



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

TITULO PROFESIONAL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

“COMPARACIÓN METODOLOGÍA BIM Y TRADICIONAL EN ELABORACION DE EXPEDIENTE TÉCNICO, CASO: I.E.I N° 383 COMUNIDAD PORVENIR DE INAYUGA - DISTRITO NAPO - MAYNAS – LORETO, 2022”

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR (es) : Bach. Eryck Antonio Díaz Aroca
Bach. Aldair Fernando Ríos Manzanares

ASESOR : Ing. Ulises Octavio Irigoín Cabrera MSc.

San Juan Bautista – Loreto – Maynas –Perú
2022

DEDICATORIA

“Dedico el presente trabajo, a Dios, por darme la fuerza y motivación, a mi madre, Jazmín, quien inculcó en mí, la constancia y perseverancia para lograr mis objetivos, finalmente, a mis hermanas y demás personas que me brindaron su apoyo durante este proceso”

E.A.D.A

“Este trabajo va dedicado, en primer lugar a Dios, por ser mi fuente de inspiración y motivación, a mis padres, Fernando y Ayde, por impartirme las ganas de superación y lograr ser profesional, a mis hermanos y demás personas que me brindaron amablemente su apoyo durante mi formación profesional”

A. F. R.M

AGRADECIMIENTO

“A todas las personas que nos apoyaron e hicieron posible que este trabajo se realice con éxito, en especial a nuestro asesor, el ingeniero Ulises Irigoín, por compartir su conocimiento y sabiduría para encaminar nuestras ideas.

A nuestra Co – asesora, la ingeniera Claudia Morales Aquituari, por brindarnos sus ideas y su predisposición para en conjunto realizar mejoras enriqueciendo los aportes al trabajo de investigación.

A toda nuestra familia y amigos por acompañarnos en este proceso, por brindarnos su apoyo incondicional”

Los autores.

CONSTANCIA DE ANTIPLAGIO



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

El Trabajo de Suficiencia Profesional titulado:

**"COMPARACIÓN METODOLOGÍA BIM Y TRADICIONAL EN ELABORACION DE
EXPEDIENTE TÉCNICO, CASO: I.E.I N° 383 COMUNIDAD PORVENIR DE
INAYUGA - DISTRITO NAPO - MAYNAS – LORETO, 2022"**

De los alumnos: **ERYCK ANTONIO DIAZ AROCA Y ALDAIR FERNANDO RÍOS
MANZANARES**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó
satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje
de **7% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que
estime conveniente.

San Juan, 25 de Agosto del 2022.












Dr. César J. Ramal Asayag
Presidente del Comité de Ética – UCP

CIRA/11-a
372-2022

Document Information

Analyzed document	UCP_ING.CIVIL_2022_Trabajo_de_Suficiencia_Profesional_Diaz_Rios_V1.docx (D143230655)
Submitted	2022-08-24 20:11:00
Submitted by	Comisión Antiplagio
Submitter email	revision.antiplagio@ucp.edu.pe
Similarity	7%
Analysis address	revision.antiplagio.ucp@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	Andrade Cuya Ines - Fernandez Guerrero Kristel - T3.docx Document Andrade Cuya Ines - Fernandez Guerrero Kristel - T3.docx (D141295966)		1
SA	EF_TallerDeTesis2_AlvaradoMendoza JosephGustavo_MendoVasquez YoselliGriselda.docx Document EF_TallerDeTesis2_AlvaradoMendoza JosephGustavo_MendoVasquez YoselliGriselda.docx (D141617171)		6
SA	Tesis Oscar Tarrillo Idrogo.pdf Document Tesis Oscar Tarrillo Idrogo.pdf (D118936564)		1
SA	35167-Torres Huayane, Luis Enrique.pdf Document 35167-Torres Huayane, Luis Enrique.pdf (D109650893)		2
SA	Universidad Científica del Perú / UCP_ARQUITECTURA_2021_TESIS_JOSÉ TORRES _VICTOR REATEGUÍ_V1.pdf Document UCP_ARQUITECTURA_2021_TESIS_JOSÉ TORRES _VICTOR REATEGUÍ_V1.pdf (D119204477) Submitted by: revision.antiplagio@ucp.edu.pe Receiver: revision.antiplagio.ucp@analysis.arkund.com		13
SA	EF_18438_Martinez Huachaca M _Ore Huayta A.docx Document EF_18438_Martinez Huachaca M _Ore Huayta A.docx (D141711115)		1
SA	T3_TALLER DE TESIS 2_JEAN POOL GALLOSO REYNA Y ANTUANETH SOLANGE VIDAL PRADO.docx Document T3_TALLER DE TESIS 2_JEAN POOL GALLOSO REYNA Y ANTUANETH SOLANGE VIDAL PRADO.docx (D119298964)		2
SA	AMANTE CASACHAGUA YOSLEYN LESLY-PALOMINO HUAMANI CHRISTIAN FABIAN.docx Document AMANTE CASACHAGUA YOSLEYN LESLY-PALOMINO HUAMANI CHRISTIAN FABIAN.docx (D141251394)		2
SA	T3_Tesis2_Colonio V_ Ramos E.docx Document T3_Tesis2_Colonio V_ Ramos E.docx (D118824120)		1

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N°841-2022-UCP-FCEI del 01 de septiembre del 2022, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional a los señores:

- | | |
|---|------------|
| • Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Aguila, Dra. | Presidente |
| • Ing. Liliana Bautista Serpa, M. Sc. | Miembro |
| • Ing. Félix Wong Ramírez, M.Sc. | Miembro |

Como Asesor: Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera, M. Sc.

En la ciudad de Iquitos, siendo las 19:00 horas del día martes 06 de septiembre del 2022, de manera presencial supervisado por el Secretario Académico del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú., se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa del Trabajo de Suficiencia Profesional: “COMPARACIÓN METODOLOGÍA BIM Y TRADICIONAL EN ELABORACION DE EXPEDIENTE TÉCNICO, CASO: I.E.I N°383 COMUNIDAD PORVENIR DE INAYUGA - DISTRITO NAPO - MAYNAS – LORETO, 2022”.

Presentado por los sustentantes: **ERYCK ANTONIO DIAZ AROCA Y
ALDAIR FERNANDO RÍOS MANZANARES**

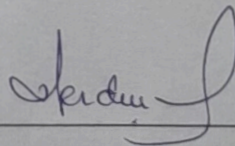
Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: *Absueltas*

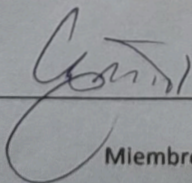
El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: *Aprobada por unanimidad.*

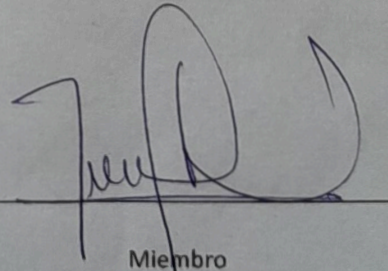
En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.



Presidente



Miembro



Miembro

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
CONSTANCIA DE ANTIPLAGIO	4
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I.....	14
Introducción.....	14
CAPÍTULO II.....	17
Marco referencial.....	17
Antecedentes	17
Definiciones teóricas	21
1. Proyecto de construcción	21
2. Procesos de Inversión.....	22
3. Metodologías de construcción	24
3.1. Método Tradicional	24
3.2. Modelo Integrado	27
3.2.1. Lean Construction	28
3.2.2. Adopción BIM.....	29
3.2.3. Metodología BIM	31
3.2.4. Procesos de un proyecto con metodología BIM	31
3.2.5. BIM en el Perú	35
CAPÍTULO III.....	37
Material y métodos	37
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	42
4.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	42
4.1.1. Ubicación del Proyecto	42
4.1.2. Descripción del proyecto	44
4.1.3. Recopilación de información existente.....	45
4.2. METODOLOGÍA BIM	45
4.2.1. Modelado Tridimensional en Revit 2023: BIM 3D.....	45
4.2.1.1. Recursos Informáticos Necesarios	45
4.2.1.2. Parámetros Iniciales de Ingreso En Revit.....	46

4.2.1.3.	Cimentación	48
4.2.1.4.	Sistema Estructural de Edificación	54
4.2.1.5.	Acabados Arquitectónicos	55
4.2.1.6.	Instalaciones Eléctricas	58
4.2.1.7.	Instalaciones Sanitarias	60
4.2.1.8.	Modelamiento de la Infraestructura	62
4.2.1.9.	Generación de cantidades de obra (METRADOS)....	67
4.2.1.10.	Exportación de Datos a Microsoft Excel.....	69
4.2.1.11.	Metrados Obtenidos de la Metodología BIM y Metodología Tradicional.....	71
4.3.	PRESUPUESTO DE PROYECTO CON BIM	80
4.3.1.	Cálculo de Costos y Presupuesto en el software DELPHIN EXPRESS	80
4.3.2.	Análisis de Costos Unitarios por partidas.....	80
4.4.	CRONOGRAMA DE OBRA.....	83
4.4.1.	Cronograma de obra en el software MS Project frente al software Delphin Express	83
4.5.	DIFERENCIAS ENTRE METODOLOGÍA TRADICIONAL Y BIM	86
CAPÍTULO V: DISCUSIONES.....		90
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		92
CONCLUSIONES.....		92
RECOMENDACIONES		93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		94
ANEXOS		99

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Recursos Informáticos necesarios</i>	45
<i>Tabla 2. Información del equipo utilizado</i>	46
<i>Tabla 3. Matriz de nivel de detalle</i>	46
<i>Tabla 4. Matriz de nivel de Información</i>	46
<i>Tabla 5. Estado de Contenido de Información</i>	46
<i>Tabla 6. Metrados Obtenidos de la Metodología BIM y Metodología Tradicional</i>	71
<i>Tabla 7. Módulo de comedor</i>	73
<i>Tabla 8. Módulo administrativo</i>	75
<i>Tabla 9. Módulo de SS.HH.</i>	77
<i>Tabla 10. Partidas no cuantificadas en Revit</i>	79
<i>Tabla 11. Hoja de presupuesto – Delphin Express.</i>	81
<i>Tabla 12. Presupuesto Obtenido en Software Delphin Express (523,693.13 – costo directo).</i>	81
<i>Tabla 13. Presupuesto Obtenido en Software S10 (548,637.05 – costo directo)- método Tradicional</i>	82
<i>Tabla 14. Cronograma de Obra - Ms Project (130 Dc)</i>	84
<i>Tabla 15. Problemas en la elaboración de expediente técnico del proyecto con Metodología Tradicional</i>	86
<i>Tabla 16. Problemas en la elaboración de expediente técnico del proyecto con Metodología BIM</i>	87
<i>Tabla 17. Tiempo estimado para la elaboración de exp. Técnico con metodología. Tradicional</i>	88
<i>Tabla 18. Tiempo estimado para la elaboración de exp. Técnico con met. BIM</i>	89

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Esquema de proceso de un proyecto de construcción.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 2. Programación Multianual de inversiones</i>	<i>23</i>
<i>Figura 3. Proceso de proyecto elaborado con Metodología Tradicional.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 4. Ejecución de proyectos con método tradicional</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5. Sistema tradicional de planificación</i>	<i>27</i>
<i>Figura 6. Representación gráfica de la propuesta de Latham y John Egan´s</i>	<i>28</i>
<i>Figura 7. Línea de tiempo -BIM.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 8. Proceso de contratación con BIM</i>	<i>31</i>
<i>Figura 9. Diferencias entre metodología tradicional y BIM-Ciclo de una estructura</i>	<i>32</i>
<i>Figura 10. Definición BIM.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 11. ¿Que nos ofrece BIM?</i>	<i>34</i>
<i>Figura 12. Ubicación del proyecto.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 13. Clasificación de Planos</i>	<i>45</i>
<i>Figura 16. Configuración de Unidades de Medida del Proyecto.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 17. Niveles - Revit 2023.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 18. Zapatas y cimentación corrida</i>	<i>48</i>
<i>Figura 19. Elevación Frontal, vista de zapatas y cimentación corrida</i>	<i>49</i>
<i>Figura 20. Zapatas, vigas y cimientos corridos</i>	<i>50</i>
<i>Figura 21. Elevación frontal, vista de zapatas conectadas, vigas de cimentación y sobrecimiento armado.....</i>	<i>50</i>

<i>Figura 22. Zapatas, vigas y cimientos corridos</i>	<i>51</i>
<i>Figura 23. Elevación frontal, vista de zapatas conectadas, vigas de cimentación y sobrecimiento armado</i>	<i>52</i>
<i>Figura 24. Zapatas, vigas y cimientos corridos</i>	<i>53</i>
<i>Figura 25. Elevación frontal, vista de zapatas conectadas, vigas de cimentación y sobrecimiento armado</i>	<i>53</i>
<i>Figura 26. Sistema aporticado, se observan zapatas, vigas de cimentación, columnas, columnetas, vigas de amarre, viguetas y vigas tímpano.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 27. Acero de refuerzo en zapatas, columnas y vigas.</i>	<i>55</i>
<i>Figura 28. Acero de refuerzo en zapatas, columnas y vigas.</i>	<i>55</i>
<i>Figura 29. Se observa acabados en tarrajeo de muros, columnas y vigas, pisos terminados y falso cielo raso de fibrocemento</i>	<i>56</i>
<i>Figura 30. Vista exterior frontal Módulo administrativo.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 31. Vista exterior frontal Módulo de Comedor.</i>	<i>57</i>
<i>Figura 32. Vista exterior frontal Módulo de Aulas existentes y ampliación de rincón de juegos.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 33. Vista exterior frontal Módulo de SS.HH.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 34. Tuberías, conductores, artefactos eléctricos y tablero de distribución.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 35. Módulo de Comedor.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 36. Módulo de Aulas existentes y ampliación de rincón de juegos.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 37. Módulo de SSHH</i>	<i>60</i>
<i>Figura 38. Módulo administrativo</i>	<i>61</i>
<i>Figura 39. Módulo de comedor</i>	<i>61</i>
<i>Figura 40. Módulo de SS.HH.</i>	<i>62</i>

<i>Figura 41. Vista frontal del módulo administrativo.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 42. Vista frontal del módulo de comedor.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 43. Vista frontal del módulo de aulas existentes y ampliación de rincón de juegos.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 44. Vista frontal del módulo de SS.HH.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 45. Vista en planta del módulo administrativo.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 46. Vista en planta del módulo de comedor.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 47. Vista en planta del módulo de ampliación de rincón de juegos.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 48. Vista en planta del módulo de SS.HH.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 49. Tabla de planificación/cantidades.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 50. Partida Muro de ladrillo Tubular.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 51. Puglin Export/Import Excel.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 52. Interfaz de Plugin para exportar las tablas de planificación.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 53. Exportación a la carpeta o ubicación deseada.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 54. de planificación en formato XLS (Excel).....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 55. Cronograma de Obra – Delphin Express (135 Días calendarios).....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 56. Grafica de resultados obtenidos referente al cronograma entre ambas metodologías.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 57. Gráfica de resultados obtenidos referente al presupuesto entre ambas metodologías.....</i>	<i>86</i>

RESUMEN

El presente trabajo de investigación del tipo descriptivo y diseño no experimental, muestra el proceso de elaboración del expediente técnico I.E.I N° 383 COMUNIDAD PORVENIR DE INAYUGA - DISTRITO NAPO - MAYNAS – LORETO, 2022”, usando las metodologías BIM y tradicional, cuyo objetivo fue encontrar las ventajas y desventajas de ambas metodologías, resaltando con que metodología fue más eficiente la elaboración de los metrados, presupuesto y cronogramas, evaluando específicamente los parámetros Costo – Tiempo.

Se lograron los siguientes resultados:

La visualización del modelado con metodología tradicional fue en 2D, mientras que con metodología BIM, fue en 3D, usando el software AUTOCAD y REVIT, respectivamente.

El presupuesto obtenido con metodología BIM fue 523, 693.13 soles, frente a el presupuesto obtenido con metodología tradicional, que fue 548,637.07 soles.

El porcentaje de variación en cuanto al tiempo de elaboración del expediente técnico con ambas metodologías fue del 25%, favoreciendo a la metodología tradicional (90 días y 120 días).

Palabras Clave: Modelado, Metodología BIM, Metodología Tradicional, construcción, diseño, LOD, LOI, software.

ABSTRACT

The present descriptive and non-experimental design work shows the process of elaborating the technical file “I.E.I N° 383 PORVENIR OF INAYUGA COMMUNITY – NAPO DISTRICT – MAYNAS – LORETO 2022”, using BIM and traditional methodology, which objective was to spot the advantages and disadvantages of both aforementioned methodologies, highlighting which methodology was the most efficient to elaborate the metered, the budget and timelines, evaluating the Cost-Time parameters, specifically.

The following results were achieved:

The model’s visualization using traditional methodology was in 2D, while using BIM methodology it was in 3D, using AUTOCAD and REVIT software, respectively.

The budget obtained using BIM methodology was 523, 693.13 soles compared to the one obtained using traditional methodology which was 548, 637. 07 soles.

The percentage of variation regarding the time it took to elaborate the technical file using both methodologies was 25%, favoring the traditional methodology (90 days and 120 days).

Key words: Modeling, BIM Methodology, Traditional Methodology, building, design, LOD, LOI, software.

CAPÍTULO I

Introducción

La metodología BIM es un nuevo acercamiento al diseño, construcción y gestión, una línea de constante crecimiento del valor de la información frente a la rotura y pérdida de información en el proceso tradicional (1). Presenta una integración de proyectos, conocida como Building Information Modeling (BIM), la misma que permite crear modelos digitales que contribuyen a minimizar errores, detectando de manera temprana todas aquellas incompatibilidades y el acceso a realizar un trabajo integrado entre todos los involucrados (2)

Esta ventaja, la ha llevado a ganar aceptación rápidamente como el método preferido para comunicar la intención del profesional del diseño al propietario y varias partes interesadas (3). Calificándose como un avance en la construcción (4), debido a la rapidez que presenta (5).

Ante la exigencia de los proyectos en cuanto a costos y plazos de ejecución, parece que la metodología tradicional no cumple satisfactoriamente con los requerimientos del mercado (6), “La industria de la construcción emplea alrededor del 7 por ciento de la población mundial en edad de trabajar y es uno de los sectores más grandes de la economía mundial, con \$ 10 billones gastados en bienes y servicios relacionados con la construcción cada año. Pero la industria tiene un problema de productividad intratable [...]”(7), por lo que en los últimos años, ha experimentado la aparición de nuevas tecnologías, obligando a las empresas a unirse a la innovación, invirtiendo en “gestión de costos y control de procesos” (8).

Si bien el ámbito de aplicación del BIM es amplio, ha logrado un acercamiento especial en las edificaciones (1), y su evolución permitió dar un salto cualitativo en los procesos de concepción, planificación, ejecución y construcción de las mismas (9), ofreciendo beneficios prometedores en cuanto a su eficiente control de recursos y documentación (5).

PROBLEMAS:

Problema general:

¿Cuál es la diferencia entre la metodología BIM y tradicional en elaboración de expediente técnico, caso: E.I N° 383 comunidad porvenir de Inayuga - distrito Napo - Maynas – Loreto, 2022?

Problemas específicos:

- ¿Cuál es el costo del proyecto, caso: E.I N° 383 comunidad Porvenir de Inayuga - distrito Napo - Maynas – Loreto, aplicado con la Metodología Tradicional y BIM?
- ¿Cuál es tiempo de elaboración del proyecto caso: E.I N° 383 comunidad Porvenir de Inayuga - distrito Napo - Maynas – Loreto, aplicado con la Metodología Tradicional y BIM?

OBJETIVOS:

Objetivo general:

Comparar entre la metodología BIM y tradicional la elaboración del expediente técnico en el caso: E.I N° 383 comunidad Porvenir de Inayuga - distrito Napo - Maynas – Loreto, 2022.

Objetivos específicos:

- Determinar el costo del proyecto, caso: E.I N° 383 comunidad Porvenir de Inayuga - distrito Napo - Maynas – Loreto, comparado entre Metodología Tradicional y BIM.
- Determinar el tiempo de elaboración del proyecto caso: E.I N° 383 comunidad Porvenir de Inayuga - distrito Napo - Maynas – Loreto, comparado con la Metodología Tradicional y BIM.

HIPÓTESIS

H₀: Existe diferencia entre el costo y tiempo de elaboración del expediente técnico entre metodología BIM y tradicional en el caso del proyecto: I.E.I N° 383 comunidad Porvenir de Inayuga - Distrito Napo - Maynas – Loreto, 2022.

H₁: El porcentaje de variación del costo del proyecto elaborado con metodología BIM comparado con la metodología tradicional en el Caso: I.E.I N° 383 comunidad porvenir de Inayuga - distrito Napo - Maynas – Loreto, 2022 es considerable.

H₂: El porcentaje de variación del tiempo del proyecto elaborado con metodología BIM comparado con la metodología tradicional en el Caso: I.E.I N° 383 comunidad Porvenir de Inayuga - distrito Napo - Maynas – Loreto, 2022 es considerable.

CAPÍTULO II

Marco referencial

Antecedentes

En el “Análisis Comparativo entre Metodología BIM y Método Tradicional, Implementando Gestión de Tiempo y Costos en la Institución Educativa 30975”, se determinó la variación entre ambas metodologías, usando una investigación cuantitativa, de tipo aplicada, con un nivel descriptivo, y diseño no experimental. La población de estudio fue un proyecto ejecutado de edificación que constaba con una ampliación de aulas, y como muestra se eligió uno de los bloques. La recopilación de datos y la observación, llevaron a obtener resultados, que determinaron que la implementación de gestión de tiempo y costo son más exactos con BIM, los que se reflejaron en los metrados, presupuesto, y cronograma, en tiempo real, que permitieron identificar inconsistencias en el método tradicional, que además, se encontró falta de metrado de algunas actividades que con BIM hicieron que el costo de obra se incrementara en 1.42% más que lo que se presentó con la metodología tradicional, y respecto al presupuesto inicial, significaba S/.8,385.01 soles de más, y una reducción de tiempo de 01 día calendario (10).

“Tecnología BIM y la Optimización de los Proyectos de Construcción de Edificaciones realizados por el Singe” es una tesis que nos recuerda la importancia del crecimiento empresarial en la construcción y su adaptación a la inserción de nuevas tecnologías, pues tuvo como principal objetivo implementar BIM en proyectos de construcción del departamento de infraestructura SINGE. Se desarrolló mediante método participativo con enfoque cualitativo y como principal instrumento tuvo al cuestionario de conocimiento BIM de 04 ítems. Sus resultados evidenciaron que en la SINGE era necesario implementar BIM para el desarrollo de sus proyectos, puesto que era fundamental para mejorar la productividad de las obras (11).

“Análisis de comparación con la metodología BIM en proyecto de vivienda multifamiliar en el municipio de Acacias – Meta”, fue un trabajo en el que previo a la planeación y ejecución del mismo, se recopilaron antecedentes y estudios sobre las metodologías a aplicarse en la vivienda multifamiliar, que hasta

entonces contaba con 5 torres de 8 pisos, cada piso con 4 apartamentos para un total de 160 apartamentos; donde hasta la fecha se habían ejecutado 3 torres en su totalidad, los que fueron comparadas entre el presupuesto inicial, el total generado durante su ejecución y el presupuesto total por la Metodología BIM. La conclusión de los autores fue que al comparar las dos metodologías existen algunas diferencias en varios factores que afectan directamente, sin embargo la comparación de estos elementos, donde se encontraron porcentajes bajitos de diferencia, los cuales influyen en el cambio del precio total de los costos directos y, por ende, del presupuesto en general se pudo observar que éstas cambian en algunos ítems, con diferencias que oscilan entre un 0,01% y el 5%, lo que hace entender que siempre y cuando los dos trabajos se desarrollen bien, con precaución al momento de diseñar, en el caso de BIM o al momento de tomar las cantidades por el método 2D, no presentarán discrepancias, por lo que en este sentido, los dos métodos servirán para calcular las cantidades. Y finalmente que el precio final del proyecto con BIM y tradicional varían en 19%(12).

El estudio comparativo del sistema de gestión tradicional versus la metodología BIM, en la etapa de diseño y construcción en las dimensiones 4d y 5d, caso de estudio obra: “mejoramiento de los servicios de salud en el Centro de Salud Ttio – Distrito de Wanchaq – Provincia de Cusco – Región Cusco” demostró que los proyectos de infraestructura pública son ejecutados de forma ineficaz frente a los estándares internacionales y el desarrollo tecnológico. Estos resultados se evidenciaron después de la aplicación de la metodología BIM a la obra, con la que además se obtuvieron datos positivos, reduciendo tiempos y costos, mejorando el flujo de trabajo entre las diferentes especialidades del proyecto y manejo de información precisa. Sin embargo, es importante mencionar que usando el BIM en etapas tempranas al proyecto, se puede mejorar su calidad y otros aspectos (13).

“Aplicación de un modelo Lean-BIM para la mejora de la productividad en redacción de proyectos de edificación”, fue un trabajo que propuso un modelo validado con técnicas cualitativas y cuantitativas para la mejora del rendimiento de la redacción de proyectos de edificación en BIM, tomando en cuenta la productividad del sector de la construcción en comparación con otras industrias. El modelo constaba de la aplicación de LC-BIM para la redacción de proyectos de edificación adaptado al método de desarrollo de proyectos tradicionales (Proyecto-Licitación-Ejecución) que es el método que impera en el sector.

Previamente para su aplicación elaboración BEP (BIM Execution Plan) y el establecimiento de un Entorno de Datos Comunes (Common Data Environment, CDE) para ser usado posteriormente por todos los agentes implicados. De 6 proyectos de la misma empresa en las que se aplicó, 3 realizados con el flujo de trabajo original de la misma y 3 con el flujo propuesto, obtuvieron como resultado una mejora real tanto de la productividad como de la calidad de los proyectos realizados con el nuevo flujo (14).

“Análisis comparativo con el diseño tradicional 2D y la implementación del Building Information Management”, la autora de esta investigación concluyó que la diferencia radica en que con la metodología BIM los trabajos son colaborativos y con programas que optimizan el trabajo contrastando y llevando ventaja a lo tradicional, esto hace que sean más óptimo y preciso mientras con el diseño tradicional 2d es realizar un trabajo individualizado en todas las etapas (15).

“Cambiando el chip en la construcción, dejando la metodología tradicional de diseño CAD para aventurarse a lo moderno de la metodología BIM”, es un trabajo en la que su autor presenta la problemática de los diseños de proyectos de ingeniería y construcción, argumentando que desarrollar una construcción que se modele a través de un sistema de información permitirá una correcta administración de los procesos, eficiencia en los recursos involucrados en todos los niveles y evitar que se generen pérdidas que son originadas por la falta de información detallada (manifestaciones propias del método tradicional CAD). La muestra tomada fue un diseño de una de las estructuras del proyecto que se estuvo desarrollando en los Estados Unidos de América en el estado de Luisiana, para analizar si puede ser adoptada o no la metodología BIM. Al finalizar la investigación, el autor menciona que logró cumplir con los objetivos y responder puntos en los que existe argumento para concluir que la metodología BIM es más eficiente que la metodología tradicional CAD debido a que en tiempo y recursos empleados en el diseño de las estructuras son mucho menores, anticipando los conflictos que se pudieran tener entre disciplinas en el modelo virtual y solucionar algunos problemas que se puedan presentar en la fase de construcción. Por otro lado, la información siempre está actualizada al alcance de todos facilitando el trabajo en equipo y el entendimiento de personas que no estuvieron involucrados directamente en el modelado 3D, y entre otros beneficios un punto importante también es realizar un análisis financiero para los proyectos que sean

desarrollados bajo esta metodología (16).

“Comparación entre metodologías Building Information Modeling (BIM) y metodologías tradicionales en el cálculo de cantidades de obra y elaboración de presupuestos. Caso de estudio: edificación educativa en Colombia” es un proyecto que su autor lo realizó con el fin de comparar ambas metodologías y su aplicación en el caso de una edificación educativa. Para lograrlo desarrolló tres aspectos objetivos, con información suministrada por una entidad pública, elaboró un modelo 3D a través de la herramienta REVIT, luego obtuvo los otros valores según especialidades y finalmente analizó la variación entre metodologías, obteniendo como resultado una variación porcentual de 12,31% en costos directos entre ambas metodologías, produciendo un incremento adicional de 3,56% frente al presupuesto inicialmente planteado por la entidad, por lo que tener un único modelo con toda la información representado de manera tridimensional brinda grandes ventajas (17).

“Comparación del sistema tradicional vs la implementación del BIM (Building Information Management) en la etapa de diseño y seguimiento en ejecución. Análisis de un caso de estudio”, con este trabajo, el autor realizó una comparación entre el método tradicional y BIM en diseño y proceso constructivo de una vivienda unifamiliar. Su conclusión fue que la metodología BIM es más sencilla frente a la tradicional, y abarca las tres etapas; es decir, diseño, cálculo de cantidades y presupuesto destacando la rapidez para generar láminas gracias a la ayuda del software Revit (18).

Definiciones teóricas

Siendo una de las industrias más dinámicas por sus especialidades presentes con su amplia gama de producción y productos, así como variedad de empresas dedicadas a su rubro, el sector de la construcción ha sido también “descrita como una de las industrias más dinámicas, riesgosas, inciertas y desafiantes” (19).

Por otro lado en el Perú, es considerado no solo dinámico, si no también, el “motor de la economía” (20), de este país. Esta denominación se le adjudicó por crear un vínculo cercano con otras industrias que fungen de proveedores de insumos.

En este sentido, es preciso mencionar que toda inversión en la construcción, inicia con un proyecto.

1. Proyecto de construcción

Para lograr un proyecto de construcción, parte de premisas que marcan su concepción inicial, convirtiéndola entre otros procesos una inversión que independientemente del sector del que proviene está fundamentada como tal.

Si lo conceptualizamos de forma empírica, un proyecto de construcción, es un documento que reúne un conjunto de elementos que deben cumplir con los principios básicos para ser considerado como tal, hasta llegar a su fase de ejecución y culminación.

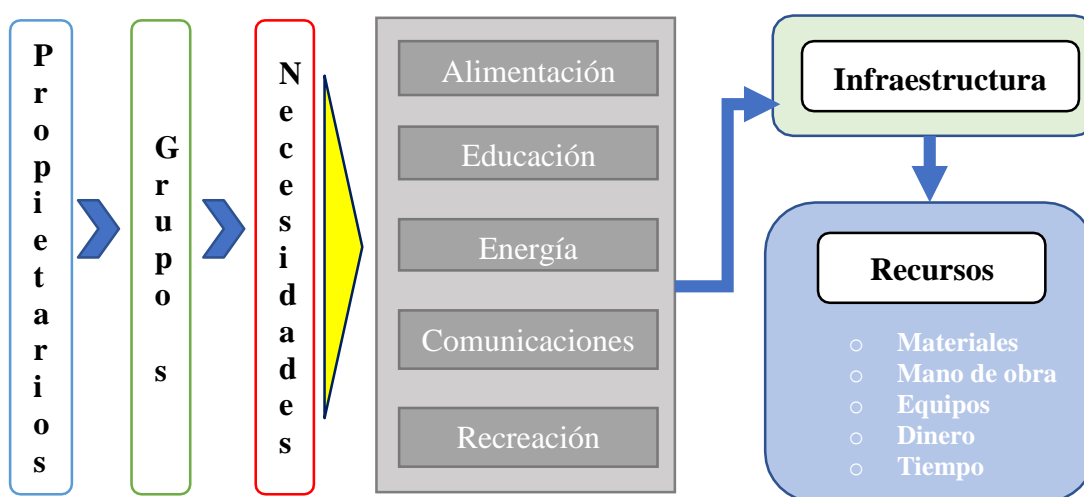
Si contextualizamos más internamente en el Perú, existen dos grandes sectores que determinan el crecimiento de la construcción, los que están enormemente marcados por su origen, el manejo de inversión, recursos, procesos, ejecución y término de un proyecto, visualizando externamente diferencias entre la Inversión Pública y la Privada.

1.1. Procesos de un proyecto de construcción:

Todo proyecto de construcción, es una priorización de necesidades, en la que el cliente o propietario está dispuesto a materializar, que a la culminación de su construcción, se vuelve operativo y forma un entorno productivo, logrando su sostenibilidad en el tiempo.

Es preciso mencionar que todo proyecto de inversión, cumple procesos. Estos procesos se presentan a continuación en el siguiente esquema:

Figura 1. Esquema de proceso de un proyecto de construcción



Fuente: Adaptación de los autores, (2022).

Todo proyecto, debe mapearse y luego optimizarse generando una puesta en valor.

2. Procesos de Inversión

En el proceso de crecimiento y desarrollo del país, se creó el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones conocido como INVIERTE.PE cuyo ente Rector es la Dirección General de Inversión Pública del Ministerio de Economía y Finanzas, mediante el Decreto Legislativo N° 1252 el 01 de diciembre de 2016, y entró en vigencia desde el 24 de febrero del año 2017, un día después de la publicación oficial de su respectivo Reglamento (21).

En este sentido, los procesos de inversión pertenecen a un ciclo, que se inicia cuando un proyecto es concebido, como una partida inicial del mismo, que luego pasa a ser diseñado, presentado para evaluación y posterior aprobación en la que finalmente cumple su ciclo con la ejecución (22), (23)

Figura 2. Programación Multianual de inversiones



Fuente: Adaptación de los autores, (2022), de la Programación Multianual de Inversiones. (22)

2.1. Programación multianual de inversiones (PMI)

Su objetivo es de vincular el planeamiento estratégico y el proceso presupuestario. Esto lo logra al cerrar las brechas prioritarias, que se ajustan a los objetivos y metas de los diferentes niveles de desarrollo, tras la elaboración y selecciones de una cartera de proyectos (23).

2.2. Formulación y Evaluación (FyE)

Son todos aquellos proyectos formulados como propuesta de inversión, y que son necesarias para el cumplimiento de metas de la PMI. Estos proyectos son definidos como tal, tras su respectiva evaluación a su planteamiento técnico, en los que se considera no solo calidad, servicio (niveles), rentabilidad social si no también, la muy importante sostenibilidad con respecto al tiempo (23).

2.3. Ejecución

Esta comprende la elaboración del expediente técnico o documento equivalente y la ejecución física de las inversiones. Asimismo, se desarrollan labores de seguimiento físico y financiero a través del Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI) (23).

2.4. Funcionamiento

Comprende la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución de la inversión y la provisión de los servicios implementados con dicha inversión. En esta fase las inversiones pueden ser objeto de evaluaciones ex post con el fin de obtener lecciones aprendidas que permitan mejoras en futuras inversiones, así como la rendición de cuentas (23).

3. Metodologías de construcción

3.1. Método Tradicional

Según García (2000), “El concepto de la Historia de la Construcción es bastante tardío” (24, p.470).

En la misma línea, Burke (2019), refiere que para el siglo XX, hubo movimientos de evolución para el denominado “progreso”, y el mundo era considerado como para un posible “cambio sistemático” (25), dado que el ser humano, ha tenido la necesidad de almacenar, preservar, recuperar, reproducir y reconfigurar todo tipo de registros y contenidos a través del tiempo (26).

Sin embargo, Coloma (2017), indica que para este siglo, se adecuaron las primeras herramientas para que los encargados de diseñar, pudieran realizar la visión de un contorno (27).

Es decir, en estos tiempos, la metodología tradicional, daba sus primeros pasos. Según escribe Manovich (2014), en su libro “El software toma el mando”, “el software de los medios había reemplazado la mayoría de las otras tecnologías”, tras la divulgación del uso de la perspectiva lineal en el arte occidental por Brunelleschi, Alberti (28, p.6).

“[...] añadieron una nueva dimensión a todo lo que es considerado “cultura” [...] y se empezaron a desarrollar nuevas técnicas de generación, manipulación y presentación de medios, sin precedentes en medios físicos, entre ellos la generación algorítmica de imágenes, interpretación foto-realista 3D, parámetros y comandos, llegados con Sketchpad” (28, 29). Surgiendo de esta manera el desarrollo de la geometría descriptiva (30).

Ya para estos años, los ingenieros y arquitectos dieron el primer salto metodológico, que partió del cambio de dibujo tradicional (con herramientas manuales de dibujo) y herramientas de cálculo, por herramientas digitalizadas que tenían las ventajas de precisión, rapidez y sobre todo avance, generando el uso de las herramientas de Diseño Asistido por Computador “CAD” (9).

Es decir, la evolución de la metodología tradicional, tal como la conocemos hoy, llegó a ser soportado por las técnicas de Diseño Asistido por Ordenador (en inglés Computer-Aided Design (CAD) (30, p.24)

3.1.1. Procesos de un proyecto con metodología tradicional

Todo proyecto desarrollado por metodología tradicional, tiene un proceso que alcanza la ejecución, basado en un: diseño, licitación y construcción, obteniendo como resultado la “tradicional producción en masa” (31).

El estado peruano, “con la finalidad de orientar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país” (32), rige los principios para un proyecto de inversión pública, estipulado en el Decreto Legislativo N° 1252 (33), y su construcción, según el sistema de contratación estipulado en la Ley De Contrataciones del Estado (34).

Figura 3. Proceso de proyecto elaborado con Metodología Tradicional



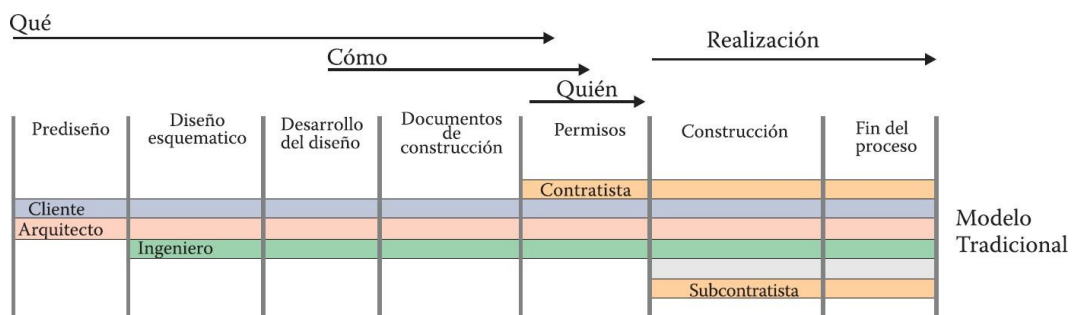
Fuente: Adaptación de los autores (2022).

La metodología tradicional como tal, esta denominada así, porque el diseño o la elaboración inicial de un proyecto, está asistido por un ordenador (CAD), un programa en el que un profesional del área, es capaz de crear, realizar modificaciones, analizar el diseño y representarlo gráficamente hasta documentarlo, estos pueden ser en 2D o 3D.

Y para el cumplimiento del Expediente Técnico o Documento Equivalente, que es un “Conjunto de documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de una obra” (35), necesitan varios programas por separado para desarrollar las actividades de metrados, presupuesto, programación y otros que amerite, sobre todo para la elaboración de documentos que describen y especifican las bondades del proyecto.

En este sentido podemos decir que el trabajar con el método tradicional, es realizar un trabajo individualizado por especialidad. Y en la que la constructora que finalmente la ejecutará, se involucra con el proyecto al final de todo el proceso que llevó desde su concepción hasta su ejecución. No siendo partícipe del proceso de diseño. Tal como se aprecia en el esquema que se muestra a continuación:

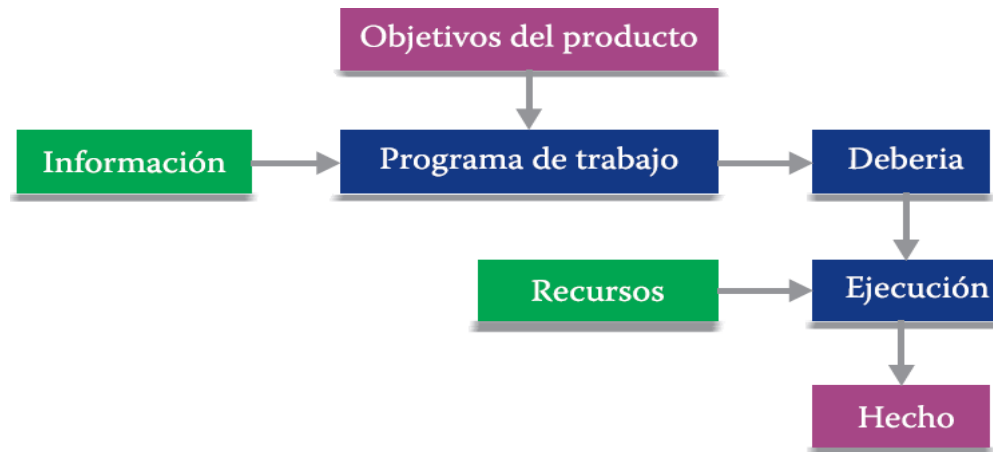
Figura 4. Ejecución de proyectos con método tradicional



Fuente: Tomado de <http://innovatechbuild.com/category/construction/>.

En este sentido Koskela en el año 1992, diría: “El modelo conceptual que domina la visión convencional de la producción es el modelo de conversión y gestión [...], estos generan “flujos que consisten en actividades de movimiento, espera e inspección”(35, p.13).

Figura 5. Sistema tradicional de planificación.



Fuente: Tomada de “Application of the new production philosophy to construction”, Koskela,1992, (36).

Otros autores son más enfáticos al señalar que trabajar con lo tradicional es trabajar con la ruta crítica, sin embargo, otros son más específicos al afirmar que “no controlan la variabilidad” del proyecto, esto a raíz de muchos problemas que confrontan las obras, por la planificación de la producción, y la forma poco adecuada de esta para lidiar con la incertidumbre y la variabilidad durante la construcción (37).

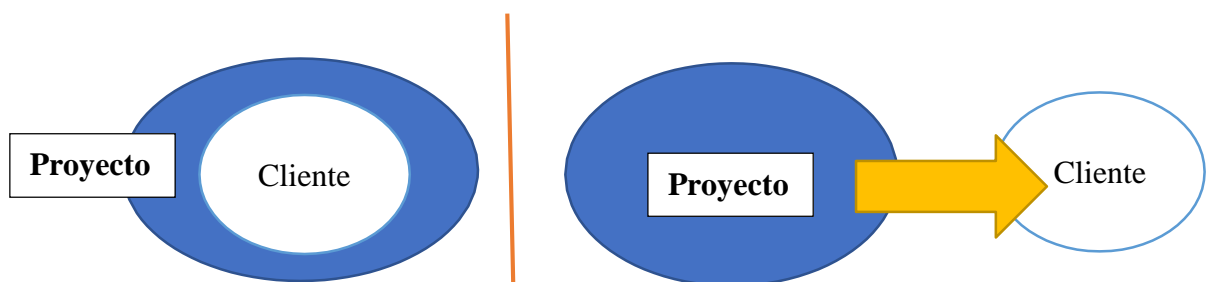
3.2. Modelo Integrado

Hacia los años 1994, autores como Latahm, en su Report, Constructing the Team, describía a la industria de la construcción como “Industria ineficaz, confrontada, fragmentada, incapaz” (38).

Así mismo, John Egan’s, al año 1998, propone que los productos que se entreguen en la industria de la construcción, deben ser del mismo nivel de calidad que otras industrias. Centrándose en que “los edificios deben alcanzar el nivel de otros productos industriales” (39).

Sin embargo, estos dos críticos de la construcción, propusieron ideas en las que, el primero proponía al cliente como centro de todo, y el segundo, como el cliente receptor de un producto de calidad.

Figura 6. Representación gráfica de la propuesta de Latham y John Egan's



Fuente: Los autores, 2022.

3.2.1. Lean Construction

A la necesidad de alcanzar altos estándares de calidad, nace la **“nueva filosofía de producción”** (36, p.5), destacándose por sobre todo, la propuesta del sistema de producción de Toyota, según menciona Koskela el año 1992 en su libro “Application of the new production philosophy to construction”, por lo que esta filosofía fue concebida en el seno automotriz, y conociéndose posteriormente como Lean Construction, siendo un “modelo de gestión de proyectos de construcción que plantea una mejor metodología para administrar los proyectos”(31).

Lean inicia con la búsqueda de **“crear un valor para los clientes”** (40), la cual está basada en el cumplimiento de sus expectativas, pudiendo visualizar un proyecto como una unidad social (40, p.3). Dado que esta entrega de valor lo hace un equipo técnico capaz de resolver problemas y plantear soluciones en conjunto, respetando ideas, culturas, métodos de trabajos, algunos autores inmersos en la materia, vinculan a Lean con conceptos de seguridad psicológica BBQ.

Estos vínculos lo relacionan con la capacidad que un profesional desarrolla en su centro de laboral, con las habilidades necesarias y adquiridas por su fuerte percepción de confianza y seguridad de exponer sus ideas, hablarlas y expresarlas sin miedos y respetando las ideas de sus compañeros, logrando un resultado de alta calidad, rescatando que los múltiples enfoques de las empresas por entregar valor, se refleje en la toma

de decisiones y a un trabajo colaborativo (41).

Es decir, el tema psicológico, resalta la importancia de las creencias y acciones de las personas, las que, hasta cierto punto, pueden moldear las creencias y acciones de personas que trabajan en un mismo grupo, con probabilidades de obtener un producto/proyecto de éxito, gracias a la comprensión y entendimiento del equipo de trabajo (41, 42), por lo que la filosofía de Lean en resumen sería la seguridad crea producto de Calidad **“Seguridad-Calidad”**.

3.2.2. Adopción BIM

Cuando hablamos de la adopción BIM, podríamos claramente reconocerlo como el nuevo acercamiento al diseño, construcción y gestión de proyectos de construcción.

Sin embargo, no podríamos tener una definición exacta. Podría ser adoptada como BIM (Building Information Modeling) o Modelado de información para la construcción (BIM) (43).

Algunos autores describen que consiste en la “Recopilación e interacción de la información de un proyecto constructivo en un modelo virtual en 3D, que abarca la geometría y características técnicas de los elementos individuales y los sistemas constructivos que configuran (estructura, cerramientos, instalaciones, etc.), las relaciones espaciales entre éstos, la planificación de su construcción, los costes, incluso aspectos medioambientales. Además, esta información puede servir para la gestión posterior del inmueble o de la infraestructura (servicios, mantenimiento, reparaciones) e incluso su demolición al final de su ciclo de vida”(44, p.52).

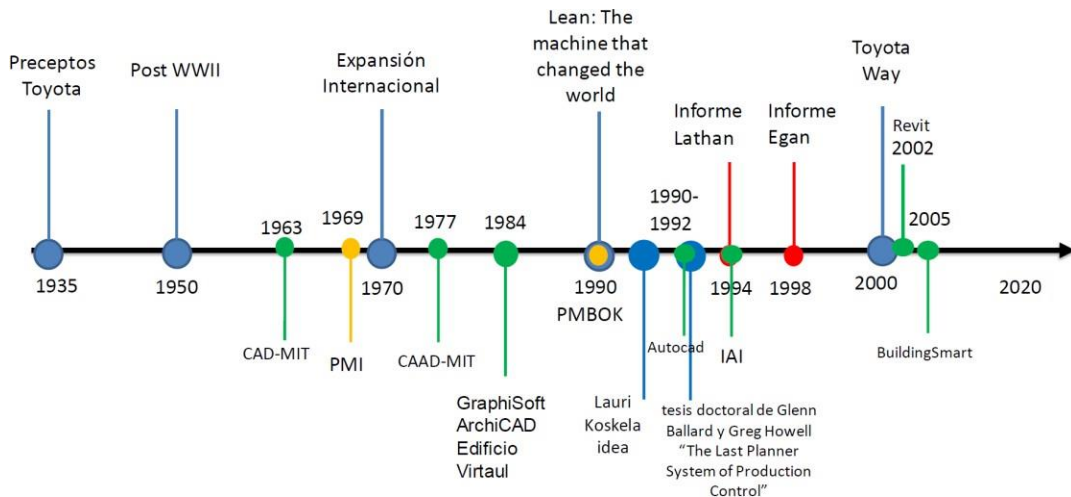
Otros sin embargo lo definen como la “metodología que ya ha comenzado a cambiar la manera en la que se ven los edificios, cómo estos funcionan y la manera en la que los mismos se construyen”(1, p.5).

En todas las definiciones, está relacionada al uso de tecnología y modelos digitales integrados, para desarrollar un proyecto de construcción. en este sentido resaltamos que, su adopción y “el uso de sus modelos digitales durante todo el ciclo de vida de la obra supone un paso en la buena orientación para la eliminación de costos de una incorrecta interoperabilidad de información”(45).

Antecedentes

Para conocer el BIM tal como hoy, ha tenido que pasar por una evolución que data de años. Sus principios nacieron del aporte de la industria tal como se observa en la figura 7.

Figura 7. Línea de tiempo -BIM



Fuente: Tomado de fuentes online.

3.2.3. Metodología BIM

La metodología BIM, consiste en un trabajo colaborativo, de los agentes implicados en la creación y gestión de un proyecto de construcción (46). Los trabajos a desarrollar pueden no solo ser edificios, si no también, otro tipo de infraestructura, basado en la centralización de la información en un modelo digital.

En este sentido, podemos decir, que, a diferencia de la metodología tradicional, BIM involucra al propietario y al proyectista. Esto se da cuando ambos trabajan en conjunto, permitiéndoles administrar de manera más efectiva la información generada en un proyecto.

Su uso está asociado al desarrollo de proyectos con complejos flujos de trabajo (47), donde no se pueda rastrear o administrar todos los procesos documentarios, o en aquellos donde se pueda optimizar la respuesta a cambios o acopio de actividades.

De esta manera, su modelo colaborativo, nace haciendo frente a las problemáticas, y la intervención de sus agentes involucrados. Estos podrían tener una participación no directa en circunstancias, pero su acceso es en tiempo real a la información del proyecto.

3.2.4. Procesos de un proyecto con metodología BIM

El objetivo fundamental del BIM, es evitar la pérdida de información a lo largo del ciclo del proyecto, obligando a la producción, mayor esfuerzo en el manejo de cantidad de información, cumplimiento y desarrollo de las distintas fases.

Su proceso lleva un esquema directo entre diseño y construcción, como se observa en la siguiente figura:

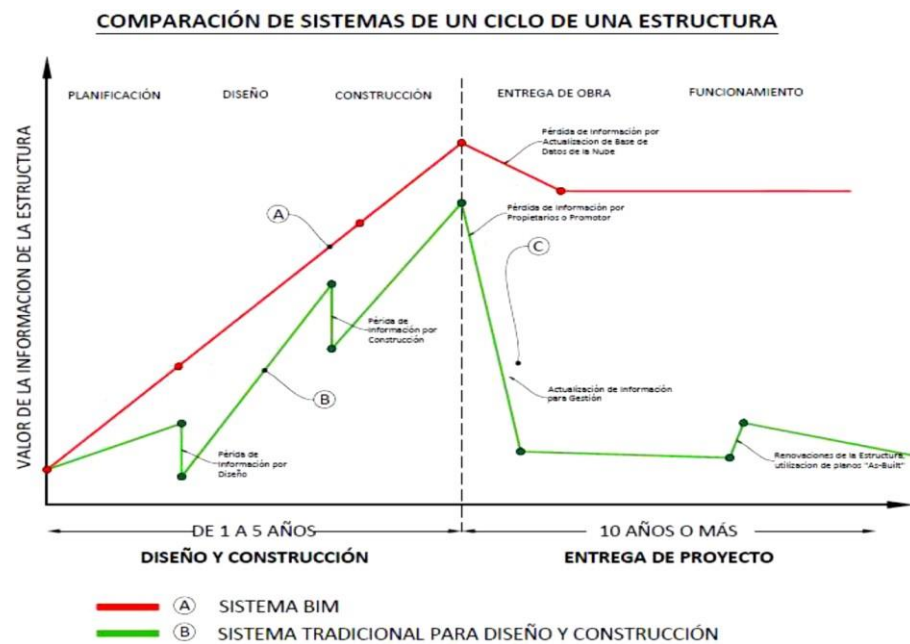
Figura 8. Proceso de contratación con BIM



Fuente: Los autores, 2022.

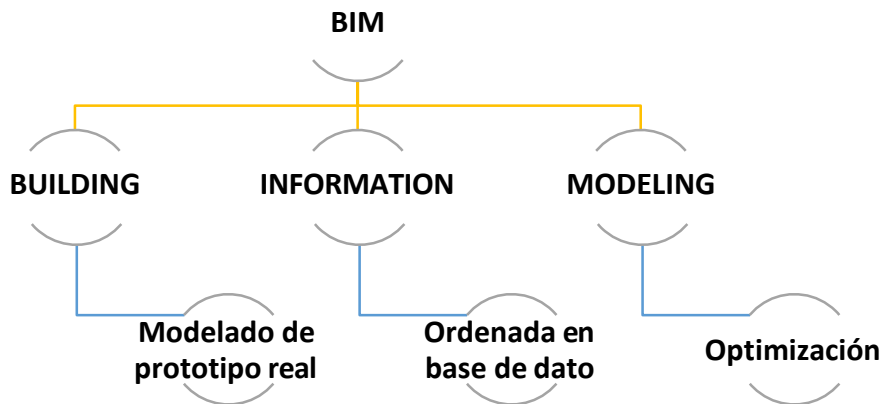
Este proceso Diseño - Construcción, involucra a un proveedor especialista (Contratista) desde el diseño hasta la etapa de construcción del proyecto. En el que se realiza un acuerdo entre el especialista y el propietario. Es el primero quien asume la responsabilidad de diseñar y construir el proyecto, aprovechando sus recursos mediante esta metodología.

Figura 9. Diferencias entre metodología tradicional y BIM-Ciclo de una estructura



Fuente: Pacheco (2017) (18).

Figura 10. Definición BIM

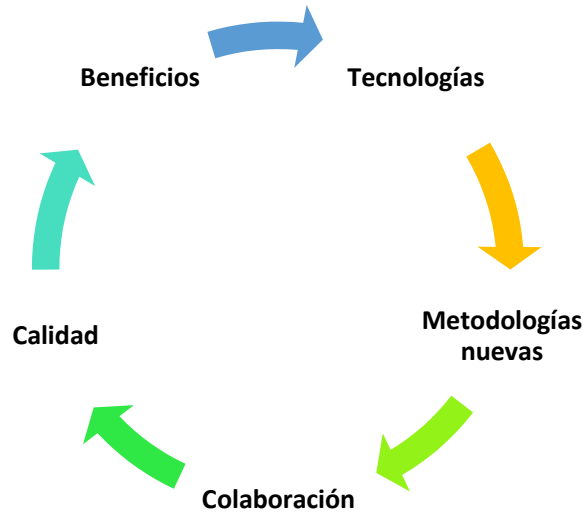


Fuente: Los autores (2022)

¿Que ofrece BIM?

- BIM nos ofrece tecnologías disruptivas, es decir, no un solo software, si no varios.
- Cambiar la metodología de trabajos, trayendo actualizaciones, siendo esta la optimización de procesos.
- Trabajo con colaboración interdisciplinarias, todos los profesionales que el proyecto requiera, están intercambiando información en tiempo real.
- Resultados con alta calidad
- Beneficios en el diseño y planificación de proyectos.

Figura 11. ¿Que nos ofrece BIM?



Fuente: Los autores, 2022.

Beneficios BIM

Como lo describe la GUÍA NACIONAL BIM: Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM. BIM ofrece:

1. **“Transformación digital:** Durante el ciclo de inversión, los distintos actores involucrados trabajan con diferentes versiones de documentos o archivos. Esto se debe principalmente a la falta de intercambio de información digital. Adoptar BIM significa desprenderse de documentos en físico y avanzar hacia el intercambio de información digital en tiempo real, lo que garantiza la transparencia, trazabilidad, mejora en el control de calidad y velocidad de procesamiento e intercambio de información auditable.
2. **Integración:** Tanto la información gráfica como no gráfica de la inversión se puede integrar y enriquecer con una variedad de conjuntos de datos. Puede tratarse de información sobre edificios, infraestructura o activos existentes, información topográfica, datos de condiciones geotécnicas del terreno, costos de la inversión, entre otros. Toda esta información puede optimizar el diseño y la planificación de la ejecución de obra, lo que reduce drásticamente el riesgo de retrasos.

3. **Calidad:** Mejora el control de calidad de las inversiones, debido a que posibilita el análisis y control de los estándares de calidad, así como la verificación del cumplimiento de normas aplicables. Además, asegura la identificación de interferencias e incompatibilidades de diseño, mejorando la calidad de los expedientes técnicos o documentos equivalentes a través del trabajo colaborativo, reduciendo las modificaciones durante la ejecución de la obra o los cambios físicos después de la misma.
4. **Eficiencia:** Permite reducir costos y plazos durante el desarrollo de las inversiones, así como en una utilización racional de recursos destinados a su operación y mantenimiento. Asimismo, permite generar ahorros en el uso de los fondos públicos a lo largo del ciclo de inversión, dado que mejora la gestión de la información.
5. **Mejor comunicación con la ciudadanía:** Uno de los principales desafíos que enfrentan las entidades y empresas públicas al desarrollar inversiones es dar a conocer soluciones complejas a los ciudadanos. En ese sentido, la utilización de BIM permite simplificar y visualizar la intención del diseño, resaltar los riesgos potenciales y articular las medidas que se implementarán para minimizar los impactos negativos o interrupciones. Esto resulta en una mejor comunicación con la ciudadanía, promoviendo su apoyo y compromiso con la inversión pública”. (48, p.21)

3.2.5. BIM en el Perú

En el Perú, la implementación del BIM, tuvo sus inicios el año 2005, y se implantó en el sector privado, debido al interés de grandes empresas constructoras, pertenecientes a la Cámara Peruana de la Construcción (Capeco), en aumentar su productividad en sus proyectos.

Tras esta primera presentación de BIM en el Perú, nació la necesidad de dar a conocer esta nueva metodología, llamada como el “paradigma” de la construcción, por ser un modelo, patrón que se debe seguir en esta industria, creándose el año 2012, el Comité BIM del Perú.

Tras la creación del Comité BIM, surgió la gran necesidad de reglamentar su uso en el país. Hacia el año 2017,

Además, teniendo presente la necesidad de reglamentar el BIM en el Perú, en 2017, mediante Resolución Directoral N° 048-2018-INACAL/DN (28/12/18), INACAL - Instituto Nacional de Calidad, aprueba la conformación del Comité Técnico de Normalización de Edificaciones y Obras de Ingeniería Civil, y este a su vez, agrega el Subcomité de Organización de la Información sobre Obras de Construcción, según consta en el diario El Peruano (49)

- NTP-ISO/TS 12911:2018 Guía marco para el modelado de información de la edificación (BIM).
- NTP-ISO 29481-2:2018 Modelado de la información de los edificios. Manual de entrega de la información. Parte 2: Marco de trabajo para la interacción.

En el año 2018, se creó el grupo de trabajo para establecer lineamientos técnicos a considerarse en BIM para obtener un modelado, a cargo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, y su Dirección General de Políticas y Regulación.

Y en diciembre de ese mismo año, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) del Perú publicó en su página web el Plan BIM Perú.

En el Perú se define BIM, de acuerdo con la NTP-ISO 19650-1:2021, quien define: 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, 2021a, pág. 8). (48, p.19).

El Estándar BIM, “es un conjunto de acuerdos sobre cómo compartir e intercambiar información de manera estructurada y consistente entre todos los agentes involucrados en el desarrollo de una infraestructura pública, a lo largo del ciclo de inversión, fomentando el trabajo colaborativo e interdisciplinario” (48).

CAPÍTULO III

Material y métodos

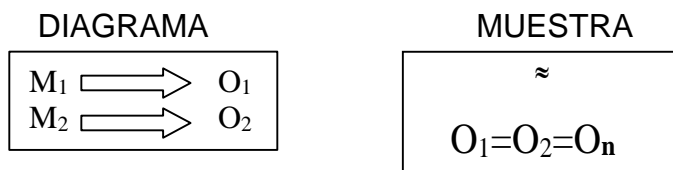
Tipo de investigación:

El tipo de investigación es descriptivo, porque se describirán las situaciones que se presentan en la muestra, según la metodología aplicada, es decir, metodología Tradicional o aplicación BIM.

Diseño:

El diseño de investigación es comparativo.

- Se tienen dos grupos de estudio: metodología Tradicional y BIM
- Dos variables independientes
- Dos relaciones causa-efecto.



Donde: M_1, M_2 : Es la muestra del estudio
 O_1, O_2 : es la observación
 \approx
, =, \neq , semejante, igual o diferente.

Población de referencia:

Proyecto de edificación en Maynas, Loreto

Muestra:

Caso: I.E.I N° 383 Comunidad Porvenir de Inayuga - Distrito Napo – Maynas

Criterios de inclusión:

- Proyecto de edificación
- Proyecto que necesita diseño, planteamiento y rápida ejecución con calidad y productividad en un tiempo específico.
- Tener más de 500m².

Criterios de exclusión:

- No ser proyecto de edificación
- No tener más de 500m²

Tamaño de la muestra:

Como el estudio es descriptivo, no se necesitó calcular el tamaño de la muestra.

Factibilidad:

Por ser una institución educativa en curso de innovación, de necesidad, la I.E.I N° 383 Comunidad Porvenir de Inayuga - Distrito Napo – Maynas, tiene todas las condiciones para ser elegida como muestra de este trabajo de investigación.

Intervención: se seleccionó la I.E.I N° 383 Comunidad Porvenir de Inayuga - Distrito Napo – Maynas, por pertenecer a Loreto, lugar donde se desarrolla la investigación. Por tener más de 500 m² y ser considerado por su longitud general de 2,283 metros, y ser considerado en el criterio de inclusión.

1. Indicadores de eficacia:**A. De Proceso****- Modelo BIM**

- Estudios básicos previos
- Diseño y modelado
- Aprobación
- Modalidad de ejecución

- Modelo Tradicional

- Estudios básicos previos
- Anteproyecto de diseño
- Proyecto básico
- Proyecto de final o de ejecución
- Expediente completo/ protocolos
- Aprobación
- Modalidad de ejecución

B. De tiempo

- Tiempo de modelado
- Tiempo de modificación de elementos y modelado por temas de actualización y/o corrección
- Tiempo de realización de documentos del proyecto (memoria, especificaciones y otros)
- Tiempo de realización de planos y/o detalles, metrados, presupuestos y cronogramas del proyecto.
- Tiempo de revisión del proyecto
- Tiempo total invertido en el proyecto

C. De productividad

- Proyectos complejos en menos tiempo
- Ampliación de sectores
- Tecnología
- Tipo de trabajo
- Calidad de diseño
- Estandarización de proyecto
- Planificación de proyecto
- Rentabilidad para clientes
- Rentabilidad para contratistas
- Tiempo de trabajo en ejecución
- Adicionales

D. De calidad de información

- Diseño
- Presupuesto
- Programación
- Actualización
- Documentación
- Alcances

2. Análisis de los problemas existentes en el proyecto de construcción de muestra con método tradicional y BIM

Ítem	Problemas	A=Frecuencia	B=Impacto en costo	C=Impacto en tiempo	AxBxC
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Indicaciones:

Escala 1 a 10 (1 menor, 10 mayor),

*Ninguna columna puede tener valor repetido

*Escalar los impactos de mayor relevancia asignando el número menor.

Del proyecto elegido como muestra:

Analizamos:

- Ubicación
- Tipo de Proyecto
- Monto de Inversión (aprox),
- Plazo
- Resultados.

Describimos:

- Relaciones de trabajo de las diferentes áreas: Producción, calidad, seguridad y logística.

Explicamos:

- Cómo se llevó la gestión de la información.
- ICE como proceso de trabajo y el uso de Entorno Común de Datos pudieron ayudar a mejorar los resultados del proyecto.

3. Diferencias encontradas en ambas metodologías según indicadores de eficacia.

4. Propuestas de Mejora

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En este capítulo se presentará paso a paso el uso de la metodología BIM aplicada en el diseño de los planos, metrados, presupuesto y cronograma, además de los diferentes software que permitieron el desarrollo del presente estudio.

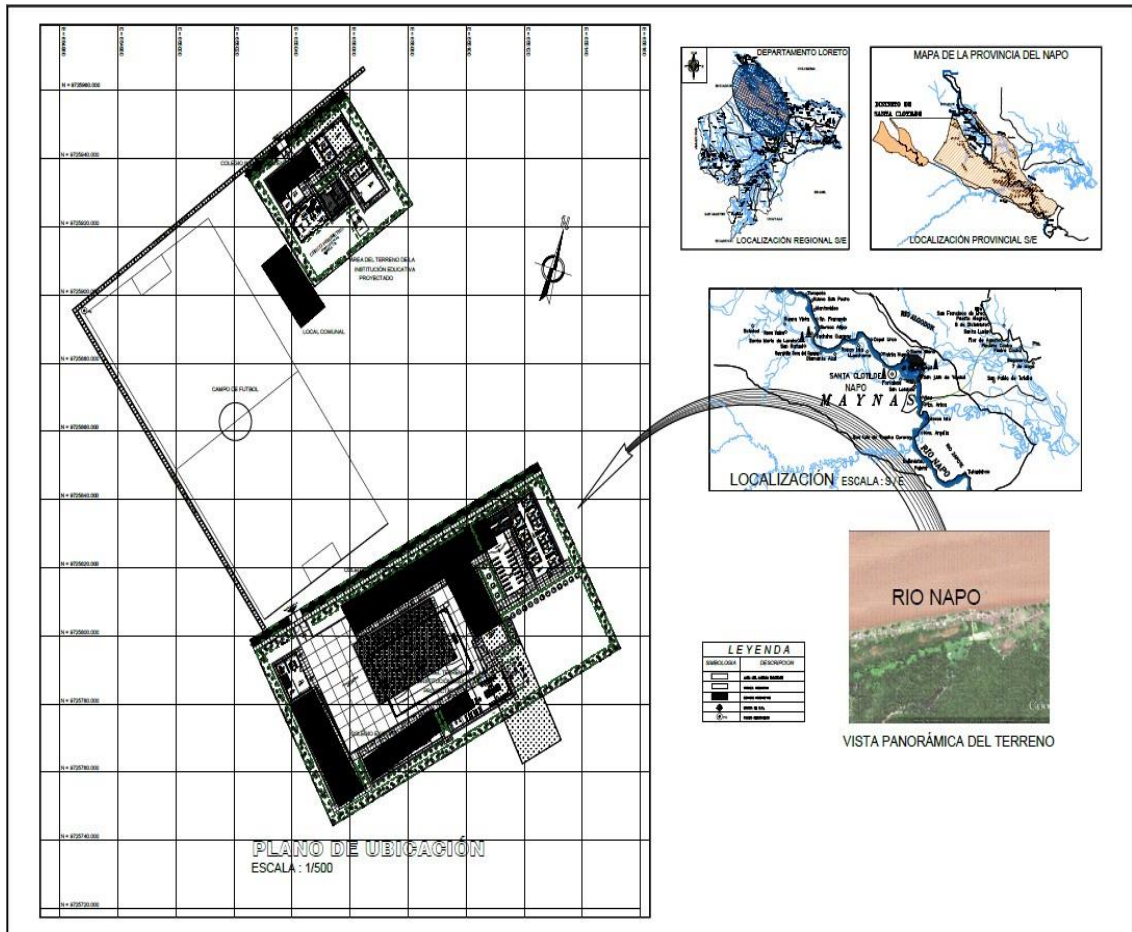
4.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

4.1.1. Ubicación del Proyecto

El expediente técnico que sirvió como base para la elaboración del presente estudio comparativo, está denominado "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA IEI N° 383 - IEPM N° 60317 DE LA COMUNIDAD DE PORVENIR DE INAYUGA, RIO NAPO, DISTRITO DEL NAPO, PROVINCIA DE MAYNAS, LORETO". El proyecto está ubicado en la Comunidad de Porvenir de Inayuga, Distrito del Napo, Provincia de Maynas, Región Loreto.

Nombre del Centro	: I.E.I N° 383 E I.E.P.S.M N° 60317
Dirección	: Porvenir de Inayuga – Río Napo
Estado	: Activo
UGEL	: UGEL Maynas
Departamento/Región	: Loreto
Provincia	: Maynas.
Distrito	: Napo
Centro Poblado	: Porvenir de Inayuga – Río Napo
Región Geográfica	: Selva
Área del proyecto	: 573.97 m ²

Figura 12. Ubicación del proyecto



Fuente: Tomado del Expediente “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA IEI N° 383 - IEPM N° 60317 DE LA COMUNIDAD DE PORVENIR DE INAYUGA, RIO NAPO, DISTRITO DEL NAPO, PROVINCIA DE MAYNAS, LORETO”/ Municipalidad Distrital del Napo, 2022.

4.1.2. Descripción del proyecto

Para la elaboración del estudio comparativo, nos enfocamos en los siguientes componentes de la infraestructura en general del proyecto, los cuales son:

- **01 módulo de ampliación de rincón de juegos:** Compuesto por la ampliación de 02 cuartos de juego en las aulas existentes.
- **01 módulo de comedor,** compuesto por 01 ambiente de comedor, 01 ambiente de cocina y 01 depósito de alimentos.
- **01 módulo administrativo:** compuesto por 01 ambiente subdivido en sala de profesores, hall y área de reuniones, 01 depósito, 03 SS. HH y 01 ambiente predestinado para la dirección.
- **01 módulo de SS. HH:** compuesto por 01 ambiente de SS. HH para niños y 01 ambiente de SS. HH para niñas;
- además de veredas de accesibilidad, con un costo directo de S/. 548,637.07 soles, correspondiente a la inversión en los módulos mencionados y con un cronograma de ejecución de 144 días calendarios.

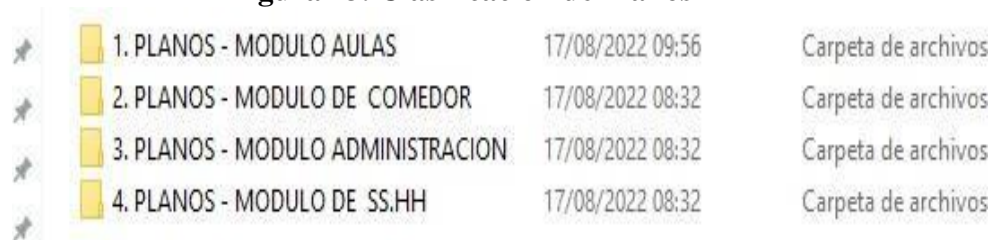
Para el estudio comparativo, se analizaron las partidas, metrados, planos, presupuesto y cronograma de ejecución de los Módulos indicados líneas arriba. Se especifica que el expediente físico del proyecto, está elaborado de forma tradicional, por un consultor. Para lograr los objetivos de la investigación, se replicó las mismas dimensiones y el mismo diseño contenidos en el expediente original, y se replicaron en la tecnología BIM, realizando finalmente un modelado tridimensional, con el software REVIT 2023. Se desarrolló con BIM, los módulos ya mencionados en sus partidas de estructuras, arquitectura, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias y así finalmente comparar los resultados entre ambos expedientes.

4.1.3. Recopilación de información existente

El desarrollo del estudio comparativo, inició con la clasificación de planos contenidos en el expediente técnico elaborado con la metodología tradicional.

La clasificación se realizó por módulos, tal como como se observa en la **Figura 13**.

Figura 13. Clasificación de Planos



1. PLANOS - MODULO AULAS	17/08/2022 09:56	Carpeta de archivos
2. PLANOS - MODULO DE COMEDOR	17/08/2022 08:32	Carpeta de archivos
3. PLANOS - MODULO ADMINISTRACION	17/08/2022 08:32	Carpeta de archivos
4. PLANOS - MODULO DE SS.HH	17/08/2022 08:32	Carpeta de archivos

Fuente: Tomado del Expediente “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA IEI N° 383 - IEPM N° 60317 DE LA COMUNIDAD DE PORVENIR DE INAYUGA, RIO NAPO, DISTRITO DEL NAPO, PROVINCIA DE MAYNAS, LORETO”/ Municipalidad Distrital del Napo, 2022.

4.2. METODOLOGÍA BIM

4.2.1. Modelado Tridimensional en Revit 2023: BIM 3D

4.2.1.1. Recursos Informáticos Necesarios

Tabla 1. Recursos Informáticos necesarios

TIPO DE INFORMACIÓN	NOMBRE DEL RECURSO INFORMÁTICO	FORMATO NATIVO DE LA INFORMACIÓN	VERSIÓN
Modelos de información	REVIT	RVT	2023
Diseño y planimetría arquitectónica	REVIT	RVT	2023
Metrados y estimación de costos	DELPHIN EXPRESS BIM 360	MPP	2022
Modelamiento 3D	REVIT	RVT	2023
PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN	ADOBE ACROBAT READER	PDF	2022

Tabla 2. Información del equipo utilizado

ITEM	USUARIO BIM	TIPO DE EQUIPO	PROCESADOR	RAM	TARJETA GRAFICA	MEMORIA	SISTEMA OPERATIVO
1	MODELADO DE LA INFORMACION	LAPTOP	Intel(R) Core(TM) i7-8750H CPU @ 2.20GHz 2.21 GHz	16GB	NVIDIA GeForce GTX 1050	2TB	WINDOWS 10

Tabla 3. Matriz de nivel de detalle

NIVEL DE DETALLE	NOMBRE DEL RECURSO INFORMÁTICO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Nivel	LOD 2	Elementos representados de formas genéricas	Acabados representados por colores

Tabla 4. Matriz de nivel de Información

NIVEL DE INFORMACIÓN	NOMBRE DEL RECURSO INFORMÁTICO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Nivel	LOI 2	Suficiente información para la investigación y la factibilidad	Muro de ladrillo: Tubular

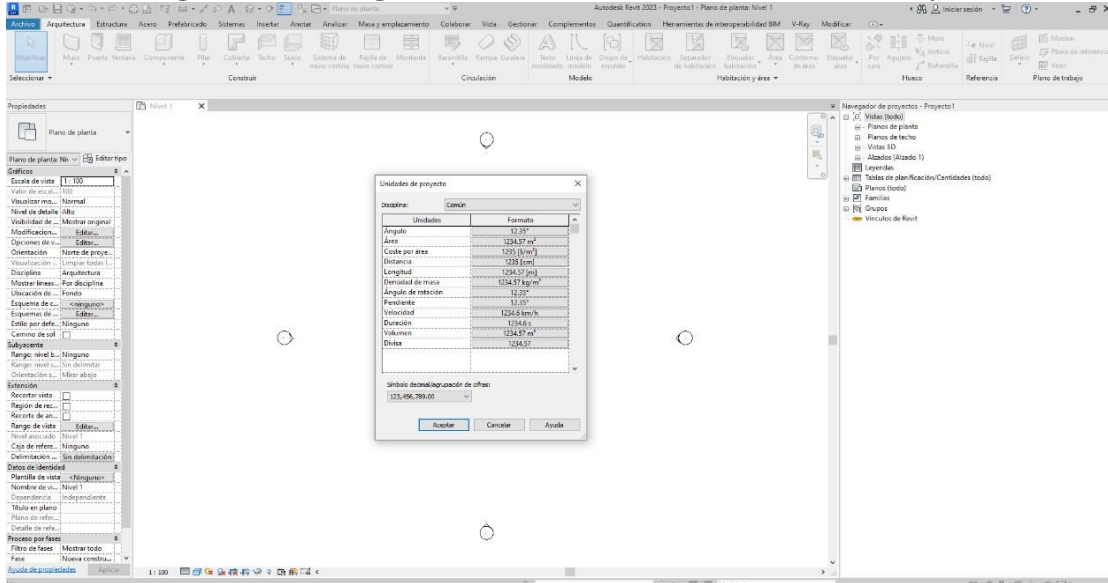
Tabla 5. Estado de Contenido de Información

ESTADO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE REVISIÓN
Trabajo en proceso (WIP)	SO	Estado inicial	Versión y revisión preliminar

4.2.1.2. Parámetros Iniciales de Ingreso En Revit

Una vez organizada la información necesaria, se definen los parámetros iniciales del proyecto a estudiar, empezando con las unidades de medida **Figura 14**.

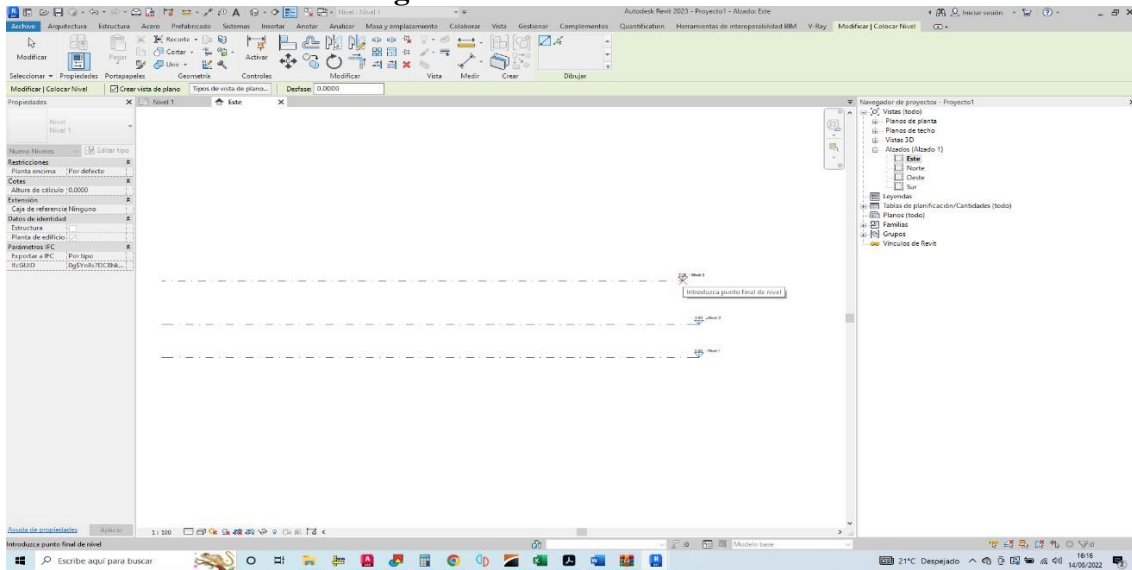
Figura 14. Configuración de Unidades de Medida del Proyecto



Descripción: Configuración Inicial de Revit, 2023.

Posteriormente, se configuraron los niveles a modelar en el software Revit 2023, tomando como referencia los niveles topográficos establecidos en los planos del expediente técnico existente.

Figura 15. Niveles - Revit 2023



4.2.1.3. Cimentación

- **Módulo de Rincón de juegos**

Consta de 10 zapatas aisladas de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con cimientos corridos y sobrecimientos armados $F'c= 175 \text{ kg/cm}^2$. Se ha realizado el modelado en Revit 2023, respetando las dimensiones, el diseño y especificaciones técnicas de los planos del expediente técnico elaborado con metodología tradicional (Ver **Figura 16** y **Figura 17**)

Figura 16. Zapatas y cimentación corrida

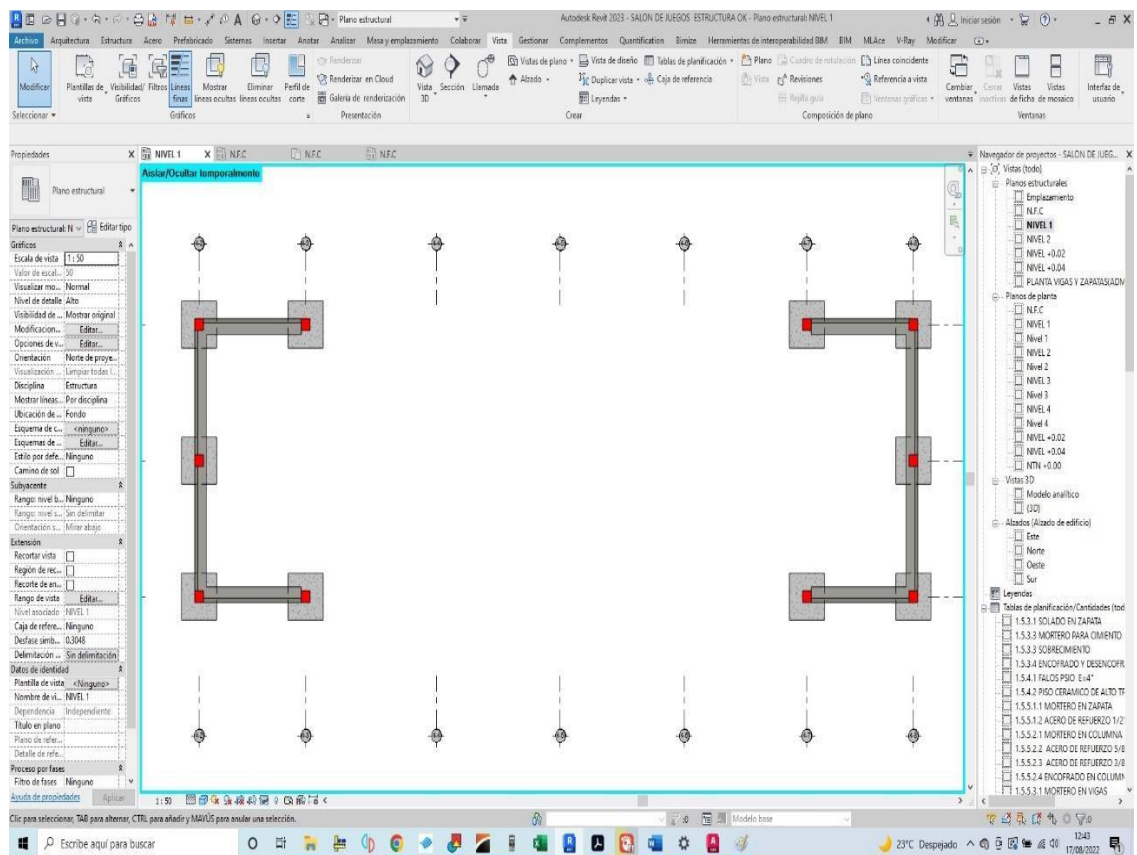
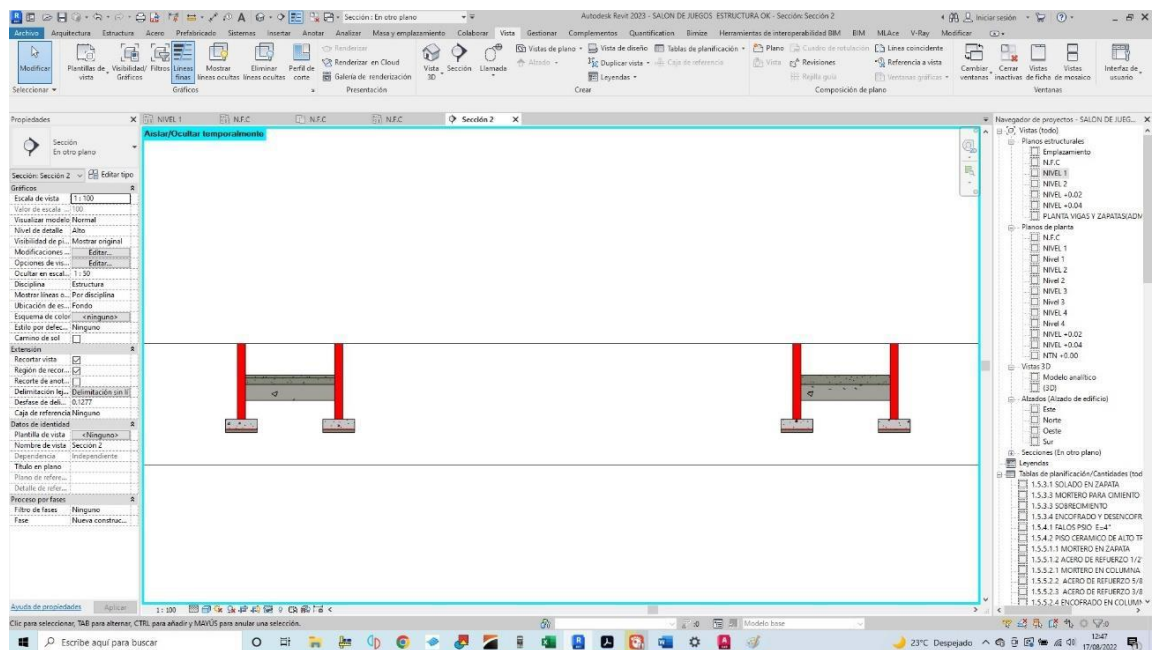


Figura 17. Elevación Frontal, vista de zapatas y cimentación corrida.



- **Módulo de Comedor**

Consta de 8 zapatas conectadas de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, vigas de cimentación de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, cimientos corridos y sobrecimientos armados $F'c= 175 \text{ kg/cm}^2$. Se ha realizado el modelado en Revit 2023, respetando las dimensiones, diseño y especificaciones técnicas de los planos del expediente técnico elaborado con metodología tradicional (Ver **Figura 18** y **Figura 19**)

Figura 18. Zapatas, vigas y cimientos corridos

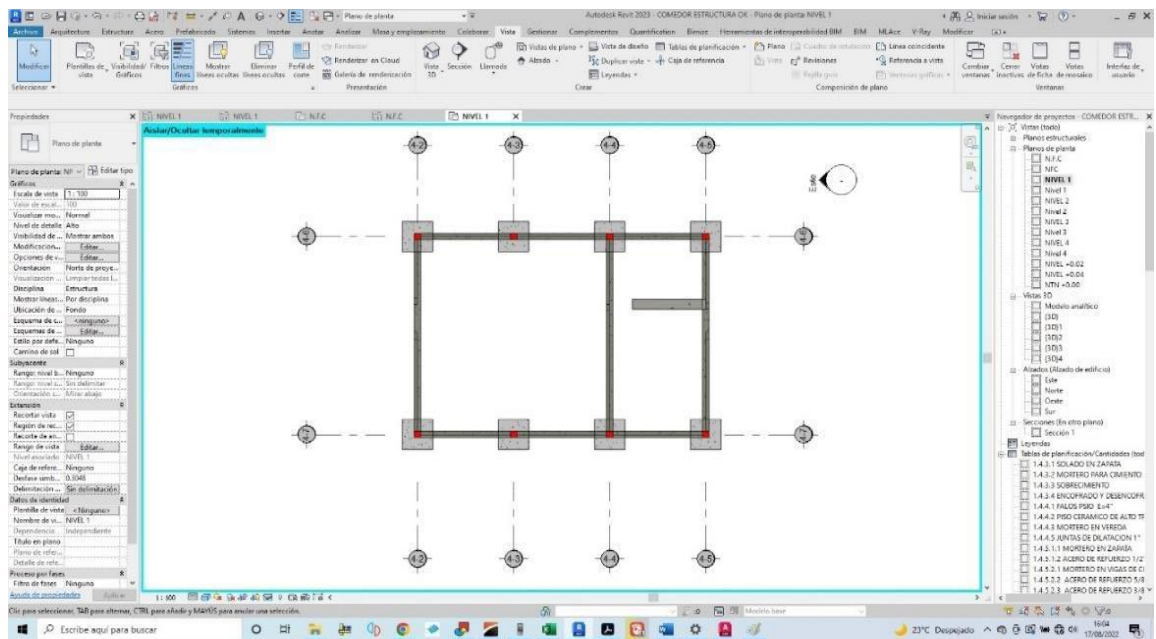
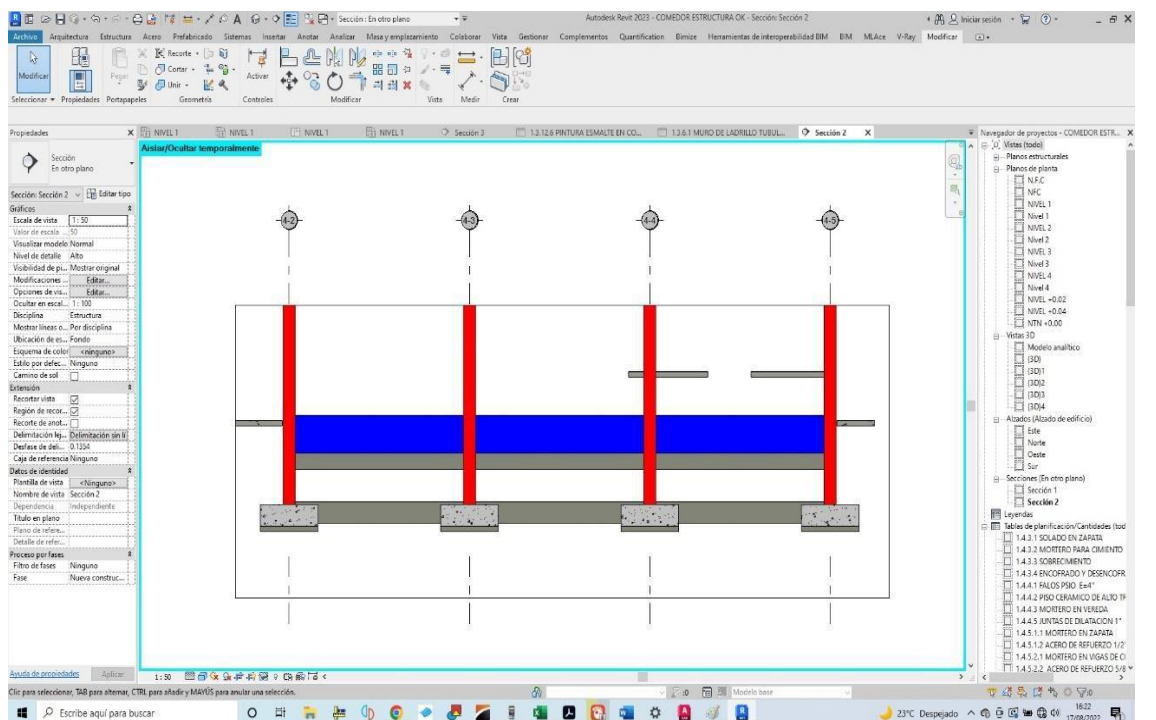


Figura 19. Elevación frontal, vista de zapatas conectadas, vigas de cimentación y sobrecimiento armado.



- **Módulo administrativo**

Consta de 16 zapatas conectadas de concreto armado $F'c=210$ kg/cm², cuenta con vigas de cimentación de concreto armado $F'c=210$ kg/cm², cimientos corridos y sobrecimientos armados $F'c=175$ kg/cm². Se ha realizado el modelado en Revit 2023, respetando las dimensiones, diseño y especificaciones técnicas de los planos del expediente técnico elaborado con metodología tradicional. (Ver **Figura 20** y **Figura 21**)

Figura 20. Zapatas, vigas y cimientos corridos

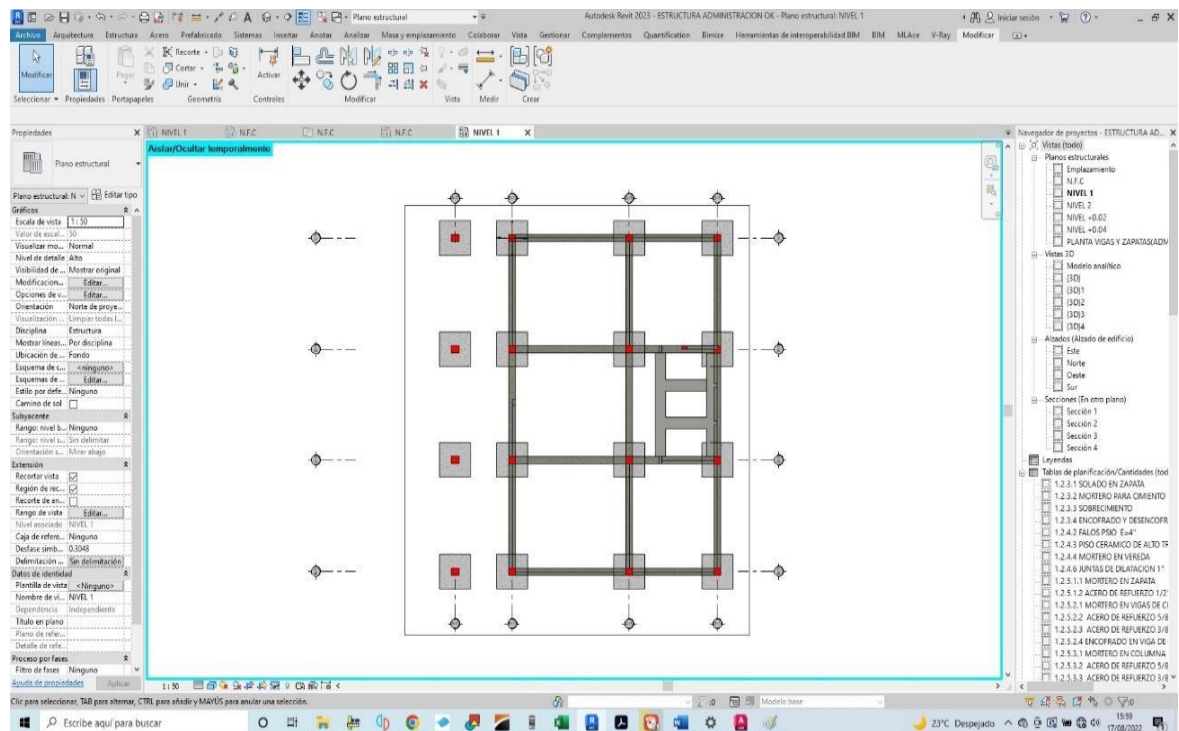
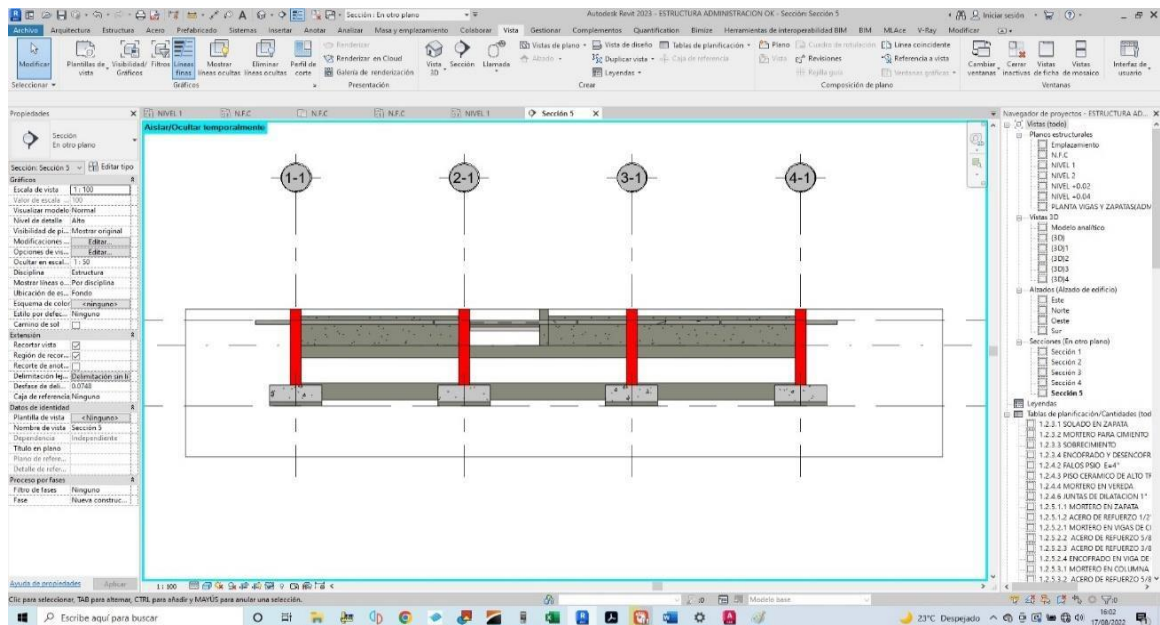


Figura 21. Elevación frontal, vista de zapatas conectadas, vigas de cimentación y sobrecimiento armado.



- **Módulo de SS.HH.**

Consta de 8 zapatas conectadas de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, cuenta con vigas de cimentación de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, cimientos corridos y sobrecimientos armados $F'c= 175 \text{ kg/cm}^2$. Se ha realizado el modelado en Revit 2023, respetando las dimensiones, diseño y especificaciones técnicas de los planos del expediente técnico elaborado con metodología tradicional (Ver **Figura 22** y **Figura 23**).

Figura 22. Zapatas, vigas y cimientos corridos

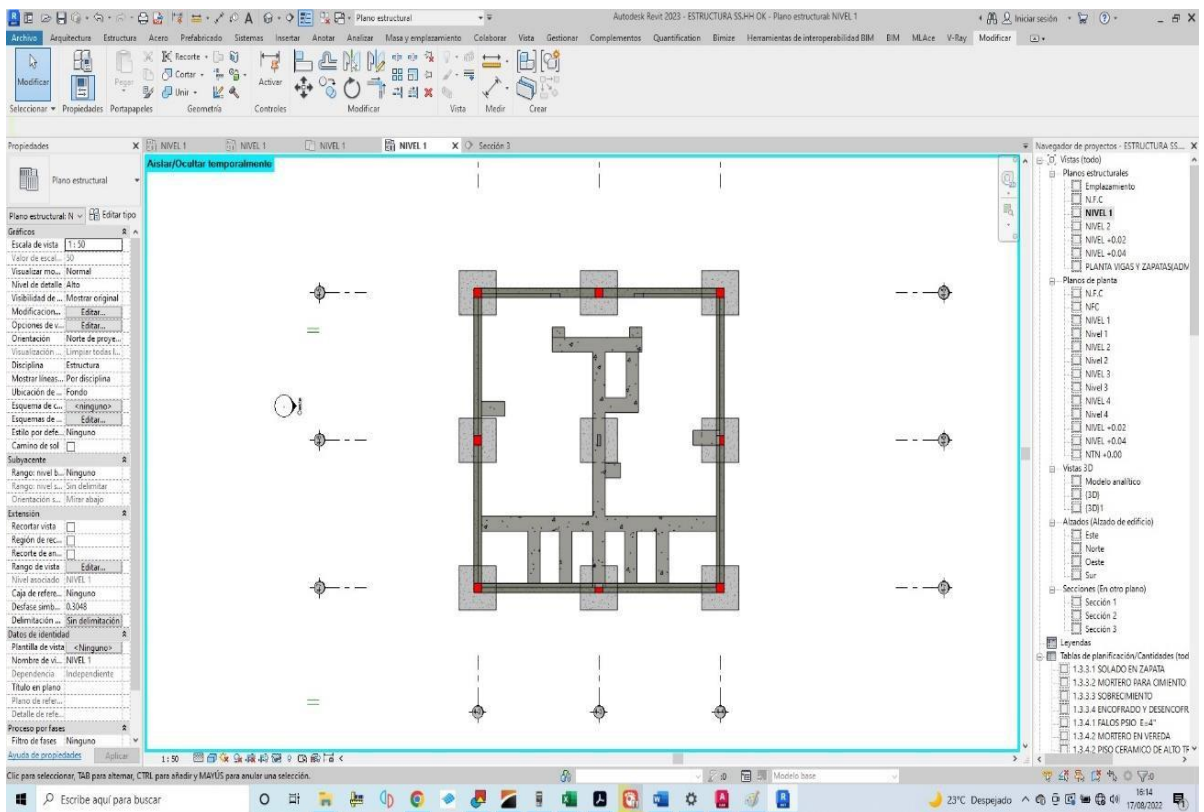
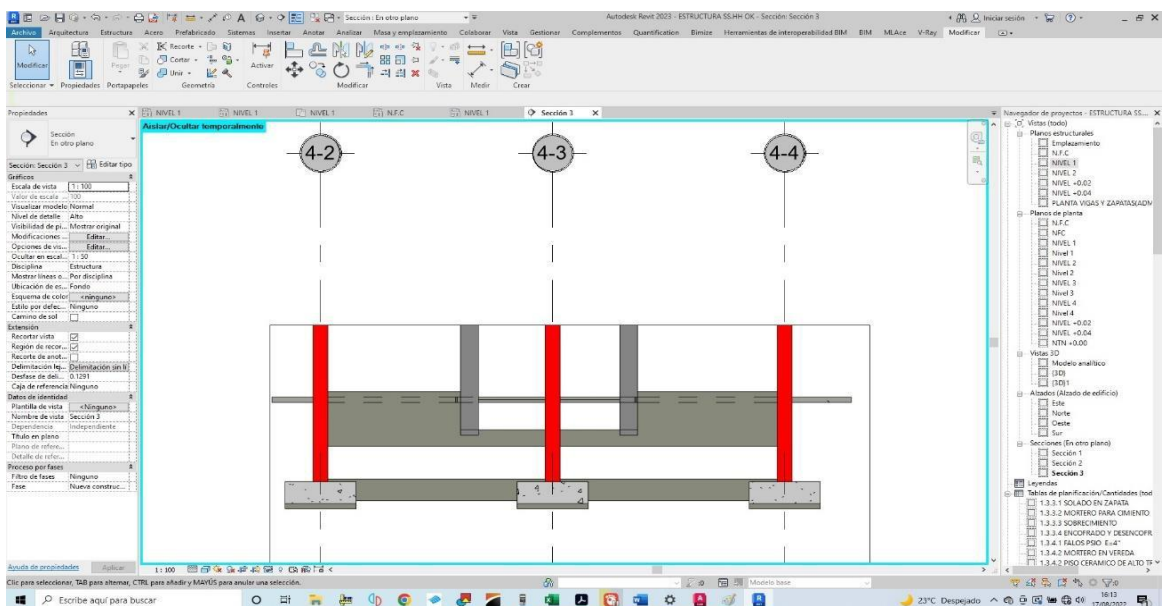


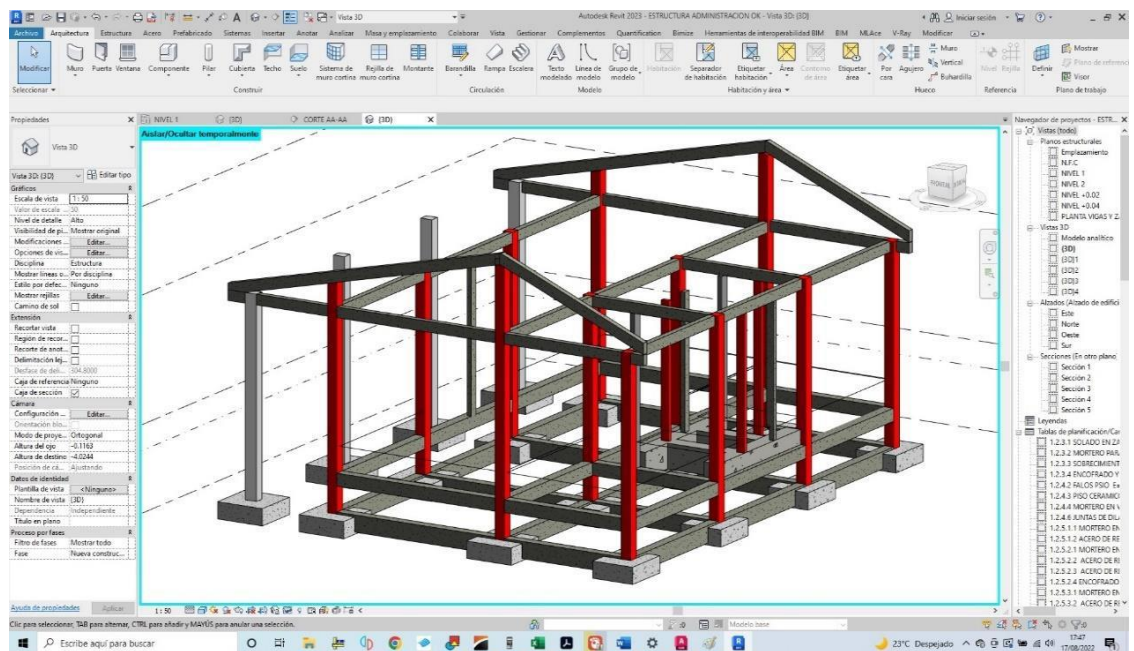
Figura 23. Elevación frontal, vista de zapatas conectadas, vigas de cimentación y sobrecimiento armado.



4.2.1.4. Sistema Estructural de Edificación

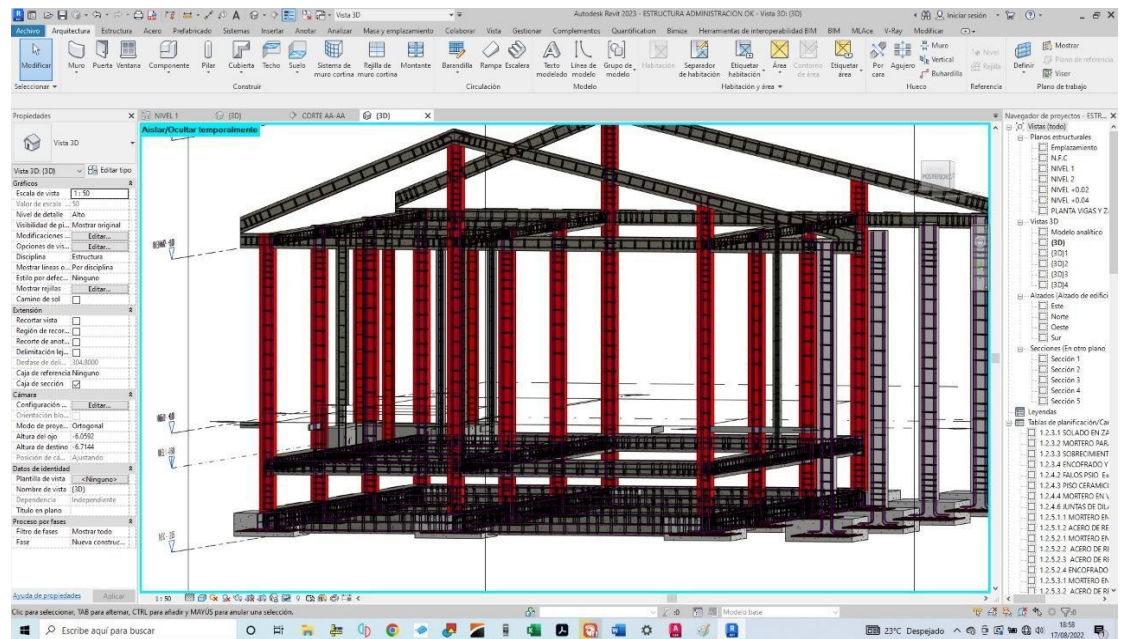
Una vez concluido el modelado de la cimentación, se prosigue con la estructura de las columnas, columnetas, vigas de amarre, viguetas, vigas tímpano y demás estructuras de tabiquería que se contemplan en los planos del expediente técnico elaborado de forma tradicional. Al modelar se debe ingresar los nombres y las especificaciones del elemento que se está trabajando. El sistema constructivo empleado es el aporticado, y es aplicado en todos los módulos a modelar; en ese sentido se mostrará la vista tridimensional del **módulo Administrativo** (Ver **Figura 24**).

Figura 24. Sistema aporticado, se observan zapatas, vigas de cimentación, columnas, columnetas, vigas de amarre, viguetas y vigas tímpano.



Una vez concluido el modelado de toda la estructura de concreto, se colocan los aceros de refuerzo correspondientes a cada elemento; se ha respetado la cantidad de acero y los espaciamientos en los estribos indicados en los planos CAD del expediente técnico (Ver **Figura 25**)

Figura 25. Acero de refuerzo en zapatas, columnas y vigas.



4.2.1.5. Acabados Arquitectónicos

Una vez finalizado el modelado estructural de concreto armado, se continuó con los elementos arquitectónicos más destacados del proyecto, como son muros de albañilería, tarrajeo, pisos, pintura y techos.

Figura 26. Tabiquería de ladrillo.

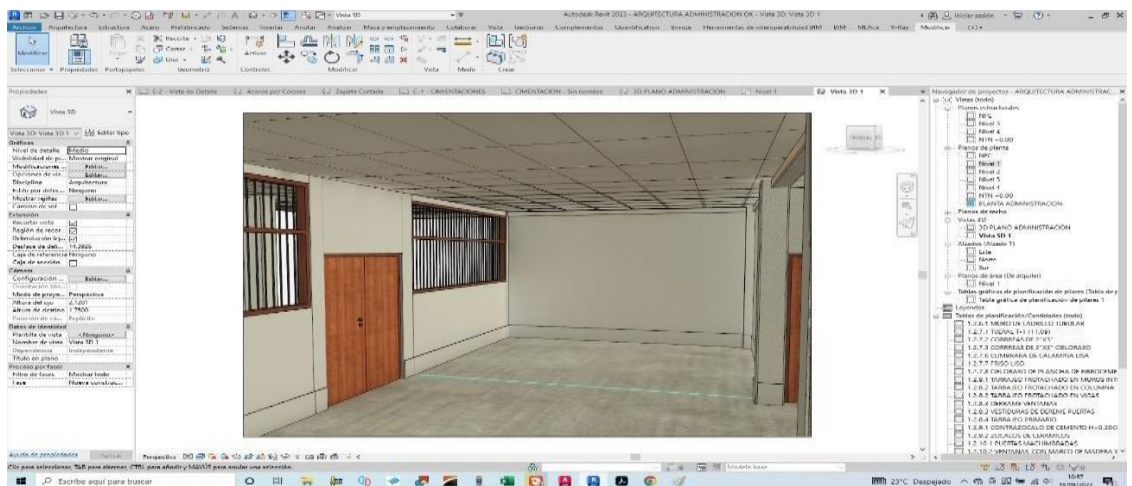


Figura 27. Se observa acabados en tarrajeo de muros, columnas y vigas, pisos terminados y falso cielo raso de fibrocemento.

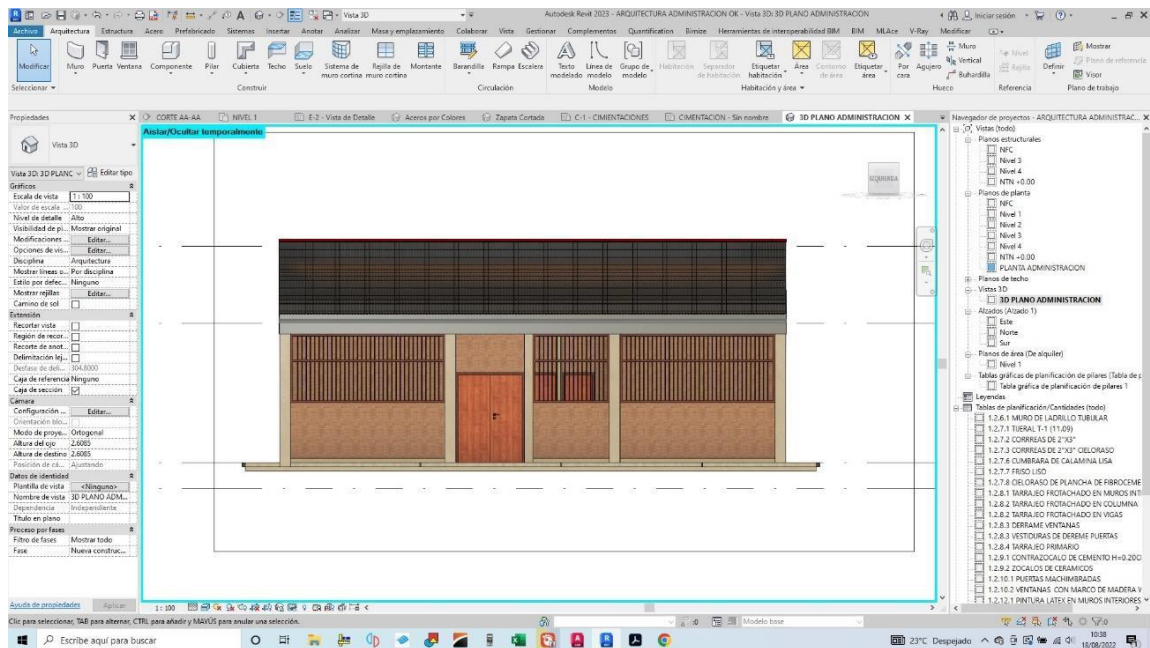


Figura 28. Vista exterior frontal Módulo administrativo.

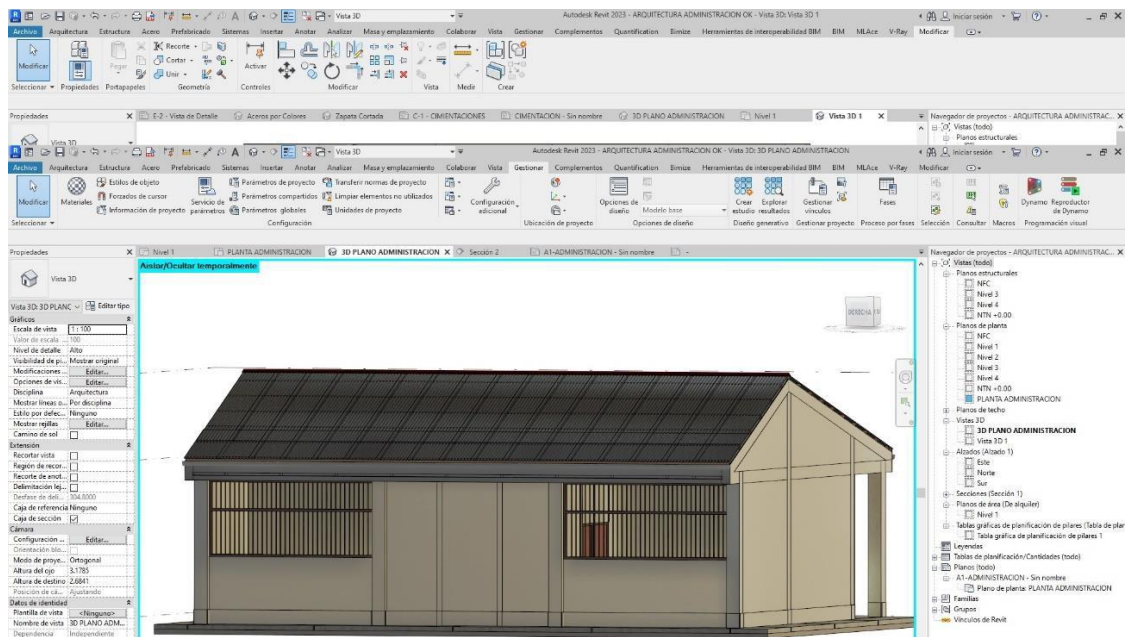


Figura 29. Vista exterior frontal Módulo de Comedor.

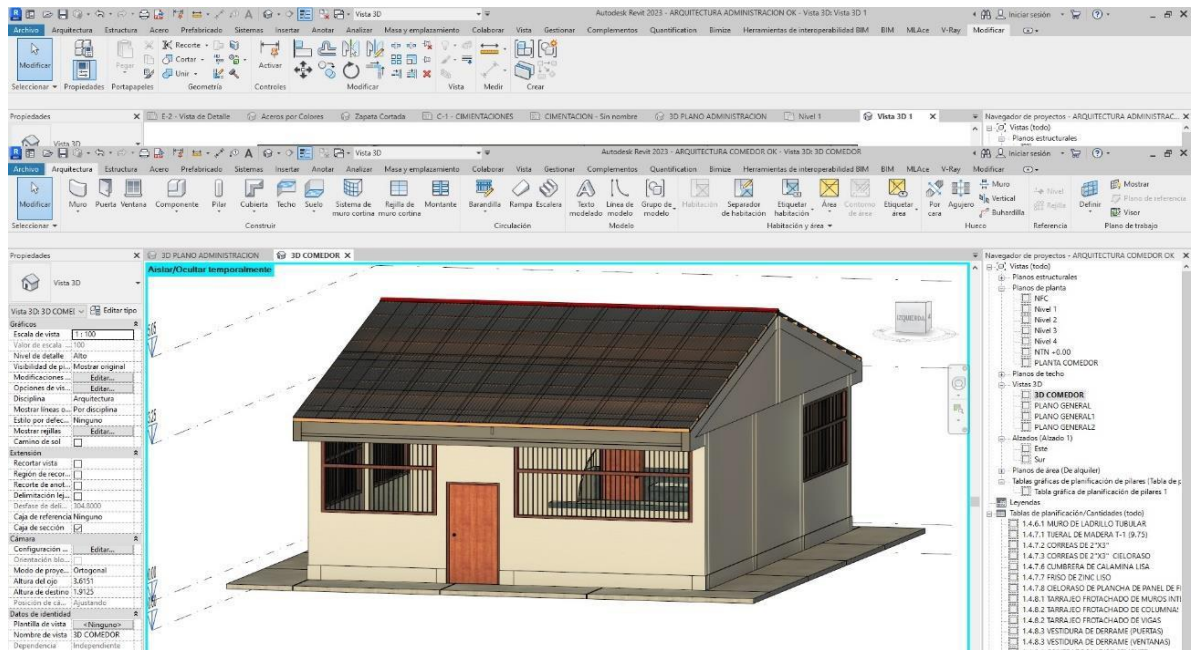


Figura 30. Vista exterior frontal Módulo de Aulas existentes y ampliación de rincón de juegos.

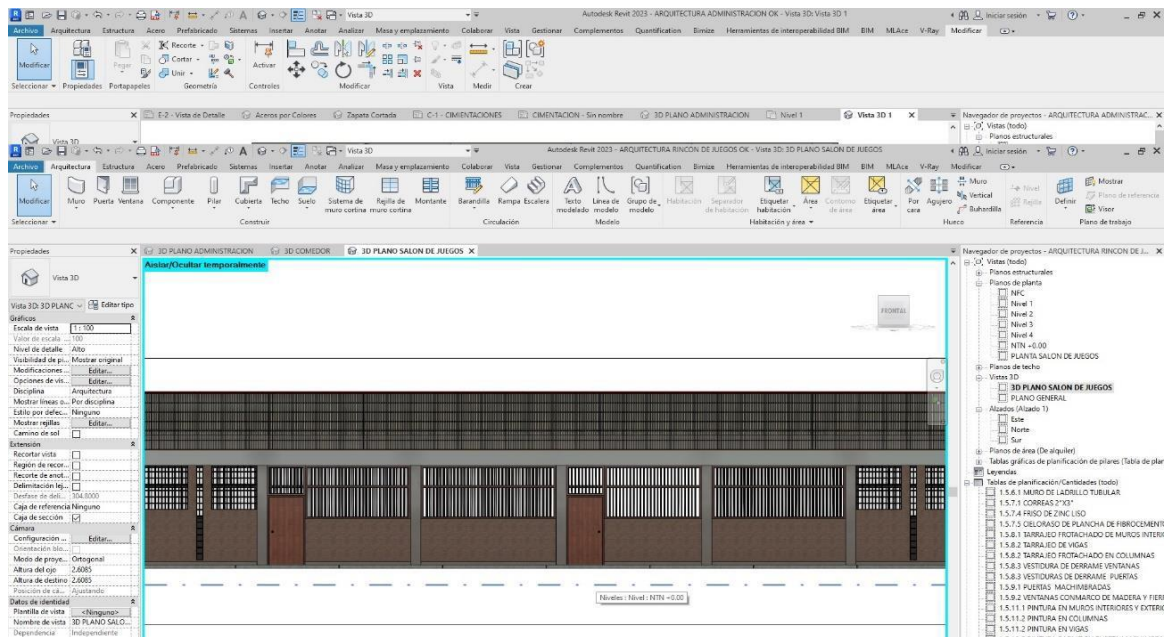
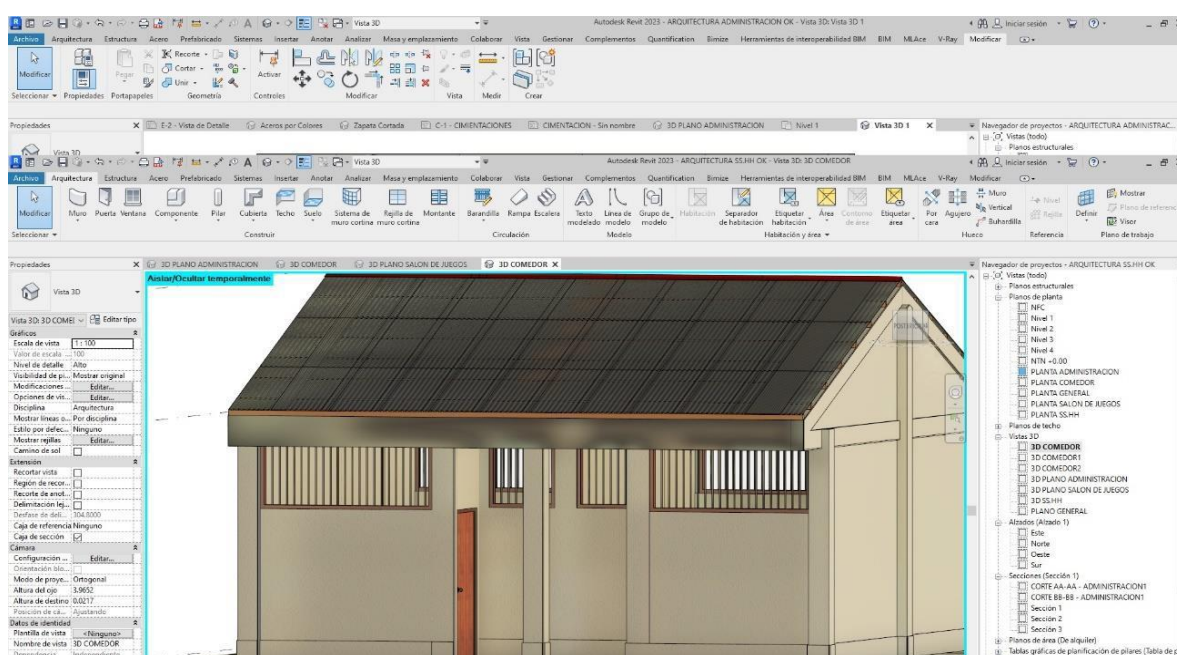


Figura 31. Vista exterior frontal Módulo de SS.HH.



4.2.1.6. Instalaciones Eléctricas

Al haber concluido las actividades de estructuras y arquitectura, se procede a modelar las instalaciones eléctricas. Se recalca que se ha respetado la ubicación de tableros, la cantidad de puntos y los diferentes circuitos planteados en el expediente de forma tradicional.

Figura 32. Tuberías, conductores, artefactos eléctricos y tablero de distribución.

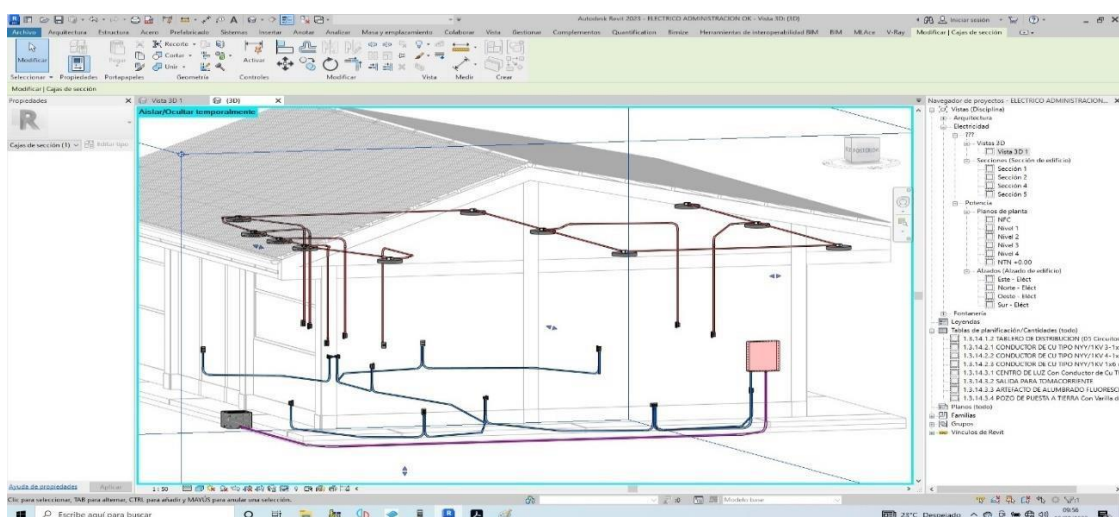
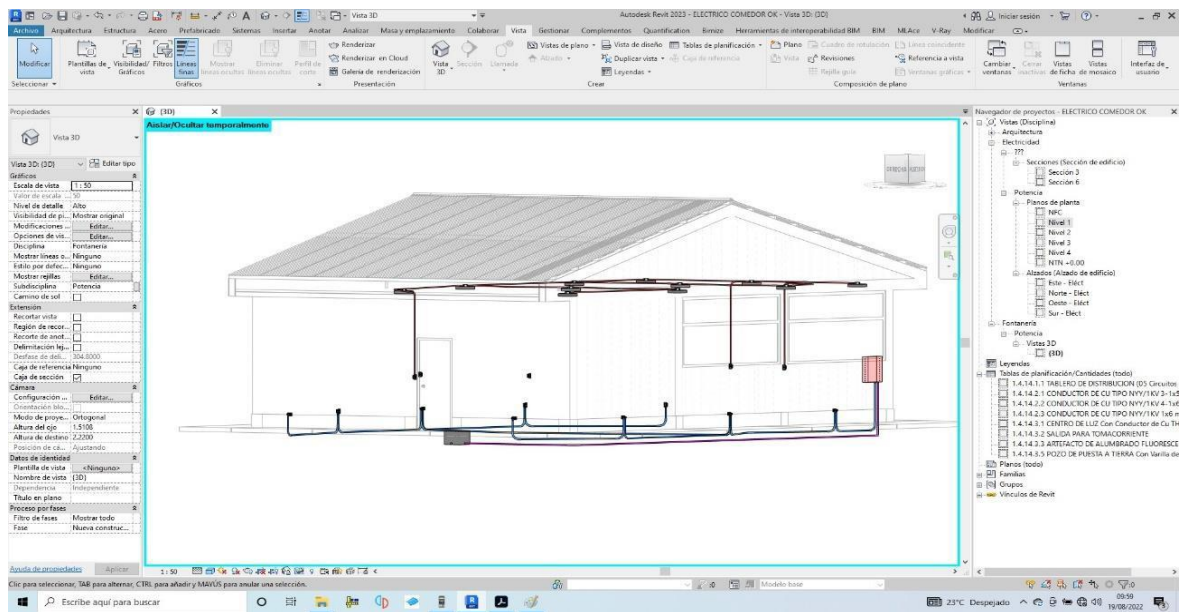
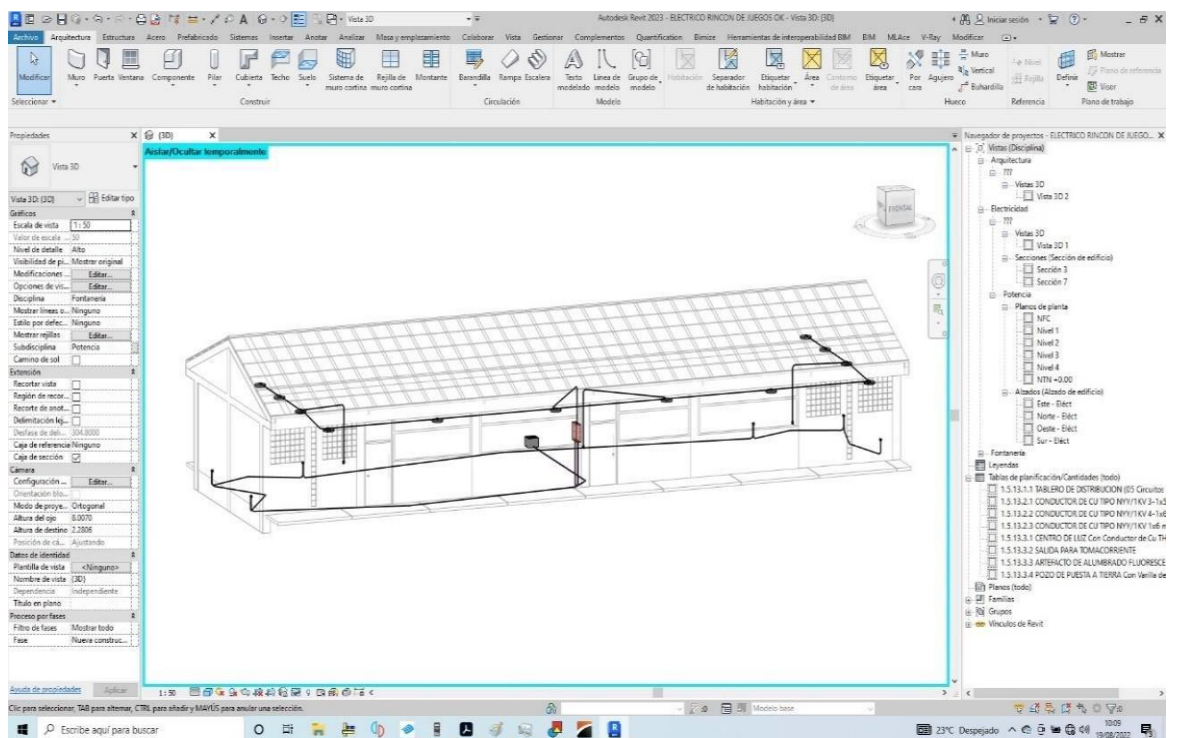


Figura 33. Módulo de Comedor



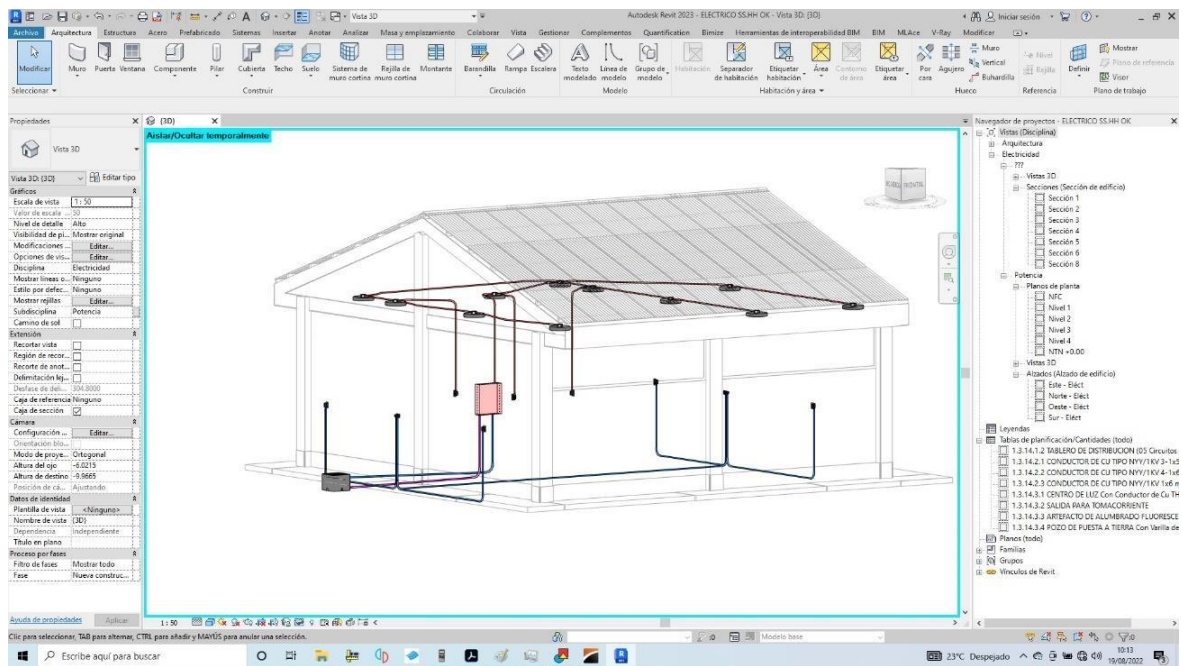
Descripción: Se observa tuberías, conductores, artefactos eléctricos y tablero de distribución.

Figura 34. Módulo de Aulas existentes y ampliación de rincón de juegos.



Descripción: Se observa tuberías, conductores, artefactos eléctricos y tablero de distribución.

Figura 35. Módulo de SSHH.

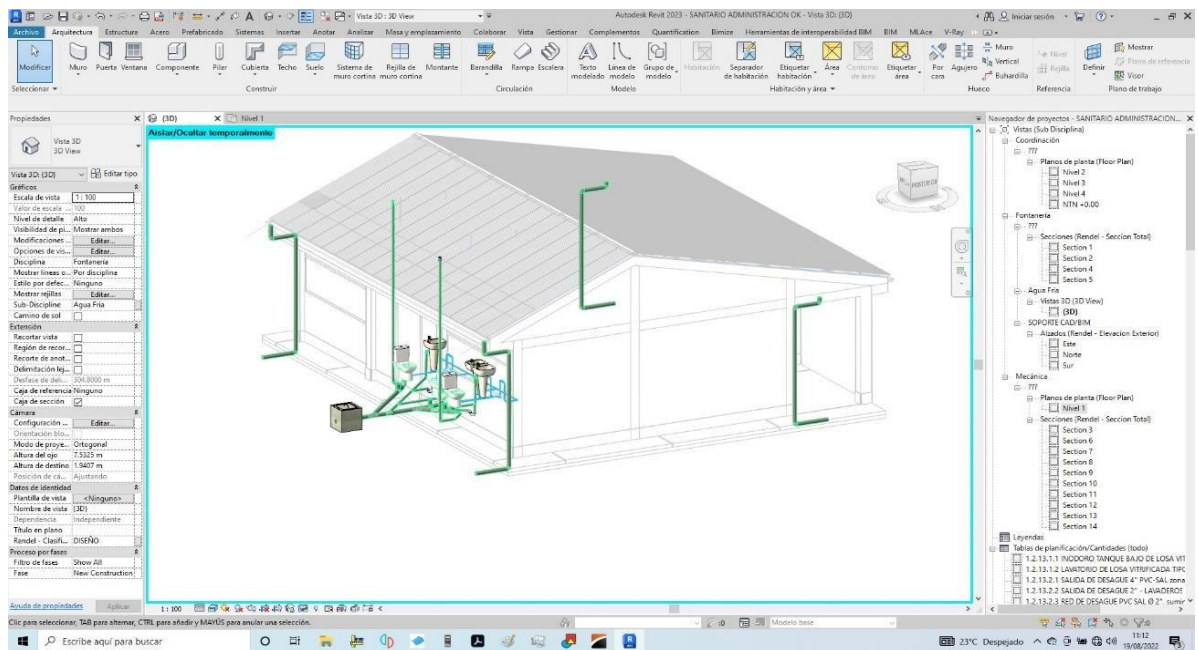


Descripción: Se observa tuberías, conductores, artefactos eléctricos y tablero de distribución.

4.2.1.7. Instalaciones Sanitarias

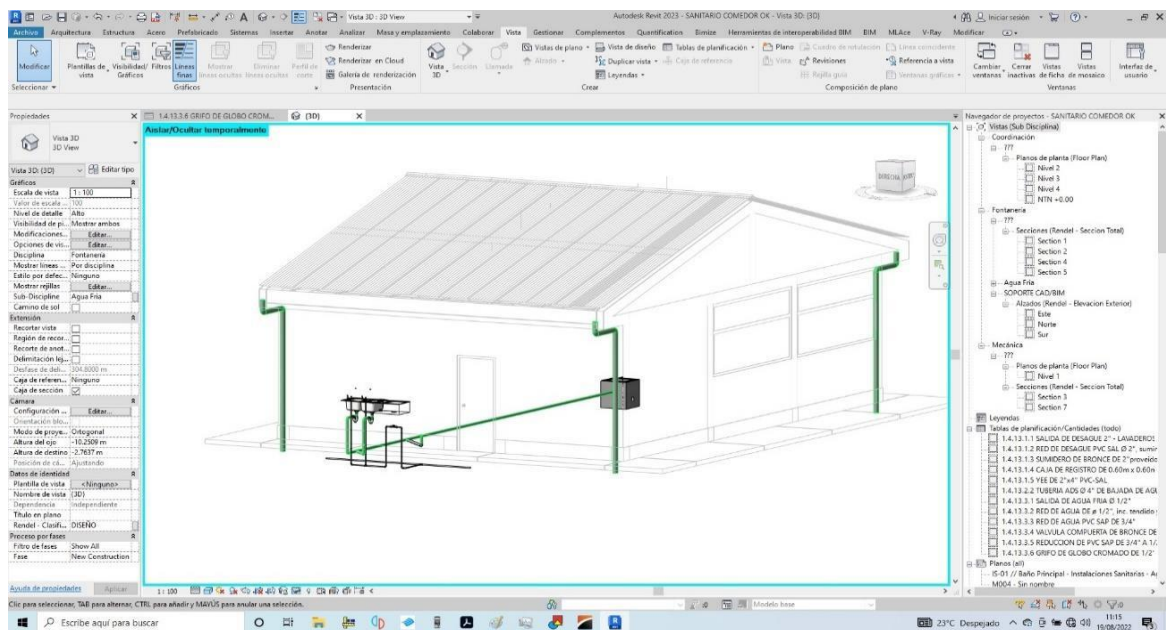
Al haber concluido las actividades de estructuras y arquitectura, se procede a modelar las instalaciones sanitarias a la par con las instalaciones eléctricas. Se recalca que se ha respetado los sistemas de agua, desagüe y pluvial planteados en el expediente elaborado de forma tradicional, logrando así facilitar el esquema comparativo.

Figura 36. Módulo administrativo



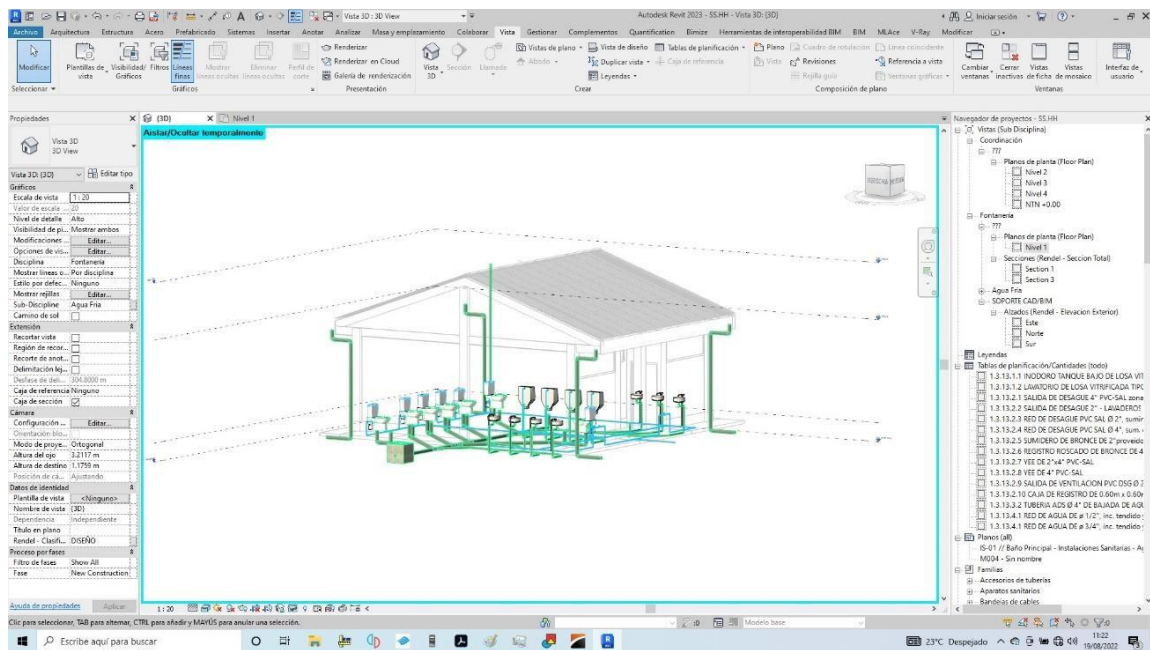
Descripción: Se observa red de agua, red de desagüe, drenaje pluvial, caja de registro y accesorios sanitarios.

Figura 37. Módulo de comedor



Descripción: Se observa red de agua, red de desagüe, drenaje pluvial, caja de registro y accesorios sanitarios.

Figura 38. Módulo de SS.HH.



Descripción: Se observa red de agua, red de desagüe, drenaje pluvial, caja de registro y accesorios sanitarios.

4.2.1.8. Modelamiento de la Infraestructura.

Una vez concluido el modelamiento de la infraestructura, de las especialidades de estructura, arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas, acorde a la información aportada por el expediente elaborado de forma tradicional, se muestran los resultados de los diferentes módulos en su forma tridimensional en Revit 2023.

Figura 39. Vista frontal del módulo administrativo



Figura 40. Vista frontal del módulo de comedor.



Figura 41. Vista frontal del módulo de aulas existentes y ampliación de rincón de juegos.



Figura 42. Vista frontal del módulo de SS.HH.



Figura 43. Vista en planta del módulo administrativo.

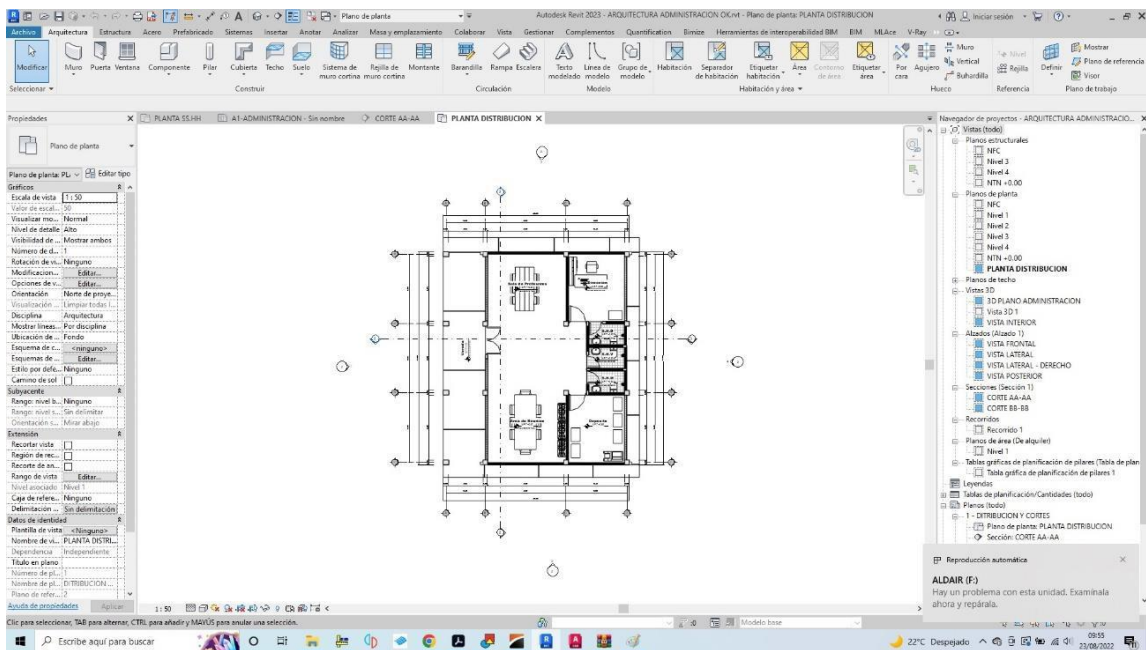


Figura 44. Vista en planta del módulo de comedor.

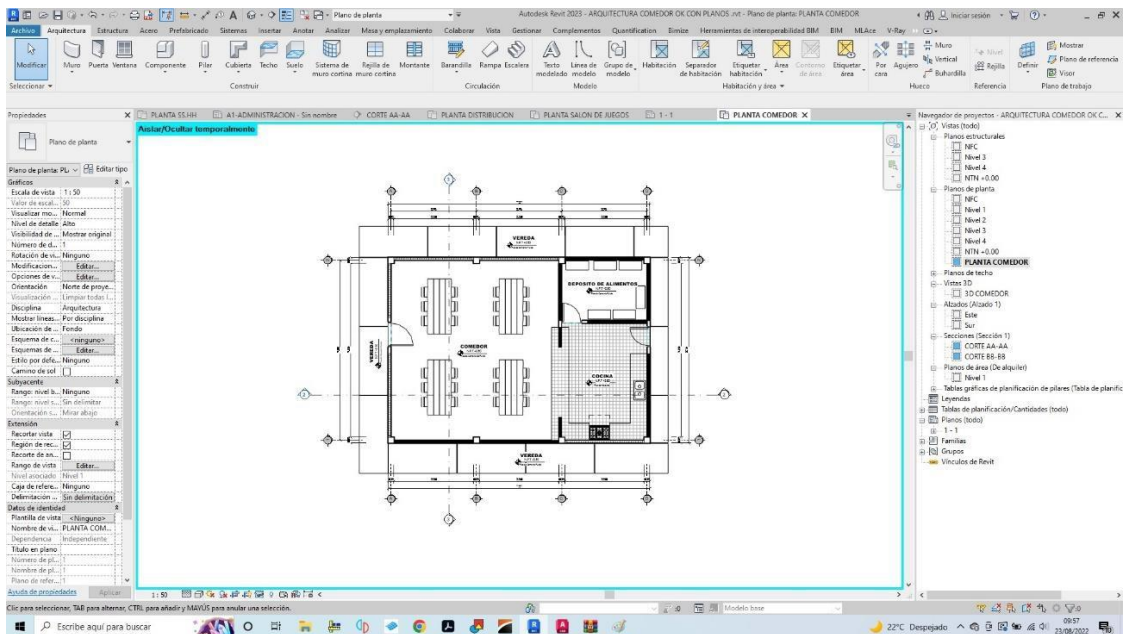


Figura 45. Vista en planta del módulo de ampliación de rincón de juegos.

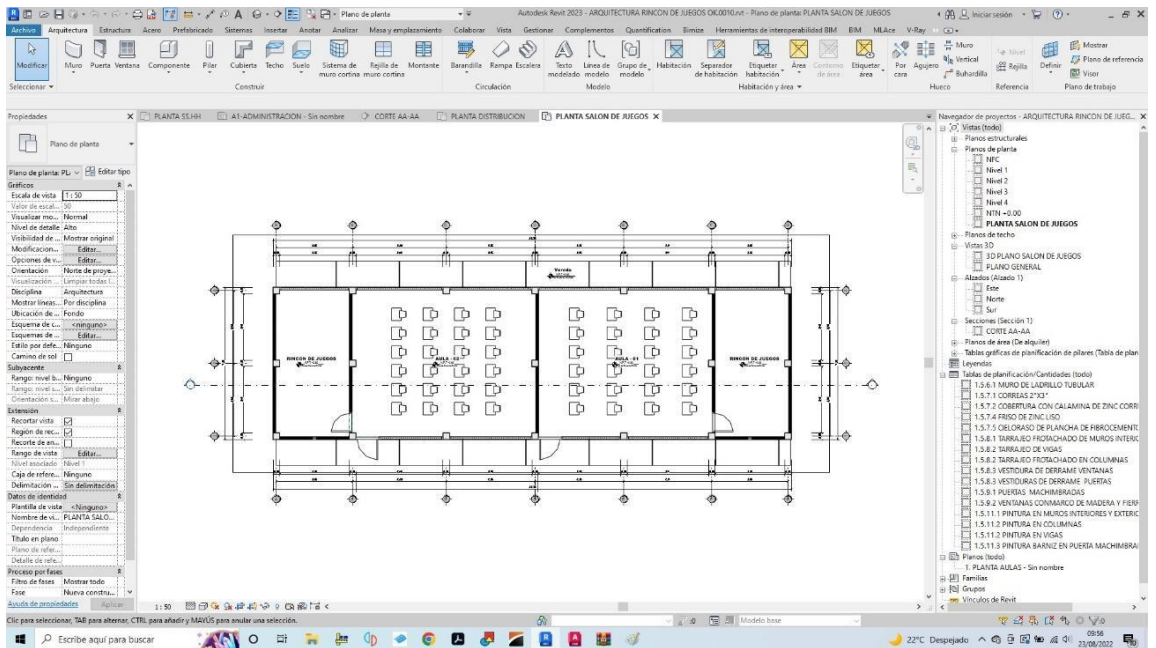
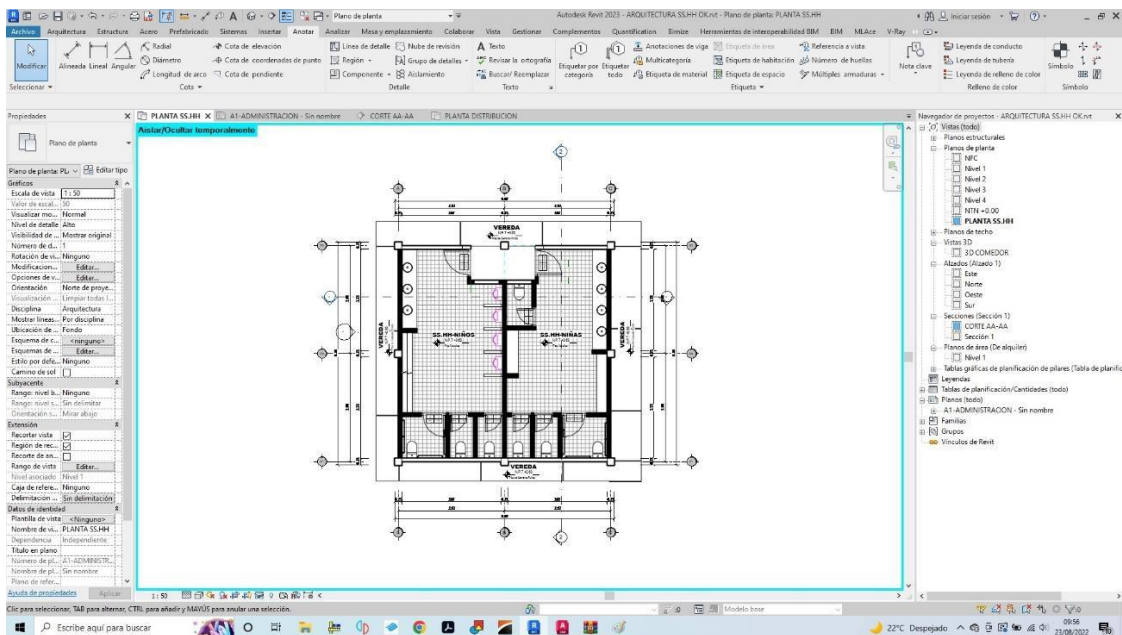


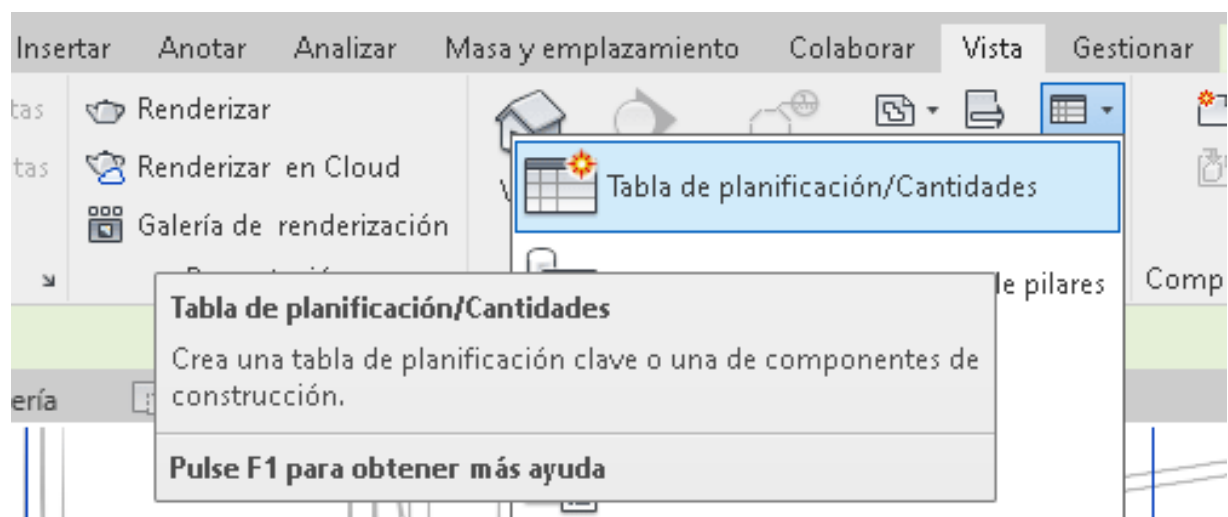
Figura 46. Vista en planta del módulo de SS.HH.



4.2.1.9. Generación de cantidades de obra (METRADOS)

Al haber concluido el modelado de los planos en las diversas especialidades de estructura, arquitectura, sanitarias y eléctricas, se debe también tener ingresada la información de cada elemento, y la unidad de medida con la que se desea cuantificar, de esta manera, el programa selecciona todos los elementos que posean el mismo nombre y cuantifica sus cantidades según la unidad de medida seleccionada, esto lo realiza mediante una función denominada TABLA DE PLANIFICACIÓN/CANTIDADES. Una gran ventaja de dicha función es que permite que cualquier modificación que se realice sobre el proyecto se actualizara automáticamente en las cantidades de obra calculadas.

Figura 47. Tabla de planificación/cantidades



Las tablas de planificación dependen del orden y modelo que le otorga el consultor, en el caso de este trabajo de suficiencia profesional, se ha modelado por ambientes (administrativo, SS.HH., comedor, etc.), por lo tanto, el presupuesto que se genere más adelante, estará acorde a la distribución de las partidas creadas por ambiente.

Figura 48. Partida: Muro de ladrillo Tubular

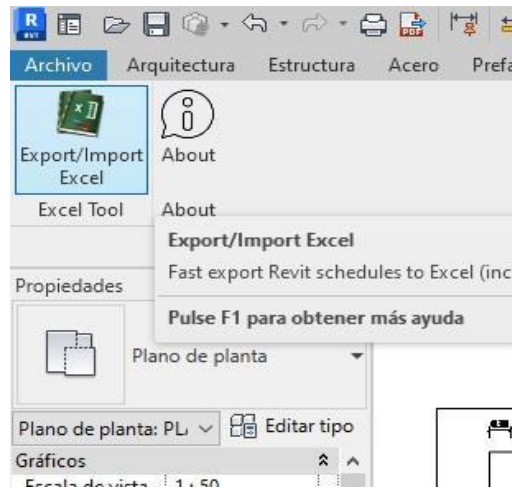
1.2.6.1 MURO DE LADRILLO TUBULAR						
PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. N° 383 E.I.E.P. S.M.N° 60317 DE LA COMUNIDAD DE PORVENIR DE INAYUGA - RIO NAPO, DISTRITO DEL NAPO, PROVINCIA DE MAYNAGA - LORETO				FECHA	20/07/2022
LUGAR	PORVENIR DE INAYUGA				RESPONSABLE	Bach. Ricos Manzanares Aldair F.
A	B	C	D	E	F	G
Marca de tipo	Marca	Anchura	Longitud	Altura descomulgada	Área	
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	4.25	2.90	12.33 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	3.14	2.90	9.11 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	3.82	2.90	4.71 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	1.07	2.90	3.59 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	1.20	2.90	3.47 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	1.11	2.90	3.21 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	3.82	2.90	4.71 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	3.14	2.90	9.11 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	4.25	2.90	12.33 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	3.82	2.90	4.71 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	1.79	2.90	2.33 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	3.82	2.90	4.71 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	3.82	2.90	19.59 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	1.04	2.90	3.02 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	1.42	2.90	4.13 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	1.98	2.90	5.57 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	1.83	2.90	5.31 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	2.01	2.90	5.83 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	3.82	2.90	10.59 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	1.11	2.90	1.71 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	1.60	3.00	1.44 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	0.82	3.00	0.73 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	0.75	3.00	0.68 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	2.89	1.55	0.57 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	4.25	1.55	4.89 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	4.30	0.30	2.88 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	4.25	1.55	4.49 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	4.30	1.55	2.88 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	2.89	1.55	0.57 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	4.30	1.55	2.88 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	1.02	2.90	0.96 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR	MURO DE LADRILLO TUBULAR	M-ADM	0.11	1.07	3.00	0.98 m²
MURO DE LADRILLO TUBULAR: 32						143.88 m²
Totales generales: 32						143.88 m²

Descripción: Se observa la cuantificación de la partida Muro de ladrillo Tubular correspondiente al Módulo administrativo (143.88m2).

Al revisar la información de las tablas de planificación y corroborar la asertividad en cuanto al orden de partidas y las unidades correspondientes en cada uno de los diferentes módulos, se procede a extraer dicha información a formato Excel, mediante el uso de un plugin/add on, denominado **EXPORT/IMPORT EXCEL**. Se explicará brevemente el uso de dicho Plugin.

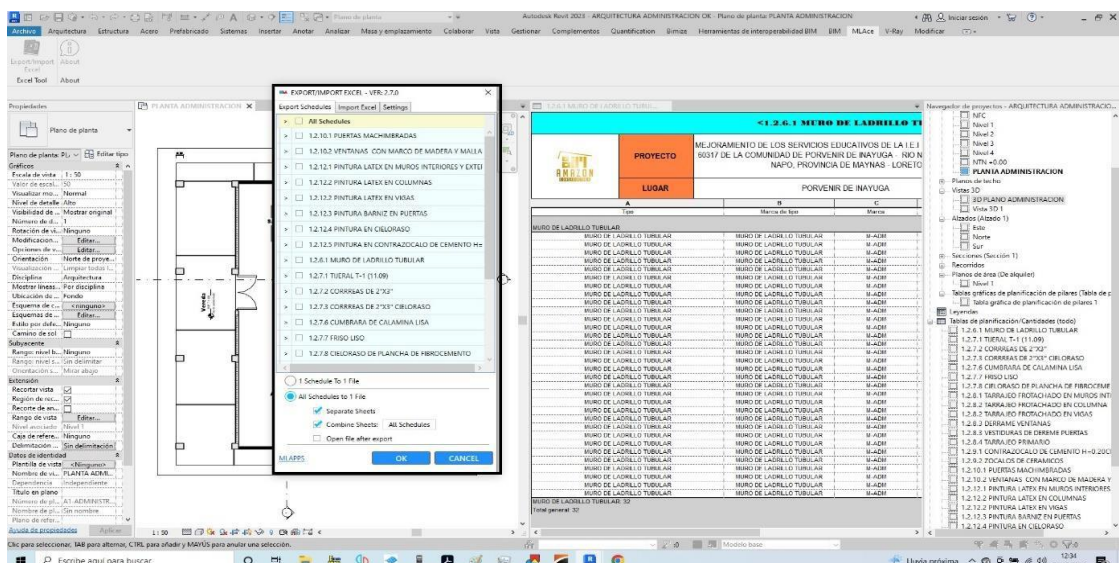
4.2.1.10. Exportación de Datos a Microsoft Excel

Figura 49. Puglin Export/Import Excel



Se procede a exportar los datos obtenidos del software REVIT 2023, en formato XLS, mediante la opción “export/import Excel, tabla de planificación”, para después obtener de cada partida, la planilla de metrados en formato “XLS” y así de manera automática se actualiza los datos de la planilla de metrados del proyecto.

Figura 50. Interfaz de Plugin para exportar las tablas de planificación



Luego de generarse las tablas se procede a guardar la información ordenada en la carpeta de su preferencia, para posteriormente abrir el archivo.

4.2.1.11. Metrados Obtenidos de la Metodología BIM y Metodología Tradicional

Al tener los datos exportados de las tablas de planificación y los datos aportados por el expediente técnico elaborado de forma tradicional, se procede a comparar dichos resultados para obtener la variación o diferencia de metrados en cada una de las partidas.

Módulo de Rincón de juegos (Ampliación aulas existentes)

Tabla 6. Metrados Obtenidos de la Metodología BIM y Metodología Tradicional

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO CON METODOLOGIA TRADICIONAL	METRADO CON METODOLOGIA BIM	VARIACION DE METRADOS
1.10	RINCON DE JUEGOS				
1.1.1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2	51.76	-	-
1.1.1.2	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	51.76	-	-
1.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.1.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	M3	17.13	-	-
1.1.2.2	NIVELACION Y APISONADO MANUAL.	M2	57.39	-	-
1.1.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	1.00	-	-
1.1.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3	1.00	-	-
1.1.3	OBRAS DE MORTERO SIMPLE				
1.1.3.1	SOLADO EN ZAPATA, MEZCLA 1:10 (C:A) E=4"	M2	8.64	14.40	5.76
1.1.3.2	CIMIENTO CORRIDO CON MEZCLA 1:5 (c:a)	M3	6.41	6.28	-0.13
1.1.3.3	MORTERO PARA SOBRECIMENTOS Mezcla 1:6 (c:a)	M3	1.10	1.00	-0.10
1.1.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2	18.20	19.25	1.05
1.1.4	PISOS Y VEREDAS				
1.1.4.1	FALSO PISO e=4" de Mortero 1:8 (c:a)	M2	48.80	49.51	-0.71
1.1.4.2	PISO DE CERÁMICO DE ALTO TRÁNSITO DE 0.40x0.40 m.	M2	48.30	49.51	-1.21
1.1.5	OBRAS DE MORTERO ARMADO				
1.1.5.1	ZAPATAS				
1.1.5.1.1	MORTERO f c=210 Kg/cm2 (Zapatatas)	M3	3.46	5.76	-2.30
1.1.5.1.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	94.25	205.76	-111.51
1.1.5.2	COLUMNAS				
1.1.5.2.1	MORTERO f c=210 Kg/cm2 (Columnas)	M3	2.45	4.60	-2.15
1.1.5.2.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	358.40	365.18	-6.78
1.1.5.2.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	129.63	168.20	-38.57
1.1.5.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	35.28	61.50	-26.22
1.1.5.3	VIGAS				
1.1.5.3.1	Mortero f c = 210 KG/CM2 en vigas	M3	1.73	1.83	-0.10
1.1.5.3.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	208.90	187.73	21.17
1.1.5.3.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	372.28	106.60	265.68
1.1.5.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	60.01	33.58	26.43

MESA CORRIDA DE MORTERO REVESTIDO CON MAYOLICAS				
MESA DE MORTERO ARMADO; Revestido Con Mayolicas de 0.20 x 0.20m	M	9.65	9.82	-0.17
MUROS Y TABIQUERIA				
MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5*16.5*21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c:a=1:5	M2	98.24	114.69	-16.45
COBERTURA				
TIJERAL DE MADERA T-1 (9.75m)	UND	1.00	1.00	0
CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	P2	270.67	278.31	-7.64
CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento (cielo raso)	P2	1,934.06	651.24	1282.82
COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2	149.46	114.47	34.99
ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	M	78.74	79.56	-0.82
CUMBRERA DE CALAMINA LISA.	ML	11.00	10.00	1
FRISO DE ZINC LISO	M	22.00	16.31	5.69
CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2	149.47	105.14	44.33
REVOQUES Y ENLUCIDOS				
TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2	196.48	204.92	-8.44
TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2	79.24	58.08	21.16
VESTIDURA DE DERRAMES c:a 1:5 e=1.5 cm	M	56.90	64.61	-7.71
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				
CONTRAZOCALO DE CEMENTO H = 20 cm MORTERO 1:5 e=1.5cm	M	40.00	81.72	-41.72
ZOCALO DE CERAMICA (0.20cmx0.30cm) H=1.20m	M2	7.62	12.85	-5.23
CARPINTERIA METALICA Y MADERA				
PUERTAS MACHIEMBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2	4.41	6.07	-1.66
VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO PLASTICA.	M2	49.34	29.49	19.85
CERRAJERIA				
CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	UND	2.00	2.00	0
BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	PAR	6.00	6.00	0
PINTURA				
PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2	196.48	204.92	-8.44
PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2	79.24	58.08	21.16
PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2	8.82	12.14	-3.32
PINTURA EN CIELORASO ESMALTE dos manos.	M2	152.31	105.14	47.17
PINTURA EN COBERTURA , con Anticorrosivo 2 manos.	M2	169.83	114.47	55.36
PINTURA ESMALTE EN CONTRAZÓCALO, dos manos.	M2	12.00	16.34	-4.34
INSTALACIONES SANITARIAS				
SISTEMA DE DESAGUE				
SALIDA DE DESAGUE 2" - LAVADEROS	PTO	2.00	2.00	0
RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 2", suministro e inst.	ML	12.00	15.92	-3.92
SUMIDERO DE BRONCE DE 2"proveido y colocacion	UND	1.00	1.00	0
CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye	UND	1.00	1.00	0
SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES				
CANAleta DE EVACUACION PLUVIAL c/elemento desujecion, soldad. y coloc.	M	21.90	16.31	5.59
TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	M	28.00	12.32	15.68
FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x0.20x3.00 mt; mortero f'c=140	UND	4.00	4.00	0
SISTEMA DE AGUA POTABLE				
SALIDA DE AGUA FRIA Ø 1/2"	PTO	2.00	2.00	0
RED DE AGUA DE ø 1/2", inc. tendido y colocacion.	M	15.00	16.26	-1.26
RED DE AGUA PVC SAP DE 3/4"	M	10.00	7.69	2.31
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.00	1.00	0
REDUCCION DE PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	UND	3.00	1.00	2
GRIFO DE GLOBO CROMADO DE 1/2"	UND	2.00	2.00	0
CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye	UND	1.00		

INSTALACIONES ELECTRICAS				
TABLERO ELECTRICO				
TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	UND	1.00	1.00	0
CONDUCTORES ELECTRICOS				
CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 3-1x50 + 1x35 mm2	M	100.00	14.71	85.29
CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 4-1x6 mm2	M	80.00	110.92	-30.92
CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 1x6 mm2	M	60.00	101.56	-41.56
ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x2.5 mm2 En Tuberia PVC SEL de 20 mm	PTO	11.00	11.00	0
SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	PTO	9.00	9.00	0
ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 1x20 ; Con reflector metalico, Con equipo de encendido de alta potencia Inc. Acc	UND	3.00	11.00	-8
POZO DE PUESTA A TIERRA Con Varilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	JGO	1.00	1.00	0
PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	1.00		

Tabla 7. Módulo de comedor

DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO CON METODOLOGIA TRADICIONAL	METRADO CON METODOLOGIA BIM	VARIACION DE METRADOS
COMEDOR				
OBRAS PRELIMINARES				
LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2	180.00	-	
TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	154.00	-	
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	M3	23.76	-	
EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	M3	54.85	-	
RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	64.24	-	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3	18.68	-	
OBRAS DE MORTERO SIMPLE				
SOLADO EN ZAPATA, MEZCLA 1:10 (C:A) E=4"	M2	47.54	15.84	31.70
MORTERO PARA CIMENTOS Mezcla 1.6 (c:a)	M3	2.45	0.40	2.05
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2	26.22	58.68	-32.46
PISOS Y VEREDAS				
FALSO PISO e=4" de Mortero 1:8 (c:a)	M2	87.92	88.08	-0.16
PISO DE CERÁMICO DE ALTO TRÁNSITO DE 0.40x0.40 m.	M2	87.92	19.56	68.36
MORTERO f _c = 175 Kg/cm ² EN VEREDAS	M3	5.80	5.26	0.54
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M2	25.20	-	
JUNTAS DE DILATACION e=1" Con Mezcla de Asfalto y Arena	M	22.00	17.89	4.11
OBRAS DE MORTERO ARMADO				
ZAPATAS				
MORTERO f _c =210 Kg/cm ² (Zapatras)	M3	6.34	6.34	0.00
ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	206.45	164.61	41.84
VIGAS DE CIMENTACION				
MORTERO f _c = 210 KG/ CM ²	M3	6.69	6.94	-0.25
ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5%	KG	579.84	629.25	-49.41
ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Doblado +5% Desperdicios	KG	176.32	356.79	-180.47
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	49.28	64.42	-15.14
COLUMNAS				
MORTERO f _c =210 Kg/cm ² (Columnas)	M3	3.33	3.04	0.29
ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	357.56	274.43	83.13
ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	236.35	232.82	3.53
ACERO CORRUGADO Ø 1/4"	KG	26.60	83.12	-56.52
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	70.11	55.32	14.79

VIGAS				
MORTERO F' C = 210 KG/CM2 EN VIGAS	M3	3.68	2.55	1.13
ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	293.36	288.13	5.23
ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	154.05	121.16	32.89
ENCÓFRADO Y DESENCÓFRADO DE VIGAS	M2	36.79	49.27	-12.475
MESA CORRIDA DE MORTERO REVESTIDO CON MAYOLICAS				
MESA DE MORTERO ARMADO; Revestido Con Mayolicas de 0.20 x 0.20m	M	9.65	9.82	-0.17
MUROS Y TABIQUERIA				
MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5*16.5*21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c:a=1:5	M2	98.24	114.69	-16.45
COBERTURA				
TIJERAL DE MADERA T-1 (9.75m)	UND	1.00	1.00	0
CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	P2	270.67	278.31	-7.64
CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento (cielo raso)	P2	1,934.06	651.24	1282.82
COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2	149.46	114.47	34.99
ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	M	78.74	79.56	-0.82
CUMBRERA DE CALAMINA LISA.	ML	11.00	10.00	1
FRISO DE ZINC LISO	M	22.00	16.31	5.69
CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2	149.47	105.14	44.33
REVOQUES Y ENLUCIDOS				
TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2	196.48	204.92	-8.44
TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2	79.24	58.08	21.16
VESTIDURA DE DERRAMES c:a 1:5 e=1.5 cm	M	56.90	64.61	-7.71
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				
CONTRAZOCALO DE CEMENTO H = 20 cm MORTERO 1:5 e=1.5cm	M	40.00	81.72	-41.72
ZOCALO DE CERAMICA (0.20cmx0.30cm) H=1.20m	M2	7.62	12.85	-5.23
CARPINTERIA METALICA Y MADERA				
PUERTAS MACHIEBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2	4.41	6.07	-1.66
VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO PLASTICA.	M2	49.34	29.49	19.85
CERRAJERIA				
CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	UND	2.00	2.00	0
BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	PAR	6.00	6.00	0
PINTURA				
PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2	196.48	204.92	-8.44
PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2	79.24	58.08	21.16
PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2	8.82	12.14	-3.32
PINTURA EN CIELORASO ESMALTE dos manos.	M2	152.31	105.14	47.17
PINTURA EN COBERTURA , con Anticorrosivo 2 manos.	M2	169.83	114.47	55.36
PINTURA ESMALTE EN CONTRAZÓCALO, dos manos.	M2	12.00	16.34	-4.34
INSTALACIONES SANITARIAS				
SISTEMA DE DESAGUE				
SALIDA DE DESAGUE 2" - LAVADEROS	PTO	2.00	2.00	0
RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 2", suministro e inst.	ML	12.00	15.92	-3.92
SUMIDERO DE BRONCE DE 2" proveido y colocacion	UND	1.00	1.00	0
CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye	UND	1.00	1.00	0
SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES				
CANAleta DE EVACUACION PLUVIAL c/elemento de sujecion. soldad. y coloc.	M	21.90	16.31	5.59
TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	M	28.00	12.32	15.68
FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x0.20x3.00 mt; mortero fc=140	UND	4.00	4.00	0
SISTEMA DE AGUA POTABLE				
SALIDA DE AGUA FRIA Ø 1/2"	PTO	2.00	2.00	0
RED DE AGUA DE ø 1/2", inc. tendido y colocacion.	M	15.00	16.26	-1.26
RED DE AGUA PVC SAP DE 3/4"	M	10.00	7.69	2.31
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.00	1.00	0
REDUCCION DE PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	UND	3.00	1.00	2
GRIFO DE GLOBO CROMADO DE 1/2"	UND	2.00	2.00	
CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye	UND	1.00		

INSTALACIONES ELECTRICAS				
TABLERO ELECTRICO				
TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	UND	1.00	1.00	0
CONDUCTORES ELECTRICOS				
CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 3-1x50 + 1x35 mm2	M	100.00	14.71	85.29
CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 4-1x6 mm2	M	80.00	110.92	-30.92
CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 1x6 mm2	M	60.00	101.56	-41.56
ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x2.5 mm2 En Tuberia PVC SEL de 20 mm	PTO	11.00	11.00	0
SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	PTO	9.00	9.00	0
ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 1x20 ; Con reflector metalico, Con equipo de encendido de alta potencia Inc. Acc	UND	3.00	11.00	-8
POZO DE PUESTA A TIERRA Con Varilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	JGO	1.00	1.00	0
PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	1.00		

Tabla 8. Módulo administrativo

DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO CON METODOLOGIA TRADICIONAL	METRADO CON METODOLOGIA BIM	VARIACION DE METRADOS
MODULO ADMINISTRATIVO				
OBRAS PRELIMINARES				
LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2	202.41	-	-
TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	149.37	-	-
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	M3	24.19	-	-
EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	M3	49.13	-	-
RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	57.66	-	-
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3	15.67	-	-
OBRAS DE MORTERO SIMPLE				
Solado en Zapata, Mezcla 1:10 (c:a) E=4"	M2	17.28	23.04	-5.76
MORTERO PARA CIMENTOS Mezcla 1.6 (c:a)	M3	4.64	2.48	2.16
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2	38.52	66.66	-28.14
PISOS Y VEREDAS				
CAMA DE ARENA e = 4"	M2	144.74	144.76	-0.02
FALSO PISO e=4" de Mortero 1:8 (c:a)	M2	85.57	86.82	-1.25
PISO DE CERÁMICO DE ALTO TRÁNSITO DE 0.40x0.40 m.	M2	85.57	86.82	-1.25
MORTERO f _c = 175 Kg/cm2 EN VEREDAS	M3	10.08	5.18	4.9
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M2	16.39	-	
JUNTAS DE DILATAACION e=1" Con Mezcla de Asfalto y Arena	M	16.80	19.79	-2.989
OBRAS DE MORTERO ARMADO				
ZAPATAS				
MORTERO f _c =210 Kg/cm2 (Zapatras)	M3	6.91	9.22	-2.31
ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	188.50	267.19	-78.69
VIGAS DE CIMENTACION				
MORTERO f _c = 210 KG/ CM2	M3	8.76	8.71	0.05
ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1017.60	874.26	143.34
ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Doblado +5% Desperdicios	KG	506.03	326.96	179.07
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	86.36	87.32	-0.958
COLUMNAS				
MORTERO f _c =210 Kg/cm2 (Columnas)	M3	3.93	5.94	-2.01
ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	430.08	828.48	-398.4
ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	241.86	239.08	2.78
ACERO CORRUGADO Ø 1/4"	KG	15.20	87.38	-72.18
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	64.70	101.98	-37.277

VIGAS				
Mortero f'c = 210 KG/CM2 en vigas	M3	3.76	3.12	0.64
ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	853.01	368.68	484.33
ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	318.81	202.16	116.65
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	104.74	58.16	46.585
MUROS Y TABIQUERIA				
MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5*16.5*21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c:a=1:5	M2	121.24	143.86	-22.62
ESTRUCTURA DE TECHO				
TIJERAL T-1 (11.9X2.08 m)	UND	2.00	2.00	0.00
CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	P2	420.63	345.17	75.46
CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento (cielo raso)	P2	718.13	621.87	96.26
COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2	157.53	150.52	7.01
ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	M	25.14	24.15	0.99
CUMBRERA DE CALAMINA LISA.	ML	13.03	16.80	-3.77
FRISO DE ZINC LISO	M	26.06	23.71	2.35
CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2	142.16	125.18	16.98
REVOQUES Y ENLUCIDOS				
TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2	242.47	242.28	0.19
TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2	169.44	92.55	76.89
VESTIDURA DE DERRAMES c:a 1:5 e=1.5 cm	M	92.39	79.59	12.8
TARRAJEO PRIMARIO (c:a) 1:5 rayado e=1cm + 5% desperdicios	M2	23.55	52.53	-28.98
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				
CONTRAZOCALO DE CEMENTO H = 20 cm MORTERO 1:5 e=1.5cm	M	39.54	20.30	19.24
ZOCALO DE CERAMICA (0.20cmx0.30cm) H=1.20m	M2	23.55	29.97	-6.42
CARPINTERIA DE MADERA				
PUERTAS MACHIEBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2	12.29	12.29	0.00
VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO	M2	31.60	26.03	5.57
CERRAJERIA				
CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	UND	3.00	3.00	0.00
CERRADURA PARA INTERIORES TIPO EXPOLOCK completa	UND	3.00	3.00	0.00
BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	PAR	12.00	12.00	0.00
PINTURA				
PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2	242.47	242.28	0.19
PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2	169.44	92.55	76.89
PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2	12.29	12.29	0.00
PINTURA EN CIELORASO ESMALTE dos manos.	M2	142.16	125.18	16.98
PINTURA EN COBERTURA , con Anticorrosivo 2 manos.	M2	178.38	150.52	27.86
PINTURA ESMALTE EN CONTRAZÓCALO, dos manos.	M2	44.55	20.30	24.25
INSTALACIONES SANITARIAS				
APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				
INODORO TANQUE BAJO DE LOSA VITRIFICADA BLANCO (Inc. Colocacion).	UND	3.00	3.00	0.00
LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA TIPO OVALIN Inc. Sum. e Inst.	UND	3.00	3.00	0.00
PAPELERA DE LOSA VITRIFICADA, INC. COLOCACIÓN	UND	3.00	3.00	0.00
SISTEMA DE DESAGUE				
SALIDA DE DESAGUE 4" PVC-SAL zona de inodoros	PTO	6.00	3.00	3.00
SALIDA DE DESAGUE 2" - LAVADEROS	PTO	5.00	3.00	2.00
RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 2", suministro e inst.	ML	12.00	19.33	-7.33
RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 4", sum. e inst.	ML	16.00	5.28	10.72
SUMIDERO DE BRONCE DE 2"proveido y colocacion	UND	3.00	3.00	0.00
REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" proveido y colocado	UND	3.00	3.00	0.00
YEE DE 2"x4" PVC-SAL	UND	4.00	2.00	2.00
YEE DE 4" PVC-SAL	UND	2.00	2.00	0.00
SALIDA DE VENTILACION PVC DSG Ø 2"	PTO	3.00	2.00	1.00
CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	UND	1.00	1.00	0.00
SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES				
CANALETA DE EVACUACION PLUVIAL c/elemento de sujecion. soldad. y coloc.	M	26.06	23.71	2.35
TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	M	28.00	19.43	8.57
FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x0.20x3.00 mt; mortero f'c=140 Kg/cm2+Encofrado+Refuerzo	UND	4.00	4.00	0.00
SISTEMA DE AGUA POTABLE				
SALIDA DE AGUA FRIA Ø 1/2"	PTO	6.00	6.00	0.00
RED DE AGUA DE ø 1/2", inc. tendido y colocacion.	M	7.50	10.26	-2.76
RED DE AGUA PVC SAP DE 3/4"	M	9.00	9.00	0.00
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	3.00	3.00	0.00
REDUCCION DE PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	UND	3.00	3.00	0.00
GRIFO DE GLOBO CROMADO DE 1/2"	UND	3.00	3.00	0.00
CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	UND	1.00	1.00	0.00

INSTALACIONES ELECTRICAS				
TABLERO ELECTRICO				
TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	UND	1.00	1.00	0.00
CONDUCTORES ELECTRICOS				
CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 3-1x50 + 1x35 mm2	M	30.00	11.74	18.26
CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 4-1x6 mm2	M	103.47	149.98	-46.51
CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 1x6 mm2	M	85.00	99.65	-14.65
ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x2.5 mm2 En Tuberia PVC SEL de 20 mm	PTO	11.00	11.00	0.00
SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	PTO	11.00	11.00	0.00
ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 1x20 ; Con reflector metalico, Con equipo de	UND	3.00	11.00	-8.00
POZO DE PUESTA A TIERRA Con Varilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	JGO	1.00	1.00	0.00
PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	1.00	-	

Tabla 9. Módulo de SS.HH.

MODULO SS.HH				
OBRAS PRELIMINARES				
LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2	139.20	-	-
TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	95.94	-	-
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	M3	17.28	-	-
EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	M3	24.26	-	-
EXCAVACION PARA CIMENTO CORRIDO	M3	5.57	-	-
RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	19.67	-	-
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3	17.33	-	-
OBRAS DE MORTERO SIMPLE				
Solado en Zapata, Mezcla 1:10 (c:a) E=4"	M2	44.64	11.52	33.12
CIMENTO CORRIDO CON MEZCLA 1:5 (c:a)	M3	5.57	6.46	-0.89
MORTERO PARA CIMENTOS Mezcla 1:6 (c:a)	M3	2.21	2.91	-0.70
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2	229.43	54.05	175.38
PISOS Y VEREDAS				
FALSO PISO e=4" de Mortero 1:8 (c:a)	M2	55.51	53.46	2.05
PISO DE CERÁMICO DE ALTO TRÁNSITO DE 0.40x0.40 m.	M2	55.51	53.46	2.05
MORTERO f _c = 175 Kg/cm ² EN VEREDAS	M3	9.26	3.10	6.16
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M2	15.14	-	
JUNTAS DE DILATACION e=1" Con Mezcla de Asfalto y Arena	M	12.00	12.07	-0.07
OBRAS DE MORTERO ARMADO				
ZAPATAS				
MORTERO f _c =210 Kg/cm ² (Zapatatas)	M3	4.61	5.18	-0.57
ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	105.60	185.18	-79.58
VIGAS DE CIMENTACION				
MORTERO f _c = 210 KG/ CM ²	M3	5.06	4.50	0.56
ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	550.28	438.46	111.82
ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Doblado +5% Desperdicios	KG	370.28	292.53	77.75
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	23.10	44.21	-21.11
COLUMNAS				
MORTERO f _c =210 Kg/cm ² (Columnas)	M3	3.12	2.94	0.18
ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	308.86	345.76	-36.90
ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	30.03	141.81	-111.78
ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	132.82	125.18	7.64
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	26.57	51.60	-25.03
VIGAS				
Mortero f _c = 210 KG/CM ² en vigas	M3	1.35	2.28	-0.93
ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	329.69	176.25	153.44
ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	370.04	125.27	244.77
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	23.37	44.79	-21.42

MESA CORRIDA DE MORTERO REVESTIDO CON MAYOLICAS				
MESA DE MORTERO ARMADO; Revestido Con Mayolicas de 0.20 x 0.20m	M	6.63	7.48	-0.85
MUROS Y TABIQUERIA				
MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5*16.5*21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c.a=1:5	M2	117.71	129.96	-12.25
COBERTURA				
TIJERAL T-2 (9.75m)	UND	1.00	1.00	0.00
CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	P2	219.55	203.10	16.45
CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento (cielo raso)	P2	718.13	468.70	249.43
COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2	95.84	88.78	7.06
ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	M	16.00	16.00	0.00
CUMBRERA DE CALAMINA LISA.	ML	9.74	10.00	7.06
FRISO DE ZINC LISO	M	19.48	15.83	3.65
CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2	95.95	70.46	-0.26
REVOQUES Y ENLUCIDOS				
TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2	252.24	264.18	-11.94
TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2	26.40	53.79	-27.39
VESTIDURA DE DERRAMES c.a 1:5 e=1.5 cm	M	56.40	38.28	18.12
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				
CONTRAZOCALO DE CEMENTO H = 20 cm MORTERO 1:5 e=1.5cm	M	42.04	35.23	6.81
ZOCALO DE CERAMICA (0.20cmx0.30cm) H=1.20m	M2	50.45	80.35	-29.90
CARPINTERIA METALICA Y MADERA				
PUERTAS MACHIEMBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2	14.58	13.74	0.84
VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO	M2	12.24	12.37	-0.13
CERRAJERIA				
CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	UND	2.00	2.00	0.00
BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	PAR	27.00	27.00	0.00
PINTURA				
PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2	252.24	264.18	-11.94
PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2	26.78	53.79	-27.01
PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2	56.48	27.48	29.00
PINTURA EN CIELORASO ESMALTE dos manos.	M2	142.16	70.46	71.70
PINTURA EN COBERTURA , con Anticorrosivo 2 manos.	M2	178.38	88.78	89.60
PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO, dos manos.	M2	44.55	10.57	33.98
INSTALACIONES SANITARIAS				
APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				
INODORO TANQUE BAJO DE LOSA VITRIFICADA BLANCO (Inc. Colocacion).	UND	7.00	7.00	0.00
LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA TIPO OVALIN Inc. Sum. e Inst.	UND	7.00	7.00	0.00
PAPELERA DE LOSA VITRIFICADA, INC. COLOCACIÓN	UND	7.00	7.00	0.00
SISTEMA DE DESAGUE				
SALIDA DE DESAGUE 4" PVC-SAL zona de inodoros	PTO	14.00	7.00	7.00
SALIDA DE DESAGUE 2" - LAVADEROS	PTO	9.00	11.00	-2.00
RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 2", suministro e inst.	ML	19.30	42.99	-23.69
RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 4", sum. e inst.	ML	35.22	33.13	2.09
SUMIDERO DE BRONCE DE 2"proveido y colocacion	UND	2.00	2.00	0.00
REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" proveido y colocado	UND	7.00	8.00	-1.00
YEE DE 2"x4" PVC-SAL	UND	5.00	4.00	1.00
YEE DE 4" PVC-SAL	UND	7.00	7.00	0.00
SALIDA DE VENTILACION PVC DSG Ø 2"	PTO	7.00	1.00	6.00
CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	UND	1.00	1.00	0.00
SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES				
CANALETA DE EVACUACION PLUVIAL c/elemento de sujecion. soldad. y coloc.	M	26.06	15.83	
TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	M	10.60	19.59	-8.99
FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x0.20x3.00 mt; mortero fc=140 Kg/cm2+Encofrado+Refuerzo	UND	2.00	2.00	
SISTEMA DE AGUA POTABLE				
SALIDA DE AGUA FRIA Ø 1/2"	PTO	18.00	17.00	1.00
RED DE AGUA DE ø 1/2", inc. tendido y colocacion.	M	29.52	15.85	13.67
RED DE AGUA PVC SAP DE 3/4"	M	9.00	42.96	-33.96
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	2.00	2.00	0.00
REDUCCION DE PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	UND	2.00	2.00	0
GRIFO DE GLOBO CROMADO DE 1/2"	UND	7.00	7.00	0.00
CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	UND	1.00	1.00	0.00
INSTALACIONES ELECTRICAS				
TABLERO ELECTRICO				
TABLERO GENERAL (06 Circuitos) 3Ø 380/220V 60Hz	JGO	1.00	1.00	0.00
TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	UND	1.00	1.00	0.00
CONDUCTORES ELECTRICOS				
CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 3-1x50 + 1x35 mm2	M	6.88	4.00	2.88
CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 4-1x6 mm2	M	30.88	102.40	-71.52
CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 1x6 mm2	M	14.64	101.09	-86.45
ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x2.5 mm2 En Tuberia PVC SEL de 20 mm	PTO	12.00	11.00	1.00
SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	PTO	6.00	6.00	0.00
ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 2x40 W; Con reflector metalico, Con equipo de	UND	12.00	11.00	1.00
POZO DE PUESTA A TIERRA Con Vanilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	JGO	1.00	1.00	0.00
PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	1.00		

Como es de notar, en los cuadros comparativos arriba mostrados, existen, en los diversos módulos, partidas que tienen las celdas sin rellenar en la columna de cuantificaciones por metodología BIM, esto se debe a que existen ciertas partidas que no pueden ser metrados por el software REVIT 2023. Para ello, con la finalidad de facilitar el estudio comparativo, dichas cantidades se rellenaron con los mismos valores obtenidos por el consultor del expediente técnico elaborado de forma tradicional. Estas partidas que no se pueden cuantificar en el programa REVIT 2023, aplican para todos los módulos y se detallan a continuación:

Tabla 10. Partidas no cuantificadas en Revit 2023

DESCRIPCION	UNIDAD
LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2
TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2
EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	M3
EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	M3
RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M2
PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB

4.3. PRESUPUESTO DE PROYECTO CON BIM

4.3.1. Cálculo de Costos y Presupuesto en el software DELPHIN EXPRESS.

El uso de la metodología tradicional está ligado al uso del software S10 "Costos y presupuestos", para la elaboración de sus presupuestos de obra, y el proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA IEI N° 383 - IEPM N° 60317 DE LA COMUNIDAD DE PORVENIR DE INAYUGA, RIO NAPO, DISTRITO DEL NAPO, PROVINCIA DE MAYNAS, LORETO", cuenta con un presupuesto elaborado con el software mencionado. Para el caso del estudio comparativo, utilizaremos el software "DELPHIN EXPRESS". Una de las ventajas del software en mención, es que al adquirirlo, éste cuenta no sólo con el módulo para elaborar costos y presupuestos, sino que también se pueden elaborar dentro de este, las especificaciones técnicas, memoria descriptiva y programación de obra; a diferencia del software S10, que posee los mismos módulos pero se adquieren de forma unitaria, es decir, el módulo de costos y presupuestos está limitado solo a esa función.

4.3.2. Análisis de Costos Unitarios por partidas.

Para elaborar el presupuesto del proyecto en mención, se han respetado los costos unitarios (insumos, mano de obra, herramientas) de las partidas del expediente técnico "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA IEI N° 383 - IEPM N° 60317 DE LA COMUNIDAD DE PORVENIR DE INAYUGA, RIO NAPO, DISTRITO DEL NAPO, PROVINCIA DE MAYNAS, LORETO", adicionándole los metrados obtenidos mediante el modelado en REVIT 2023, de esta manera se obtuvo el presupuesto con metodología BIM, mediante el software Delphin express.

Tabla 11. Hoja de presupuesto – Delphin Express.

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Total
1.0 PRESUPUESTO IEI N° 383				523,693.13
1.1 RINCON DE JUEGOS				102,156.38
1.1.1 OBRAS PRELIMINARES				259.83
1.1.1.1 LIMPIEZA DE TERREÑO, Manual	M2	31.76	2.95	152.89
1.1.1.2 TRAZO NIVEL Y FIRMAPUNTO	m²	31.76	2.07	127.14
1.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,629.00
1.1.2.1 EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	m³	17.13	52.32	896.24
1.1.2.2 NIVELACION Y AFISONADO MANUAL	M2	57.39	45.73	2,624.44
1.1.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	1.00	49.08	49.08
1.1.2.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA (c/aresta)	M3	1.00	39.24	39.24
1.1.3 OBRAS DE MORTERO SIMPLE				5,933.97
1.1.3.1 SOLADO EN ZAPATA, MEZCLA 1:3 (C/A) E=4"	m²	14.40	26.65	383.76
1.1.3.2 CEMENTO CORRIDO CON MEZCLA 1:5 (C/A)	m²	6.28	369.63	2,321.28
1.1.3.3 MORTERO PARA SOBRECIMENTOS Mezcla 1:6 (C/A)	M3	1.00	545.94	545.94
1.1.3.4 ENCOFRADO Y DESMOLDADO DE SOBRECIMENTOS	M2	19.25	35.48	682.59
1.1.4 PISOS Y VEREDAS				6,342.23
1.1.4.1 FALSO PISO e=4" de Mortero 1:8 (C/A)	M2	49.51	31.94	1,581.35
1.1.4.2 PISO DE CERAMICO DE ALTO TRANSITO DE 0.40x0.40 m.	M2	49.51	96.16	4,750.88
1.1.5 OBRAS DE MORTERO ARMADO				14,499.67
1.1.5.1 ZAPATAS				4,175.79
1.1.5.1.1 MORTERO F'c=210 Kg/cm2 (Zapatas)	M3	5.76	540.28	3,112.01
1.1.5.1.2 ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Calceado +5% D.	kg	205.76	5.17	1,063.78
1.1.5.2 COLUMNAS				6,386.07
1.1.5.2.1 MORTERO F'c=210 Kg/cm2 (Columnas)	M3	4.80	593.92	2,752.08

Tabla 12. Presupuesto Obtenido en Software Delphin Express (523,693.13 – costo directo).

PRESUPUESTO DE OBRA						
PROYECTO	"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.I. N°383 - IEPS N° 60317 DE LA COMUNIDAD DE PORVENIR DE INAYUGA - RIO NAPO - DISTRITO DEL NAPO, PROVINCIA DE MAYNAS - LORETO."-OK					
PROPIETARIO	DDBEXPRESS					
UBICACION	DPTO: LORETO PROV: MAYNAS DIST: IQUITOS					
FECHA PROYECTO	15/10/2015					
Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.0	PRESUPUESTO IEI N° 383					523,693.13
1.1	RINCON DE JUEGOS					102,156.38
1.2	COMEDOR					126,090.44
1.3	MODULO ADMINISTRATIVO					160,193.26
1.4	MODULO SS.HH					135,253.05
Costo Directo						523,693.13

Tabla 13. Presupuesto Obtenido en Software S10 (548,637.05 – costo directo)**Método Tradicional**

S10						
Presupuesto descompuesto						
Presupuesto	1016118	"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.I N°383 - IEPS N° 60317 DE LA COMUNIDAD DE PORVENIR DE INAYUGA - RIO NAPO - DISTRITO DEL NAPO, PROVINCIA DE MAYNAS - LORETO."				
Fecha	15/10/2015					
Moneda	S/. NUEVOS SOLES					
Subpresupuesto	002	PRESUPUESTO IEI N° 383				
Item	Subpartida	Descripción	Unidad	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
01	001	MODULO ADMINISTRATIVO				175.438.15
02	003	MODULO SS.HH				139.394.02
03	005	COMEDOR				165.039.48
04	007	RINCON DE JUEGOS				68.765.40
						548,637.05

Al obtener el presupuesto en el software Delphin Express y compararlo con el presupuesto del expediente elaborado de forma tradicional, podemos hallar una diferencia con una reducción de presupuesto a favor de la metodología BIM, se detalla dicha diferencia:

Presupuesto Metodología tradicional = S/ 548,637.05 COSTO DIRECTO

Presupuesto Metodología BIM = S/ 523,693.13 COSTO DIRECTO

El presupuesto elaborado mediante metodología BIM tiene un costo directo de S/24,943.92 menos que el presupuesto elaborado con metodología tradicional.

4.4. CRONOGRAMA DE OBRA

4.4.1. Cronograma de obra en el software MS Project frente al software Delphin Express.

El cronograma de obra es una pieza fundamental que nos ayuda a organizar nuestras actividades por procesos constructivos, además de calcularnos la duración de dicha actividad según la cantidad de mano de obra empleada. Esta representación se logra usualmente a través del diagrama de Gantt y en la forma tradicional el software más utilizado es el MS - Project. Para el caso de estudio, como se mencionó líneas arriba, utilizaremos el software Delphin Express, dentro del cual se ha elaborado también el presupuesto. Para la elaboración del CRONOGRAMA en Delphin Express, necesitamos los metrados obtenidos en Revit 2023, además de los rendimientos en cada partida; de esta manera, utilizando los datos de la programación en MS - Project, se pueden obtener estos datos utilizando la siguiente fórmula:

$$RENDIMIENTO = \frac{METRADOS DE LA PARTIDA (METODOLOGIA TRADICIONAL)}{DURACION DE LA PARTIDA (DÍAS)}$$

Tomaremos como ejemplo la partida **1.3.6.1 MURO DE LADRILLO TUBULAR (10.5*16.5*21) aparejo de canto, junta 1.5cm, c : a=1:5**, del módulo administrativo, cuyo metrado en el expediente de forma tradicional es **121.24 m²**, y su duración en su cronograma en Project es **6 días**. Luego aplicamos la fórmula arriba mostrada y obtenemos el rendimiento:

$$RENDIMIENTO = \frac{121.24 \text{ m}^2}{6 \text{ días}}$$

$$RENDIMIENTO = 20 \text{ m}^2/\text{día}$$

De la ecuación, obtenemos el rendimiento, que ahora nos servirá para encontrar la duración de la partida pero aplicado al medrado obtenido en el Software REVIT 2023, mediante la siguiente formula:

$$DURACION DE LA PARTIDA (DIAS) = \frac{METRADOS DE LA PARTIDA (REVIT BIM)}{RENDIMIENTO}$$

$$DURACION DE LA PARTIDA (DIAS) = \frac{143.86 \text{ m}^2 (REVIT BIM)}{20 \frac{\text{m}^2}{\text{día}}}$$

$$DURACION DE LA PARTIDA (DIAS) = 7$$

De la ecuación obtenemos que la duración de la partida es 7 días, 1 día más que la duración de la partida en el expediente elaborado de forma tradicional. Esto se debe a que los metrados obtenidos en el Software Revit 2023, son mayores a los del expediente.

Se aplicará las fórmulas mostradas, en todas las partidas, para obtener nuestra programación en el software Delphin Express.

Finalmente, obtenemos que la duración de nuestro nuevo cronograma obtenido mediante el software Delphin Express es de 135 días frente al cronograma en Ms – Project de 130 días (días calendarios), requiriéndose según un modelado con metodología BIM, 5 días más de lo previsto en la metodología tradicional.

Tabla 14. Cronograma de Obra - Ms Project (130 Dc)

Modo de	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras
1	PRESUPUESTO IEI N° 383	130 días	
2	INICIO DE OBRA	0 días	
3	RINCON DE JUEGOS	32 días	
73	COMEDOR	48 días	
176	MODULO ADMINISTRATIVO	81 días	
290	MODULO SS.HH	69 días	

Figura 53. Cronograma de Obra – Delphin Express (135 Días calendario)

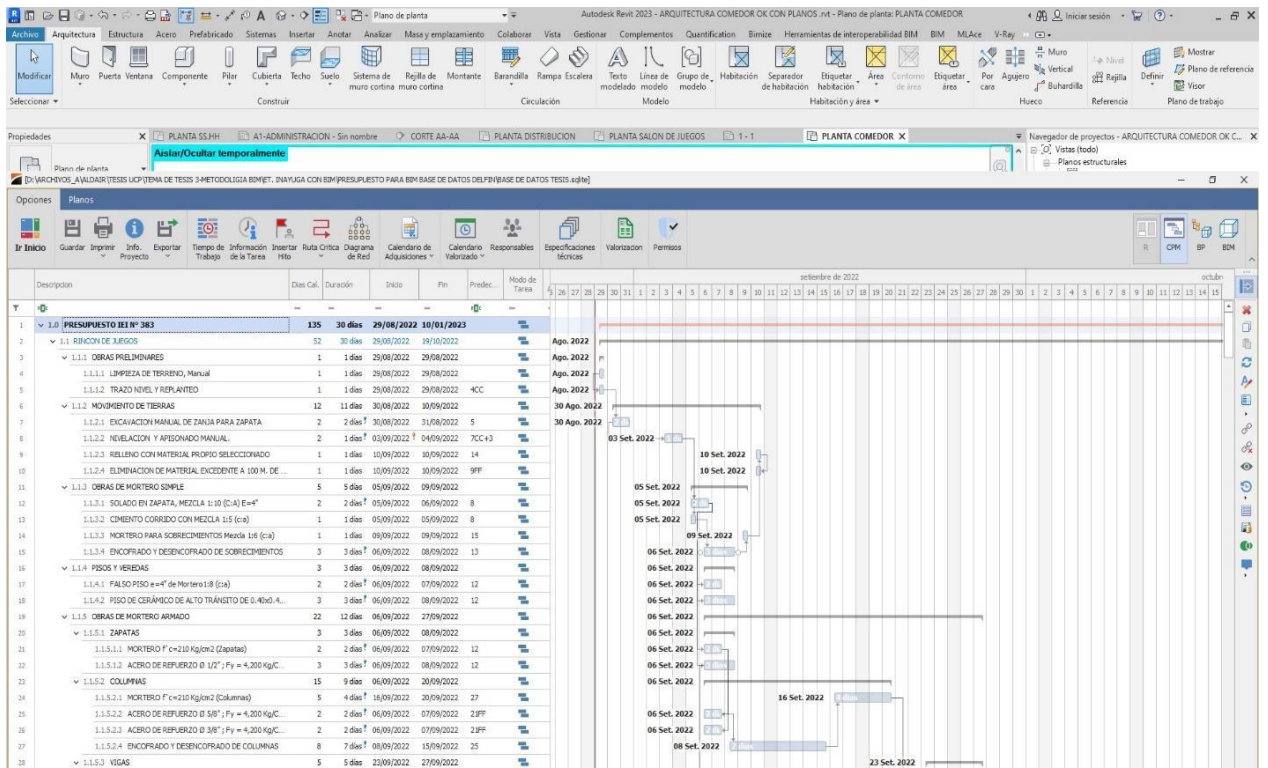


Figura 54. Grafica de resultados obtenidos referente al cronograma entre ambas metodologías.

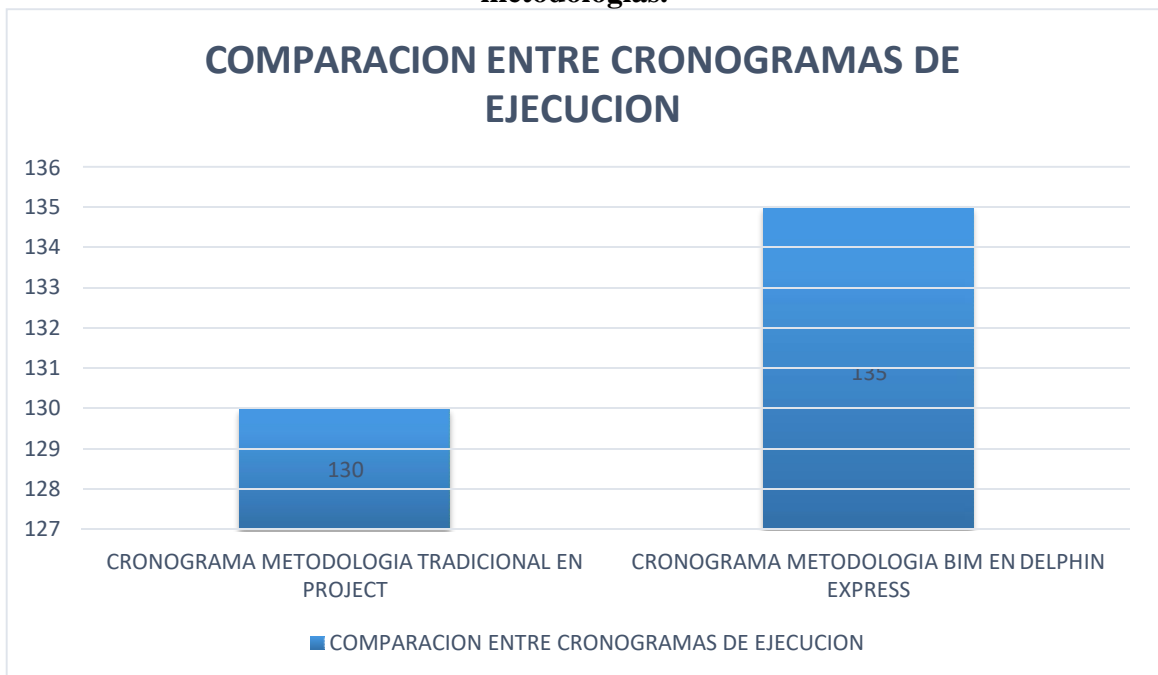
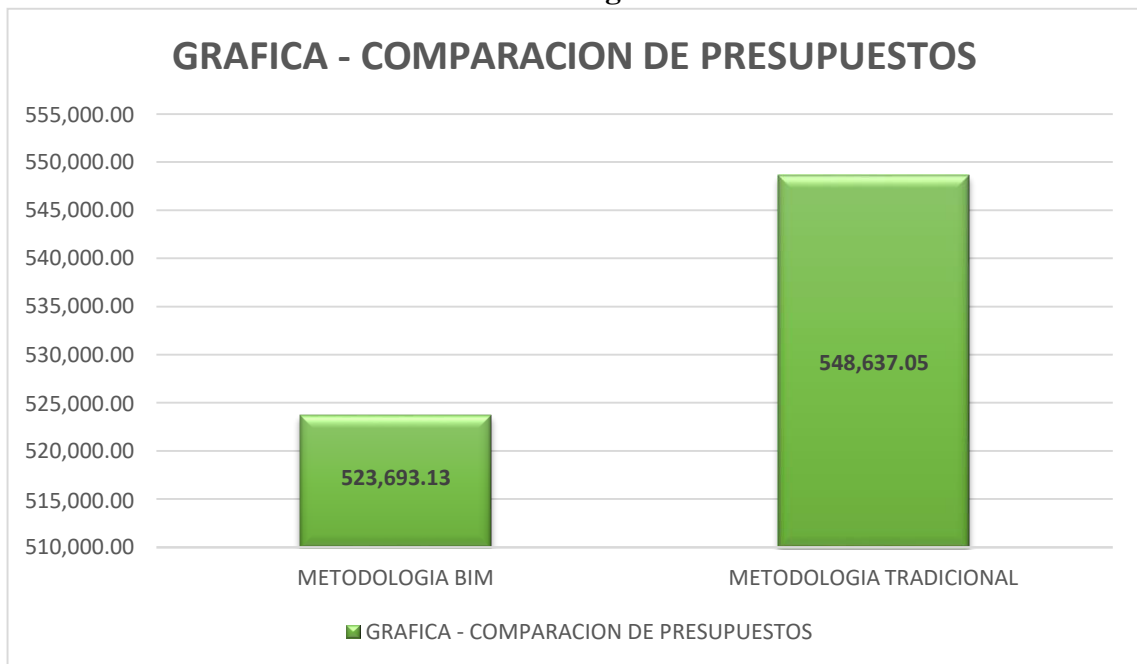


Figura 55. Gráfica de resultados obtenidos referente al presupuesto entre ambas metodologías.



4.5. DIFERENCIAS ENTRE METODOLOGÍA TRADICIONAL Y BIM

Tabla 15. Problemas en la elaboración de expediente técnico del proyecto con Metodología Tradicional

	A	B	C	AxBxC	
Problemas	Frecuencia	Impacto en el costo	Impacto en tiempo		
Incompatibilidad entre los planos.	10	6	5	300	
Falta de detalles en los planos.	10	6	8	480	
Falta de partidas necesarias en el presupuesto.	6	10	10	600	2
Mala elaboración de presupuesto.	8	10	7	560	3
Mala cuantificación de metrados.	9	8	7	504	
Mala programación de obra.	7	8	8	448	
Plazos de ejecución insuficiente.	10	10	10	1000	1
Carencia de detalle de Especific. Técnicas	5	5	4	100	

Descripción: en la **Tabla 15**, se observa el cuadro con los mayores problemas encontrados en la elaboración de expedientes técnicos en escala del 1 al 10 de menor a mayor incidencia (1 menor, 10 mayor).

Tabla 16. Problemas en la elaboración de expediente técnico del proyecto con Metodología BIM

Problemas	Frecuencia	Impacto en el costo	Impacto en tiempo		
Problemas en el intercambio de la información	6	4	6	144	
Problemas en los plazos de entrega de la información	6	5	6	180	3
Algunas partidas no son cuantificables (Bruñas), en el uso del software Revit.	6	5	6	180	2
Problemas en el intercambio de la información en tiempo real, debido a conectividad a internet deficiente	4	5	6	120	
Personal no capacitado en el uso del BIM.	9	7	7	441	1
Problemas de no contar con las herramientas computacionales con capacidades para el manejo de la Información del BIM.	5	6	4	120	

Descripción: en la **Tabla 16**, se observa el cuadro con los mayores problemas encontrados en la elaboración de expedientes técnicos en escala del 1 al 10 de menor a mayor incidencia (1 menor, 10 mayor).

Soluciones

Para la metodología BIM, se proponen las siguientes alternativas de solución:

1. Problemas en los plazos de entrega de la información

- Contar con equipos de cómputo que tengan la capacidad necesaria para la implementación y uso del BIM.
- Contar con herramientas de apoyo para acelerar el proceso de intercambio de información como, por ejemplo, BIM 360 para el intercambio de información o plugin relacionados a mejorar el

modelado de la información como lo que es ADDIN-TARRAJEO, que es un plugin aplicado a Revit.

- Mejorar la comunicación entre el diseño y las partes involucradas.

2. Algunas partidas no son cuantificables (Bruñas), en el uso del software Revit.

- Adquirir plugin o mejoras en Revit, para modelar y cuantificar dichas partidas, que no están integradas por defecto, en el programa.

3. Personal no capacitado en el uso del BIM.

- Reducción de conflictos entre especialidades contar con especialistas en el manejo de la información relacionada al BIM.
- Capacitar al personal que estará involucrado en el proceso del uso del BIM.

DIFERENCIA DEL TIEMPO

Tabla 17. Tiempo estimado para la elaboración de exp. Técnico con metodología.

Tradicional

TIEMPO ESTIMADO PARA LA ELABORACION DE EXP. TECNICO CON MET. TRADICIONAL	
	PLAZO (DIAS)
Memorias Descriptivas	7
Memoria de calculo	15
Especificaciones técnicas	7
Resumen de metrados y metrados por especialidad	7
Presupuesto referencial	14

Análisis de Costos Unitarios	6
Gastos generales	3
Cronogramas y calendarios	3
Planos	14
Estudios basicos	14
	90

Tabla 18. Tiempo estimado para la elaboración de exp. Técnico con met. BIM

TIEMPO ESTIMADO PARA LA ELABORACION DE EXP. TECNICO CON MET. BIM	
	PLAZO (DIAS)
Memorias Descriptivas	7
Memoria de calculo	15
Especificaciones técnicas	7
Resumen de metrados y metrados por especialidad	5
Presupuesto referencial	14
Análisis de Costos Unitarios	6
Gastos generales	3
Cronogramas y calendarios	4
Planos	45
Estudios basicos	14
	120

DIFERENCIA DEL COSTO

Ver **Tabla 12. Presupuesto Obtenido en Software Delphin Express (523,693.13 – costo directo)**. **Tabla 13. Presupuesto Obtenido en Software S10 (548,637.05 – costo directo)**

Método Tradicional y Figura 55. Gráfica de resultados obtenidos referente al presupuesto entre ambas metodologías.

CAPÍTULO V: DISCUSIONES

Según investigaciones de Solórzano (10), la implementación de gestión de tiempo y costo son más exactos con BIM, y se reflejó en los metrados, presupuesto y cronograma de ejecución; además, BIM permitió identificar inconsistencias en el método tradicional. Coincidimos con la autora, cuando afirma que al encontrar metrados en BIM que con la metodología tradicional no eran evidentes, hicieron que el costo de obra se incrementara en 1.42% más que lo que se presentó con la metodología tradicional respecto al presupuesto inicial, significando S/.8,385.01 soles de más, y una reducción de tiempo de 01 día calendario (10). En ese mismo sentido Amaya (12), que las diferencias entre las dos metodologías oscilan entre un 0,01% y el 5%, lo que hace entender que siempre y cuando los dos trabajos se desarrollen bien, con precaución al momento de diseñar, en el caso de BIM o al momento de tomar las cantidades por el método 2D, no presentarán discrepancias, por lo que en este sentido, los dos métodos servirán para calcular las cantidades. En nuestra experiencia, lo que afirma Amaya (12), es aplicable para proyectos de baja envergadura, donde es posible detectar errores sea cual sea el método de elaboración.

Contrastando con nuestra investigación, en la que encontramos que la variación porcentual del presupuesto final del proyecto es de 4.55%, que representa monetariamente 24, 943.94 soles. Es decir, el expediente técnico con metodología tradicional arrojó 548,637.07 y con metodología BIM 523,693.13 soles, aun cuando se consideró el mismo diseño.

En relación al tiempo, existe una diferencia de 25%, favoreciendo a la metodología tradicional, en la elaboración de un proyecto pequeño de 573.97 m2.

Es importante resaltar, el nivel de madurez de Uso BIM, por lo que coincidimos con el autor Jiménez (11), quien afirma que “[...] *su adaptación a la inserción de nuevas tecnologías...*” son necesarias para el desarrollo de proyectos, puesto que son fundamental para mejorar la productividad de las obras (11).

La importancia de los CDE (para intercambiar información y establecer un trabajo colaborativo (48)), radica en la mejora de los resultados de productividad (14), coincidiendo con la práctica de nuestro trabajo, que nos permite afirmar, junto a Coaquira (15) y Blanco (16), que la diferencia con el Método Tradicional radica en que, con la metodología BIM, los trabajos son colaborativos.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El presupuesto obtenido mediante metodología BIM fue **523,693.13** soles y el presupuesto obtenido de forma tradicional **548,637.07**. La variación porcentual de los presupuestos (Tradicional y BIM) es de 4.55%, que representa monetariamente **24,943.94** soles. La precisión de los metrados obtenidos mediante la metodología BIM logró una reducción significativa en el costo, aun tratándose de un proyecto pequeño.

La variación del tiempo de elaboración del expediente técnico con Metodología Tradicional y BIM para el caso específico del proyecto: I.E.I N° 383 comunidad Porvenir de Inayuga - Distrito Napo - Maynas – Loreto, 2022, es de 25%. Con metodología Tradicional, se tardó 90 días y con BIM 120. Es preciso indicar que el nivel de madurez de los modeladores BIM que desarrollaron el proyecto, es inicial, es decir, el tiempo podría optimizarse en base a la experiencia de los modeladores.

La adaptación a la metodología BIM requiere una mayor inversión en equipos tecnológicos y demanda mayor tiempo en la elaboración de expedientes, sin embargo, esto es compensado por la excelente gestión de información que nos otorga, además de que al trabajarse los modelos en 3D, se pueden prever errores y corregirse en el modelo virtual, de esta manera se evitan en el futuro modificaciones en el proceso constructivo que demandarían de mayor tiempo y dinero, incumpliendo los plazos programados.

En la metodología tradicional, se encontró una mala programación de obra, presupuesto más elevado y falta de partidas necesarias para un correcto proceso constructivo. Por otro lado, la Metodología BIM nos entregó un presupuesto más exacto y una buena programación de obra, sin embargo, presenta algunos problemas en el metrado de partidas que no son cuantificables (Bruñas), con el uso del software revit, para ello existen mejoras conocidos como Plugins, que logran corregir las pequeñas deficiencias del software.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda trabajar con BIM en proyectos con mayores áreas a construir que el presentado en esta investigación, a fin de obtener resultados favorables en el periodo de elaboración de expedientes técnicos.
2. Trabajar con un detalle LOD del modelamiento BIM para así obtener un mayor detalle durante la etapa de construcción ya que este aporta de manera visual una mejor proyección de cómo va a ser el proyecto al momento de su culminación, Se recomienda realizar el modelado a detalle en el software BIM para así tener datos más exactos para poder procesarlos.
3. Realizar una búsqueda y elección de un software BIM a utilizar, de acuerdo al proyecto que se va a realizar ya que en el mercado existen diversos programas para su desarrollo BIM (planos, metrados, presupuesto y cronograma) hay mucho software de modelamiento BIM y esto depende mucho el tipo de obra que se va a ejecutar.
4. Reunir la información básica identificando lo que se requiere para iniciar con el modelado, así como: planos, presupuesto y cronograma.
5. Tener presente al momento de realizar el modelamiento no todas las partidas del proyecto se pueden cuantificar de manera automática con el software REVIT 2021 las cuales se encuentran en las tablas (ver tablas 12 y 13).
6. Como aporte para nuestra casa de estudios, recomendamos implementarse con laboratorios que reúnan las características óptimas para trabajar con Metodología BIM, en las carreras afines; demás incorporar en las asignaturas que correspondan la enseñanza teórica y práctica de este paradigma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. GÁMEZ, Felipe Choclán, SEVERINO, Manuel José Soler and MÁRQUEZ, Ramón Jesús González. Introducción a la metodología BIM. Spanish Journal of Building Information Modelling. 2014. P. 4–10.
2. JIMÉNEZ-ROBERTO, Yabin, SARMIENTO, Juan Sebastián, GÓMEZ-CABRERA, Adriana and LEAL-DEL CASTILLO, Gabriel. Análisis de sostenibilidad ambiental de edificaciones empleando metodología BIM (Building Information Modeling). Ingeniería Y Competitividad. 2017. Vol. 19, no. 1, p. 230–240.
3. NAWARI, Nawari O. BIM standard in off-site construction. Journal of Architectural Engineering. 2012. Vol. 18, no. 2, p. 107–113.
4. ARRUNATEGUI SAAVEDRA, Mario Antonio and MIRANDA ZAPATA, Gianmarco. Análisis comparativo del modelo tradicional y del modelo BIM en la construcción de losa deportiva, Talara, Piura. . 2022.
5. VOLK, Rebekka, STENGEL, Julian and SCHULTMANN, Frank. Building Information Modeling (BIM) for existing buildings — Literature review and future needs. Automation in Construction. Online. 1 March 2014. Vol. 38, p. 109–127. DOI 10.1016/j.autcon.2013.10.023.
6. MENDONÇA, Kelly Roberta Moura, DE SOUSA, Pablo Gleydson and GUEDES, Emiliana de Souza Rezende. Orçamentação de obra: Análise comparativa entre metodologia tradicional e BIM. Brazilian Journal of Development. 2020. Vol. 6, no. 11, p. 93096–93119.
7. INSTITUTO GLOBAL MCKINSEY. Reinventar la construcción a través de una revolución de la productividad. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/reinventing-construction-through-a-productivity-revolution>
8. MATTOS, Aldo Dórea. Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos. . Pini, 2009.
9. SIERRA APONTE, Lina Xiomara. Gestión de proyectos de construcción con metodología BIM “Building Information Modeling.” . 2016.

10. SOLÓRZANO CHURAMPI, Helen Juliet. Análisis Comparativo Entre Metodología BIM y Método Tradicional, Implementando Gestión de Tiempo y Costos en la Institución Educativa 30975. . 2022.
11. JIMÉNEZ CORNEJO, Edward Guillermo. Tecnología BIM y la Optimización de los Proyectos de Construcción de Edificaciones realizados por el Singe. 2021.
12. AMAYA BELTRAN, Melissa and SIERRA CASTIBLANCO, John Alejandro. Análisis de comparación con la metodología BIM en proyecto de vivienda multifamiliar en el municipio de Acacias–Meta. . 2021.
13. ALVAREZ COAILA, Edson Enrique, CCAHUANA BERNAOLA, Wilber, QUIROZ POZO, Camilo Ernesto and QUISPE CORONEL, Hernan. Estudio comparativo del sistema de gestión tradicional versus la metodología bim, en la etapa de diseño y construcción en las dimensiones 4d y 5d, caso de estudio obra:“mejoramiento de los servicios de salud en el Centro de Salud Ttio–Distrito de Wanchaq–Provincia de Cusco–Región Cusco.” . 2020.
14. URIZ, A. Latorre, SANZ, Cristina and SÁNCHEZ, Belén. Aplicación de un modelo Lean-BIM para la mejora de la productividad en redacción de proyectos de edificación. Informes de la Construcción. 2019. Vol. 71, no. 556, p. e313–e313.
15. COAQUIRA QUISPE, Adly Mayda. Análisis comparativo con el diseño tradicional 2D y la implementación del Building Información Management. . 2020.
16. BLANCO-DIAZGRANADOS, Miguel Alfonso. Cambiando el chip en la construcción, dejando la metodología tradicional de diseño CAD para aventurarse a lo moderno de la metodología BIM. . 2018.
17. RAMÍREZ LEÓN, Jorge Andrés. Comparación entre metodologías Building Information Modeling (BIM) y metodologías tradicionales en el cálculo de cantidades de obra y elaboración de presupuestos. caso de estudio: edificación educativa en Colombia. 2018.
18. PACHECO BORJA, Roberto. Comparación del sistema tradicional vs la implementación del BIM (Building Information Management) en la etapa de diseño y seguimiento en ejecución. Análisis de un caso de estudio. . 2017.
19. MILLS, Anthony. A systematic approach to risk management for construction. Structural survey. 2001.

20. SILVA, Julio Palomino, OTOYA, Julio Hennings and ALVARADO, Víctor Raúl Echevarría. Análisis macroeconómico del sector construcción en el Perú. Quipukamayoc. 2017. Vol. 25, no. 47, p. 95–101.
21. SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL Y GESTIÓN DE INVERSIONES INVIERTE.PE. Acerca de Invierte.pe. Online. 2017.
22. SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL Y GESTIÓN DE INVERSIONES INVIERTE.PE. Ciclo de inversión. Online. 2017.
23. DECRETO LEGISLATIVO N° 1252. DECRETO LEGISLATIVO QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL Y GESTIÓN DE INVERSIONES. 2016. Artículo 4.
24. GRACIANI GARCÍA, Amparo. Hacia el nacimiento de la Historia de la Construcción. Origen y devenir de una Ciencia. In : Actas del Tercer Congreso Nacional de Historia de la Construcción (2000), p 469-477. Instituto Juan de Herrera, CEHOPU, Universidad de Sevilla, 2000.
25. BURKE, Peter. ¿Qué es la historia del conocimiento?: Cómo la información dispersa se ha convertido en saber consolidado a lo largo de la historia. . Siglo XXI Editores, 2019.
26. VERCELLI, Ariel and BIANCULLI, Karina. El archivo de la informática argentina: una propuesta teórico-metodológica para su diseño y construcción. In : I Simposio Argentino de Historia, Tecnologías e Informática (SAHTI 2019)-JAIIO 48 (Salta). 2019.
27. COLOMA PICÓ, Eloi. Introducción a la tecnología BIM, Barcelona. Recuperado de <http://www.practicaintegrada.com/storage/tecnologiabim/Introducción a la Tecnología BIM. pdf>. 2008. Vol. 6, p. 2017.
28. MANOVICH, Lev. El software toma el mando. . Editorial UOC, 2014.
29. BOYD, Danah M. and ELLISON, Nicole B. Social network sites: Definition, history, and scholarship. Journal of computer-mediated Communication. 2007. Vol. 13, no. 1, p. 210–230.
30. ROJAS-SOLA, JOSÉ IGNACIO, FERNÁNDEZ-SORA, ALBERTO, SERRANO-TIERZ, Ana and HERNÁNDEZ-DÍAZ, DAVID. Una revisión histórica: desde el dibujo en ingeniería hacia la ingeniería del diseño. Dyna. 2011. Vol. 78, no. 167, p. 17–26.

31. DÍAZ, Hernán Porras, RIVERA, Omar Giovanni Sánchez and GUERRA, José Alberto Galvis. Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción. Avances: Investigación en Ingeniería. 2014. Vol. 11, no. 1, p. 32–53.
32. DECRETO SUPREMO N° 119-2020-EF. Reglamento de proyectos especiales de Inversión pública en el marco del decreto De urgencia N° 021-2020, decreto de urgencia que establece el modelo de ejecución de inversiones públicas a través de Proyectos especiales de inversión pública y dicta otras disposiciones.
33. DECRETO LEGISLATIVO N° 1252. DECRETO LEGISLATIVO QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL Y GESTIÓN DE INVERSIONES. 2016.
34. LEY N° 30225. Ley de Contrataciones del Estado. 2020.
35. OSCE- ORGANISMO SUPERVISOR DE LAS CONTRATACIONES DEL ESTADO. CONTRATACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS|MATERIAL PARA EL PARTICIPANTE. . 2013.
36. KOSKELA, Lauri. Application of the new production philosophy to construction. . Stanford university Stanford, 1992.
37. FERNÁNDEZ, Antonio D. Rodríguez, CÁRDENAS, Luis Fernando Alarcón and ARMIÑANA, Eugenio Pellicer. La gestión de la obra desde la perspectiva del último planificador. Revista de obras públicas. 2011. Vol. 158, no. 3.518.
38. LATHAM, Sir Michael. Constructing the team. . 1994.
39. MURRAY, Mike. Rethinking construction: the egan report (1998). Construction Reports 1944. 2008. Vol. 98, p. 178–195.
40. GOMEZ, Sulyn, BALLARD, Glenn, ARROYO, Paz, HACKLER, Cory, SPENCLEY, Rodney and TOMMELEIN, Iris D. Lean, psychological safety, and behavior-based quality: a focus on people and value delivery. Director. 2020. Vol. 2, p. 1103–5968.
41. ARROYO, Paz and LONG, David. Collaborative design decisions. Proc. 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. 2018.

42. DWECK, Carol S. Can personality be changed? The role of beliefs in personality and change. *Current directions in psychological science*. 2008. Vol. 17, no. 6, p. 391–394.
43. AUTODESK. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON BIM MODELADO DE INFORMACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN. 2022.
<https://www.autodesk.mx/solutions/bim>
44. VIDAL, Alejandro López. Una (r) evolución llamada BIM. *Revista Técnica CEMENTO HORMIGÓN*• N°. 2016. Vol. 974, p. 53.
45. TEICHOLZ, Paul. *BIM for facility managers*....John Wiley & Sons, 2013.
46. CORRALES, Isabel Medrano and PHÉLIX, Pablo Olivares. BIM, una revolución para la gestión documental de las obras públicas. *Tábula*. 2021. No. 24, p. 269–287.
47. GARCÍA NAVAS, Manuel. *BIM DATA. La gestión de datos del BIM*. Alzada. 2018. No. 116, p. 54–57.
48. PLAN BIM PERÚ. *GUÍA NACIONAL BIM Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM*. 2021. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS.
49. RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 048-2018-INACAL/DN. Conformación del Comité Técnico de Normalización de Edificaciones y Obras de Ingeniería Civil que agrega el Subcomité de Organización de la Información sobre Obras de Construcción. 20 December 2018.

ANEXOS

ANEXO 1

Comparación de Metrados entre la metodología tradicional y BIM

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO CON METODOLOGIA TRADICIONAL	METRADO CON METODOLOGIA BIM	VARIACION DE METRADOS
1.10	RINCON DE JUEGOS				
1.1.1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2	51.76	51.76	0.00
1.1.1.2	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	51.76	51.76	0.00
1.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.1.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	M3	17.13	17.13	0.00
1.1.2.2	NIVELACION Y APISONADO MANUAL	M2	57.39	57.39	0.00
1.1.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	1.00	1.00	0.00
1.1.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3	1.00	1.00	0.00
1.1.3	OBRAS DE MORTERO SIMPLE				
1.1.3.1	SOLADO EN ZAPATA, MEZCLA 1:10 (C-A) E=4"	M2	8.64	14.40	5.76
1.1.3.2	CIMENTO CORRIDO CON MEZCLA 1:5 (c:a)	M3	6.41	6.28	0.13
1.1.3.3	MORTERO PARA SOBRECIMENTOS Mezcla 1:6 (c:a)	M3	1.10	1.00	0.10
1.1.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2	18.20	19.25	1.05
1.1.4	PISOS Y VEREDAS				
1.1.4.1	FALSO PISO e=4" de Mortero 1:8 (c:a)	M2	48.80	49.51	0.71
1.1.4.2	PISO DE CERÁMICO DE ALTO TRANSITO DE 0.40x0.40 m.	M2	48.30	49.51	1.21
1.1.5	OBRAS DE MORTERO ARMADO				
1.1.5.1	ZAPATAS				
1.1.5.1.1	MORTERO f c=210 Kg/cm2 (Zapatras)	M3	3.46	5.76	2.30
1.1.5.1.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	94.25	205.76	111.51
1.1.5.2	COLUMNAS				
1.1.5.2.1	MORTERO f c=210 Kg/cm2 (Columnas)	M3	2.45	4.60	2.15
1.1.5.2.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	358.40	365.18	6.78
1.1.5.2.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	129.63	168.20	38.57
1.1.5.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	35.28	61.50	26.22
1.1.5.3	VIGAS				
1.1.5.3.1	Mortero f c = 210 KG/CM2 en vigas	M3	1.73	1.83	0.10
1.1.5.3.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	208.90	187.73	21.17
1.1.5.3.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	372.28	106.60	265.68
1.1.5.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	60.01	33.58	26.43
1.1.6	MUROS Y TABIQUERIA				
1.1.6.1	MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5*16.5*21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c:a=1:5	M2	51.44	58.82	7.38
1.1.7	ESTRUCTURA DE TECHO				
1.1.7.1	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	P2	71.01	167.10	96.09
1.1.7.2	COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2	149.46	76.63	72.83
1.1.7.3	ARROSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	M	16.00	16.00	0.00
1.1.7.4	FRISO DE ZINC LISO	M	8.62	49.59	40.97
1.1.7.5	CIELORASO DE PLANCHÁ PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2	71.01	162.50	91.49
1.1.8	REVOQUES Y ENLUCIDOS				
1.1.8.1	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2	102.88	117.64	14.76
1.1.8.2	TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2	95.29	111.78	16.49
1.1.8.3	VESTIDURA DE DERRAMES c:a 1:5 e=1.5 cm	M	29.16	17.92	11.24
1.1.9	CARPINTERIA METALICA Y MADERA				
1.1.9.1	PUERTAS MACHIEMBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2	4.20	8.82	4.62
1.1.9.2	VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO	M2	9.38	8.94	0.44
1.1.10	CERRAJERIA				
1.1.10.1	CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	UND	2.00	2.00	0.00
1.1.10.2	BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	PAR	6.00	6.00	0.00
1.1.11	PINTURA				
1.1.11.1	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2	102.88	117.64	14.76
1.1.11.2	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2	60.10	111.78	51.68
1.1.11.3	PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2	8.40	8.82	0.42
1.1.12	INSTALACIONES SANITARIAS				
1.1.12.1	SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES				
1.1.12.1.1	TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	M	10.00	22.51	12.51
1.1.12.1.2	FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x0.20x3.00 mt; mortero f c=140 Kg/cm2+Encofrado+Refuerzo	UND	2.00	4.00	2.00
1.1.13	INSTALACIONES ELECTRICAS				
1.1.13.1	TABLERO ELECTRICO				
1.1.13.1.1	TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	UND	1.00	1.00	0.00
1.1.13.2	CONDUCTORES ELECTRICOS				
1.1.13.2.1	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 3-1x50 + 1x35 mm2	M	30.00	7.57	22.43
1.1.13.2.2	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 4-1x6 mm2	M	80.00	148.43	68.43
1.1.13.2.3	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 1x6 mm2	M	50.00	142.51	92.51
1.1.13.3	ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
1.1.13.3.1	CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x2.5 mm2 En Tubería PVC SEL de 20 mm	PTO	4.00	12.00	8.00
1.1.13.3.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	PTO	4.00	6.00	2.00
1.1.13.3.3	ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 2x40 W; Con reflector metalico, Con equipo de	UND	4.00	12.00	8.00
1.1.13.3.4	POZO DE PUESTA A TIERRA Con Vanilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	JGO	1.00	1.00	0.00
1.1.13.3.5	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	1.00	1.00	0.00

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO CON METODOLOGIA TRADICIONAL	METRADO CON METODOLOGIA BIM	VARIACION DE METRADOS
1.2	COMEDOR				
1.2.1	OBRAS PRELIMINARES				
1.2.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2	180.00	180.00	0.00
1.2.1.2	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	154.00	154.00	0.00
1.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.2.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	M3	23.76	23.76	0.00
1.2.2.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	M3	54.85	54.85	0.00
1.2.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	64.24	64.24	0.00
1.2.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3	18.68	18.68	0.00
1.2.3	OBRAS DE MORTERO SIMPLE				
1.2.3.1	SOLADO EN ZAPATA, MEZCLA 1:10 (C:A) E=4"	M2	47.54	15.84	31.70
1.2.3.2	MORTERO PARA CIMENTOS Mezcla 1:6 (c:a)	M3	2.45	0.40	2.05
	SOBRECIMENTOS Mezcla 1:6 (c:a) incluye 5% desperdicios	M3	4.57	3.23	1.34
1.2.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2	26.22	58.68	32.46
1.2.3.4	PISOS Y VEREDAS				
1.2.4	FALSO PISO e=4" de Mortero 1:8 (c:a)	M2	87.92	88.08	0.16
1.2.4.1	PISO DE CERAMICO DE ALTO TRANSITO DE 0.40x 0.40 m.	M2	87.92	19.56	68.36
1.2.4.2	MORTERO f c = 175 Kg/cm2 EN VEREDAS	M3	5.80	5.26	0.54
1.2.4.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M2	25.20	25.20	0.00
1.2.4.4	JUNTAS DE DILATACION e=1" Con Mezcla de Asfalto y Arena	M	22.00	17.89	4.11
1.2.4.5	OBRAS DE MORTERO ARMADO				
1.2.5	ZAPATAS				
1.2.5.1	MORTERO f c=210 Kg/cm2 (Zapatatas)	M3	6.34	6.34	0.00
1.2.5.1.1	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2"; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	206.45	164.61	41.84
1.2.5.1.2	VIGAS DE CIMENTACION				
1.2.5.2	MORTERO f c= 210 KG/CM2	M3	6.69	6.94	0.25
1.2.5.2.1	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8"; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5%	KG	579.84	629.25	49.41
1.2.5.2.2	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8"; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Doblado +5% Desperdicios	KG	176.32	356.79	180.47
1.2.5.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	49.28	64.42	15.14
1.2.5.2.4	COLUMNAS				
1.2.5.3	MORTERO f c=210 Kg/cm2 (Columnas)	M3	3.33	3.04	0.29
1.2.5.3.1	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8"; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	357.56	274.43	83.13
1.2.5.3.2	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8"; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	236.35	232.82	3.53
1.2.5.3.3	ACERO CORRUGADO Ø 1/4"	KG	26.60	83.12	56.52
1.2.5.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	70.11	55.32	14.79
1.2.5.3.5	VIGAS				
1.2.5.4	MORTERO F' C = 210 KG/CM2 EN VIGAS	M3	3.68	2.55	1.13
1.2.5.4.1	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2"; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	293.36	288.13	5.23
1.2.5.4.2	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8"; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	154.05	121.16	32.89
1.2.5.4.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	36.79	49.27	12.48
1.2.5.4.4	MESA CORRIDA DE MORTERO REVISTIDO CON MAYOLICAS				
1.2.5.5	MESA DE MORTERO ARMADO, Revestido Con Mayolicas de 0.20 x 0.20m	M	9.65	9.82	0.17
1.2.5.5.1	MUROS Y TABQUERIA				
1.2.6	MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5"16.5"21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c:a=1:5	M2	98.24	114.69	16.45
1.2.6.1	COBERTURA				
1.2.7	TIJERA DE MADERA T-1 (9.75m)	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.7.1	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	P2	270.67	278.31	7.64
1.2.7.2	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento (cielo raso)	P2	1,934.06	651.24	1,282.82
1.2.7.3	COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2	149.46	114.47	34.99
1.2.7.4	ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	M	78.74	79.56	0.82
1.2.7.5	CUMBRERA DE CALAMINA LISA.	ML	11.00	10.00	1.00
1.2.7.6	FRISO DE ZINC LISO	M	22.00	16.31	5.69
1.2.7.7	CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2	149.47	105.14	44.33
1.2.7.8	REVOQUES Y ENLUCIDOS				
1.2.8	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2	196.48	204.92	8.44
1.2.8.1	TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2	79.24	58.08	21.16
1.2.8.2	VESTIDURA DE DERRAMES c:a 1:5 e=1.5 cm	M	56.90	64.61	7.71
1.2.8.3	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				
1.2.9	CONTRAZOCALO DE CEMENTO H = 20 cm MORTERO 1:5 e=1.5cm	M	40.00	81.72	41.72
1.2.9.1	ZOCALO DE CERAMICA (0.20cmx 0.30cm) H=1.20m	M2	7.62	12.85	5.23
1.2.9.2	CARPINTERIA METALICA Y MADERA				
1.2.10	PUERTAS MACHIEMBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2	4.41	6.07	1.66
1.2.10.1	VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO PLASTICA.	M2	49.34	29.49	19.85
1.2.10.2	CERRAJERIA				
1.2.11	CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	UND	2.00	2.00	0.00
1.2.11.1	BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	PAR	6.00	6.00	0.00
1.2.11.2	PINTURA				
1.2.12	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2	196.48	204.92	8.44
1.2.12.1	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2	79.24	58.08	21.16
1.2.12.2	PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2	8.82	12.14	3.32
1.2.12.3	PINTURA EN CIELORASO ESMALTE dos manos.	M2	152.31	105.14	47.17
1.2.12.4	PINTURA EN COBERTURA , con Anticorrosivo 2 manos.	M2	169.83	114.47	55.36
1.2.12.5	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO, dos manos.	M2	12.00	16.34	4.34
1.2.12.6	INSTALACIONES SANITARIAS				
1.2.13	SISTEMA DE DESAGUE				
1.2.13.1	SALIDA DE DESAGUE 2" - LAVADEROS	PTO	2.00	2.00	0.00
1.2.13.1.1	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 2", suministro e inst.	ML	12.00	15.92	3.92
1.2.13.1.2	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"proveido y colocacion	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.13.1.3	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.13.1.4	SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES				
1.2.13.2	CANALETA DE EVACUACION PLUVIAL c/elemento de sujecion. soldad. y coloc.	M	21.90	16.31	5.59
1.2.13.2.1	TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	M	28.00	12.32	15.68
1.2.13.2.2	FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x 0.20x 3.00 mt; mortero Fc=140	UND	4.00	4.00	0.00
1.2.13.2.3	SISTEMA DE AGUA POTABLE				
1.2.13.3	SALIDA DE AGUA FRIA Ø 1/2"	PTO	2.00	2.00	0.00
1.2.13.3.1	RED DE AGUA DE Ø 1/2", inc. tendido y colocacion.	M	15.00	16.26	1.26
1.2.13.3.2	RED DE AGUA PVC SAP DE 3/4"	M	10.00	7.69	2.31
1.2.13.3.3	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.13.3.4	REDUCCION DE PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	UND	3.00	1.00	2.00
1.2.13.3.5	GRIFO DE GLOBO CROMADO DE 1/2"	UND	2.00	2.00	0.00
1.2.13.3.6	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.14	INSTALACIONES ELECTRICAS				
1.2.14.1	TABLERO ELECTRICO				
1.2.14.1.1	TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.14.2	CONDUCTORES ELECTRICOS				
1.2.14.2.1	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 3-1x 50 + 1x 35 mm2	M	100.00	14.71	85.29
1.2.14.2.2	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 4-1x 6 mm2	M	80.00	110.92	30.92
1.2.14.2.3	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 1x 6 mm2	M	60.00	101.56	41.56
1.2.14.3	ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
1.2.14.3.1	CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x 2.5 mm2 En Tuberia PVC SEL de 20 mm	PTO	11.00	11.00	0.00
1.2.14.3.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	PTO	9.00	9.00	0.00
1.2.14.3.3	ARTIFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 1x 20 ; Con reflector metalico, Con equipo de encendido de alta potencia Inc. Acc	UND	3.00	11.00	8.00
1.2.14.3.5	POZO DE PUESTA A TIERRA Con Varilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	JGO	1.00	1.00	0.00
1.2.14.3.6	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	1.00	1.00	0.00

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO CON METODOLOGIA TRADICIONAL	METRADO CON METODOLOGIA BIM	VARIACION DE METRADOS
1.3	MODULO ADMINISTRATIVO				
1.3.1	OBRAS PRELIMINARES				
1.3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO Manual	M2	202.41	202.41	0.00
1.3.1.2	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	149.37	149.37	0.00
1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.3.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	M3	24.19	24.19	0.00
1.3.2.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	M3	49.13	49.13	0.00
1.3.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	57.66	57.66	0.00
1.3.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3	15.67	15.67	0.00
1.3.3	OBRAS DE MORTERO SIMPLE				
1.3.3.1	Solado en Zapata, Mezcla 1:10 (c:a) E=4"	M2	17.28	23.04	5.76
1.3.3.2	MORTERO PARA CIMIENTOS Mezcla 1:6 (c:a)	M3	4.64	2.48	2.16
1.3.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE SOBRECIMENTOS	M2	38.52	66.66	28.14
1.3.3.4	PISOS Y VEREDAS				
1.3.4	CAMA DE ARENA e = 4"	M2	144.74	144.76	0.02
1.3.4.1	FALSO PISO e=4" de Mortero 1:8 (c:a)	M2	85.57	86.82	1.25
1.3.4.2	PISO DE CERAMICO DE ALTO TRANSITO DE 0.40x 0.40 m.	M2	85.57	86.82	1.25
1.3.4.3	MORTERO f _c = 175 Kg/cm ² EN VEREDAS	M3	10.08	5.18	4.90
1.3.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE VEREDAS	M2	16.39	16.39	0.00
1.3.4.5	JUNTAS DE DILATACION e=1" Con Mezcla de Asfalto y Arena	M	16.80	19.79	2.99
1.3.4.6	OBRAS DE MORTERO ARMADO				
1.3.5	ZAPATAS				
1.3.5.1	MORTERO f _c =210 Kg/cm ² (Zapatatas)	M3	6.91	9.22	2.31
1.3.5.1.1	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" : Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluy e Colocado +5% Desperdicios	KG	188.50	267.19	78.69
1.3.5.1.2	VIGAS DE CIMENTACION				
1.3.5.2	MORTERO f _c = 210 KG/CM 2	M3	8.76	8.71	0.05
1.3.5.2.1	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" : Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluy e Colocado +5% Desperdicios	KG	1077.60	874.26	143.34
1.3.5.2.2	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" : Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluy e Doblado +5% Desperdicios	KG	596.93	526.96	179.97
1.3.5.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE VIGAS	M2	86.36	87.32	0.96
1.3.5.2.4	COLUMNAS				
1.3.5.3	MORTERO f _c =210 Kg/cm ² (Columnas)	M3	3.93	5.94	2.01
1.3.5.3.1	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" : Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluy e Colocado +5% Desperdicios	KG	430.08	828.48	398.40
1.3.5.3.2	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" : Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluy e Colocado +5% Desperdicios	KG	241.86	239.08	2.78
1.3.5.3.3	ACERO CORRUGADO Ø 1/4"	KG	15.20	87.38	72.18
1.3.5.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE COLUMNAS	M2	64.70	101.98	37.28
1.3.5.3.5	VIGAS				
1.3.5.4	Mortero f _c = 210 KG/CM 2 en vigas	M3	3.76	3.12	0.64
1.3.5.4.1	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" : Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluy e Colocado +5% Desperdicios	KG	853.01	368.68	484.33
1.3.5.4.2	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" : Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluy e Colocado +5% Desperdicios	KG	318.81	202.16	116.65
1.3.5.4.3	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE VIGAS	M2	104.74	58.16	46.59
1.3.5.4.4	MUROS Y TABIQUERIA				
1.3.6	MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5"16.5"21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c=1:1.5	M2	121.24	143.86	22.62
1.3.6.1	ESTRUCTURA DE TECHO				
1.3.7	TUERAL T-1 (11.9X2.08 m)	UND	2.00	2.00	0.00
1.3.7.1	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	P2	420.63	345.17	75.46
1.3.7.2	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento (cielo raso)	P2	718.13	621.87	96.26
1.3.7.3	COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26, no inc. correas	M2	157.53	150.52	7.01
1.3.7.4	ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	M	25.14	24.15	0.99
1.3.7.5	CUMBRERA DE CALAMINA LISA.	ML	13.03	16.80	3.77
1.3.7.6	FRISO DE ZINC LISO	M	26.06	23.71	2.35
1.3.7.7	CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2	142.16	125.18	16.98
1.3.7.8	REVOQUES Y ENLUCIDOS				
1.3.8	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, mc. bruñado	M2	242.47	242.28	0.19
1.3.8.1	TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2	169.44	92.55	76.89
1.3.8.2	VESTIDURA DE DERRAMES c/a 1.5 e=1.5 cm	M	92.39	79.59	12.80
1.3.8.3	TARRAJEO PRIMARIO (c/a) 1.5 ray ado e=1cm + 5% desperdicios	M2	23.55	52.53	28.98
1.3.8.4	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				
1.3.9	CONTRAZOCALO DE CEMENTO H = 20 cm MORTERO 1:5 e=1.5cm	M	39.54	20.30	19.24
1.3.9.1	ZOCALO DE CERAMICA (0.20mx 0.30cm) H=1.20m	M2	23.55	29.97	6.42
1.3.9.2	CARPINTERIA DE MADERA				
1.3.10	PUERTAS MACHIEBRADAS madera de cedro incluy e colocacion	M2	12.29	12.29	0.00
1.3.10.1	VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8"; MALLA MOSQUITERO	M2	31.60	26.03	5.57
1.3.10.2	CERRAJERIA				
1.3.11	CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llav e ex 1. seguro y perilla, doble Pin	UND	3.00	3.00	0.00
1.3.11.1	CERRADURA PARA INTERIORES TIPO XPOLOCK completa	UND	3.00	3.00	0.00
1.3.11.2	BISAGRAS ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	PAR	12.00	12.00	0.00
1.3.11.3	PINTURA				
1.3.12	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2	242.47	242.28	0.19
1.3.12.1	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2	169.44	92.55	76.89
1.3.12.2	PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2	12.29	12.29	0.00
1.3.12.3	PINTURA EN CIELORASO ESMALTE dos manos.	M2	142.16	125.18	16.98
1.3.12.4	PINTURA EN COBERTURA , con Anticorrosiv o 2 manos.	M2	178.38	150.52	27.86
1.3.12.5	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO, dos manos.	M2	44.55	20.30	24.25
1.3.12.6	INSTALACIONES SANITARIAS				
1.3.13	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				
1.3.13.1	INODORO TANQUE BAJO DE LOSA VITRIFICADA BLANCO (Inc. Colocacion).	UND	3.00	3.00	0.00
1.3.13.1.1	LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA TIPO OVALIN Inc. Sum. e Inst.	UND	3.00	3.00	0.00
1.3.13.1.2	PAPELERA DE LOSA VITRIFICADA, INC. COLOCACION	UND	3.00	3.00	0.00
1.3.13.1.3	SISTEMA DE DESAGUE				
1.3.13.2	SALIDA DE DESAGUE 4" PVC-SAL zona de inodoros	PTO	6.00	3.00	3.00
1.3.13.2.1	SALIDA DE DESAGUE 2" - LAVADEROS	PTO	5.00	3.00	2.00
1.3.13.2.2	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 2", suministro e inst.	ML	12.00	19.33	7.33
1.3.13.2.3	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 4", sum. e inst.	ML	16.00	5.28	10.72
1.3.13.2.4	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"prov eido y colocacion	UND	3.00	3.00	0.00
1.3.13.2.5	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" prov eido y colocado	UND	3.00	3.00	0.00
1.3.13.2.6	YEE DE 2"x 4" PVC-SAL	UND	4.00	2.00	2.00
1.3.13.2.7	YEE DE 4" PVC-SAL	UND	2.00	2.00	0.00
1.3.13.2.8	SALIDA DE VENTILACION PVC DSG Ø 2"	PTO	3.00	2.00	1.00
1.3.13.2.9	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluy e ex cav ación y Tapa.	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.13.2.10	SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES				
1.3.13.3	CANAleta DE EVACUACION PLUVIAL c/elemento de sujecion, soldad. y coloc.	M	26.06	23.71	2.35
1.3.13.3.1	TUBERIAS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	M	23.00	19.43	3.57
1.3.13.3.2	FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x 0.20x 3.00 mt; mortero f _c =140 Kg/cm ² +Encofrado+Refuerzo	UND	4.00	4.00	0.00
1.3.13.3.3	SISTEMA DE AGUA POTABLE				
1.3.13.4	SALIDA DE AGUA FRIA Ø 1/2"	PTO	6.00	6.00	0.00
1.3.13.4.1	RED DE AGUA DE e 1/2", inc. tendido y colocacion.	M	7.50	10.26	2.76
1.3.13.4.2	RED DE AGUA PVC SAP DE 3/4"	M	9.00	9.00	0.00
1.3.13.4.3	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	3.00	3.00	0.00
1.3.13.4.4	REDUCCION DE PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	UND	3.00	3.00	0.00
1.3.13.4.5	GRIFO DE GLOBO CROMADO DE 1/2"	UND	3.00	3.00	0.00
1.3.13.4.6	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluy e ex cav ación y Tapa.	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.14	INSTALACIONES ELECTRICAS				
1.3.14.1	TABLERO ELECTRICO				
1.3.14.1.1	TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.14.1.2	CONDUCTORES ELECTRICOS				
1.3.14.2.1	CONDUCTOR DE CU TIPO NYTY/1KV 3-1x 50 + 1x 35 mm ²	M	30.00	11.74	18.26
1.3.14.2.2	CONDUCTOR DE CU TIPO NYTY/1KV 4-1x 6 mm ²	M	103.47	149.98	46.51
1.3.14.2.3	CONDUCTOR DE CU TIPO NYTY/1KV 1x 6 mm ²	M	85.00	99.65	14.65
1.3.14.3	ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
1.3.14.3.1	CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x 2.5 mm ² En Tuberia PVC SEL de 20 mm	PTO	11.00	11.00	0.00
1.3.14.3.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	PTO	11.00	11.00	0.00
1.3.14.3.3	ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 1x 20 ; Con reflector metalico. Con equipo de	UND	3.00	11.00	8.00
1.3.14.3.4	POZO DE PUESTA A TIERRA Con Varilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	JGO	1.00	1.00	0.00
1.3.14.3.5	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	1.00	1.00	0.00

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO CON METODOLOGIA TRADICIONAL	METRADO CON METODOLOGIA BIM	VARIACION DE METRADOS
1.4	MODULO SS.HH				
1.4.1	OBRAS PRELIMINARES				
1.4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2	139.20	139.20	0.00
1.4.1.2	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	95.94	95.94	0.00
1.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.4.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	M3	17.28	17.28	0.00
1.4.2.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	M3	24.26	24.26	0.00
1.4.2.3	EXCAVACION PARA CIMIENTO CORRIDO	M3	5.57	5.57	0.00
1.4.2.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	19.67	19.67	0.00
1.4.2.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3	17.33	17.33	0.00
1.4.3	OBRAS DE MORTERO SIMPLE				
1.4.3.1	Solado en Zapata, Mezcla 1:10 (c.a) E=4"	M2	44.64	11.52	33.12
1.4.3.2	CIMIENTO CORRIDO CON MEZCLA 1:5 (c.a)	M3	5.57	6.46	0.89
1.4.3.3	MORTERO PARA CIMENTOS Mezcla 1:6 (c.a)	M3	2.21	2.91	0.70
1.4.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2	229.43	54.05	175.38
1.4.4	PISOS Y VEREDAS				
1.4.4.1	FALSO PISO e=4" de Mortero 1:8 (c.a)	M2	55.51	53.46	2.05
1.4.4.2	PISO DE CERAMICO DE ALTO TRANSITO DE 0.40x 0.40 m.	M2	55.51	53.46	2.05
1.4.4.3	MORTERO f _c = 175 Kg/cm ² EN VEREDAS	M3	9.26	3.10	6.16
1.4.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M2	15.14	7.57	7.57
1.4.4.5	JUNTAS DE DILATACION e=1" Con Mezcla de Asfalto y Arena	M	12.00	12.07	0.07
1.4.5	OBRAS DE MORTERO ARMADO				
1.4.5.1	ZAPATAS				
1.4.5.1.1	MORTERO F _c =210 Kg/cm ² (Zapatas)	M3	4.61	5.18	0.57
1.4.5.1.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	105.60	185.18	79.58
1.4.5.2	VIGAS DE CIMENTACION				
1.4.5.2.1	MORTERO F _c = 210 KG/ CM ²	M3	5.06	4.50	0.56
1.4.5.2.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	560.28	438.46	111.82
1.4.5.2.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Doblado +5% Desperdicios	KG	370.28	292.53	77.75
1.4.5.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	23.10	44.21	21.11
1.4.5.3	COLUMNAS				
1.4.5.3.1	MORTERO F _c =210 Kg/cm ² (Columnas)	M3	3.12	2.94	0.18
1.4.5.3.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	308.86	345.76	36.90
1.4.5.3.3	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	30.03	141.81	111.78
1.4.5.3.4	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	132.82	125.18	7.64
1.4.5.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	26.57	51.60	25.03
1.4.5.4	VIGAS				
1.4.5.4.1	Mortero F _c = 210 KG/CM ² en vigas	M3	1.35	2.28	0.93
1.4.5.4.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	329.69	176.25	153.44
1.4.5.4.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	370.04	125.27	244.77
1.4.5.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	23.37	44.79	21.42
1.4.5.5	MESA CORRIDA DE MORTERO REVESTIDO CON MAYOLICAS				
1.4.5.5.1	MESA DE MORTERO ARMADO; Revestido Con Mayolicas de 0.20 x 0.20m	M	6.63	7.48	0.85
1.4.6	MUROS Y TABIQUERIA				
1.4.6.1	MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5"16.5"21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c.a=1:5	M2	117.71	129.96	12.25
1.4.7	COBERTURA				
1.4.7.1	TIJERAL T-2 (9.75m)	UND	1.00	1.00	0.00
1.4.7.2	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	P2	219.55	203.10	16.45
1.4.7.3	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento (cielo raso)	P2	718.13	468.70	249.43
1.4.7.4	COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M	95.84	88.78	7.06
1.4.7.5	ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	M	16.00	16.00	0.00
1.4.7.6	CUMBRERA DE CALAMINA LISA.	ML	9.74	10.00	0.26
1.4.7.7	FRISO DE ZINC LISO	M	19.48	15.83	3.65
1.4.7.8	CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2	95.95	70.46	25.49
1.4.8	REVOQUES Y ENLUCIDOS				
1.4.8.1	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2	252.24	264.18	11.94
1.4.8.2	TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2	26.40	53.79	27.39
1.4.8.3	VESTIDURA DE DERRAMES c/a 1:5 e=1.5 cm	M	56.40	38.28	18.12
1.4.9	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				
1.4.9.1	CONTRAZOCALO DE CEMENTO H = 20 cm MORTERO 1:5 e=1.5cm	M	42.04	35.23	6.81
1.4.9.2	ZOCALO DE CERAMICA (0.20cmx 0.30cm) H=1.20m	M2	50.45	80.35	29.90
1.4.10	CARPINTERIA METALICA Y MADERA				
1.4.10.1	PUERTAS MACHIEMBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2	14.58	13.74	0.84
1.4.10.2	VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO	M2	12.24	12.37	0.13
1.4.11	CERRAJERIA				
1.4.11.1	CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	UND	2.00	2.00	0.00
1.4.11.2	BISAGRAS ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	PAR	27.00	27.00	0.00
1.4.12	PINTURA				
1.4.12.1	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2	252.24	264.18	11.94
1.4.12.2	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2	26.78	53.79	27.01
1.4.12.3	PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2	56.48	27.48	29.00
1.4.12.4	PINTURA EN CIELORASO ESMALTE dos manos.	M2	142.16	70.46	71.70
1.4.12.5	PINTURA EN COBERTURA , con Anticorrosivo 2 manos.	M2	178.38	88.78	89.60
1.4.12.6	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO, dos manos.	M2	44.55	10.57	33.98
1.4.13	INSTALACIONES SANITARIAS				
1.4.13.1	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				
1.4.13.1.1	INDODORO TANQUE BAJO DE LOSA VITRIFICADA BLANCO (Inc. Colocacion).	UND	7.00	7.00	0.00
1.4.13.1.2	LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA TIPO OVALIN Inc. Sum. e Inst.	UND	7.00	7.00	0.00
1.4.13.1.3	PAPELERA DE LOSA VITRIFICADA, INC. COLOCACION	UND	7.00	7.00	0.00
1.4.13.2	SISTEMA DE DESAGUE				
1.4.13.2.1	SALIDA DE DESAGUE 4" PVC-SAL zona de inodoros	PTO	14.00	7.00	7.00
1.4.13.2.2	SALIDA DE DESAGUE 2" - LAVADEROS	PTO	9.00	11.00	2.00
1.4.13.2.3	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 2" , suministro e inst.	ML	19.30	42.99	23.69
1.4.13.2.4	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 4" , sum. e inst.	ML	35.22	33.13	2.09
1.4.13.2.5	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"proveido y colocacion	UND	2.00	2.00	0.00
1.4.13.2.6	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" proveido y colocado	UND	7.00	8.00	1.00
1.4.13.2.7	YEE DE 2"x 4" PVC-SAL	UND	5.00	4.00	1.00
1.4.13.2.8	YEE DE 4" PVC-SAL	UND	7.00	7.00	0.00
1.4.13.2.9	SALIDA DE VENTILACION PVC DSG Ø 2"	PTO	7.00	1.00	6.00
1.4.13.2.10	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	UND	1.00	1.00	0.00
1.4.13.3	SISTEMA DE AGUAS FLUVIALES				
1.4.13.3.1	CANAleta DE EVACUACION FLUVIAL elemento de sujecion, soldad. y coloc.	M	26.06	15.83	10.23
1.4.13.3.2	TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS FLUVIALES	M	10.60	19.59	8.99
1.4.13.3.3	FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x 0.20x 3.00 mt; mortero f _c =140 Kg/cm ² +Encofrado+Refuerzo	UND	2.00	2.00	0.00
1.4.13.4	SISTEMA DE AGUA POTABLE				
1.4.13.4.1	SALIDA DE AGUA FRIA Ø 1/2"	PTO	18.00	17.00	1.00
1.4.13.4.2	RED DE AGUA DE ø 1/2", inc. tendido y colocacion.	M	29.52	15.85	13.67
1.4.13.4.3	RED DE AGUA PVC SAP DE 3/4"	M	9.00	42.96	33.96
1.4.13.4.4	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	2.00	2.00	0.00
1.4.13.4.5	REDUCCION DE PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	UND	2.00	2.00	0.00
1.4.13.4.6	GRIFO DE GLOBO CROMADO DE 1/2"	UND	7.00	7.00	0.00
1.4.13.4.7	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	UND	1.00	1.00	0.00
1.4.14	INSTALACIONES ELECTRICAS				
1.4.14.1	TABLERO ELECTRICO				
1.4.14.1.1	TABLERO GENERAL (06 Circuitos) 3Ø 380/220V 60Hz	JGO	1.00	1.00	0.00
1.4.14.1.2	TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	UND	1.00	1.00	0.00
1.4.14.2	CONDUCTORES ELECTRICOS				
1.4.14.2.1	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 3-1x 50 + 1x 35 mm ²	M	6.88	4.00	2.88
1.4.14.2.2	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 4-1x 6 mm ²	M	30.88	102.40	71.52
1.4.14.2.3	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 1x 6 mm ²	M	14.64	101.09	86.45
1.4.14.3	ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
1.4.14.3.1	CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x 2.5 mm ² En Tuberia PVC SEL de 20 mm	PTO	12.00	11.00	1.00
1.4.14.3.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	PTO	6.00	6.00	0.00
1.4.14.3.3	ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 2x 40 W; Con reflector metalico, Con equipo de	UND	12.00	11.00	1.00
1.4.14.3.4	POZO DE PUESTA A TIERRA Con Varilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	UND	1.00	1.00	0.00
1.4.14.3.5	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	1.00	1.00	0.00

ANEXO 2

Comparación de cronogramas entre la metodología Tradicional y BIM

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	TIEMPO PROGRAMANDO CON LA FORMA TRADICIONAL	TIEMPO PROGRAMANDO CON BIM	VARIACION EN DIAS
1.10	RINCON DE JUEGOS				
1.1.1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2	1.00	1.00	0
1.1.1.2	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	1.00	1.00	0
1.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.1.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	M3	2.00	2.00	0
1.1.2.2	NIVELACION Y APISONADO MANUAL	M2	2.00	2.00	0
1.1.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	1.00	1.00	0
1.1.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3	1.00	1.00	0
1.1.3	OBRAS DE MORTERO SIMPLE				
1.1.3.1	SOLADO EN ZAPATA, MEZCLA 1:10 (CA) E=4"	M2	1.00	2.00	1
1.1.3.2	CIMENTO CORRIDO CON MEZCLA 1:5 (c.a)	M3	1.00	1.00	0
1.1.3.3	MORTERO PARA SOBRECIMENTOS Mezcla 1:6 (c.a)	M3	1.00	1.00	0
1.1.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2	2.00	3.00	1
1.1.4	PISOS Y VEREDAS				
1.1.4.1	FALSO PISO e=4" de Mortero 1:8 (c.a)	M2	1.00	2.00	1
1.1.4.2	PISO DE CERÁMICO DE ALTO TRÁNSITO DE 0.40x0.40 m.	M2	2.00	3.00	1
1.1.5	OBRAS DE MORTERO ARMADO				
1.1.5.1	ZAPATAS				
1.1.5.1.1	MORTERO f c=210 Kg/cm2 (Zapatás)	M3	1.00	2.00	1
1.1.5.1.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1.00	3.00	2
1.1.5.2	COLUMNAS				
1.1.5.2.1	MORTERO f c=210 Kg/cm2 (Columnas)	M3	2.00	4.00	2
1.1.5.2.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1.00	2.00	1
1.1.5.2.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1.00	2.00	1
1.1.5.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	4.00	7.00	3
1.1.5.3	VIGAS				
1.1.5.3.1	Mortero f c = 210 KG/Cm2 en vigas	M3	1.00	2.00	1
1.1.5.3.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1.00	1.00	0
1.1.5.3.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1.00	1.00	0
1.1.5.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	3.00	2.00	1
1.1.6	MUROS Y TABIQUERIA				
1.1.6.1	MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5"16.5"21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c.a=1:5	M2	3.00	4.00	1
1.1.7	ESTRUCTURA DE TECHO				
1.1.7.1	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	P2	1.00	3.00	2
1.1.7.2	COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2	2.00	2.00	0
1.1.7.3	ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	M	1.00	1.00	0
1.1.7.4	FRISO DE ZINC LISO	M	1.00	6.00	5
1.1.7.5	CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2	3.00	7.00	4
1.1.8	REVOQUES Y ENLUCIDOS				
1.1.8.1	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2	5.00	6.00	1
1.1.8.2	TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2	3.00	4.00	1
1.1.8.3	VESTIDURA DE DERRAMES c.a 1.5 e=1.5 cm	M	2.00	2.00	0
1.1.9	CARPINTERIA METALICA Y MADERA				
1.1.9.1	PUERTAS MACHIEBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2	4.00	9.00	5
1.1.9.2	VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO	M2	4.00	4.00	0
1.1.10	CERRAJERIA				
1.1.10.1	CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	UND	1.00	1.00	0
1.1.10.2	BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	PAR	1.00	1.00	0
1.1.11	PINTURA				
1.1.11.1	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2	3.00	4.00	1
1.1.11.2	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2	2.00	4.00	2
1.1.11.3	PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2	1.00	2.00	1
1.1.12	INSTALACIONES SANITARIAS				
1.1.12.1	SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES				
1.1.12.1.1	TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	M	1.00	3.00	2
1.1.12.1.2	FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x0.20x3.00 mt; mortero f c=140 Kg/cm2+Encofrado+Refuerzo	UND	1.00	2.00	1
1.1.13	INSTALACIONES ELECTRICAS				
1.1.13.1	TABLERO ELECTRICO				
1.1.13.1.1	TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	UND	1.00	1.00	0
1.1.13.2	CONDUCTORES ELECTRICOS				
1.1.13.2.1	CONDUCTOR DE CU TIPO NYIY1KV 3-1x50 + 1x35 mm2	M	1.00	1.00	0
1.1.13.2.2	CONDUCTOR DE CU TIPO NYIY1KV 4-1x6 mm2	M	1.00	2.00	1
1.1.13.2.3	CONDUCTOR DE CU TIPO NYIY1KV 1x6 mm2	M	1.00	3.00	2
1.1.13.3	ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
1.1.13.3.1	CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x2.5 mm2 En Tubería PVC SEL de 20 mm	PTO	1.00	3.00	2
1.1.13.3.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	PTO	1.00	2.00	1
1.1.13.3.3	ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 2x40 W; Con reflector metalico, Con equipo de	UND	1.00	3.00	2
1.1.13.3.4	POZO DE PUESTA A TIERRA Con Vanilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	JGO	1.00	1.00	0
1.1.13.3.5	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	1.00	1.00	0

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	TIEMPO PROGRAMANDO CON LA FORMA TRADICIONAL	TIEMPO PROGRAMANDO CON BIM	VARIACION EN DIAS
1.2	COMEDOR				
1.2.1	OBRAS PRELIMINARES				
1.2.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2	1.00	1.00	0.00
1.2.1.2	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	1.00	1.00	0.00
1.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.2.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	M3	2.00	2.00	0.00
1.2.2.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	M3	4.00	4.00	0.00
1.2.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	4.00	4.00	0.00
1.2.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carrotila	M3	4.00	4.00	0.00
1.2.3	OBRAS DE MORTERO SIMPLE				
1.2.3.1	SOLADO EN ZAPATA, MEZCLA 1:10 (C:A) E=4"	M2	1.00	1.00	0.00
1.2.3.2	MORTERO PARA CIMENTOS Mezcla 1:6 (c:a)	M3	1.00	1.00	0.00
1.2.3.3	SOBRECIMENTOS Mezcla 1:6 (c:a) incluye 5% desperdicios	M3	1.00	1.00	0.00
1.2.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2	3.00	7.00	4.00
1.2.3.4	PISOS Y VEREDAS				
1.2.4	FALSO PISO e=4" de Mortero1:8 (c:a)	M2	3.00	4.00	1.00
1.2.4.1	PISO DE CERAMICO DE ALTO TRANSITO DE 0.40x 0.40 m.	M2	3.00	1.00	2.00
1.2.4.2	MORTERO f _c = 175 Kg/cm ² EN VEREDAS	M3	1.00	1.00	0.00
1.2.4.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M2	1.00	1.00	0.00
1.2.4.4	JUNTAS DE DILATACION e=1" Con Mezcla de Asfalto y Arena	M	1.00	1.00	0.00
1.2.4.5	OBRAS DE MORTERO ARMADO				
1.2.5	ZAPATAS				
1.2.5.1	MORTERO f _c =210 Kg/cm ² (Zapatatas)	M3	2.00	2.00	0.00
1.2.5.1.1	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2"; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1.00	1.00	0.00
1.2.5.1.2	VIGAS DE CIMENTACION				
1.2.5.2	MORTERO f _c = 210 KG/CM ²	M3	2.00	3.00	1.00
1.2.5.2.1	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8"; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5%	KG	2.00	3.00	1.00
1.2.5.2.2	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8"; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Doblado +5% Desperdicios	KG	2.00	5.00	3.00
1.2.5.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	4.00	6.00	2.00
1.2.5.2.4	COLUMNAS				
1.2.5.3	MORTERO f _c =210 Kg/cm ² (Columnas)	M3	1.00	1.00	0.00
1.2.5.3.1	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8"; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	2.00	2.00	0.00
1.2.5.3.2	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8"; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	2.00	2.00	0.00
1.2.5.3.3	ACERO CORRUGADO Ø 1/4"	KG	1.00	4.00	3.00
1.2.5.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	5.00	4.00	1.00
1.2.5.3.5	VIGAS				
1.2.5.4	MORTERO F _c = 210 KG/CM ² EN VIGAS	M3	1.00	1.00	0.00
1.2.5.4.1	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2"; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1.00	1.00	0.00
1.2.5.4.2	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8"; Fy = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1.00	1.00	0.00
1.2.5.4.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	5.00	7.00	2.00
1.2.5.4.4	MESA CORRIDA DE MORTERO REVESTIDO CON MAYOLICAS				
1.2.5.5	MESA DE MORTERO ARMADO; Revestido Con Mayolicas de 0.20 x 0.20m	M	2.00	3.00	1.00
1.2.5.5.1	MUROS Y TABIQUERIA				
1.2.6	MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5*16.5*21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c:a=1:5	M2	8.00	10.00	2.00
1.2.6.1	COBERTURA				
1.2.7	TIJERAL DE MADERA T-1 (9.75m)	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.7.1	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	P2	1.00	2.00	1.00
1.2.7.2	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento (cielo raso)	P2	2.00	1.00	1.00
1.2.7.3	COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2	3.00	3.00	0.00
1.2.7.4	ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	M	2.00	3.00	1.00
1.2.7.5	CUMBRERA DE CALAMINA LISA.	ML	1.00	1.00	0.00
1.2.7.6	FRISO DE ZINC LISO	M	1.00	1.00	0.00
1.2.7.7	CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2	4.00	3.00	1.00
1.2.7.8	REVOQUES Y ENLUCIDOS				
1.2.8	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2	5.00	6.00	1.00
1.2.8.1	TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2	3.00	3.00	0.00
1.2.8.2	VESTIDURA DE DERRAMES c:a 1:5 e=1.5 cm	M	1.00	2.00	1.00
1.2.8.3	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				
1.2.9	CONTRAZOCALO DE CEMENTO H = 20 cm MORTERO 1:5 e=1.5cm	M	1.00	3.00	2.00
1.2.9.1	ZOCALO DE CERAMICA (0.20cmx 0.30cm) H=1.20m	M2	2.00	4.00	2.00
1.2.9.2	CARPINTERIA METALICA Y MADERA				
1.2.10	PUERTAS MACHIEBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2	3.00	5.00	2.00
1.2.10.1	VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO PLASTICA.	M2	2.00	2.00	0.00
1.2.10.2	CERRAJERIA				
1.2.11	CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.11.1	BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	PAR	1.00	1.00	0.00
1.2.11.2	PINTURA				
1.2.12	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2	4.00	5.00	1.00
1.2.12.1	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2	2.00	2.00	0.00
1.2.12.2	PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2	1.00	2.00	1.00
1.2.12.3	PINTURA EN CIELORASO ESMALTE dos manos.	M2	3.00	3.00	0.00
1.2.12.4	PINTURA EN COBERTURA , con Anticorrosivo 2 manos.	M2	5.00	4.00	1.00
1.2.12.5	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO, dos manos.	M2	1.00	2.00	1.00
1.2.12.6	INSTALACIONES SANITARIAS				
1.2.13	SISTEMA DE DESAGUE				
1.2.13.1	SALIDA DE DESAGUE 2" - LAVADEROS	PTO	1.00	1.00	0.00
1.2.13.1.1	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 2", suministro e inst.	ML	1.00	2.00	1.00
1.2.13.1.2	SUMIDERO DE BRONCE DE 2" proveido y colocacion	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.13.1.3	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.13.1.4	SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES				
1.2.13.2	CANAleta DE EVACUACION PLUVIAL c/elemento de sujecion, soldad. y coloc.	M	1.00	1.00	0.00
1.2.13.2.1	TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	M	1.00	1.00	0.00
1.2.13.2.2	FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x 0.20x 3.00 mt; mortero f _c =140	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.13.2.3	SISTEMA DE AGUA POTABLE				
1.2.13.3	SALIDA DE AGUA FRIA Ø 1/2"	PTO	1.00	1.00	0.00
1.2.13.3.1	RED DE AGUA DE e 1/2", inc. tendido y colocacion.	M	1.00	2.00	1.00
1.2.13.3.2	RED DE AGUA PVC SAP DE 3/4"	M	1.00	1.00	0.00
1.2.13.3.3	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.13.3.4	REDUCCION DE PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.13.3.5	GRIFO DE GLOBO CROMADO DE 1/2"	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.14	INSTALACIONES ELECTRICAS				
1.2.14.1	TABLERO ELECTRICO				
1.2.14.1.1	TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	UND	1.00	1.00	0.00
1.2.14.2	CONDUCTORES ELECTRICOS				
1.2.14.2.1	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 3-1x 50 + 1x 35 mm ²	M	1.00	1.00	0.00
1.2.14.2.2	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 4-1x 6 mm ²	M	1.00	2.00	1.00
1.2.14.2.3	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 1x 6 mm ²	M	1.00	2.00	1.00
1.2.14.3	ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
1.2.14.3.1	CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x 2.5 mm ² En Tuberia PVC SEL de 20 mm	PTO	1.00	1.00	0.00
1.2.14.3.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	PTO	1.00	1.00	0.00
1.2.14.3.3	ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 1x 20 ; Con reflector metalico, Con equipo de encendido de alta potencia Inc. Acc	UND	1.00	4.00	3.00
1.2.14.3.5	POZO DE PUESTA A TIERRA Con Vanilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	JGO	1.00	1.00	0.00
1.2.14.3.6	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	1.00	1.00	0.00

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	TIEMPO PROGRAMANDO CON LA FORMA	TIEMPO PROGRAMANDO CON BIM	VARIACION EN DIAS
1.3	MODULO ADMINISTRATIVO				
1.3.1	OBRAS PRELIMINARES				
1.3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2	1.00	1.00	0.00
1.3.1.2	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	1.00	1.00	0.00
1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.3.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	M3	4.00	4.00	0.00
1.3.2.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	M3	4.00	4.00	0.00
1.3.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	4.00	4.00	0.00
1.3.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3	3.00	3.00	0.00
1.3.3	OBRAS DE MORTERO SIMPLE				
1.3.3.1	Solado en Zapata, Mezcla 1:10 (c.a) E=4"	M2	1.00	2.00	1.00
1.3.3.2	MORTERO PARA CIMIENTOS Mezcla 1:6 (c.a)	M3	1.00	1.00	0.00
1.3.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2	4.00	7.00	3.00
1.3.3.4	PISOS Y VEREDAS				
1.3.4	CAMA DE ARENA e = 4"	M2	2.00	3.00	1.00
1.3.4.1	FALSO PISO e=4" de Mortero 1:8 (c.a)	M2	1.00	2.00	1.00
1.3.4.2	PISO DE CERAMICO DE ALTO TRANSITO DE 0.40x 0.40 m.	M2	3.00	4.00	1.00
1.3.4.3	MORTERO f = 175 Kg/cm2 EN VEREDAS	M3	1.00	1.00	0.00
1.3.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M2	2.00	2.00	0.00
1.3.4.5	JUNTAS DE DILATACION e=1" Con Mezcla de Asfalto y Arena	M	1.00	2.00	1.00
1.3.4.6	OBRAS DE MORTERO ARMADO				
1.3.5	ZAPATAS				
1.3.5.1	MORTERO f = 210 Kg/cm2 (Zapatas)	M3	2.00	3.00	1.00
1.3.5.1.1	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	2.00	3.00	1.00
1.3.5.1.2	VIGAS DE CIMENTACION				
1.3.5.2	MORTERO f = 210 KG/CM2	M3	1.00	1.00	0.00
1.3.5.2.1	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	2.00	2.00	0.00
1.3.5.2.2	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Doblado +5% Desperdicios	KG	2.00	2.00	0.00
1.3.5.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	4.00	5.00	1.00
1.3.5.2.4	COLUMNAS				
1.3.5.3	MORTERO f = 210 Kg/cm2 (Columnas)	M3	2.00	4.00	2.00
1.3.5.3.1	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	3.00	6.00	3.00
1.3.5.3.2	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	2.00	2.00	0.00
1.3.5.3.3	ACERO CORRUGADO Ø 1/4"	KG	1.00	6.00	5.00
1.3.5.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	5.00	8.00	3.00
1.3.5.3.5	VIGAS				
1.3.5.4	Mortero f = 210 KG/CM2 en vigas	M3	1.00	1.00	0.00
1.3.5.4.1	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	2.00	1.00	1.00
1.3.5.4.2	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1.00	1.00	0.00
1.3.5.4.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	5.00	3.00	2.00
1.3.5.4.4	MUROS Y TABIQUERIA				
1.3.6	MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5*16.5*21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c.a=1.5	M2	6.00	8.00	2.00
1.3.6.1	ESTRUCTURA DE TECHO				
1.3.7	TJERAL T-1 (11.9X2.08 m)	UND	2.00	2.00	0.00
1.3.7.1	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	P2	2.00	2.00	0.00
1.3.7.2	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento (cielo raso)	P2	2.00	2.00	0.00
1.3.7.3	COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2	2.00	2.00	0.00
1.3.7.4	ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	M	1.00	1.00	0.00
1.3.7.5	CUMBRERA DE CALAMINA LISA.	ML	1.00	2.00	1.00
1.3.7.6	FRISO DE ZINC LISO	M	1.00	1.00	0.00
1.3.7.7	CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2	3.00	3.00	0.00
1.3.7.8	REVOQUES Y ENLUCIDOS				
1.3.8	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2	8.00	8.00	0.00
1.3.8.1	TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2	4.00	3.00	1.00
1.3.8.2	VESTIDURA DE DERRAMES c.a 1.5 e=1.5 cm	M	2.00	2.00	0.00
1.3.8.3	TARRAJEO PRIMARIO (c.a) 1:5 rayado e=1cm + 5% desperdicios	M2	2.00	5.00	3.00
1.3.8.4	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				
1.3.9	CONTRAZOCALO DE CEMENTO H = 20 cm MORTERO 1:5 e=1.5cm	M	1.00	1.00	0.00
1.3.9.1	ZOCALO DE CERAMICA (0.20cmx 0.30cm) H=1.20m	M2	2.00	3.00	1.00
1.3.9.2	CARPINTERIA DE MADERA				
1.3.10	PUERTAS MACHIEBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2	10.00	10.00	0.00
1.3.10.1	VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8"; MALLA MOSQUITERO	M2	4.00	4.00	0.00
1.3.10.2	CERRAJERIA				
1.3.11	CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y penlla, doble Pin	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.11.1	CERRADURA PARA INTERIORES TIPO EXPOLOCK completa	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.11.2	BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	PAR	1.00	1.00	0.00
1.3.11.3	PINTURA				
1.3.12	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2	7.00	7.00	0.00
1.3.12.1	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2	4.00	3.00	1.00
1.3.12.2	PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2	1.00	1.00	0.00
1.3.12.3	PINTURA EN CIELORASO ESMALTE dos manos.	M2	3.00	3.00	0.00
1.3.12.4	PINTURA EN COBERTURA con Anticorrosivo 2 manos.	M2	4.00	4.00	0.00
1.3.12.5	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO, dos manos.	M2	1.00	1.00	0.00
1.3.12.6	INSTALACIONES SANITARIAS				
1.3.13	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				
1.3.13.1	INODORO TANQUE BAJO DE LOSA VITRIFICADA BLANCO (Inc. Colocacion).	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.13.1.1	LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA TIPO OVALIN Inc. Sum. e inst.	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.13.1.2	PAPELERA DE LOSA VITRIFICADA, INC. COLOCACION	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.13.1.3	SISTEMA DE DESAGUE				
1.3.13.2	SALIDA DE DESAGUE 4" PVC-SAL zona de inodoros	PTO	1.00	1.00	0.00
1.3.13.2.1	SALIDA DE DESAGUE 2" - LAVADEROS	PTO	1.00	1.00	0.00
1.3.13.2.2	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 2", suministro e inst.	ML	1.00	2.00	1.00
1.3.13.2.3	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 4", sum. e inst.	ML	1.00	1.00	0.00
1.3.13.2.4	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"proveido y colocacion	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.13.2.5	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" proveido y colocado	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.13.2.6	YEE DE 2"x 4" PVC-SAL	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.13.2.7	YEE DE 4" PVC-SAL	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.13.2.8	SALIDA DE VENTILACION PVC DSG Ø 2"	PTO	1.00	1.00	0.00
1.3.13.2.9	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.13.2.10	SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES				
1.3.13.3	CANALETA DE EVACUACION PLUVIAL c/elemento de sujecion, soldad. y coloc.	M	1.00	1.00	0.00
1.3.13.3.1	TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	M	1.00	1.00	0.00
1.3.13.3.2	FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x 0.20x 3.00 mt, mortero f=140 Kg/cm2+Encofrado+Refuerzo	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.13.3.3	SISTEMA DE AGUA POTABLE				
1.3.13.4	SALIDA DE AGUA FRIA Ø 1/2"	PTO	1.00	1.00	0.00
1.3.13.4.1	RED DE AGUA DE e 1/2", inc. tendido y colocacion.	M	2.00	3.00	1.00
1.3.13.4.2	RED DE AGUA PVC SAP DE 3/4"	M	1.00	1.00	0.00
1.3.13.4.3	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.13.4.4	REDUCCION DE PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.13.4.5	GRIFO DE GLOBO CROMADO DE 1/2"	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.13.4.6	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.14	INSTALACIONES ELECTRICAS				
1.3.14.1	TABLERO ELECTRICO				
1.3.14.1.1	TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	UND	1.00	1.00	0.00
1.3.14.2	CONDUCTORES ELECTRICOS				
1.3.14.2.1	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY1KV 3-1x 50 + 1x 35 mm2	M	1.00	1.00	0.00
1.3.14.2.2	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY1KV 4-1x 6 mm2	M	1.00	2.00	1.00
1.3.14.2.3	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY1KV 1x 6 mm2	M	1.00	2.00	1.00
1.3.14.3	ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
1.3.14.3.1	CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x 2.5 mm2 En Tuberia PVC SEL de 20 mm	PTO	1.00	1.00	0.00
1.3.14.3.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	PTO	2.00	2.00	0.00
1.3.14.3.3	ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 1x 20 ; Con reflector metalico, Con equipo de	UND	1.00	4.00	3.00
1.3.14.3.4	POZO DE PUESTA A TIERRA Con Varilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	JGO	1.00	1.00	0.00
1.3.14.3.5	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	1.00	1.00	0.00

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	TIEMPO PROGRAMANDO CON LA FORMA TRADICIONAL	TIEMPO PROGRAMANDO CON BIM	VARIACION EN DIAS
1.4	MODULO SS.HH				
1.4.1	OBRA PRELIMINARES				
1.4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO Manual	M2	2,00	2,00	0
1.4.1.2	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	1,00	1,00	0
1.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.4.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	M3	6,00	6,00	0
1.4.2.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	M3	7,00	7,00	0
1.4.2.3	EXCAVACION PARA CIMENTO CORRIDO	M3	2,00	2,00	0
1.4.2.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	4,00	4,00	0
1.4.2.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3	5,00	5,00	0
1.4.3	OBRAS DE MORTERO SIMPLE				
1.4.3.1	Solado en Zapata, Mezcla 1:10 (c.a) E=4"	M2	1,00	1,00	0
1.4.3.2	CIMENTO CORRIDO CON MEZCLA 1:5 (c.a)	M3	1,00	2,00	1
1.4.3.3	MORTERO PARA CIMENTOS Mezcla 1:6 (c.a)	M3	1,00	2,00	1
1.4.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2	5,00	2,00	3
1.4.4	PISOS Y VEREDAS				
1.4.4.1	FALSO PISO e=4" de Mortero1:8 (c.a)	M2	1,00	1,00	0
1.4.4.2	PISO DE CERAMICO DE ALTO TRANSITO DE 0.40x 0.40 m.	M2	4,00	4,00	0
1.4.4.3	MORTERO Fc = 175 Kg/cm2 EN VEREDAS	M3	1,00	1,00	0
1.4.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M2	2,00	1,00	1
1.4.4.5	JUNTAS DE DILATACION e=1" Con Mezcla de Asfalto y Arena	M	1,00	2,00	1
1.4.5	OBRAS DE MORTERO ARMADO				
1.4.5.1	ZAPATAS				
1.4.5.1.1	MORTERO f c=210 Kg/cm2 (Zapatas)	M3	1,00	2,00	1
1.4.5.1.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4.200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1,00	2,00	1
1.4.5.2	VIGAS DE CIMENTACION				
1.4.5.2.1	MORTERO f c= 210 KG/ CM2	M3	1,00	1,00	0
1.4.5.2.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4.200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	3,00	3,00	0
1.4.5.2.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4.200 Kg/Cm2 Incluye Doblado +5% Desperdicios	KG	2,00	2,00	0
1.4.5.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	4,00	8,00	4
1.4.5.3	COLUMNAS				
1.4.5.3.1	MORTERO f c=210 Kg/cm2 (Columnas)	M3	1,00	1,00	0
1.4.5.3.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4.200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	2,00	3,00	1
1.4.5.3.3	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4.200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1,00	5,00	4
1.4.5.3.4	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4.200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1,00	1,00	0
1.4.5.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	5,00	10,00	5
1.4.5.4	VIGAS				
1.4.5.4.1	Mortero f c = 210 KG/CM2 en vigas	M3	1,00	2,00	1
1.4.5.4.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4.200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1,00	1,00	0
1.4.5.4.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4.200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	KG	1,00	1,00	0
1.4.5.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	4,00	8,00	4
1.4.5.5	MESA CORRIDA DE MORTERO REVESTIDO CON MAYOLICAS				
1.4.5.5.1	MESA DE MORTERO ARMADO; Revestido Con Mayolicas de 0.20 x 0.20m	M	2,00	3,00	1
1.4.6	MUROS TABIQUERIA				
1.4.6.1	MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5*16.5*21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c.a:1:5	M2	6,00	7,00	1
1.4.7	COBERTURA				
1.4.7.1	TIJERAL T-2 (9.75m)	UND	1,00	1,00	0
1.4.7.2	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	P2	2,00	2,00	0
1.4.7.3	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento (cielo raso)	P2	3,00	2,00	1
1.4.7.4	COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2	2,00	2,00	0
1.4.7.5	ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	M	1,00	1,00	0
1.4.7.6	CUMBRERA DE CALAMINA LISA	ML	1,00	2,00	1
1.4.7.7	FRISO DE ZINC LISO	M	1,00	1,00	0
1.4.7.8	CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2	6,00	5,00	1
1.4.8	REVOQUES Y ENLUCIDOS				
1.4.8.1	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2	10,00	11,00	1
1.4.8.2	TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2	4,00	9,00	5
1.4.8.3	VESTIDURA DE DERRAMES c.a 1:5 e=1.5 cm	M	1,00	1,00	0
1.4.9	ZÓCALOS Y CONTRAZÓCALOS				
1.4.9.1	CONTRAZÓCALO DE CEMENTO H = 20 cm MORTERO 1:5 e=1.5cm	M	1,00	1,00	0
1.4.9.2	ZÓCALO DE CERAMICA (0.20cmx 0.30cm) H=1.20m	M2	4,00	7,00	3
1.4.10	CARPINTERIA METALICA Y MADERA				
1.4.10.1	PUERTAS MACHIEBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2	10,00	10,00	0
1.4.10.2	VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO	M2	3,00	4,00	1
1.4.11	CERRAJERIA				
1.4.11.1	CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	UND	1,00	1,00	0
1.4.11.2	SISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	PAR	1,00	1,00	0
1.4.12	PINTURA				
1.4.12.1	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2	7,00	8,00	1
1.4.12.2	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2	3,00	7,00	4
1.4.12.3	PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2	2,00	1,00	1
1.4.12.4	PINTURA EN CIELORASO ESMALTE dos manos.	M2	3,00	2,00	1
1.4.12.5	PINTURA EN COBERTURA ,con Anticorrosivo 2 manos.	M2	5,00	2,00	2
1.4.12.6	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZÓCALO, dos manos.	M2	1,00	1,00	0
1.4.13	INSTALACIONES SANITARIAS				
1.4.13.1	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				
1.4.13.1.1	INODORO TANQUE BAJO DE LOSA VITRIFICADA BLANCO (Inc. Colocacion).	UND	2,00	2,00	0
1.4.13.1.2	LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA TIPO OVALIN Inc. Sum. e Inst.	UND	3,00	3,00	0
1.4.13.1.3	PAPELERA DE LOSA VITRIFICADA, INC. COLOCACION	UND	1,00	1,00	0
1.4.13.2	SISTEMA DE DESAGUE				
1.4.13.2.1	SALIDA DE DESAGUE 4" PVC-SAL zona de inodoros	PTO	1,00	1,00	0
1.4.13.2.2	SALIDA DE DESAGUE 2" -LAVADEROS	PTO	3,00	4,00	1
1.4.13.2.3	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 2", suministro e inst.	ML	3,00	7,00	4
1.4.13.2.4	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 4", sum. e inst.	ML	2,00	2,00	0
1.4.13.2.5	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"proveido y colocacion	UND	1,00	1,00	0
1.4.13.2.6	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" proveido y colocado	UND	1,00	2,00	1
1.4.13.2.7	YEE DE 2"x 4" PVC-SAL	UND	1,00	1,00	0
1.4.13.2.8	YEE DE 4" PVC-SAL	UND	1,00	1,00	0
1.4.13.2.9	SALIDA DE VENTILACION PVC DSG Ø 2"	PTO	1,00	1,00	0
1.4.13.2.10	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	UND	1,00	1,00	0
1.4.13.3	SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES				
1.4.13.3.1	CANALETA DE EVACUACION PLUVIAL c/elemento de sujecion, soldad. y coloc.	M	1,00	1,00	0
1.4.13.3.2	TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	M	1,00	2,00	1
1.4.13.3.3	FALSA COLUMNA B.A.P. Ø 20x 0.20x 3.00 mt. mortero Fc=140 Kg/cm2+Encofrado+Refuerzo	UND	1,00	1,00	0
1.4.13.4	SISTEMA DE AGUA POTABLE				
1.4.13.4.1	SALIDA DE AGUA FRIA Ø 1/2"	PTO	1,00	1,00	0
1.4.13.4.2	RED DE AGUA DE e 1/2", inc. tendido y colocacion.	M	1,00	1,00	0
1.4.13.4.3	RED DE AGUA PVC SAP DE 3/4"	M	1,00	5,00	4
1.4.13.4.4	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	1,00	1,00	0
1.4.13.4.5	REDUCCION DE PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	UND	1,00	1,00	0
1.4.13.4.6	GRIFO DE GLOBO CROMADO DE 1/2"	UND	1,00	1,00	0
1.4.13.4.7	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	UND	1,00	1,00	0
1.4.14	INSTALACIONES ELECTRICAS				
1.4.14.1	TABLERO ELECTRICO				
1.4.14.1.1	TABLERO GENERAL (06 Circuitos) 3Ø 380/220V 60Hz	JGO	1,00	1,00	0
1.4.14.1.2	TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	UND	1,00	1,00	0
1.4.14.2	CONDUCTORES ELECTRICOS				
1.4.14.2.1	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY1KV 3-1x 50 + 1x 35 mm2	M	1,00	1,00	0
1.4.14.2.2	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY1KV 4-1x 6 mm2	M	1,00	4,00	3
1.4.14.2.3	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY1KV 1x 6 mm2	M	1	7,00	6
1.4.14.3	ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES				
1.4.14.3.1	CENTRO DE LUZ con Conductor de Cu THW 2-1x 2.5 mm2 En Tuberia PVC SEL de 20 mm	PTO	2,00	2,00	0
1.4.14.3.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	PTO	2,00	2,00	0
1.4.14.3.3	ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 2x 40 W. Con reflector metalico, Con equipo de	UND	1,00	1,00	0
1.4.14.3.4	POZO DE PUESTA A TIERRA Con Vanilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	JGO	1,00	1,00	0
1.4.14.3.5	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	1,00	1,00	0

ANEXO 3

Comparación de Presupuesto entre la metodología tradicional y BIM

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIOS UNITARIOS \$/.	PARCIAL DE PRECIO CON METRADO TRADICIONAL	PARCIAL DE PRECIO CON METRADO BIM	VARIACION DE PRECIOS
1.1	RINCON DE JUEGOS					
1.1.1	OBRAS PRELIMINARES	-	-	-	-	-
1.1.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2.	2.95	152.69	152.69	0.00
1.1.1.2	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	m ²	2.07	107.14	107.14	0.00
1.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	-	-	-	-	-
1.1.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	m ³	52.32	896.24	896.24	0.00
1.1.2.2	NIVELACION Y APISONADO MANUAL.	M2.	45.73	2,624.44	2,624.44	0.00
1.1.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3.	49.08	49.08	49.08	0.00
1.1.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3.	39.24	39.24	39.24	0.00
1.1.3	OBRAS DE MORTERO SIMPLE	-	-	-	-	-
1.1.3.1	SOLADO EN ZAPATA, MEZCLA 1:10 (C:A) E=4"	m ²	26.65	230.26	383.76	153.50
1.1.3.2	CIMIENTO CORRIDO CON MEZCLA 1:5 (c:a)	m ³	369.63	2,369.33	2,321.28	48.05
1.1.3.3	MORTERO PARA SOBRECIMENTOS Mezcla 1:6 (c:a)	M3.	545.94	600.53	545.94	54.59
1.1.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2.	35.48	645.74	682.99	37.25
1.1.4	PISOS Y VEREDAS	-	-	-	-	-
1.1.4.1	FALSO PISO e=4" de Mortero 1:8 (c:a)	M2.	31.94	1,558.67	1,581.35	22.68
1.1.4.2	PISO DE CERÁMICO DE ALTO TRÁNSITO DE 0.40x0.40 m.	M2.	96.16	4,644.53	4,760.88	116.35
1.1.5	OBRAS DE MORTERO ARMADO	-	-	-	-	-
1.1.5.1	ZAPATAS	-	-	-	-	-
1.1.5.1.1	MORTERO f _c =210 Kg/cm ² (Zapatatas)	M3.	540.28	1,869.37	3,112.01	1,242.64
1.1.5.1.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.17	487.27	1,063.78	576.51
1.1.5.2	COLUMNAS	-	-	-	-	-
1.1.5.2.1	MORTERO f _c =210 Kg/cm ² (Columnas)	M3.	593.93	1,455.13	2,732.08	1,276.95
1.1.5.2.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.27	1,888.77	16.79	1,871.98
1.1.5.2.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.08	658.52	854.46	195.94
1.1.5.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m ²	44.76	1,579.13	2,752.74	1,173.61
1.1.5.3	VIGAS	-	-	-	-	-
1.1.5.3.1	Mortero f _c = 210 KG/CM ² en vigas	M3.	672.89	1,164.10	1,231.39	67.29
1.1.5.3.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.17	1,080.01	970.56	109.45
1.1.5.3.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.08	1,891.18	541.53	1,349.65

1.1.5.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2.	36.46	2,187.96	1,224.33	963.63
1.1.6	<u>MUROS Y TABIQUERIA</u>	-	-	-	-	-
1.1.6.1	MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5*16.5*21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c:a=1:5	M2.	62.96	3,238.66	10,023.23	6,784.57
1.1.7	<u>ESTRUCTURA DE TECHO</u>	-	-	-	-	-
1.1.7.1	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	p ²	3.95	280.49	2,234.71	1,954.22
1.1.7.2	COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2.	23.67	3,537.72	3,537.72	0.00
1.1.7.3	ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	m	14.4	230.40	230.40	0.00
1.1.7.4	FRISO DE ZINC LISO	m	26.62	229.46	1,320.09	1,090.63
1.1.7.5	CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2.	46.91	3,331.08	7,622.88	4,291.80
1.1.8	<u>REVOQUES Y ENLUCIDOS</u>	-	-	-	-	-
1.1.8.1	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2.	30.09	3,095.66	10,942.53	7,846.87
1.1.8.2	TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2.	33.26	3,169.35	3,717.80	548.45
1.1.8.3	VESTIDURA DE DERRAMES c:a 1:5 e=1.5 cm	m	10.94	319.01	1,085.90	766.89
1.1.9	<u>CARPINTERIA METALICA Y MADERA</u>	-	-	-	-	-
1.1.9.1	PUERTAS MACHIEMBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2.	349.17	1,466.51	3,079.68	1,613.17
1.1.9.2	VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO PLASTICA.	m ²	307.72	2,886.41	2,751.02	135.39
1.1.10	<u>CERRAJERIA</u>	-	-	-	-	-
1.1.10.1	CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	und	127.38	254.76	254.76	0.00
1.1.10.2	BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	par	18.46	110.76	110.76	0.00
1.1.11	<u>PINTURA</u>	-	-	-	-	-
1.1.11.1	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2.	12.46	1,281.88	4,531.20	3,249.32
1.1.11.2	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2.	16.14	970.01	1,804.13	834.12
1.1.11.3	PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2.	16.48	138.43	145.35	6.92
1.1.12	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>	-	-	-	-	-
1.1.12.1	<u>SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES</u>	-	-	-	-	-
1.1.12.1.1	TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	m	44.61	446.10	1,004.17	558.07
1.1.12.1.2	FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x0.20x3.00 mt; mortero f _c =140 Kg/cm ² +Encofrado+Refuerzo	und	102.98	205.96	205.96	0.00
1.1.13	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>	-	-	-	-	-
1.1.13.1	<u>TABLERO ELECTRICO</u>	-	-	-	-	-
1.1.13.1.1	TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	und	1424.19	1,424.19	1,424.19	0.00
1.1.13.2	<u>CONDUCTORES ELECTRICOS</u>	-	-	-	-	-
1.1.13.2.1	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 3-1x50 + 1x35 mm ²	m	222.6	6,678.00	1,685.08	4,992.92
1.1.13.2.2	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 4-1x6 mm ²	m	26.64	2,131.20	3,954.18	1,822.98

1.1.13.2.3	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 1x6 mm ²	m	26.49	1,324.50	3,775.09	2,450.59
1.1.13.3	<u>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</u>	-	-	-	-	-
1.1.13.3.1	CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x2.5 mm ² En Tuberia PVC SEL de 20 mm	pto	384.77	1,539.08	4,617.24	3,078.16
1.1.13.3.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	pto	165.34	661.36	992.04	330.68
1.1.13.3.3	ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 2x40 W; Con reflector metalico, Con equipo de encendido de alta potencia Inc. Acc	und	103.31	413.24	1,239.72	826.48
1.1.13.3.4	POZO DE PUESTA A TIERRA Con Varilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	jgo	871.85	871.85	871.85	0.00
1.1.13.3.5	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	350	350.00	350.00	0.00
1.2	<u>COMEDOR</u>					
1.2.1	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>	-	-	-	-	-
1.2.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2.	2.95	531.00	531.00	0.00
1.2.1.2	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	m ²	2.07	318.78	318.78	0.00
1.2.2	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>	-	-	-	-	-
1.2.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	m ³	52.32	1,243.12	1,243.12	0.00
1.2.2.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	m ³	43.54	2,388.17	2,388.17	0.00
1.2.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3.	49.08	3,152.90	3,152.90	0.00
1.2.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3.	39.24	733.00	733.00	0.00
1.2.3	<u>OBRAS DE MORTERO SIMPLE</u>	-	-	-	-	-
1.2.3.1	SOLADO EN ZAPATA, MEZCLA 1:10 (C:A) E=4"	m ²	26.65	1,266.94	307.01	959.93
1.2.3.2	MORTERO PARA CIMIENTOS Mezcla 1:6 (c:a)	M3.	545.94	1,337.55	218.38	1,119.17
1.2.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2.	35.48	930.29	2,081.97	1,151.68
1.2.4	<u>PISOS Y VEREDAS</u>	-	-	-	-	-
1.2.4.1	FALSO PISO e=4" de Mortero1:8 (c:a)	M2.	31.94	2,808.16	2,813.28	5.12
1.2.4.2	PISO DE CERÁMICO DE ALTO TRÁNSITO DE 0.40x0.40 m.	M2.	96.16	8,454.39	1,880.89	6,573.50
1.2.4.3	MORTERO f _c = 175 Kg/cm ² EN VEREDAS	m ³	534.54	3,100.33	2,811.68	288.65
1.2.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M2.	38.7	975.24	975.24	0.00
1.2.4.5	JUNTAS DE DILATAACION e=1" Con Mezcla de Asfalto y Arena	m	24.83	546.26	436.76	109.50
1.2.5	<u>OBRAS DE MORTERO ARMADO</u>	-	-	-	-	-
1.2.5.1	<u>ZAPATAS</u>	-	-	-	-	-
1.2.5.1.1	MORTERO f _c =210 Kg/cm ² (Zapatras)	M3.	540.28	3,425.38	2,490.69	934.69
1.2.5.1.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; F _y = 4,200 Kg/CM ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.17	1,067.35	851.03	216.32
1.2.5.2	<u>VIGAS DE CIMENTACION</u>	-	-	-	-	-
1.2.5.2.1	MORTERO f _c = 210 KG/ CM ²	m ³	593.93	3,973.39	4,121.87	148.48

1.2.5.2.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.27	3,055.76	3,316.15	260.39
1.2.5.2.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Doblado +5% Desperdicios	kg	5.08	895.71	1,812.49	916.78
1.2.5.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2.	36.46	1,796.75	2,348.75	552.00
1.2.5.3	<u>COLUMNAS</u>	-	-	-	-	-
1.2.5.3.1	MORTERO f'c=210 Kg/cm2 (Columnas)	M3.	593.93	1,977.79	1,805.55	172.24
1.2.5.3.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.27	1,884.34	1,446.25	438.09
1.2.5.3.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.08	1,200.66	1,182.73	17.93
1.2.5.3.4	ACERO CORRUGADO Ø 1/4"	kg	7.57	201.36	629.22	427.86
1.2.5.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m²	44.76	3,138.12	2,476.12	662.00
1.2.5.4	<u>VIGAS</u>	-	-	-	-	-
1.2.5.4.1	MORTERO F' C = 210 KG/CM2 EN VIGAS	M3.	672.89	2,476.24	1,783.16	693.08
1.2.5.4.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.17	1,516.67	1,489.63	27.04
1.2.5.4.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.08	782.57	615.49	167.08
1.2.5.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2.	36.46	1,341.36	1,796.38	455.02
1.2.5.5	<u>MESA CORRIDA DE MORTERO REVESTIDO CON MAYOLICAS</u>	-	-	-	-	-
1.2.5.5.1	MESA DE MORTERO ARMADO; Revestido Con Mayolicas de 0.20 x 0.20m	m	207.47	2,002.09	2,002.09	0.00
1.2.6	<u>MUROS Y TABIQUERIA</u>	-	-	-	-	-
1.2.6.1	MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5*16.5*21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c:a=1:5	M2.	62.96	6,185.19	7,220.88	1,035.69
1.2.7	<u>COBERTURA</u>	-	-	-	-	-
1.2.7.1	TIJERAL DE MADERA T-1 (9.75m)	und	926.57	926.57	926.57	0.00
1.2.7.2	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	p²	3.95	1,069.15	1,099.32	30.17
1.2.7.3	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento (cielo raso)	p²	3.95	7,639.54	2,572.40	5,067.14
1.2.7.4	COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2.	23.67	3,537.72	3,537.72	0.00
1.2.7.5	ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	m	14.4	1,133.86	1,133.86	0.00
1.2.7.6	CUMBRERA DE CALAMINA LISA.	m	16.94	186.34	169.40	16.94
1.2.7.7	FRISO DE ZINC LISO	m	26.62	585.64	434.17	151.47
1.2.7.8	CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2.	46.91	7,011.64	4,932.12	2,079.52
1.2.8	<u>REVOQUES Y ENLUCIDOS</u>	-	-	-	-	-
1.2.8.1	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2.	30.09	5,912.08	6,166.04	253.96
1.2.8.2	TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2.	33.26	2,635.52	1,931.74	703.78
1.2.8.3	VESTIDURA DE DERRAMES c:a 1:5 e=1.5 cm	m	10.94	622.49	706.83	84.34

1.2.9	<u>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</u>	-	-	-	-	-
1.2.9.1	CONTRAZOCALO DE CEMENTO H = 20 cm MORTERO 1:5 e=1.5cm	m	9.99	399.60	816.38	416.78
1.2.9.2	ZOCALO DE CERAMICA (0.20cmx0.30cm) H=1.20m	m ²	119	906.78	1,529.15	622.37
1.2.10	<u>CARPINTERIA METALICA Y MADERA</u>	-	-	-	-	-
1.2.10.1	PUERTAS MACHIEMBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2.	349.17	1,539.84	2,119.46	579.62
1.2.10.2	VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO PLASTICA.	m ²	307.72	15,182.90	9,074.66	6,108.24
1.2.11	<u>CERRAJERIA</u>	-	-	-	-	-
1.2.11.1	CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	und	127.38	254.76	254.76	0.00
1.2.11.2	BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	par	18.46	110.76	110.76	0.00
1.2.12	<u>PINTURA</u>	-	-	-	-	-
1.2.12.1	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2.	12.46	2,448.14	2,553.30	105.16
1.2.12.2	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2.	16.14	1,278.93	937.41	341.52
1.2.12.3	PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2.	16.48	145.35	200.07	54.72
1.2.12.4	PINTURA EN CIELORASO ESMALTE dos manos.	M2.	19.77	3,011.17	2,078.62	932.55
1.2.12.5	PINTURA EN COBERTURA , con Anticorrosivo 2 manos.	M2.	21.23	3,605.49	3,605.49	0.00
1.2.12.6	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO, dos manos.	M2.	19.77	237.24	323.04	85.80
1.2.13	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>	-	-	-	-	-
1.2.13.1	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>	-	-	-	-	-
1.2.13.1.1	SALIDA DE DESAGUE 2" - LAVADEROS	pto	94.79	189.58	189.58	0.00
1.2.13.1.2	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 2", suministro e inst.	ML.	33.09	397.08	526.79	129.71
1.2.13.1.3	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"proveido y colocacion	und	30.57	30.57	30.57	0.00
1.2.13.1.4	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	und	247.58	247.58	247.58	0.00
1.2.13.2	<u>SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES</u>	-	-	-	-	-
1.2.13.2.1	CANALETA DE EVACUACION PLUVIAL c/elemento de sujecion. soldad. y coloc.	m	28.64	627.22	627.22	0.00
1.2.13.2.2	TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	m	44.61	1,249.08	549.60	699.48
1.2.13.2.3	FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x0.20x3.00 mt; mortero fc=140 Kg/cm2+Encofrado+Refuerzo	und	102.98	411.92	411.92	0.00
1.2.13.3	<u>SISTEMA DE AGUA POTABLE</u>	-	-	-	-	-
1.2.13.3.1	SALIDA DE AGUA FRIA Ø 1/2"	pto	45.9	91.80	91.80	0.00
1.2.13.3.2	RED DE AGUA DE ø 1/2", inc. tendido y colocacion.	m	35.87	538.05	583.25	45.20
1.2.13.3.3	RED DE AGUA PVC SAP DE 3/4"	m	22.73	227.30	174.79	52.51
1.2.13.3.4	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	180.94	180.94	180.94	0.00
1.2.13.3.5	REDUCCION DE PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	und	34.51	103.53	34.51	69.02
1.2.13.3.6	GRIFO DE GLOBO CROMADO DE 1/2"	und	37.65	75.30	75.30	0.00

1.2.14	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>	-	-	-	-	-
1.2.14.1	<u>TABLERO ELECTRICO</u>	-	-	-	-	-
1.2.14.1.1	TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	und	1424.19	1,424.19	1,424.19	0.00
1.2.14.2	<u>CONDUCTORES ELECTRICOS</u>	-	-	-	-	-
1.2.14.2.1	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 3-1x50 + 1x35 mm ²	m	222.6	22,260.00	3,274.45	18,985.55
1.2.14.2.2	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 4-1x6 mm ²	m	26.64	2,131.20	2,954.91	823.71
1.2.14.2.3	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 1x6 mm ²	m	26.49	1,589.40	2,690.32	1,100.92
1.2.14.3	<u>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</u>	-	-	-	-	-
1.2.14.3.1	CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x2.5 mm ² En Tuberia PVC SEL de 20 mm	pto	384.77	4,232.47	4,232.47	0.00
1.2.14.3.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	pto	165.34	1,488.06	1,488.06	0.00
1.2.14.3.3	ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 1x20 ; Con reflector metalico, Con equipo de encendido de alta potencia Inc. Acc	und	53.31	159.93	586.41	426.48
1.2.14.3.4	POZO DE PUESTA A TIERRA Con Varilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	jgo	871.85	871.85	871.85	0.00
1.2.14.3.5	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	350	350.00	350.00	0.00
1.3	<u>MODULO ADMINISTRATIVO</u>	-	-	-	-	-
1.3.1	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>	-	-	-	-	-
1.3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2.	2.95	597.11	597.11	0.00
1.3.1.2	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	m ²	2.07	309.20	309.20	0.00
1.3.2	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>	-	-	-	-	-
1.3.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	m ³	52.32	1,265.62	1,265.62	0.00
1.3.2.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	m ³	43.54	2,139.12	2,139.12	0.00
1.3.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3.	49.08	2,829.95	2,829.95	0.00
1.3.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3.	39.24	614.89	614.89	0.00
1.3.3	<u>OBRAS DE MORTERO SIMPLE</u>	-	-	-	-	-
1.3.3.1	SOLADO EN ZAPATA, MEZCLA 1:10 (C:A) E=4"	m ²	26.65	460.51	614.02	153.51
1.3.3.2	MORTERO PARA CIMIENTOS Mezcla 1:6 (c:a)	M3.	545.94	2,533.16	1,353.93	1,179.23
1.3.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2.	35.48	1,366.69	2,365.10	998.41
1.3.4	<u>PISOS Y VEREDAS</u>	-	-	-	-	-
1.3.4.1	CAMA DE ARENA e = 4"	m ²	10.26	1,485.03	1,485.24	0.21
1.3.4.2	FALSO PISO e=4" de Mortero1:8 (c:a)	M2.	31.94	2,733.11	2,773.03	39.92
1.3.4.3	PISO DE CERÁMICO DE ALTO TRÁNSITO DE 0.40x0.40 m.	M2.	96.16	8,228.41	8,348.61	120.20
1.3.4.4	MORTERO f _c = 175 Kg/cm ² EN VEREDAS	m ³	534.54	5,388.16	2,768.92	2,619.24
1.3.4.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M2.	38.7	634.29	634.29	0.00
1.3.4.6	JUNTAS DE DILATACION e=1" Con Mezcla de Asfalto y Arena	m	24.83	417.14	490.64	73.50

1.3.5	<u>OBRAS DE MORTERO ARMADO</u>	-	-	-	-	-
1.3.5.1	<u>ZAPATAS</u>	-	-	-	-	-
1.3.5.1.1	MORTERO f'c=210 Kg/cm2 (Zapatatas)	M3.	540.28	3,733.33	4,981.38	1,248.05
1.3.5.1.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.17	974.55	1,381.37	406.82
1.3.5.2	<u>VIGAS DE CIMENTACION</u>	-	-	-	-	-
1.3.5.2.1	MORTERO f'c= 210 KG/ CM2	m³	593.93	5,202.83	5,173.13	29.70
1.3.5.2.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.27	5,362.75	4,607.35	755.40
1.3.5.2.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Doblado +5% Desperdicios	kg	5.08	2,570.63	1,660.96	909.67
1.3.5.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m²	36.46	3,148.69	3,183.69	35.00
1.3.5.3	<u>COLUMNAS</u>	-	-	-	-	-
1.3.5.3.1	MORTERO f'c=210 Kg/cm2 (Columnas)	M3.	593.93	2,334.14	3,527.94	1,193.80
1.3.5.3.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.27	2,266.52	4,366.09	2,099.57
1.3.5.3.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.08	1,228.65	1,214.53	14.12
1.3.5.3.4	ACERO CORRUGADO Ø 1/4"	kg	7.57	115.06	661.47	546.41
1.3.5.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m²	44.76	2,895.97	4,564.62	1,668.65
1.3.5.4	<u>VIGAS</u>	-	-	-	-	-
1.3.5.4.1	Mortero f'c = 210 KG/CM2 en vigas	M3.	672.89	2,530.07	2,099.42	430.65
1.3.5.4.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.17	4,410.06	1,906.08	2,503.98
1.3.5.4.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.08	1,619.55	1,026.97	592.58
1.3.5.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2.	36.46	3,818.82	2,120.51	1,698.31
1.3.6	<u>MUROS Y TABIQUERIA</u>	-	-	-	-	-
1.3.6.1	MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5*16.5*21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c:a=1:5	M2.	62.96	7,633.27	9,057.43	1,424.16
1.3.7	<u>ESTRUCTURA DE TECHO</u>	-	-	-	-	-
1.3.7.1	TIJERAL T-1 (11.9X2.08 m)	und	969.05	1,938.10	1,938.10	0.00
1.3.7.2	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	p²	3.95	1,661.49	1,363.42	298.07
1.3.7.3	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento (cielo raso)	p²	3.95	2,836.61	2,456.39	380.22
1.3.7.4	COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2.	23.67	3,728.74	3,728.74	0.00
1.3.7.5	ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	m	14.4	362.02	362.02	0.00
1.3.7.6	CUMBRERA DE CALAMINA LISA.	ML.	16.94	220.73	284.59	63.86
1.3.7.7	FRISO DE ZINC LISO	m	26.62	693.72	631.16	62.56
1.3.7.8	CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2.	46.91	6,668.73	5,872.19	796.54
1.3.8	<u>REVOQUES Y ENLUCIDOS</u>	-	-	-	-	-

1.3.8.1	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2.	30.09	7,295.92	7,295.92	0.00
1.3.8.2	TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2.	33.26	5,635.57	3,078.21	2,557.36
1.3.8.3	VESTIDURA DE DERRAMES c:a 1:5 e=1.5 cm	m	10.94	1,010.75	870.71	140.04
1.3.8.4	TARRAJEO PRIMARIO (c:a) 1:5 rayado e=1cm + 5% desperdicios	m ²	21.34	502.56	1,120.99	618.43
1.3.9	<u>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</u>	-	-	-	-	-
1.3.9.1	CONTRAZOCALO DE CEMENTO H = 20 cm MORTERO 1:5 e=1.5cm	m	9.99	395.00	202.80	192.20
1.3.9.2	ZOCALO DE CERAMICA (0.20cmx0.30cm) H=1.20m	m ²	119	2,802.45	3,566.43	763.98
1.3.10	<u>CARPINTERIA DE MADERA</u>	-	-	-	-	-
1.3.10.1	PUERTAS MACHIEMBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2.	349.17	4,291.30	4,291.30	0.00
1.3.10.2	VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO PLASTICA.	m ²	307.72	9,723.95	4,932.75	4,791.20
1.3.11	<u>CERRAJERIA</u>	-	-	-	-	-
1.3.11.1	CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	und	127.38	382.14	382.14	0.00
1.3.11.2	CERRADURA PARA INTERIORES TIPO EXPOLOCK completa	und	70.32	210.96	210.96	0.00
1.3.11.3	BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	par	18.46	221.52	221.52	0.00
1.3.12	<u>PINTURA</u>	-	-	-	-	-
1.3.12.1	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2.	12.46	3,021.18	3,018.81	2.37
1.3.12.2	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2.	16.14	2,734.76	1,493.76	1,241.00
1.3.12.3	PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2.	16.48	202.54	202.54	0.00
1.3.12.4	PINTURA EN CIELORASO ESMALTE dos manos.	M2.	19.77	2,810.50	2,474.81	335.69
1.3.12.5	PINTURA EN COBERTURA , con Anticorrosivo 2 manos.	M2.	21.23	3,787.01	3,787.01	0.00
1.3.12.6	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZÓCALO, dos manos.	M2.	19.77	880.75	401.33	479.42
1.3.13	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>	-	-	-	-	-
1.3.13.1	<u>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</u>	-	-	-	-	-
1.3.13.1.1	INODORO TANQUE BAJO DE LOSA VITRIFICADA BLANCO (Inc. Colocacion).	und	280.25	840.75	840.75	0.00
1.3.13.1.2	LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA TIPO OVALIN Inc. Sum. e Inst.	und	291.15	873.45	873.45	0.00
1.3.13.1.3	PAPELERA DE LOSA VITRIFICADA, INC. COLOCACIÓN	und	40.63	121.89	121.89	0.00
1.3.13.2	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>	-	-	-	-	-
1.3.13.2.1	SALIDA DE DESAGUE 4" PVC-SAL zona de inodoros	pto	72.85	437.10	218.55	218.55
1.3.13.2.2	SALIDA DE DESAGUE 2" - LAVADEROS	pto	94.79	473.95	284.37	189.58
1.3.13.2.3	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 2", suministro e inst.	ML.	33.09	397.08	639.63	242.55
1.3.13.2.4	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 4", sum. e inst.	ML.	65.44	1,047.04	345.52	701.52
1.3.13.2.5	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"proveido y colocacion	und	30.57	91.71	91.71	0.00

1.3.13.2.6	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" proveido y colocado	und	35.73	107.19	107.19	0.00
1.3.13.2.7	YEE DE 2"x4" PVC-SAL	und	44.48	177.92	88.96	88.96
1.3.13.2.8	YEE DE 4" PVC-SAL	und	46.04	92.08	92.08	0.00
1.3.13.2.9	SALIDA DE VENTILACION PVC DSG Ø 2"	pto	43.72	131.16	87.44	43.72
1.3.13.2.10	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	und	247.58	247.58	247.58	0.00
1.3.13.3	<u>SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES</u>	-	-	-	-	-
1.3.13.3.1	CANAleta DE EVACUACION PLUVIAL c/elemento de sujecion. soldad. y coloc.	m	28.64	746.36	746.36	0.00
1.3.13.3.2	TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	m	44.61	1,249.08	866.77	382.31
1.3.13.3.3	FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x0.20x3.00 mt; mortero f'c=140 Kg/cm2+Encofrado+Refuerzo	und	102.98	411.92	411.92	0.00
1.3.13.4	<u>SISTEMA DE AGUA POTABLE</u>	-	-	-	-	-
1.3.13.4.1	SALIDA DE AGUA FRIA Ø 1/2"	pto	45.9	275.40	275.40	0.00
1.3.13.4.2	RED DE AGUA DE ø 1/2", inc. tendido y colocacion.	m	35.87	269.03	368.03	99.00
1.3.13.4.3	RED DE AGUA PVC SAP DE 3/4"	m	22.73	204.57	98.42	106.15
1.3.13.4.4	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	180.94	542.82	361.88	180.94
1.3.13.4.5	REDUCCION DE PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	und	34.51	103.53	69.02	34.51
1.3.13.4.6	GRIFO DE GLOBO CROMADO DE 1/2"	und	37.65	112.95	112.95	0.00
1.3.14	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>	-	-	-	-	-
1.3.14.1	<u>TABLERO ELECTRICO</u>	-	-	-	-	-
1.3.14.1.1	TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	und	1424.19	1,424.19	1,424.19	0.00
1.3.14.2	<u>CONDUCTORES ELECTRICOS</u>	-	-	-	-	-
1.3.14.2.1	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 3-1x50 + 1x35 mm2	m	222.6	6,678.00	2,613.32	4,064.68
1.3.14.2.2	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 4-1x6 mm2	m	26.64	2,756.44	3,995.47	1,239.03
1.3.14.2.3	CONDUCTOR DE CU TIPO NYY/1KV 1x6 mm2	m	26.49	2,251.65	2,639.73	388.08
1.3.14.3	<u>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</u>	-	-	-	-	-
1.3.14.3.1	CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x2.5 mm2 En Tuberia PVC SEL de 20 mm	pto	384.77	4,232.47	4,232.47	0.00
1.3.14.3.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	pto	165.34	1,818.74	1,818.74	0.00
1.3.14.3.3	ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 1x20 ; Con reflector metalico, Con equipo de encendido de alta potencia Inc. Acc	und	53.31	159.93	586.41	426.48
1.3.14.3.4	POZO DE PUESTA A TIERRA Con Varilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	jgo	871.85	871.85	871.85	0.00
1.3.14.3.5	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	350	350.00	350.00	0.00
1.4	MODULO SS.HH					
1.4.1	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>	-	-	-	-	-
1.4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO, Manual	M2.	2.95	410.64	410.64	0.00
1.4.1.2	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	m²	2.07	198.60	198.60	0.00

1.4.2	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>	-	-	-	-	-
1.4.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA ZAPATA	m ³	52.32	904.09	904.09	0.00
1.4.2.2	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	m ³	43.54	1,056.28	1,056.28	0.00
1.4.2.3	EXCAVACION PARA CIMIENTO CORRIDO	M3.	44.4	247.31	247.31	0.00
1.4.2.4	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3.	49.08	965.40	965.40	0.00
1.4.2.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 M. DE LA OBRA c/carretilla	M3.	39.24	680.03	680.03	0.00
1.4.3	<u>OBRAS DE MORTERO SIMPLE</u>	-	-	-	-	-
1.4.3.1	Solado en Zapata, Mezcla 1:10 (c:a) E=4"	m ²	26.65	1,189.66	307.01	882.65
1.4.3.2	CIMIENTO CORRIDO CON MEZCLA 1:5 (c:a)	m ³	369.63	2,058.84	2,387.81	328.97
1.4.3.3	MORTERO PARA CIMENTOS Mezcla 1:6 (c:a)	M3.	545.94	1,206.53	1,588.69	382.16
1.4.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	M2.	35.48	8,140.18	1,917.69	6,222.49
1.4.4	<u>PISOS Y VEREDAS</u>	-	-	-	-	-
1.4.4.1	FALSO PISO e=4" de Mortero 1:8 (c:a)	M2.	31.94	1,772.99	1,707.51	65.48
1.4.4.2	PISO DE CERÁMICO DE ALTO TRÁNSITO DE 0.40x0.40 m.	M2.	96.16	5,337.84	5,140.71	197.13
1.4.4.3	MORTERO f _c = 175 Kg/cm ² EN VEREDAS	m ³	534.54	4,949.84	1,657.07	3,292.77
1.4.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M2.	38.7	585.92	585.92	0.00
1.4.4.5	JUNTAS DE DILATACION e=1" Con Mezcla de Asfalto y Arena	m	24.83	297.96	299.70	1.74
1.4.5	<u>OBRAS DE MORTERO ARMADO</u>	-	-	-	-	-
1.4.5.1	<u>ZAPATAS</u>	-	-	-	-	-
1.4.5.1.1	MORTERO f _c =210 Kg/cm ² (Zapatatas)	M3.	540.28	2,490.69	2,798.65	307.96
1.4.5.1.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.17	545.95	957.38	411.43
1.4.5.2	<u>VIGAS DE CIMENTACION</u>	-	-	-	-	-
1.4.5.2.1	MORTERO f _c = 210 KG/ CM2	m ³	593.93	3,005.29	2,672.69	332.60
1.4.5.2.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.27	2,899.98	2,310.68	589.30
1.4.5.2.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Doblado +5% Desperdicios	kg	5.08	1,881.02	1,486.05	394.97
1.4.5.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2.	36.46	842.23	1,611.90	769.67
1.4.5.3	<u>COLUMNAS</u>	-	-	-	-	-
1.4.5.3.1	MORTERO f _c =210 Kg/cm ² (Columnas)	M3.	593.93	1,853.06	1,746.15	106.91
1.4.5.3.2	ACERO DE REFUERZO Ø 5/8" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.27	1,627.69	1,822.16	194.47
1.4.5.3.3	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.17	155.26	733.16	577.90
1.4.5.3.4	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; F _y = 4,200 Kg/Cm ² Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.08	674.73	635.91	38.82
1.4.5.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m ²	44.76	1,189.27	2,309.62	1,120.35

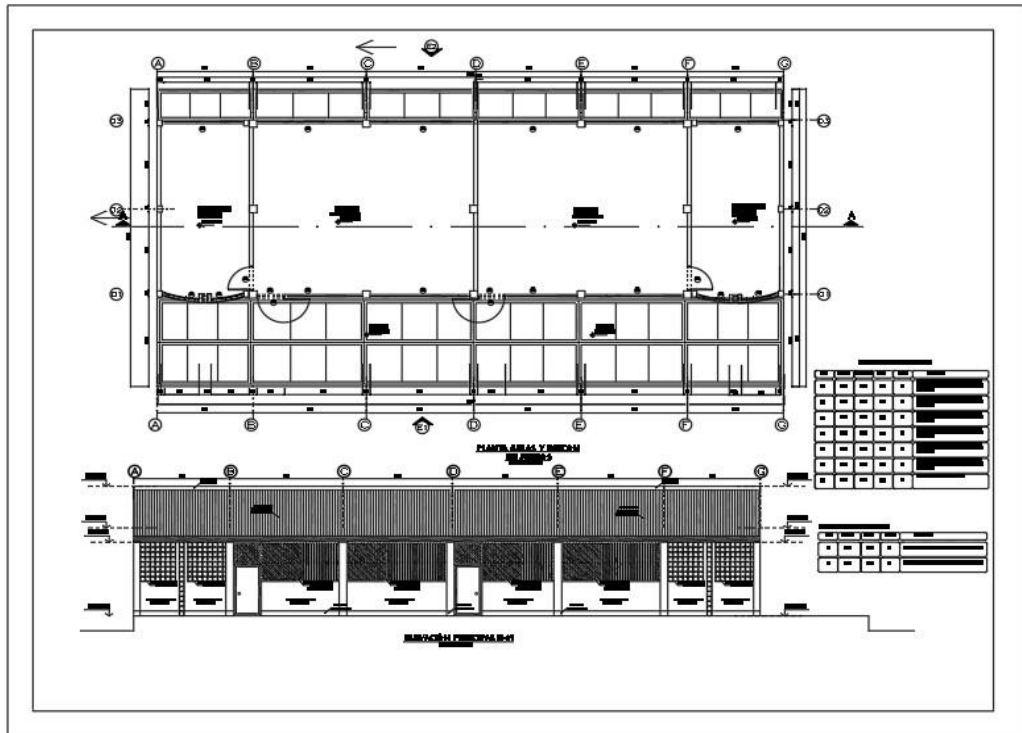
1.4.5.4	<u>VIGAS</u>	-	-	-	-	-
1.4.5.4.1	Mortero f'c = 210 KG/CM2 en vigas	M3.	672.89	908.40	1,534.19	625.79
1.4.5.4.2	ACERO DE REFUERZO Ø 1/2" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.17	1,704.50	911.21	793.29
1.4.5.4.3	ACERO DE REFUERZO Ø 3/8" ; Fy = 4,200 Kg/Cm2 Incluye Colocado +5% Desperdicios	kg	5.08	1,879.80	636.37	1,243.43
1.4.5.4.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2.	36.46	852.07	1,633.04	780.97
1.4.5.5	<u>MESA CORRIDA DE MORTERO REVESTIDO CON MAYOLICAS</u>	-	-	-	-	-
1.4.5.5.1	MESA DE MORTERO ARMADO; Revestido Con Mayolicas de 0.20 x 0.20m	m	207.47	1,375.53	1,375.53	0.00
1.4.6	<u>MUROS Y TABIQUERIA</u>	-	-	-	-	-
1.4.6.1	MURO DE LADRILLO TUBULAR(10.5*16.5*21) aparejo de canto, junta 1.5cm. c:a=1:5	M2.	62.96	7,411.02	8,182.28	771.26
1.4.7	<u>COBERTURA</u>	-	-	-	-	-
1.4.7.1	TIJERAL T-2 (9.75m)	und	926.57	926.57	926.57	0.00
1.4.7.2	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento	p²	3.95	867.22	802.25	64.97
1.4.7.3	CORREAS DE 2" x 3" Inc. Tratamiento (cielo raso)	p²	3.95	2,836.61	1,851.37	985.24
1.4.7.4	COBERTURA CON CALAMINA DE ZINC CORRUGADA BG-26; no inc. correas	M2.	23.67	2,268.53	2,268.53	0.00
1.4.7.5	ARRIOSTRE DE MADERA ASERRADA DE 2" x 4"	m	14.4	230.40	230.40	0.00
1.4.7.6	CUMBRERA DE CALAMINA LISA.	ML.	16.94	165.00	169.40	4.40
1.4.7.7	FRISO DE ZINC LISO	m	26.62	518.56	421.39	97.17
1.4.7.8	CIELORASO DE PLANCHA PANEL DE FIBROCEMENTO e = 4mm	M2.	46.91	4,501.01	3,305.28	1,195.73
1.4.8	<u>REVOQUES Y ENLUCIDOS</u>	-	-	-	-	-
1.4.8.1	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, nc. bruñado	M2.	30.09	7,589.90	7,949.18	359.28
1.4.8.2	TARRAJEO FROTACHADO EN VIGAS Y COLUMNAS	M2.	33.26	878.06	1,789.06	911.00
1.4.8.3	VESTIDURA DE DERRAMES c:a 1:5 e=1.5 cm	m	10.94	617.02	418.78	198.24
1.4.9	<u>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</u>	-	-	-	-	-
1.4.9.1	CONTRAZOCALO DE CEMENTO H = 20 cm MORTERO 1:5 e=1.5cm	m	9.99	419.98	351.95	68.03
1.4.9.2	ZOCALO DE CERAMICA (0.20cmx0.30cm) H=1.20m	m²	119	6,003.55	9,561.65	3,558.10
1.4.10	<u>CARPINTERIA METALICA Y MADERA</u>	-	-	-	-	-
1.4.10.1	PUERTAS MACHIEMBRADAS madera de cedro incluye colocacion	M2.	349.17	5,090.90	4,797.60	293.30
1.4.10.2	VENTANA CON MARCO DE MADERA + FIERRO CORRUGADO Ø5/8", MALLA MOSQUITERO PLASTICA.	m²	307.72	3,766.49	3,806.50	40.01
1.4.11	<u>CERRAJERIA</u>	-	-	-	-	-
1.4.11.1	CERRADURA EXTERIOR DE 3 GOLPES llave ext. seguro y perilla, doble Pin	und	127.38	254.76	254.76	0.00
1.4.11.2	BISAGRA ALUMINIZADA 3 1/2" x 3 1/2"	par	18.46	498.42	498.42	0.00
1.4.12	<u>PINTURA</u>	-	-	-	-	-

1.4.12.1	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES. 2 manos	M2.	12.46	3,142.91	3,291.68	148.77
1.4.12.2	PINTURA LATEX EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	M2.	16.14	432.23	868.17	435.94
1.4.12.3	PINTURA BARNIZ EN PUERTAS	M2.	16.48	930.79	452.87	477.92
1.4.12.4	PINTURA EN CIELORASO ESMALTE dos manos.	M2.	19.77	2,810.50	1,392.99	1,417.51
1.4.12.5	PINTURA EN COBERTURA , con Anticorrosivo 2 manos.	M2.	21.23	3,787.01	3,787.01	0.00
1.4.12.6	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZÓCALO, dos manos.	M2.	19.77	880.75	208.97	671.78
1.4.13	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>	-	-	-	-	
1.4.13.1	<u>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</u>	-	-	-	-	
1.4.13.1.1	INODORO TANQUE BAJO DE LOSA VITRIFICADA BLANCO (Inc. Colocacion).	und	280.25	1,961.75	1,961.75	0.00
1.4.13.1.2	LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA TIPO OVALIN Inc. Sum. e Inst.	und	291.15	2,038.05	2,038.05	0.00
1.4.13.1.3	PAPELERA DE LOSA VITRIFICADA, INC. COLOCACIÓN	und	40.63	284.41	284.41	0.00
1.4.13.2	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>	-	-	-	-	
1.4.13.2.1	SALIDA DE DESAGUE 4" PVC-SAL zona de inodoros	pto	72.85	1,019.90	509.95	509.95
1.4.13.2.2	SALIDA DE DESAGUE 2" - LAVADEROS	pto	94.79	853.11	1,042.69	189.58
1.4.13.2.3	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 2", suministro e inst.	m	33.09	638.64	1,422.54	783.90
1.4.13.2.4	RED DE DESAGUE PVC SAL Ø 4", sum. e inst.	m	65.44	2,304.80	2,168.03	136.77
1.4.13.2.5	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"proveido y colocacion	und	30.57	61.14	61.14	0.00
1.4.13.2.6	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" proveido y colocado	und	35.73	250.11	285.84	35.73
1.4.13.2.7	YEE DE 2"x4" PVC-SAL	und	44.48	222.40	177.92	44.48
1.4.13.2.8	YEE DE 4" PVC-SAL	und	46.04	322.28	322.28	0.00
1.4.13.2.9	SALIDA DE VENTILACION PVC DSG Ø 2"	pto	43.72	306.04	43.72	262.32
1.4.13.2.10	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	und	247.58	247.58	247.58	0.00
1.4.13.3	<u>SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES</u>	-	-	-	-	
1.4.13.3.1	CANAleta DE EVACUACION PLUVIAL c/elemento de sujecion. soldad. y coloc.	m	28.64	746.36	746.36	0.00
1.4.13.3.2	TUBERIA ADS Ø 4" DE BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	m	44.61	472.87	873.91	401.04
1.4.13.3.3	FALSA COLUMNA B.A.P. 0.20x0.20x3.00 mt; mortero f _c =140 Kg/cm ² +Encofrado+Refuerzo	und	102.98	205.96	205.96	0.00
1.4.13.4	<u>SISTEMA DE AGUA POTABLE</u>	-	-	-	-	
1.4.13.4.1	SALIDA DE AGUA FRIA Ø 1/2"	pto	45.9	826.20	780.30	45.90
1.4.13.4.2	RED DE AGUA DE ø 1/2", inc. tendido y colocacion.	m	35.87	1,058.88	568.54	490.34
1.4.13.4.3	RED DE AGUA PVC SAP DE 3/4"	m	22.73	204.57	976.48	771.91
1.4.13.4.4	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	180.94	361.88	361.88	0.00
1.4.13.4.5	REDUCCION DE PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	und	34.51	69.02	69.02	0.00
1.4.13.4.6	GRIFO DE GLOBO CROMADO DE 1/2"	und	37.65	263.55	263.55	0.00

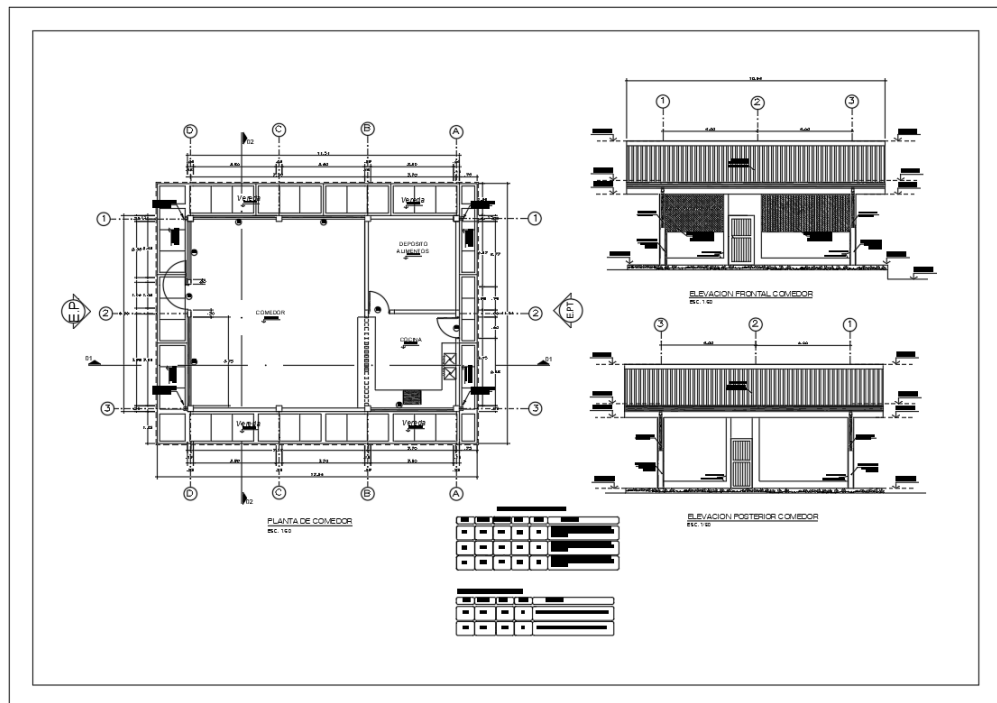
1.4.13.4.7	CAJA DE REGISTRO DE 0.60m x 0.60m h=Variable, Mortero Armado incluye excavación y Tapa.	und	247.58	247.58	247.58	0.00
1.4.14	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>	-	-	-	-	-
1.4.14.1	<u>TABLERO ELECTRICO</u>	-	-	-	-	-
1.4.14.1.1	TABLERO GENERAL (06 Circuitos) 3Ø 380/220V 60Hz	jgo	1474.19	1,474.19	1,474.19	0.00
1.4.14.1.2	TABLERO DE DISTRIBUCION (05 Circuitos)	und	1424.19	1,424.19	1,424.19	0.00
1.4.14.2	<u>CONDUCTORES ELECTRICOS</u>	-	-	-	-	-
1.4.14.2.1	CONDUCTOR DE CU TIPO NY/1KV 3-1x50 + 1x35 mm ²	m	222.6	1,531.49	890.40	641.09
1.4.14.2.2	CONDUCTOR DE CU TIPO NY/1KV 4-1x6 mm ²	m	26.64	822.64	2,727.94	1,905.30
1.4.14.2.3	CONDUCTOR DE CU TIPO NY/1KV 1x6 mm ²	m	26.49	387.81	2,677.87	2,290.06
1.4.14.3	<u>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</u>	-	-	-	-	-
1.4.14.3.1	CENTRO DE LUZ Con Conductor de Cu THW 2-1x2.5 mm ² En Tuberia PVC SEL de 20 mm	pto	384.77	4,617.24	4,232.47	384.77
1.4.14.3.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	pto	165.34	992.04	992.04	0.00
1.4.14.3.3	ARTEFACTO DE ALUMBRADO FLUORESCENTE DE 2x40 W; Con reflector metalico, Con equipo de encendido de alta potencia Inc. Acc	und	103.31	1,239.72	1,136.41	103.31
1.4.14.3.4	POZO DE PUESTA A TIERRA Con Varilla de Cobre Resistencia Menor 10 Ohms	jgo	871.85	871.85	871.85	0.00
1.4.14.3.5	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD	GLB	350	350.00	350.00	0.00

ANEXO 4
Planos de la metodología Tradicional

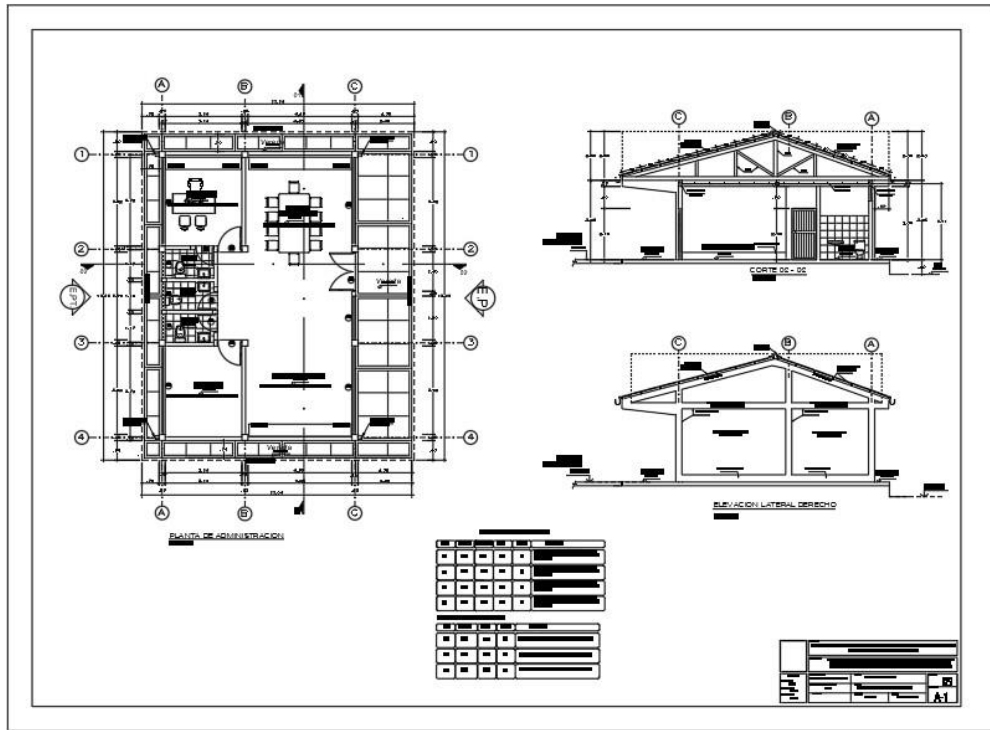
Módulo de Aulas existentes y ampliación de rincón de juegos.



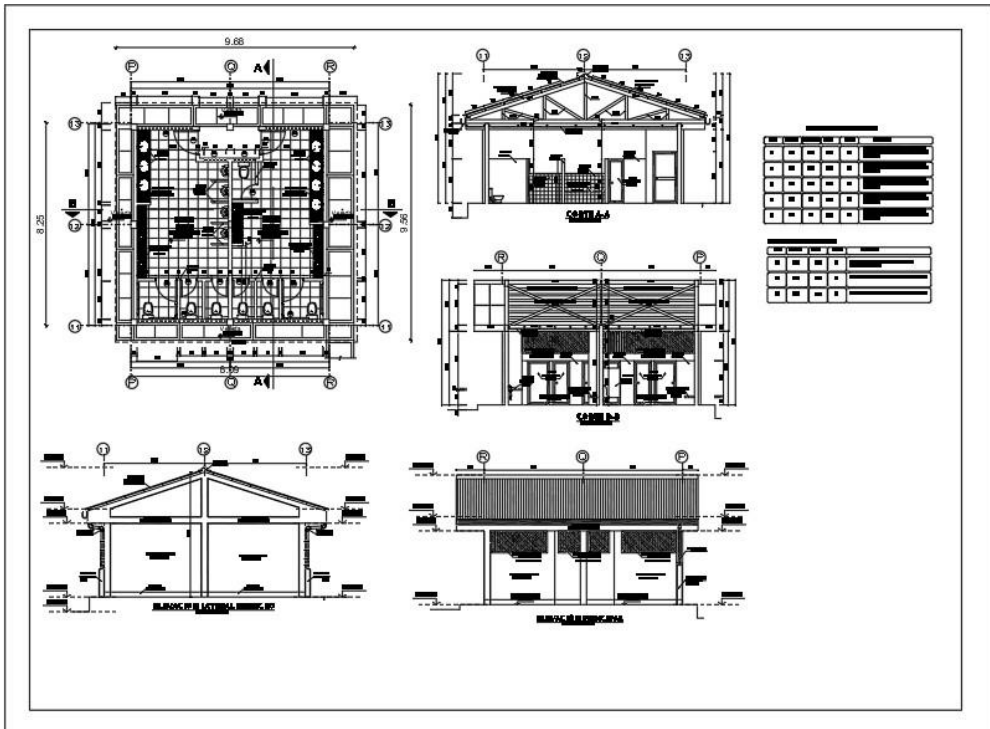
Módulo de Comedor



Módulo administrativo

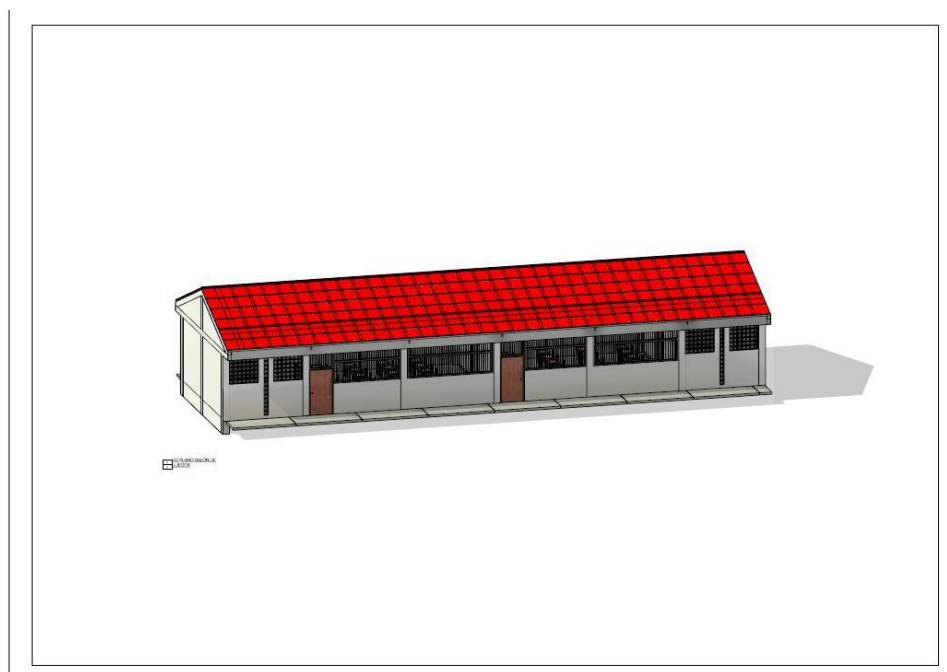
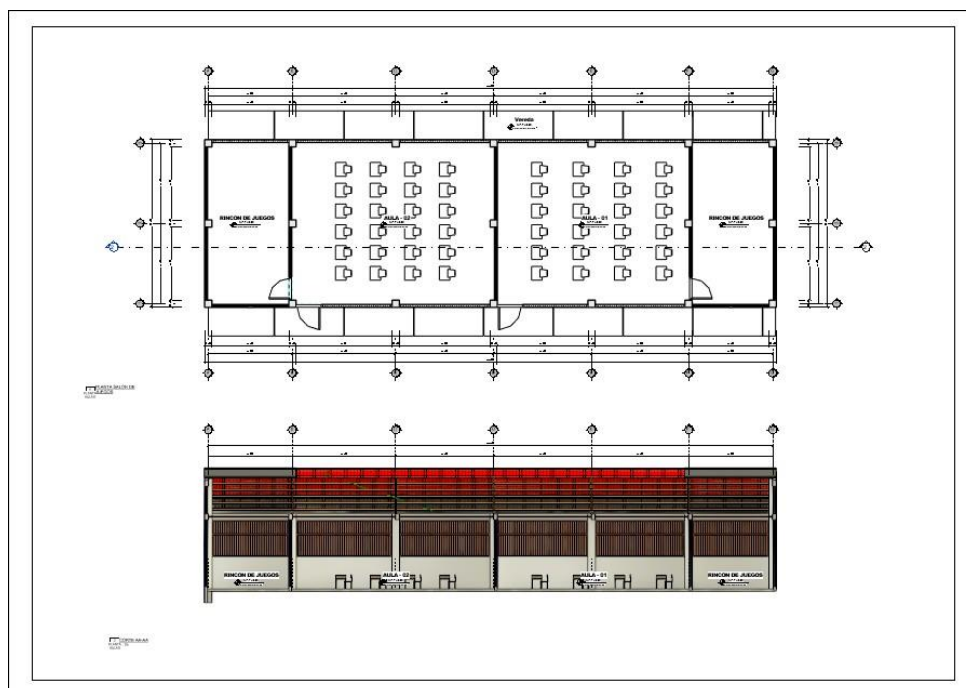


Módulo de SS. HH

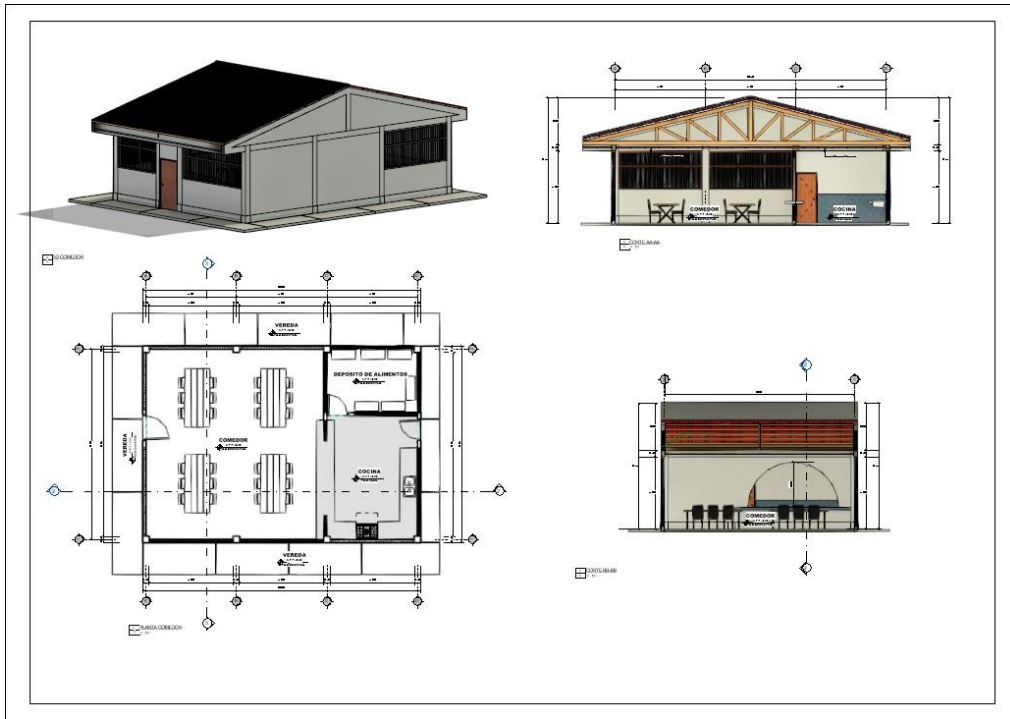


ANEXO 4
Planos con la metodología BIM

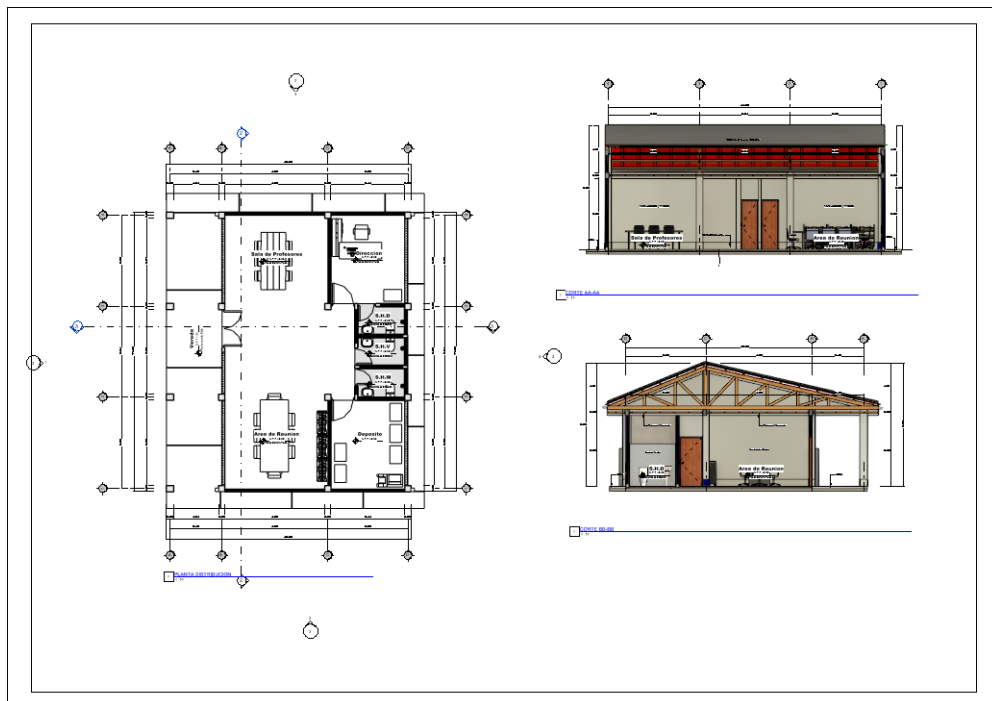
Módulo de Aulas existentes y ampliación de rincón de juegos

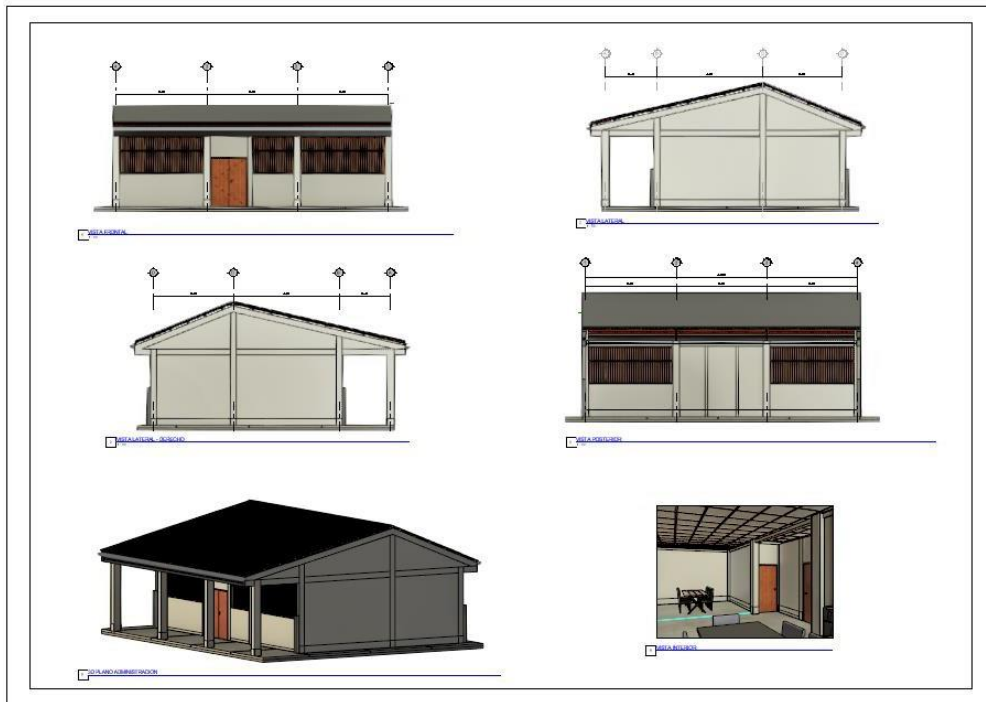


Módulo de Comedor



Módulo administrativo





Módulo de SS. HH

