



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

**FACULTAD DE CIENCIAS DE ARQUITECTURA E
INGENIERÍA CIVIL**

**Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título de
Magister en Gerencia de Proyectos BIM**

Gestión BIM Proyecto Kasa Romo, Rol Líder BIM Arquitectura

Paulo Rodrigo Torres Bastidas

Quito, octubre 2022

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Paulo Rodrigo Torres Bastidas, con cédula de identidad # 171556490-0, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual que correspondan relacionados a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

D. M. Quito, octubre 2022

Paulo Rodrigo Torres Bastidas

Correo electrónico: paulo.torres@uisek.edu.ec

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“Gestión BIM Proyecto Kasa Romo, Rol Líder BIM Arquitectura”

Realizado por:

Paulo Rodrigo Torres Bastidas

como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN GERENCIA DE PROYECTOS BIM

ha sido dirigido por el profesor

Licenciado Elmer Muñoz H.

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

FIRMA

Gestión BIM Proyecto Kasa Romo, Rol Líder BIM Arquitectura

Por

Paulo Rodrigo Torres Bastidas

Octubre, 2022

Aprobado:

Licenciado Elmer Muñoz H, Tutor

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial, Presidente del Tribunal

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial, Miembro del Tribunal

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial, Miembro del Tribunal

Aceptado y Firmado: _____ día, mes, año

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial.

Aceptado y Firmado: _____ día, mes, año

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial.

Aceptado y Firmado: _____ día, mes, año

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial.



Aceptado y Firmado: _____ día, mes, año

Primer Nombre, Inicial, Primer Apellido, Inicial.

Presidente(a) del Tribunal

Universidad Internacional SEK

Dedicatoria

Me gustaría dedicar esta tesis a mi familia.

A mis padres Gonzalo y Patricia por su cariño, comprensión y quienes me han enseñado a encarar las adversidades sin desfallecer y gracias a quien debo todo lo que soy como persona.

Para mi esposa María José, a quien dedico especialmente esta tesis. Por su amor y paciencia y por darme esa fuerza para seguir adelante.

Para mi pequeña hija, Paulita. Su nacimiento coincidió con el final de la tesis. Ella se convirtió en el motor de vida y me dio ese último impulso para terminar este trabajo.

Paulo Rodrigo Torres Bastidas

Agradecimiento

Agradezco primero a Dios por ser quien guía mi camino siempre, por acompañarme y permitirme confiarle mis sueños con la plena certeza que estos se materializarán. También agradecerles a mis padres porque desde muy pequeño me enseñaron que con la perseverancia y la constancia se puede lograr las metas, a mis hermanos por ser mis compañeros de vida y quienes me enseñaron la importancia del trabajo de equipo, a mi esposa por su amor y cariño siempre y ser el complemento de mi vida y estar conmigo incondicionalmente y a mi pequeña hija por enseñarme el sentido de la vida

Agradecer también a la universidad internacional SEK quien nos dio la oportunidad de poder formarnos durante este tiempo de estudio, a los docentes que colaboraron con esta formación, a mis compañeros de tesis con quienes compartí gratos momentos y a nuestro tutor el profesor Elmer Muñoz por compartir su experiencia y por ser un gran profesional, pero sobre todo una gran persona.

Paulo Rodrigo Torres Bastidas

Resumen

Se plantea la aplicación de la metodología BIM en un proyecto de construcción con la finalidad de evidenciar los beneficios que esta metodología brinda al ciclo de vida un proyecto, en este caso se lo aplicará en un edificio de 1.360,09 m² ubicado en el sur de la ciudad de Quito sector de la Ferroviaria, la edificación está destinada a la vivienda misma que cuenta con 4 plantas de departamentos y un subsuelo de parqueaderos con una rampa de acceso vehicular, el edificio también cuenta con áreas de uso comunal y terraza accesible. El sistema constructivo de este proyecto está conformado de una estructura mixta compuesta de estructura metálica y hormigón armado, en el caso de las instalaciones el edificio este cuenta con sistema eléctrico, hidrosanitario y de climatización, el sector cuenta con la infraestructura necesaria para brindar los servicios básicos al proyecto.

El uso de la metodología buscará la eficiencia y la elaboración de proyectos de forma ágil, la detección y la solución de conflictos a tiempo en las distintas fases del proyecto, y que la información contenida en los modelos permita la obtención de mediciones y cantidades fiables para optimizar tiempos y costos al momento de la construcción de este.

Abstract

The application of the BIM methodology in a construction project is proposed in order to demonstrate the benefits that this methodology provides to the life cycle of a project, in this case it will be applied in a 1,360.09 m² building located in the south of the city of Quito, Ferroviaria sector, the building is intended for housing itself, which has 4 floors of apartments and an underground parking lot with a vehicle access ramp, the building also has areas for communal use and an accessible terrace. The construction system of this project is made up of a mixed structure composed of a metallic structure and reinforced concrete, in the case of the facilities, the building has an electrical, hydro-sanitary and air conditioning system, the sector has the necessary infrastructure to provide the services basics to the project.

The use of the methodology will seek efficiency and the development of projects in an agile way, the detection and resolution of conflicts in time in the different phases of the project, and that the information contained in the models allows obtaining reliable measurements and quantities for optimize time and costs at the time of construction.

Contenido

Tabla de Abreviaturas	xvii
Capítulo 1: Introducción	1
1.1 Objetivos del trabajo y descripción	1
1.2 Interés personal y objetivos	1
Capítulo 2: EIR – Requisitos de Información del Cliente	3
2.1 Objetivos	3
2.2 Desarrollo	3
2.2.1 Introducción	3
2.2.2 Requisitos de información de intercambio (EIR)	4
2.2.3 Fases del proyecto:	5
2.2.4 Usos BIM solicitados	5
2.2.5 Hitos de Entrega de Información	5
2.2.6 Competencias de Gestión de la Información requerida	8
2.2.7 Estándares del Proyecto	10
2.2.8 Tecnología	10
2.2.8.1 Versionado de Software	10
2.2.9 Formatos [extensiones] de Archivos	11
2.2.10 Entorno común de datos (CDE)	12
2.2.11 Espacio de trabajo interactivo	13
Capítulo 3: BEP – Plan de Ejecución BIM	14
3.1 Cuadro de versionamiento	15
3.2 Objetivos de un plan de Ejecución BIM	16
3.2.1 Objetivo general	16

	11
3.2.2 Objetivos específicos	16
3.2.3 Definiciones (Listado de términos utilizados en el BEP)	16
3.2.4 Información del Proyecto	17
3.2.5 Datos del Proyecto	18
3.2.6 Hitos del Proyecto	19
3.2.7 Objetivos BIM del cliente	19
3.2.8 Estándares a utilizar	20
3.3 Usos del Modelo	21
3.3.1	21
3.4 Roles y Responsabilidades	31
3.5 Equipo de Trabajo	34
3.6 Nivel de información geométrica y no geométrica	35
3.7 Gestión de la Información	36
3.7.1 Entorno común de datos – Herramienta a utilizar y Beneficio	36
3.7.2 Estructura de carpetas	37
3.7.3. Modelos BIM	37
3.7.4 Modelos a entregar	38
3.7.5 Nomenclatura de Archivos	40
3.7.6 Formatos requeridos	43
3.7.8 Código y colores por disciplina o sistema	44
3.8 Niveles y ejes de Referencias	53
3.9 Estrategia de Control de Calidad	54
3.10 Estrategia de Colaboración	55
3.11 Plataforma de comunicación	57
3.12 Estrategia de Reuniones	58

	12
3.13 Recursos Requeridos	59
3.14 Software	60
3.15 Manual de Estilos	61
3.16 Documentación Gráfica – Listado de Entregables con su codificación correspondiente.	62
3.17 Ruta de ubicación de entregables en carpeta compartida	64
Capítulo 4: Detalle del ROL	66
4.1 Descripción e Rol Líder BIM Arquitectura	67
4.2 Funciones	68
4.3 Capacidades	71
4.4 Procesos en los que participa – Diagrama y descripción de este	72
4.5 Metodología de comunicación con su equipo.	84
4.6 Plan de contingencia de comunicación en el caso de que el asesor de disciplina no manejara la metodología BIM	86
4.7 Sistema de Revisión de los Entregables	87
4.7.1 Revisión visual de geometría, revisión manual y revisión de parámetros en, los modelos	87
4.7.2. Entregables	88
Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones	92
5.1 Conclusiones Generales	92
5.2 Conclusiones particulares - Rol Líder BIM Arquitectura	94
5.3 Recomendaciones particulares - Rol Líder BIM Arquitectura	96
Capítulo 6. Referencias	97
Capítulo 7 Anexos	98

Lista de Tablas

<i>Tabla 1</i> Hitos de entrega	6
<i>Tabla 2</i> Perfiles profesionales – BIM	8
<i>Tabla 3</i> Software – Versionado	11
<i>Tabla 4</i> Formatos [extensiones] de Archivos	12
<i>Tabla 5</i> Requisitos del CDE	13
<i>Tabla 6</i> Cuadro de versionamiento	15
<i>Tabla 7</i> Cuadro de ubicación	18
<i>Tabla 8</i> Cuadro de hitos de cumplimiento	19
<i>Tabla 9</i> Tabla de usos del modelo	21
<i>Tabla 10</i> Tabla de usos del modelo	22
<i>Tabla 11</i> Tabla de relación de uso con el ciclo de vida del proyecto	22
<i>Tabla 12</i> Tabla de recursos requeridos usos BIM	30
<i>Tabla 13</i> Roles y Responsabilidades involucrados BIM Manager	31
<i>Tabla 14</i> Roles y Responsabilidades involucrados Coordinación BIM	32
<i>Tabla 15</i> Roles y Responsabilidades involucrados Líder BIM Arquitectura	32
<i>Tabla 16</i> Roles y Responsabilidades involucrados Líder BIM Estructura	33
<i>Tabla 17</i> Roles y Responsabilidades involucrados Líder BIM MEP	33
<i>Tabla 18</i> Nivel de Desarrollo Proyecto KASA ROMO	35
<i>Tabla 19</i> Modelos a entregar	38
<i>Tabla 20</i> Nomenclatura	39
<i>Tabla 21</i> Código del proyecto	40
<i>Tabla 22</i> Etapas de proyecto	40
<i>Tabla 23</i> Código del proyecto	41
<i>Tabla 24</i> Código de disciplinas	41
<i>Tabla 25</i> Descripción de contenido	42
<i>Tabla 26</i> Número de archivos	42
<i>Tabla 27</i> Formato de archivos	42
<i>Tabla 28</i> Clasificación y propiedades	43
<i>Tabla 29</i> Formatos requeridos	43
<i>Tabla 30</i> Tabla de características	53
<i>Tabla 31</i> Tabla de Control de Calidad	54
<i>Tabla 32</i> Flujo de gestión de la información	56
<i>Tabla 33</i> Tabla de Comunicación	58
<i>Tabla 34</i> Tabla de Estrategias	59
<i>Tabla 35</i> Tabla de Control Requisitos	60
<i>Tabla 36</i> Software	61
<i>Tabla 37</i> Tabla de Documentación	62
<i>Tabla 38</i> Tabla de Codificación	64
<i>Tabla 39</i> Tabla de ruta de ubicación de entregables en carpeta compartida	65
<i>Tabla 40</i> Canales de comunicación Líder BIM Arquitectura	85
<i>Tabla 41</i> Tabla de ruta de ubicación de entregables en carpeta compartida Líder BIM Arquitectura	88

Lista de Figuras

<i>Figura 1</i> Ubicación Kasa Romo	17
<i>Figura 2</i> Mapa de ubicación	18
<i>Figura 3</i> Mapa de proceso Uso BIM. información centralizada	25
<i>Figura 4</i> Mapa proceso Uso BIM. Diseño y visualización 3D	26
<i>Figura 5</i> Mapa de proceso Uso BIM. Documentación 2D.	26
<i>Figura 6</i> Mapa de proceso Uso BIM. Coordinación 3D y gestión de interferencias	27
<i>Figura 7</i> Mapa de proceso Uso BIM. Cómputos 5D	28
<i>Figura 8</i> Mapa de proceso Uso BIM. Programación de obra	28
<i>Figura 9</i> Mapa de proceso Uso BIM. Simulaciones constructivas	29
<i>Figura 10</i> Mapa de proceso Uso BIM. Infografía y recorrido de obra	30
<i>Figura 11</i> Equipo de trabajo	34
<i>Figura 12</i> Gestión de la Información	36
<i>Figura 13</i> Isometría de Instalaciones de agua fría, agua caliente e instalaciones sanitarias del Edificio KASA ROMO.	44
<i>Figura 14</i> Vista en planta de Instalaciones de agua fría, agua caliente e instalaciones sanitarias.	44
<i>Figura 15</i> Sistema Pluvial	48
<i>Figura 16</i> Sistema Eléctrico	49
<i>Figura 17</i> Interferencias	51
<i>Figura 18</i> Matriz de Interferencias	51
<i>Figura 19</i> Solución de interferencias	52
<i>Figura 20</i> Flujo de transición	56
<i>Figura 21</i> Flujo de transición	57
<i>Figura 22</i> Fotografía Líder BIM Arquitectura	66
<i>Figura 23</i> Rol BIM Manager	67
<i>Figura 24</i> Esquema de trabajo Líder BIM Arquitectura	68
<i>Figura 25</i> Mapa de procesos modelado equipo de trabajo arquitectura	69
<i>Figura 26</i> Modelado arquitectónico	70
<i>Figura 27</i> Software de modelado arquitectónico	72
<i>Figura 28</i> Mapa de proceso general Líder BIM arquitectura	73
<i>Figura 29</i> Entorno común de datos Líder BIM Arquitectura	73
<i>Figura 30</i> Asignación permisos al entorno común de datos al Líder BIM Arquitectura	74
<i>Figura 31</i> Permisos al entorno común de datos	75
<i>Figura 32</i> Acceso de carpetas al entorno común de datos Líder BIM Arquitectura	76
<i>Figura 33</i> Diagrama general de proceso en el que participa el líder BIM de Arquitectura	77
<i>Figura 34</i> Modelado arquitectónico preliminar anteproyecto en Revit	78
<i>Figura 35</i> Revisión modelado arquitectónico anteproyecto en Revit	79
<i>Figura 36</i> Gráfico modelado arquitectónico en Revit 2022	80
<i>Figura 37</i> Gráfico de incidencia detectada	81
<i>Figura 38</i> Detalle de incidencia detectada	81
<i>Figura 39</i> Producción de render en software de renderización	83
<i>Figura 40</i> Producción de recorrido virtual en software de renderización	83
<i>Figura 41</i> Organigrama de equipo de trabajo	84
<i>Figura 42</i> Revisiones entregables BIM Arquitectura	87
<i>Figura 43</i> Pre render exterior arquitectura	91
<i>Figura 44</i> Pre render interior arquitectura	91

Tabla de Abreviaturas

3D = Modelado tridimensional

4D = Gestión de la programación

5D = Gestión de la información económica

BEP = Plan de ejecución BIM.

BIM = Modelo de información de la construcción (Building Information Model)

BS = Construcción inteligente

CAD = Diseño asistido por ordenador

CDE = Entorno común de datos

EDT = Estructura de desglose de trabajo

EIR = Requerimientos de información BIM del cliente.

PEB = Plan de ejecución BIM.

IFC = Formato de fichero estándar para el intercambio de información y la interoperabilidad de modelos BIM.

LOD = Nivel de detalle

LOI = Nivel de Información

ACC= Autodesk Construction cloud

MEP = Sistema Mecánico, eléctrico y de plomería

Capítulo 1: Introducción

1.1 Objetivos del trabajo y descripción

- Demostrar la aplicación de la metodología BIM en un proyecto de construcción.
- Elaborar modelos 3D de las diferentes disciplinas que componen el proyecto de construcción de acuerdo con los parámetros y consideraciones establecidos por el equipo de trabajo.
- Demostrar el trabajo colaborativo entre todos los participantes y creación de un entorno común de comunicación para el desarrollo de la práctica.
- Obtener información procedente de los modelos generados para cuantificación de cálculo y esquemas de planificación.
- Analizar los beneficios y desventajas del uso y aplicación de BIM en comparación a la metodología tradicional que se aplica hoy en día se desarrolla en nuestro país.
- Resolver proyectos de construcción de manera colaborativa y multidisciplinaria utilizando herramientas, procesos y métodos consistentes.
- Conocer y comprender la importancia de utilizar datos con propiedades y estándares
- Comprender los requisitos del cliente y cómo responder con un plan de ejecución BIM

1.2 Interés personal y objetivos

- Poner en práctica los conceptos adquiridos sobre el uso y aplicación de la metodología BIM en un proyecto de construcción
- Desarrollo destrezas y habilidades para la gerencia de proyecto BIM dedicados al sector de la construcción.

- Adquirir destrezas en la utilización de herramientas de gestión y modelado BIM en el desarrollo de proyectos dedicados a la construcción.
- Conocer a aplicar métodos de cálculo de los costes de construcción y planificar su ejecución con la información procedente de los modelos.

Capítulo 2: EIR – Requisitos de Información del Cliente

2.1 Objetivos

- Reunir todas las necesidades del cliente
- Contar con un documento base para la propuesta de Plan de Ejecución BIM para KASA ROMO.
- Verificar todos los requisitos, previos a una licitación

2.2 Desarrollo

2.2.1 Introducción

La Universidad Internacional SEK, requiere de la propuesta de un proyecto de uso habitacional, para la parroquia Ferroviaria, ubicada en el sur de la ciudad de Quito – Ecuador.

Los aspectos requeridos para el proyecto a denominar KASA ROMO son que se desarrolle en 4 plantas de departamentos netamente residencial que cuente con áreas verdes y de recreación en la misma, El Sistema estructural que sea mixto.

Para la Universidad es de suma importancia la inclusión de la metodología BIM, la misma que supone la creación de un Sistema de gestión centralizada entorno a modelos de información, completo, trazable y accesible en función de las responsabilidades, incluidas tanto en la matriz de roles como en el proceso de gestión del entorno común de datos (CDE).

El modelo será actualizado de manera progresiva e iterativa en los intervalos indicados en el apartado calendario de reuniones del presente documento, siguiendo el

procedimiento a partir del cual se generan total o parcialmente los entregables del presente.

En todo caso, se deberá justificar la viabilidad de los entregables y en qué herramientas serán procesados.

2.2.2 Requisitos de información de intercambio (EIR)

- En el presente documento se establecen los requisitos asociados a la metodología BIM bajo normativa ISO 19650 esto requerido por mi parte como propietario e interesado, que se ha de cumplir para la redacción del proyecto KASA ROMO.
- Se solicita un proyecto de edificio con carácter residencial ubicado al sur de Quito, en la parroquia La Ferroviaria; proyecto que se desarrolle en 4 plantas de departamentos netamente residencial que cuente con áreas verdes y de recreación en la misma. El Sistema estructural que sea mixto.
- Solicito definan los procesos necesarios para configurar el sistema de colaboración digital interactivo y de gestión orientada a los objetos que se va a utilizar.
- Como propietario solicito el documento base para la propuesta de Plan de Ejecución BIM para KASA ROMO.
- Reducir costos generales mediante la resolución oportuna de las inconsistencias a presentarse, durante todo el proyecto.
- Dar cumplimiento con los cronogramas establecidos.
- Reducir costos generales mediante la resolución oportuna de las inconsistencias a presentarse, durante todo el proyecto.

2.2.3 Fases del proyecto:

Se solicita realizar el proyecto en las siguientes fases:

- Planificación
- Diseño

2.2.4 Usos BIM solicitados

- Modelación del terreno existente
- Modelación Arquitectónica
- Modelación Estructural
- Modelación de sistema eléctrico
- Modelación de sistema hidrosanitario
- Modelación del sistema de aire acondicionado.
- Obtención de mediciones del modelo Arquitectónico y Estructural
- Obtención del presupuesto del modelo Estructural
- Planificación del modelo Arquitectónico
- Simulación constructiva del modelo Arquitectónico
- Generación de planos (2D) de los modelos realizados

2.2.5 Hitos de Entrega de Información

Se solicita registrar aquí las fechas estimadas de hitos más importantes, El empleo de metodología BIM para la realización de los trabajos se exigirá a nivel de Proyectos de Construcción y/o seguimiento de Obra.

Estos plazos quedarán interrumpidos cuando el propietario tenga que validar y aprobar los documentos de entregas señaladas.

Tabla 1 Hitos de entrega

N°	ID	FECHA	DESCRIPCIÓN
1	PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP) KASA ROMO	11-may-22	Plan de ejecución BIM
2	MODELADO ARQUITECTÓNICO	18-may-22	Modelo BIM arquitectónico
3	MODELADO ARQUITECTÓNICO	25-may-22	Revisión de modelo
4	MODELADO ARQUITECTÓNICO	28-may-22	Aprobación de modelo
5	PLANOS ARQUITECTÓNICOS	29-may-22	Planos arquitectónicos
6	MODELADO ESTRUCTURAL	30-may-22	Modelo BIM estructural
7	MODELADO ESTRUCTURAL	04-jun-22	Revisión de modelo
8	MODELADO ESTRUCTURAL	08-jun-22	Aprobación de modelo
9	PLANOS ESTRUCTURAL	10-jun-22	Planos estructurales
10	MODELADO HIDROSANITARIO	11-jun-22	Modelo BIM hidrosanitario
11	MODELADO HIDROSANITARIO	15-jun-22	Revisión de modelo
12	MODELADO HIDROSANITARIO	18-jun-22	Aprobación de modelo
13	MODELADO HIDROSANITARIO	19-jun-22	Planos hidrosanitarios
14	MODELADO ELÉCTRICO	23-jun-22	Modelo BIM eléctrico

15	MODELADO ELÉCTRICO	27-jun-22	Revisión de modelo
16	MODELADO ELÉCTRICO	28-jun-22	Aprobación de modelo
17	PLANOS ELÉCTRICO	30-jun-22	Planos eléctricos
18	ANÁLISIS DE INTERFERENCIA	30-jun-22	Modelos realizados
19	PLANILLA	10-jul-22	Cantidades de obra
20	PLANILLA	14-jul-22	Programación de obra
21	DOCUMENTACIÓN	16-jul-22	Documentación del proyecto
22	NORMAS Y NIVELES DE DESARROLLO	18-ago-22	ISO 19650 LOD 300

Nota: Tabla que expresa los hitos de entrega. Fuente: Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

2.2.6 Competencias de Gestión de la Información requerida

Tabla 2 Perfiles profesionales – BIM

ROL	PERFIL PROFESIONAL	EVIDENCIA DE COMPETENCIA
BIM MANAGER	<ul style="list-style-type: none"> ● Especializado en Metodología BIM especializado en gestión de procesos de construcción en trabajo colaborativo. ● Coordinación con la asignación de funciones del resto de roles BIM del proyecto. ● Organizar y garantizar condiciones contractuales y operacionales para las personas involucradas. ● Coordinación del modelo colaborativo y anticiparse a las posibles interferencias. - Planificar y hacer seguimiento de las acciones o estrategias necesarias para adecuar los procesos con los objetivos de dirección. ● Establecer protocolos y estándares de uso para los diferentes agentes durante el ciclo de vida del proyecto en función de la orden de los cambios de información. ● Especificar los controles de calidad a efectuar a nivel de proyecto y hacer el seguimiento. - Reportar sobre los resultados del proyecto. 	2 AÑOS
COORDINADOR BIM	<ul style="list-style-type: none"> ● Coordinación y dirección técnica BIM, ejecución plan BIM. ● Canalización de la información. ● Coordinar los diferentes trabajos - Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM. ● Coordinar el trabajo con las disciplinas involucradas. 	2 AÑOS

<p>LÍDER BIM ARQUI TECTU RA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Encargado de los modelos, proceso constructivo, y fases del proceso. ● Coordinar el trabajo dentro de su disciplina. ● Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM. ● Realizar los modelos requeridos. ● Cumplir dentro de sus funciones los protocolos de diseño dispuestos. ● Coordinar constantemente y con cuidado su trabajo con las partes externas, ● Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos. 	<p>2 AÑOS</p>
<p>LÍDER BIM ESTRU CTURA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Encargado de los modelos, proceso constructivo, y fases del proceso. ● Coordinar el trabajo dentro de su disciplina. ● Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM. ● Realizar los modelos requeridos. ● Cumplir dentro de sus funciones los protocolos de diseño dispuestos. ● Coordinar constantemente y con cuidado su trabajo con las partes externas, ● Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos. 	<p>2 AÑOS</p>

LÍDER	<ul style="list-style-type: none"> ● Encargado de los modelos, proceso constructivo, y fases del proceso. 	2 AÑOS
BIM	<ul style="list-style-type: none"> ● Coordinar el trabajo dentro de su disciplina. 	
MEP	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM. ● Realizar los modelos requeridos. ● Cumplir dentro de sus funciones los protocolos de diseño dispuestos. ● Coordinar constantemente y con cuidado su trabajo con las partes externas, ● Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos. 	

Nota: Tabla que muestra el rol y describe el rol profesional. Fuente: Elaborado por el autor:

Torres Paulo (2022).

2.2.7 Estándares del Proyecto

El sistema de medidas solicitado con el que se trabajará en proyecto será el sistema métrico.

En este proyecto requiere trabajar con:

- Normas ISO 19650
- NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción)
- Anexos (Internacionales, Locales y estándar)

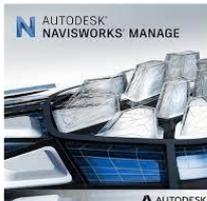
2.2.8 Tecnología

2.2.8.1 Versionado de Software

No exigimos el uso de ninguna herramienta de software específica; sin embargo, cualquier software propuesto para su uso en nuestros proyectos debe acordarse y agregarse a la tabla de software, antes de su uso.

Compartir los formatos tecnológicos previstos desde el principio ayudará a nuestros equipos a lograr la máxima interoperabilidad para todos.

Tabla 3 Software – Versionado

DISCIPLINA	USO	SOFTWARE + LINK	VERSIÓN	ICONO
Entorno Común de Datos (CDE)	Compartir archivos	Autodesk Docs	Siempre Actual	
Arquitectura, Estructura, Eléctrica, Plomería / Fontanería Y Aire acondicionado	Diseño	Revit	2022	
Todas	Organización de actividades	Trello	Siempre actual	
Planificación, Simulación constructiva e interferencias	Diagrama de Gantt, simulación y Clash detective	Autodesk Navisworks Manage	2022	
Presupuesto	Presupuesto	Presto	2022	

Nota: Se puede observar en la tabla los descriptores, disciplina, uso, software, versión e icono. Fuente: Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

2.2.9 Formatos [extensiones] de Archivos

Requerimos que todos los envíos BIM se proporcionen en dos formatos: el formato nativo, que depende de la herramienta seleccionada por el autor de la información, y el formato IFC.

Tabla 4 Formatos [extensiones] de Archivos

TIPO DE ARCHIVO	FORMATO
Modelos Gráficos	PDF+ RVT+ IFC
Planos	PDF+CAD
Planillas	PDF + Excel
Documentación	PDF+WORD
Imágenes	JPEG +PNG
Intercambio de información	Excel + PDF +Word
Análisis de interferencias	PDF
Planificación	CSV + XML de MS Project
Simulación Constructiva	Windows AVI
Presupuesto	Excel + PDF

Nota: Se puede apreciar en la presente tabla, los tipos de archivos con sus respectivos formatos. Fuente: Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

2.2.10 Entorno común de datos (CDE)

Establecer el entorno común de datos (Common Data Environment - CDE) para apoyar la producción colaborativa y el intercambio de información sobre el proyecto KASA ROMO.

El CDE, utilizado por el cliente y a su vez indica que se utilice de manera mandatoria en este proyecto, es el: Autodesk Construction Cloud (ACC), ya que cumple todos los requisitos de la norma ISO 19650.

En Autodesk Construction Cloud, mediante asignación de roles y responsabilidades, podemos gestionar, aprobar, revisar y planificar todo lo relacionado al proyecto.

Tabla 5 Requisitos del CDE

REQUISITO DE CDE	DETALLES
Todos los contenedores de información tendrán una identificación numérica [ID] única	La identificación [ID] única se acordará y documentará junto con los campos separados por un delimitador
Todos los Contenedores de Información tendrán asignados los siguientes atributos	Estado (idoneidad), Revisión y Clasificación
Contenedores de información para la transición entre estados	Trabajo en curso, compartido y publicado
Responsable y fecha de transición entre cada estado	Registro de cuándo cambió el estado (de Trabajo en curso a Compartido) y quién realizó el cambio
Restricciones de acceso a nivel de contenedor de información	Control sobre quién tiene acceso a cada Contenedor de Información

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

2.2.11 *Espacio de trabajo interactivo*

- Se realizarán reuniones periódicas
- Frecuencia de las reuniones 3 veces por semana: 1 presencial y 2 virtuales
- Medios de reuniones:
 - Presencial – Universidad Internacional SEK: Campus Felipe Segovia (Italia y Mariana de Jesús - Quito)
 - Virtual – mediante: Plataforma Zoom
- Las reuniones serán con todos los miembros del equipo BIM

Capítulo 3: BEP – Plan de Ejecución BIM

PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)

KASA ROMO



3.1 Cuadro de versionamiento

Tabla 6 Cuadro de versionamiento

Versión	Fecha	Responsable	Motivo de la modificación
V1	14/04/2022	Leonardo Toctaguano	Publicación BEP KASA ROMO - Primera versión
V2	18/04/2022	Paulo Torres	Información de nivel gráfico de detalles
V3	22/04/2022	Dayana Oña	Modificación de hitos
V4	26/04/2022	José Gaibor	Se incluye información con respecto a definiciones, roles BIM, responsabilidades
V5	28/04/2022	Leonardo Toctaguano	Se incluye información de proceso de intercambio de información
V6	30/04/2022	Paulo Torres	Información general del proyecto y sus objetivos
V7	30/04/2022	Leonardo Toctaguano	se incluye información de los procesos de colaboración requeridos
V8	05/05/2022	Paulo Torres	Se incluyen roles, responsabilidades, usos y tablas BIM y tablas
V9	05/05/2022	Leonardo Toctaguano	Se incluye el sistema de coordenadas
V10	07/05/2022	Leonardo Toctaguano	Se incluyen procesos de planificación y simulación 4D
V11	07/05/2022	Dayana Oña	Se incluyen procesos de cómputo
V12	07/05/2022	Paulo Torres	Se incluyen el proceso de documentación
V13	07/05/2022	José Gaibor	Se incluyen el proceso de chequeo de interferencias
V14	09/05/2022	Paulo Torres	Actualización de roles, usos, coordenadas del proyecto, procesos de modelado e intercambio de información
V15	10/05/2022	Leonado Toctaguano	Se incluye información de hitos de coordinación, se actualiza información de coordenadas del proyecto
V16	10/05/2022	Paulo Torres	se actualiza información de coordinación 3D, fases de planificación y estimación de costos 4D

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.2 Objetivos de un plan de Ejecución BIM

3.2.1 *Objetivo general*

El objetivo general del Plan de ejecución BIM es el de brindar respuesta a los requisitos propuestos en el EIR (Requisitos de intercambio de información para satisfacer las necesidades del cliente, aplicando la metodología BIM con la finalidad de permitir a los distintos agentes del proyecto mantener una comunicación y colaboración permanente y fluida y con ello obtener volúmenes de obra, presupuestos y cronogramas.

3.2.2 *Objetivos específicos*

Los objetivos específicos del Plan de ejecución BIM (BEP) son los siguientes:

- Desarrollo y elaboración de Plan de Ejecución BIM (BEP)
- Desarrollar una metodología de trabajo colaborativa que permita a todos los involucrados participar y tomar decisiones oportunas en beneficio del proyecto integral
- Desarrollo y elaboración de modelos BIM.
- Reconocer y corregir interferencias entre las distintas disciplinas para obtener información de calidad
- Obtener mediciones, que se vinculen a los modelos
- Obtener la planificación y el presupuesto en función de los modelos integrales.
- Obtener documentos de calidad con el fin de ahorrar tiempo, y recursos.

3.2.3 *Definiciones (Listado de términos utilizados en el BEP)*

Para facilitar la lectura se aporta un breve glosario de los principales términos utilizados en la metodología BIM:

- **BIM** = Modelo de información de la construcción (Building Information Model)
- **EIR** = Requerimientos de información BIM del cliente.

- **PEB** = Plan de ejecución BIM.
- **BEP** = Plan de ejecución BIM.
- **LOD** = Nivel de detalle
- **LOI** = Nivel de Información
- **IFC** = Formato de fichero estándar para el intercambio de información y la interoperabilidad de modelos BIM.

3.2.4 Información del Proyecto

Figura 1 Ubicación Kasa Romo

Nota.

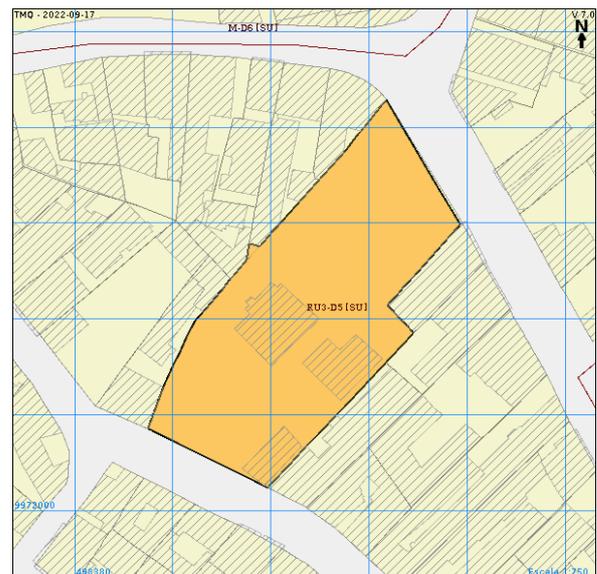
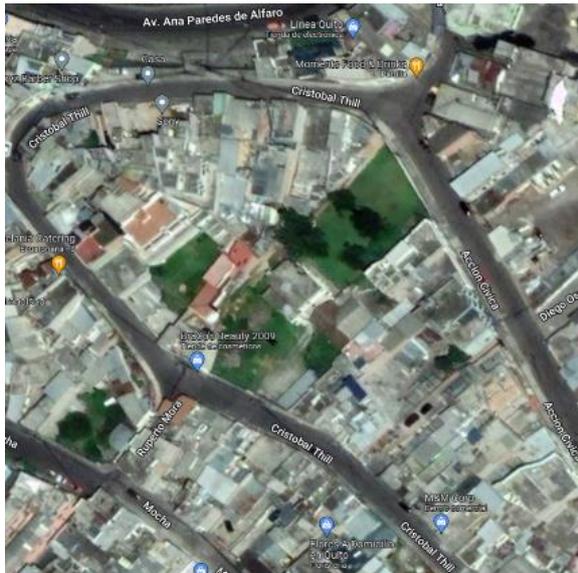


Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

NOMBRE DEL PROYECTO: KASA ROMO

UBICACIÓN: La Ferroviaria, Quito, Ecuador

Figura 2 Mapa de ubicación



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

Tabla 7 Cuadro de ubicación

ZONA METROPOLITANA	ELOY ALFARO
PARROQUIA	LA FERROVIARIA
BARRIO/ SECTOR	CHAGUARQUINGO
DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA	ADMINISTRACIÓN ZONAL SUR (ELOY ALFARO)

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022). Paulo (2022).

3.2.5 Datos del Proyecto

Tipo de edificación:

Edificio de uso residencial, vivienda, 4 plantas de departamentos subsuelo y parqueaderos, sistema estructural mixto, cuenta con áreas verdes y de recreación en la misma. Sistema estructural que sea mixto.

3.2.6 Hitos del Proyecto

Los hitos para cumplir son los siguientes:

Tabla 8 Cuadro de hitos de cumplimiento

ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Planificación del proyecto	Modelado arquitectónico	Modelado MEP	Modelado MEP	Cronogramas
EIR	Modelado estructural		Planimetría	Presupuesto
	BEP		Cuantificaciones y tablas	Planificación y Simulación constructiva
			Detección de interferencias	Render y recorrido virtual

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.2.7 Objetivos BIM del cliente

A continuación, se enumeran y describen los objetivos BIM a conseguir mediante la implantación de la metodología BIM en el sector de la construcción, y en particular de la obra civil. La consecución de dichos objetivos vendrá dada mediante la aplicación de los Usos BIM determinados para cada objetivo.

Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo.

Generar y entregar la información de calidad que ayude a la interpretación de las soluciones previstas en el proceso constructivo y su comunicación a todos los involucrados.

De esta forma se aporta:

- Mejor análisis de cumplimiento de requerimientos.
- Mejores tiempos de aprobación para entidades de control(tramites).

Garantizar la coordinación entre disciplinas.

Garantizar la compatibilidad entre las soluciones de las diferentes disciplinas:

- Definición de las soluciones multidisciplinarias.
- Colaboración entre los involucrados.
- Coordinación de trabajo entre disciplinas.
- Anticipación en la detección de posibles imprevistos de coordinación en obra.

Definir procesos constructivos fiables.

Aumentar la confiabilidad de la programación de obra, garantizando la coordinación entre fases y los diferentes equipos. Las mejoras serán:

- Facilitar el análisis de los procesos de construcción.
- Reducción de trabajo innecesario.
- Reducción de la duración general del proyecto integral.
- Optimización del emplazamiento y la planificación de la obra.
- Disponer de planos confiables por disciplina.
- Reducción de la duración de los tiempos de acuerdo a los flujos de trabajo.
- Incremento de la productividad del recurso humano.

3.2.8 Estándares a utilizar

Aplicación de la ISO 19650 como norma internacional para la gestión integral de la información. Establece una definición clara en relación con la información requerida por el cliente del proyecto o el propietario del activo y con los procesos, pasos y métodos para la transferencia efectiva de la información entre todos los involucrados.

Define los procesos de colaboración para la gestión eficaz de la información durante la entrega y el funcionamiento de los activos.

Se introdujo inicialmente para fomentar un lenguaje común basado en BIM y animar a los profesionales de la construcción a aplicar BIM en sus procesos.

La ISO 19650 C contiene los principios y requisitos del Ciclo de vida de los activos BIM y se encuentra alineado con los estándares británicos actuales 1192.

La ISO 19650 habla sobre la gestión de la información para edificar. Ayuda a impulsar la transformación digital de la industria de la construcción para alcanzar el mejor nivel, en términos de tecnología, política o económico.

3.3 Usos del Modelo

Tabla 9 *Tabla de usos del modelo*

TIPOLOGÍA	ACCIONES CONCRETAS EN EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN BIM
Usos BIM de los modelos	Coordinación 3d
	Extracción de modelos
	Definición de niveles de desarrollo y de información
	Revisión de los modelos por disciplina
	Asociación de información a los modelos
	Herramientas de la comunicación
	Simulaciones constructivas 4D
	Extracción de mediciones
	Presupuesto
	Planificación y simulación constructiva
	Infografías y recorridos virtuales

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.3.1 Usos Previstos

3.3.1.1 A partir de los objetivos del cliente (UISEK), determinar usos previstos con sus prioridades

Tabla 10 *Tabla de usos del modelo*

USO BIM	PRIORIDAD
Información centralizada	ALTA
Diseño y visualización 3D	ALTA
Documentación 2D	ALTA
Coordinación 3D, chequeo y gestión de interferencias	ALTA
Cómputo	ALTA
Programación de obra	ALTA
Simulación constructiva	ALTA
Infografías y recorridos virtuales	MEDIA

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.3.1.2 Listado de usos en relación con el ciclo de vida del proyecto

Tabla 11 *Tabla de relación de uso con el ciclo de vida del proyecto*

USO BIM	FASES DE CICLO DE VIDA DEL PROYECTO		
	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Información centralizada	X	X	X
Diseño y visualización 3D	X	X	X
Documentación 2D	X	X	X
Coordinación 3D, chequeo y gestión de interferencias	X	X	X
Cómputo	X	X	
Programación de obra	X	X	X
Simulación constructiva	X	X	
Infografías y recorridos virtuales	X	X	X

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.3.1.3 Definición de cada Uso

- **Información centralizada**

Usar los modelos BIM como fuente única, estandarizada y centralizada de la información producida durante la redacción de proyecto constructivo para su almacenamiento entorno al modelo digital y para una más coherente y uniforme transferencia de información de la fase de redacción a la fase de obra.

- **Diseño y visualización 3D**

Usar los modelos BIM para favorecer la revisión del diseño, la visualización del avance de los trabajos permitiendo una mejor comprensión de los procesos y una más fácil anticipación en la toma de decisiones.

Esto permite también favorecer el sistema de producción de información del proyecto.

- **Documentación 2D**

Obtener la documentación 2D a partir de los modelos BIM. Centralizar la producción de información 2D en los modelos BIM. Esto permite un mayor grado de coherencia en la información contenida en los planos.

- **Coordinación 3D, chequeo y gestión de interferencias**

Uso del modelo para la coordinación en la ubicación de elementos teniendo en cuenta sus requerimientos funcionales, espaciales, normativos y de accesibilidad. Coordinar diferentes disciplinas e identificar y resolver colisiones antes de la construcción.

- **Cómputo**

Usar modelos BIM con información clasificada y estandarizada, para garantizar un mayor grado de trazabilidad para las partidas que componen el Presupuesto.

- **Programación de obra**

Uso del modelo para analizar, gestionar y controlar los tiempos de construcción, y el progreso temporal de cada una de las actividades con el fin de obtener, importantes ventajas como la optimización del tiempo, detección de errores y planificación.

- **Simulación constructiva**

Uso del modelo para visualizar y revisar procesos y métodos constructivos con el propósito de identificar obstáculos potenciales, defectos de diseño, retrasos, y sobrecostos.

- **Infografías y recorridos virtuales**

Uso de los modelos para comunicar información visual, espacial y funcional a través de imágenes renders, infografías y recorridos virtuales.

3.3.1.4 Descripción de usos

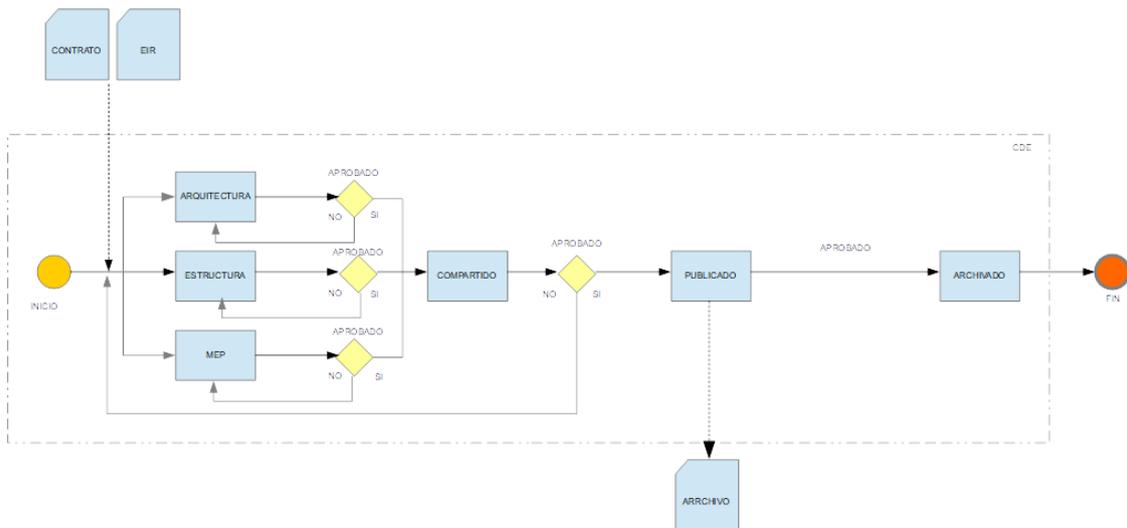
- **Información centralizada**

Los modelos de información se tratan como una fuente de información única, centralizada y estandarizada. Se genera información consistente y redundante en cada fase del activo.

Para implementar correctamente esta aplicación BIM, debe:

- Un repositorio de información común estructurado y organizado.
- Un conjunto ordenado de set de propiedades para cada fase, comunes a todos los elementos. que respete todos los campos requeridos.

Figura 3 Mapa de proceso Uso BIM. información centralizada



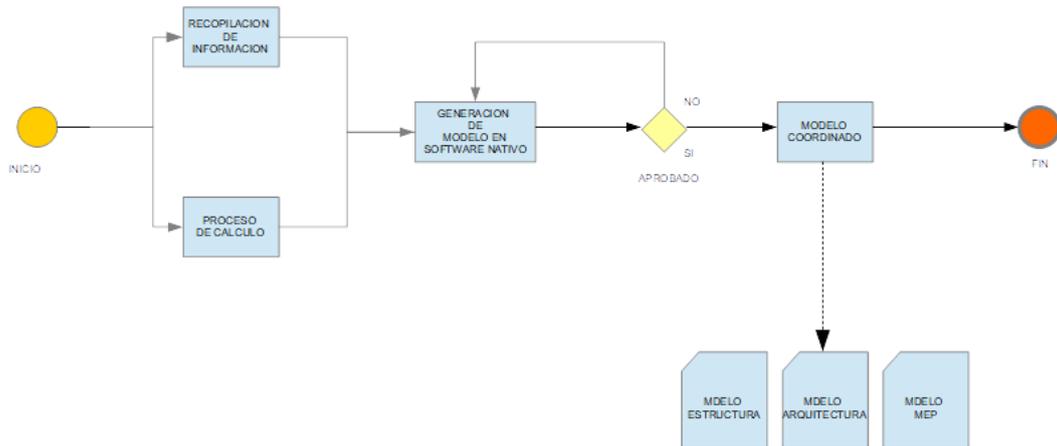
Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

- **Diseño y visualización 3D**

Se trata de la generación de una maqueta virtual tridimensional como resultado de la elaboración de un proceso de diseño, esta contendrá los elementos necesarios para el cumplimiento de lo descrito en el contrato. La implementación de este uso permitirá favorecer la toma de decisiones para solventar cualquier imprevisto que pueda ser identificado a tiempo entre el conjunto de los agentes intervinientes.

Estos modelos se utilizarán para entender y comunicar información visual, funcional a través de la representación volumétrica en 3D para la coordinación del diseño y construcción del proyecto.

Figura 4 Mapa proceso Uso BIM. Diseño y visualización 3D

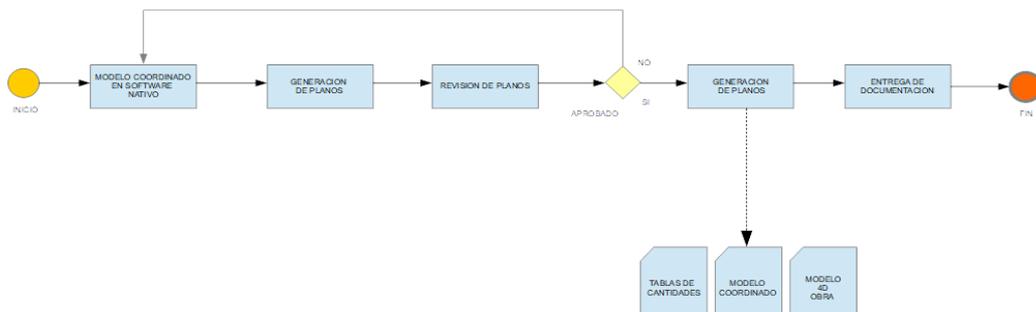


Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

- **Documentación 2D**

Este uso busca garantizar la calidad de la información contenida en los planos obtenidos de los modelos 3D una vez coordinados y libres de interferencias relevantes. Este uso busca garantizar la coherencia y trazabilidad de la información entre las plantas, elevaciones y cortes ya que la misma es provenientes de vistas y secciones de los modelos

Figura 5 Mapa de proceso Uso BIM. Documentación 2D.



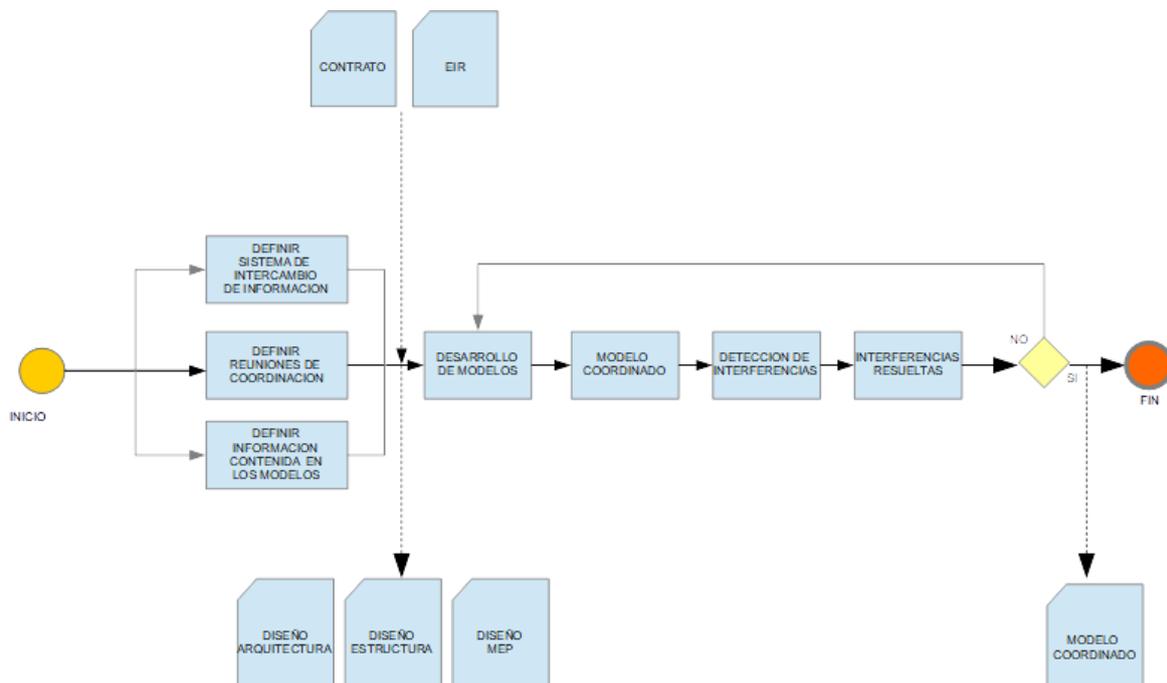
Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

- **Coordinación 3D, chequeo y gestión de interferencias**

Consiste en utilizar los modelos para la coordinación teniendo en cuenta sus requerimiento según la normativa, la funcionalidad, el espacio y la accesibilidad, su

objetivo es el de mejorar la coordinación de los proyectos integrando el uso de los modelos BIM generados en los procesos de coordinación entre todos los intervinientes permitiendo la detección de interferencias a tiempo y se podrá garantizar las soluciones en la etapa de diseño antes de proceder a la generación de información de documentación para cómputos y planos.

Figura 6 Mapa de proceso Uso BIM. Coordinación 3D y gestión de interferencias

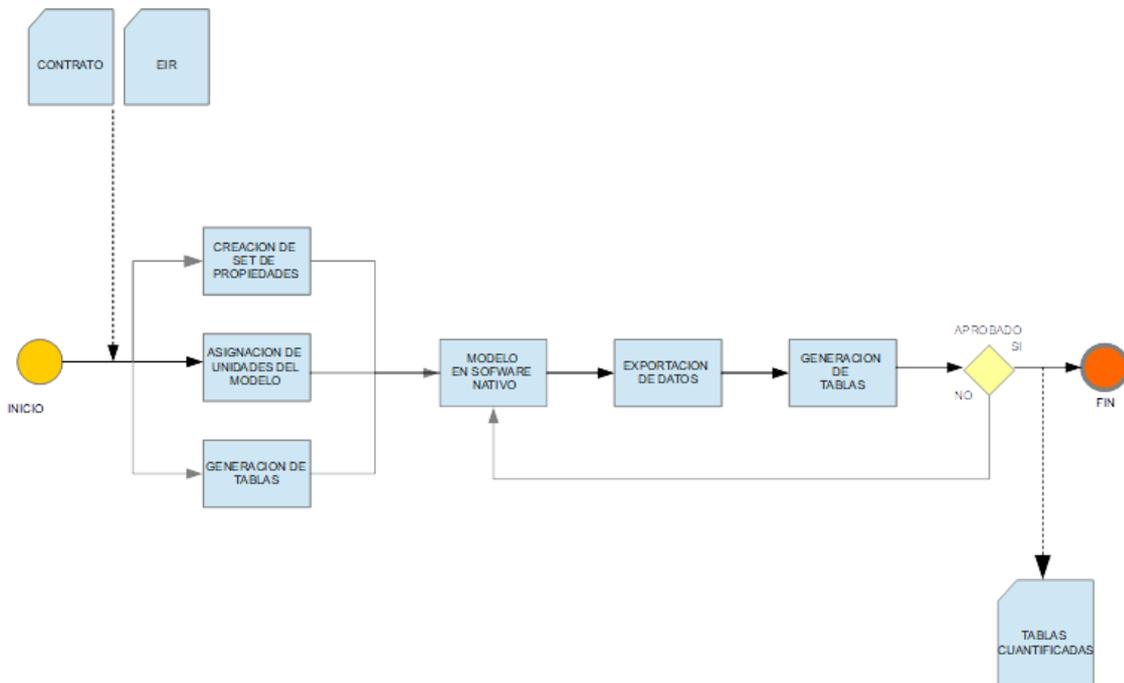


Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

- **Cómputo**

Dicho uso tiene como principal objetivo garantizar la coherencia y trazabilidad de las cuantificaciones contenidas en los proyectos. Los cómputos y las mediciones son procedentes de la información contenida en los modelos 3D lo cual garantiza la cuantificación de los elementos que componen al proyecto.

Figura 7 Mapa de proceso Uso BIM. Cómputos 5D

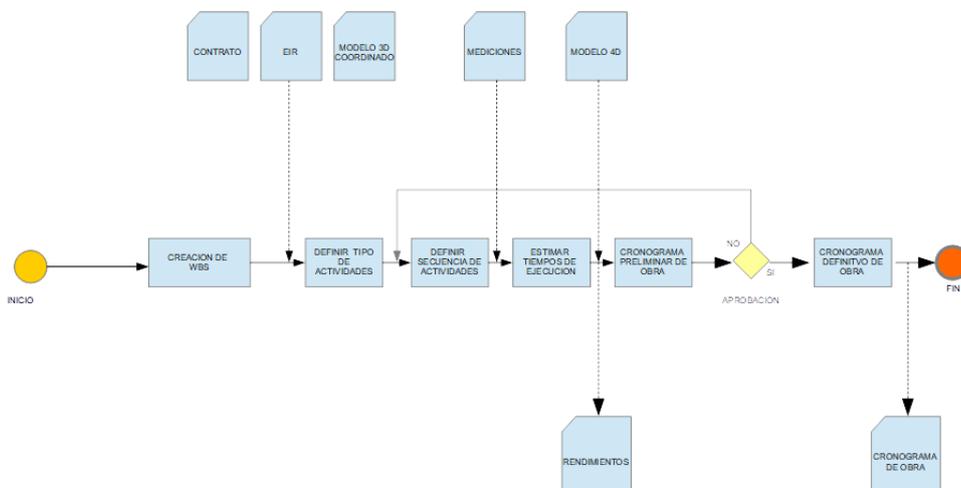


Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

- **Programación de obra**

Uso del modelo para el desarrollo de la planificación de ejecución de obra en función de los tiempos estimados, este uso también permite marcar hitos para poder gestionar la planificación de la obra.

Figura 8 Mapa de proceso Uso BIM. Programación de obra

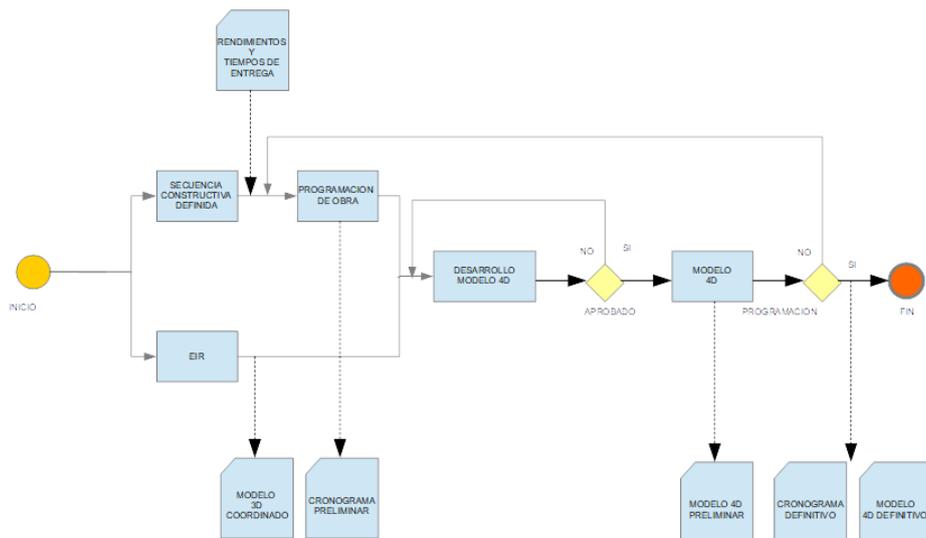


Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

- **Simulación constructiva**

Uso del modelo para visualizar y revisar los procesos de construcción y los métodos para identificar interferencias potenciales, defectos de diseño, retrasos y sobrecostos.

Figura 9 Mapa de proceso Uso BIM. Simulaciones constructivas



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

- **Infografías y recorridos virtuales**

Obtener información realista para respaldar la toma de decisiones y los propósitos comerciales, pueden ser demasiado. Adicionalmente se pueden obtener videos con el uso de tecnologías como VR (realidad virtual).

3.3.1.6 Mapa de Procesos – VER ANEXO A

El detalle gráfico de los mapas de procesos aplicados se pueden observar en el Anexo A del presente documento

3.4 Roles y Responsabilidades

Para la gestión del proyecto Kasa Romo, se ha definido el siguiente equipo de trabajo con sus respectivas responsabilidades.

Tabla 13 Roles y Responsabilidades involucrados BIM Manager

BIM MANAGER		
Responsable	Profesión	Responsabilidad
Leonardo Toctaguano	Ingeniero civil	Elaboración e implementación del BEP.
		Definir los estándares BIM durante todo el ciclo de vida del proyecto.
		Definir los cronogramas, hacer su seguimiento y favorecer la buena comunicación entre las partes.
		Coordinar la asignación de funciones del resto de roles BIM del proyecto.
		Organizar y garantizar la formación necesaria, así como las condiciones contractuales y operacionales para las personas involucradas.
		Definir cómo realizar el intercambio de documentos entre programas.
		Servir de nexo de unión entre las distintas especialidades para garantizar la coordinación del modelo colaborativo y anticiparse a las posibles interferencias.
		Planificar y hacer seguimiento de las acciones o estrategias necesarias para adecuar los procesos con los objetivos de dirección.
		Establece protocolos y estándares de uso para los diferentes agentes durante el ciclo de vida del proyecto en función de la orden de los cambios de información.
		Especificar los controles de calidad a efectuar a nivel de proyecto y hacer el seguimiento.
		Reportar sobre los resultados del proyecto

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

Tabla 14 Roles y Responsabilidades involucrados Coordinación BIM

COORDINADOR BIM		
Responsable	Profesión	Responsabilidad
Dayana Oña	Arquitecta	Velar por la correcta canalización de la información.
		Coordinar los diferentes trabajos
		Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM.
		Asegurar la compatibilidad del modelo BIM con el resto de las disciplinas.
		Proporcionar información fundamental para todas las disciplinas involucradas utilizando herramientas de software BIM.

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

Tabla 15 Roles y Responsabilidades involucrados Líder BIM Arquitectura

LÍDER BIM ARQUITECTURA		
Responsable	Profesión	Responsabilidad
Paulo Torres	Arquitecto	Coordinar el trabajo dentro de su disciplina.
		Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM.
		Asegurar la compatibilidad del modelo BIM con el resto de las disciplinas.
		Realizar los modelos de acuerdo al proceso secuencial de la construcción.
		Proporcionar información fundamental para todas las disciplinas involucradas utilizando herramientas de software BIM. Exportación del modelo 2D.
		Creación de visualizaciones 3D, añadir elementos de construcción para los objetos de la biblioteca y enlace de datos del objeto.
		Cumplir dentro de sus funciones los protocolos de diseño dispuestos.
		Coordinar constantemente y con cuidado su trabajo con las partes externas, tales como arquitectos, ingenieros, asesores, contratistas y proveedores.
		Aplicar técnicas y habilidades capaces para solventar, organizar y combinar e intercambiar la información.
		Mantener su enfoque en la calidad y llevar a cabo sus tareas de una manera estructurada y disciplinada.
Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos.		

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

Tabla 16 Roles y Responsabilidades involucrados Líder BIM Estructura

LÍDER BIM ESTRUCTURA		
Responsable	Profesión	Responsabilidad
José Gaibor	Ingeniero civil	Coordinar el trabajo dentro de su disciplina.
		Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM.
		Asegurar la compatibilidad del modelo BIM con el resto de las disciplinas.
		Realizar los modelos de acuerdo al proceso secuencial de la construcción.
		Proporcionar información fundamental para todas las disciplinas involucradas utilizando herramientas de software BIM. Exportación del modelo 2D.
		Creación de visualizaciones 3D, añadir elementos de construcción para los objetos de la biblioteca y enlace de datos del objeto.
		Cumplir dentro de sus funciones los protocolos de diseño dispuestos.
		Coordinar constantemente y con cuidado su trabajo con las partes externas, tales como arquitectos, ingenieros, asesores, contratistas y proveedores.
		Aplicar técnicas y habilidades capaces para solventar, organizar y combinar e intercambiar la información.
		Mantener su enfoque en la calidad y llevar a cabo sus tareas de una manera estructurada y disciplinada.
		Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos.

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

Tabla 17 Roles y Responsabilidades involucrados Líder BIM MEP

LÍDER BIM MEP		
Responsable	Profesión	Responsabilidad
José Gaibor	Ingeniero Civil	Coordinar el trabajo dentro de su disciplina.
		Realizar los procesos de chequeo de la calidad del modelado BIM.
		Asegurar la compatibilidad del modelo BIM con el resto de las disciplinas.
		Realizar los modelos de acuerdo al proceso secuencial de la construcción.
		Proporcionar información fundamental para todas las disciplinas involucradas utilizando herramientas de software BIM. Exportación del modelo 2D.

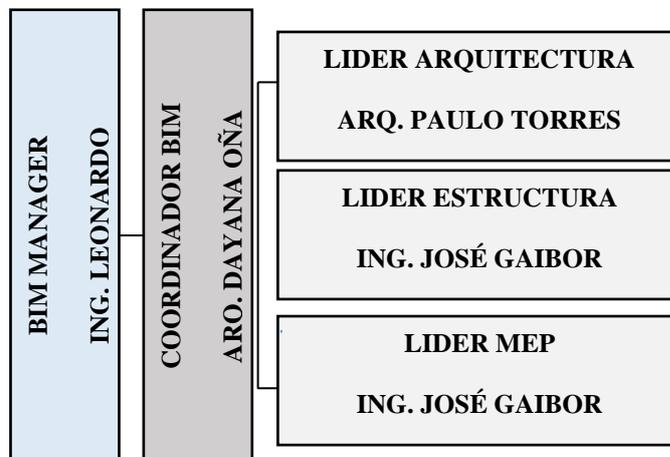
		Creación de visualizaciones 3D, añadir elementos de construcción para los objetos de la biblioteca y enlace de datos del objeto.
		Cumplir dentro de sus funciones los protocolos de diseño dispuestos.
		Coordinar constantemente y con cuidado su trabajo con las partes externas, tales como arquitectos, ingenieros, asesores, contratistas y proveedores.
		Aplicar técnicas y habilidades capaces para solventar, organizar y combinar e intercambiar la información.
		Mantener su enfoque en la calidad y llevar a cabo sus tareas de una manera estructurada y disciplinada.
		Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos.

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.5 Equipo de Trabajo

El equipo de trabajo definido para el proyecto Kasa Romo, y en función de las exigencias que el proyecto demanda, el equipo de trabajo estará conformado por:

Figura 11 *Equipo de trabajo*



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

La estructura del equipo de trabajo fue diseñada considerando que cada involucrado tendrá un rol a nivel estratégico, de gestión y creación

3.6 Nivel de información geométrica y no geométrica

VER ANEXO B

Nivel LOD - NIVEL DE DESARROLLO:

El Nivel escogido para este proyecto, es el LOD 300, para el caso de las disciplinas Arquitectónica e instalaciones (MEP). Mientras que para el caso de la disciplina Estructuras el nivel de desarrollo es LOD 350, esto debido a que, en función de la capacidad de conocimiento del equipo de modelado Estructural se decidió que el nivel de detalle de los elementos estructurales sea al nivel antes citado.

Tabla 18 Nivel de Desarrollo Proyecto KASA ROMO

Nivel LOD	Descripción	Gráfico
LOD 100	Utilizadas para el prediseño; mediante representaciones gráficas, para visualizar el volumen, área, orientación; y poder estimar costos y tiempo de manera rápida.	
LOD 200	El modelo se lo representa como un objeto y el cuál ya tiene propiedades (aparición de elementos principales); mediante este modelo ya podemos realizar análisis, costos, coordinación general con otros elementos del modelo.	
LOD 300	Al modelo se lo representa gráficamente como un sistema específico, objeto o ensamblaje en términos de cantidad, tamaño, forma y ubicación; el modelo puede ir acompañado de información no gráfica. Es un documento de desarrollo de diseño, previo a la etapa de construcción. Mediante este modelo podemos realizar: análisis, costos, programación y coordinación de manera específica a otros elementos del modelo, incluidos problemas generales de funcionamiento.	

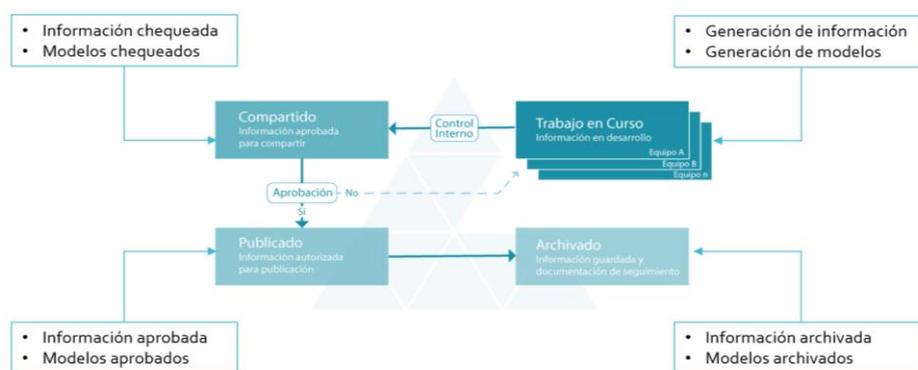
<p>LOD 350</p>	<p>Similar al LOD 300, pero el modelado es de modo que sirva para coordinar su geometría, extraer mediciones y planificar a mayor nivel, este nivel de desarrollo genera más información gráfica según la necesidad de la construcción.</p> <p>De este modelo se obtienen los llamados planos de taller.</p>	
----------------	--	---

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7 Gestión de la Información

Se utilizará proceso BIM definido por la ISO 19650, el Entorno Común de Datos o CDE (Common Data Environment).

Figura 12 *Gestión de la Información*



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7.1 Entorno común de datos – Herramienta a utilizar y Beneficio

Como su propio nombre lo dice, el Entorno Común de Datos (Common Data Environment - CDE) para apoyar la producción colaborativa y el intercambio de información sobre el proyecto KASA ROMO, mediante Construction Cloud, designar a un tercero para alojar, administrar o apoyar el CDE. El principal beneficio del CDE es que todos los miembros del equipo tienen acceso para realizar verificaciones o modificaciones.

La elección del tipo de software para el trabajo colaborativo se eligió con base a que éste utilice un espacio de almacenamiento en la nube, y que esté a su vez, permita el uso de determinadas herramientas como crear accesos restringidos, flujos de trabajo compatibles, creación e intercambio de archivos.

En este contexto, el software elegido para el trabajo colaborativo, y como se mencionó fue el ACC Construction Cloud.

3.7.2 Estructura de carpetas

VER ANEXO C

Siguiendo los lineamientos de la Norma ISO 19650, la estructura de carpetas será bajo los parámetros establecidos en el EIR y/o BEP, es así que, se estableció un sistema de carpetas principales siguiendo una cronología definida, y acompañadas a estas carpetas se preparará una organización de carpetas secundarias que cumplan los requisitos de información necesaria.

3.7.3. Modelos BIM

Para el proyecto KASA ROMO el equipo BIM han desarrollado los siguientes modelos:

- Modelación del terreno existente.
- Modelación Arquitectónica
- Modelación Estructural
- Modelación Instalaciones Hidrosanitarias
- Modelación Instalaciones Eléctricas
- Modelación Instalaciones de Aire acondicionado

3.7.4 Modelos a entregar

Conforme a lo establecido en el EIR y/o BEP, los modelos a entregar serán en el formato nativo en función del software utilizado, que para el caso es como sigue en el siguiente cuadro.

Tabla 19 Modelos a entregar

MODELO	FORMATO
Modelo de Arquitectura	.rvt
Modelo de Estructura	.rvt
Modelo de Instalaciones Hidrosanitarias	.rvt
Modelo de Instalaciones Eléctricas	.rvt
Modelo de Instalaciones de Aire acondicionado	.rvt
Modelo Coordinado	.nwd
Simulación Constructiva	.nwd
Renders	.jpg
Recorrido virtual	.mp4

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7.4.1 Nomenclatura

Con la finalidad de contar en el proyecto una nomenclatura estandarizada y común de los archivos para todos los involucrados se ha definido para el proyecto KASA ROMO la siguiente nomenclatura:

Tabla 20 Nomenclatura

ABREVIATURA	ESPECIALIDAD
ARQ	ARQUITECTURA
EST	ESTRUCTURAL
HID	HIDROSANITARIO
ELE	ELÉCTRICO
DTA	DATOS
TPO	TOPOGRAFÍA
CPA	CARPINTERÍA
PLU	PLUMBING/PLOMERÍA/FONTANERÍA
AIC	AIRE ACONDICIONADO
MOD	MODELO
PLA	PLANTA
CRT	CORTE
ELV	ELEVACIÓN
PLNT	PLANTILLA
LIST	LISTADO

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7.5 Nomenclatura de Archivos

Para la nomenclatura de los archivos se ha definido como sigue:

B+D001_ARQ_MOD_001.rvt

B+D001_EST_MOD_001.rvt

B+D001_ELE_MOD_001.rvt

B+D001_HID_MOD_001.rvt

3.7.5.1 Nomenclatura de archivos se definió conforme lo establecido en la Norma ISO 19650.

Tabla 21 Código del proyecto

Código del proyecto	Disciplina	Contenido	Número	Formato de archivo
EJEMPLO		DESCRIPCIÓN		
B+D001_ARQ_EP_1001.ifc		Modelo IFC de arquitectura del estudio preliminar.		
B+D001_STR_PB_3001.pdf		Corte PDF de estructura del proyecto básico.		

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7.5.2 Etapas de proyecto

Tabla 22 Etapas de proyecto

EA	Estrategia
EP	Estudios Previos
AP	Anteproyecto
PB	Proyecto Básico
PE	P. Ejecución/
CO	Constructivo
CM	Construcción
OM	Puesta en Marcha
	Operación y

	mantenimiento
--	---------------

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7.5.3 Código del Proyecto

Tabla 23 Código del proyecto

B+D	Código de empresa Orden Cronológico
-----	--

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7.5.4 Código de Disciplinas

Tabla 24 Código de disciplinas

TPO	Topografía
ARQ	Arquitectura
FAC	Fachada
EST	Estructura
ELE	Eléctricos
MEP	Hidrosanitarias
CPA	Carpintería

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7.5.5 Descripción de contenido

Tabla 25 Descripción de contenido

MOD	Modelo
PLA	Planta
CRT	Corte
ELV	Elevación
TXT	Texto
LIST	Listado
PLNT	Plantilla

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7.5.6 Número de archivo

Tabla 26 Número de archivos

000	Índices leyendas y tablas
100	Plantas
20	Secciones
300	Alzados
400	Detalles constructivos
600	Plantas de techo
.....

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7.5.7 Formato de archivo

Tabla 27 Formato de archivos

IFC, DWF, PLN, RVT, PDF, DWG, JPG, DOC, XLS, PPT...
--

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7.5.8 Clasificación y propiedades

Tabla 28 Clasificación y propiedades

CLASIFICACIÓN	EJEMPLO
Clasificación en el software	Forjado
Identificación	FOR-001
Función	Elemento estructural
Posición	Interior
Estado	Obra Nueva
Fabricante	Forjados LTDA.
Modelo del producto	PM 15 (placa alveolar)
Descripción	Nombre del proyecto, lugar, piso, habitación
Propiedad IFC	ifcslab

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7.6 Formatos requeridos

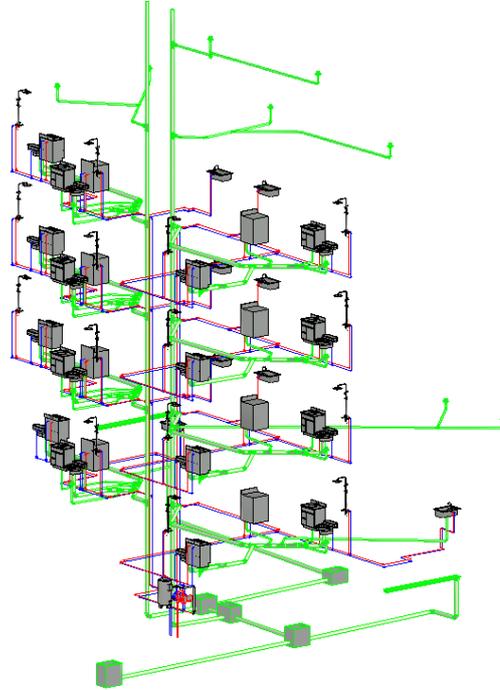
Tabla 29 Formatos requeridos

TIPO DE ARCHIVO	FORMATO
Modelos Gráficos	PDF+ RVT+ IFC
Planos	PDF+CAD
Planillas	PDF + Excel
Documentación	PDF+WORD
Imágenes	JPEG +PNG
Intercambio de información	Excel + PDF +Word

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

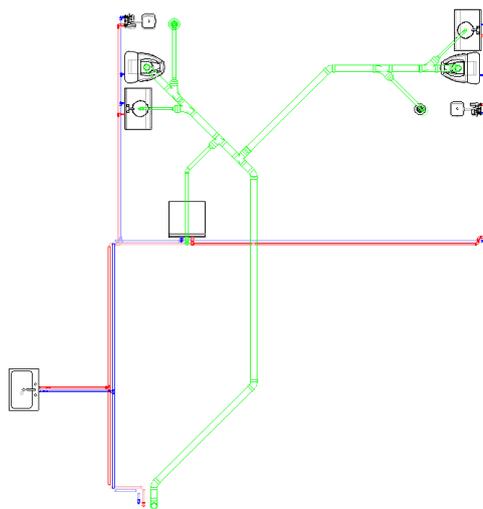
3.7.8 Código y colores por disciplina o sistema

Figura 13 *Isometría de Instalaciones de agua fría, agua caliente e instalaciones sanitarias del Edificio KASA ROMO.*



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

Figura 14 *Vista en planta de Instalaciones de agua fría, agua caliente e instalaciones sanitarias.*



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7.8.1 Inst. Agua Fría

La instalación del sistema de Agua Fría tiene como objetivo transportar el agua desde el sistema de almacenamiento (cisterna) mediante una red principal a los distintos puntos de abastecimiento ubicados en los diferentes pisos, en cada piso la red principal se conectará a derivaciones para cada uno de los ambientes del Edificio Kasa Romo, para cada ambiente se ha considerado un contador de agua con la finalidad de medir el consumo.

La instalación de agua fría está conformada por una red de tuberías de PVC, que sirven para alimentar los distintos puntos de consumo, por ejemplo, lavamanos, lavaplatos, aparatos sanitarios, duchas, calentadores, etc.

El objetivo principal del modelado BIM de las instalaciones de agua fría es que podemos detectar cualquier tipo de interferencias de las tuberías con los elementos estructurales o arquitectónicos, pudiendo ser corregidos estos en la fase de diseño previo a la construcción de la edificación.

De igual manera, con el modelado BIM de instalaciones de agua fría podemos cuantificar de manera exacta los materiales que intervienen en dicho sistema, pudiendo de esta manera optimizar recursos y poder establecer un cronograma ajustado a los trabajos realmente a ser ejecutados.

3.7.8.2 Inst. Agua Caliente

De forma similar a las instalaciones de agua fría, la instalación de agua caliente está formada por una red de tuberías que normalmente discurren juntas y sirven para alimentar los distintos puntos de consumo, tales como, lavamanos, lavaplatos, duchas, etc.

La instalación del sistema de Agua Caliente tiene como objetivo transportar el agua desde el sistema de almacenamiento (cisterna) pasando por el calentador de agua mediante una red principal a los distintos puntos de abastecimiento ubicados en los diferentes pisos, en cada piso la red principal se conectará a derivaciones para cada uno de los ambientes del Edificio

Kasa Romo, para cada ambiente se ha considerado un contador de agua con la finalidad de medir el consumo.

La instalación de agua caliente está conformada por una red de tuberías de PVC, que sirven para alimentar los distintos puntos de consumo, por ejemplo, lavamanos, lavaplatos, duchas, etc.

El objetivo principal del modelado BIM de las instalaciones de agua caliente es que podemos detectar cualquier tipo de interferencias del paso de las tuberías con los elementos estructurales o arquitectónicos, pudiendo ser corregidos estos en la fase de diseño previo a la construcción de la edificación.

De igual manera, con el modelado BIM de instalaciones de agua caliente podemos cuantificar de manera exacta los materiales que intervienen en dicho sistema, pudiendo de esta manera optimizar recursos y poder establecer un cronograma ajustado a los trabajos realmente a ser ejecutados.

3.7.8.1 Inst. Sanitarias

Las instalaciones sanitarias en el proyecto Kasa Romo serán las responsables de conducir el agua residual del edificio hasta la red de drenaje municipal.

Las instalaciones sanitarias están conformadas por una red de tubería de desagüe PVC asociadas a cada aparato sanitario para posteriormente unirse a una red principal de desagüe para posteriormente unirse a tuberías verticales (bajantes) que se conectarán a la red de drenaje municipal.

El objetivo principal del modelado BIM de las instalaciones sanitarias es que podemos detectar cualquier tipo de interferencias del paso de las tuberías con los elementos estructurales o arquitectónicos, pudiendo ser corregidos estos en la fase de diseño previo a la construcción de la edificación.

De igual manera, con el modelado BIM de instalaciones sanitarias podemos cuantificar de manera exacta los materiales que intervienen en dicho sistema, pudiendo de esta manera optimizar recursos y poder establecer un cronograma ajustado a los trabajos realmente a ser ejecutados.

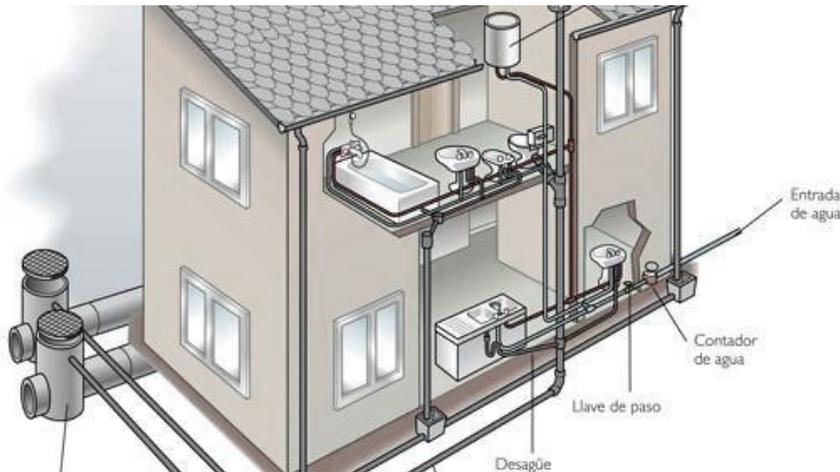
3.7.8.1.1 Inst. Pluvial

El objetivo general es proponer un Sistema de aprovechamiento de agua pluvial para usos no potables en el edificio KASA ROMO.

Los sistemas de conducción con tubería PVC. siendo los más recomendables debido a que no se oxidan con el fin de mantener la calidad del agua recolectada.

- Las instalaciones pluviales como parte importante del edificio KASA ROMO y con la intención de que funcione correctamente, sin problemas (fugas, ruidos excesivos, malos olores, etc.).
- Mediante tuberías verticales (bajantes) que recogen las aguas pluviales provenientes de los desagües de los canalones y de las terrazas, patios o cubiertas.
- Las bajantes irán sujetas a los muros mediante abrazaderas. Para evitar problemas de atascos o mal funcionamiento el diámetro mínimo de las bajantes será de 110 mm. Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura.

Figura 15 Sistema Pluvial



Nota. Obtenido de <https://blablade.com/saneamiento-de-edificios-sistemas-de-evacuacion/>

3.7.8.1.2 Inst. Eléctrica

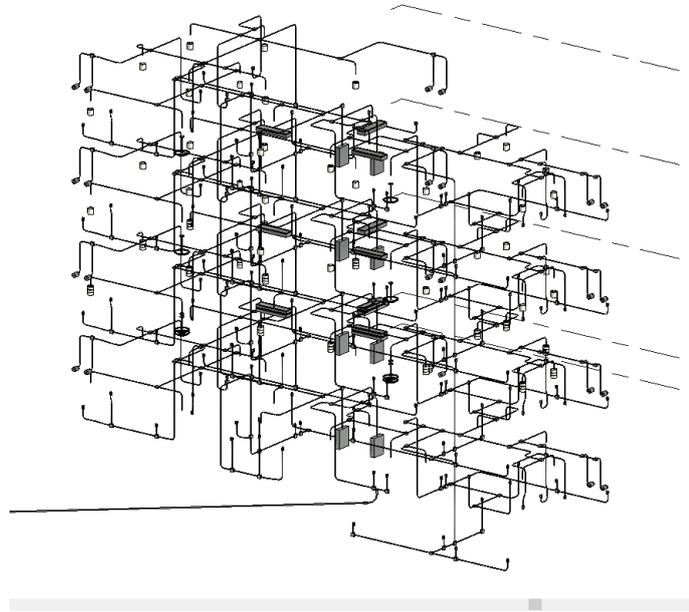
El motivo que impulsa la integración de los sistemas del edificio es el ahorro en los costos que el propietario obtiene en el edificio administrado de manera más eficiente.

Una causa para que existan son los resultados cuando se realiza sistemas integrados para edificios son una planificación deficiente durante la etapa de instalación y la falta de coordinación en el equipo de trabajo puede causar que los sistemas que van a ser integrados por este motivo deban cumplir con la Metodología y trabajo coordinado.

La iluminación, control de accesos, circuito cerrado de televisión son importantes, así como el ahorro energético; utilizando nuevas formas de economizar energía, por medio del uso de elementos de bajo consumo, programadores para controlar el sistema de iluminación.

Todo este ahorro energético se refleja en la utilización de transformadores de menor capacidad, disminuyendo el problema de sobredimensionamiento de los mismos; sin dejar de lado la potencia de reserva.

Figura 16 Sistema Eléctrico



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.7.8.1.3 Inst. Mecánica

Este sistema se torna de mucha importancia vital debido a que nuestro sistema necesita de energía, en este tiempo existen varios puntos de vista con respecto al desarrollo, tecnología e industria de sistemas de aire acondicionado, calefacción.

El aire acondicionado es el proceso que enfría los ambientes, en lo cual limpia y circula el aire, logrando, controlando, el contenido de humedad permitiendo tener en forma simultánea.

El propósito del uso de aire acondicionado es encontrarse en confort ambiental tanto que es decir el aire que necesita el ser humano, debe contener un 0.03% de CO₂, siendo respirado por el organismo humano sale a 37°C con un 4% de CO₂.

Después de realizar el análisis climatológico, temperatura del sector vamos a desarrollar el sistema de aire acondicionado en KASA ROMO se realizó un levantamiento de la infraestructura y características del equipo idóneo y que reúna las características planeadas en KASA ROMO.

3.7.8.1.4 Matriz de Interferencia

Como proceso en el que los elementos del modelo se analizan utilizando un software de Detección de Interferencias [Clash Detection] para resaltar posibles conflictos de instalación.

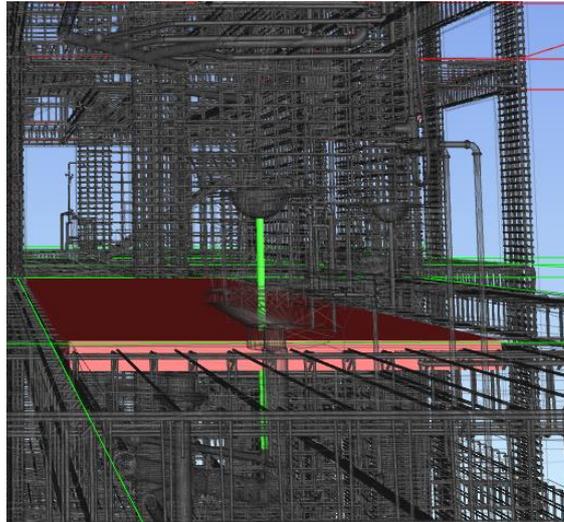
El objetivo es actualizar el diseño para eliminar posibles colisiones del sistema antes de comenzar trabajos de obra "in situ".

El tercer uso se trata de la coordinación interdisciplinar (arquitectura, estructura), en donde se encontrarán las interferencias entre ellos para tener una fiabilidad de construcción de nuestro edificio.

- Coordinar proyecto de construcción a través de un modelo.
- Reducir y eliminar los conflictos de campo; lo que reduce significativamente los RFI en comparación con otros métodos
- Pre visualizar [el proceso] la construcción
- Aumentar la productividad
- Reducir los Costos de Construcción; potencialmente menor crecimiento de costos (derivados de órdenes de cambio)
- Disminuir el tiempo de construcción
- Aumentar la productividad "in situ"
- Mayor precisión en dibujos de lo realmente construido [As Built]

Acceder a características que nos permiten identificar y analizar automáticamente interferencias concretas y asignar incidentes de coordinación para su resolución.

Figura 17 Interferencias



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

Figura 18 Matriz de Interferencias

5/8/22, 17:29 Informe de conflictos

AUTODESK NAVISWORKS Informe de conflictos

ESTRUCTURAL VS HIDRAULICO		Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
		0.005m	492	18	474	0	0	0	Estático	Aceptar

Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1		Elemento 2					
								ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto492	Nuevo	-0.006	C-3 : PLANTA ALTA 2	Estático	2022/8/5 21:43	x:514731.041, y:9979340.915, z:9.003	ID de elemento: 668636	07 PLANTA ALTA 3	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV	ID de elemento: 704576	07 PLANTA ALTA 3	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV	
	Conflicto491	Nuevo	-0.007	C-3 : PLANTA ALTA 1	Estático	2022/8/5 21:43	x:514731.073, y:9979340.883, z:5.767	ID de elemento: 668043	06 PLANTA ALTA 2	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV	ID de elemento: 699409	06 PLANTA ALTA 2	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV	
	Conflicto490	Nuevo	-0.011	B-3 : SUBSUELO 1	Estático	2022/8/5 21:43	x:514728.157, y:9979345.111, z:-3.361	ID de elemento: 680201	01 SUBSUELO	3,6 LPS - 0,9 metros de carga	Equipos mecánicos	ID de elemento: 685154	01 SUBSUELO	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV
	Conflicto489	Nuevo	-0.055	A-4 : PLANTA ALTA 3	Estático	2022/8/5 21:43	x:514728.347, y:9979353.482, z:10.088	ID de elemento: 629813	07 PLANTA ALTA 3	760 mmx455 mm - Private	Aparatos sanitarios	ID de elemento: 701525	07 PLANTA ALTA 3	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV
	Conflicto488	Nuevo	-0.055	A-4 : PLANTA BAJA	Estático	2022/8/5 21:43	x:514728.349, y:9979353.481, z:0.368	ID de elemento: 687661	04 PLANTA BAJA	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV	ID de elemento: 629813	04 PLANTA BAJA	760 mmx455 mm - Private	Aparatos sanitarios	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV
	Conflicto487	Nuevo	-0.055	A-4 : PLANTA ALTA 1	Estático	2022/8/5 21:43	x:514728.345, y:9979353.483, z:3.608	ID de elemento: 695506	05 PLANTA ALTA 1	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV	ID de elemento: 629813	05 PLANTA ALTA 1	760 mmx455 mm - Private	Aparatos sanitarios	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV
	Conflicto486	Nuevo	-0.056	B-2 : PLANTA BAJA	Estático	2022/8/5 21:43	x:514728.187, y:9979349.070, z:0.368	ID de elemento: 628691	04 PLANTA BAJA	760 mmx455 mm - Private	Aparatos sanitarios	ID de elemento: 685647	04 PLANTA BAJA	Tipos de tubería	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV
	Conflicto485	Nuevo	-0.056	B-2 : PLANTA BAJA	Estático	2022/8/5 21:43	x:514724.191, y:9979349.070, z:0.368	ID de elemento: 628691	07 PLANTA BAJA	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV	ID de elemento: 701525	07 PLANTA BAJA	760 mmx455 mm - Private	Aparatos sanitarios	Tuberías: Tipos de tubería: PVC - DWV

file:///C:/Users/user/OneDrive/Desktop/ESTRUCTURAL VS HIDRAULICO.html 1/59

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

CLASH DETECTIVE: DISEÑO DE UN PROCESO

El objetivo de la detección de colisiones es:

Detectar interferencias entre los modelos de las diferentes especialidades, permitiendo eliminar los conflictos en la obra.

Desde el software de modelado BIM, Autodesk Revit,

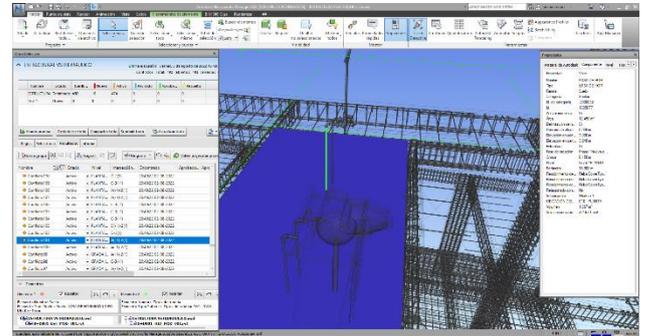
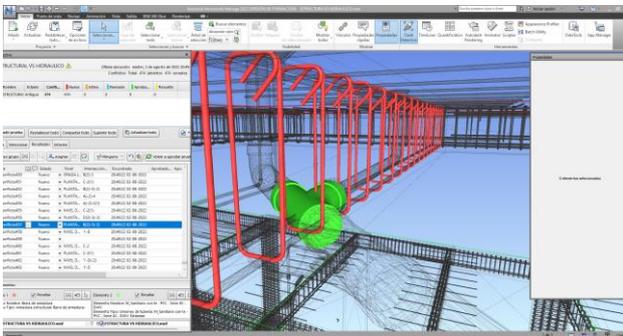
- Es mejor trabajar con un modelo federado,
- Establecer, para cada elemento, su Índice de gravedad de acuerdo con la matriz de interferencias anterior.
- Exportar el modelo federado proveniente del software de modelado,
- Realizar las pertinentes pruebas según lo planificado en la matriz de interferencias, además de hacer análisis complementarios por ejemplo entre las categorías tuberías y conductos.

Figura 19 Solución de interferencias

Tipos de interferencias más encontradas antes de solventarlas

Paso de tubería por una viga

Paso de tubería por una losa



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

- Los cuales en el transcurso de nuestro estudio se fueron solventando.

Paso de tubería por una viga

Detectadas como para resolver en coordinación, no se la tomó como interferencia debido a que se lo fue coordinando en el proceso con los especialistas, buscando un mejor recorrido

Paso de tubería por una losa

Detectadas como para resolver en coordinación, no se la tomó como interferencia debido a que se lo fue coordinando en el proceso con los especialistas, para evitar la perforación de estructuras.

3.7.8.1.5 Sistema de coordenadas y unidades a utilizar

El sistema de coordenadas que utilizamos en el proceso de este trabajo es Sistema de Coordenadas: Coordenadas Wgs84 Tm Quito.

Coordenadas del Proyecto: 498419,29; 9972004,78

Tabla 30 *Tabla de características*

Coordenadas físicas del terreno	
País	Ecuador
Provincia	Pichincha
Ciudad	Quito
PARROQUIA	La ferroviaria
Coordenadas UTM QUITO del proyecto	P1 498419,29; 9972004,78

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.8 Niveles y ejes de Referencias

El objetivo de la elaboración del manual de estilos consiste en generar un estándar de calidad, en el cual entran los formatos de ejes y niveles de referencias dentro del proyecto "KASA ROMO", los cuales los encontramos a detalle en ANEXO D

3.9 Estrategia de Control de Calidad

Todos los modelos del edificio deberán usar para Ubicación del modelo Arquitectónico la Latitud: 0° y Longitud: 0° como punto base compartido que debe ser usado por todo el equipo del proyecto para fines de coordinación del edificio.

Un archivo .dwg denominado "BASE" ubicará las líneas de cuadrícula estructural del edificio en relación con el origen del proyecto.

- Se realizaron los procesos de validación de calidad y auditoría del modelo, con el fin de verificar que los documentos no presenten, duplicaciones, sobre posiciones, incluso errores.
- La revisión y auditoría de modelos dentro del flujo de trabajo BIM es de suma importancia para la adecuada entrega y calidad del trabajo.
- En este punto se introdujo nuevas decisiones de trabajo, y formas de gestión y revisión:

Tabla 31 *Tabla de Control de Calidad*

Revisión	Definición	Responsable	Software	Frecuencia
Visual	Asegurarse de que no haya componentes del modelo no deseados y que se haya seguido la intención del diseño.	Coordinador BIM	Revit 2022	Diario
Interferencias	Detección de problemas en el modelo donde dos componentes de construcción están en conflicto, incluidos los blandos y los duros.	Coordinador BIM	Naviswork 2022	Semanalmente
Estándares	Asegurarse de que se han seguido los estándares BIM y AEC CADD (fuentes, dimensiones, estilos de línea, niveles/ capas, etc.)	Coordinador BIM	Revit 2022	Semanalmente

Integridad	Descripción del proceso de validación de control de calidad utilizado para garantizar que el conjunto de datos de la instalación del proyecto no tenga elementos indefinidos, incorrectamente definidos o duplicados y el proceso de notificación de elementos no conformes y planes de acción correctivos.	Coordinador BIM / BIM Manager	Revit 2022	Semanalmente
------------	---	-------------------------------------	------------	--------------

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

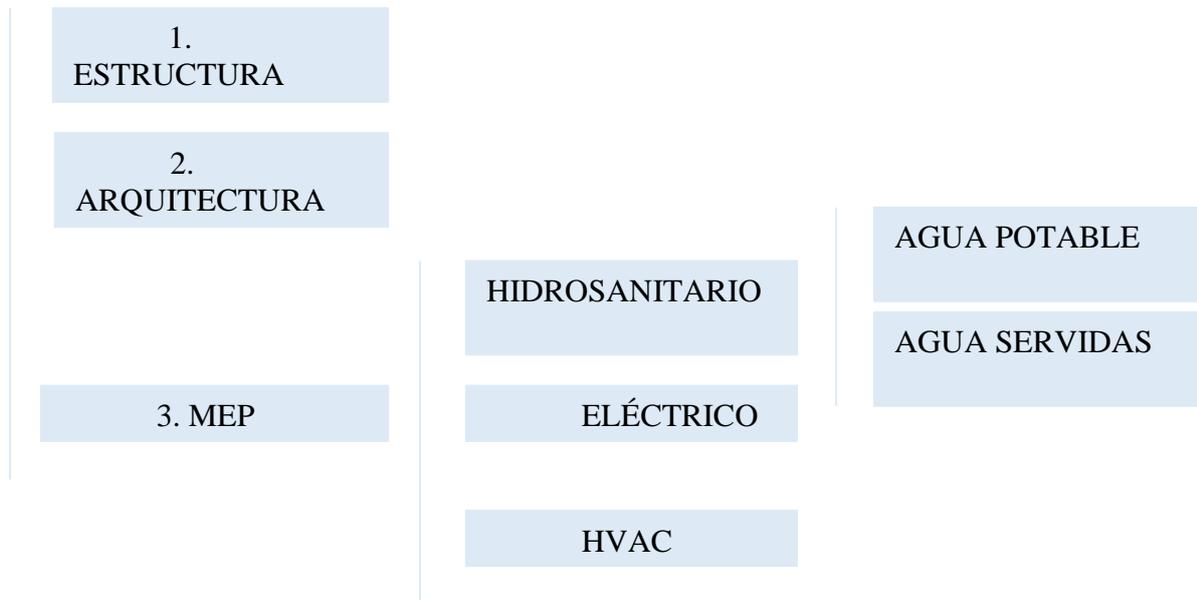
El sistema de coordenadas utilizado es: Coordenadas Wgs84 Tm Quito

El solicitante del proyecto: Universidad internacional SEK, UISEK; coordinará la colocación de este primer punto y todos los demás modelos le seguirán.

- Cada modelo se alineará y rotará para que, al exportar a los distintos formatos compartidos, se alineen sin necesidad de mover o rotar las exportaciones.
- Esto permitirá que todos los puntos en los modelos están ubicados espacialmente en la ubicación correcta. Además, esto permitirá compartir y usar datos de puntos de coordenadas entre todas las especialidades para la ubicación e instalación real.

3.10 Estrategia de Colaboración

Autodesk Construction Cloud (ACC) es el software que nos ha permitido gestionar la gestión y construcción de nuestra edificación, apoyando flujos de trabajo que abarcan todas las fases del desarrollo del mismo, desde el diseño hasta la planificación, la construcción y las operaciones que se aplicarán.

Tabla 32 Flujo de gestión de la información

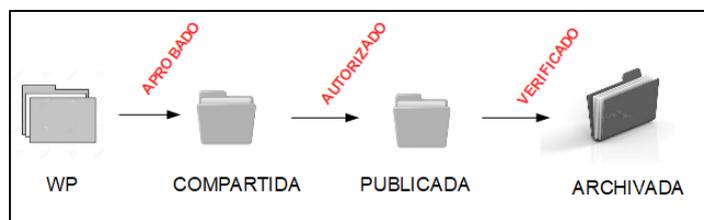
Nota. Elaborado por los autores: Gaibor José, Oña, Dayana, Toctaguano Leonardo y Torres Paulo (2022).

Ubicación:

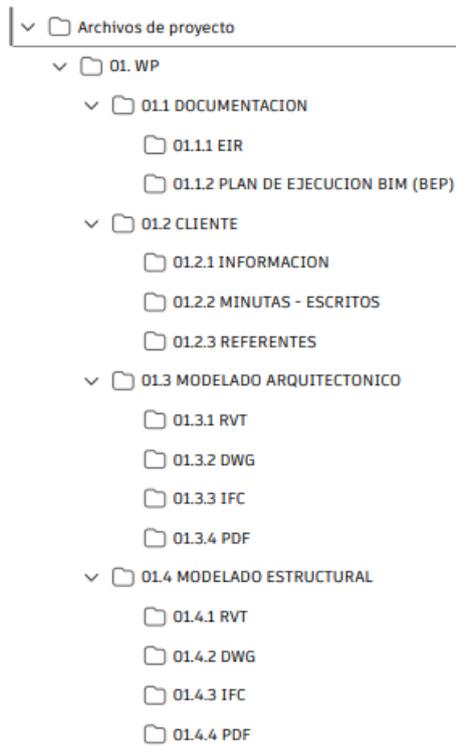
- Se guardarán en la plataforma ACC (Autodesk Construcción Cloud).

En la correspondiente carpeta de cada disciplina nombrada con el nombre RVT

Una vez abierta la plantilla de deberá guardar el documento de acuerdo a la nomenclatura correspondiente al modelo y la disciplina. Se recomienda no editar la plantilla base.

Figura 20 Flujo de transición

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

Figura 21 Flujo de transición

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.11 Plataforma de comunicación

Trello y WhatsApp son herramientas visuales que permiten a los equipos gestionar cualquier tipo de flujo de trabajo y asignación del mismo, así como supervisar tareas. Permite añadir archivos, check list o incluso automatizaciones: personalízalo todo según las necesidades de tu equipo.

En el caso de WhatsApp nos permite ha permitido una colección más directa y efectiva al momento de coordinación.

Tabla 33 Tabla de Comunicación

Canal de Comunicación	Frecuencia	Plataforma	Icono
Presencial	1 vez por semana	Campus Felipe Segovia Olmo Calle Italia N31 - 125 y Av. Mariana de Jesús	
Virtual	1 vez por semana	Zoom	
Flujo de trabajo	Diario	Trello	
Mensajería instantánea	Diario	WhatsApp	

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.12 Estrategia de Reuniones

Espacio de Trabajo Interactivo, donde se detallan con mayor claridad las reuniones de todo el grupo de trabajo.

Tabla 34 *Tabla de Estrategias*

Tipo de Reunión	Frecuencia	Participantes	Ubicación/ medio
Definición elaboración EIR	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Definición elaboración CDE	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Definición elaboración BEP	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Definición elaboración modelos	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Desarrollo modelos	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Análisis de interferencias	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Planificación y simulación constructiva	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Presupuesto	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial
Renders y recorrido virtual	Semanal	Todos los involucrados	Virtual / Presencial

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.13 Recursos Requeridos

Establecer entorno común de datos (Common Data Environment - CDE) para apoyar la producción colaborativa y el intercambio de información sobre el proyecto KASA ROMO,

mediante Construcción Cloud, designar a un tercero para alojar, administrar o apoyar el CDE.
REFORZAR CONSTRUCCIÓN CLOUD.

Tabla 35 *Tabla de Control Requisitos*

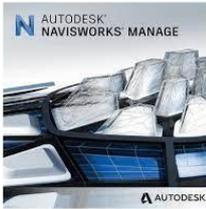
REQUISITO DE CDE	DETALLES
Todos los contenedores de información tendrán una identificación numérica [ID] única	La identificación [ID] única se acordará y documentará junto con los campos separados por un delimitador
Todos los Contenedores de Información tendrán asignados los siguientes atributos:	Estado (idoneidad), Revisión y Clasificación
Contenedores de información para la transición entre estados	Trabajo en curso, compartido y publicado
Responsable y fecha de transición entre cada estado	Registro de cuándo cambió el estado (de Trabajo en curso a Compartido) y quién realizó el cambio
Restricciones de acceso a nivel de contenedor de información	Control sobre quién tiene acceso a cada Contenedor de Información

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.14 Software

No exigimos el uso de ninguna herramienta de software específica; sin embargo, cualquier software propuesto para su uso en nuestros proyectos debe acordarse y agregarse a la tabla de software en este Plan antes de su uso. Compartir los formatos tecnológicos previstos desde el principio ayudará a nuestros equipos a lograr la máxima interoperabilidad para todos.

Tabla 36 Software

DISCIPLINA	USO	SOFTWARE + LINK	VERSIÓN	ICONO
Entorno Común de Datos (CDE)	Compartir archivos	Autodesk Docs	Siempre Actual	
Arquitectura, Estructura, Eléctrica, Plomería / Fontanería Y Aire acondicionado	Diseño	Revit	2022	
Todas	Organización de actividades	Trello	Siempre actual	
Planificación, Simulación constructiva e interferencias	Diagrama de Gantt, simulación y Clash detective	Autodesk Navisworks Manage	2022	
Presupuesto	Presupuesto	Presto	2022	
Infografía y recorrido virtual	Renders y recorrido virtual	Lumion	10	

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

3.15 Manual de Estilos

VER ANEXO D

El objetivo de la elaboración del manual de estilos consiste en generar un estándar de calidad, tanto para el área interna del trabajo colaborativo como para el producto final que recibe el cliente, de tal modo que el desarrollo del modelo del proyecto se organice la forma

más ordenada posible unidad en su representación. Este documento tendrá todos los criterios y pautas necesarias para estandarizar, normalizar, y homogeneizar la representación gráfica del proyecto “KASA ROMO”.

3.16 Documentación Gráfica – Listado de Entregables con su codificación

correspondiente.

VER ANEXO E

Los planos arquitectónicos, estructurales, MEP se encuentran detallados en el anexo E.

Se solicita registrar aquí las fechas estimadas de hitos más importantes, El empleo de metodología BIM para la realización de los trabajos se exigirá a nivel de Proyectos de Construcción y/o seguimiento de Obra.

Estos plazos quedarán interrumpidos cuando el propietario tenga que validar y aprobar los documentos de entregas señaladas.

Tabla 37 *Tabla de Documentación*

Nº	ID	FECHA	DESCRIPCIÓN
1	PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP) KASA ROMO	11-may- 22	Plan de ejecución BIM
2	PLANTAS ARQUITECTÓNICAS	17-may- 22	Diseño de Láminas para planos ARQ - EST Y MEP
3	MODELADO ARQUITECTONICO	18-may- 22	Modelo BIM arquitectónico
4	MODELADO ARQUITECTONICO	25-may- 22	Revisión modelo BIM arquitectónico

5	MODELADO ARQUITECTONICO	28-may- 22	Aprobación modelo BIM arquitectónico
6	PLANOS ARQUITECTÓNICO	29-may- 22	Planos arquitectónicos
7	MODELADO ESTRUCTURAL	30-may- 22	Modelo BIM estructural
8	MODELADO ESTRUCTURAL	04-jun- 22	Revisión modelo BIM estructural
9	MODELADO ESTRUCTURAL	08-jun- 22	Aprobación modelo BIM estructural
10	PLANOS ESTRUCTURAL	10-jun- 22	Planos estructurales
11	MODELADO HIDROSANITARIO	11-jun- 22	Modelo BIM hidrosanitario
12	MODELADO HIDROSANITARIO	15-jun- 22	Revisión modelo BIM hidrosanitario
13	MODELADO HIDROSANITARIO	18-jun- 22	Aprobación modelo BIM hidrosanitario
14	MODELADO HIDROSANITARIO	19-jun- 22	Planos hidrosanitarios
15	MODELADO ELÉCTRICO	23-jun- 22	Modelo BIM eléctrico
16	MODELADO ELÉCTRICO	27-jun- 22	Revisión modelo BIM eléctrico
17	MODELADO ELÉCTRICO	28-jun-22	Aprobación modelo BIM

			eléctrico
18	PLANOS ELÉCTRICO	30-jun-22	Planos eléctricos
19	ANÁLISIS DE INTERFERENCIA	30-jun-22	MODELOS REALIZADOS
20	PLANILLA	10-jul-22	Cantidades de obra
21	PLANILLA	14-jul-22	Programación de obra
22	DOCUMENTACIÓN	16-jul-22	Documentación del proyecto
22	NORMAS Y NIVELES DE DESARROLLO		ISO 19650 LOD 300

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

Tabla 38 *Tabla de Codificación*

EJEMPLO	DESCRIPCIÓN
B+D001_ARQ_EP_1001.ifc	Modelo IFC de arquitectura del estudio preliminar
B+D001_STR_PB_3001.pdf	Corte PDF de estructura del proyecto básico

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022)

3.17 Ruta de ubicación de entregables en carpeta compartida

La información y los entregables solicitados por el cliente deberá reposar en la carpeta compartida de acuerdo a la siguiente estructura:

Tabla 39 Tabla de ruta de ubicación de entregables en carpeta compartida

	CARPETA	SUBCARPETA	DOCUMENTO	EXTENSIÓN
GRUPO 5	1-DOCUMENTOS	1.1-JOSÉ GAIBOR	TESIS FINAL JOSE GAIBOR	.PFD .DOCX
		1.2-DAYANA OÑA	TESIS FINAL DAYANA OÑA	.PFD .DOCX
		1.3-LEONARDO TOCTAGUANO	TESIS FINAL LEONARDO TOCTAGUANO	.PFD .DOCX
		1.4-PAULO TORRES	TESIS FINAL PAULO TORRES	.PFD .DOCX
	2-ARCHIVOS CDE	2.1-MODELO DE VISUALIZACIÓN ARQUITECTURA	B+D001_ARQ_MOD_001	.RVT
		2.2-MODELO DE VISUALIZACIÓN ESTRUCTURA	B+D001_EST_MOD_001	.RVT
		2.3-MODELO DE VISUALIZACIÓN SANITARIO	B+D001_HID_MOD_001	.RVT
		2.4-MODELO DE VISUALIZACIÓN MECÁNICO	B+D001_MEC_MOD_001	.RVT
		2.5-MODELO DE VISUALIZACIÓN ELÉCTRICO	B+D001_L_MOD_001	.RVT
		2.6-MODELO DE VISUALIZACIÓN COORDINADO	ESTRUCTURA VS HIDRÁULICO	.NWF
		2.7-ANÁLISIS DE INTERFERENCIA	INFORME DE CONFLICTO INICIAL	.PDF
		2.10-RECORRIDO VIRTUAL	RECORRIDO VIRTUAL KASA ROMO	.MP4
	3-PLANOS	3.1-PLANOS ARQUITECTÓNICOS	PLANOS ARQUITECTONICOS	.PDF
		3.2-PLANOS ESTRUCTURALES	PLANOS ESTRUCTURALES	.PDF
		3.3-PLANOS SANITARIOS	PLANOS SANITARIOS	.PDF
		3.4-PLANOS MECÁNICOS	PLANOS MECÁNICOS	.PDF
	4-ANEXOS	4.1-ANEXO A-MAPA DE PROCESOS	ANEXO A-MAPA DE PROCESOS	.PDF
		4.2-ANEXO B-NIVEL DE INFORMACIÓN GEOMÉTRICA Y NO GEOMÉTRICA REQUERIDA	ANEXO B-NIVEL DE INFORMACION GEOMETRIA Y NO GEOMÉTRICA REQUERIDA	.PDF
		4.3-ANEXO C-ENTORNO COMÚN DE DATOS - ESTRUCTURA DE CARPETAS	ANEXO C-ENTORNO COMÚN DE DATOS - ESTRUCTURA DE CARPETAS	.PDF
		4.4-ANEXO D-MANUAL DE ESTILOS	ANEXO D-MANUAL DE ESTILOS	.PDF
		4.5-ANEXO E-DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ANEXO E-DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	.PDF
		4.6-ANEXO F-RENDERS	ANEXO F-RENDERS	.PDF
		4.7 PLANIFICACIÓN Y SIMULACIÓN CONSTRUCTIVA	PLANIFICACIÓN KASA ROMO PLANIFICACIÓN Y SIMULACIÓN KASA ROMO-TIMELINER PLANIFICACIÓN Y SIMULACIÓN KASA ROMO	.MPP .AVI .NWD
		4.8 PRESUPUESTO	MODELO ESTRUCTURAL - PROYECTO KASA ROMO	.PRESTO .PRF .XLSX
	5-PRESENTACIÓN		PRESENTACIÓN KASA ROMO	.PDF

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022)

Capítulo 4: Detalle del ROL

- **Líder BIM Arquitectura**

Figura 22 *Fotografía Líder BIM Arquitectura*



Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

El líder BIM de Arquitectura es quien gestiona el diseño, incluyendo la aprobación y desarrollo de la información dentro del campo de la arquitectura. Es quien garantiza la validez de los resultados del equipo de diseño del proyecto en la parte arquitectónica, firma y aprueba los documentos para coordinar el diseño detallado antes de que se comparta.

Entre sus deberes y responsabilidades tenemos las siguientes:

- Gerenciar el diseño en su disciplina, en este caso la arquitectura.
- Aprobación y elaboración de información resultado del modelado.
- Aprobar los resultados del equipo de diseño arquitectónico del proyecto.

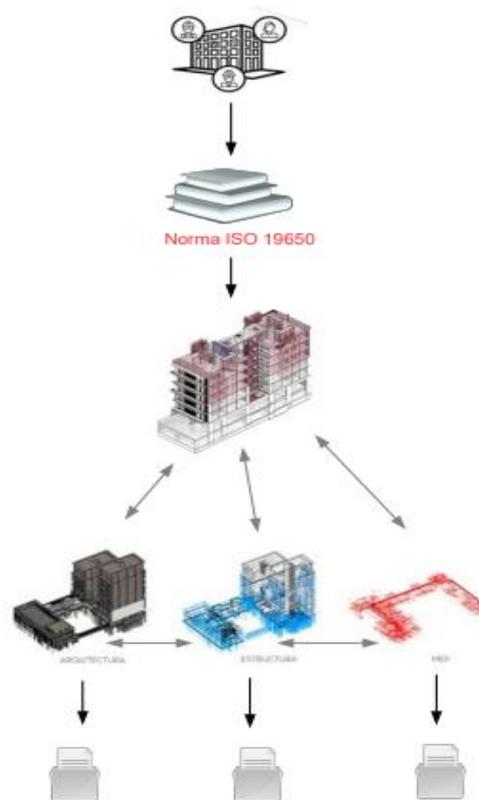
Es quien proporciona, junto con el coordinador BIM, un enlace de comunicaciones entre los diferentes Equipos de Diseño del Proyecto en todas y cada una de las disciplinas que integran el diseño definitivo, también es quien coordina, del mismo modo con el coordinador

BIM, las entregas de diseño del equipo de modelado y diseño de todas las especialidades (estructura y MEP), para asegurar que se cumplan los estándares y los tiempos de entrega propuestos.

4.1 Descripción e Rol Líder BIM Arquitectura

Para el proyecto Kasa Romo el equipo de trabajo designa a Paulo Torres como el Líder de Arquitectura, deberá cumplir las disposiciones establecidas por el BIM manager en cumplimiento a los requerimientos del EIR.

Figura 23 *Rol BIM Manager*



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

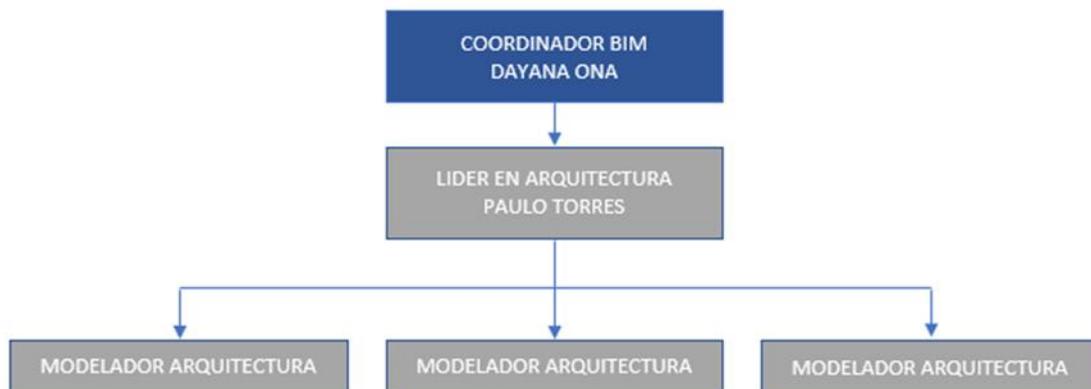
El líder BIM de Arquitectura es el responsable de coordinar el trabajo dentro de su disciplina es decir la arquitectura del proyecto, con la finalidad de que los requerimientos del cliente se cumplan, los mismos están establecidos de acuerdo a los lineamientos dispuestos por el cliente en el EIR. El Líder BIM de Arquitectura también es el encargado de guiar la correcta implementación y uso de la metodología BIM en las diferentes fases del proyecto, coordinando

el desarrollo del modelo arquitectónico y los recursos en colaboración con todos los implicados en el proyecto, mediante la organización y comunicación con su equipo de modeladores BIM en materia del modelado arquitectónico, adicionalmente el será quien garantice también la correcta integración de los demás modelos con una visión panorámica global del proyecto y debe tener la habilidad de comprender, administrar y actualizar los documentos técnicos y operativos de su especialidad para la elaboración de los modelos y los documentos que ellos generen.

4.2 Funciones

Los roles y responsabilidades BIM del equipo de trabajo variarán en función de las condiciones específicas que menciona el contrato y la fase en que se encuentre el desarrollo del mismo. Dentro del esquema de trabajo propuesto por el equipo de trabajo de arquitectura tenemos los siguientes roles:

Figura 24 Esquema de trabajo Líder BIM Arquitectura



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

En el esquema del equipo de trabajo, el líder BIM de Arquitectura cumple un papel fundamental dentro de la organización, adicionalmente el líder BIM de Arquitectura realizará la función de responsable BIM en la disciplina de la arquitectura del proyecto, el mismo deberá tener la

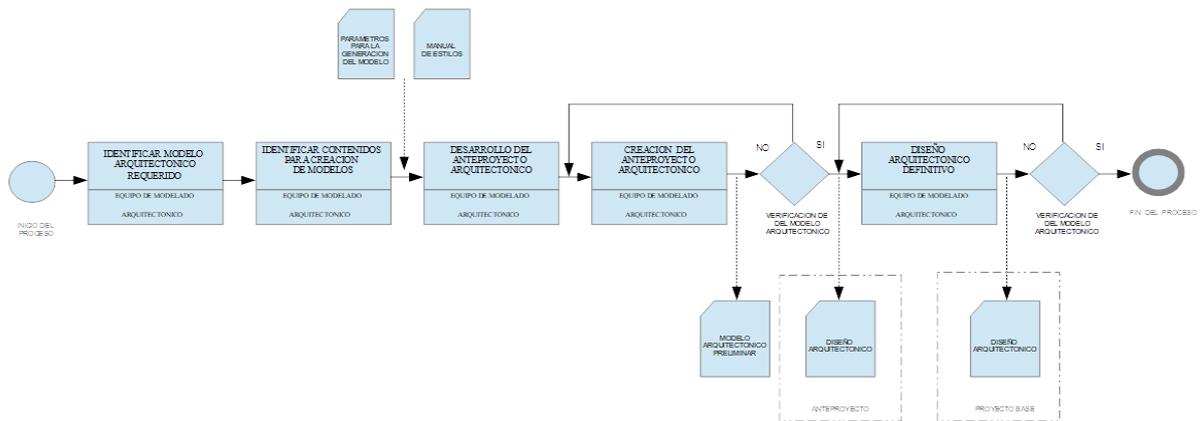
experiencia necesaria para garantizar la correcta implementación de BIM en tema de arquitectura.

Las responsabilidades de los coordinadores de BIM serán, como mínimo, las siguientes:

- Plantear y coordinar la definición, implementación y sobre todo el cumplimiento del (BEP) en la disciplina correspondiente a la arquitectura del proyecto.
- Gestionar la generación del modelo relacionado con su disciplina.
- Coordinar el trabajo dentro de su disciplina.
- Realizar los procesos de chequeo en cuanto a la calidad del modelo BIM de su disciplina
- Solucionar los problemas de su equipo de modelado relacionados con los aspectos BIM del contrato dentro de su disciplina.
- Asesorar a su equipo de trabajo en el uso de las herramientas BIM necesarias.
- Crear los contenidos BIM específicos de la disciplina.
- Exportar el modelo de acuerdo con los requerimientos establecidos para su coordinación o integración con los de las otras disciplinas.
- Realizar el control de calidad y la resolución de las colisiones específicas de su responsabilidad.
- Elaborar los entregables propios de su disciplina de acuerdo con los formatos prescritos en el contrato.

Estas responsabilidades deben ser asumidas por el líder BIM de Arquitectura en cumplimiento con lo dispuesto en el BEP.

Figura 25 *Mapa de procesos modelado equipo de trabajo arquitectura*



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

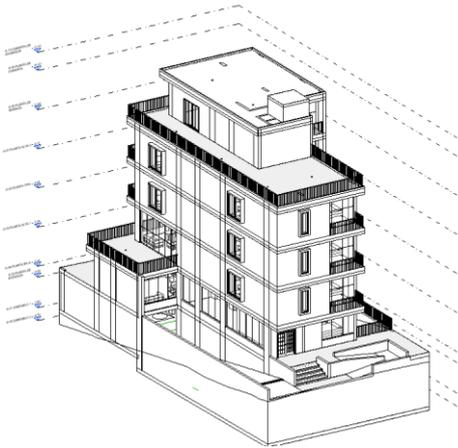
El Líder BIM arquitectura tendrá como estructurar su equipo de trabajo, el cual deberá estar conformado por un grupo de profesionales capacitados en materia de modelado BIM y los cuales asumirán la responsabilidad de representar el modelado arquitectónico 3D mediante el uso del software dispuesto, este equipo también está encargado de reportar y cumplir con todas las indicaciones dirigidas por el líder BIM

El equipo de modelado arquitectónico debe controlar la delineación en y es el encargado de asignar la información a los elementos que integran el modelo arquitectónico.

Como principales funciones del equipo de modelado arquitectónico tenemos las siguientes:

- Asignar la información a los elementos propios del modelo
- Exportar el modelo 2d arquitectónico
- Desarrollo de visualización 3D, de los elementos constructivos y enlace de datos del modelo
- Elaborar los entregables solicitados

Figura 26 Modelado arquitectónico



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

4.3 Capacidades

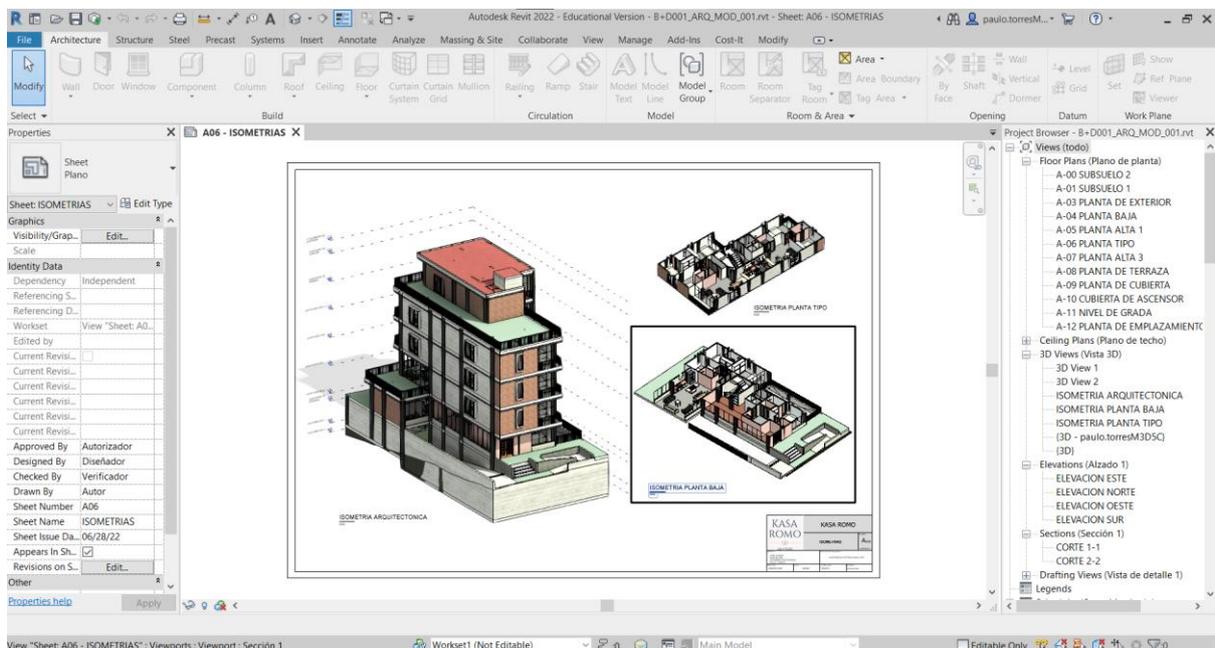
El líder BIM de arquitectura debe estar en capacidad de liderar y guiar a su equipo de trabajo en materia de modelado y aplicación de todas las consideraciones BIM dispuestas.

Dentro de las capacidades necesarias requeridas del líder BIM de Arquitectura tenemos las siguientes:

- Tener experiencia para la correcta implementación de BIM en el objeto de su responsabilidad u oficio.
- Competencia en la coordinación de su equipo de trabajo y con el resto del equipo en un entorno de trabajo colaborativo.
- Comunicación efectiva, ser capaz de entender y comunicar de manera efectiva los alcances del proyecto en su disciplina.
- Capacidad de análisis y resolución de conflictos, debe ser capaz de entender el origen de los problemas y dar soluciones de forma eficiente.
- Meticulosidad en el proceso de resolución de interferencias y conflictos, debe tener la habilidad de realizar la valoración de su proyecto en su disciplina de manera detallada.
- Poseer una preparación para aportar la propia actividad en los flujos de trabajos dispuestos por el Coordinador BIM en su disciplina.

El líder BIM en arquitectura debe tener un manejo avanzado del software de modelado en Revit versión 2022 como principal herramienta de trabajo y control del equipo de desarrollo del modelo del diseño y debe estar en capacidad de validar de manera integral las condicionantes del mismo. Entre las habilidades requeridas.

Figura 27 Software de modelado arquitectónico



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

4.4 Procesos en los que participa – Diagrama y descripción de este

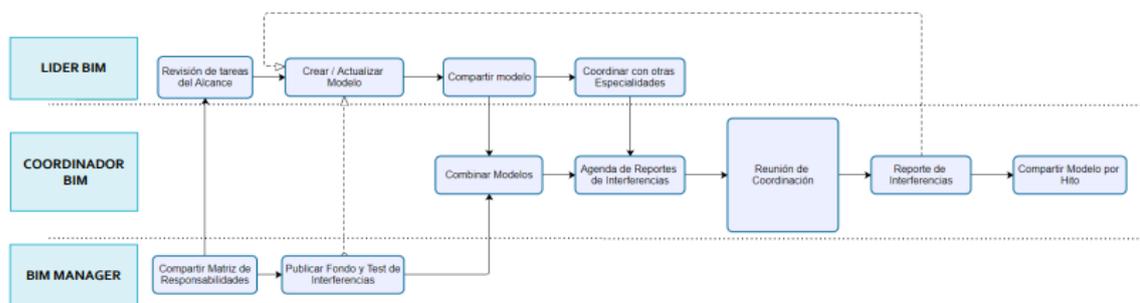
- **Especificaciones del proceso BIM de Arquitectura**

El líder BIM de Arquitectura se encargará de coordinar el desarrollo de los modelos correspondiente a la arquitectura del proyecto con su equipo de modeladores y dará las disposiciones de cumplimiento para el desarrollo del mismo, también realizará las

revisiones necesarias y solicitará a su equipo se brinden las correcciones según corresponda en afán de dar solución a las observaciones realizadas por el líder BIM en Arquitectura, como resultado del proceso de diseño, el equipo de arquitectura mediante la guía del líder BIM de Arquitectura entregará el modelo arquitectónico del proyecto, mismo que incluirá el modelo coordinado vinculados a los modelos de estructura y MEP. Este modelo del proyecto se convertirá en la base para generar los entregables necesarios para garantizar el cumplimiento de los requerimientos establecidos por el cliente.

Como inicio del proceso de modelado en el proyecto Kasa Romo, se recibió como información preliminar los planos arquitectónicos en formato dwg. Editable tanto de la parte arquitectónica como de la georreferenciación del predio en la cual se implantará el proyecto de edificación. Esta información fue compartida al equipo de modeladores para el desarrollo del modelo arquitectónico.

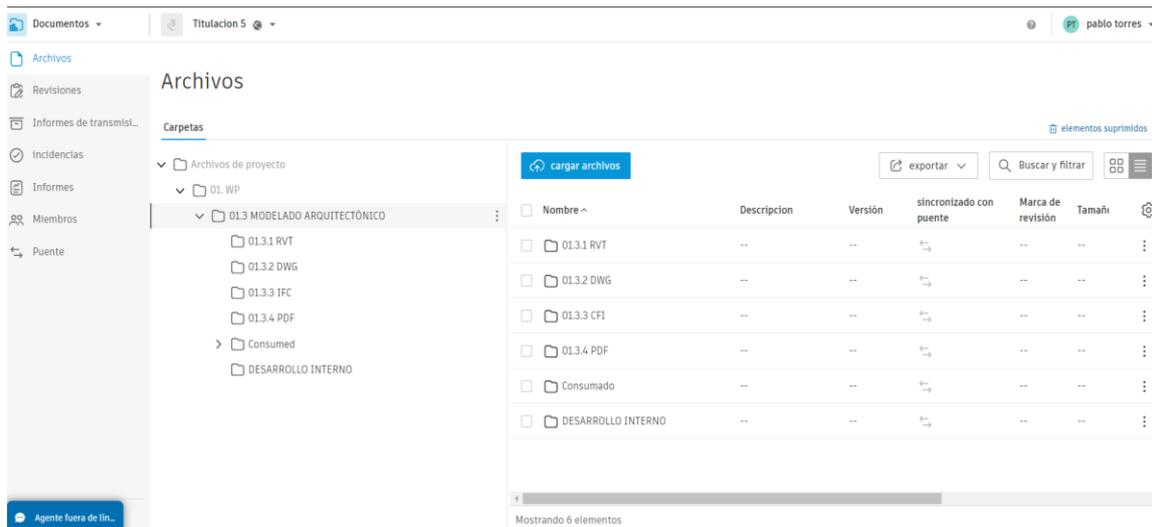
Figura 25 Mapa de proceso general Líder BIM arquitectura



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

El líder BIM de Arquitectura es designado por el BIM Manager en acuerdo con el coordinador BIM, mismo que lo incluirá en el equipo de trabajo colaborativo y le otorgará los permisos que se consideren necesarios dentro del entorno común de datos.

Figura 29 Entorno común de datos Líder BIM Arquitectura

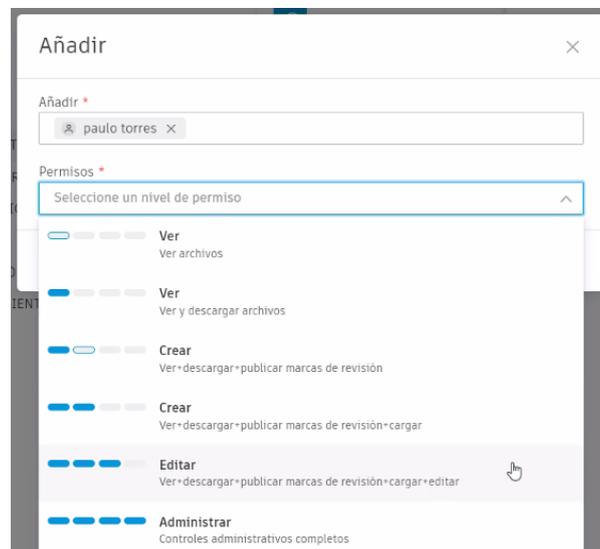


Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

- **Permisos en el entorno común de datos**

Según el rol asignado, se les permite accesos a las carpetas del entorno común de datos, en este caso puntual, para el proyecto en mención, hablamos del Autodesk Construction Cloud (ACC),

Figura 30 Asignación permisos al entorno común de datos al Líder BIM Arquitectura



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

El BIM manager en acuerdo con el Coordinador BIM dispondrán los permisos que consideren necesarios al Líder BIM de Arquitectura dentro del CDE, por consecuencia el Líder BIM de

Arquitectura tendrá permiso únicamente a la opción crear indicada en el ACC, a continuación, el detalle de los permisos asignados al Líder BIM en arquitectura:

Figura 31 *Permisos al entorno común de datos*

+ Añadir		Buscar nombre o correo elect.	
Nombre	Permisos ▾	Tipo ▾	
 Dayana Oña	 Editar	Usuario	Hered... 
 Elmer Muñoz	 Administrar	Usuario	Project Ad...
 leonardo toctagua...	 Administrar	Usuario	Project Ad...
 María Lucrecia Real	 Administrar	Usuario	Project Ad...
 paulo torres	 Editar	Usuario	Eliminar

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

EDITAR

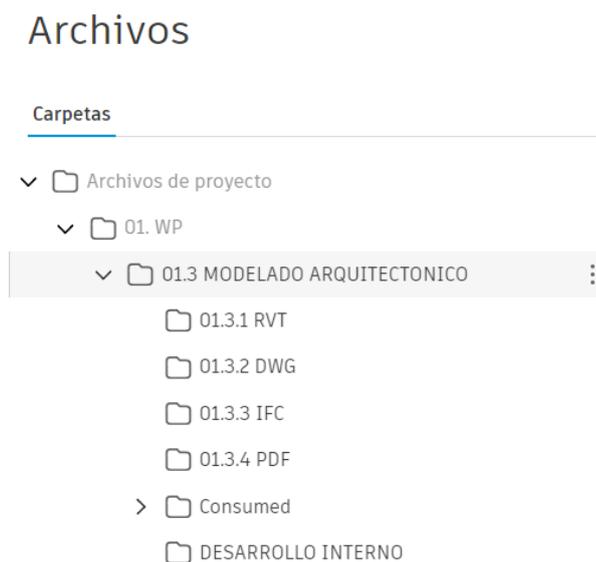
Los permisos que requiere el Líder BIM de Arquitectura para sincronizar y publicar son:

Ver + descargar + cargar + editar

El usuario, la función o la empresa pueden compartir sus propios documentos con miembros del equipo, y ver y editar cualquier otro documento de esa carpeta, además de publicar marcas de revisión. Accesos en el Entorno común de datos.

Los accesos designados por el BIM Manager y el BIM coordinador al Líder BIM de arquitectura tienen que ver únicamente con los competentes a su disciplina y su espacio de trabajo dentro del ACC.

Figura 32 Acceso de carpetas al entorno común de datos Líder BIM Arquitectura



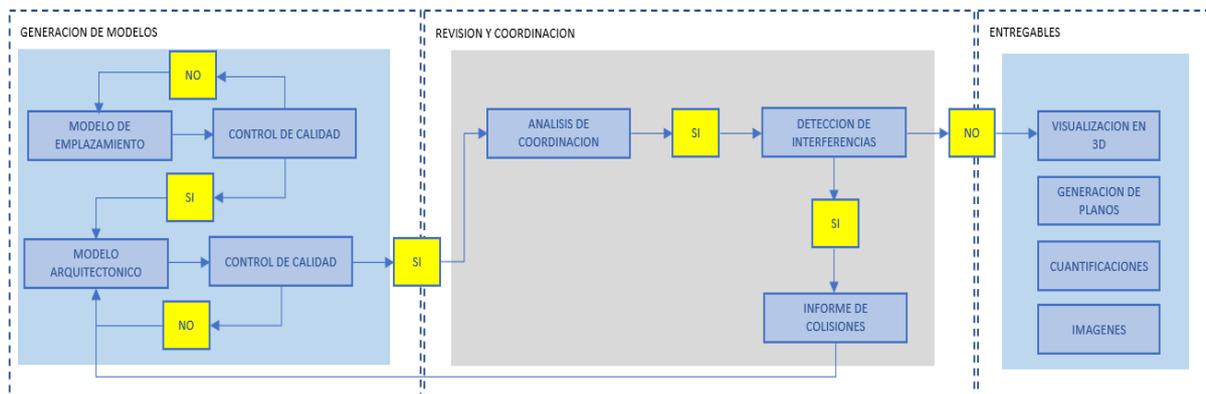
Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

El líder BIM de Arquitectura tendrá acceso y control de las carpetas contenidas en la carpeta MODELADO ARQUITECTÓNICO ubicada dentro de la carpeta WP, según el esquema y diseño de carpeta establecido por el BIM Manager y el Coordinador BIM, dentro de ella podrá

cargar y compartir la información correspondiente a su disciplina dependiendo del formato en la que la documentación sea creada y/o modificada.

Adicionalmente por pedido del Líder BIM de Arquitectura se solicitó al Coordinador BIM la creación de una carpeta adicional llamada DESARROLLO INTERNO, la cual será de uso exclusivo para el trabajo colaborativo del equipo de modelado arquitectónico y la cual es administrada y controlada por el Líder BIM de Arquitectura, esto también significa que el equipo de modelado debe ser incluido en el ACC con permisos similares al del Líder de Arquitectura, pero únicamente tendrán acceso a esta carpeta.

Figura 33 Diagrama general de proceso en el que participa el líder BIM de Arquitectura



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

El diagrama anteriormente detallado indica el proceso general en el cual el Líder BIM de arquitectura participa.

- **Generación de modelos**

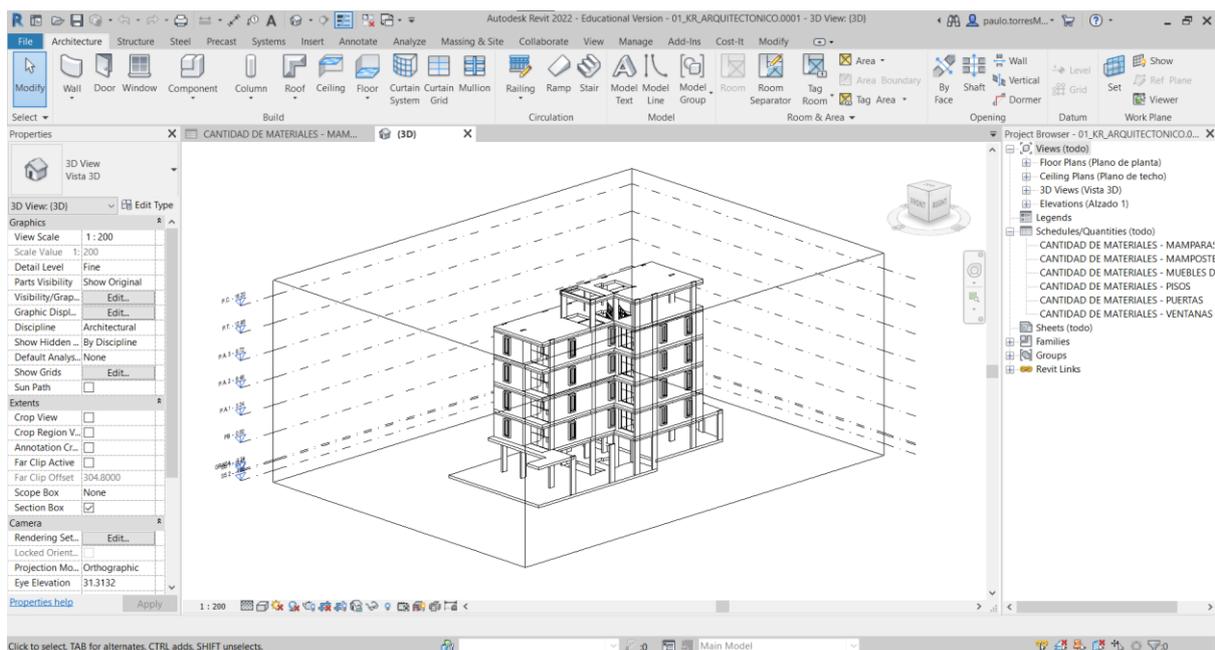
Previo a la generación de los modelos el Líder BIM de Arquitectura brinda las pautas necesarias y los parámetros a cumplirse para el desarrollo del modelo a su equipo de modeladores, esto quiere decir que se dan las indicaciones básicas que servirán como guía al proceso de modelo.

El equipo de modeladores a cargo del Líder BIM de Arquitectura analizará la ruta más segura y confiable para iniciar y desarrollar el modelado del anteproyecto arquitectónico, en este caso

se utilizará como premisa de criterio de diseño el concepto de modelar cómo se construye, esto con la finalidad de hacer un mapa mental del proceso constructivo para no obviar algún detalle que influya dentro del proyecto arquitectónico.

El equipo de modelado arquitectónico creará la plantilla base de arquitectura en el software de desarrollo en este caso Revit en cumplimiento con los parámetros establecidos en el manual de estilos dispuesto por el BIM Manager e iniciará con el desarrollo de modelo conceptual con un nivel de desarrollo máximo de 200 como primer alcance, es decir en esta etapa aun sin tener mayor detalle en el modelo, únicamente se incluirán dentro de esta etapa de modelado criterios básicos como el emplazamiento de la edificación, distribución arquitectónica interna, ejes, cotas, niveles y ciertos detalles arquitectónicos referenciales.

Figura 34 Modelado arquitectónico preliminar anteproyecto en Revit



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

Una vez se tenga este primer acercamiento a este modelado conceptual, el modelo arquitectónico preliminar es cargado en la carpeta correspondiente al trabajo en progreso” Work In Progress, WP”, dentro de la disciplina de arquitectura en del entorno común de datos

ACC ya que en este punto la información todavía está en proceso de desarrollo y sujeta a revisión.

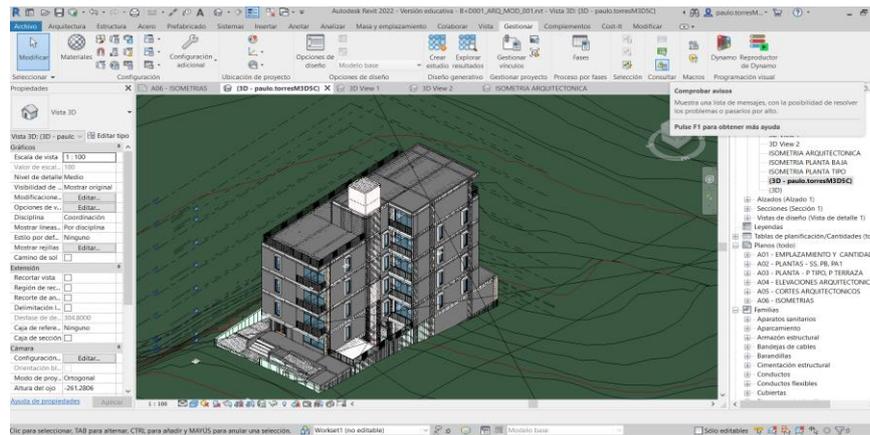
El modelo arquitectónico preliminar es cargado en el ACC y servirá para consumo del equipo de estructura para que en base a su contenido inicie con su proceso de dimensionamiento de la estructura del proyecto, en este punto es importante mencionar que el equipo de estructura vinculará la información contenida en el modelo arquitectónico.

Una vez el equipo de estructura culmine su pre dimensionamiento, el modelo estructural deberá ser cargado al ACC en su carpeta correspondiente y el mismo se vinculará al modelo arquitectónico para que el equipo de arquitectura valide el estado real de la estructura propuesta y realice las actualizaciones de ser el caso o a su vez reporte al equipo de estructura alguna inconsistencia estructural que comprometa el diseño arquitectónico, en este punto la relación de ambos equipos es continua y estará en constante comunicación conforme se dé el avance del modelado de cada disciplina.

- **Revisión y coordinación**

En este punto el Líder BIM de arquitectura es el encargado de realizar las revisiones que se consideren necesarias en el modelo identificando las posibles colisiones que el modelo arquitectónico pueda contener y transmitir las mediante reportes al equipo de modeladores arquitectónicos, dicha información será almacenada dentro de la carpeta "*desarrollo interno*"

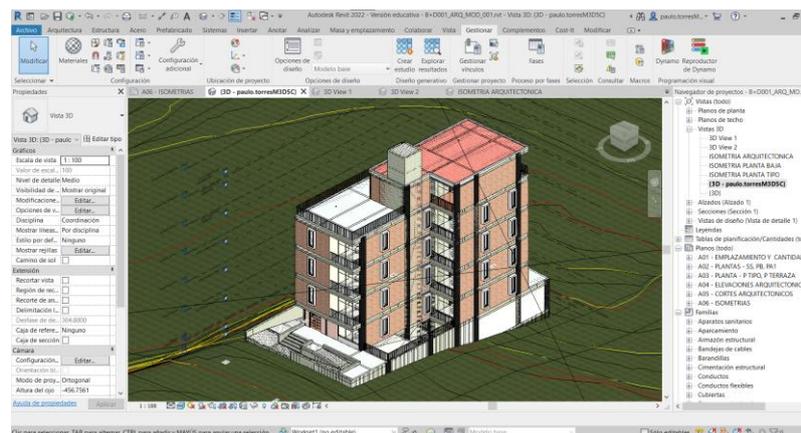
Figura 35 Revisión modelado arquitectónico anteproyecto en Revit



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

Una vez se hayan resuelto las observaciones internas con el equipo de modelado en cumplimiento de las condiciones contractuales dispuestas a satisfacción del Líder BIM de arquitectura, se informa vía correo electrónico y comparte la documentación autorizada para revisión y validación del coordinador BIM en la carpeta WP, subcarpeta modelado arquitectónico y subcarpeta correspondiente al formato del modelo es decir la RVT.

Figura 36 Gráfico modelado arquitectónico en Revit 2022



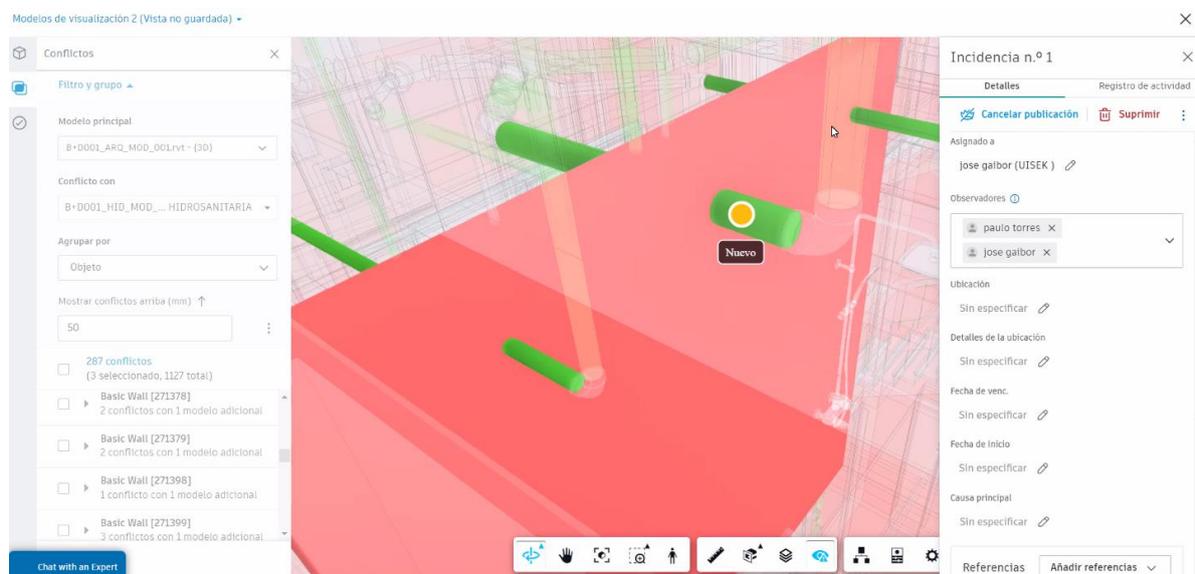
Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

De ser validadas y resueltas todas las observaciones, estos modelos podrán ser compartidos para consumo, revisión y aprobación del coordinador BIM para que dicha información sea compartida a las demás disciplinas, de existir observaciones de parte del coordinador BIM, las

mismas deberán ser reportadas al Líder BIM de Arquitectura, mismo que coordinara con su equipo de trabajo la resolución de los conflictos detectados.

El coordinador BIM será quien se encargue de federar y/o integrar los modelos de cada una de las disciplinas compartidas para la realización de su coordinación y la detección de colisiones, en cuyo caso el Líder BIM de Arquitectura velará por garantizar que la información correspondiente a su disciplina disponga de la información necesaria y de manera clara y precisa para que las tareas de coordinación y gestión de colisiones se puedan desarrollarse de manera correcta y emitir el informe final del modelo de cada fase para dar trazabilidad a las decisiones que tengan que darse.

Figura 37 Gráfico de incidencia detectada



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

El coordinador BIM realiza su proceso de detección de interferencias entre los modelos y asignará en el ACC las interferencias correspondientes a su disciplina, dicha notificación llegará vía correo electrónico al líder BIM Arquitectura para su atención, el mismo deberá realizar la revisión, análisis y dar la solución a la incidencia.

Figura 38 *Detalle de incidencia detectada*

Detalles de la incidencia	
Estado	ABRIR
Tipo	Coordination
Destinatario de asignación	jose gaibor
Fecha de vencimiento	Sin especificar
Ubicación	Sin especificar
Documento vinculado	B+D001_HID_MOD_001.rvt

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

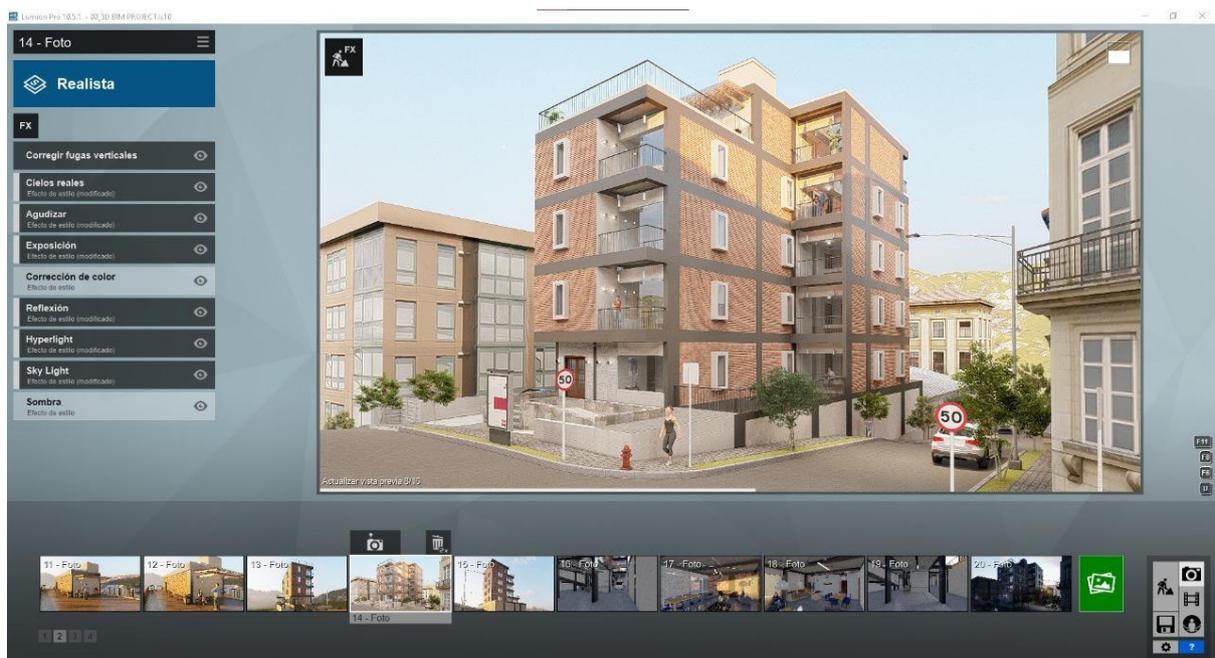
Resueltas o dadas por superadas todas las interferencias y colisiones del modelo arquitectónico con respecto al resto de disciplinas, se notifica vía correo electrónico dicha resolución de la incidencia al coordinador BIM, quien se encargará de informar al BIM manager la entrega del modelo arquitectónico definido.

- **Renders y recorridos virtuales**

Este modelo servirá también para la realización de imágenes Renders y la producción del recorrido virtual mismo que representará una imagen conceptual y permitirá a todos los involucrados tener una idea espacial de la edificación y brindará una experiencia única y permitirá socializar volumétricamente la calidad espacial del mismo, la generación de este tipo de información servirá incluso con fines comerciales para mejorar las ventas del inmueble.

El modelo coordinado se exporta a un software de renderización, en el caso práctico del proyecto Kasa Romo el equipo de modeladores de arquitectura utilizó Lumion Versión 10.5, software en el cual se afinaron detalles gráficos se ambientaron los espacios interiores y contexto exterior y mediante el motor de renderización del programa se obtuvieron renders exteriores e interiores del proyecto y se configura el recorrido de la cámara propia del programa para la producción del recorrido virtual conforme los espacios que se desean visualizar, una vez obtenidos los renders definitivos, los mismos son cargados en el ACC, en la carpeta de trabajo "desarrollo interno " y notificados al Líder BIM Arquitectura, mismo que una vez tengan su aprobación interna, el mismo será compartido al coordinador BIM y el cual dispondrá según sea el caso la corrección o aprobación hasta ser recibido a conformidad.

Figura 39 Producción de render en software de renderización



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

Figura 40 Producción de recorrido virtual en software de renderización



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

4.5 Metodología de comunicación con su equipo.

La metodología de comunicación establecida debe permitir una comunicación fluida al equipo de trabajo detallado a continuación:

Figura 41 Organigrama de equipo de trabajo



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

La metodología de comunicación aplicada por el líder BIM en arquitectura con el equipo es de primera mano es el uso y aplicación de un entorno común de datos, además de varios canales de comunicación como es el caso de trello y la creación de un grupo de WhatsApp para llevar un seguimiento continuo y canal de comunicación en tiempo real para informar de los avances y notificaciones según sea el caso en cuanto al desarrollo del modelo.

Se define como línea base del entorno común de datos las siguientes consideraciones:

- Se define como entorno común de datos al ACC Autodesk Construction Cloud.
- El ACC Autodesk Construction Cloud garantizará la Interoperabilidad de comunicación entre el equipo de modelado y el líder BIM para dar seguimiento al avance del modelado arquitectónico.
- El ACC Autodesk Construction Cloud se convertirá en un marco de trabajo colaborativo para la gestión de documentación y de coordinación del equipo de arquitectura, con los protocolos de accesibilidad para generar y compartir los modelos BIM que sean creados.

- El ACC Autodesk Construction Cloud funcionará como un entorno tecnológico que incluye una red informática estructurada para utilizar la gestión y ejecución de las tareas basadas en el modelo arquitectónico facilitando así la consecución de los objetivos requeridos y dispuestos en el contrato.

Canales de comunicación

Con la finalidad de llevar un control y seguimiento del avance de los procesos de modelado se utilizaron canales de comunicación que permitan tener una comunicación en tiempo real que mantenga informado a todos los intervinientes sobre el estado y los avances del proyecto

Tabla 40 *Canales de comunicación Líder BIM Arquitectura*

• Canal de Comunicación	Frecuencia	Plataforma	Icono
Presencial	1 vez por semana	Campus Felipe Segovia Olmo Calle Italia N31 - 125 y Av. Mariana de Jesús	
Virtual	1 vez por semana	Zoom	
Flujo de trabajo	Diario	Trello	

<p>Mensajería instantánea</p>	<p>Diario</p>	<p>WhatsApp</p>	
--------------------------------------	---------------	-----------------	--

Nota: Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

4.6 Plan de contingencia de comunicación en el caso de que el asesor de disciplina no manejara la metodología BIM

Teniendo en cuenta que los requerimientos para BIM requiere un perfil profesional en áreas afines a la construcción, como ingenieros civiles, arquitectos, los mismos que tienen el conocimiento adquirido de acuerdo a proyectos de construcción, por ello se hace mención que el BIM MANAGER cumple el rol de dirigir, organizar y dar seguimiento a los requerimientos.

La manera de comunicación sería dar directrices y seguimiento para cumplir con el objetivo final.

4.7 Sistema de Revisión de los Entregables

Figura 42 *Revisiones entregables BIM Arquitectura*



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

4.7.1 Revisión visual de geometría, revisión manual y revisión de parámetros en, los modelos

La revisión visual de geometría, revisión manual y revisión de parámetros se realiza mediante software de revisión visual de modelos en Revit.

El objetivo de esta revisión es la de detectar omisiones en el desarrollo y la definición de la geometría del modelo, fallas de posicionamiento, superposición de elementos, fallas en la utilización de coordenadas, etc.

En cuanto al tema de la revisión de parámetros, esta revisión ayuda a detectar errores u omisiones en la generación de los parámetros que componen los sets de propiedades y fallas en la estructura de datos de los modelos

El mecanismo para la revisión correspondiente es mediante la generación de plantillas de control de calidad de los modelos con la finalidad de poder guiar la revisión.

Requiere la creación de una plantilla “checklist” en la que se evalúan las características principales del modelo, como los requisitos generales, la geometría, la estructura del modelo, la coordinación de las diferentes disciplinas, etc.

Exige la creación de una plantilla “checklist” de auditoría en la que se cuestionan características principales del modelo como requerimientos generales, geometría del modelo, estructura del modelo, coordinación de disciplinas, etc.

Con estas plantillas se busca analizar la usabilidad de los modelos respecto a los Usos BIM dispuestos.

4.7.2. Entregables

Considerando que el modelo arquitectónico definitivo se encuentra recibido a satisfacción por el coordinador BIM, se notifica al Líder BIM la entrega de la documentación correspondiente a los entregables de la parte Arquitectónica.

Los entregables a cargo del Líder BIM Arquitectura reposaran dentro de la carpeta compartida dispuesta por el cliente de acuerdo a la siguiente estructura:

Tabla 41 Tabla de ruta de ubicación de entregables en carpeta compartida Líder BIM Arquitectura

	CARPETA	SUBCARPETA	DOCUMENTO	EXTENSIÓN
GRUPO 5	1-DOCUMENTOS	1.4-PAULO TORRES	TESIS FINAL PAULO TORRES	.PFD
			TESIS FINAL PAULO TORRES	.DOCX
	2-ARCHIVOS CDE	2.1-MODELO DE VISUALIZACIÓN ARQUITECTURA	B+D001_ARQ_MOD_001	.RVT
			2.10-RECORRIDO VIRTUAL	RECORRIDO VIRTUAL KASA ROMO
	3-PLANOS	3.1-PLANOS ARQUITECTÓNICOS	PLANOS ARQUITECTONICOS	.PDF
	4-ANEXOS	4.5-ANEXO E-DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ANEXO E-DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	.PDF
			4.6-ANEXO F-RENDERS	ANEXO F-RENDERS
5-PRESENTACIÓN		PRESENTACIÓN KASA ROMO	.PDF	

Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

4.7.2.1 Modelo de visualización arquitectónico

La visualización del modelo en extensión RVT debe referirse al archivo principal del Grupo 5 del Google Drive, Carpeta 2-Archivos CDE, subcarpeta Modelo arquitectónico.

- Modelo arquitectónico definitivo B+D001_ARQ_MOD_001

4.7.2.2 Documentación Gráfica planos arquitectónicos

La documentación gráfica, referirse al Anexo E – Documentación Gráfica, apartado planos arquitectónicos en extensión PDF, del archivo principal del Grupo 5 del Google Drive, Carpeta 4-Anexos

- Planos arquitectónicos 2D
 - Plantas arquitectónicas
 - Re levantamiento arquitectónico
 - Planta general
 - Planta Subsuelo
 - Planta baja
 - Planta alta
 - Planta tipo
 - Planta de azotea
 - Cortes y Fachadas
 - Corte longitudinal
 - Corte transversal
 - Elevación norte y sur
 - Elevación este

- Elevación Oeste
- Plantas de acabados de piso
 - Acabado de piso planta baja
 - Acabado de piso planta alta
 - Acabado de piso planta tipo
 - Acabado de piso planta terraza
 - Acabado cubierta y exteriores
- Plantas de acabados cielo falso y luminarias
 - Acabado de cielo falso y luminarias planta baja
 - Acabado de cielo falso y luminarias planta alta
 - Acabado de cielo falso y luminarias planta tipo
 - Acabado de cielo falso y luminarias planta terraza
- Detalles de acabados y baños
 - Detalle baño tipo
- Tablas y cuantificaciones
 - Mamposterías
 - Mamparas
 - Pisos
 - Muebles de obra
 - Ventanas
 - Puertas

Para las imágenes, referirse al Anexo F – Renders, en extensión PDF, del archivo principal del Grupo 5 del Google Drive, Carpeta 4-Anexos

- Imágenes
 - Renders arquitectónicos interiores
 - Renders arquitectónicos exteriores

Figura 43 *Pre render exterior arquitectura*



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

Figura 44 *Pre render interior arquitectura*



Nota. Elaborado por el autor: Torres Paulo (2022).

4.7.2.3 Recorrido Virtual

La visualización del video de recorrido virtual debe referirse al archivo principal del Grupo 5 del Google Drive, Carpeta 2-Archivos CDE, recorrido virtual.

- Video recorrido virtual

Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones Generales

La metodología BIM posee en sus principales aspectos en relación con la gestión de la construcción y trabajo colaborativo, con base a herramientas, las cuales representan una ventaja bastante amplia con respecto a la metodología de trabajo tradicional refiriéndonos a tiempo, costo, y calidad en la entrega y procesos.

Con el uso de la metodología BIM en un edificio de vivienda, hemos podido aplicar herramientas directas para una mejor gestión en los procesos, flujos de trabajo y en su misma ejecución.

La actual metodología de trabajo propone una óptima comunicación entre el cliente, y el equipo de trabajo teniendo como objetivo la simultaneidad tanto en las gestiones del proyecto como la documentación entregable con el fin de que sea una coordinación total.

Hablamos así de mejorar los flujos de trabajo integrando completamente a todos los involucrados en el ciclo de vida de “KASA ROMO”.

- En el análisis de la aplicación de esta metodología en cuanto a la gestión de la aplicación en el proyecto, tenemos claro que la metodología BIM se aplica durante todo el ciclo de vida del proyecto, integrando las diferentes fases, estrategias y con los equipos de trabajo; a diferencia de los procesos de ejecución tradicionales, debido al diferente de trabajo que se aplica, trabajando de manera independiente a los procesos de diseño con documentación y provocado en ciertos casos entorpecimiento en el proceso.

- En un análisis general, son diversos factores positivos que la metodología BIM nos brinda con su implementación, portando beneficios y amplias ventajas, que en nuestro proyecto han representado grandes ganancias y una mejor forma de desarrollar nuestro proyecto con carácter colaborativo trabajo, simultáneo, y las implementaciones de estándares BIM de las distintas disciplinas BIM que manejamos en KASA ROMO.
- Mediante un modelo 3D BIM integrado a cargo de todas las disciplinas, nos permitió realizar auditorías del proyecto en el proceso llegando al análisis de interferencias e incompatibilidades detectadas en el proceso periódicamente.
- Con la metodología BIM con el modelado 4D que refiere a la simulación de la construcción del edificio de vivienda, con base a la programación Gantt, nos permitió mantener un control con respecto al tiempo de desarrollo en KASA ROMO, y así seguir las fases del proyecto de forma didáctica y eficaz llevando balances de retrasos o adelantos.
- La metodología BIM nos han permitido mantener un control de los costos mediante su los modelos 5D, en los que manejamos los costos dentro de la gestión y durante la ejecución del proyecto, así tener la capacidad de controlar los costos mediante diversas herramientas y estrategias implementados en el proceso por parte de BIM Manager y con asistencia del Coordinador BIM esto ayuda a determinar la dimensión del proceso de ejecución, dando cumplimiento con lo planeado, y tener una idea del de factores en el proyecto KASA ROMO.
- Mediante la metodología BIM se ha demostrado que de acuerdo a la planificación, diseño, procedimientos y operaciones en el campo alcanzando los objetivos establecidos en el proyecto KASA ROMO, como herramienta fundamental para el desarrollo eficaz.

- Mediante el comparativo realizado entre la metodología BIM y la metodología tradicional, concluimos que en los diferentes aspectos en los cuales se hizo la comparación, la metodología BIM representa una forma de trabajo mucho más eficaz, lograr hacer del trabajo óptimo, reduciendo los errores y descoordinaciones que por lo general se presentan en los proyectos tradicionales, pudimos dar nos cuenta que aporta a la mejora los tiempos en aciertos en las fases del proyecto.
- La metodología BIM con el uso de softwares, se convierte en una metodología dinámica, de manera gráficamente, logística, de la mano con la programación.
- También cabe mencionar que el trabajo se vuelve más organizado al tener una distribución de responsabilidades por equipos y disciplinas, nos dio más eficacia en la toma de decisiones, correctivos al proyecto.

5.2 Conclusiones particulares - Rol Líder BIM Arquitectura

- Asumiendo la posición de Líder BIM en Arquitectura, a lo largo del presente trabajo, se ha podido evidenciar las ventajas y los múltiples beneficios que aporta la aplicación de la metodología BIM a los proyectos en el campo de esta disciplina. En términos generales, el uso y aplicación de la metodología BIM permite extraer y elaborar documentación con información confiable y de mucha precisión. Se continuó trabajando con documentos por separado, tales como documentación gráfica, cuantificaciones y memorias, pero utilizando un mismo modelo BIM alimentado por diferentes disciplinas, minimizando considerablemente las posibles inconsistentes que pudiesen existir en los diferentes documentos optimizando así el tiempo gracias a la posibilidad de poder dar múltiples usos al modelo 3D generado, dentro de un entorno colaborativo.

- Este proyecto nos permitió abrir la perspectiva y demostrar las múltiples opciones que dispone la metodología BIM para el desarrollo aplicado en la industria de la construcción. Del mismo modo permitió conocer los factores y necesidades que existen en este campo y con respecto a su entorno, con la finalidad de proponer alternativas y presentar las mejores soluciones al menor tiempo a los problemas de la construcción.
- Se pudo evidenciar que, mediante el uso de herramientas tecnológicas y softwares de trabajo colaborativo, la metodología BIM en el área de la arquitectura representa una ventaja bastante amplia con respecto al método tradicional de trabajo. Este análisis se aplicó en el desarrollo del modelo arquitectónico 3D en un edificio multifamiliar para la gestión de comunicación con las demás disciplinas lo cual permitió mejorar los flujos de trabajo integrando a todos los involucrados.
- Mediante el desarrollo de un modelo de arquitectura en 3D, se logró hacer un análisis de las interferencias que pudieran detectarse a tiempo y poder dar solución en una etapa temprana evitando así imprevistos que puedan presentarse en obra lo cual podría causar costos adicionales y desfases en los cronogramas.
- Se pudo evidenciar que realizando un comparativo entre la aplicación de la metodología BIM y la metodología tradicional en el desarrollo de un proyecto en la parte arquitectónica, concluimos que la metodología BIM representa una forma de trabajo mucho más eficaz, permitiendo la automatización de ciertas fases del desarrollo del proyecto en las cuales la metodología tradicional consume mucho más tiempo y recurso humano.

5.3 Recomendaciones particulares - Rol Líder BIM Arquitectura

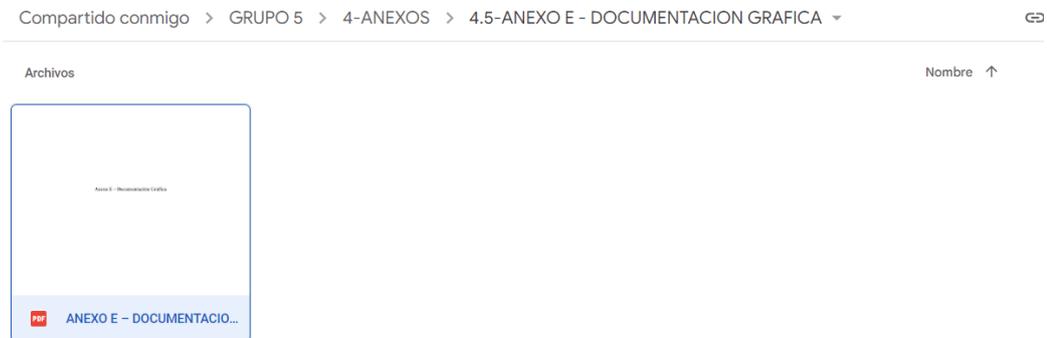
- La implementación de la metodología BIM en proyectos en el campo de la arquitectura da a lugar a una gran cantidad de información y datos extraídos de los modelos y por tanto debe ser ordenada y empleada adecuadamente para que la misma pueda ser consumida en las diferentes fases del proyecto.
- Las recomendaciones a seguir para ejercer la función de un Líder BIM en Arquitectura se encuentran plasmadas en cada una de las etapas y pasos a seguir en el presente documento en el apartado de la descripción del rol, para implementar la metodología BIM en su disciplina.
- Es importante considerar al BIM como una necesidad fundamental de todos quienes pertenecemos al mundo de la construcción, no solo por las bondades que la metodología ofrece, sino también porque a la larga resulta más costoso no involucrarse con esta metodología de trabajo, debemos cambiar el chip y perder el miedo al cambio entendiendo que la arquitectura no es un mundo aislado sino más bien una suma de muchas disciplinas que necesariamente deben trabajar de forma colaborativa.

Capítulo 6. Referencias

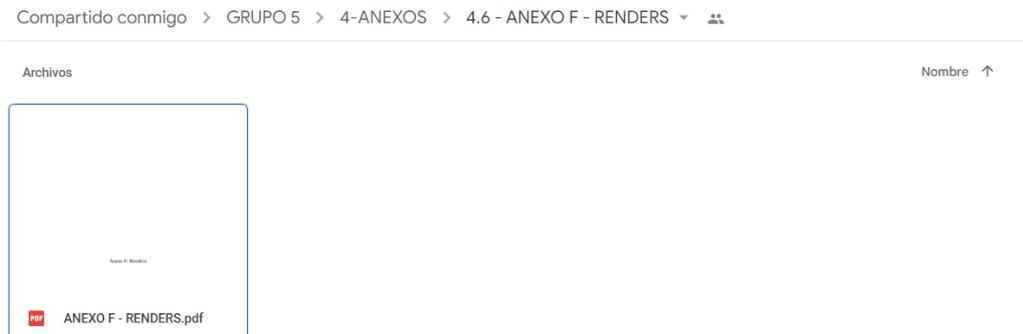
- 1 Canelos, R. (2010). Formulación y Evaluación de un Plan Negocio. Quito, Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador. doi:978-9942-03-111-2
- 2 funciones/#:~:text=Ser%20un%20l%C3%ADder%20E1%20BIM%20Manager%20es%20la,no%20todos%20los%20modelos%20de%20trabajo%20son%20iguales.
- 3 Fuente: <https://bit.ly/3p9vu9d>
- 4 Funciones y Roles de un BIM Manager - Factoria5 (factoria5hub.com)
- 5 <https://www.bsigroup.com/es-ES/iso-19650/>
- 6 <https://www.ulima.edu.pe/pregrado/ingenieria-civil/noticias/la-iso-19650-en-la-construccion>
- 7 <https://latinoamerica.autodesk.com/>

Capítulo 7 Anexos

- **Anexo E** – La documentación gráfica de planos arquitectónicos, en extensión PDF, del archivo principal del Grupo 5 del Google Drive, Carpeta 4-Anexos.



- **Anexo F** – Renders, en extensión PDF, del archivo principal del Grupo 5 del Google Drive, Carpeta 4-Anexos.

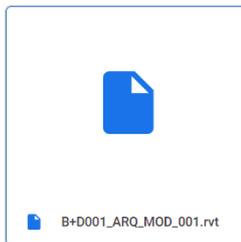


- **Modelo de visualización arquitectónico**
 - La visualización del modelo de visualización arquitectónico, en extensión RVT debe referirse al archivo principal del Grupo 5 del Google Drive, Carpeta 2-Archivos CDE, subcarpeta Modelo de visualización arquitectura.

Compartido conmigo > GRUPO 5 > 2-ARCHIVOS CDE > 2.1-MODELO DE VISUALIZACION ARQUITECTURA ▾ 👤

Archivos

Nombre ↑



- **Recorrido virtual**

- La visualización del video de recorrido virtual debe referirse al archivo principal del Grupo 5 del Google Drive, Carpeta 2-Archivos CDE, recorrido virtual.

Compartido conmigo > GRUPO 5 > 2-ARCHIVOS CDE > 2.10-RECORRIDO VIRTUAL ▾ 👤

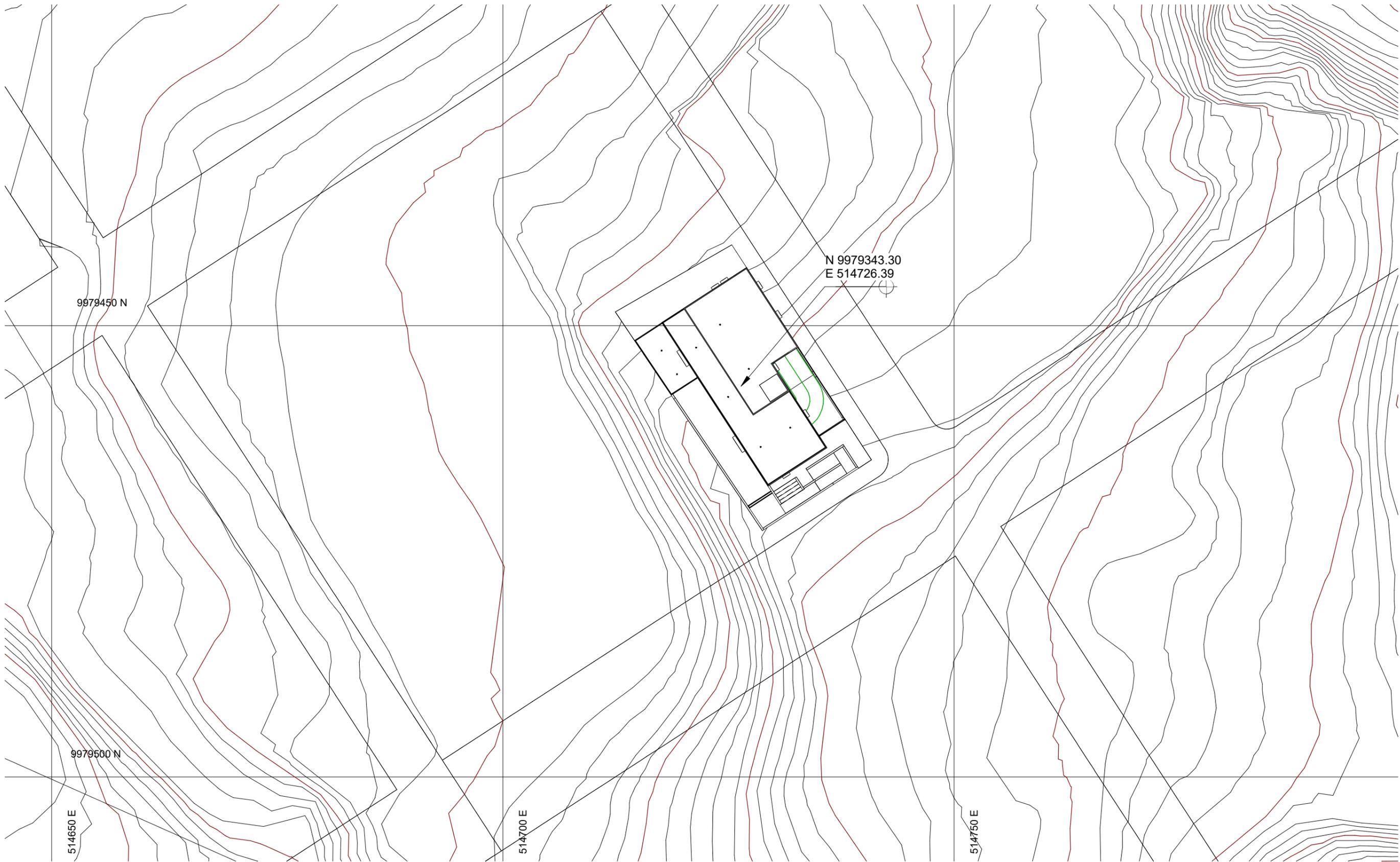
Archivos

Nombre ↑



Anexo E- Documentación Grafica

Planos Arquitectónicos



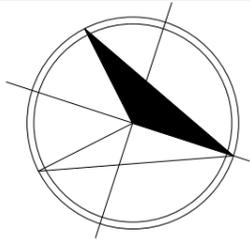
RELEVANTAMIENTO PLANIMETRICO

Esc 1 : 400

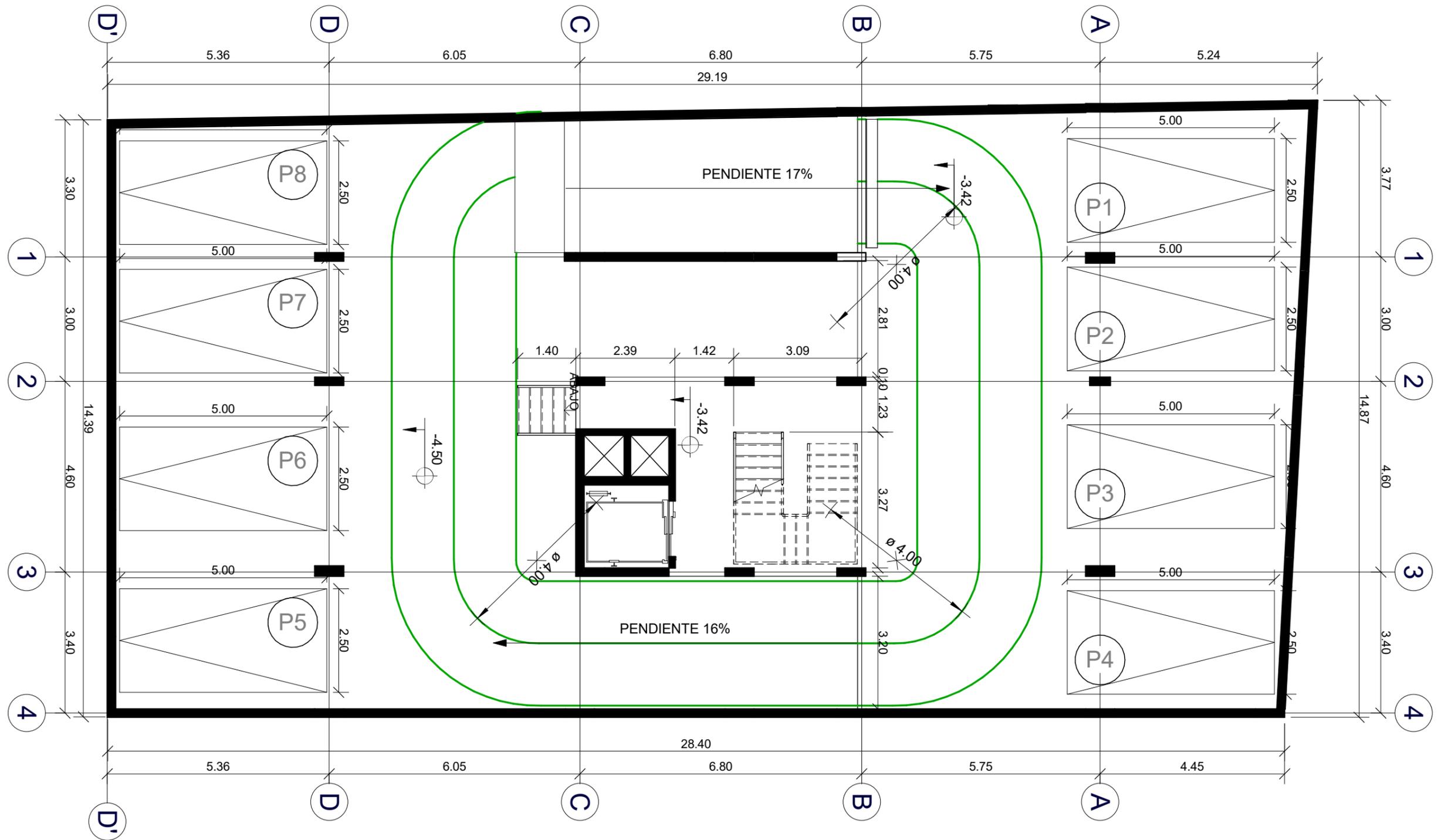
	KASA ROMO		PLANO:
	RELEVAMINETO PLANIMETRICO		A ₀₁
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022



PLANTA GENERAL
Esc 1 : 100

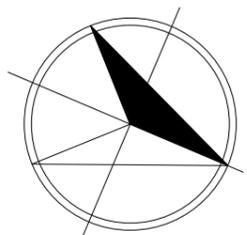


	KASA ROMO		PLANO:
	PLANTA GENERAL		A ₀₂
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022



PLANTA SUBSUELO

Esc 1 : 100

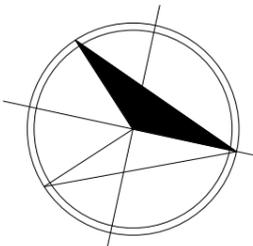


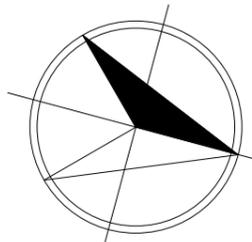
	KASA ROMO		PLANO:
	PLANTA SUBSUELO		A ₀₃
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022



PLANTA BAJA
Esc 1 : 100

	KASA ROMO PLANTA BAJA		PLANO: A₀₄
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES		DISCIPLINA: ARQUITECTURA
			FECHA: OCT 2022



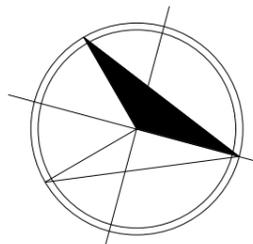


PLANTA ALTA
Esc 1 : 100

	KASA ROMO PLANTA ALTA		PLANO: A₀₅
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES		DISCIPLINA: ARQUITECTURA
			FECHA: OCT 2022



PLANTA TIPO
Esc 1 : 75



	KASA ROMO		PLANO:
	PLANTA TIPO		A ₀₆
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022



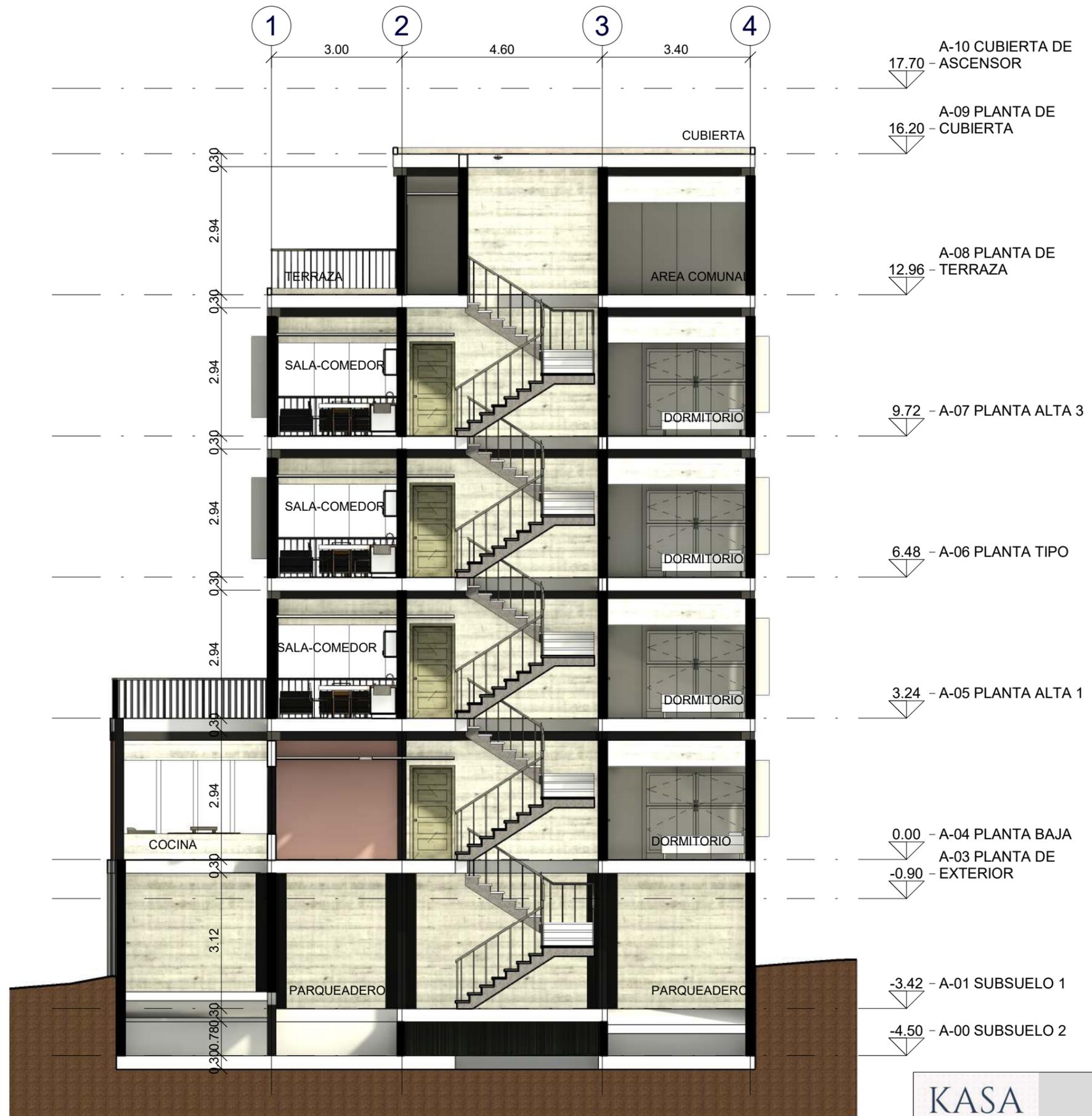
PLANTA DE AZOTEA
Esc 1 : 75

	KASA ROMO PLANTA DE AZOTEA		PLANO: A₀₇
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES		DISCIPLINA: ARQUITECTURA
			FECHA: OCT 2022



CORTE 1-1
Esc 1 : 100

	KASA ROMO		PLANO:
	CORTE LONGITUDINAL		A₀₈
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022

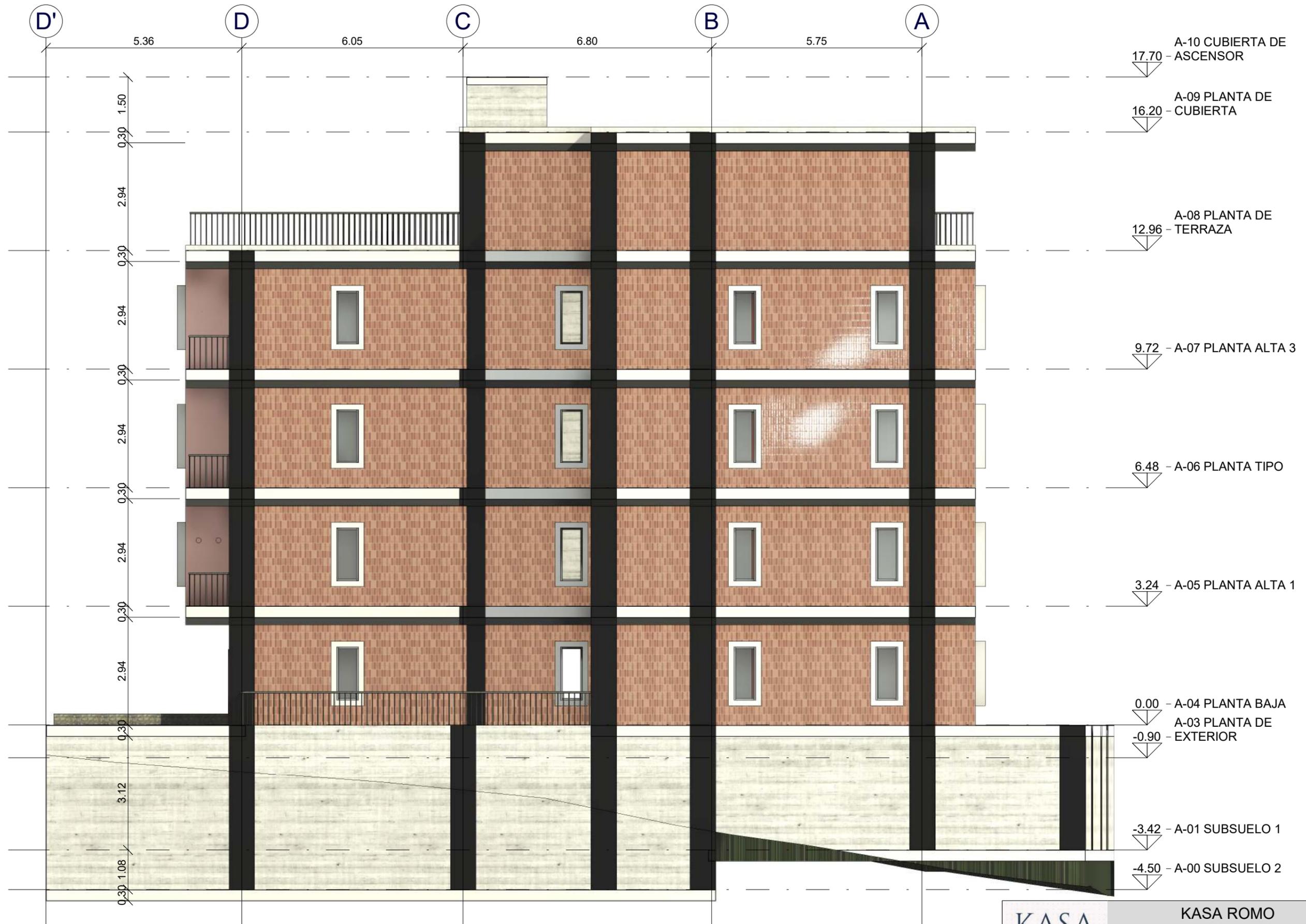


CORTE 2-2
Esc 1 : 100

	KASA ROMO CORTE TRANSVERSAL		PLANO: A₀₉
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	
	FECHA: OCT 2022		



	KASA ROMO		PLANO:
	ELEVACION NORTE Y SUR		A ₁₀
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022



ELEVACION - ESTE
Esc 1 : 100

	KASA ROMO ELEVACION ESTE		PLANO: A₁₁
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022



ELEVACION - OESTE

Esc 1 : 100

KASA ROMO
EDIFICIO

KASA ROMO
ELEVACION OESTE

PLANO:
A₁₂

GRUPO 5:
JOSE GAIBOR
DAYANA OÑA
LEONARDO TOCTAGUANO
PAULO TORRES

DISCIPLINA:
ARQUITECTURA
FECHA:
OCT 2022



LEYENDA DE ACABADO DE PISOS	
Imagen de tipo	Tipo
	00 CERAMICA PARA EXTERIOR
	00 CERAMICA PISO FRIO
	00 IMPERMEABILIZACION CHOVA
	00 PISO PULIDO
	00 PISO VINILICO
	00 PORCELANATO COCINA

ACAB PISOS PLANTA BAJA

Esc 1 : 100

	KASA ROMO		PLANO:
	ACAB DE PISO - PLANTA BAJA		A 13
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022



LEYENDA DE ACABADO DE PISOS

Imagen de tipo	Tipo
	00 CERAMICA PARA EXTERIOR
	00 CERAMICA PISO FRIO
	00 IMPERMEABILIZACION CHOVA
	00 PISO PULIDO
	00 PISO VINILICO
	00 PORCELANATO COCINA

ACAB PISOS PLANTA ALTA

Esc 1 : 75

	KASA ROMO		PLANO:
	ACAB DE PISO - PLANTA ALTA		A ₁₄
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022



LEYENDA DE ACABADO DE PISOS

Imagen de tipo	Tipo
	00 CERAMICA PARA EXTERIOR
	00 CERAMICA PISO FRIO
	00 IMPERMEABILIZACION CHOVA
	00 PISO PULIDO
	00 PISO VINILICO
	00 PORCELANATO COCINA

ACAB PISOS PLANTA TIPO

Esc 1 : 75

	KASA ROMO		PLANO:
	ACAB DE PISO - PLANTA TIPO		A 15
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022

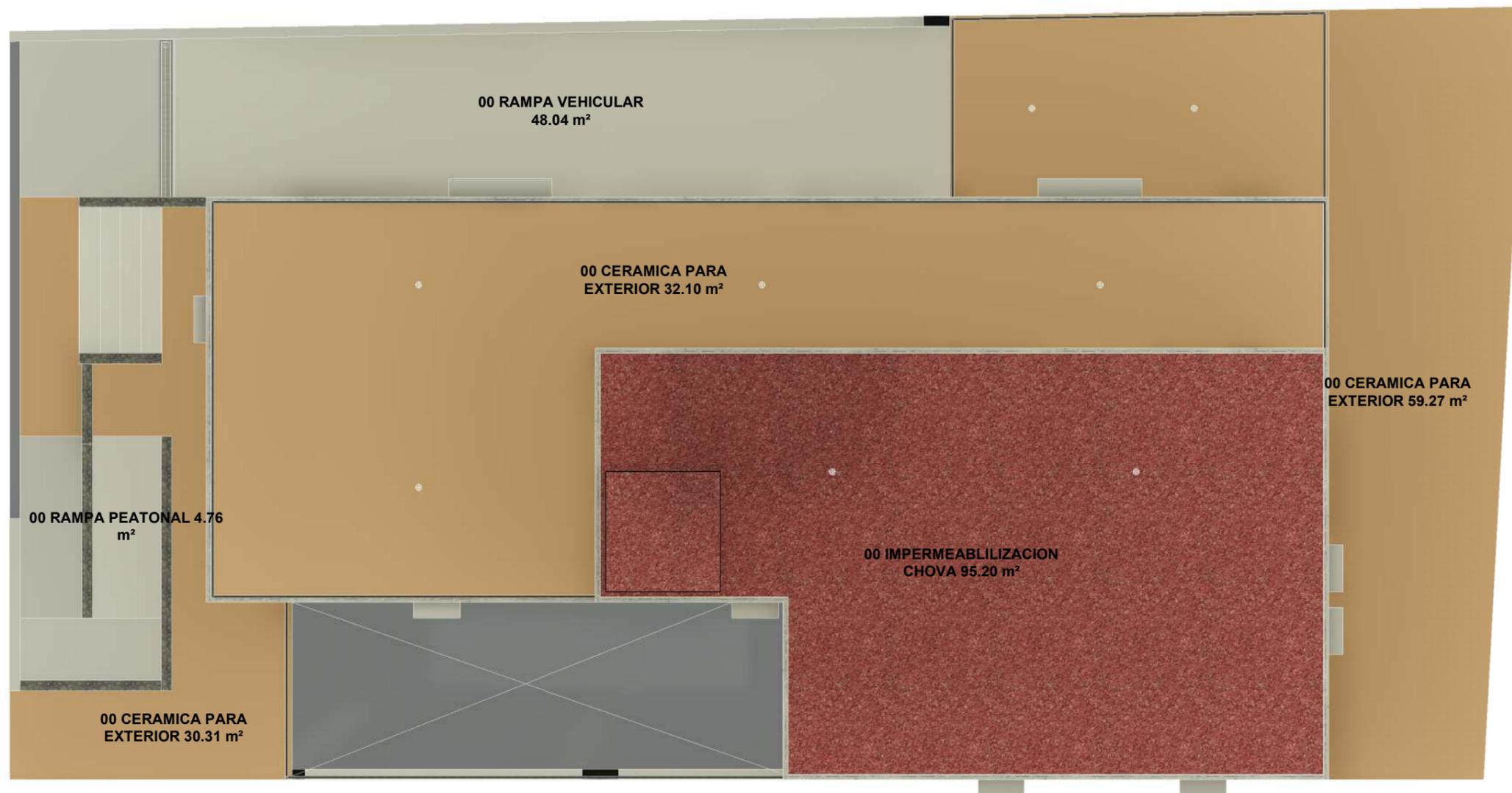


LEYENDA DE ACABADO DE PISOS	
Imagen de tipo	Tipo
	00 CERAMICA PARA EXTERIOR
	00 CERAMICA PISO FRIO
	00 IMPERMEABILIZACION CHOVA
	00 PISO PULIDO
	00 PISO VINILICO
	00 PORCELANATO COCINA

ACAB PISOS PLANTA DE TERRAZA

Esc 1 : 75

	KASA ROMO ACAB DE PISO - PLANTA TERRAZA	PLANO: A ₁₆
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA FECHA: OCT 2022



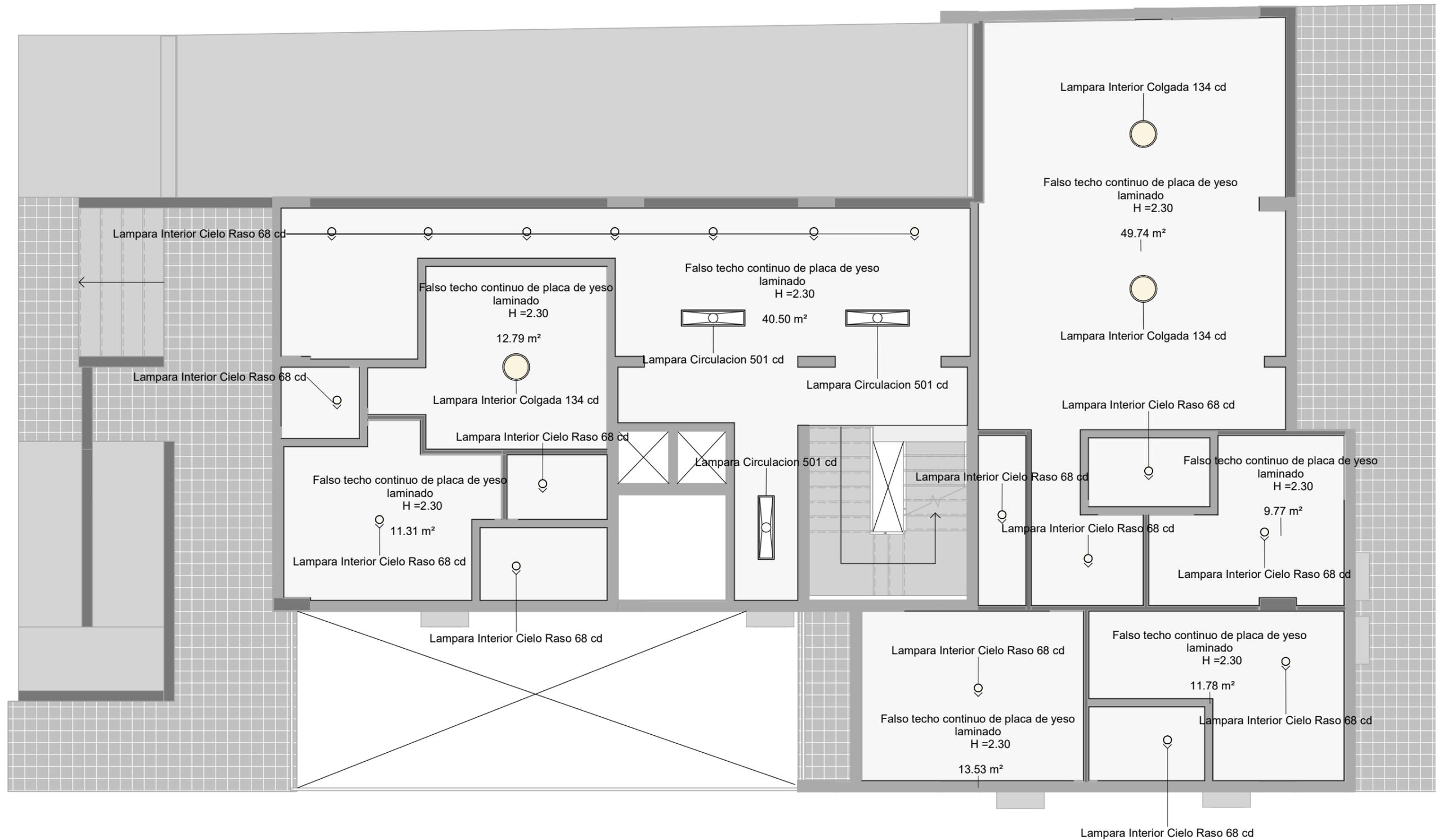
LEYENDA DE ACABADO DE PISOS

Imagen de tipo	Tipo
	00 CERAMICA PARA EXTERIOR
	00 CERAMICA PISO FRIO
	00 IMPERMEABILIZACION CHOVA
	00 PISO PULIDO
	00 PISO VINILICO
	00 PORCELANATO COCINA

CUBIERTA Y EXTERIORES

Esc 1 : 100

	KASA ROMO CUBIERTA Y EXTERIORES		PLANO: A ₁₇
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	
	FECHA: OCT 2022		



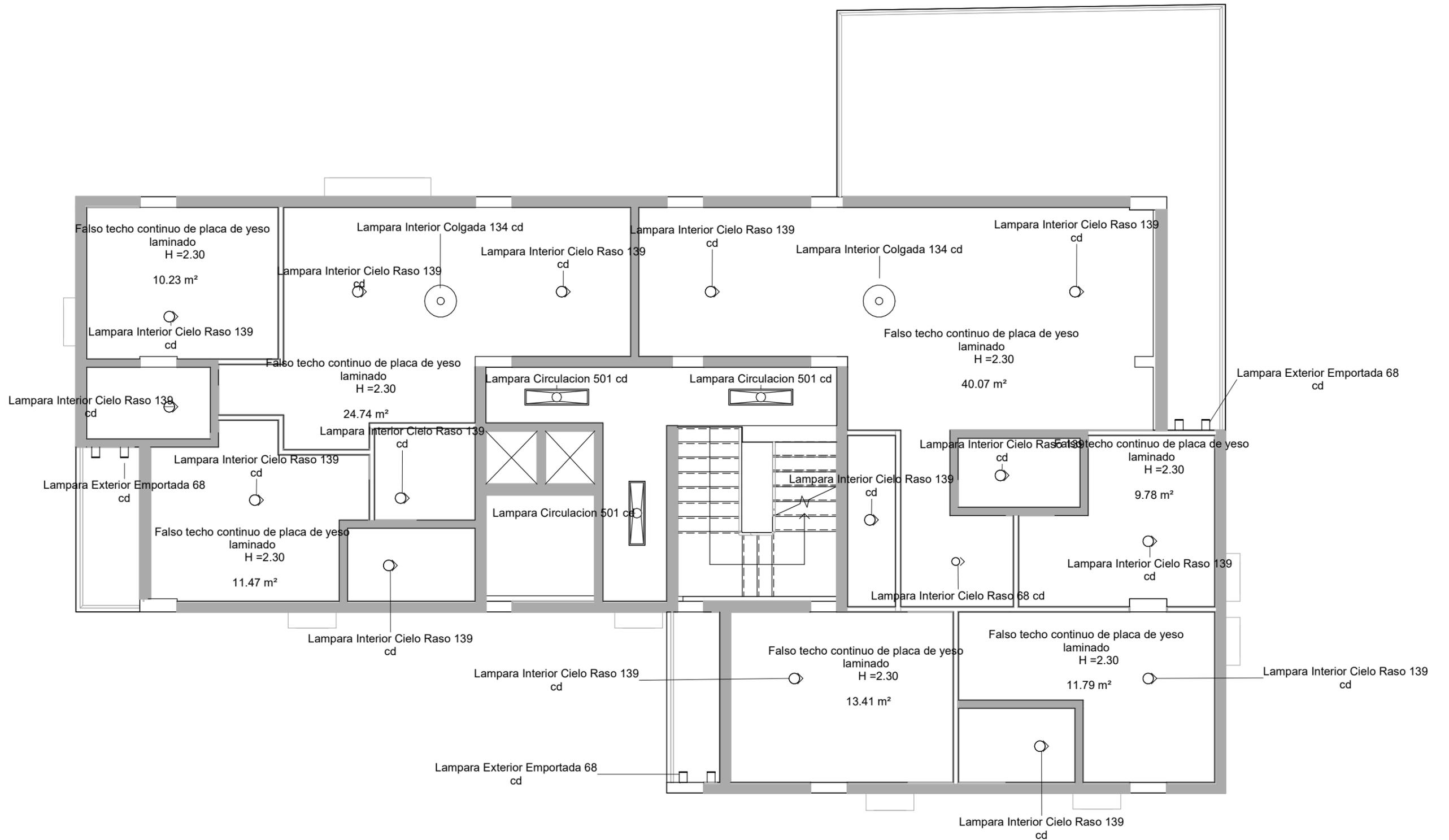
LEYENDA LUMINARIAS

Imagen	Descripción	Lámpara
	Lampara Circulacion	T-12
	Lampara Exterior Emportada	A-19
	Lampara Interior Cielo Raso	A-19
	Lampara Interior Colgada	A-19

LUMINARIAS - PLANTA BAJA

Esc 1 : 75

	KASA ROMO		PLANO:
	LUMINARIAS - PLANTA BAJA		A ₁₈
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022



LEYENDA LUMINARIAS

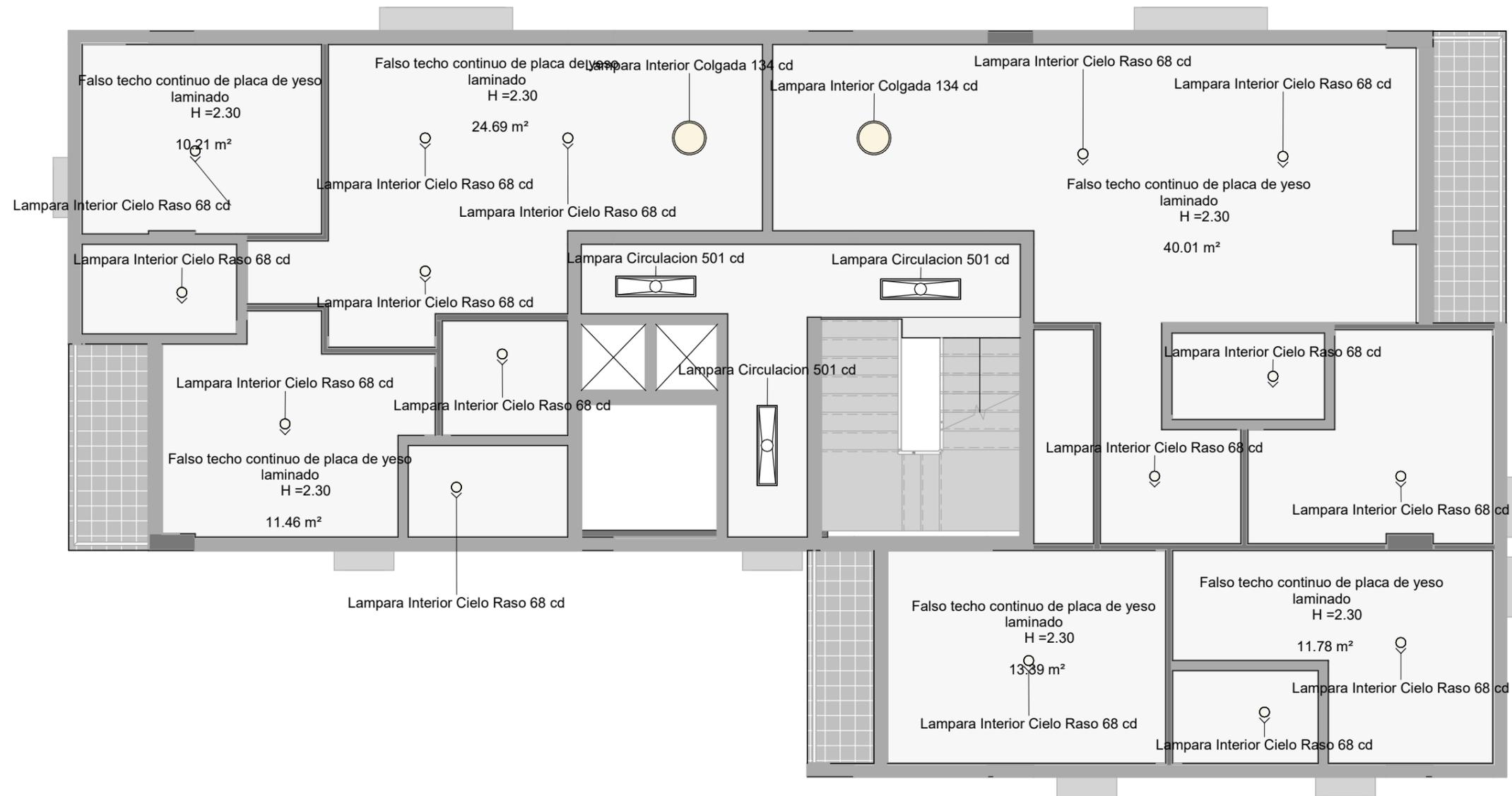
Imagen	Descripción	Lámpara
--------	-------------	---------

	Lampara Circulacion	T-12
	Lampara Exterior Emportada	A-19
	Lampara Interior Cielo Raso	A-19
	Lampara Interior Colgada	A-19

LUMINARIAS - PLANTA ALTA

Esc 1 : 75

	KASA ROMO		PLANO:
	LUMINARIAS -PLANTA ALTA		A ₁₉
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022

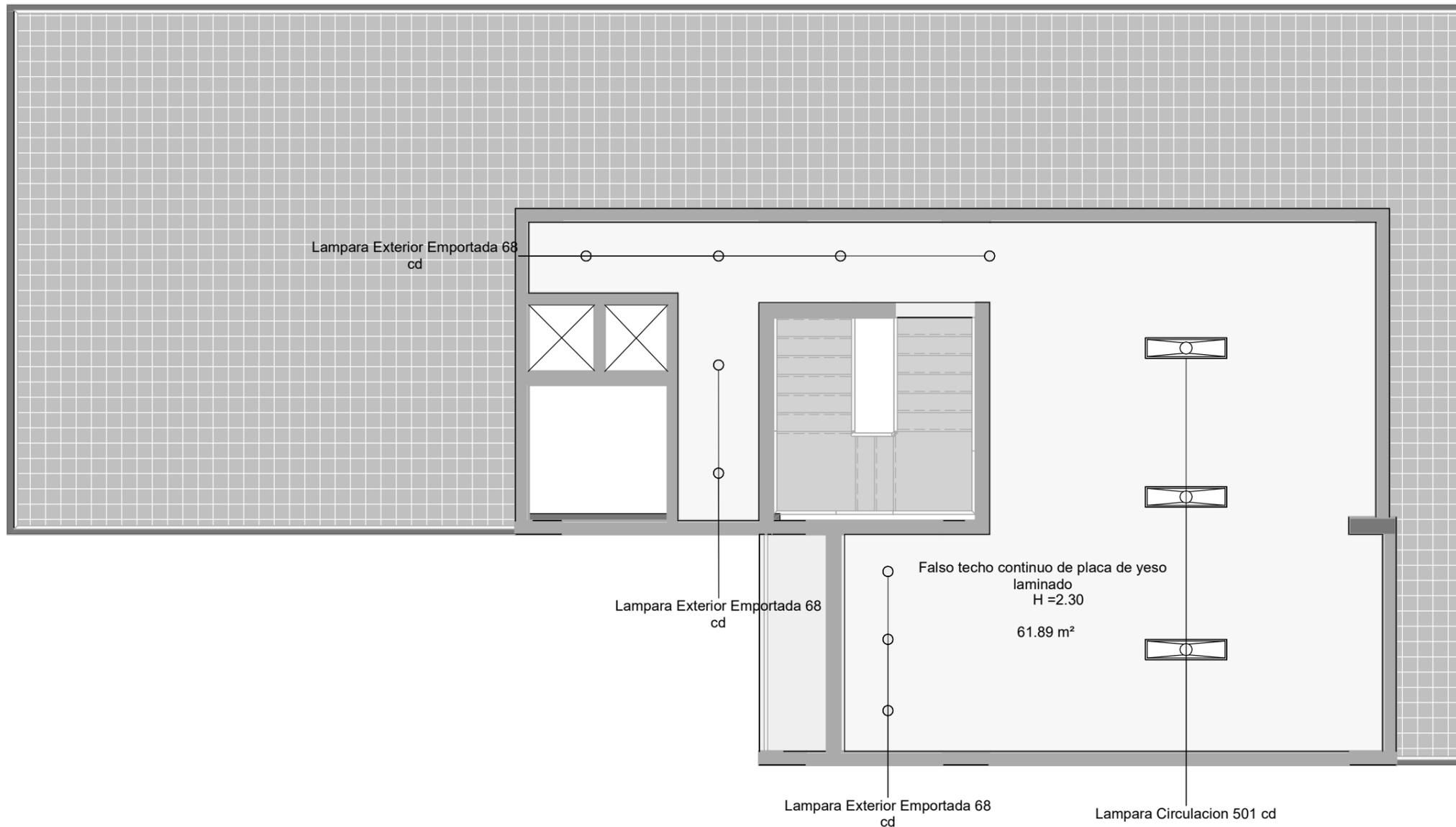


LEYENDA LUMINARIAS

Imagen	Descripción	Lámpara
	Lampara Circulacion	T-12
	Lampara Exterior Emportada	A-19
	Lampara Interior Cielo Raso	A-19
	Lampara Interior Colgada	A-19

LUMINARIAS - PLANTA TIPO
Esc 1 : 75

	KASA ROMO		PLANO:
	LUMINARIAS - PLANTA TIPO		A₂₀
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022



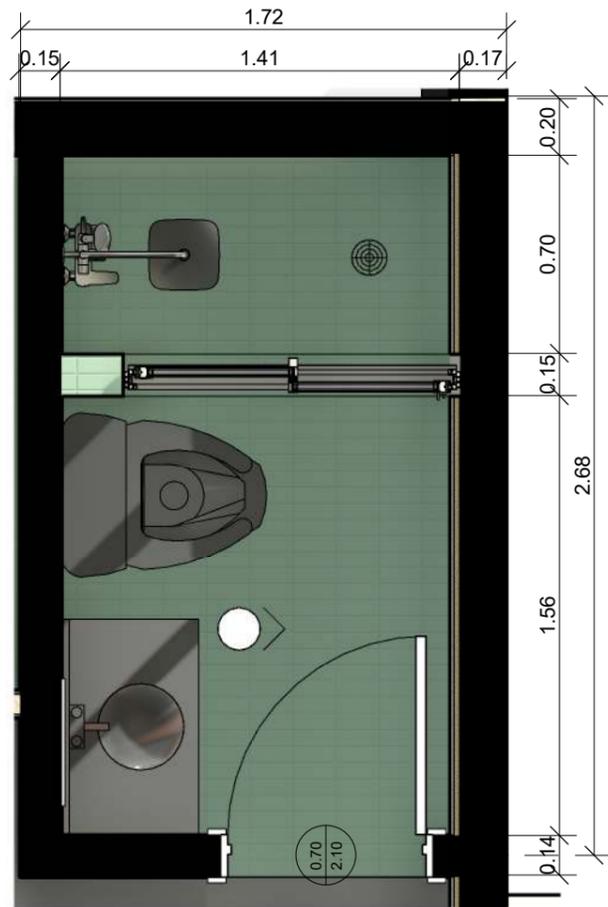
LEYENDA LUMINARIAS

Imagen	Descripción	Lámpara
	Lampara Circulacion	T-12
	Lampara Exterior Emportada	A-19
	Lampara Interior Cielo Raso	A-19
	Lampara Interior Colgada	A-19

LUMINARIAS - PLANTA DE TERRAZA

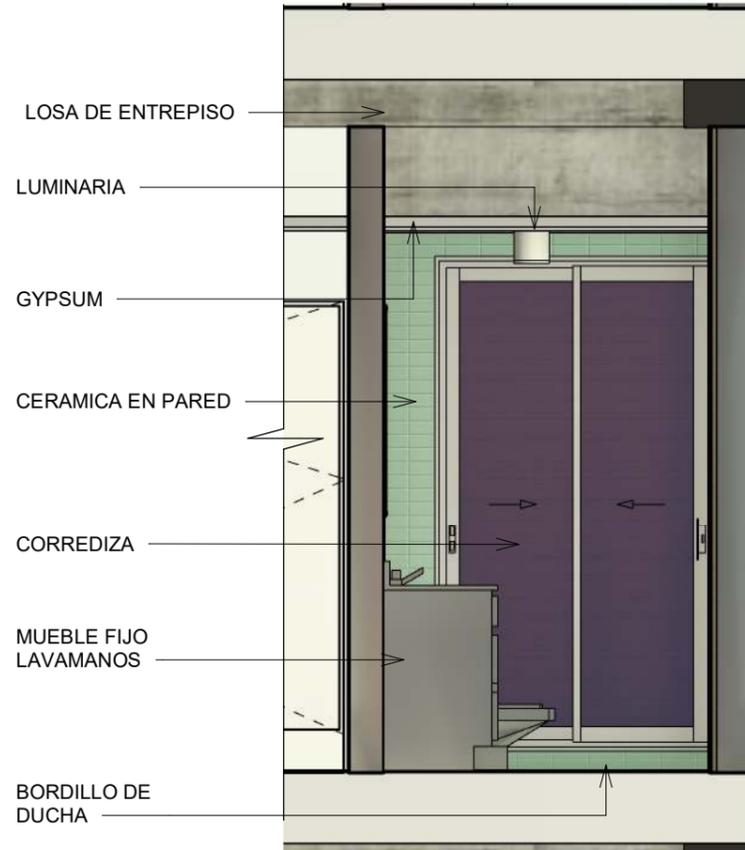
Esc 1 : 75

	KASA ROMO LUMINARIAS - PLANTA DE TERRAZA		PLANO: A₂₁
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	FECHA: OCT 2022



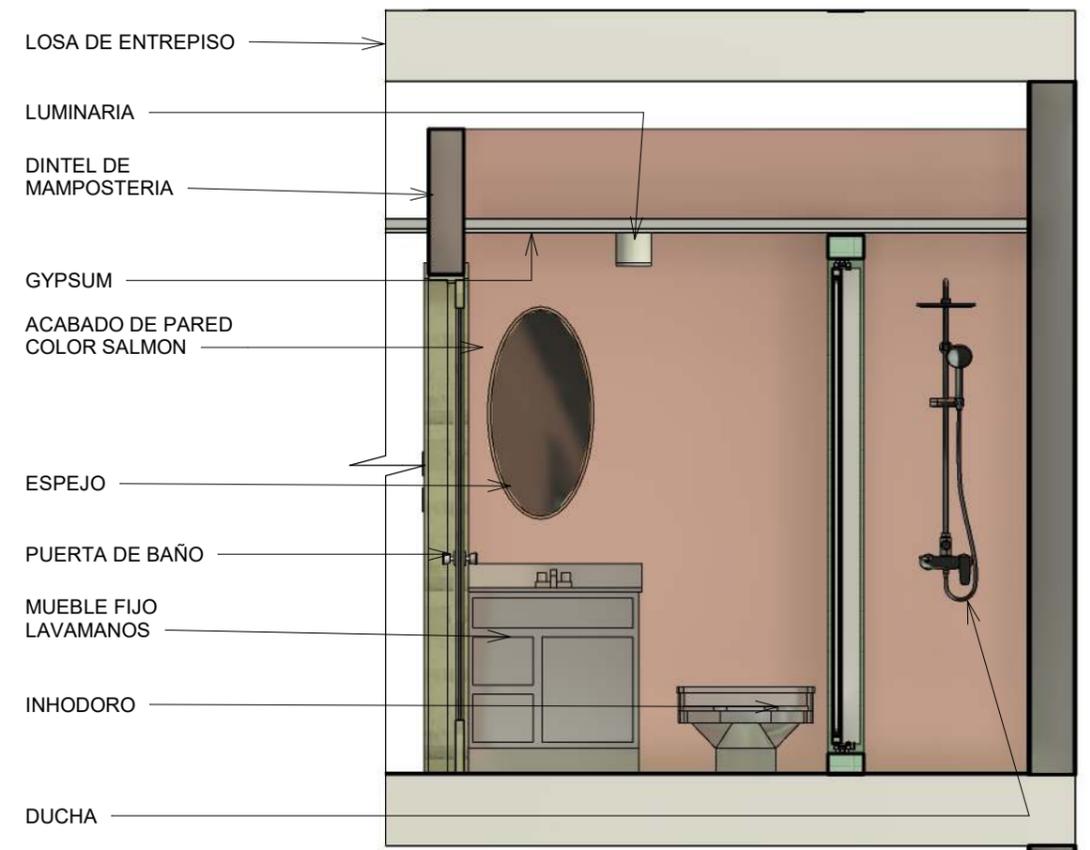
PLANTA BAÑO

Esc 1 : 25



SECCION TRANSVERSAL

Esc 1 : 30



SECCION LONGITUDINAL

Esc 1 : 30

	KASA ROMO DETALLE BAÑO TIPO		PLANO: A₂₂
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA	
	FECHA: OCT 2022		

CANTIDAD DE MATERIALES - MAMPARAS

Tipo	Altura	Longitud	Área	Descripción	Recuento
00 MAMPARA DE VIDRIO 1	2.14	<varía>	<varía>	Mampara de vidrio templado de espesor 5mm con borde y montantes en aluminio	4
00 MAMPARA DE VIDRIO 2	2.14	3.40	6.85 m²	Mampara de vidrio templado de espesor 5mm con borde y montantes en aluminio	5
00 MAMPARA DE VIDRIO 3	2.14	<varía>	<varía>	Mampara de vidrio templado de espesor 5mm con borde y montantes en aluminio	3
00 MAMPARA DE VIDRIO 4	1.69	3.50	5.74 m²	Mampara de vidrio templado de espesor 5mm con borde y montantes en aluminio	1
00 MAMPARA DE VIDRIO 5	1.54	2.92	4.39 m²	Mampara de vidrio templado de espesor 5mm con borde y montantes en aluminio	1
00 MAMPARA DE VIDRIO 6	1.54	2.00	3.08 m²	Mampara de vidrio templado de espesor 5mm con borde y montantes en aluminio	1
00 MAMPARA DE VIDRIO 7	1.54	2.90	4.47 m²	Mampara de vidrio templado de espesor 5mm con borde y montantes en aluminio	1
00 MAMPARA DE VIDRIO 8	1.54	5.60	8.62 m²	Mampara de vidrio templado de espesor 5mm con borde y montantes en aluminio	1
00 MAMPARA DE VIDRIO 9	1.69	3.39	5.74 m²	Mampara de vidrio templado de espesor 5mm con borde y montantes en aluminio	1

Total general: 18

CANTIDAD DE MATERIALES - MAMPOSTERIAS

Tipo	Longitud	Área	Volumen	Descripción	Recuento
00 ANTEPECHO HORMIGON 20cm	34.47	21.68 m²	4.34 m³	Muro de hormigón visto con textura de encofrado horizontal	10
00 BORDILLO EN BAÑO 10cm	22.78	3.56 m²	0.53 m³	Muro de hormigón visto con textura de encofrado horizontal	15
00 BORDILLO EN CUBIERTA 10cm	93.19	13.98 m²	1.40 m³	Muro de hormigón visto con textura de encofrado horizontal	11
00 MAMPOSTERIA EN DUCTOS 15cm	42.68	139.50 m²	20.93 m³	Muro para interiores de bloque con enlucido simple y acabado de pintura	17
00 MAMPOSTERIAS EXTERIORES 20cm	18.03	20.14 m²	4.03 m³	Muro de mampostería de bloque con revestimiento de microcemento	5
00 MURO EXT LADRILLO 20cm	148.86	383.84 m²	76.76 m³	Muro, mampostería de bloque y fachaleta de ladrillo	41
00 MURO EXT MICROCEMENTO 20cm	291.65	751.85 m²	150.36 m³	Muro de hormigón visto con textura de encofrado horizontal	82
00 MURO INTERNO 15cm	118.21	286.27 m²	42.94 m³	Muro para interiores de bloque con enlucido simple y acabado de pintura	59
00 MURO PARTICION YESO 10cm	94.57	210.44 m²	21.04 m³	Sistema de placa de yeso tipo panel Dry Wall	50
00 PANEL DE MADERA 10 cm	21.42	25.64 m²	2.56 m³	Panel de madera en abedul para área de lavado	8

Total general: 298 885.85 1856.91 m² 324.88 m³

CANTIDAD DE MATERIALES - PISOS

Tipo	Área	Descripción	Recuento
00 CERAMICA PARA EXTERIOR	266.61 m²	Cerámica para baños y lavandería 400x400x6mm + Bondex 5mm	14
00 CERAMICA PISO FRIO	74.19 m²	Cerámica para baños y lavandería 400x400x6mm + Bondex 5mm	24
00 IMPERMEABILIZACION CHOVA	100.26 m²	Cerámica para baños y lavandería 400x400x6mm + Bondex 5mm	2
00 PISO PULIDO	429.40 m²	Piso de homigón pulido reflectante	8
00 PISO VINILICO	147.49 m²	Piso de vinilo de alta resistencia para exteriores	6
00 PORCELANATO COCINA	66.85 m²	Porcelanato para cocina 120x90x6mm + Bondex e=5mm	10
00 RAMPA PEATONAL	12.28 m²		3

Total general: 67 1097.08 m²

CANTIDAD DE MATERIALES - MUEBLES DE OBRA

Tipo	Altura	Anchura	Profundidad	Descripción	Recuento
CLOSETH 1	2.00	1.20	0.55	Armario en aglomerado melamínico e=10mm	8
CLOSETH 2	2.00	2.30	0.60	Armario en aglomerado melamínico e=10mm	8
CLOSETH 3	2.00	1.80	0.60	Armario en aglomerado melamínico e=10mm	3
ENCIMERA LINEAL	0.75	1.80	0.63	Modulos de aglomerado melamínico e=10mm	1
ENCIMERA TIPO L	0.75	1.60	0.63	Modulos de aglomerado melamínico e=10mm	6
ISLA ENCIMERA	0.75	1.80	0.50	Pieza de marmol topo pajizo e=10cm	6
ISLA ENCIMERA 2	0.75	2.50	0.70	Pieza de marmol topo pajizo e=10cm	1
MUEBLE ALTO DOS PUERTAS	0.60	1.20	0.30	Mueble cocina dos puertas en aglomerado melamínico e=10mm	6
MUEBLE ALTO UNA PUERTA CON CRISTAL	0.60	0.30	0.30	Mueble cocina una puerta acristalada en aglomerado melamínico e=10mm	12
MUEBLE BAJO COCINA	0.71	1.00	0.60	Mueble cocina dos puertas en aglomerado melamínico e=10mm	8
MUEBLE BAJO FREGADERO	0.71	0.90	0.60	Mueble fregadero dos cajones una puerta en aglomerado melamínico e=12mm	8
MUEBLE BAJO UNA PUERTA	0.70	0.30	0.60	Mueble cocina una puerta en aglomerado melamínico e=10cm	16

Total general: 83

83

CANTIDAD DE MATERIALES - VENTANAS

Tipo	Altura	Longitud	Área	Descripción	Recuento
00 VENTANA 1	1.45	0.60	0.87 m²	Ventana de vidrio de espesor 5mm con borde y montantes en aluminio	27
00 VENTANA 2	1.61	1.80	2.89 m²	Ventana de vidrio de espesor 5mm con borde y montantes en aluminio	5

Total general: 32

CANTIDAD DE MATERIALES - PUERTAS

Tipo	Altura	Anchura	Descripción	Recuento
2000w x 2100h - 2 Leafs Sliding	2.10	1.20	GY55 SOLEAL is a universal slide, thanks to its many adaptations and applications, from the simplest to the most complex project, sliding SOLEAL always offers an appropriate solution.	1
PUERTA DE BAÑO	2.10	0.70	Puerta con marco y hoja de madera blanca tipo fresno y tiradera de aluminio	16
PUERTA DE DORMITORIO	2.00	0.85	Puerta con marco y hoja de madera en cerezo con cuatro molduras verticales	19
PUERTA LAVANDERIA 1	2.08	<varía>	Puerta deslizable con marco metálico y hojas de madera y vidrio	5
PUERTA LAVANDERIA 2	2.08	1.58	Puerta deslizable con marco metálico y hojas de madera y vidrio	4
PUERTA PRINCIPAL DE INGRESO	2.10	0.90	Puerta con marco y hoja de madera molduras horizontales simples	8
PUERTA PRINCIPAL DOBLE HOJA	2.00	1.50	Puerta con marco metálico y hojas de madera y vidrio	1

Total general: 54

	KASA ROMO COMPUTOS		PLANO: A₂₃
	GRUPO 5: JOSE GAIBOR DAYANA OÑA LEONARDO TOCTAGUANO PAULO TORRES	DISCIPLINA: ARQUITECTURA FECHA: OCT 2022	