AGUA FRÍA SERÁN DE PVC SAP C-10, SEGÚN NTP. 399.002 (EMPALME ESPIGA – CAMPANA) – 399.019 (ACCESORIOS).
3. LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA SERÁN ESFÉRICAS Y DE BRONCE CON UNIONES ROSCADAS PARA SOPORTAR UNA PRESIÓN DE 125 LB/PULG2, EN CADA VÁLVULA SE INSTALARÁ UNA UNIÓN UNIVERSAL. CUANDO SE TRATE DE TUBERÍAS VISIBLES Y DOS UNIONES UNIVERSALES CUANDO SE INSTALE LA VÁLVULA EN CAJA O NICHO
4. LAS VÁLVULAS FLOTADORAS SERÁN DE BRONCE CON UNIÓN ROSCADA PARA SOPORTAR UNA PRESIÓN DE 125 LB/PULG2
5. LAS REDES DE AGUA FRÍA SERÁN PROBADAS CON BOMBAS DE MANO A 100 LB/PLG2 DURANTE 15 MINUTOS SIN QUE PRESENTES FUGAS O PERDIDAS DE PRESIÓN

LEYENDA RED DE AGUA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DE PVC PARA RED DE AGUA FRÍA
	ACCESORIO CODO 90°
	ACCESORIO TEE
	ACCESORIO REDUCCIÓN
	PUNTO DE AGUA
	VALVULA ESFERICA

UCP

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:
UCP

DIRECCIÓN:
SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:
SAN JUAN

PROVINCIA:
MAYNAS

DEPARTAMENTO:
LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

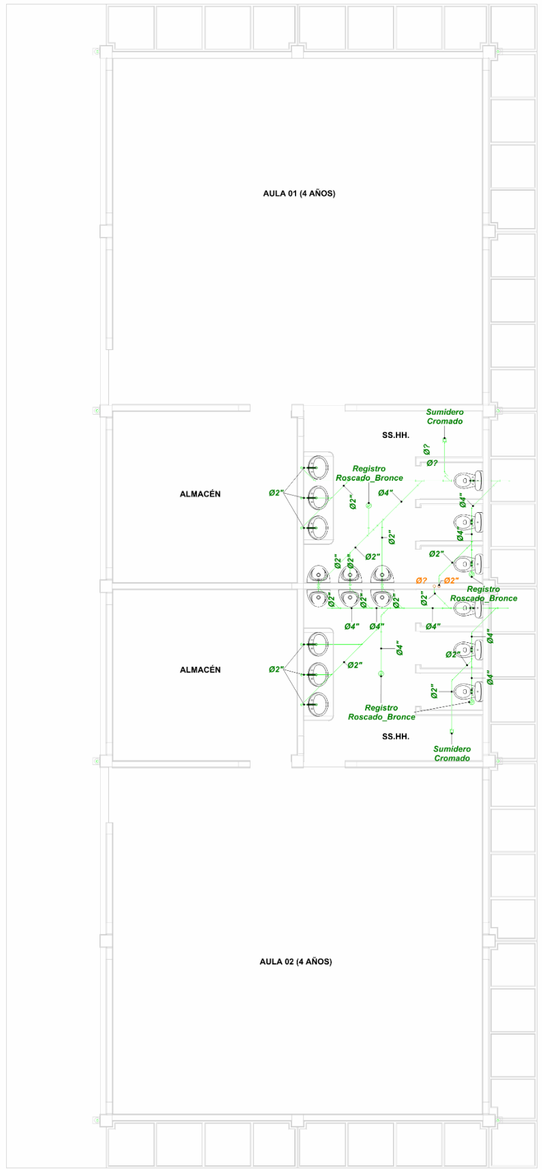
RESPONSABLE:
JERR Y KWL

PLANO:
AGUA FRÍA

N° PLANO:
IISS.-01

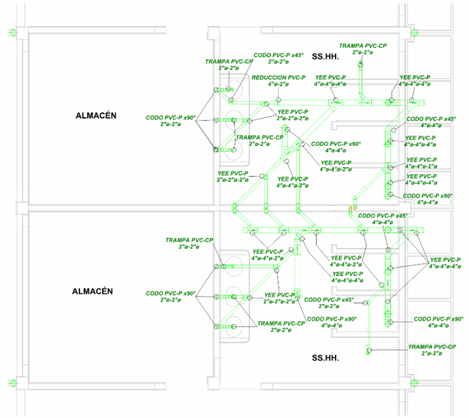
FECHA:
00/00/00

ESCALA:
INDICADA



DESAGÜE Y VENTILACIÓN-MODULO 06

1 : 50



ACCE. DESAGÜE Y VENTILACIÓN - MODULO 06

1 : 50

Tuberias Desagüe y Ventilación

Tipo	Diámetro	Sistema	Longitud (ml)	Longitud_Venta (ml)	Und.
2" PVC PESADO (PVC-U) - DESAGÜE R.COLECTORAS	2"	Sanitario	1,48		0
4" PVC PESADO (PVC-U) - DESAGÜE R.COLECTORAS	4"	Sanitario	10,38		0
2" PVC PESADO (PVC-U) - DESAGÜE R.DERIVACIÓN	2"	Sanitario	26,71		0
4" PVC PESADO (PVC-U) - DESAGÜE R.DERIVACIÓN	4"	Sanitario	43,10		0
2" PVC PESADO (PVC-U) - VENTILACIÓN	2"	Ventilación	7,97		0

Uniones de tubería Desagüe y Ventilación

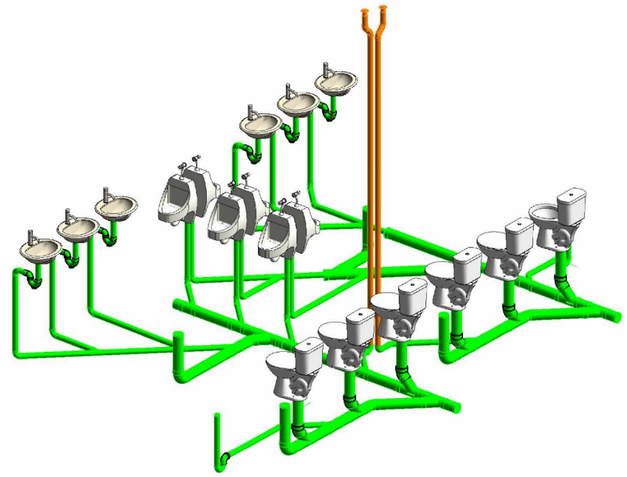
Descripción	Tamaño	Sistema	Und.
ACCESORIO VENTILACIÓN: SOMBRERO DE VENTILACION PVC	2"ø	Ventilación	2
ACCESORIOS DESAGÜE - CODOS: CODO PVC-P x45°	2"e-2"e	Sanitario	4
ACCESORIOS DESAGÜE - CODOS: CODO PVC-P x45°	4"e-4"e	Sanitario	9
ACCESORIOS DESAGÜE - CODOS: CODO PVC-P x90°	2"e-2"e	Sanitario	31
ACCESORIOS DESAGÜE - CODOS: CODO PVC-P x90°	4"e-4"e	Sanitario	20
ACCESORIOS DESAGÜE - P/REGISTRO: TRAMPA PVC-CP	2"e-2"e	Sanitario	6
ACCESORIOS DESAGÜE - REDUCCIONES: REDUCCION PVC-P	2"e-1/2"e	Sanitario	2
ACCESORIOS DESAGÜE - REDUCCIONES: REDUCCION PVC-P	2"e-2"e	Sanitario	1
ACCESORIOS DESAGÜE - REDUCCIONES: REDUCCION PVC-P	4"e-2"e	Sanitario	1
ACCESORIOS DESAGÜE - REDUCCIONES: REDUCCION PVC-P	4"e-4"e	Sanitario	1
ACCESORIOS DESAGÜE - REDUCCIONES: REDUCCION PVC-P	24"e-4"e	Sanitario	1
ACCESORIOS DESAGÜE - S/REGISTRO: TRAMPA PVC-CP	2"e-2"e	Sanitario	2
ACCESORIOS DESAGÜE - TRAMPA P.UNION: CODO PVC SAP C-10 x90°	2"e-2"e	Sanitario	6
ACCESORIOS DESAGÜE - YEES H.: YEE PVC-P	2"e-2"e-2"e	Sanitario	5
ACCESORIOS DESAGÜE - YEES H.: YEE PVC-P	4"e-4"e-2"e	Sanitario	10
ACCESORIOS DESAGÜE - YEES H.: YEE PVC-P	4"e-4"e-4"e	Sanitario	10
ACCESORIOS DESAGÜE - YEES UNION: CODO PVC-P x45°	4"e-4"e	Sanitario	2

Aparatos Sanitarios

Descripción	Und.
ABRAZADERA OMEGA Ø 4": Abrazadera_Omega_Ø4"	24
ABRAZADERA TIPO U Ø 4": Abrazadera_Tipo U_Ø4"	24
CANALETA GALVANIZADA_1: Canaleta Galvanizada_1	1
CANALETA GALVANIZADA_2: Canaleta Galvanizada_2	1
DUCHA BUZOS: LEVER CON LLAVE O SIMILAR CROMADA	2
INODORO TANQUE: RAPUET PREMIUM - NIÑOS	6
LAVATORIO OVALÍN LOSA: SONET - 18 3/4" X 16 1/2" - BLANCO	6
REGISTRO ROSCADO: BRONCE	4
SUMIDERO: CROMADO	2
URINARIO LOSA NIÑOS: MODELO BAMBI - BLANCO	6

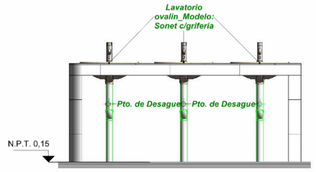
Salidas de Desagüe

Descripción	Sistema	Und.
ABRAZADERA OMEGA Ø 4": Abrazadera_Omega_Ø4"		24
ABRAZADERA TIPO U Ø 4": Abrazadera_Tipo U_Ø4"		24
CANALETA GALVANIZADA_1: Canaleta Galvanizada_1	Sanitario	1
CANALETA GALVANIZADA_2: Canaleta Galvanizada_2	Sanitario	1
INODORO TANQUE: RAPUET PREMIUM - NIÑOS	Sanitario,Agua fría sanitaria	6
LAVATORIO OVALÍN LOSA: SONET - 18 3/4" X 16 1/2" - BLANCO	Sanitario,Agua fría sanitaria	6
REGISTRO ROSCADO: BRONCE	Sanitario	4
SUMIDERO: CROMADO	Sanitario	2
URINARIO LOSA NIÑOS: MODELO BAMBI - BLANCO	Sanitario,Agua fría sanitaria	6
Total general: 74		74



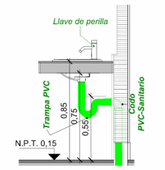
ISOMÉTRICO-RED DE DESAGÜE

1 : 20



DET. PUNTOS DE DESAGÜE LAVATORIO

1 : 20



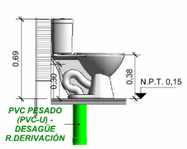
CORTE LAVATORIO D.

1 : 20



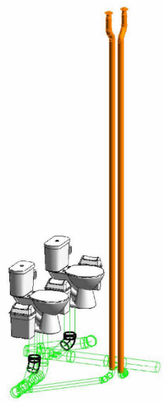
DET. PUNTOS DE DESAGÜE INODORO

1 : 20



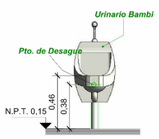
CORTE INODORO D.

1 : 20



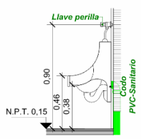
ISOMÉTRICO-VENTILACIÓN

1 : 25



DET. PUNTOS DE DESAGÜE URINARIO

1 : 20



CORTE URINARIO D.

1 : 20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - RED DE DESAGÜE

1. LAS TUBERÍAS A EMPLEARSE EN LAS REDES INTERIORES DE DESAGÜE SERÁN DE PVC-U PARA USO SANITARIO, FABRICADAS CONFORME A LA NTP 399.003, CON UNIONES CEMENTADAS MEDIANTE ADHESIVO PARA PVC. LOS ACCESORIOS SERÁN DEL MISMO MATERIAL Y CONFORME A LA MISMA NORMA.
2. LAS CAJAS DE REGISTRO SERÁN DE CONCRETO IMPERMEABILIZADO, CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO Y TAPA DE CONCRETO CON PERFIL DE FIERRO FUNDIDO Y/O EL MISMO MATERIAL DEL PISO TERMINADO CON LAS DIMENSIONES SIGUIENTES: 0.30X0.60 (12"X24")
3. LA PENDIENTE MÍNIMA DE LAS TUBERÍAS SERÁ DE MÍNIMO DE S=1.0% PARA TODOS LOS CASOS.
4. LAS TUBERÍAS SERÁN PROBADAS A TUBO LLENO DE AGUA DURANTE 24HRS SIN PRESENTAR PÉRDIDA DE NIVEL.
5. BASE NORMATIVA: REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES: NORMA TÉCNICA DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES I.S. 010.

LEYENDA RED DE DESAGUE

SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DE PVC PARA RED DE DESAGÜE
	TUBERIA DE PVC PARA RED DE VENTILACIÓN
	ACCESORIO CODO 45°
	ACCESORIO CODO 90°
	ACCESORIO YEE
	ACCESORIO TEE
	ACCESORIO REDUCCIÓN
	ACCESORIO CODO 90° VISTA EN PLANTA
	SUMIDERO CROMADO
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:
UCP

DIRECCIÓN:
SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:
SAN JUAN

PROVINCIA:
MAYNAS

DEPARTAMENTO:
LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

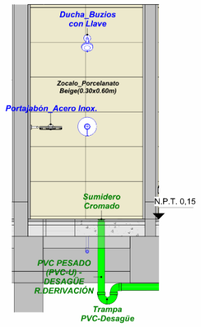
RESPONSABLE:
JERR Y KWL

PLANO:
DESAGÜE

N° PLANO:
IISS.-02

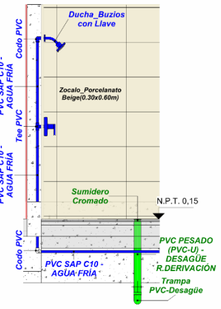
FECHA:
00/00/00

ESCALA:
INDICADA



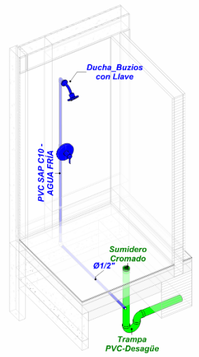
ELEVACIÓN DUCHA SS.HH.

1 : 20

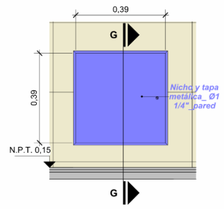


CORTE DUCHA SS.HH.

1 : 20

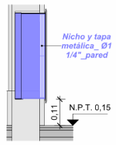


ISOMETRICO IISS. DUCHA



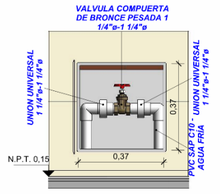
ELEVACIÓN_CAJA TAPA

1 : 10



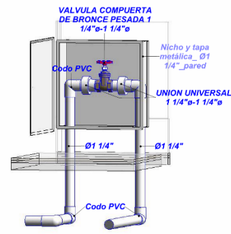
CORTE G-G

1 : 10

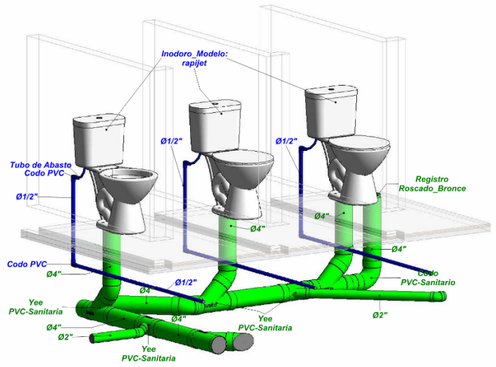


DET. DE VALVULA EN MURO

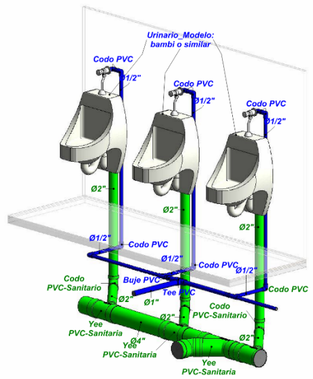
1 : 10



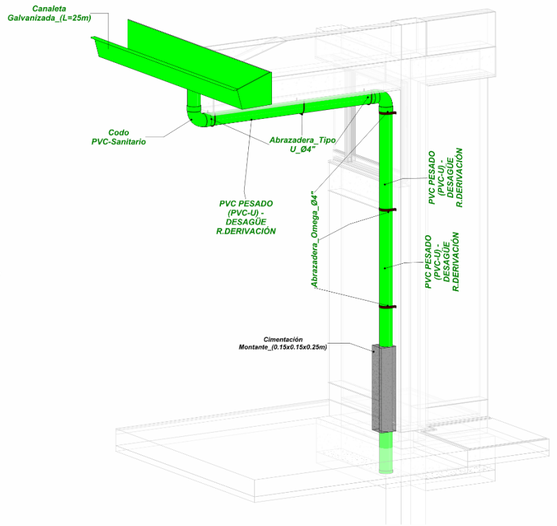
ISOMÉTRICO-DET. CAJA VALVULA



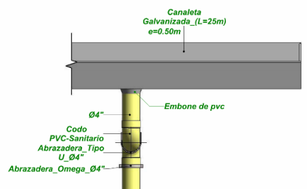
ISOMÉTRICO-DET. INODOROS



ISOMÉTRICO-DET. URINARIOS

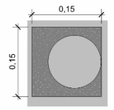


ISOMETRICO MONTANTE



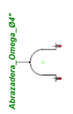
DET. CANALETA GALVANIZADA

1 : 15



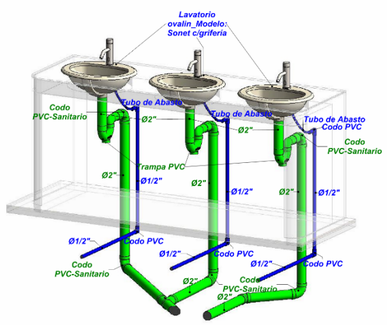
DET. DADO TUB. PLUVIAL

1 : 5

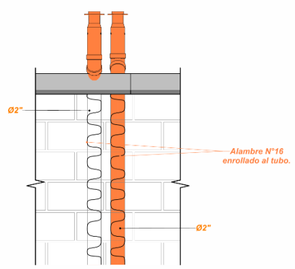


DET. ABRAZADERA

1 : 10

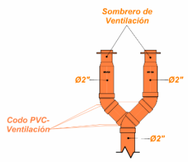


ISOMÉTRICO-DET. INODOROS LAVATORIOS



DET. PROTECCIÓN DE TUBERÍA

1 : 10



DET. TUBO DE VENTILACIÓN

1 : 10



DETALLE DE DRENAJE

1 : 5



DETALLE DE SUMIDERO

1 : 5

Tipo de Sistema	
Agua Fria	
Desagüe	
Ventilación	

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:
UCP

DIRECCIÓN:
SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:
SAN JUAN

PROVINCIA:
MAYNAS

DEPARTAMENTO:
LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

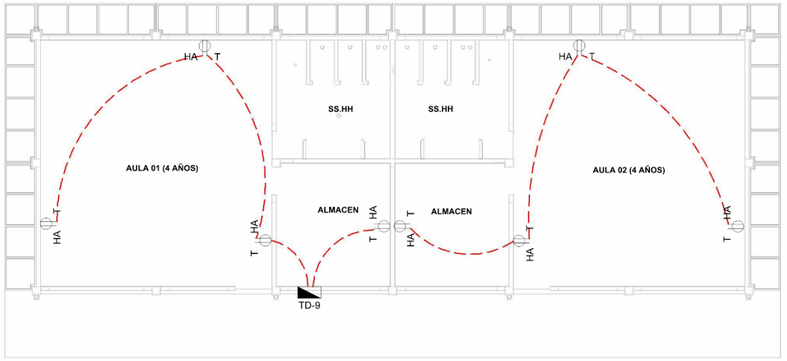
RESPONSABLE:
JERR Y KWL

PLANO:
DETALLES IISS.

N° PLANO:
IISS.-03

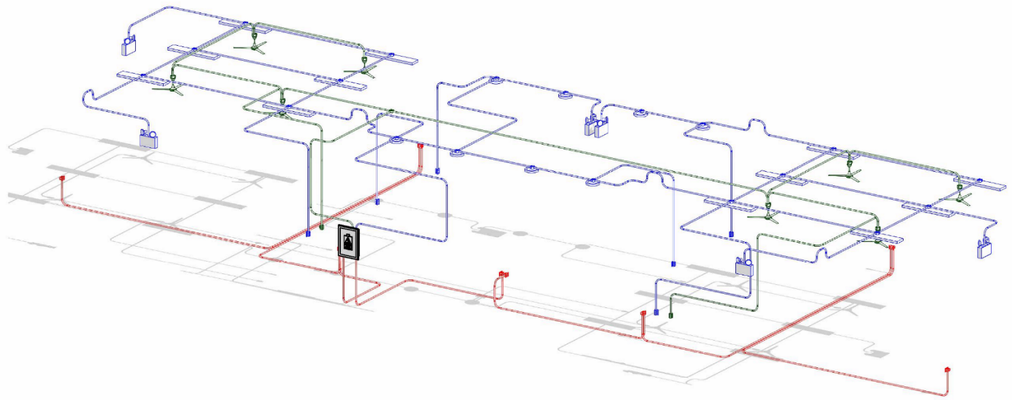
FECHA:
00/00/00

ESCALA:
INDICADA



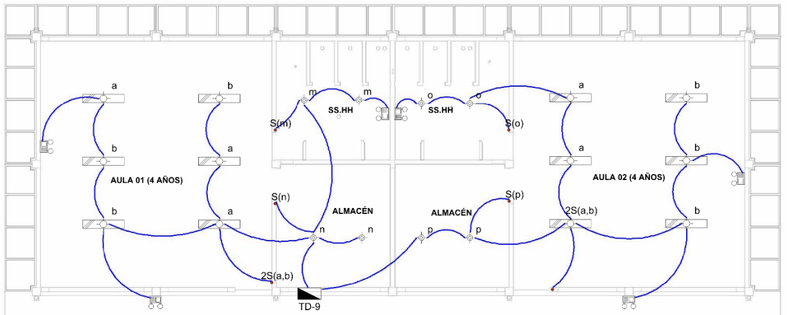
MODULO 06 – CIRCUITO TOMACORRIENTES

1 : 75



ISOMÉTRICO-DISTRIBUCIÓN

1:75



MODULO 06 – CIRCUITO LUMINARIAS

1 : 75



MODULO 06 – CIRCUITO VENTILADORES

1 : 75

LEYENDA TOMACORRIENTES

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CAJA (cm)	ALTURA (m)
	Tubería PVC–SAP 20mmØ.	–	Piso/Pared
HA T	Tomacorriente doble con puesta a tierra (uso general)	Rectangular 10x50x10	0.50 Pared
	Tablero general o de distribución.	Rectangular 60x40x10	Pared

LEYENDA LUMINARIAS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CAJA (cm)	ALTURA (m)
	Tubería PVC–SAP 20mmØ.	–	Pared/Techo
	Artefacto de alumbrado rectangular tipo led.	Rectangular 24x4.5x120	Techo
	Artefacto de alumbrado circular tipo led.	Circular 3.2x30	Techo
	Artefacto de alumbrado de emergencia.	–	Pared
S	Interruptor de alumbrado doble	Rectangular 10x50x10	1.20 Pared
	Tablero general o de distribución.	Rectangular 60x40x10	Pared

LEYENDA VENTILADORES

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CAJA	ALTURA (m)
	Tubería PVC–SAP 20mmØ.	–	Techo/Pared
	Ventilador de techo con 3 aspas, 220V, 60HZ.	–	Techo
CV	Interruptor para ventilador.	Rectangular 10x50x10	1.20 Techo
	Tablero general o de distribución.	Rectangular 60x40x10	Pared

Tubería PVC-SAP 20mm Ø

Descripción	Tamaño	Cantidad (ml)	Und.
Tubería PVC-SAP de 20mmØ	3/4"ø	210,75	70
Total general		210,75	70

Conectores de tubería

Descripción	Diámetro	Und.
CAJA OCTOGONAL DE PVC SAP de 100 x 100 x 50 mm: SAP	3/4	29
CAJA RECTANGULAR FºGº SAP DE 100x55x50mm: SAP	3/4	16
CURVA DE ACUERDO AL TUBO (PVC-SAP O EMT): SAP	3/4	103

Aparatos eléctricos

Tipo	Descripción	Und.
INTERRUPTOR DE ALUMBRADO DOBLE	Interruptor Doble_Alumbrado	6
INTERRUPTOR DE VENTILADOR	Interruptor_Ventilador	2
TOMACORRIENTE DOBLE	Tomacorriente_Doble	8
VENTILADOR DE TECHO	Ventilador_Techo	8

Luminarias

Descripción	Und.
ARTEFACTO DE ALUMBRADO CIRCULAR: TIPO LED 24W, 220v, 60Hz	8
ARTEFACTO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA: TIPO LED 2x9W-12VDC, BATERÍA NI-CD AUTONOMÍA 3 HORAS	6
ARTEFACTO DE ALUMBRADO RECTANGULAR: TIPO LED DE 24W, 220v, 60Hz	12

Tablero de distribución

Descripción	Und.
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (TD-9): MONOFÁSICO 220V-60HZ	1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A. SOBRE LOS MATERIALES
1. LOS CONDUCTORES SERÁN DE COBRE ELECTROLÍTICO DE 99.9% DE CONDUCTIVIDAD TIPO LSOHX–90.
2. LOS CABLES DE ENERGÍA DESDE EL MEDIDOR HASTA EL TABLERO GENERAL SERÁ DEL TIPO N2XOH 1 KV, UNIPOLARES, DE CONFORMACIÓN TRÍPLEX.
3. LOS TABLEROS GENERALES Y/O DISTRIBUCIÓN SERÁN DEL TIPO METÁLICO PARA EMPOTRAR CON PUERTA Y CHAPA ACABADO CON PINTURA MARTILLADO.
4. LOS INTERRUPTORES SERÁN DEL TIPO AUTOMATICO (TERMOMAGNETICO).
5. LAS CAJAS DE PASE SERÁN DE FO. GALV. DE 1.2 MM DE ESPESOR COMO MÍNIMO, LLEVARAN SU RESPECTIVA TAPA.
6. LOS TUBOS SERÁN DE PVC–SAP (PESADO) Y/O SEL (LIVIANO) SEGÚN SE INDIQUE EN EL PLANO Y/O ESQUEMA DE TABLERO RESPECTIVO.
7. LOS TOMACORRIENTES SERÁN DOBLES DEL TIPO PARA EMPOTRAR DE COLOR MARFIL.
8. LOS CONDUCTORES DE CALIBRE MENOR A 2.5MM2 SERÁN SOLIDOS O CABLEADOS. LOS DE CALIBRE MAYORES A 2.5MM2. SERÁN CABLEADOS.

B. SOBRE LAS PRUEBAS
1. DEBERÁ REALIZARSE PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO A PLENA CARGA, CON TODOS SUS ARTEFACTOS DE ALUMBRADO PRENDIDOS
2. TAMBIÉN DEBERÁ REALIZARSE PRUEBAS DE AISLAMIENTO DE CONDUCTORES DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR EL CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD.

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:
UCP

DIRECCIÓN:
SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:
SAN JUAN

PROVINCIA:
MAYNAS

DEPARTAMENTO:
LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

RESPONSABLE:
JERR Y KWL

PLANO:
DISTRIBUCIÓN-CIRCUITO

N° PLANO:
IIEE.-01

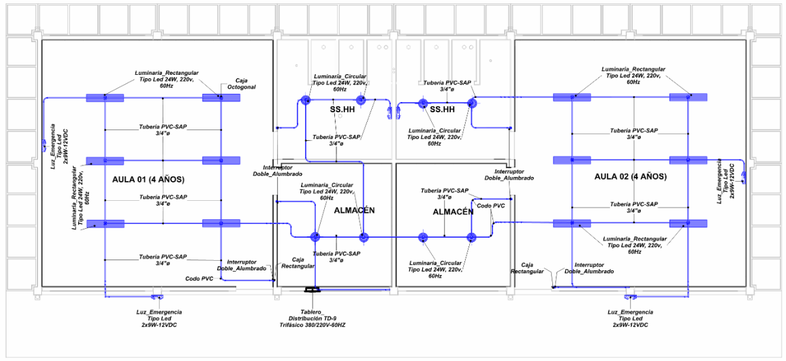
FECHA:
00/00/00

ESCALA:
INDICADA



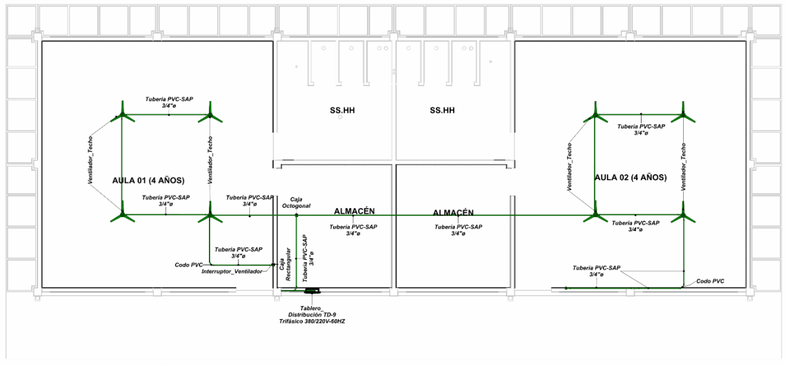
MODULO 06 – TUBERÍAS TOMACORRIENTES

f : 75



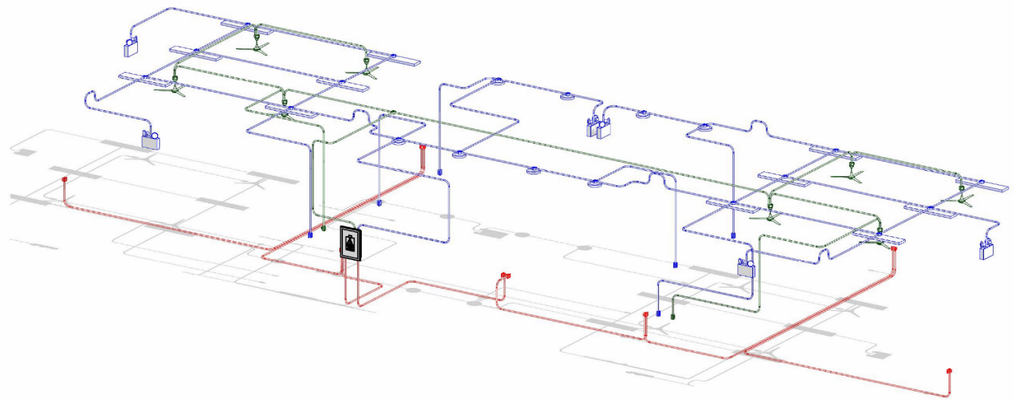
MODULO 06 – TUBERÍAS LUMINARIAS

f : 75



MODULO 06 – TUBERÍAS VENTILADORES

f : 75



ISOMÉTRICO-TUBERÍAS

1:75

LEYENDA TOMACORRIENTES

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CAJA (cm)	ALTURA (m)
	Tubería PVC-SAP 20mmØ.	–	Piso/Pared
HA T	Tomacorriente doble con puesta a tierra (uso general)	Rectangular 10x50x10	0.50 Pared
	Tablero general o de distribución.	Rectangular 60x40x10	Pared

LEYENDA LUMINARIAS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CAJA (cm)	ALTURA (m)
	Tubería PVC-SAP 20mmØ.	–	Pared/Techo
	Artefacto de alumbrado rectangular tipo led.	Rectangular 24x4.5x120	Techo
	Artefacto de alumbrado circular tipo led.	Circular 3.2x30	Techo
	Artefacto de alumbrado de emergencia.	–	Pared
S	Interruptor de alumbrado doble	Rectangular 10x50x10	1.20 Pared
	Tablero general o de distribución.	Rectangular 60x40x10	Pared

LEYENDA VENTILADORES

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CAJA	ALTURA (m)
	Tubería PVC-SAP 20mmØ.	–	Techo/Pared
	Ventilador de techo con 3 aspas, 220V, 60HZ.	–	Techo
CV	Interruptor para ventilador.	Rectangular 10x50x10	1.20 Techo
	Tablero general o de distribución.	Rectangular 60x40x10	Pared

Tubería PVC-SAP 20mm Ø

Descripción	Tamaño	Cantidad (ml)	Und.
Tubería PVC-SAP de 20mmØ	3/4"ø	210,75	70
Total general		210,75	70

Conectores de tubería

Descripción	Diámetro	Und.
CAJA OCTOGONAL DE PVC SAP de 100 x 100 x 50 mm: SAP	3/4	29
CAJA RECTANGULAR FºGº SAP DE 100x55x50mm: SAP	3/4	16
CURVA DE ACUERDO AL TUBO (PVC-SAP O EMT): SAP	3/4	103

Aparatos eléctricos

Tipo	Descripción	Und.
INTERRUPTOR DE ALUMBRADO DOBLE	Interruptor Doble_Alumbrado	6
INTERRUPTOR DE VENTILADOR	Interruptor_Ventilador	2
TOMACORRIENTE DOBLE	Tomacorriente_Doble	8
VENTILADOR DE TECHO	Ventilador_Techo	8

Luminarias

Descripción	Und.
ARTEFACTO DE ALUMBRADO CIRCULAR: TIPO LED 24W, 220v, 60Hz	8
ARTEFACTO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA: TIPO LED 2x9W-12VDC, BATERÍA NI-CD AUTONOMÍA 3 HORAS	6
ARTEFACTO DE ALUMBRADO RECTANGULAR: TIPO LED DE 24W, 220v, 60Hz	12

Tablero de distribución

Descripción	Und.
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (TD-9): MONOFÁSICO 220V-60HZ	1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A. SOBRE LOS MATERIALES
1. LOS CONDUCTORES SERÁN DE COBRE ELECTROLÍTICO DE 99.9% DE CONDUCTIVIDAD TIPO LSOHX-90.
2. LOS CABLES DE ENERGÍA DESDE EL MEDIDOR HASTA EL TABLERO GENERAL SERÁ DEL TIPO N2XOH 1 KV, UNIPOLARES, DE CONFORMACIÓN TRÍPLEX.
3. LOS TABLEROS GENERALES Y/O DISTRIBUCIÓN SERÁN DEL TIPO METÁLICO PARA EMPOTRAR CON PUERTA Y CHAPA ACABADO CON PINTURA MARTILLADO.
4. LOS INTERRUPTORES SERÁN DEL TIPO AUTOMATICO (TERMOMAGNETICO).
5. LAS CAJAS DE PASE SERÁN DE FO. GALV. DE 1.2 MM DE ESPESOR COMO MÍNIMO, LLEVARÁN SU RESPECTIVA TAPA.
6. LOS TUBOS SERÁN DE PVC-SAP (PESADO) Y/O SEL (LIVIANO) SEGÚN SE INDIQUE EN EL PLANO Y/O ESQUEMA DE TABLERO RESPECTIVO.
7. LOS TOMACORRIENTES SERÁN DOBLES DEL TIPO PARA EMPOTRAR DE COLOR MARFIL.
8. LOS CONDUCTORES DE CALIBRE MENOR A 2.5MM2 SERÁN SOLIDOS O CABLEADOS. LOS DE CALIBRE MAYORES A 2.5MM2, SERÁN CABLEADOS.

B. SOBRE LAS PRUEBAS
1. DEBERÁ REALIZARSE PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO A PLENA CARGA, CON TODOS SUS ARTEFACTOS DE ALUMBRADO PRENDIDOS
2. TAMBIÉN DEBERÁ REALIZARSE PRUEBAS DE AISLAMIENTO DE CONDUCTORES DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR EL CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD.

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:
UCP

DIRECCIÓN:
SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:
SAN JUAN

PROVINCIA:
MAYNAS

DEPARTAMENTO:
LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

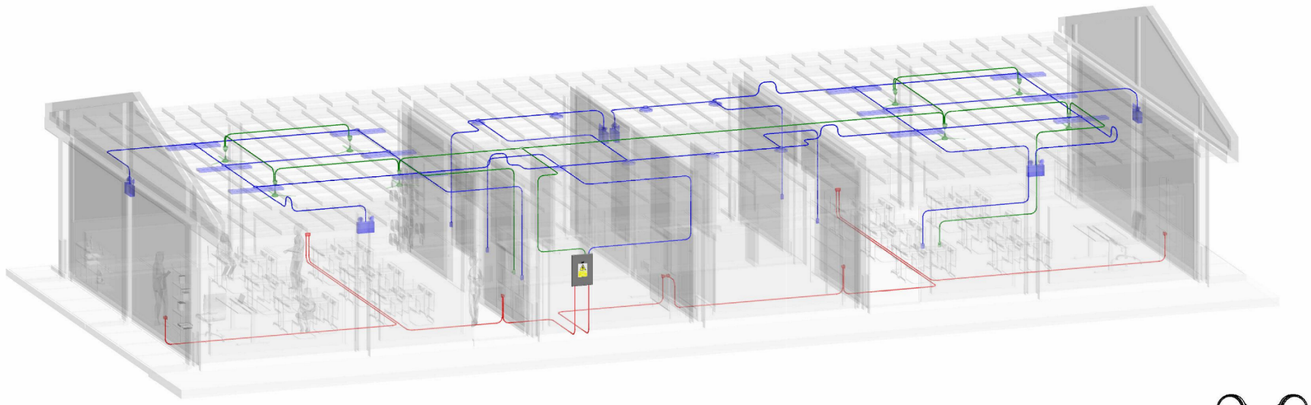
RESPONSABLE:
JERR Y KWL

PLANO:
DISTRIBUCIÓN-TUBERÍAS

N° PLANO:
IIEE.-02

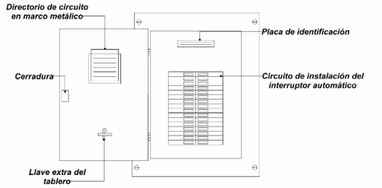
FECHA:
00/00/00

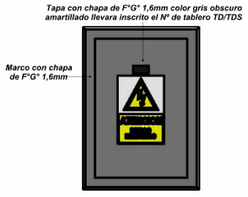
ESCALA:
INDICADA



ISOMÉTRICO DE INSTALACIÓN

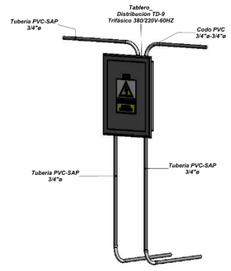
1 : 50





DET. TD-9

1 : 10



ISOMÉTRICO TD-9



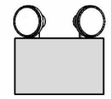
LUMINARIA RECTANGULAR

1 : 10



LUMINARIA CIRCULAR

1 : 10



LUMINARIA DE EMERGENCIA

1 : 10



INTERRUPTOR DOBLE

1 : 5



INTERRUPTOR VENTILADOR

1 : 2



TOMACORRIENTE

1 : 5



VENTILADOR DE TECHO

1 : 10

DIAGRAMA UNIFILAR TABLERO DE DISTRIBUCION N° 9 (TD-9)

(DEL TIPO EMPOTRADO 380/220V, 3∅, 60HZ).

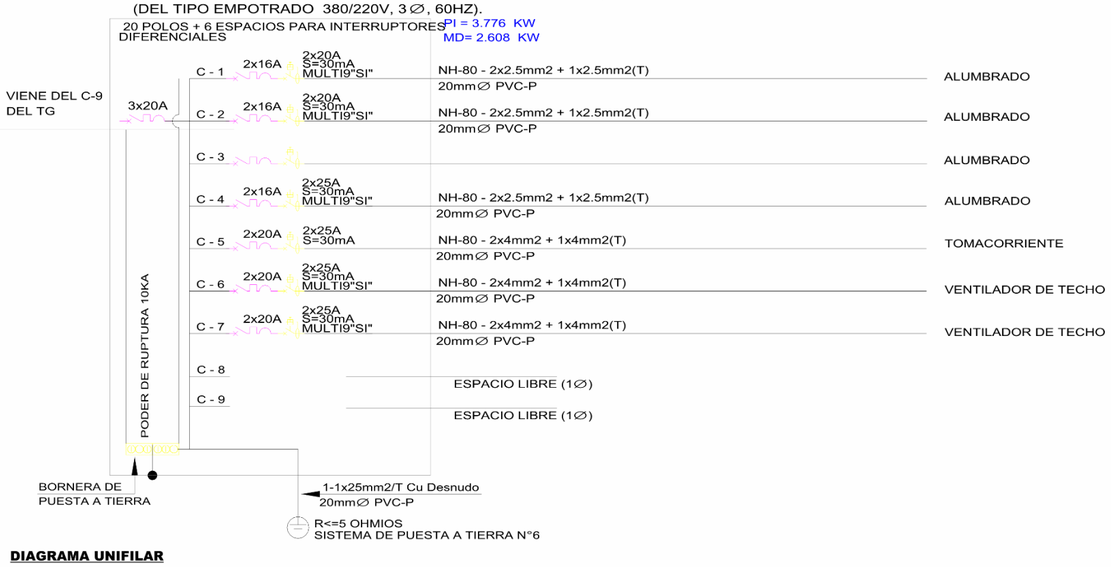


DIAGRAMA UNIFILAR

1 : 50

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
MOA	INTERRUPTOR HORARIO:2x25A, 230V, 60Hz, RESERVA DE MARCHA 100Hrs CON INTERRUPTOR M-0-A, PROGRAMACION SEMANAL. SIMILAR bTICINO
	INTERRUPTOR AUTOMATICO DEL TIPO TERMOMAGNETICO
	INTERRUPTOR AUTOMATICO DEL TIPO PROTECCION DIFERENCIAL Y RIEL DIN, CON UNA SENSIBILIDAD DE 30 mA, Y OPERACION INSTANTANEA.
	SUB TABLERO DE GENERAL DISTRIBUCION - STG
	TABLERO DE DISTRIBUCION - TD
	SUB TABLERO DE GENERAL DISTRIBUCION TENSION ESTABILIZADO - STG
	SUB TABLERO DE DISTRIBUCION TENSION ESTABILIZADO - TDES
	INTERRUPTOR AUTOMATICO DEL TIPO TERMOMAGNETICO
G.E. 3Ø	GENERADOR ELECTRICO

TUBERIA Y CONEXIONES PARA ELECTRICIDAD SEGÚN NTP 399.006:215/NTP 399.007

CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LAS TUBERIAS DE POLI(CLORURO DE VINILO) (PVC-U) DESTINADOS A INSTALACIONES DE CANALIZACIONES EL(ECTRICAS SEGÚN NTP 399.006:2015

PESADA (SAP)

Diámetro Nominal (Pulg)	Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Exterior (mm)	Espesor Nominal (mm)	Diámetro Interior (mm)	Longitud Útil (mm)
1/2	15	21	1.8	17.4	2.98
3/4	20	26.5	1.8	22.9	2.98
1	25	33	1.8	29.4	2.98
1 1/4	35	42	2	38	2.98
1 1/2	40	48	2.3	43.4	2.98
2	50	60	2.8	54.4	2.98
2 1/2	65	73	3.5	66	2.98
3	80	88.5	3.8	80.9	2.98
3 1/2	90	91	4	83	2.98
4	100	114	4	106	2.98
4 1/2	115	124	5	114.5	2.98
5	130	138.9	5	128.2	2.98
6	155	166.8	6	154.1	2.98

UCP

NOMBRE DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUACION EN LA INSTTUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA - PROVINCIA DE MAYNAS - DEPARTAMENTO DE LORETO.

DATOS DE PROPIETARIO:

PROPIETARIO:

UCP

DIRECCIÓN:

SAN JUAN BAUTISTA

DISTRITO:

SAN JUAN

PROVINCIA:

MAYNAS

DEPARTAMENTO:

LORETO

DATOS DEL PROYECTISTA:

RESPONSABLE:

JERR Y KWL

PLANO:

DETALLES ELECTRICOS

N° PLANO:

IIEE.-03

FECHA:

00/00/00

ESCALA:

INDICADA

ANEXO 3: Metrados y Presupuesto

METRADOS - FIERRO Y ACERO

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION EN LA INSTITUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMAN
ETAPA 1.0 : ESTRUCTURAS
PROPIETARIO : GOBIERNO REGIONAL DE LORETO
UBICACION : DPTO:LORETO PROV:MAYNAS DIST:SAN JUAN BAUTISTA LOC:URBANA
FECHA PROYECTO : 08/09/2025

Item	Descripción	Referencia	N° Elem.	Cant.	Ø	Largo	Ganch.	Empal.	% Desp.	Longitud x Ø			
										1/4"	3/8"	1/2"	5/8"
1.0	**ESTRUCTURAS**												
1.1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**												
1.2	**OBRAS DE MORTERO SIMPLE**												
1.2.3	SOBRECIMIENTO												
1.3	**OBRAS DE MORTERO ARMADO**												
1.3.1	ZAPATAS												
1.3.1.2	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2, EN ZAPATAS												
a)	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2 en Zapatas		18.00	12.00	5/8"	0.85	0.20	-	-	-	-	-	226
									Longitud total x Ø	-	-	-	226
									Peso (kg/m)	-	-	-	1.5
									Peso total(kg)	-	-	-	351.5
1.3.2	VIGA DE CIMENTACIÓN												
1.3.2.3	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2, EN VIGAS DE CIMENTACION												
a)	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En vigas de cimentacion		2.00	6.00	1/2"	23.23	0.15	-	-	-	-	280.56	
b)	ESTRIBOS		12.00	25.00	3/8"	0.80	-	-	-	-	240.00	-	
c)	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En vigas de cimentacion en Y		5.00	6.00	1/2"	8.43	0.15	-	-	-	-	257.40	
d)	ESTRIBOS		10.00	25.00	3/8"	0.80	-	-	-	-	200.00	-	
									Longitud total x Ø	-	440.00	537.96	
									Peso (kg/m)	-	0.560	0.990	
									Peso total(kg)	-	246.400	532.580	
1.3.3	COLUMNAS												
1.3.3.3	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2, EN COLUMNA												
a)	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En columna		19.00	4.00	5/8"	3.43	0.20	-	-	-	-	-	275
b)	Estribos		19.00	40.00	3/8"	0.78	-	-	-	-	592.80	-	
c)	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En columnetas h=1.35		8.00	4.00	3/8"	1.55	0.15	-	-	-	54.40	-	
d)	Estribos		8.00	9.00	1/4"	0.64	-	-	-	46.08	-	-	
e)	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En columnetas h=2.25		16.00	4.00	3/8"	1.45	0.15	-	-	-	102.40	-	
f)	Estribos		16.00	14.00	1/4"	0.64	-	-	-	143.36	-	-	
g)	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En columnetas h=3.45		1.00	1.00	3/8"	3.40	0.15	-	-	-	3.55	-	
h)	Estribos		1.00	21.00	1/4"	0.64	-	-	-	13.44	-	-	
									Longitud total x Ø	202.88	753.15	-	275
									Peso (kg/m)	0.250	0.580	-	1.6
									Peso total(kg)	50.720	436.827	-	441.4
1.3.4	VIGAS												
1.3.4.3	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2, EN VIGA												
a)	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En viga		12.00	5.00	5/8"	3.80	0.20	-	-	-	-	-	240
b)	Estribos		12.00	25.00	3/8"	0.78	-	-	-	-	234.00	-	
c)	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En viga Y		8.00	5.00	5/8"	3.87	0.20	-	-	-	-	-	162
d)	Estribos		8.00	25.00	3/8"	0.78	-	-	-	-	156.00	-	
e)	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En viga alero		2.00	1.00	5/8"	2.80	0.20	-	-	-	-	-	6
f)	Estribos		2.00	26.00	3/8"	0.78	-	-	-	-	40.56	-	
g)	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En viguetas frontal		10.00	1.00	3/8"	3.53	0.15	-	-	-	36.80	-	
h)	Estribos		10.00	17.00	1/4"	0.64	-	-	-	108.80	-	-	

Item	Descripción	Referencia	N° Elem.	Cant.	Ø	Largo	Ganch.	Empal.	% Desp.	Longitud x Ø		
										1/4"	3/8"	1/2"
i)	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En viguetas posterior		2.00	1.00	3/8"	2.33	0.15	-	-	-	4.96	-
j)	Estribos		2.00	12.00	1/4"	1.00	-	-	-	24.00	-	-
									Longitud total x Ø	132.80	472.32	-
									Peso (kg/m)	0.250	0.580	-
									Peso total(kg)	33.200	273.946	-
1.3.5	LOSAS MACIZAS											
1.3.5.3	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2, EN LOSA MACIZA											
a)	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En losa maciza T1		3.00	28.00	1/4"	7.40	-	-	-	621.60	-	-
b)	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En losa maciza T1 en Y		3.00	26.00	1/4"	7.95	-	-	-	620.10	-	-
									Longitud total x Ø	1,241.70	-	-
									Peso (kg/m)	0.250	-	-
									Peso total(kg)	310.425	-	-
1.3.6	PILOTES											
1.4	**ESTRUCTURA DE METALICA**											
1.4.1	TIJERALES METALICOS											
1.4.2	CORREAS METALICAS											
1.4.3	COBERTURAS											
1.5	**VARIOS**											

METRADOS

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION EN LA INSTITUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMAN
ETAPA 1.0 : ESTRUCTURAS
PROPIETARIO : GOBIERNO REGIONAL DE LORETO
UBICACION : DPTO:LORETO PROV:MAYNAS DIST:SAN JUAN BAUTISTA LOC:URBANA
FECHA PROYECTO : 08/09/2025

Item	Descripción	Ref.	N° Elem.	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total	
					Largo	Ancho	Alto			
1.0	**ESTRUCTURAS**									
1.1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**									
1.1.1	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO								283.65	m²
a)	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		1.00	1.00	5.00	56.73	-	283.65		
1.1.2	EXCAVACION MANUAL.PARA ESTRUCTURAS								14.63	m³
a)	EXCAVACION MANUAL.PARA ESTRUCTURAS		1.00	1.00	3.50	2.00	2.09	14.63		
1.1.3	CAMA DE ARENA H=0.10M								17.03	m³
a)	CAMA DE ARENA h=0.10m		1.00	1.00	2.50	2.00	3.41	17.03		
1.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=2.5KM								14.63	m³
a)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=2.5KM		1.00	1.00	3.50	2.00	2.09	14.63		
1.2	**OBRAS DE MORTERO SIMPLE**									
1.2.1	SOLADO MEZCLA 1:10 E=4"								38.53	m²
a)	SOLADO MEZCLA 1:10 e=4"		1.00	1.00	7.71	5.00	-	38.53		
1.2.2	CIMIENTO CORRIDO CON MEZCLA 1:10								2.45	m³
a)	CIMIENTO CORRIDO CON MEZCLA 1:10		1.00	1.00	2.50	0.98	-	2.45		
1.2.3	SOBRECIMIENTO									
1.2.3.1	MORTERO F´C=175 KG/CM2, EN SOBRECIMIENTO								3.04	m³
a)	Sobrecimiento Simple - f'c = 175 kg/cm2		1.00	1.00	3.04	1.00	-	3.04		
1.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SOBRECIMIENTO								50.72	m²
a)	ENCOFRADO Y DESENCOGFRADO, EN SC		1.00	1.00	8.00	6.34	-	50.72		
1.2.3.3	FALSO PISO E=0.10M								178.20	m²
a)	FALSO PISO e=0.10m		1.00	1.00	17.82	10.00	-	178.20		
1.3	**OBRAS DE MORTERO ARMADO**									
1.3.1	ZAPATAS									
1.3.1.1	MORTERO F´C=210 KG/CM2, EN ZAPATAS								7.20	m³
a)	MORTERO f'c=210 kg/cm2 en Zapatas		18.00	1.00	1.00	1.00	0.40	7.20		
1.3.2	VIGA DE CIMENTACIÓN									
1.3.2.1	MORTERO F´C=210 KG/CM2, EN VIGAS DE CIMENTACION								6.14	m³
a)	MORTERO f'c=210 kg/cm2, En vigas de cimentacion		21.00	1.00	3.90	0.25	0.30	6.14		
1.3.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN VIGAS DE CIMENTACION								69.62	m²
a)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En vigas de cimentacion		21.00	1.00	3.90	-	0.85	69.62		
1.3.3	COLUMNAS									
1.3.3.1	MORTERO F´C=210 KG/CM2, EN COLUMNA								7.19	m³

Item	Descripción	Ref.	N° Elem.	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total	
					Largo	Ancho	Alto			
a)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En columna		18.00	1.00	0.25	0.25	5.05	5.68		
b)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En columnetas h=1.35		8.00	1.00	0.25	0.12	1.35	0.32		
c)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En columnetas h=1.35		16.00	1.00	0.25	0.12	2.25	1.08		
d)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En columnetas h=3.45		1.00	1.00	0.25	0.12	3.45	0.10		
1.3.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN COLUMNA								128.09	m²
a)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En columna		18.00	1.00	1.00	-	5.05	90.90		
b)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En columnetas h=1.35		8.00	1.00	0.74	-	1.35	7.99		
c)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En columnetas h=2.25		16.00	1.00	0.74	-	2.25	26.64		
d)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En columnetas h=3.45		1.00	1.00	0.74	-	3.45	2.55		
1.3.3.4	CURADO DE MORTERO CON ADIVITO, EN COLUMNA								128.09	m²
a)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En columna		18.00	1.00	1.00	-	5.05	90.90		
b)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En columnetas h=1.35		8.00	1.00	0.74	-	1.35	7.99		
c)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En columnetas h=2.25		16.00	1.00	0.74	-	2.25	26.64		
d)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En columnetas h=3.45		1.00	1.00	0.74	-	3.45	2.55		
1.3.4	VIGAS									
1.3.4.1	MORTERO F´C=210 KG/CM2, EN VIGA								6.15	m³
a)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En viga		12.00	1.00	3.80	0.25	0.25	2.85		
b)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En viga en Y		8.00	1.00	3.87	0.25	0.25	1.94		
c)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En viga aleros		2.00	1.00	2.80	0.25	0.25	0.35		
d)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En viguetas frontal		10.00	1.00	3.00	0.12	0.25	0.90		
e)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En viguetas posterior		2.00	1.00	1.87	0.12	0.25	0.11		
1.3.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN VIGA								80.44	m²
a)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En viga		12.00	1.00	3.80	-	0.75	34.20		
b)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En viga en Y		8.00	1.00	3.87	-	0.75	23.22		

Item	Descripción	Ref.	N° Elem.	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total	
					Largo	Ancho	Alto			
c)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En viga en alero		2.00	1.00	2.80	-	0.75	4.20		
d)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En viguetas frontal		10.00	1.00	3.00	-	0.62	18.60		
e)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En viguetas posterior		2.00	1.00	1.87	-	0.06	0.22		
1.3.4.4	CURADO DE MORTERO CON ADIVITO, EN VIGA								80.44	m²
a)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En viga		12.00	1.00	3.80	-	0.75	34.20		
b)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En viga en Y		8.00	1.00	3.87	-	0.75	23.22		
c)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En viga en alero		2.00	1.00	2.80	-	0.75	4.20		
d)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En viguetas frontal		10.00	1.00	3.00	-	0.62	18.60		
e)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En viguetas posterior		2.00	1.00	1.87	-	0.06	0.22		
1.3.5	LOSAS MACIZAS									
1.3.5.1	MORTERO F´C=210 KG/CM2, EN LOSA MACIZA								17.98	m³
a)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En losa maciza		2.00	1.00	7.50	8.00	0.10	12.00		
b)	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En losa maciza interior		4.00	1.00	3.74	4.00	0.10	5.98		
1.3.5.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN LOSA MACIZA								179.84	m²
a)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En losa maciza		2.00	1.00	7.50	8.00	-	120.00		
b)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En losa maciza interior		4.00	1.00	3.74	4.00	-	59.84		
1.3.5.4	CURADO DE MORTERO CON ADIVITO, EN LOSA								179.84	m²
a)	CURADO DE MORTERO CON ADIVITO, En losa		2.00	1.00	7.50	8.00	-	120.00		
b)	CURADO DE MORTERO CON ADIVITO, En losa en Y		4.00	1.00	3.74	4.00	-	59.84		
1.3.6	PILOTES									
1.3.6.1	PILOTE CON TUB. F°G° DE Ø 6" H=7.00M								72.00	und
a)	PILOTE CON TUB. F°G° DE Ø 6" H=7.00m		1.00	72.00	-	-	-	72.00		
1.4	**ESTRUCTURA DE METALICA**									
1.4.1	TIJERALES METALICOS									
1.4.1.1	ARMADO DE TIJERAL METALICO T-1								5.00	und
a)	ARMADO DE TIJERAL METALICO T-1		5.00	1.00	-	-	-	5.00		
1.4.1.2	MONTAJE DE TIJERAL METALICO T-1								5.00	und

Item	Descripción	Ref.	N° Elem.	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total	
					Largo	Ancho	Alto			
a)	MONTAJE DE TIJERAL METALICO T-1		5.00	1.00	-	-	-	5.00		
1.4.2	CORREAS METALICAS									
1.4.2.1	MONTAJE DE CORREAS METALICAS DE F°G° 2"X3"X2.5MM								1,757.00	m
a)	MONTAJE DE CORREAS METALICAS DE F°G° 2"x3"x2.5mm		5.00	1.00	351.40	-	-	1,757.00		
1.4.3	COBERTURAS									
1.4.3.1	COBERTURA CON ALUZINC TR4								299.00	m²
a)	COBERTURA CON ALUZINC TR4		1.00	1.00	23.00	13.00	-	299.00		
1.4.3.2	CUMBRERA DE ALUZINC								25.10	m
a)	CUMBRERA DE ALUZINC		1.00	1.00	25.10	-	-	25.10		
1.5	**VARIOS**									
1.5.1	JUNTAS E=1"								142.50	m
a)	JUNTAS e=1"		1.00	1.00	142.50	-	-	142.50		

Item	Descripción	Ref.	N° Elem.	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total	
					Largo	Ancho	Alto			
a)	CIELORRASO CON BALDOSA 60x60cm		1.00	1.00	24.52	10.00	-	245.20		
2.4	**PISOS Y VEREDAS**									
2.4.1	CONTRAPISO DE CEMENTO E=2.5CM								177.03	m²
a)	CONTRAPISO DE CEMENTO e=2.5cm		1.00	1.00	177.03	1.00	-	177.03		
2.4.2	PISOS									
2.4.2.1	PISO DE PORCELANATO GRIS 60X60CM, ANTIDESLIZANTE								148.96	m²
a)	PISO DE PORCELANATO GRIS 60x60cm, ANTIDESLIZANTE		1.00	1.00	148.96	1.00	-	148.96		
2.4.2.2	PISO DE PORCELANATO BEIGE 60X60CM, ANTIDESLIZANTE								27.42	m²
a)	PISO DE PORCELANATO BEIGE 60x60cm, ANTIDESLIZANTE		1.00	1.00	27.42	1.00	-	27.42		
2.4.3	VEREDAS									
2.4.3.1	PORCELANATO FULLBOBY SAL Y PIMIENTA 60X60CM, ANTIDESLIZANTE								50.66	m²
a)	PORCELANATO FULLBOBY SAL Y PIMIENTA 60x60cm, ANTIDESLIZANTE		1.00	1.00	50.66	1.00	-	50.66		
2.4.3.2	CAMA DE ARENA E=5CM								3.98	m³
a)	CAMA DE ARENA e=5cm		1.00	1.00	79.52	1.00	0.05	3.98		
2.4.3.3	MORTERO F´C=175 KG/CM2, E=10CM								4.59	m³
a)	MORTERO f´c=175 kg/cm2, e=10cm		1.00	1.00	3.00	1.00	1.53	4.59		
2.4.3.4	MORTERO F´C=175 KG/CM2, E=12.5CM								1.29	m³
a)	MORTERO f´c=175 kg/cm2, e=12.5cm		1.00	1.00	6.46	1.00	0.20	1.29		
2.4.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								92.89	m²
a)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		1.00	1.00	92.89	1.00	-	92.89		
2.4.3.6	CURADO DE MORTERO CON ADIVITO, EN VEREDA								98.89	m²
a)	CURADO DE MORTERO CON ADIVITO, En vereda		1.00	1.00	98.89	1.00	-	98.89		
2.5	**CONTRAZOCALOS Y ZOCALOS**									
2.5.1	ZOCALOS									
2.5.1.1	ZOCALO DE PORCELANATO BEIGE 30X60CM								82.78	m²
a)	ZOCALO DE PORCELANATO BEIGE 30x60cm		1.00	1.00	82.78	1.00	-	82.78		
2.5.2	CONTRAZOCALOS									
2.5.2.1	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO GRIS INTERIOR 60X60CM								84.13	m²
a)	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO GRIS INTERIOR		1.00	1.00	84.13	1.00	-	84.13		
2.5.2.2	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO FULLBOBY SAL Y PIMINETA EXTERIOR 0.60X0.60								22.88	m²
a)	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO FULLBOBY SAL Y PIMINETA EXT		1.00	1.00	22.88	1.00	-	22.88		
2.6	**COBERTURAS**									
2.6.1	FRISO DE FIBROCEMENTO E=6MM Y PERFIL METALICO								16.19	m²

Item	Descripción	Ref.	N° Elem.	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total	
					Largo	Ancho	Alto			
a)	FRISO DE FIBROCEMENTO e=6mm Y PERFIL METALICO		1.00	1.00	16.19	1.00	-	16.19		
2.7	**CARPINTERIA DE MADERA**									
2.7.1	PUERTAS									
2.7.1.1	PUERTA APANELADA DE MADERA TORNILLO O SIMILAR (1.20X2.10M) P-1								2.00	und
a)	PUERTA APANELADA DE MADERA TORNILLO O SIMILAR (1.20x2.10m) P-1		2.00	1.00	-	-	-	2.00		
2.7.1.2	PUERTA APANELADA DE MADERA TORNILLO O SIMILAR (0.90X2.10M) P-2								4.00	und
a)	PUERTA APANELADA DE MADERA TORNILLO O SIMILAR (0.90x2.10m) P-2		4.00	1.00	-	-	-	4.00		
2.7.1.3	PUERTA CONTRAPLACADA DE MADERA (0.70X1.80M) P-4								6.00	und
a)	PUERTA CONTRAPLACADA DE MADERA (0.70x1.80m) P-4		6.00	1.00	-	-	-	6.00		
2.8	**VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES**									
2.8.1	V-1 VENTANA VIDRIO TEMPLADO E=6MM CON MARCO DE ALUMINIO(3.59X0.92M)								4.00	und
a)	V-1 VENTANA VIDRIO TEMPLADO e=6mm CON MARCO DE ALUMINIO(3.59x		4.00	1.00	-	-	-	4.00		
2.8.2	V-2 VENTANA VIDRIO TEMPLADO E=6MM CON MARCO DE ALUMINIO(3.49X0.92M)								4.00	und
a)	V-2 VENTANA VIDRIO TEMPLADO e=6mm CON MARCO DE ALUMINIO(3.49x		4.00	1.00	-	-	-	4.00		
2.8.3	V-4 VENTANA VIDRIO TEMPLADO E=6MM CON MARCO DE ALUMINIO(3.59X1.82M)								4.00	und
a)	V-4 VENTANA VIDRIO TEMPLADO e=6mm CON MARCO DE ALUMINIO(3.59x		4.00	1.00	-	-	-	4.00		
2.9	**PINTURAS**									
2.9.1	SELLADO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES								325.02	m²
a)	SELLADO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES		1.00	1.00	325.02	1.00	-	325.02		
2.9.2	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES								325.00	m²
a)	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES		1.00	1.00	25.00	13.00	-	325.00		
2.9.3	PINTURA EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES								150.40	m²
a)	PINTURA EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES		1.00	1.00	15.04	10.00	-	150.40		
2.9.4	PINTURA EN SOBRECIMIENTO EXTERIOR								5.00	m²
a)	PINTURA EN SOBRECIMIENTO EXTERIOR		1.00	1.00	2.50	2.00	-	5.00		
2.9.5	PINTURA ESMALTE EN FRISOS								16.19	m²
a)	PINTURA ESMALTE EN FRISOS		1.00	1.00	16.19	1.00	-	16.19		

METRADOS

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION EN LA INSTITUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMAN
ETAPA 4.0 : INSTALACIONES SANITARIAS
PROPIETARIO : GOBIERNO REGIONAL DE LORETO
UBICACION : DPTO:LORETO PROV:MAYNAS DIST:SAN JUAN BAUTISTA LOC:URBANA
FECHA PROYECTO : 08/09/2025

Item	Descripción	Ref.	N° Elem.	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total	
					Largo	Ancho	Alto			
4.0	**INSTALACIONES SANITARIAS**									
4.1	**APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS**									
4.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS									
4.1.1.1	INODORO DE LOSA VITRIFICADA CON DESCARGA INDIRECTA (TANQUE). MODELO: RAPIJET PREMIUM, COLOR BLANCO 1RA CALIDAD - NIÑOS (NAC.BLANCO).								6.00	und
a)	INODORO DE LOSA VITRIFICADA CON DESCARGA INDIRECTA (TANQUE). MODELO: RAPIJET PREMIUM, COLOR BLANCO 1ra CALIDAD - NI		6.00	1.00	-	-	-	6.00		
4.1.1.2	URINARIO LOSA VITRIFICADA BLANCO MODELO BAMBI O SIMILAR - NIÑOS								6.00	und
a)	URINARIO LOSA VITRIFICADA BLANCO MODELO BAMBI O SIMILAR - NIÑOS		6.00	1.00	-	-	-	6.00		
4.1.1.3	LAVATORIO OVALIN DE LOSA VITRIFICADA DE 18 3/4" X 16 1/2". C/GRIFERÍA CONTROL DE MANO, MODELO: SONET/ COLOR BLANCO.								6.00	pza
a)	LAVATORIO OVALIN DE LOSA VITRIFICADA DE 18 3/4" x 16 1/2". C/GRIFERÍA CONTROL DE MANO, MODELO: SONET/ COLOR		6.00	1.00	-	-	-	6.00		
4.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS									
4.1.2.1	PORTARROLLO EMPOTRADO DE LOSA PARA PAPEL HIGIÉNICO								2.00	und
a)	PORTARROLLO EMPOTRADO DE LOSA PARA PAPEL HIGIÉNICO		2.00	1.00	-	-	-	2.00		
4.1.2.2	ESPEJO BISELADO L= 2.00M, H= 0.50M, E=6MM								2.00	pza
a)	ESPEJO BISELADO L= 2.00m, H= 0.50m, e=6mm		2.00	1.00	-	-	-	2.00		
4.1.2.3	DUCHA BUZIOS LEVER CON LLAVE O SIMILAR CROMADA								2.00	und
a)	DUCHA BUZIOS LEVER CON LLAVE O SIMILAR CROMADA		2.00	1.00	-	-	-	2.00		
4.1.2.4	BASURERO DE PLASTICO PARA BAÑO 35 LT.								2.00	und
a)	BASURERO DE PLASTICO PARA BAÑO 35 LT.		2.00	1.00	-	-	-	2.00		
4.1.2.5	JABONERA DE ACERO INOX. CON DISPENSADOR PARA JABÓN LÍQUIDO								2.00	und

Item	Descripción	Ref.	N° Elem.	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total	
					Largo	Ancho	Alto			
a)	JABONERA DE ACERO INOX. CON DISPENSADOR PARA JABÓN LÍQUIDO		2.00	1.00	-	-	-	2.00		
4.1.2.6	DISPENSADOR DE ACERO INOX. PARA PAPEL TOALLA								6.00	und
a)	DISPENSADOR DE ACERO INOX. PARA PAPEL TOALLA		6.00	1.00	-	-	-	6.00		
4.1.2.7	TOALLERO DE BARRA CROMADO L=60 CM								2.00	und
a)	TOALLERO DE BARRA CROMADO L=60 CM		2.00	1.00	-	-	-	2.00		
4.2	**SISTEMA DE AGUA FRIA**									
4.2.1	SALIDA DE AGUA FRIA									
4.2.1.1	SALIDA DE AGUA TUBERIA PVC SAP C-10 DE 1/2"								20.00	pto
a)	SALIDA DE AGUA TUBERIA PVC SAP C-10 DE 1/2"		20.00	1.00	-	-	-	20.00		
4.2.2	REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA INTERNA									
4.2.2.1	TUBERIA PVC C-10 ROSCADA DE 1/2" P/INTERIORES								48.75	m
a)	TUBERIA PVC C-10 ROSCADA DE 1/2" P/INTERIORES		1.00	1.00	48.75	-	-	48.75		
4.2.2.2	TUBERIA PVC C-10 ROSCADA DE 3/4" P/INTERIORES								1.20	m
a)	TUBERIA PVC C-10 ROSCADA DE 3/4" P/INTERIORES		1.00	1.00	1.20	-	-	1.20		
4.2.2.3	TUBERIA PVC C-10 ROSCADA DE 1" P/INTERIORES								3.35	m
a)	TUBERIA PVC C-10 ROSCADA DE 1" P/INTERIORES		1.00	1.00	3.35	-	-	3.35		
4.2.2.4	TUBERIA PVC C-10 ROSCADA DE 1 1/4" P/INTERIORES								19.95	m
a)	TUBERIA PVC C-10 ROSCADA DE 1 1/4" P/INTERIORES		1.00	1.00	19.95	-	-	19.95		
4.2.3	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA									
4.2.3.1	CODO PVC SAP C-10 R Ø 1/2"X90°								41.00	und
a)	CODO PVC SAP C-10 R Ø 1/2"x90°		41.00	1.00	-	-	-	41.00		
4.2.3.2	TEE PVC SAP C-10 R Ø 1/2"								2.00	und
a)	TEE PVC SAP C-10 R Ø 1/2"		2.00	1.00	-	-	-	2.00		
4.2.3.3	TEE PVC SAP C-10 R Ø 1"								8.00	und
a)	TEE PVC SAP C-10 R Ø 1"		8.00	1.00	-	-	-	8.00		
4.2.3.4	TEE PVC SAP C-10 R Ø 1 1/4"								4.00	und
a)	TEE PVC SAP C-10 R Ø 1 1/4"		4.00	1.00	-	-	-	4.00		
4.2.3.5	REDUCCION PVC SAP C-10 R Ø 3/4" A 1/2"								4.00	und
a)	REDUCCION PVC SAP C-10 R Ø 3/4" A 1/2"		4.00	1.00	-	-	-	4.00		
4.2.3.6	REDUCCION PVC SAP C-10 Ø R 1" A 1/2"								9.00	und
a)	REDUCCION PVC SAP C-10 Ø R 1" A 1/2"		9.00	1.00	-	-	-	9.00		
4.2.3.7	REDUCCION PVC SAP C-10 R Ø 1" A 3/4"								2.00	und

Item	Descripción	Ref.	N° Elem.	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total	
					Largo	Ancho	Alto			
a)	REDUCCION PVC SAP C-10 R Ø 1" A 3/4"		2.00	1.00	-	-	-	2.00		
4.2.3.8	REDUCCION PVC SAP C-10 R Ø 1 1/4" A 1/2"								5.00	und
a)	REDUCCION PVC SAP C-10 R Ø 1 1/4" A 1/2"		5.00	1.00	-	-	-	5.00		
4.2.3.9	REDUCCION PVC SAP C-10 R Ø 1 1/4" A 1"								2.00	und
a)	REDUCCION PVC SAP C-10 R Ø 1 1/4" A 1"		2.00	1.00	-	-	-	2.00		
4.2.4	VALVULAS									
4.2.4.1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA DN 1 1/4"								2.00	und
a)	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA DN 1 1/4"		2.00	1.00	-	-	-	2.00		
4.2.5	ACCESORIOS PARA DRENAJE PLUVIAL									
4.2.5.1	CODO PVC-CP Ø 4" X 90°								17.00	und
a)	CODO PVC-CP Ø 4" x 90°		17.00	1.00	-	-	-	17.00		
4.2.5.2	ABRAZADERA TIPO U DE FIERRO PARA TUBERIA DE Ø4"								8.00	und
a)	ABRAZADERA TIPO U DE FIERRO PARA TUBERIA DE Ø4"		8.00	1.00	-	-	-	8.00		
4.2.6	CUNETA DE MORTERO ARMADO									
4.2.6.1	MORTERO F'C= 175 KG/CM2 CON MEZCLADORA								3.19	m³
4.2.6.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA								40.78	m²
4.2.6.3	TARRAJEO PULIDO IMPERMEABILIZADO EN CUNETAS								56.08	m²
4.3	**DESAGUE Y VENTILACION**									
4.3.1	SALIDAS DE DESAGUE Y VENTILACION									
4.3.1.1	SALIDA DE DESAGÜE TUB PVC-CP Ø 2"								6.00	pto
a)	SALIDA DE DESAGÜE TUB PVC-CP Ø 2"		6.00	1.00	-	-	-	6.00		
4.3.1.2	SALIDA DE DESAGÜE TUB PVC-CP Ø 4"								6.00	pto
a)	SALIDA DE DESAGÜE TUB PVC-CP Ø 4"		6.00	1.00	-	-	-	6.00		
4.3.2	REDES DE DERIVACION									
4.3.2.1	RED DE DERIVACIÓN C/ TUBERIA DE 2" PVC-CP								25.60	m
a)	RED DE DERIVACIÓN C/ TUBERIA DE 2" PVC-CP		25.60	1.00	-	-	-	25.60		
4.3.2.2	RED DE DERIVACIÓN C/ TUBERIA DE 4" PVC-CP								22.00	m
a)	RED DE DERIVACIÓN C/ TUBERIA DE 4" PVC-CP		1.00	1.00	22.00	-	-	22.00		
4.3.2.3	TUBERIA P/DESAGUE PVC Ø2" PESADO - MONTANTE Y/O VENTILACION								8.00	m
a)	TUBERIA P/DESAGUE PVC Ø2" PESADO - MONTANTE Y/O VENTILACION		1.00	1.00	8.00	-	-	8.00		
4.3.2.4	SUMIDERO CROMADO Ø2" EN PISO PROVISION Y COLOCACION								1.00	und
a)	SUMIDERO CROMADO Ø2" EN PISO PROVISION Y COLOCACION		1.00	1.00	-	-	-	1.00		
4.3.2.5	SUMIDERO CROMADO Ø4" EN PISO PROVISION Y COLOCACION								1.00	und

Item	Descripción	Ref.	N° Elem.	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total	
					Largo	Ancho	Alto			
a)	SUMIDERO CROMADO Ø4" EN PISO PROVISION Y COLOCACION		1.00	1.00	-	-	-	1.00		
4.3.2.6	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" PROVISION Y COLOCACION								1.00	und
a)	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" PROVISION Y COLOCACION		1.00	1.00	-	-	-	1.00		
4.3.2.7	SOMBRERO DE VENTILACION 2" PVC								2.00	und
a)	SOMBRERO DE VENTILACION 2" PVC		2.00	1.00	-	-	-	2.00		

METRADOS

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION EN LA INSTITUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMAN
ETAPA 3.0 : INSTALACIONES ELECTRICAS
PROPIETARIO : GOBIERNO REGIONAL DE LORETO
UBICACION : DPTO:LORETO PROV:MAYNAS DIST:SAN JUAN BAUTISTA LOC:URBANA
FECHA PROYECTO : 08/09/2025

Item	Descripción	Ref.	N° Elem.	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total	
					Largo	Ancho	Alto			
3.0	**INSTALACIONES ELECTRICAS**									
3.1	**CENTROS DE LUZ Y ARTEFACTOS DE ALUMBRADO**									
3.1.1	CENTRO DE LUZ CON CONDUCTORES DE CU NH80 2-1X2.5 +1X2.5MM2 EN TUBERÌA PVC-SAP 20MM								28.00	pto
a)	CENTRO DE LUZ CON CONDUCTORES DE CU NH80 2-1x2.5 +1x2.5mm2 en TUBERÌA PVC-SAP 20mm		28.00	1.00	-	-	-	28.00		
3.1.2	ARTEFACTO DE ALUMBRADO RECTANGULAR TIPO LED DE 24W, 220V, 60HZ								12.00	und
a)	ARTEFACTO DE ALUMBRADO RECTANGULAR TIPO LED DE 24W, 220v, 60Hz		12.00	1.00	-	-	-	12.00		
3.1.3	ARTEFACTO DE ALUMBRADO CIRCULAR TIPO LED 24W, 220V, 60HZ								8.00	und
a)	ARTEFACTO DE ALUMBRADO CIRCULAR TIPO LED 24W, 220v, 60Hz		8.00	1.00	-	-	-	8.00		
3.1.4	ARTEFACTO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA LÁMPARAS TIPO LED 2X9W-12VDC , BATERIA NI-CD AUTONOMÍA 3 HORAS.								6.00	und
a)	ARTEFACTO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA LÁMPARAS TIPO LED 2x9W-12VDC , BATERIA NI-CD AUTONOMÍA 3 HORAS.		6.00	1.00	-	-	-	6.00		
3.1.5	INTERRUPTOR DE ALUMBRADO DOBLE 15A - 220V - 60HZ. PARA EMPOTRAR								4.00	und
a)	INTERRUPTOR DE ALUMBRADO DOBLE 15A - 220V - 60Hz. PARA EMPOTRAR		4.00	1.00	-	-	-	4.00		
3.1.6	TUBERÍA PVC-SAP DE 20MMØ								178.00	m
a)	TUBERÍA PVC-SAP DE 20MMØ		1.00	1.00	178.00	-	-	178.00		
3.1.7	CURVA PVC SAP Ø 20MM								81.00	und
a)	CURVA PVC SAP Ø 20mm		81.00	1.00	-	-	-	81.00		
3.2	**SALIDAS DE FUERZA**									
3.2.1	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE, USO GENERAL, CON PUESTA A TIERRA 15A 250V 60HZ CON CONDUCTORES NH-80 (2-1X4+1X4)MM2 (LIBRE DE HALÓGENOS)								8.00	pto
a)	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE, USO GENERAL, CON PUESTA A TIERRA 15A 250V 60HZ CON CONDUCTORES NH-80 (2-1x4+1x4) mm2 (LIBRE DE HALÓGENOS)		8.00	1.00	-	-	-	8.00		
3.3	**VENTILADORES Y AIRE ACONDICIONADO**									

Item	Descripción	Ref.	N° Elem.	Cant.	Dimensiones			Parcial	Total	
					Largo	Ancho	Alto			
3.3.1	VENTILADOR DE TECHO								8.00	und
a)	VENTILADOR DE TECHO		8.00	1.00	-	-	-	8.00		
3.3.2	INTERRUPTOR DE VENTILADOR								2.00	und
a)	INTERRUPTOR DE VENTILADOR		2.00	1.00	-	-	-	2.00		
3.4	**TABLEROS ELECTRICOS**									
3.4.1	TABLERO DE DISTRIBUCION (TD-5) TRIFASICO 380/220V-60HZ , GABINETE METALICO PARA EMPOTRAR DE 18 POLOS + 01 ESPACIO PARA ID. + 01 ESPACIO PARA INTERRUPTOR HORARIO								1.00	jgo
a)	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (TD-5) TRIFASICO 380/220V-60HZ , GABINETE METÁLICO PARA EMPOTRAR DE 18 POLOS + 01 ESPACIO PARA Id. + 01 ESPACIO PARA INTERRUPTOR H		1.00	1.00	-	-	-	1.00		
3.5	**CONDUCTORES ALIMENTADORES**									
3.5.1	CONDUCTOR DE COBRE TIPO N2XOH/1KV (3-1X25+1X25(N))MM2+ (1X16(T)) MM2).								196.60	m
a)	CONDUCTOR DE COBRE TIPO N2XOH/1KV (3-1x25+1x25(N))mm2 + (1x16(T)) mm2).		1.00	1.00	196.60	-	-	196.60		
3.6	**SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**									
3.6.1	POZO DE PUESTA A TIERRA - PARA TABLEROS.								1.00	jgo
a)	POZO DE PUESTA A TIERRA - PARA TABLEROS.		1.00	1.00	-	-	-	1.00		

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION EN LA INSTITUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMAN
ETAPA 1.0 : ESTRUCTURAS
PROPIETARIO : GOBIERNO REGIONAL DE LORETO
UBICACION : DPTO:LORETO PROV:MAYNAS DIST:SAN JUAN BAUTISTA LOC:URBANA
FECHA PROYECTO : 08/09/2025

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.0	**ESTRUCTURAS**					**296,305.73**
1.1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**					**4,713.48**
1.1.1	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m²	283.65	5.34	1,514.69	
1.1.2	EXCAVACION MANUAL.PARA ESTRUCTURAS	m³	14.63	53.64	784.75	
1.1.3	CAMA DE ARENA h=0.10m	m³	17.03	118.36	2,015.67	
1.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=2.5KM	m³	14.63	27.23	398.37	
1.2	**OBRAS DE MORTERO SIMPLE**					**16,804.06**
1.2.1	SOLADO MEZCLA 1:10 e=4"	m²	38.53	42.83	1,650.24	
1.2.2	CIMIENTO CORRIDO CON MEZCLA 1:10	m³	2.45	987.21	2,418.66	
1.2.3	SOBRECIMIENTO					12,735.16
1.2.3.1	MORTERO f´c=175 kg/cm2, En sobrecimiento	m³	3.04	601.58	1,828.80	
1.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En sobrecimiento	m²	50.72	66.80	3,388.10	
1.2.3.3	FALSO PISO e=0.10M	m²	178.20	42.19	7,518.26	
1.3	**OBRAS DE MORTERO ARMADO**					**183,810.78**
1.3.1	ZAPATAS					7,378.18
1.3.1.1	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En zapatas	m³	7.20	675.16	4,861.15	
1.3.1.2	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En zapatas	kg	351.54	7.16	2,517.03	
1.3.2	VIGA DE CIMENTACIÓN					14,373.60
1.3.2.1	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En vigas de cimentacion	m³	6.14	675.16	4,145.48	
1.3.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En vigas de cimentacion	m²	69.62	66.80	4,650.62	
1.3.2.3	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En vigas de cimentacion	kg	778.98	7.16	5,577.50	
1.3.3	COLUMNAS					20,226.12
1.3.3.1	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En columna	m³	7.19	675.16	4,854.40	
1.3.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En columna	m²	128.09	66.80	8,556.41	
1.3.3.3	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En columna	kg	928.96	7.16	6,651.35	
1.3.3.4	CURADO DE MORTERO CON ADIVITO, En columna	m²	128.09	1.28	163.96	
1.3.4	VIGAS					16,510.99
1.3.4.1	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En viga	m³	6.15	675.16	4,152.23	
1.3.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En viga	m²	80.44	66.80	5,373.39	
1.3.4.3	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En viga	kg	961.23	7.16	6,882.41	
1.3.4.4	CURADO DE MORTERO CON ADIVITO, En viga	m²	80.44	1.28	102.96	
1.3.5	LOSAS MACIZAS					26,605.57
1.3.5.1	MORTERO f´c=210 kg/cm2, En losa maciza	m³	17.98	675.16	12,139.38	
1.3.5.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, En losa maciza	m²	179.84	66.80	12,013.31	
1.3.5.3	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, En losa maciza	kg	310.43	7.16	2,222.68	
1.3.5.4	CURADO DE MORTERO CON ADIVITO, En losa	m²	179.84	1.28	230.20	
1.3.6	PILOTES					98,716.32
1.3.6.1	PILOTE CON TUB. F°G° DE Ø 6" H=7.00m	und	72.00	1,371.06	98,716.32	
1.4	**ESTRUCTURA DE METALICA**					**87,574.51**
1.4.1	TIJERALES METALICOS					15,176.40
1.4.1.1	ARMADO DE TIJERAL METALICO T-1	und	5.00	2,173.94	10,869.70	
1.4.1.2	MONTAJE DE TIJERAL METALICO T-1	und	5.00	861.34	4,306.70	
1.4.2	CORREAS METALICAS					55,661.76
1.4.2.1	MONTAJE DE CORREAS METALICAS DE F°G° 2"x3"x2.5mm	m	1,757.00	31.68	55,661.76	
1.4.3	COBERTURAS					16,736.35
1.4.3.1	COBERTURA CON ALUZINC TR4	m²	299.00	53.09	15,873.91	
1.4.3.2	CUMBRERA DE ALUZINC	m	25.10	34.36	862.44	
1.5	**VARIOS**					**3,402.90**
1.5.1	JUNTAS e=1"	m	142.50	23.88	3,402.90	

Costo Directo		296,305.73
Gastos Generales	8%	23,704.46
Utilidad	7.00%	20,741.40
Parcial		340,751.59
I.G.V.	18.00%	61,335.29
Otros Gastos	2.00%	6,815.03
TOTAL :		**408,901.91**

[Son: cuatrocientos ocho mil novecientos un Nuevos Soles con noventa y un céntimos]

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION EN LA INSTITUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMAN
ETAPA 2.0 : ARQUITECTURA
PROPIETARIO : GOBIERNO REGIONAL DE LORETO
UBICACION : DPTO:LORETO PROV:MAYNAS DIST:SAN JUAN BAUTISTA LOC:URBANA
FECHA PROYECTO : 08/09/2025

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
2.0	ARQUITECTURA					574,894.29
2.1	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					18,041.43
2.1.1	MURO DE LADRILLO KING KONG (09 x 12 x 23), ASENTADO DE CANTO	m²	15.95	82.36	1,313.64	
2.1.2	MURO DE LADRILLO KING KONG (09 x 12 x 23), ASENTADO DE SOGA	m²	195.42	82.36	16,094.79	
2.1.3	PANEL DIVISORIO PARA URINARIO	und	6.00	105.50	633.00	
2.2	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					20,013.39
2.2.1	TARRAJEO PRIMARIO c:a 1:5, rayado e=1cm	m²	86.11	36.94	3,180.90	
2.2.2	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES	m²	215.22	27.42	5,901.33	
2.2.3	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES	m²	109.80	27.42	3,010.72	
2.2.4	TARRAJEO EN COLUMNAS	m²	51.45	31.92	1,642.28	
2.2.5	TARRAJEO EN VIGAS	m²	44.99	31.92	1,436.08	
2.2.6	TARRAJEO EN SOBRECIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR	m²	24.47	41.33	1,011.35	
2.2.7	VESTIDURA DE DERRAMES	m	53.93	22.91	1,235.54	
2.2.8	BRUÑA DE 1 X 1 cm	m	434.00	0.95	412.30	
2.2.9	ENCHAPE EN MESON DE LAVAMANOS	m²	24.33	89.72	2,182.89	
2.3	CIELORRASO					439,126.23
2.3.1	CIELORRASO CON BALDOSA 60x60cm	m²	245.20	1,790.89	439,126.23	
2.4	PISOS Y VEREDAS					46,651.26
2.4.1	CONTRAPISO DE CEMENTO e=2.5cm	m²	177.03	13.92	2,464.26	
2.4.2	PISOS					11,656.96
2.4.2.1	PISO DE PORCELANATO GRIS 60x60cm, ANTIDESLIZANTE	m²	148.96	66.09	9,844.77	
2.4.2.2	PISO DE PORCELANATO BEIGE 60x60cm, ANTIDESLIZANTE	m²	27.42	66.09	1,812.19	
2.4.3	VEREDAS					32,530.04
2.4.3.1	PORCELANATO FULLBOBY SAL Y PIMIENTA 60x60cm, ANTIDESLIZANTE	m²	50.66	66.09	3,348.12	
2.4.3.2	CAMA DE ARENA e=5cm	m³	3.98	109.39	435.37	
2.4.3.3	MORTERO f´c=175 kg/cm2, e=10cm	m³	4.59	3,812.06	17,497.36	
2.4.3.4	MORTERO f´c=175 kg/cm2, e=12.5cm	m³	1.29	3,812.06	4,917.56	
2.4.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²	92.89	66.80	6,205.05	
2.4.3.6	CURADO DE MORTERO CON ADIVITO, En vereda	m²	98.89	1.28	126.58	
2.5	CONTRAZOCALOS Y ZOCALOS					13,266.04
2.5.1	ZOCALOS					6,953.52
2.5.1.1	ZOCALO DE PORCELANATO BEIGE 30x60cm	m²	82.78	84.00	6,953.52	
2.5.2	CONTRAZOCALOS					6,312.52
2.5.2.1	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO GRIS INTERIOR 60x60cm	m²	84.13	58.99	4,962.83	
2.5.2.2	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO FULLBOBY SAL Y PIMINETA EXTERIOR 0.60x0.60	m²	22.88	58.99	1,349.69	
2.6	COBERTURAS					2,761.85
2.6.1	FRISO DE FIBROCEMENTO e=6mm Y PERFIL METALICO	m²	16.19	170.59	2,761.85	
2.7	CARPINTERIA DE MADERA					8,900.00
2.7.1	PUERTAS					8,900.00
2.7.1.1	PUERTA APANELADA DE MADERA TORNILLO O SIMILAR (1.20x2.10m) P-1	und	2.00	1,200.00	2,400.00	
2.7.1.2	PUERTA APANELADA DE MADERA TORNILLO O SIMILAR (0.90x2.10m) P-2	und	4.00	980.00	3,920.00	
2.7.1.3	PUERTA CONTRAPLACADA DE MADERA (0.70x1.80m) P-4	und	6.00	430.00	2,580.00	
2.8	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES					11,948.00
2.8.1	V-1 VENTANA VIDRIO TEMPLADO e=6mm CON MARCO DE ALUMINIO(3.59x0.92m)	und	4.00	990.00	3,960.00	
2.8.2	V-2 VENTANA VIDRIO TEMPLADO e=6mm CON MARCO DE ALUMINIO(3.49x0.92m)	und	4.00	965.00	3,860.00	
2.8.3	V-4 VENTANA VIDRIO TEMPLADO e=6mm CON MARCO DE ALUMINIO(3.59x1.82m)	und	4.00	1,032.00	4,128.00	
2.9	PINTURAS					14,186.09
2.9.1	SELLADO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m²	325.02	13.74	4,465.77	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
2.9.2	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m²	325.00	18.13	5,892.25	
2.9.3	PINTURA EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES	m²	150.40	22.75	3,421.60	
2.9.4	PINTURA EN SOBRECIMIENTO EXTERIOR	m²	5.00	22.75	113.75	
2.9.5	PINTURA ESMALTE EN FRISOS	m²	16.19	18.08	292.72	

Costo Directo		574,894.29
Gastos Generales	8%	45,991.54
Utilidad	7.00%	40,242.60
Parcial		661,128.43
I.G.V.	18.00%	119,003.12
Otros Gastos	2.00%	13,222.57
TOTAL :		**793,354.12**

[Son: setecientos noventa y tres mil trescientos cincuenta y cuatro Nuevos Soles con doce céntimos]

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION EN LA INSTITUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMAN
ETAPA 4.0 : INSTALACIONES SANITARIAS
PROPIETARIO : GOBIERNO REGIONAL DE LORETO
UBICACION : DPTO:LORETO PROV:MAYNAS DIST:SAN JUAN BAUTISTA LOC:URBANA
FECHA PROYECTO : 08/09/2025

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
4.0	**INSTALACIONES SANITARIAS**					26,718.31
4.1	**APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS**					12,388.54
4.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS					8,725.14
4.1.1.1	INODORO DE LOSA VITRIFICADA CON DESCARGA INDIRECTA (TANQUE). MODELO: RAPIJET PREMIUM, COLOR BLANCO 1ra CALIDAD - NIÑOS (NAC.BLANCO).	und	6.00	394.35	2,366.10	
4.1.1.2	URINARIO LOSA VITRIFICADA BLANCO MODELO BAMBI O SIMILAR - NIÑOS	und	6.00	469.06	2,814.36	
4.1.1.3	LAVATORIO OVALIN DE LOSA VITRIFICADA DE 18 3/4" x 16 1/2". C/GRIFERÍA CONTROL DE MANO, MODELO: SONET/ COLOR BLANCO.	pza	6.00	590.78	3,544.68	
4.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS					3,663.40
4.1.2.1	PORTARROLLO EMPOTRADO DE LOSA PARA PAPEL HIGIÉNICO	und	2.00	83.98	167.96	
4.1.2.2	ESPEJO BISELADO L= 2.00m, H= 0.50m, e=6mm	pza	2.00	696.53	1,393.06	
4.1.2.3	DUCHA BUZIOS LEVER CON LLAVE O SIMILAR CROMADA	und	2.00	219.34	438.68	
4.1.2.4	BASURERO DE PLASTICO PARA BAÑO 35 LT.	und	2.00	35.00	70.00	
4.1.2.5	JABONERA DE ACERO INOX. CON DISPENSADOR PARA JABÓN LÍQUIDO	und	2.00	185.27	370.54	
4.1.2.6	DISPENSADOR DE ACERO INOX. PARA PAPEL TOALLA	und	6.00	163.83	982.98	
4.1.2.7	TOALLERO DE BARRA CROMADO L=60 CM	und	2.00	120.09	240.18	
4.2	**SISTEMA DE AGUA FRIA**					11,595.33
4.2.1	SALIDA DE AGUA FRIA					1,554.60
4.2.1.1	SALIDA DE AGUA TUBERIA PVC SAP C-10 DE 1/2"	pto	20.00	77.73	1,554.60	
4.2.2	REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA INTERNA					1,299.41
4.2.2.1	TUBERIA PVC C-10 ROSCADA DE 1/2" P/INTERIORES	m	48.75	16.36	797.55	
4.2.2.2	TUBERIA PVC C-10 ROSCADA DE 3/4" P/INTERIORES	m	1.20	17.67	21.20	
4.2.2.3	TUBERIA PVC C-10 ROSCADA DE 1" P/INTERIORES	m	3.35	18.42	61.71	
4.2.2.4	TUBERIA PVC C-10 ROSCADA DE 1 1/4" P/INTERIORES	m	19.95	21.00	418.95	
4.2.3	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA					1,104.39
4.2.3.1	CODO PVC SAP C-10 R Ø 1/2"x90°	und	41.00	11.86	486.26	
4.2.3.2	TEE PVC SAP C-10 R Ø 1/2"	und	2.00	14.68	29.36	
4.2.3.3	TEE PVC SAP C-10 R Ø 1"	und	8.00	24.58	196.64	
4.2.3.4	TEE PVC SAP C-10 R Ø 1 1/4"	und	4.00	17.08	68.32	
4.2.3.5	REDUCCION PVC SAP C-10 R Ø 3/4" A 1/2"	und	4.00	13.78	55.12	
4.2.3.6	REDUCCION PVC SAP C-10 Ø R 1" A 1/2"	und	9.00	14.23	128.07	
4.2.3.7	REDUCCION PVC SAP C-10 R Ø 1" A 3/4"	und	2.00	14.88	29.76	
4.2.3.8	REDUCCION PVC SAP C-10 R Ø 1 1/4" A 1/2"	und	5.00	15.78	78.90	
4.2.3.9	REDUCCION PVC SAP C-10 R Ø 1 1/4" A 1"	und	2.00	15.98	31.96	
4.2.4	VALVULAS					275.26
4.2.4.1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA DN 1 1/4"	und	2.00	137.63	275.26	
4.2.5	ACCESORIOS PARA DRENAJE PLUVIAL					1,153.52
4.2.5.1	CODO PVC-CP Ø 4" x 90°	und	17.00	60.48	1,028.16	
4.2.5.2	ABRAZADERA TIPO U DE FIERRO PARA TUBERIA DE Ø4"	und	8.00	15.67	125.36	
4.2.6	CUNETA DE MORTERO ARMADO					6,208.15
4.2.6.1	MORTERO f'c= 175 Kg/Cm2 con Mezcladora	m³	3.19	607.58	1,938.18	
4.2.6.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO con Madera	m²	40.78	67.00	2,732.26	
4.2.6.3	TARRAJEO PULIDO IMPERMEABILIZADO EN CUNETAS	m²	56.08	27.42	1,537.71	
4.3	**DESAGUE Y VENTILACION**					2,734.44
4.3.1	SALIDAS DE DESAGUE Y VENTILACION					1,273.92
4.3.1.1	SALIDA DE DESAGÜE TUB PVC-CP Ø 2"	pto	6.00	99.67	598.02	
4.3.1.2	SALIDA DE DESAGÜE TUB PVC-CP Ø 4"	pto	6.00	112.65	675.90	
4.3.2	REDES DE DERIVACION					1,460.52
4.3.2.1	RED DE DERIVACIÓN C/ TUBERIA DE 2" PVC-CP	m	25.60	19.27	493.31	
4.3.2.2	RED DE DERIVACIÓN C/ TUBERIA DE 4" PVC-CP	m	22.00	29.83	656.26	
4.3.2.3	TUBERIA P/DESAGUE PVC Ø2" PESADO - MONTANTE Y/O VENTILACION	m	8.00	15.19	121.52	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
4.3.2.4	SUMIDERO CROMADO Ø2" EN PISO PROVISION Y COLOCACION	und	1.00	29.23	29.23	
4.3.2.5	SUMIDERO CROMADO Ø4" EN PISO PROVISION Y COLOCACION	und	1.00	43.83	43.83	
4.3.2.6	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" PROVISION Y COLOCACION	und	1.00	34.97	34.97	
4.3.2.7	SOMBRERO DE VENTILACION 2" PVC	und	2.00	40.70	81.40	

Costo Directo		26,718.31
Gastos Generales	8%	2,137.46
Utilidad	7.00%	1,870.28
Parcial		30,726.05
I.G.V.	18.00%	5,530.69
Otros Gastos	2.00%	614.52
TOTAL :		**36,871.26**

[Son: treinta y seis mil ochocientos setenta y un Nuevos Soles con veintiseis céntimos]

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION EN LA INSTITUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA 46 WILHEM ROSSMAN
ETAPA 3.0 : INSTALACIONES ELECTRICAS
PROPIETARIO : GOBIERNO REGIONAL DE LORETO
UBICACION : DPTO:LORETO PROV:MAYNAS DIST:SAN JUAN BAUTISTA LOC:URBANA
FECHA PROYECTO : 08/09/2025

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.0	**INSTALACIONES ELECTRICAS**					**44,506.80**
3.1	**CENTROS DE LUZ Y ARTEFACTOS DE ALUMBRADO**					**15,377.73**
3.1.1	CENTRO DE LUZ CON CONDUCTORES DE CU NH80 2-1x2.5 + 1x2.5mm2 en TUBERÌA PVC-SAP 20mm	pto	28.00	154.28	4,319.84	
3.1.2	ARTEFACTO DE ALUMBRADO RECTANGULAR TIPO LED DE 24W, 220v, 60Hz	und	12.00	230.95	2,771.40	
3.1.3	ARTEFACTO DE ALUMBRADO CIRCULAR TIPO LED 24W, 220v, 60Hz	und	8.00	150.95	1,207.60	
3.1.4	ARTEFACTO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA LÁMPARAS TIPO LED 2x9W-12VDC , BATERIA NI-CD AUTONOMÍA 3 HORAS.	und	6.00	212.47	1,274.82	
3.1.5	INTERRUPTOR DE ALUMBRADO DOBLE 15A - 220V - 60Hz. PARA EMPOTRAR	und	4.00	63.47	253.88	
3.1.6	TUBERÍA PVC-SAP DE 20MMØ	m	178.00	23.95	4,263.10	
3.1.7	CURVA PVC SAP Ø 20mm	und	81.00	15.89	1,287.09	
3.2	**SALIDAS DE FUERZA**					**1,402.80**
3.2.1	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE, USO GENERAL, CON PUESTA A TIERRA 15A 250V 60HZ CON CONDUCTORES NH-80 (2-1x4+1x4)mm2 (LIBRE DE HALÓGENOS)	pto	8.00	175.35	1,402.80	
3.3	**VENTILADORES Y AIRE ACONDICIONADO**					**4,316.98**
3.3.1	VENTILADOR DE TECHO	und	8.00	528.28	4,226.24	
3.3.2	INTERRUPTOR DE VENTILADOR	und	2.00	45.37	90.74	
3.4	**TABLEROS ELECTRICOS**					**1,504.72**
3.4.1	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (TD-5) TRIFASICO 380/220V-60HZ , GABINETE METÁLICO PARA EMPOTRAR DE 18 POLOS + 01 ESPACIO PARA Id. + 01 ESPACIO PARA INTERRUPTOR HORARIO	jgo	1.00	1,504.72	1,504.72	
3.5	**CONDUCTORES ALIMENTADORES**					**20,304.85**
3.5.1	CONDUCTOR DE COBRE TIPO N2XOH/1KV (3-1x25+1x25(N))mm2 + (1x16(T)) mm2).	m	196.60	103.28	20,304.85	
3.6	**SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**					**1,599.72**
3.6.1	POZO DE PUESTA A TIERRA - PARA TABLEROS.	jgo	1.00	1,599.72	1,599.72	

Costo Directo		44,506.80
Gastos Generales	8%	3,560.54
Utilidad	7.00%	3,115.48
Parcial		51,182.82
I.G.V.	18.00%	9,212.91
Otros Gastos	2.00%	1,023.66
TOTAL :		**61,419.39**

[Son: sesenta y un mil cuatrocientos diecinueve Nuevos Soles con treinta y nueve céntimos]

ANEXO 4: Fotos



Vista frontal modulo 06-derecha.



Vista frontal modulo 06-izquierda.



Bachiller: Jhon Edson Rodriguez Rodriguez.



Bachiller: Kevin Wong Lopez.