



**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**ARQUITECTURA RESIDENCIAL: EDIFICIO MULTIFAMILIAR DIEZ CANSECO EN  
EL DISTRITO DE MIRAFLORES EN LIMA**

**Línea de investigación:**

**Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de  
Arquitecto

**Autora:**

Pereda Torres, Andrea Natividad

**Asesora:**

Polo Romero, Libertad María  
(ORCID: 0000-0002-0623-4700)

**Jurado:**

Vildoso Picón, Luis Fernando  
Delgado Dupont, Liliana Clarisa  
Chávez Salas, Karim

**Lima - Perú**

**2023**

# 1A ARQUITECTURA RESIDENCIAL: EDIFICIO MULTIFAMILIAR DIEZ CANSECO EN EL DISTRITO DE MIRAFLORES EN LIMA

## INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[docplayer.es](https://docplayer.es)

Fuente de Internet

1%

2

[www.pinterest.ph](https://www.pinterest.ph)

Fuente de Internet

<1%

3

[repositorioacademico.upc.edu.pe](https://repositorioacademico.upc.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

4

[americanae.aecid.es](https://americanae.aecid.es)

Fuente de Internet

<1%

5

[repositorio.uwiener.edu.pe](https://repositorio.uwiener.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

6

[cdn.www.gob.pe](https://cdn.www.gob.pe)

Fuente de Internet

<1%

7

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

<1%

8

[repositorio.upn.edu.pe](https://repositorio.upn.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

9

[cgi.seriasa.se.test.levonline.com](https://cgi.seriasa.se.test.levonline.com)

Fuente de Internet



**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**ARQUITECTURA RESIDENCIAL: EDIFICIO MULTIFAMILIAR DIEZ CANSECO EN EL  
DISTRITO DE MIRAFLORES EN LIMA**

Línea de investigación:

Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Arquitecto

**AUTOR**

Pereda Torres, Andrea Natividad

**ASESOR**

Polo Romero, Libertad María S.  
(ORCID: 0000-0002-0623-4700)

**JURADO**

Vildoso Picón, Luis Fernando  
Delgado Dupont, Liliana Clarisa  
Chávez Salas, Karim

Lima-Perú

2023

## Índice

|         |                                                                              |    |
|---------|------------------------------------------------------------------------------|----|
| I.      | Introducción .....                                                           | 16 |
| 1.1     | Trayectoria del autor .....                                                  | 17 |
| 1.2     | Descripción de la empresa.....                                               | 20 |
| 1.3     | Organigrama de la empresa .....                                              | 22 |
| 1.4     | Áreas y funciones desempeñadas.....                                          | 24 |
| II.     | Descripción De Una Actividad Especifica.....                                 | 26 |
| 2.1     | Antecedentes .....                                                           | 26 |
| 2.2     | Descripción De Actividad Realizada.....                                      | 27 |
| 2.2.1   | <i>Diseño Del Proyecto.....</i>                                              | 28 |
| 2.2.1.1 | Descripción Del Terreno.....                                                 | 28 |
| 2.2.1.2 | Concepto. ....                                                               | 31 |
| 2.2.1.3 | Distribución Interior.....                                                   | 33 |
| 2.2.1.4 | Diseño De Fachadas.....                                                      | 39 |
| 2.2.2   | <i>Consideración De Las Especialidades Para Desarrollo Del Proyecto.....</i> | 42 |
| 2.2.2.1 | <i>Estructuras.....</i>                                                      | 42 |
| 2.2.2.2 | <i>Instalaciones Eléctricas E Instalaciones Sanitarias.....</i>              | 52 |
| 2.2.2.3 | <i>Instalaciones Mecánicas. ....</i>                                         | 56 |
| 2.2.2.4 | <i>Instalaciones De Gas.....</i>                                             | 57 |
| 2.2.2.5 | <i>Seguridad Y Evacuación. ....</i>                                          | 57 |
| 2.2.2.6 | <i>Detalles.....</i>                                                         | 59 |
| 2.3     | Planificación Para La Ejecución Del Proyecto.....                            | 61 |
| 2.3.1   | Cronograma De Obra: Partida De Tabiquería.....                               | 61 |
| 2.3.1.1 | Datos Técnicos Obtenidos De Los Planos.....                                  | 61 |
| 2.3.1.2 | Masterplan.....                                                              | 64 |
| 2.4     | Construcción Del Proyecto .....                                              | 64 |
| 2.4.1   | Propuestas Para Cambios Solicitados Por Los Clientes.....                    | 64 |
| 2.4.1.1 | Modificación Departamento 703 .....                                          | 64 |
| 2.4.1.2 | Modificación Dptos Tipo X05. ....                                            | 65 |
| 2.4.1.3 | Modificación Dptos. Tipo X04 .....                                           | 66 |
| 2.5     | Finalización de obra, entrega al usuario final y lecciones aprendidas .....  | 66 |
| 2.5.1   | Imágenes Del Proyecto Terminado .....                                        | 67 |

|              |                                                           |    |
|--------------|-----------------------------------------------------------|----|
| <b>2.5.2</b> | <b>Lecciones aprendidas</b>                               | 73 |
| III.         | Aportes Mas Destacables A La Empresa                      | 73 |
| IV.          | Conclusiones                                              | 79 |
| V.           | Recomendaciones                                           | 80 |
| VI.          | Referencias                                               | 81 |
| VII.         | Anexos                                                    | 82 |
| <b>7.1.1</b> | <b>Certificado de parámetros</b>                          | 82 |
| <b>7.1.2</b> | <b>Memoria Descriptiva</b>                                | 84 |
| <b>7.1.3</b> | <b>Licencia de edificación</b>                            | 87 |
| <b>7.1.4</b> | <b>Planos del proyecto: Arquitectura y especialidades</b> | 91 |

## **Resumen**

La empresa Conjuntos Residenciales SAC es una inmobiliaria que trabaja los proyectos de manera integral involucrándose desde el diseño, la pre-construcción, construcción y postventa, y, durante todas estas etapas y a través de la experiencia obtenida en el desarrollo de varios proyectos, ha podido resaltar y ver la importancia del rol del arquitecto, en este caso, reflejando todos los conocimientos y aportes en el proceso de diseño del proyecto con el fin que, desde el diseño, se disminuyan incompatibilidades, se seleccionen los materiales integrándolos al proyecto, se tenga una planificación y ejecución más fluida y se disminuyan las observaciones de Postventa. Por lo mencionado en el párrafo anterior, en el presente trabajo se realizará un análisis de todo el proceso de diseño de un proyecto que es el Edificio Multifamiliar “Diez Canseco” ubicado en el distrito de Miraflores, provincia y departamento de Lima. En este proceso de diseño se involucran, como aportes, todas las otras etapas que integran el proyecto y toda la información relevante de cada una de ellas, en especial, los conocimientos sobre ejecución y construcción que permiten que el diseño planteado sea totalmente viable y funcional. Es por esto, que se analizara desde el diseño inicial, y se ira realizando la zonificación, la distribución de los departamentos, la distribución interior de los departamentos, de tal forma que cumplan con el encargo de la inmobiliaria que es, de tener todas las habitaciones con luz natural, así como el cumplimiento de la reglamentación vigente. Finalmente se desarrollan los detalles arquitectónicos, que, a consideración del bachiller y respaldado por el Arq. proyectista, son importantes indicarlos en el expediente técnico. Todo este proceso, y trabajo es muy importante y ha sido valorado por la empresa, ya que garantizan un resultado superior al tradicional, con el fin más importante que es entregar un proyecto de calidad al usuario final, porque como dijo Le Corbusier “La casa debe ser el estuche de la vida, la máquina de la felicidad”.

**Palabras clave:** edificio multifamiliar, arquitectura, inmobiliaria, diseño

## **Abstrac**

The company Conjuntos Residenciales SAC is a real estate company that works on projects in a comprehensive manner, getting involved from the design, pre-construction, construction and post-sale, and, during all these stages and through the experience obtained in the development of several projects, it has been able highlight and see the importance of the architect's role, in this case, reflecting all the knowledge and contributions in the project design process so that, from the design, incompatibilities are reduced, materials are selected and integrated into the project, have more fluid planning and execution and Post-sales observations will be reduced. Due to what was mentioned in the previous paragraph, in this work an analysis of the entire design process of a project will be carried out, which is the "Diez Canseco" Multifamily Building located in the district of Miraflores, province and department of Lima. This design process involves, as contributions, all the other stages that make up the project and all the relevant information of each of them, especially, the knowledge about execution and construction that allows the proposed design to be totally viable and functional. This is why it will be analyzed from the initial design, and the zoning, the distribution of the apartments, the interior distribution of the apartments will be carried out, in such a way that they comply with the commission of the real estate agency, which is, to have all the rooms with natural light, as well as compliance with current regulations. Finally, the architectural details are developed, which, at the discretion of the high school graduate and supported by the designer Architect, are important to indicate in the technical file. This entire process and work is very important and has been valued by the company, since it guarantees a result superior to the traditional one, with the most important goal being to deliver a quality project to the end user, because as Le Corbusier said "The house It must be the case of life, the machine of happiness."

**Keywords:** multifamily building, architecture, real estate

## **I. Introducción**

Actualmente, nuestro país tiene como una de las principales actividades económicas el desarrollo del sector inmobiliario, y es una de las inversiones que genera más rentabilidad. Es así, que Lima, es una de las ciudades en la que más se ha desarrollado esta actividad, para este trabajo se ha seleccionado un proyecto en el distrito de Miraflores, considerada una zona de Lima Moderna o Lima Top, en el cual se ha realizado trabajos que van desde el concepto y diseño hasta la entrega del edificio terminado al usuario final.

Para este trabajo, se va a desarrollar todo el proceso de diseño del proyecto, partiendo de los parámetros urbanísticos y normativa vigente, el planteamiento de las cabidas arquitectónicas y el posterior desarrollo del proyecto, hasta el desarrollo de los detalles arquitectónicos.

Se desarrolla cada etapa del proceso del diseño, donde se ha involucrado información relevante que se ha obtenido de la experiencia y aporte del bachiller los cuales son: experiencia de proyectos anteriores de donde se tienen lecciones aprendidas; desarrollo de especialidades a nivel macro, ya que el detalle lo realizara el especialista correspondiente, para que se establezcan las pautas para que los especialistas no alteren la arquitectura o sea lo mínimo posible; el conocimiento de los diferentes materiales a usar, no solo de acabados sino de casco, ya que la decisión por cada uno de ellos influye directamente en el resultado final, en los detalles a tomar en cuenta para la ejecución, en su comportamiento a través del tiempo, en su durabilidad, funcionalidad y estética, y los procedimientos constructivos los cuales se entregan como parte del expediente técnico y se consideran importantes tomar en cuenta para la ejecución.

Por último, se mencionará la experiencia del bachiller en la etapa de compatibilización, planeamiento de ejecución de la obra y construcción que, si bien no forman parte del tema central de proyecto, se considera importante mencionar los puntos mas resaltantes.

## **1.1 Trayectoria del autor**

Bachiller de la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional Federico Villarreal en el año 2014, cuenta con el título de Magister en Dirección de la Construcción por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas en el año 2020 y certificada en Lean Construction y Last Planner, se ha especializado en cursos de Prevención y riesgos laborales en SENCICO en el año 2012, también tiene una especialización en administración de edificios y condominios en el IBR: Centro especializado en bienes raíces y finanzas en el año 2021, actualmente esta cursando un Diplomado de Diseño de espacios residenciales para especialistas en la Universidad Ciencias y artes de América latina.

Ha participado en congresos internacionales de arquitectura desarrollados en ciudades como Brasilia-Brasil, Atlanta-Uruguay y Temuco-Chile.

Con experiencia en el sector inmobiliario y de construcción desde el año 2011, donde a lo largo de estos años ha participado en más de 10 proyectos inmobiliarios de mediana y gran envergadura los cuales se han ejecutado principalmente en los distritos de Miraflores, San Isidro y San Borja. Donde se han adquirido conocimientos de las diferentes áreas de diseño, gestión y construcción. Dentro de las principales empresas donde he laborado se encuentra:

- GRUPO T&C con los proyectos “Vivendi” edificio que cuenta con 20 pisos + Azotea ubicado en el distrito de Miraflores y el proyecto “Lumiere” edificio de 20 pisos + Azotea ubicado también en el Distrito de Miraflores;
- CONJUNTOS RESIDENCIALES SAC con los proyectos “Las Dalias” edificio de 5,566.31 m2 con 23dptos ubicado en Miraflores, “Baltazar la Torre” proyecto de 3,67208 m2 con 12 departamentos exclusivos ubicado en San Isidro, edificio “Teruel” proyecto de 6,369.12 m2 con 28 departamentos ubicado en Miraflores, “Diez Canseco” proyecto de 7,594.22 m2 con 48 departamentos ubicado en Miraflores y “Sevilla” proyecto de 7,146.79 m2 el cual solo se desarrolló el proyecto pero no se ejecutó; y

- Constructora Terrazul Sac.en los proyectos “San Borja Norte”, “Unbox”, “Dupre” y “Roca y Bologna”.

Se detalla en el siguiente cuadro los proyectos en los que ha participado:

**Tabla 1.** Proyectos en donde ha participado

| <b>AÑO</b>         | <b>EMPRESA</b>                      | <b>CARGO</b>                      | <b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>                 | <b>IMAGEN REFERENCIAL</b>                                                             |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2011-2012</b>   | <b>MASTER GRUPO CONSTRUCTOR SAC</b> | Practicante en Área de producción | <b>EDIFICIO MULTIFAMILIAR LAS TERRAZAS</b> |    |
| <b>2013 - 2014</b> | <b>GRUPO T&amp;C</b>                | Asistente en Área de proyectos    | <b>EDIFICIO RESIDENCIAL VIVENDI</b>        |   |
|                    | <b>GRUPO T&amp;C</b>                | Asistente en Área de proyectos    | <b>EDIFICIO RESIDENCIAL LUMIERE</b>        |  |
| <b>2015-2021</b>   | <b>CONJUNTOS RESIDENCIALES SAC</b>  | Coordinadora de proyectos         | <b>EDIFICIO MULTIFAMILIAR LAS DALIAS</b>   |  |

|                  |                                      |                                                |                                                |                                                                                       |
|------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                      |                                                | EDIFICIO<br>MULTIFAMILIAR<br>BALTAZAR LA TORRE |    |
|                  |                                      |                                                | EDIFICIO<br>MULTIFAMILIAR<br>TERUEL            |    |
|                  |                                      |                                                | EDIFICIO<br>MULTIFAMILIAR DIEZ<br>CANSECO      |   |
| <b>2021-2023</b> | <b>CONSTRUCTORA<br/>TERRAZUL SAC</b> | Arquitecta de<br>Acabados y<br>gestión de obra | EDIFICIO<br>MULTIFAMILIAR SBN                  |  |
|                  |                                      |                                                | EDIFICIO<br>MULTIFAMILIAR<br>DUPRE             |  |
|                  |                                      |                                                | EDIFICIO<br>MULTIFAMILIAR ROCA<br>Y BOLOGNA    |  |

## 1.2 Descripción de la empresa

Conjuntos Residenciales SAC es una empresa que se dedica a la construcción de edificios para vivienda, cuenta con 40 años de trayectoria desarrollando proyectos inmobiliarios y experiencia en desarrollo de proyectos local e internacional. Cuenta con 3 valores que son sus pilares: Cumplir a cabalidad sus compromisos, Maximizar la eficiencia, calidad y confort de sus proyectos y hacer de la ética su bandera.

**Figura 1.** Reunión equipo de trabajo de la empresa.



**Figura 2.** Equipo de trabajo: Javier Pacheco (Gerente Operaciones), Bonnie Molina (Sub-Gerente), Salvador Molina (Gerente General), Andrea Pereda (Coordinadora de proyecto), Teófilo Solano (jefe logística)



Dentro de sus principales valores podemos encontrar el segundo ítem donde hace referencia a sus proyectos y la importancia que tiene la eficiencia y la calidad de estos, lo que nos da un indicador sobre la importancia que le dan al proyecto en sus diferentes etapas y el manejo de la gestión de sus obras.

Dentro de su experiencia se menciona algunos de sus principales proyectos:

- Flamingo Garden  
Desarrollado en la Ciudad de Miami, EEUU, consta de 23 casas
- Las Palmeras  
Edificio ubicado en el Distrito de La Molina, cuenta con 60 departamentos
- Residencial Viru  
Proyecto desarrollado en el Rímac, cuenta con 242 departamentos
- Monte sierpe  
Proyecto desarrollado en Surco, cuenta con 14 departamentos
- Monte umbroso  
Proyecto desarrollado en Surco, cuenta con 8 departamentos
- Edificio Baltazar la Torre  
Proyecto desarrollado en San Isidro, cuenta con 12 departamentos
- Edificio Las Dalias  
Proyecto desarrollado en Miraflores, cuenta con 23 departamentos
- Edificio Teruel  
Proyecto desarrollado en Miraflores, cuenta con 28 departamentos
- Edificio Diez Canseco  
Proyecto desarrollado en Miraflores, cuenta con 48 departamentos
- Edificio Sevilla  
Proyecto en Miraflores con 51 departamentos

**Figura 3.** Proyectos realizados por la empresa Conjuntos Residenciales SAC



Nota: Folleto brochure de la empresa CONJUNTOS RESIDENCIALES SAC

### 1.3 Organigrama de la empresa

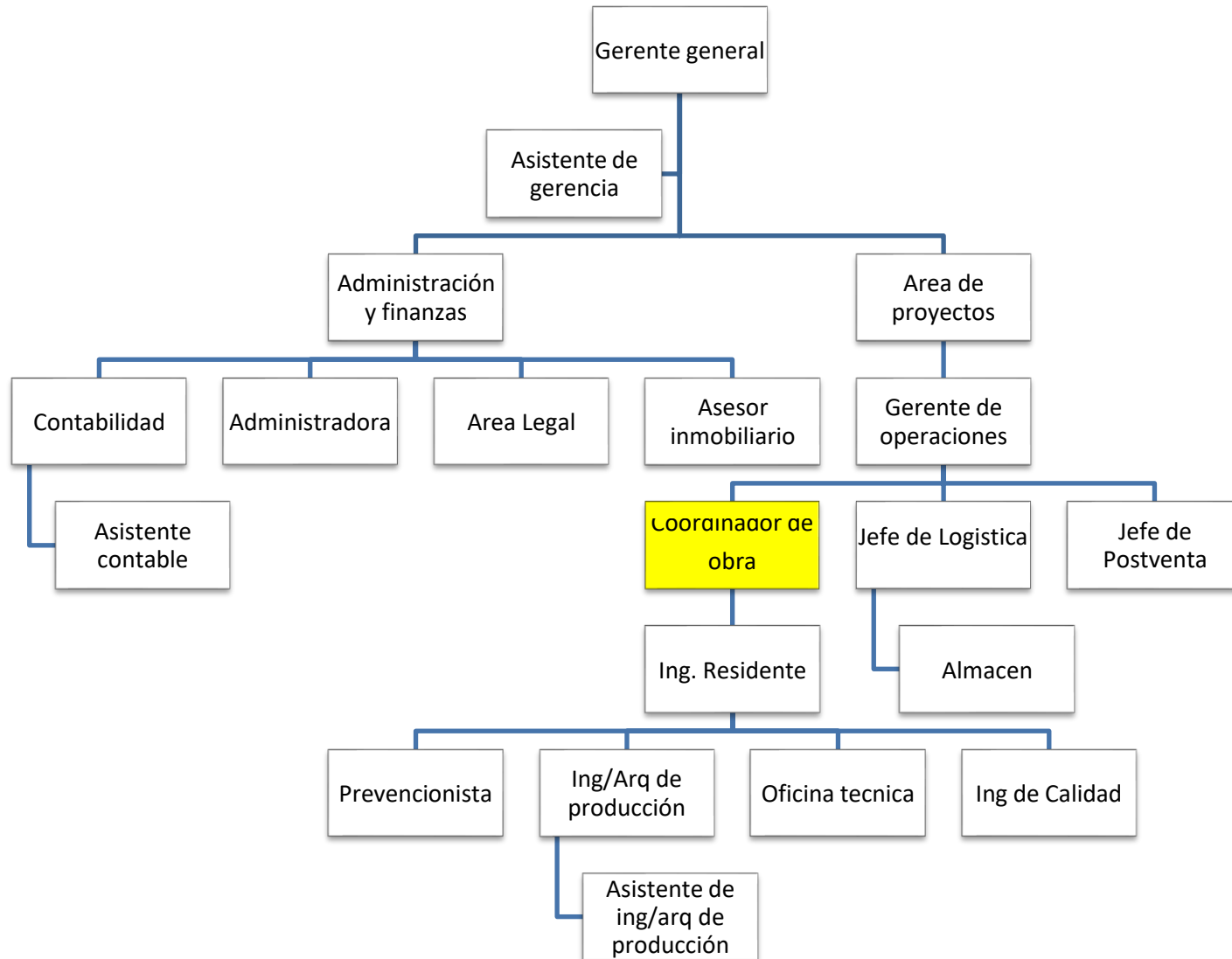
La empresa se organiza principalmente en 2 áreas:

- Área administrativa y comercial  
Responsables del manejo de documentación, tramites, área legal, área contable, y ventas
- Área de proyectos  
Responsables del desarrollo de los proyectos, donde incluye personal de oficina y de obra.

Ambas áreas bajo la dirección del Gerente General, el Ing. Salvador Molina.

Dentro de esas dos áreas principales se genera todo el organigrama de la empresa que se detalla en el siguiente grafico:

**Figura 4.** Organigrama de la empresa



## 1.4 Áreas y funciones desempeñadas

Dentro de la empresa Conjuntos Residenciales SAC se desempeñó el cargo de Coordinadora de proyectos dentro de las cuales se cumplieron las siguientes funciones:

Asistir al arquitecto proyectista en la elaboración del diseño de Edificios Multifamiliares

- Participó del diseño interior y distribución ambientes en todo lo que respecta a tabiquerías y acabados, aplicando la normativa vigente y validando todos los requerimientos constructivos necesarios para su ejecución.
- Desarrollo de planos de detalles y acabados.
- Diseño de los planos de detalles de los baños, cocinas, áreas comunes y mobiliario interior. Tomando en cuenta el equipamiento a usar y la tabiquería interior para optimizar recursos durante la etapa constructiva.
- Propuestas para modificaciones de arquitectura solicitadas por los clientes, alternativas viables y que sean modificaciones No sustanciales.
- Gestión de modificaciones sustanciales con los proyectistas y ante la municipalidad correspondiente.
- Levantamiento de observaciones al anteproyecto y proyecto presentado para la obtención de la licencia de edificio.

Durante la etapa de gestión y pre-construcción:

- Compatibilización de planos entre todas las especialidades.
- Gestión BIM con todos los proyectistas y el modelador BIM.
- Revisión de planteamiento arquitectónico y estructural.

- Revisión de los planos finales de arquitectura al detalle y junto con las especialidades de estructuras, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, instalaciones mecánicas, seguridad y evacuación, y gas. Tomando como prioridad que se respete la arquitectura propuesta y planteando alternativas de solución viables en coordinación con los proyectistas.
- Gestión de trámites para obtención del Anteproyecto aprobado.
- Gestión de trámites para la obtención del Proyecto aprobado.

Durante la etapa de construcción:

- Supervisión de las obras de arquitectura y acabados de los proyectos durante la etapa de construcción.
- Control y planificación de las obras de arquitectura y acabados de los proyectos durante la etapa de construcción.
- Control de la correcta ejecución de la obra según planos
- Supervisión de toda la etapa de arquitectura del proyecto desde la partida de albañilería hasta la entrega final, revisión del cumplimiento del reglamento para cambios que surgieran en obra, soluciones para interferencias en obra no detectadas en la etapa de compatibilización, supervisión detallada de todos los acabados de obra.
- Planificación del tren de trabajo y secuencia de actividades para acabados.
- Recepción de obra final

## II. Descripción De Una Actividad Específica

### 2.1 Antecedentes

La inmobiliaria se caracteriza por realizar proyectos integrales, es decir, se involucra desde el diseño hasta la entrega final del proyecto, incluyendo la construcción y la venta directa. Para este proyecto que se presenta en el trabajo, se ha seleccionado el Edificio Multifamiliar Diez Canseco donde he participado en cada una de las etapas realizando aportes desde el punto de vista del área de arquitectura, siendo uno de los más importantes la etapa del diseño del proyecto.

El diseño del proyecto fue realizado por un arquitecto externo a la empresa inmobiliaria, el Arq. Cesar Pomar Jo con CAP4059 quien anteriormente ha desarrollado proyectos para la inmobiliaria, sin embargo, a pesar de ser externo, el trabajo que se convino realizar fue trabajar con el equipo de la inmobiliaria para involucrarse más directamente en el diseño, es por esto por lo que el bachiller fue la persona designada para el desarrollo de este proyecto.

En este proceso, se me designó para poder asistir y dar soporte técnico en el proceso de diseño al arquitecto proyectista ya que el objetivo de la empresa es superar todos los inconvenientes que han tenido los anteriores proyectos en sus diferentes etapas de ejecución y buscar que desde el inicio se minimicen y consideren los procesos desde el diseño para lograr un mejor resultado en todos los aspectos.

**Figura 5.** Proyectos diseñados por el Arq. Cesar Pomar para la inmobiliaria



TERUEL



DIEZ CANSECO



SEVILLA

## **2.2 Descripción De Actividad Realizada**

Se participó en el desarrollo del diseño del proyecto desde su concepción y distribución inicial, realizando también la compatibilización del proyecto con las demás especialidades realizando aportes de concepto previos para que el desarrollo de las mismas no involucre cambien grandes en arquitectura; y la aprobación de la licencia, que son los temas que se desarrollaran en el siguiente trabajo donde una de las decisiones tomadas para desarrollar fue la definición de los materiales dentro de los cuales uno de los más importantes para la arquitectura y distribución fue definir el uso del ladrillo silicocalcareo como elemento para la tabiquería del edificio. Este material cuenta con beneficios tales como tener muros de espesores menores que otras tabiquerías, practicidad en instalación lo que reduce tiempos y plazos de obra, entre otros, pero que a su vez requiere de ciertos criterios y conocimientos de ejecución para que no se generen problemas durante y después de su uso.

Para fines del trabajo, el proceso se dividirá en cuatro partes, que, si bien se detallaran por separado, se trabajaron en simultaneo durante su el diseño. Estas partes para describir son: Diseño del proyecto: donde se describirá el terreno, los parámetros urbanísticos y el análisis del entorno, el concepto del diseño, la distribución interior y diseño de fachadas; compatibilización del proyecto: donde se verán los puntos mas importantes tomados en cuenta para el diseño en las especialidades de estructuras, instalaciones eléctricas y sanitarias, instalaciones mecánicas, instalaciones de Gas GLP y seguridad y evacuación; planificación para la ejecución del proyecto de la etapa de arquitectura, específicamente la tabiquería: donde se explicara el cronograma de obra utilizando un sistema de control propio y en base a qué se manejó esa planificación y el Master Plan de manera general , solo para establecer la importancia de su conocimiento durante otras etapas del proyecto que se pueden indicar desde el expediente; y por último, se comentara la entrega final del proyecto y el análisis de lecciones aprendidas de todo el proceso, que se utilizaran en el siguiente proyecto como retroalimentación.

## 2.2.1 Diseño Del Proyecto

### 2.2.1.1 Descripción Del Terreno.

El terreno está ubicado en el Av. Diez Canseco N° 487 en la Urb. Progreso en el distrito de Miraflores, provincia y departamento de Lima.

**Tabla 2.** Cuadro normativo

| CUADRO NORMATIVO    |                  |                               |
|---------------------|------------------|-------------------------------|
| PARAMETROS          | R.N.E            | PROYECTO                      |
| USOS                | VIVIENDA         | VIV. MULTIFAMILIAR            |
| DENSIDAD NETA       | NO APLICABLE     | NO APLICABLE                  |
| COEF. EDIFICACIÓN   | NO APLICABLE     | NO APLICABLE                  |
| AREA LIBRE          | 40%              | 39.5% = 289.58 m <sup>2</sup> |
| ALTURA MAXIMA       | 10 PISOS         | 10 PISOS + AZOTEA             |
| RETIRO MIN. FRONTAL | 3.00 M           | 3.00 m                        |
| ESTACIONAMIENTO     | 1 por c/vivienda | 48 estacionamientos           |

Nota: Tomado del plano de ubicación del proyecto.

Es una zona de comercio y uso compatible para ser zona Residencial.

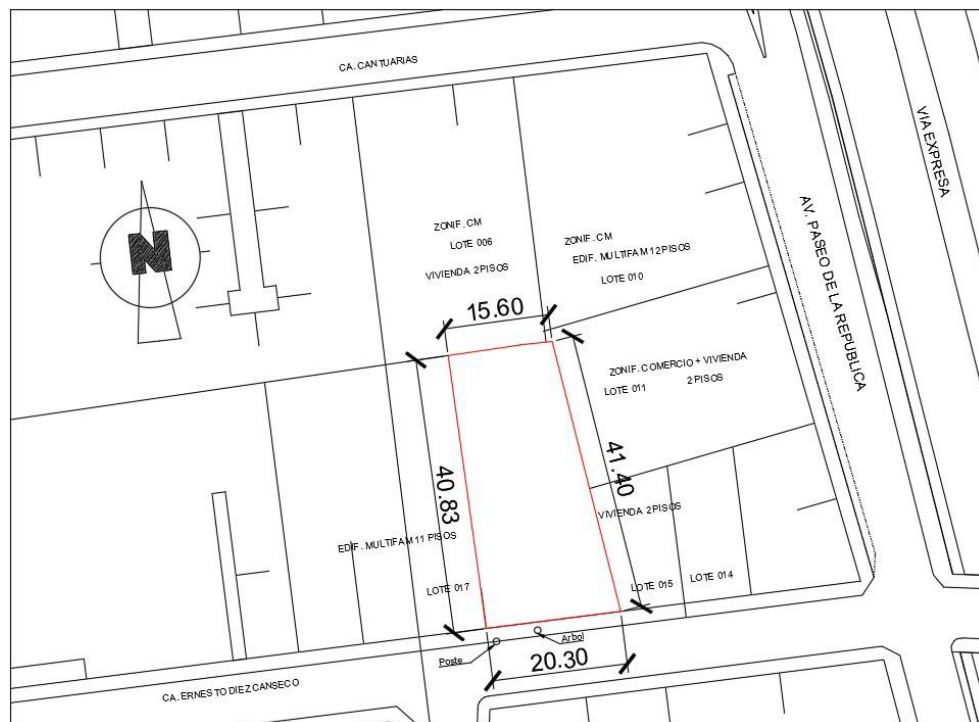
Ver anexo 1 Plano de ubicación y localización.

El terreno tiene con 4 lados:

- Por el frente: colindante con la Av. Ernesto Diez Canseco con medida de 20.30
- A la derecha colindante con predios vecinos con una medida de 41.40 m
- Por el fondo colindante con predio vecino con medida de 15.60 m
- A la izquierda colindante con predio colindante con medida de 40.83 m.

Cuenta con un área total de 732.57 m<sup>2</sup>, y según los parámetros urbanísticos requerirá un área libre de 40%. En la parte frontal, se encontró un poste y un árbol, los cuales serán considerados dentro del diseño para evitar su reubicación.

**Figura 6.** Ubicación del terreno



Nota: Elaboración propia. Tomado del plano de ubicación del proyecto.

Respecto a la zona donde está ubicado el proyecto, se pudo observar antes de realizar el diseño, los elementos que existen en el frontis, los cuales, con el fin de no moverlos, se tomaron en cuenta para el diseño. Estos elementos son: Postes y un árbol. Los cuales, delimitaron los ingresos tanto vehicular como peatonal a fin de no impactar con lo existente.

**Figura 7.** Fotografía del terreno, con la edificación antes de demoler



**Figura 8.** Fotografía del terreno terminada la demolición



**Figura 9.** Elementos que se mantendrán en el diseño



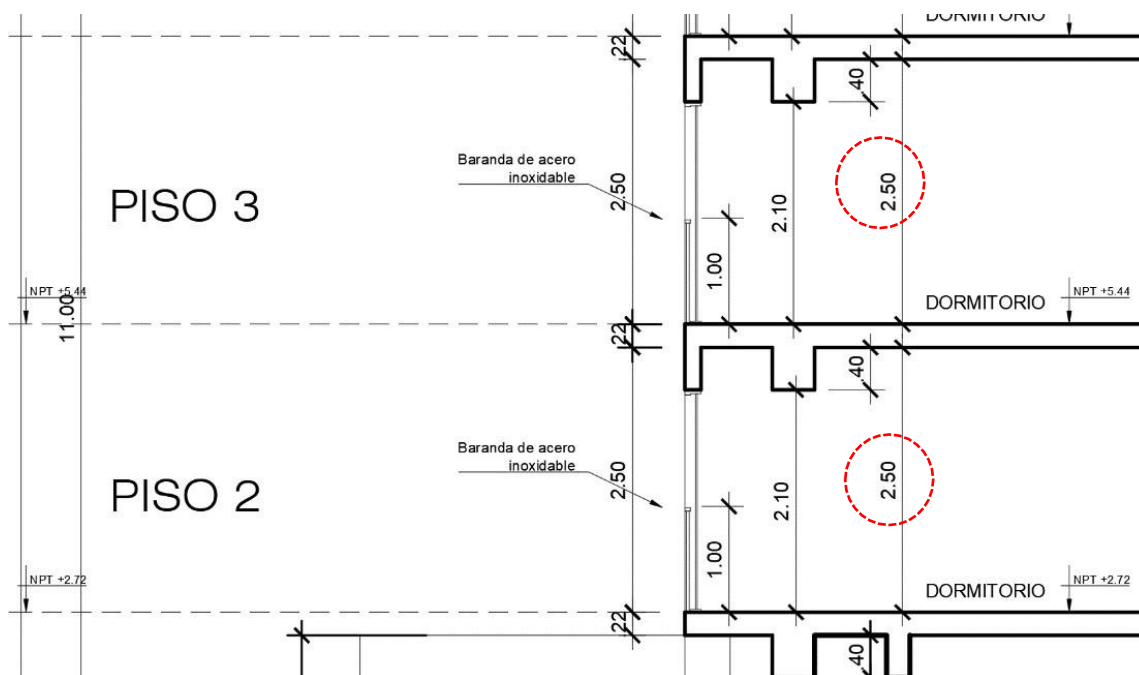
### 2.2.1.2 Concepto.

Se definió el concepto del edificio y los principales puntos que se iba a tener en cuenta para el diseño, tomando como prioridad la iluminación y ventilación natural en todos los departamentos, la amplitud, y la sensación de tener vista a calle desde todos los departamentos, incluidos los de vista interior.

#### - Espacios Interiores Altos

Se definió la altura de los departamentos de piso a techo en 2.50 m, superando las medidas mínimas establecidas en la Norma técnica A.10 del Reglamento Nacional de Edificaciones que indica “Los ambientes con techos horizontales deben tener una altura mínima de piso terminado a cielo raso de 2.30 m para vivienda, 2.40 m para oficinas y hospedaje, 2.50 m para educación y servicios comunales, 2.70 m para salud, 3.00 m para comercio, recreación y deportes, comunicación y transporte en los ambientes de espera, y hasta el punto más bajo de la estructura en industria. En ambientes con techos inclinados las partes más bajas pueden tener una altura menor debidamente sustentada.”

**Figura 10.** Corte de los planos del proyecto

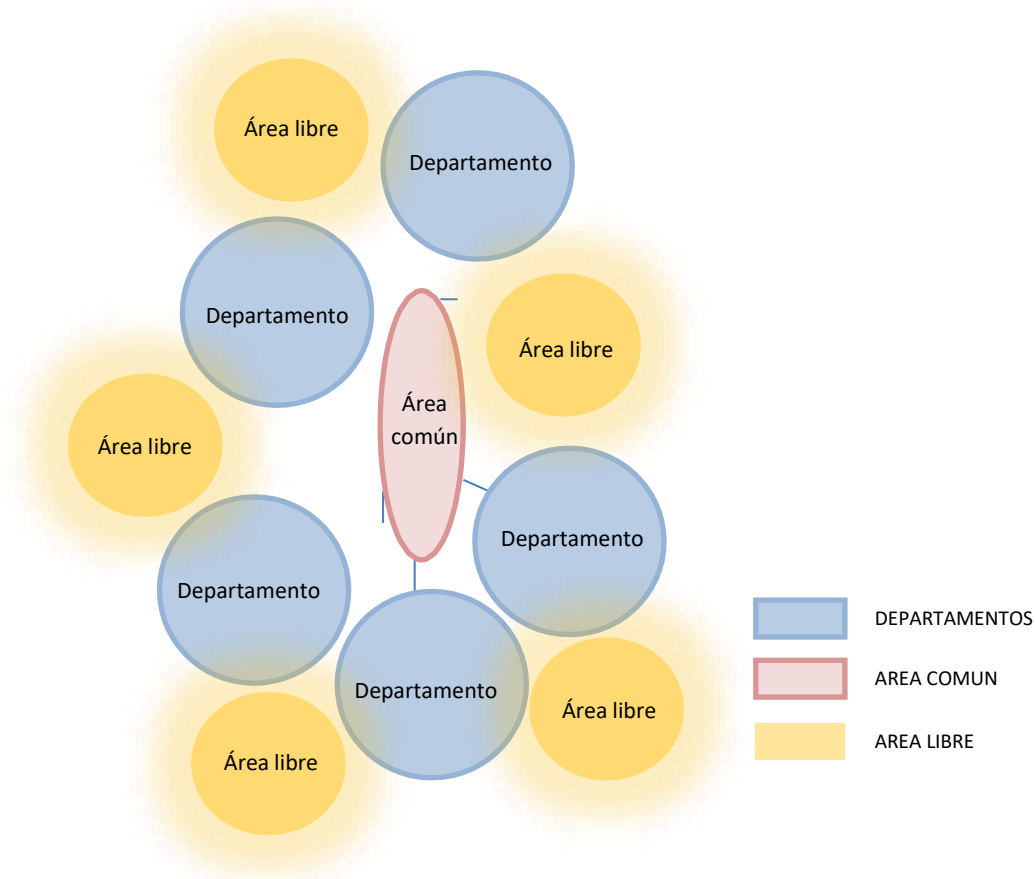


Nota: Tomado de los planos del expediente del proyecto

- Iluminación Y Ventilación Natural

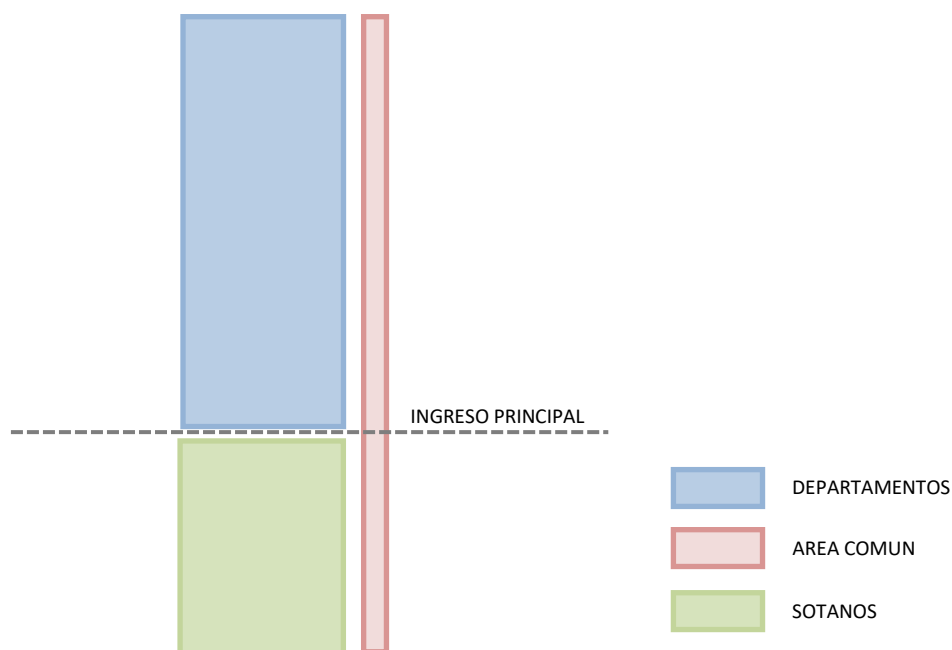
En este punto, se definió que todos los ambientes cuenten con iluminación y ventilación natural, por lo que se plantearon 3 pozos de luz, respetando así el área libre solicitada y también dando la posibilidad de tener más fuentes de luz natural.

**Figura 11.** Diagrama de relaciones para zonificación



De esta primera zonificación, realizada para un piso típico, se determinó que se tendrían 5 departamentos por piso, de áreas aproximadas de 80.00 m<sup>2</sup> para 2 dormitorios y 70.00 m<sup>2</sup> para departamentos de 1 dormitorio, y un área común para poder distribuir hacia los departamentos.

De manera vertical, se distribuyó el edificio en 10 pisos + azotea y 4 sótanos, de tal manera que se pueda respetar los parámetros y aprovechar el máximo el terreno. Y como circulación vertical se consideran 2 ascensores, y 1 escalera de evacuación con vestíbulo previo.

**Figura 12.** Zonificación vertical

### 2.2.1.3 Distribución Interior.

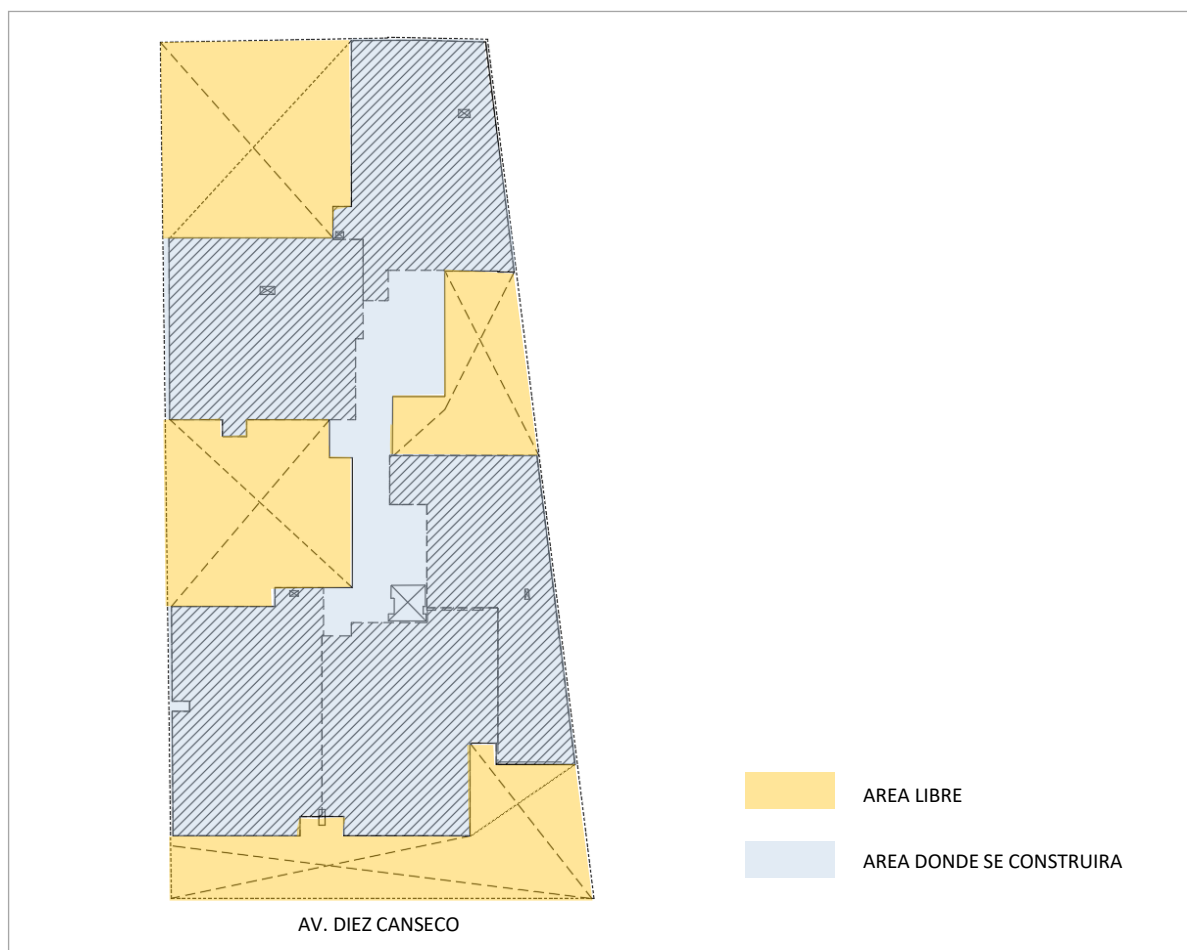
Teniendo definido el área aproximada de los dptos. y la distribución de estos, se procedió a realizar el diseño interior, partiendo en primer lugar de la definición de los materiales a usar y una de las decisiones más importantes para el proyecto fue la elección de trabajar con el ladrillo silicocalcareo, como se menciona en el primer párrafo de este capítulo. Esto, porque como sabemos, es un material con ciertas particularidades para trabajar, y las cuales se tuvieron en cuenta en el diseño. Específicamente, mi función en esta etapa era que la tabiquería interior no solo cumpla en lograr un diseño funcional, sino que constructivamente también sea funcional, es decir que no genere modificaciones, que no se vea alterado por no haber considerado tuberías de instalaciones, que no resista el anclaje de elementos necesarios como termas, por ejemplo, entre otros que se detallaran más adelante.

En este proceso, nos apoyamos no solo de la experiencia en construcción sino del Manual de usuario de La Casa, ya que el ladrillo silicocalcareo solo es fabricado y distribuido por un único proveedor, el cual, a través de un manual, te da las pautas a tener en consideración.

- Distribución De Los Departamentos Por Niveles

Ya teníamos una zonificación general macro, lo que nos ayudó para poder iniciar con el diseño interior, es así como se zonifico el piso típico de la siguiente manera:

**Figura 13.** Zonificación general para bloques de departamentos



Al decidir usar el material de ladrillo silicocalcareo, se condiciona a utilizar espesores definidos que son 7 cm, 10 cm, 12 cm y 14 cm porque son los únicos que existen. Se delimitaron los departamentos con muros de espesor de 14 cm, pero se consideraron adicional tarrajeo en una de las caras por dos razones: la primera porque en una ordenanza de ese momento, solicitaban que los muros divisorios de inmuebles sean de mínimo 15 cm de espesor, la segunda razón, es que los ladrillos silicocalcáreos tienen un lado liso, y un lado que queda más imperfecto, y la luz del sol a ciertas horas cae de manera directa y estos

muros divisorios que son los más largos del proyecto resaltan todas esas imperfecciones sobre todo al momento de la entrega final. Sin considerar, los muros que serán placas cuando el proyectista de estructuras revise el diseño y envíe su diseño estructural. Pero en esta primera etapa de diseño, se asume todos los perímetros con muros de 15 cm.

**Figura 14.** Definición de departamentos con muros de tabiquería



- Distribución y diseño interior de los departamentos

Para el diseño interior de los departamentos y su distribución, se realizaron diagramas priorizando la iluminación en los ambientes como dormitorios y sala en todos los casos. También, por solicitud de la inmobiliaria, todas las cocinas serían abiertas e integradas a la

zona social. Y se buscó que las áreas privadas estén separadas del área social. Se detallarán en los siguientes gráficos la distribución de todos los tipos de departamentos típicos.

En todos los casos se presenta el diagrama de relaciones y la zonificación, para asegurarse que sean espacios funcionales, con un recorrido de circulación claro y que además cumpla con los requerimientos de la inmobiliaria.

También, se identifican donde se ubicarán los vanos, los cuales aún no se colocarán, ya que eso será parte del diseño de fachada posteriormente.

Se realiza una distribución de zonas, y luego ya el primer planteamiento para desarrollo interior, identificando accesos, áreas, puntos para ingreso de luz y ventilación, aun no se proyectan los ductos de montantes.

**Figura 15.** Distribución interior: Departamento Tipo 1

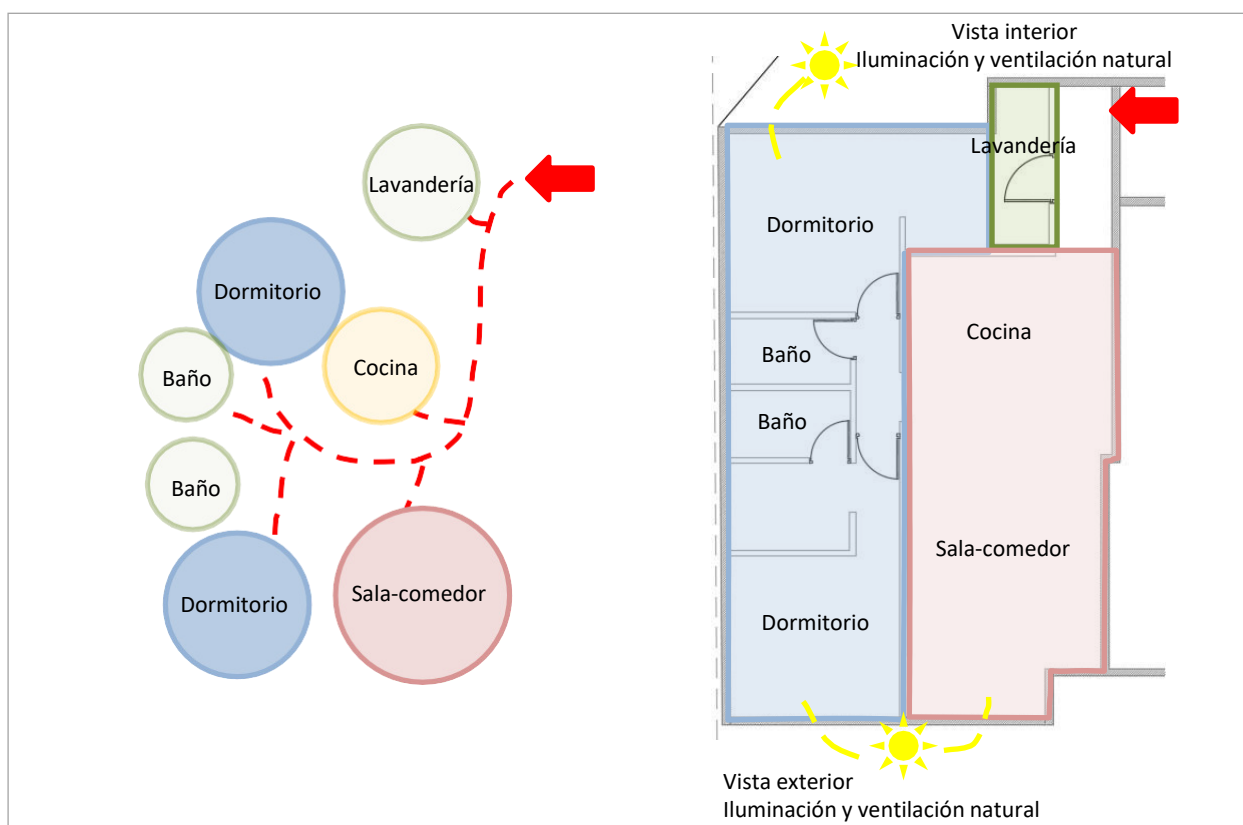


**Figura 16.** Distribución interior: Departamento Tipo 2

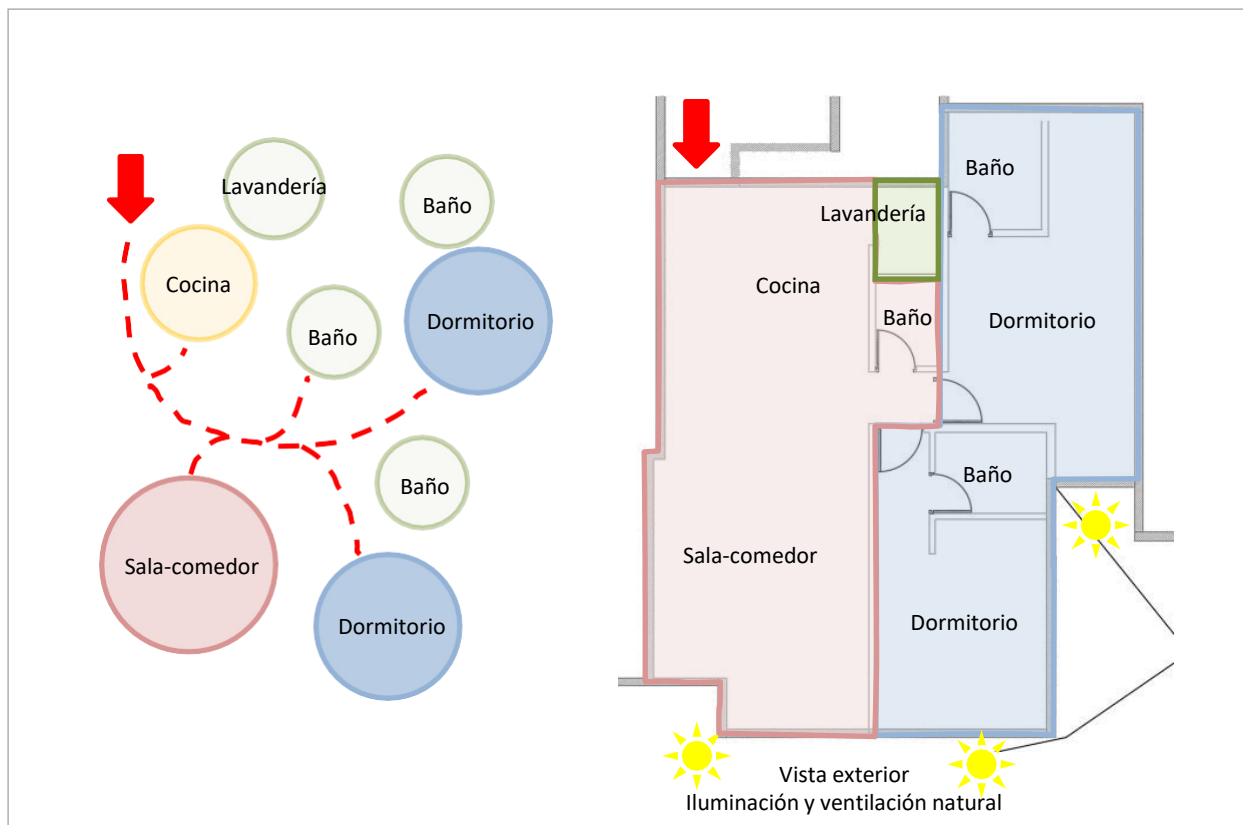


**Figura 17.** Distribución interior: Departamento Tipo 3

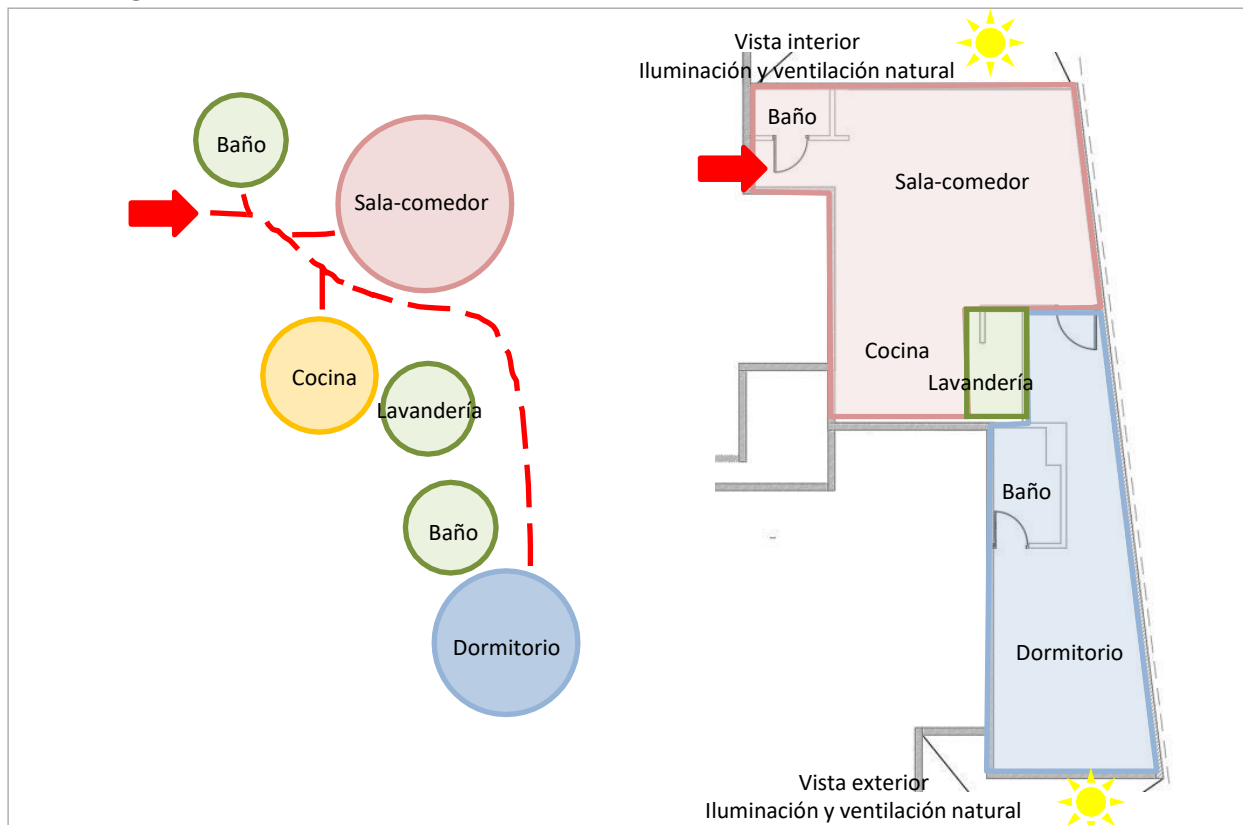


**Figura 18.** Distribución interior: Departamento Tipo 4

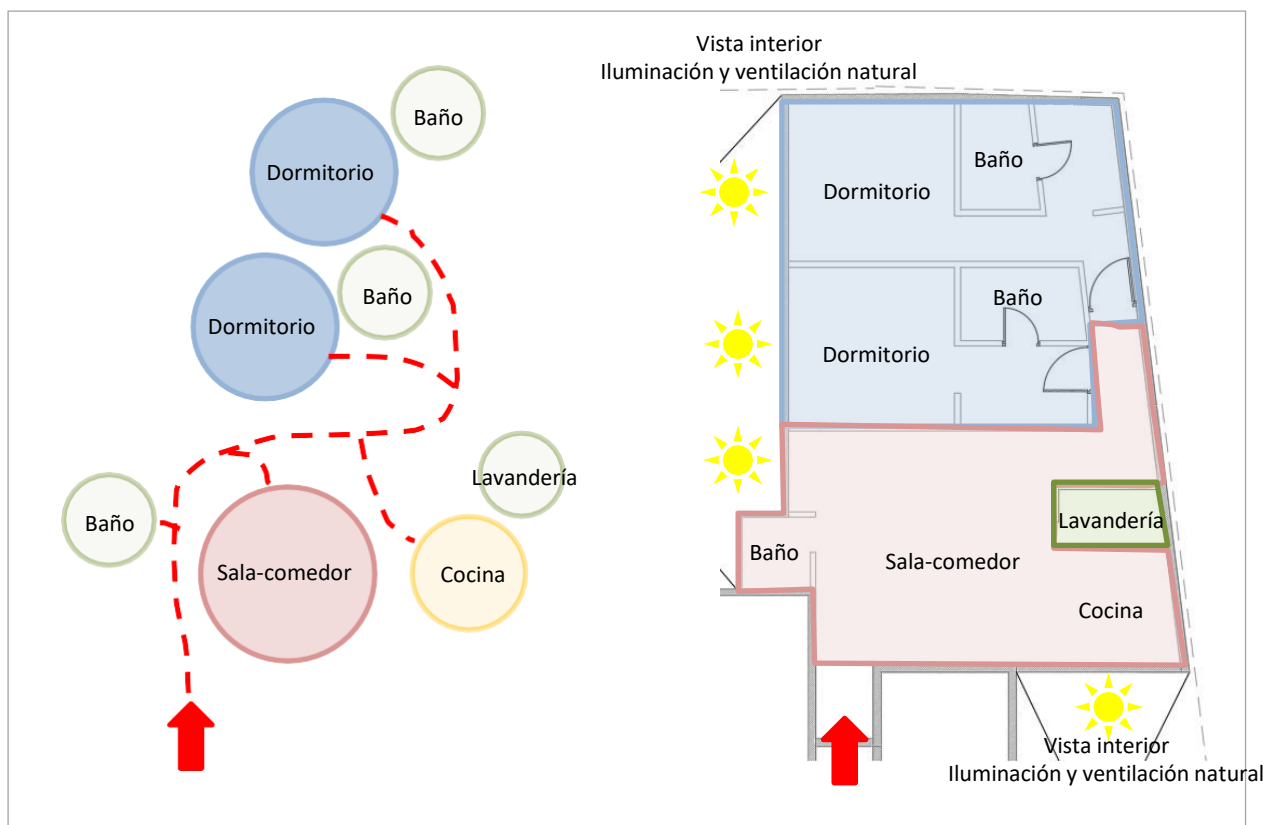
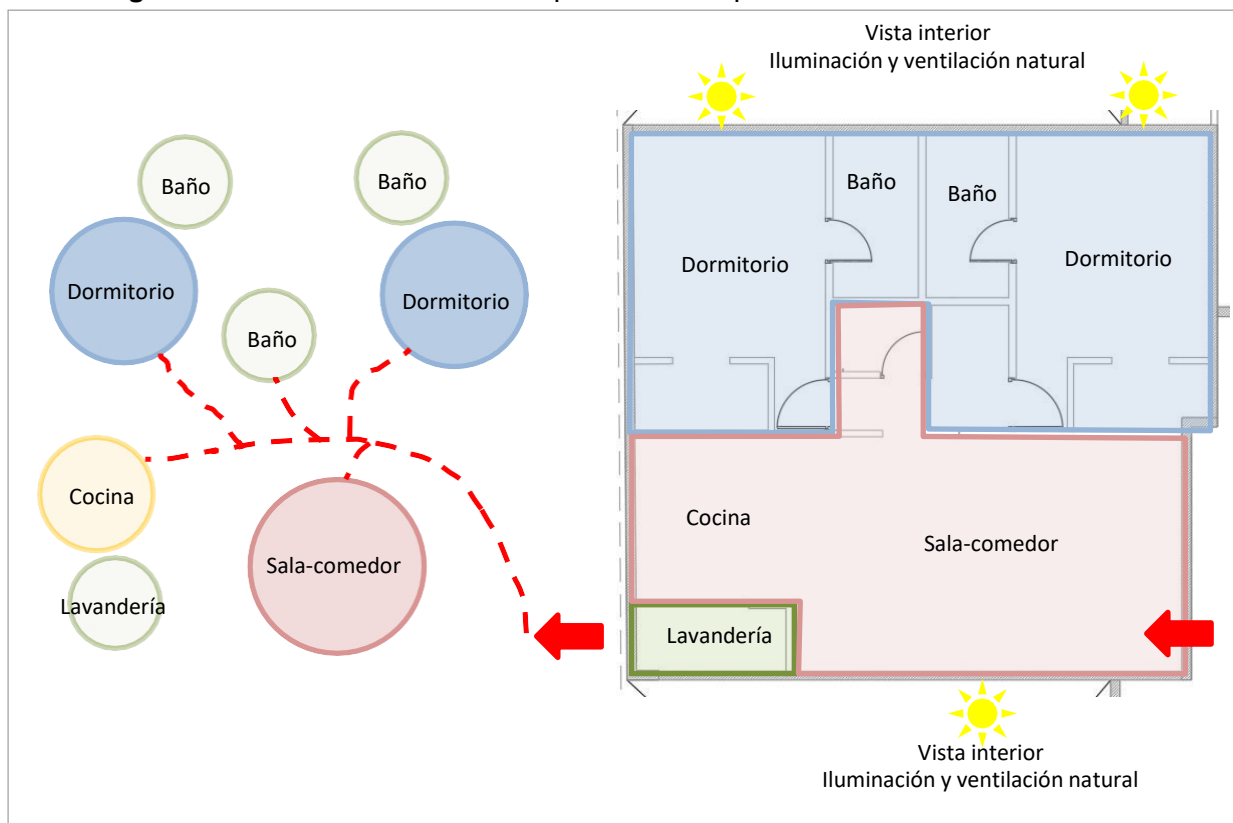


**Figura 19.** Distribución interior: Departamento Tipo 5



#### 2.2.1.4 Diseño De Fachadas.

##### - Fachada Principal

Para el diseño de fachadas se trabajaron las elevaciones, tomando en cuenta que ya se tenía una propuesta de ambientes interiores. En primer lugar, se trabajó la fachada principal, que era solo una cara, y que sería la principal fuente de luz para los ambientes de la zona frontal.

Se dividió la fachada en 3 sectores de manera vertical para que tengan relación con la distribución interior planteada. Y en cada sector se volvió a subdividir para que todos los ambientes que den a la fachada tengan un vano para ventana.

Se optó para darle movimiento diseñar unos balcones en el área social, que como están distribuidos simétricamente le da una lectura ordenada y limpia a la fachada.

**Figura 20.** Diagrama de diseño Fachada principal

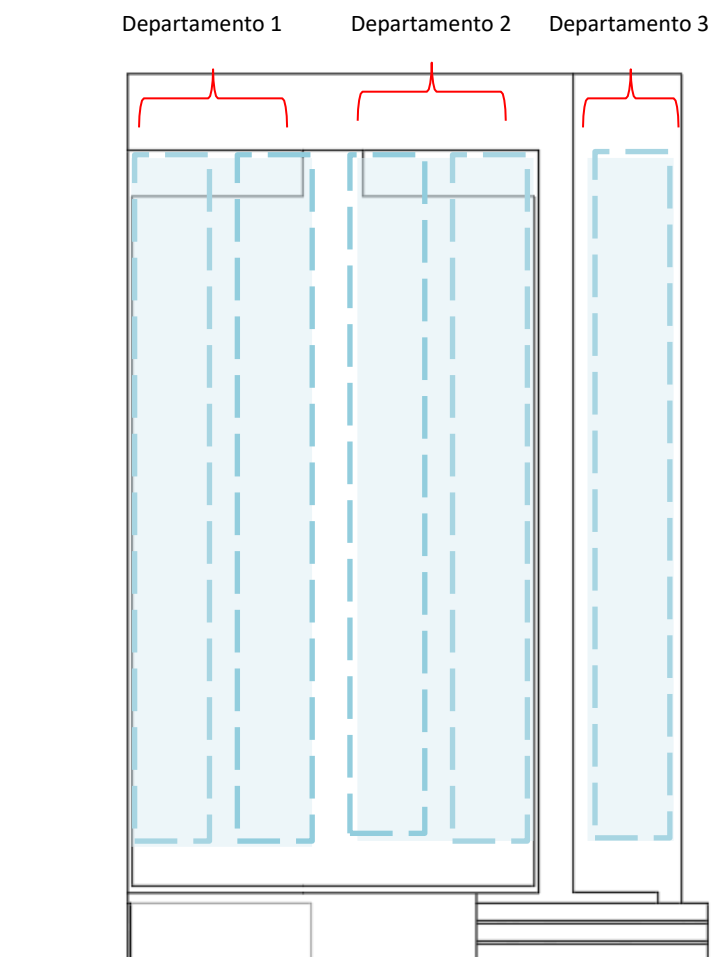


**Figura 21. Diagrama de diseño Fachada principal con balcones y materiales**

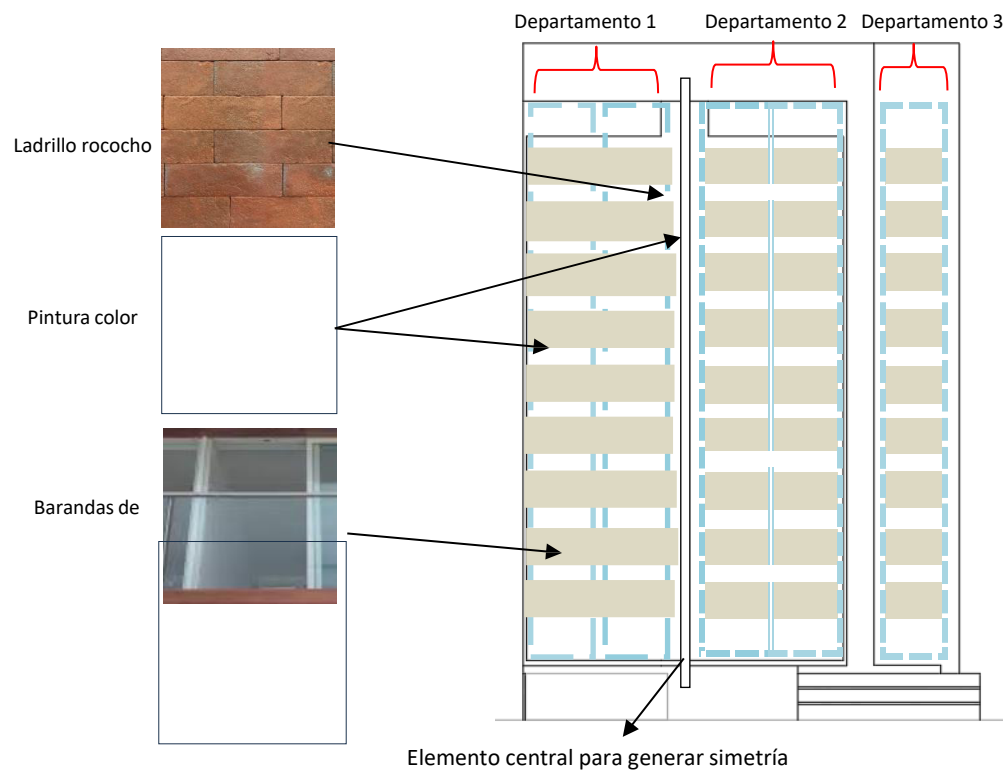
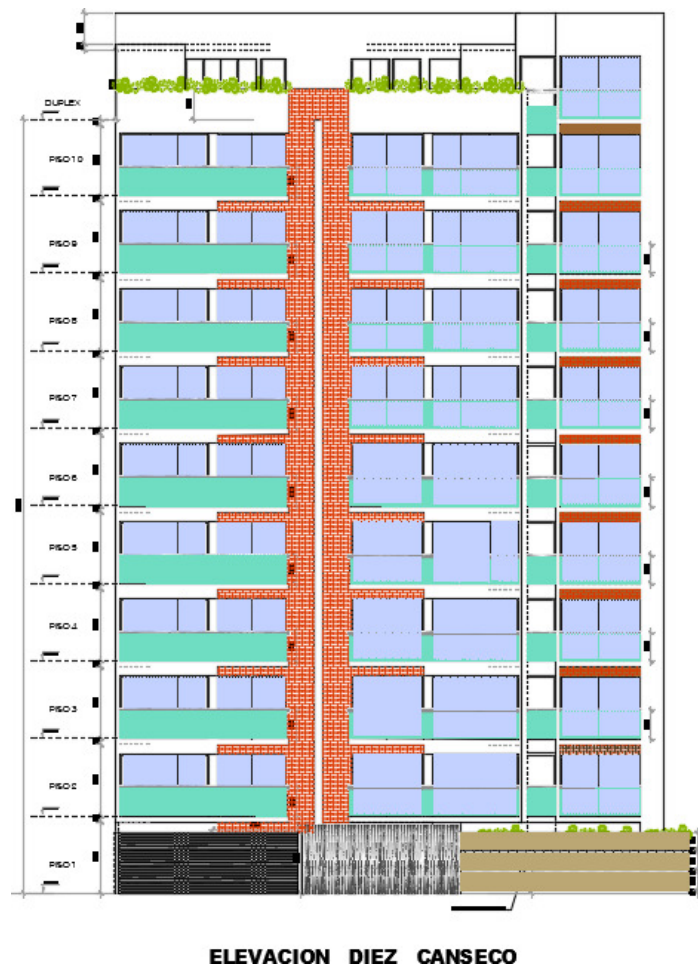


**Figura 22. Resultado final de fachada**



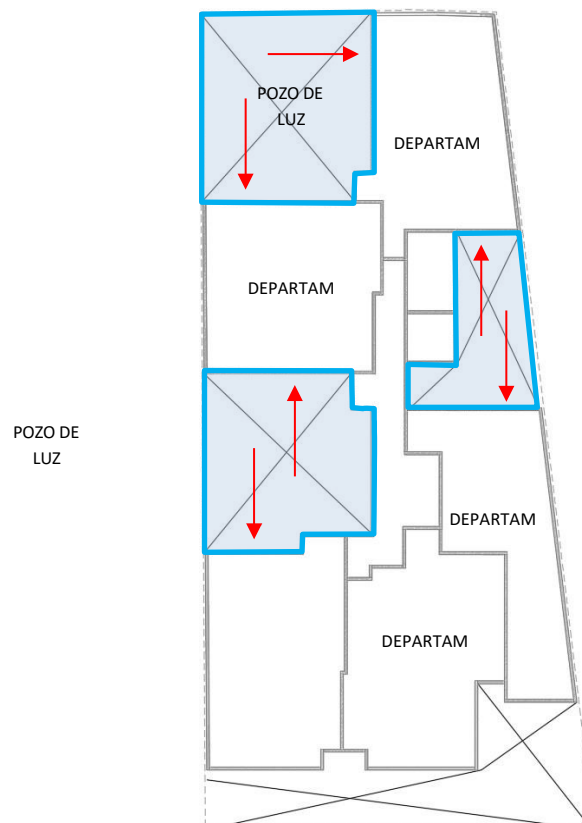
- Fachadas interiores

En el caso de los ductos interiores, la inmobiliaria solicitó que las vistas que se generen sean como fachadas principales, y puedan dar la sensación al usuario de final de tener una vista exterior. Para lograr esto se realizaron apliques de ladrillo rocoso en algunas zonas, y un balcón interior.

**Figura 23.** Vistas 3D interiores



**Figura 24.** Fachadas interiores diseñadas con apliques de ladrillo rocoso



## **2.2.2 Consideración De Las Especialidades Para Desarrollo Del Proyecto.**

### **2.2.2.1 Estructuras.**

Uno de los principales y más comunes de los problemas con la especialidad de estructuras es que los elementos son graficados con las medidas que necesitan los elementos de manera exacta, y no consideran los espesores de tarrajeo en placas, como en columnas ni vigas. Es por esta razón, que se revisan los planos, indicando donde se necesita añadir gráficamente el tarrajeo, para que el dibujante o asistente pueda graficarlo y luego poder hacer una revisión general si esto ha modificado algo de manera importante o necesita solo algunos ajustes en cuanto a medidas. Para mí, y en mi desarrollo del trabajo, considero que la variación de 1 cm debe ser analizada en todos los aspectos que involucren la arquitectura o distribución.

Se identifican 5 zonas donde se pueden producir incompatibilidades que impacten en la arquitectura, se analizan las zonas de manera puntual y específica, todavía no se revisa el macro ni el conjunto de ambientes, ya que las soluciones finales se toman con el término de la revisión de todas las especialidades. Se detallan a continuación estas primeras 5 observaciones:

#### **- INC-01**

En este caso, tenemos una medida de 0.15m para el espesor de la placa según indican los planos de estructuras, y vemos que tenemos una zona de Walking Closet que sirve como acceso al baño del dormitorio principal. Por lo que, en esta zona, si se considera necesario considerar el 1.5 cm de tarrajeo para poder dar las medidas exactas en los ambientes colindantes. Se puede ver en la Figura 27.

#### **- INC-02**

En este segundo caso, la placa está en un ambiente de cocina y de forma inclinada, por lo que además de ver el tema del espesor del tarrajeo, también se debe considerar las

medidas mínimas interiores de la cocina y la forma general que tendrán los muebles de cocina para plantear, de ser necesario, sobre muros o consideraciones especiales en el diseño de muebles. Se puede ver en la Figura 28.

- INC-03

En el tercer caso, se identifica la placa de la caja de escalera de evacuación. Es usual, que en estructuras se tomen las medidas mínimas como 2.40 m en el ancho total y al momento de ejecutar se pasa por alto, recién lo revisan en obra cuando están realizando el tarrajeo y ven que la medida mínima no llega por el espesor del tarrajeo. Si bien muchas veces se “disimula” no es lo correcto, por eso se revisa desde los planos para que las medidas queden exactas. Adicionalmente, esta placa está colindante con pasadizo de ingreso a departamentos y se revisa también esas medidas. Se puede ver en la Figura 29.

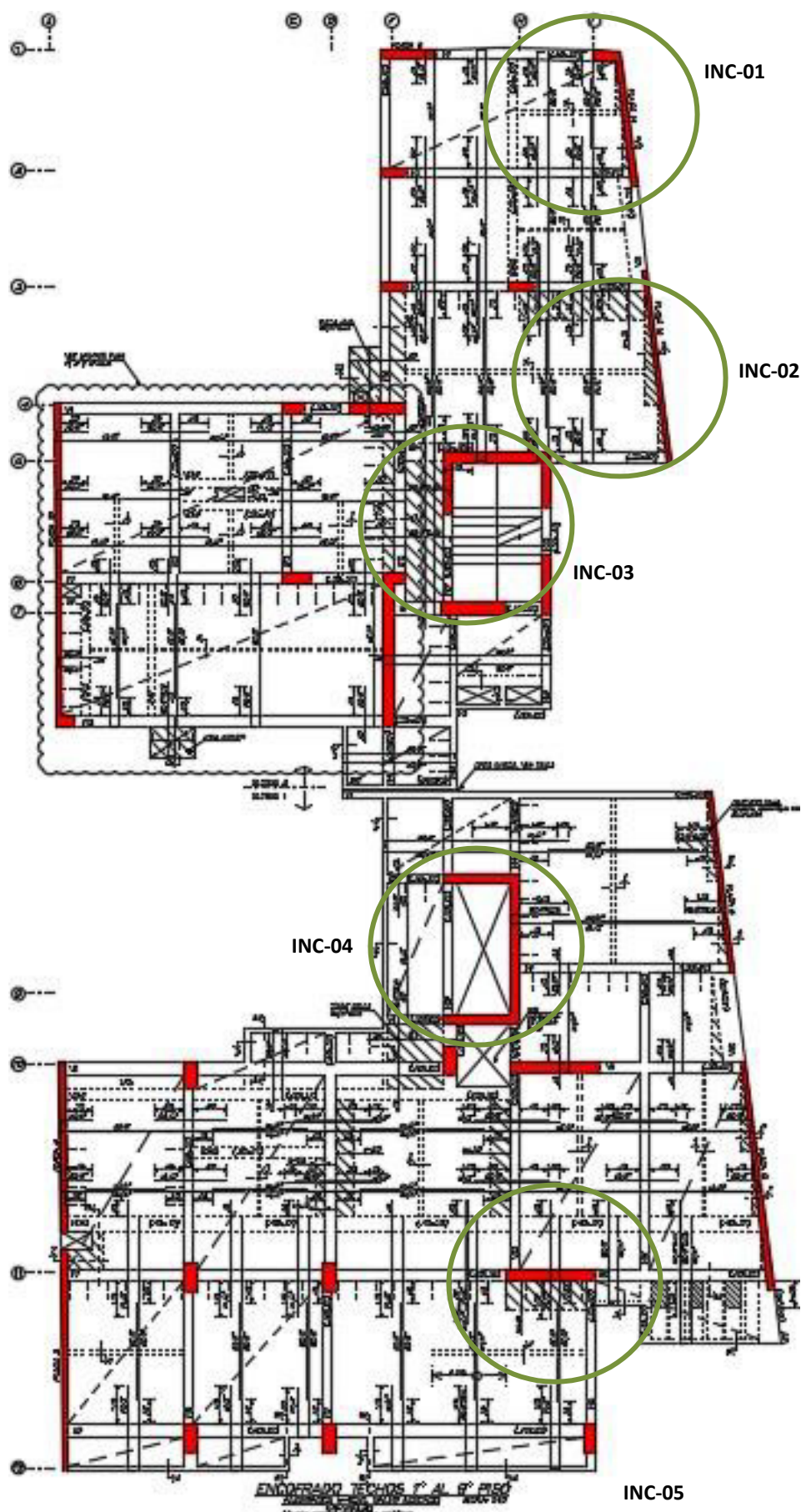
- INC-04

En este punto, se tiene la placa del ascensor y se va a revisar en primer lugar con el plano de detalle del proveedor de ascensor, y luego ver que el plano de estructuras cumpla con las medidas requeridas. Una vez verificado esto, se revisará los alrededores inmediatos a la placa, donde encontramos que se había planteado un baño de visita, y uno de los lados de la placa resulta delimitante para el pasadizo de ingreso, se revisa las medidas interiores para que sea una circulación funcional. Se puede ver en la Figura 30.

- INC-05

En la observación número 5, se revisa esa zona porque es un punto cerca de fachada y de trazo horizontal respecto a las demás columnas de la zona frontal, por lo que puede cortar o delimitar ambientes importantes, se revisa en qué ambiente se ubica la placa, y se consideran los espesores de tarrajeo necesarios. En este caso, resulta en medio de dos dormitorios. Se puede ver en la Figura 31.

**Figura 25.** Planta típica de estructuras. Identificación de 5 potenciales observaciones



En el caso de las vigas, se indicó que deben de dibujarse en los planos de arquitectura considerando el tarrajeo, ya que esto ocasiona desfases en la ubicación de la tabiquería y decisiones que se dejan para obra, lo cual se puede evitar. Vuelvo a indicar, que las variaciones de 1 cm pueden alterar y perjudicar la ejecución del proyecto. Un ejemplo de este punto es cuando el muro se tiene que se tiene que mover es el de un baño, donde justamente se coloca un inodoro, esta modificación de mover el muro 1.5cm va a ocasionar que el inodoro quede separado del muro en 1.5 cm y no pase los controles de calidad. Esto se puede evitar, siendo minuciosos en la revisión de los planos y en el correcto dibujo de estos. Pasa de igual manera, que la altura de las puertas y ventanas llegan a 2.085 m, ya que no se considera el tarrajeo de fondo de viga, en este caso podrá ser decisión del arquitecto si incrementa en 1.5cm cada nivel o coordina con el Ing. Estructural para la reducción de la sección del elemento.

Otro tema importante en este proyecto fue el tema de la junta sísmica, ya que se la medida de esta va incrementando según van subiendo los niveles. Es por esta razón, que se debió considerar una medida de ventana que sea apta para todos los niveles en general, que guarde un alineamiento, y que se prevean las construcciones de mochetas para estos casos, ya que son costos que suelen no considerarse en los proyectos porque se asumen que van a ser de tabiquería, y no siempre funciona así. Un buen diseño, no encarece los proyectos de manera innecesaria, sino alimenta de información al cliente para que considere y evalúe sus procesos constructivos.

**Tabla 3.** Cuadro de medidas para Junta sísmica

| JUNTA PARA PLACA P-14 (derecho) |       |                       |      |
|---------------------------------|-------|-----------------------|------|
| PISO                            | N.F.P | Junta Sísmica a dejar |      |
| 1                               | 2.67  | "s"                   | 6.00 |
| 2                               | 5.39  | "s"                   | 6.00 |
| 3                               | 8.1   | "s"                   | 6.00 |
| 4                               | 10.83 | "s"                   | 6.00 |
| 5                               | 13.55 | "s/2"                 | 6.00 |
| 6                               | 16.27 | "s/2"                 | 6.00 |
| 7                               | 18.99 | "s/2"                 | 6.00 |

| JUNTA PARA PLACA P-9 (izquierdo) |       |                       |       |
|----------------------------------|-------|-----------------------|-------|
| PISO                             | N.F.P | Junta Sísmica a dejar |       |
| 1                                | 2.67  | "s"                   | 6.00  |
| 2                                | 5.39  | "s"                   | 6.00  |
| 3                                | 8.1   | "s"                   | 6.00  |
| 4                                | 10.83 | "s"                   | 6.00  |
| 5                                | 13.55 | "s/2"                 | 6.00  |
| 6                                | 16.27 | "s/2"                 | 6.00  |
| 7                                | 18.99 | "s/2"                 | 6.00  |
| 8                                | 21.71 | "s/2"                 | 7.00  |
| 9                                | 24.43 | "s/2"                 | 8.00  |
| 10                               | 27.1  | "s/2"                 | 9.00  |
| 11                               | 29.8  | "s/2"                 | 10.00 |

**Figura 26.** Corte de detalle de Junta Sísmica

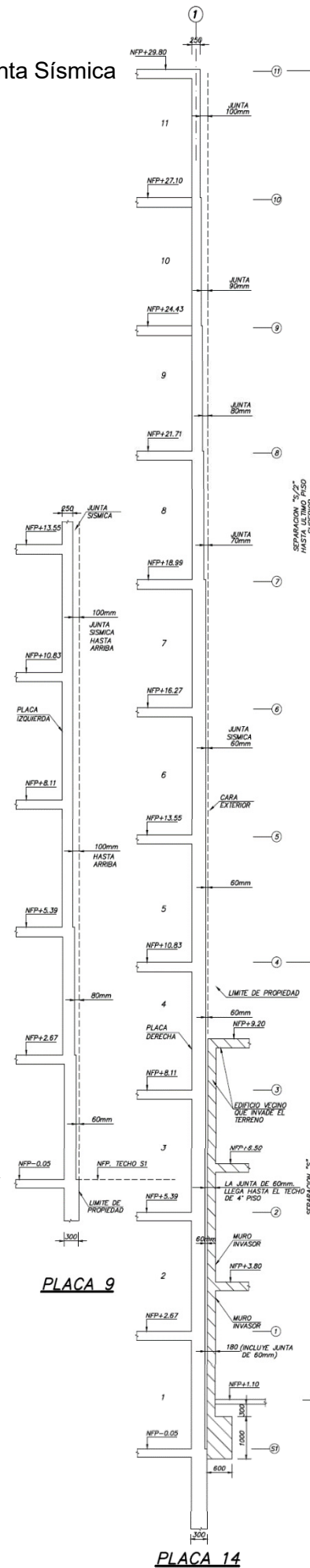
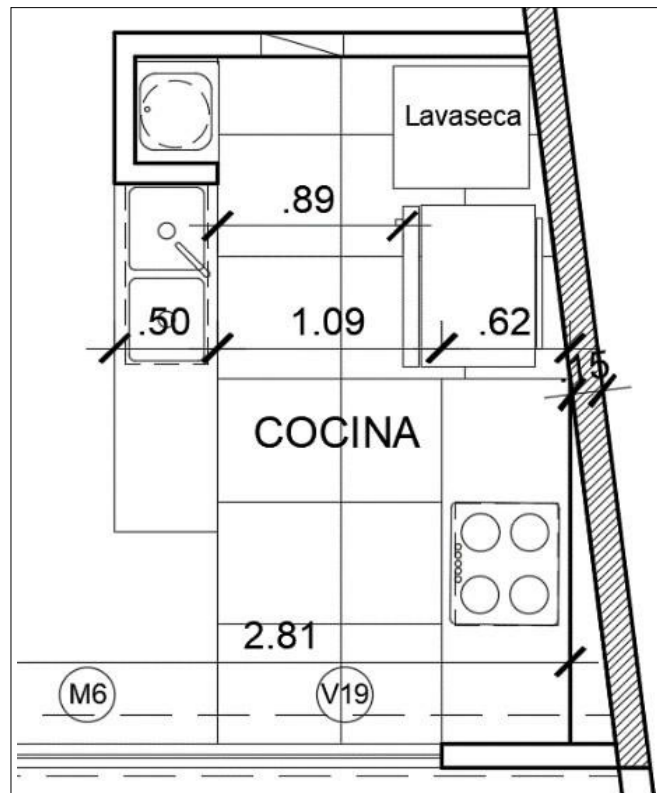
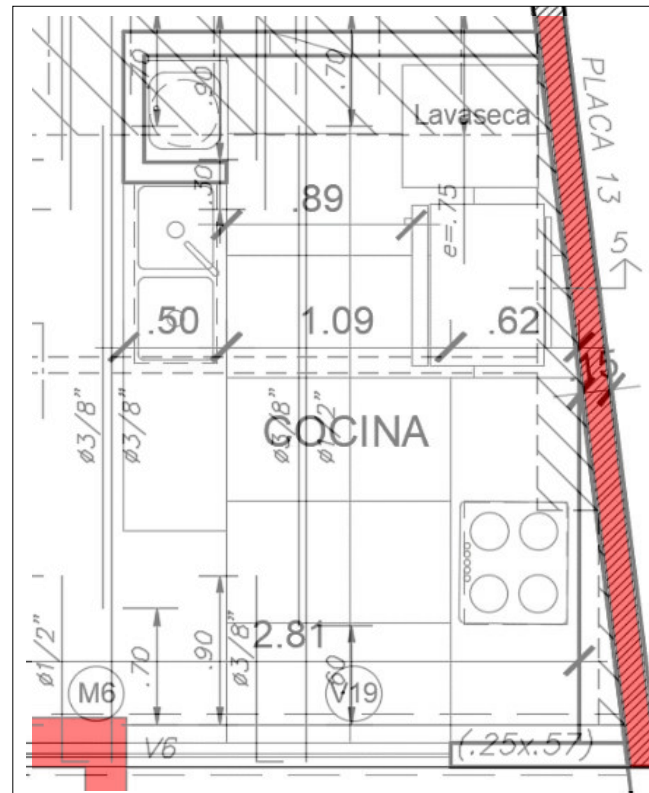


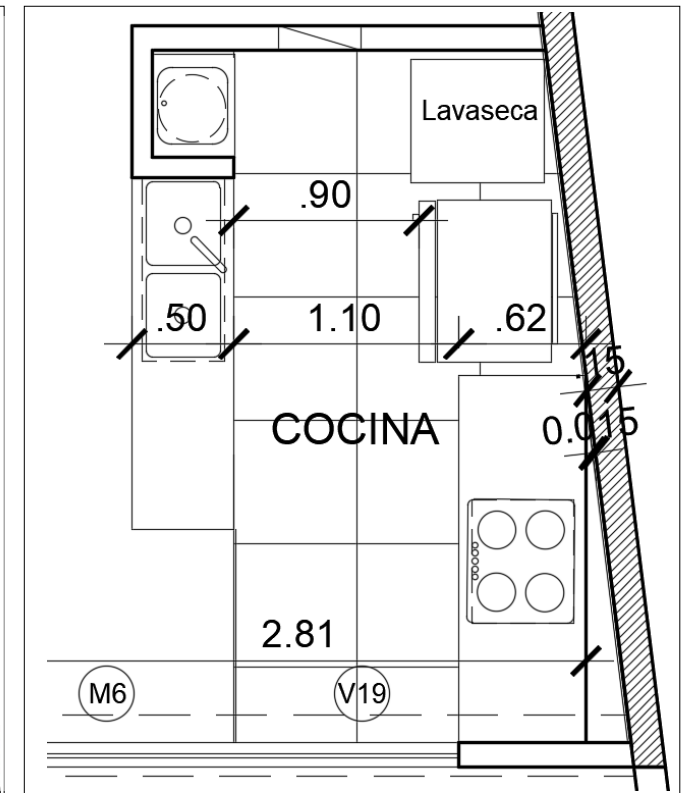


**Figura 28. INC-02****Plano anteproyecto**

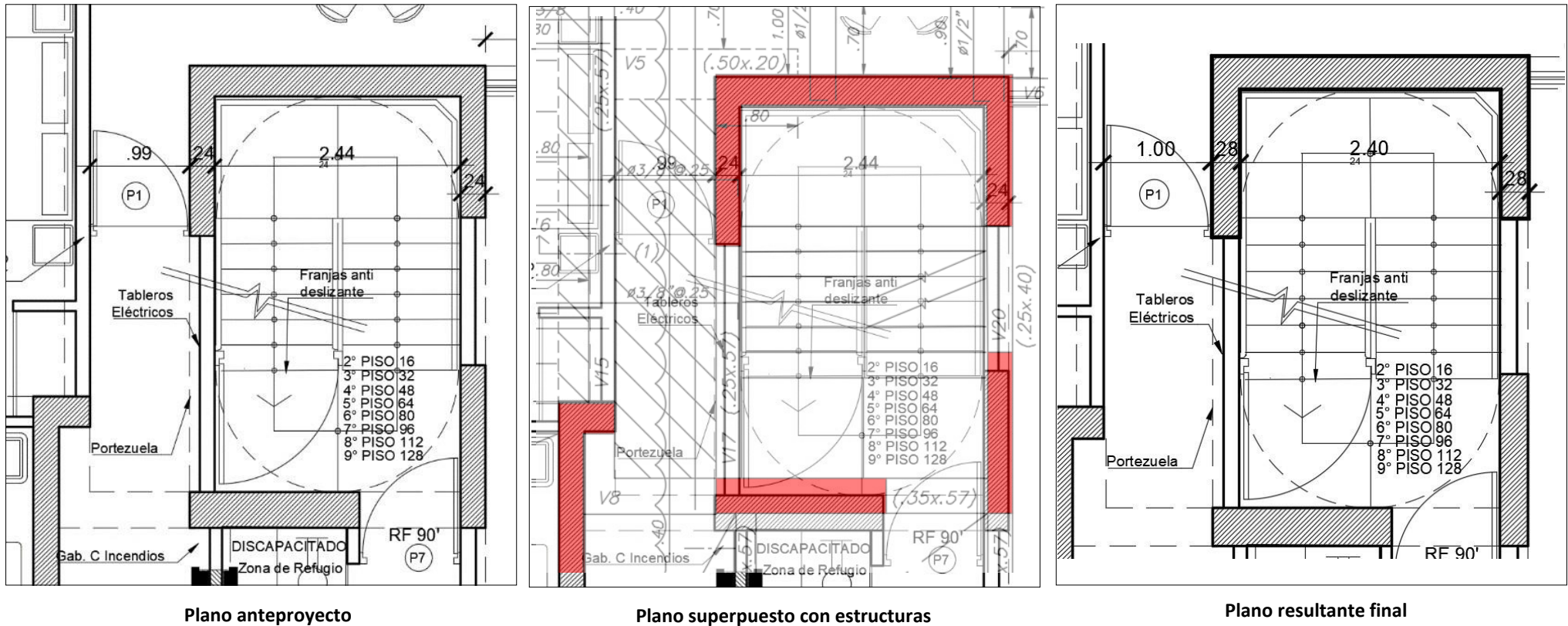
En este caso, colindante a la placa se ubica el ambiente de cocina, y particularmente al tener un lado inclinada genera complicación para el uso funcional mueble. Además de tener reducidos los ambientes de cocina.

**Plano superpuesto con estructuras**

Se superpone el plano de estructuras sobre arquitectura, para identificar el área afectada. En este caso la afectación iría en el desarrollo de la cocina, ya que si se afecta el área destinada estaríamos afectando el área social de sala comedor.

**Plano resultante final**

Se resuelve, que se debe colocar un sobre muro para no generar la inclinación en los muebles, para lograr un ambiente mas uniforme. También se prioriza respetar medidas de muebles establecidas y espacios de circulación. Se aumenta 1.5 cm en el ancho del ambiente de cocina.

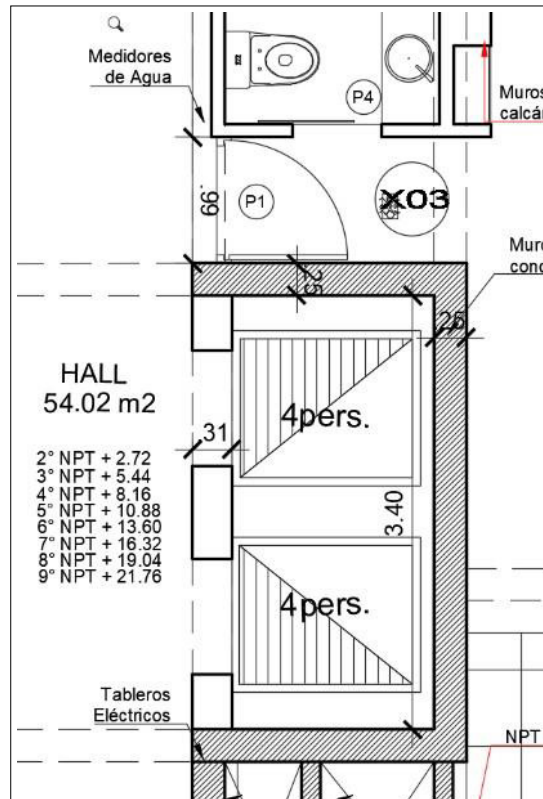
**Figura 29. INC-03**

Otra de las incompatibilidades mas frecuentes, es el ancho del cajón de la escalera. Aquí se ha planteado el ancho en 2.44m, considerando que el tarrajeo disminuirá de 1.5 cm a 2.00 cm, quedan así el ancho mínimo reglamentario. Además, en este caso colinda con un acceso a un departamento, el cual al añadir el espesor del tarrajeo disminuye en 97 cm el ancho.

Se realiza la superposición de los planos, para identificar las zonas afectadas. Tanto del ambiente de escalera como colindantes.

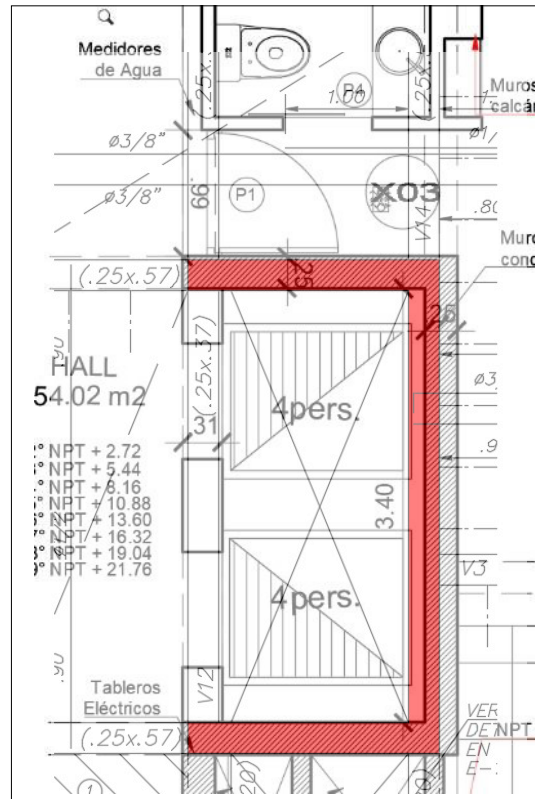
En este caso, dentro del cajón de la escalera quedan las medidas exactas, pero si se grafican en los planos para no generar confusiones. Además, viendo la reducción de la puerta de ingreso a un dpto que se reduce a 0.97 m, se solicita al Ing. Estructural modificar la ubicación de la viga (la viga señalada en el grafico como V-01) corriéndola los 3 cm, y reduciendo la placa que se encuentra alineada. Esto fue aprobado por el Ing. Estructural ya que no afectaba el diseño y resistencia del edificio.

Figura 30. INC-04



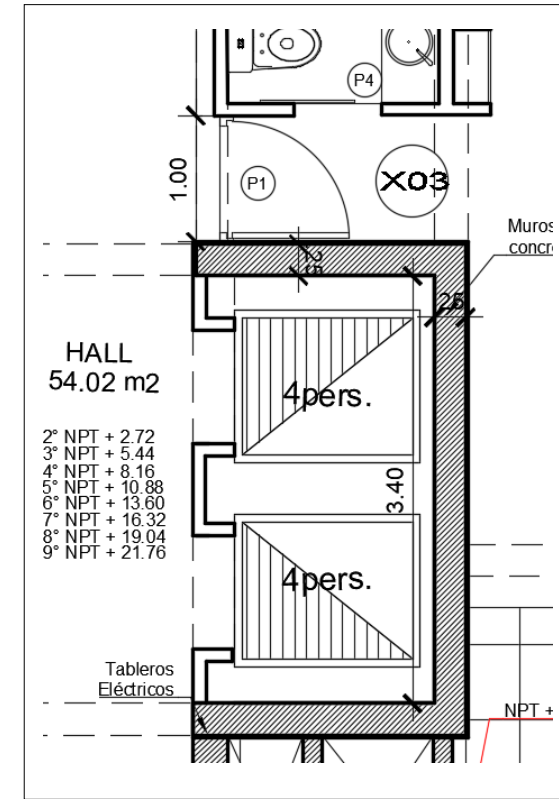
Plano anteproyecto

En este caso la placa del ascensor corresponde a las medidas indicadas por el proveedor del ascensor. En este caso es Schindler, el cual nos da un plano de desarrollo para las consideraciones a tomar.



Plano superpuesto con estructuras

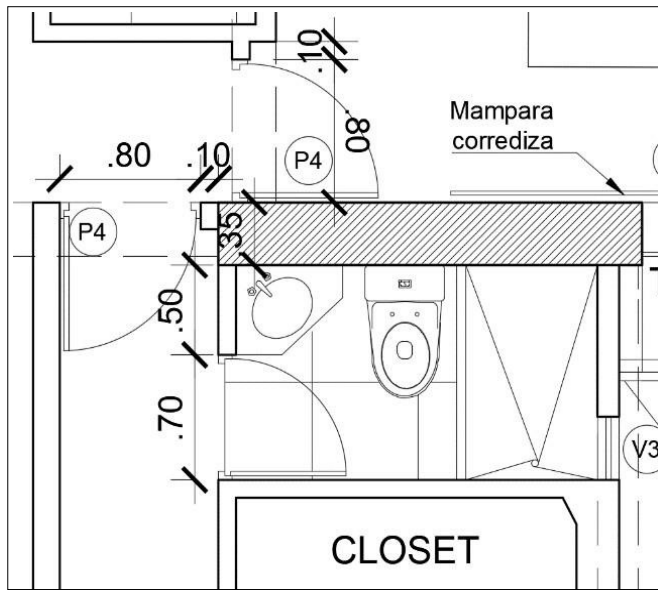
Al realizar la superposición, vemos que los muros de la zona de ingreso no son elementos estructurales.



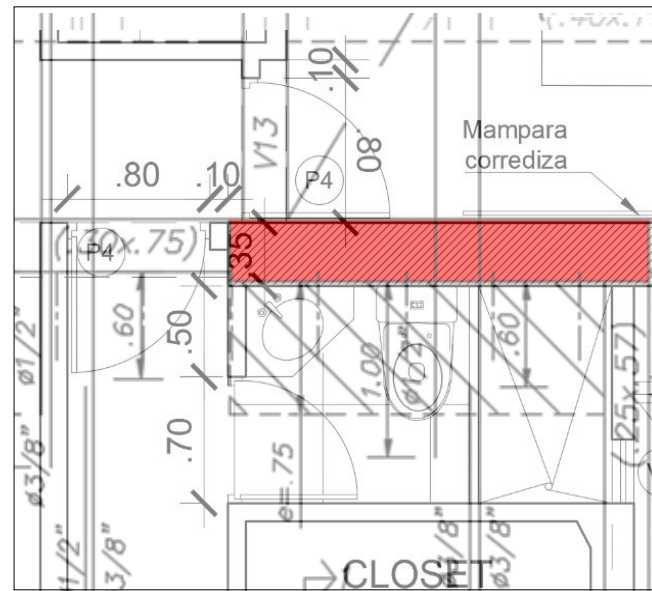
Plano resultante final

Los elementos que no son estructurales, se ha decidido que serán de drywall con las características que se requieran por ser cortafuego. En lo que respecta al tarrajeo de esa placa no se considera para las medidas el tarrajeo interior, ya que el ducto solo va solaqueado. En el caso de la afectación a colindantes, se respeta el ancho de la puerta en 1.00 m, reduciendo el ancho del muro de 12 cm a 10 cm.

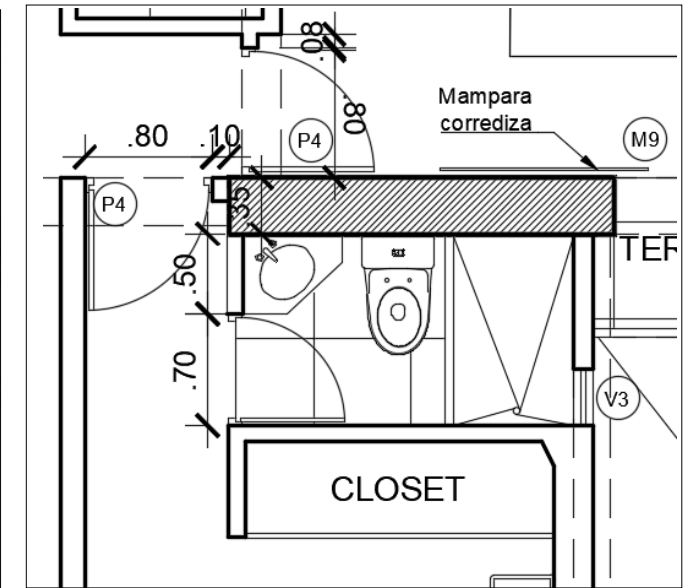
Figura 31. INC-05



Plano anteproyecto



Plano superpuesto con estructuras



Plano resultante final

Para este caso, se ha considerado un baño colindante con la placa, el baño de por si es pequeño, por lo que la reducción de 1.5 cm tarrajeo, mas 1.5cm de enchape, reduciría en 3 cm el ambiente. En este punto se opta por respetar las medidas de 0.50 m y 0.70 para la puerta, achicando el dormitorio.

Se realiza la superposición de planos para poder identificar el área afectada. Podemos ver el elemento estructural en rojo sobre el plano de arquitectura. En este caso, afecta directamente al ambiente de baño, pero también a los accesos a los dormitorios

Como se indica, se respetan las medidas de 0.50m y 0.70 m, medidas mínimas para el funcionamiento correcto del baño. Pero también se detectan que las puertas están quedando de 80 cm mas una moqueta. Estas moquetas no se recomiendan realizar de ladrillo, se propone un vaciado de concreto tipo columneta.

### 2.2.2.2 Instalaciones Eléctricas E Instalaciones Sanitarias.

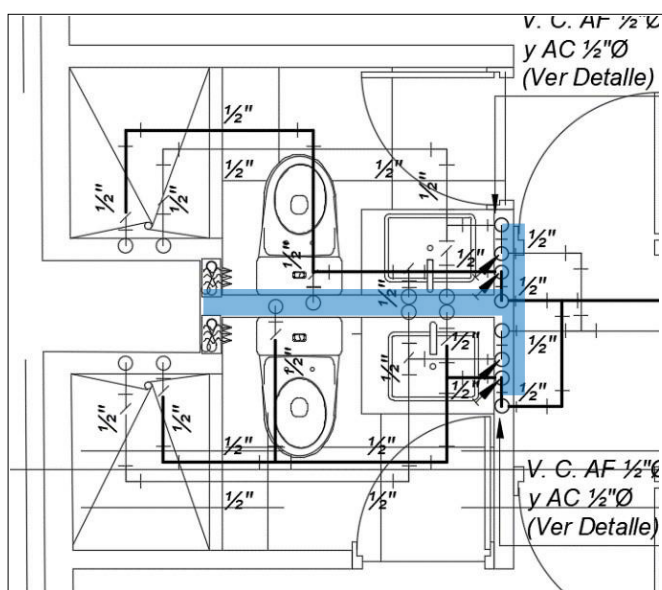
En las instalaciones eléctricas y sanitarias se ubicaron los puntos donde podríamos encontrar incompatibilidades para poder utilizar el espesor de muro correcto. En estas especialidades la ubicación de las baterías de tuberías es muy importante porque de eso depende el espacio que necesitan y está en nuestro alcance poder orientar la ubicación de estas en los muros más convenientes.

En este caso, se detallarán elementos puntuales a considerar y zonas donde se debe tomar en cuenta lo indicado respecto a la batería de tuberías.

#### - Tuberías

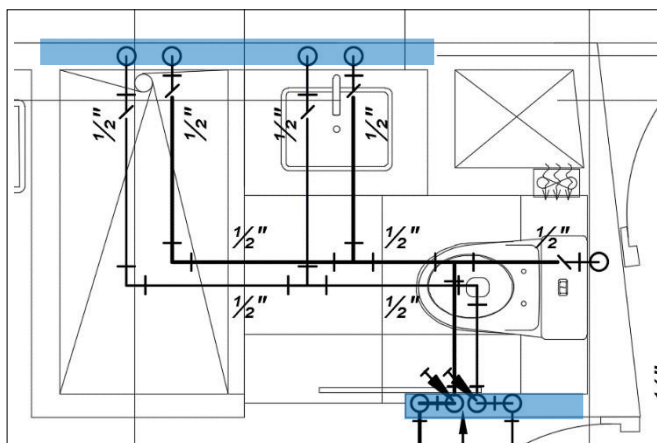
En los casos que se presentan, se identificaran los muros donde se ubican las baterías de tuberías sanitarias, y en los cuales se considerara un espesor de ladrillo específico. En otros casos, se considera necesario un sobre muro para poder colocar las tuberías sin afectar el resto del ambiente, estas consideraciones se detallan en los siguientes gráficos:

**Figura 32.** Batería de tuberías en muro de ladrillo



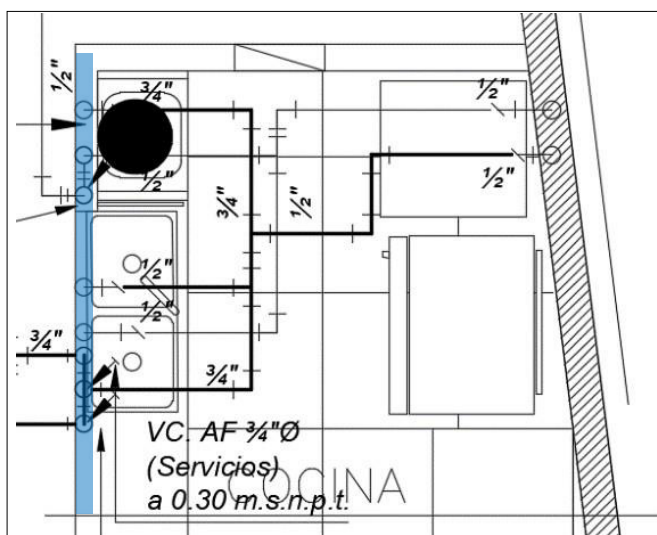
En los casos de los baños, donde tenemos una batería de tuberías se debe utilizar como mínimo ladrillos de espesor 12 cm. Los demás muros pueden ser de 10 cm.

**Figura 33.** Batería de tuberías en muro de ladrillo



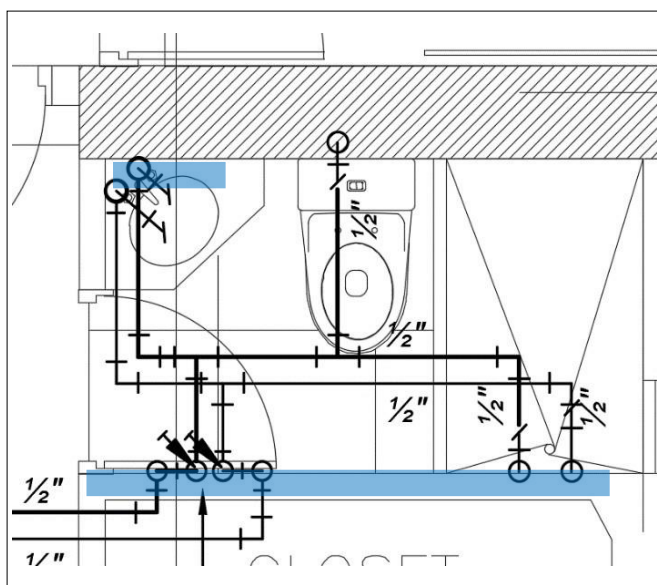
En los casos de los baños, donde tenemos una batería de tuberías se debe utilizar como mínimo ladrillos de espesor 12 cm. Los demás muros pueden ser de 10 cm.

**Figura 34.** Tuberías en ambientes de baño y lavandería



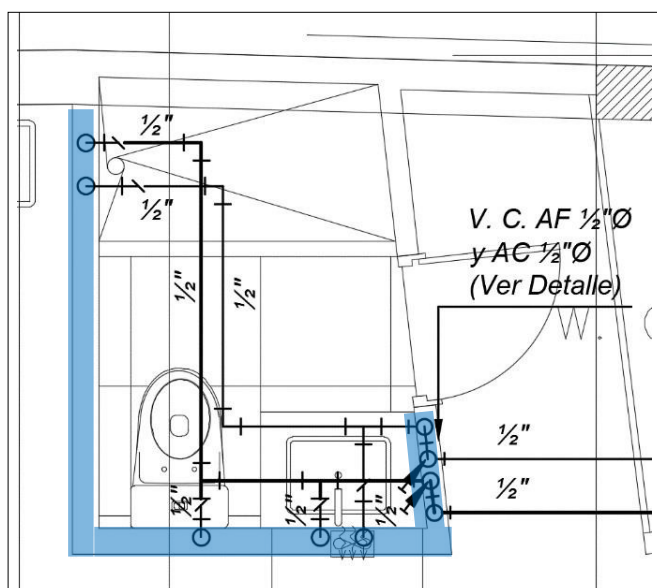
En los casos de las cocinas y lavanderías, también se considerarán muros de espesor de 12 cm donde se ubiquen las tuberías para lavatorios, termas, lavadoras.

**Figura 35.** Sobre muros para tuberías



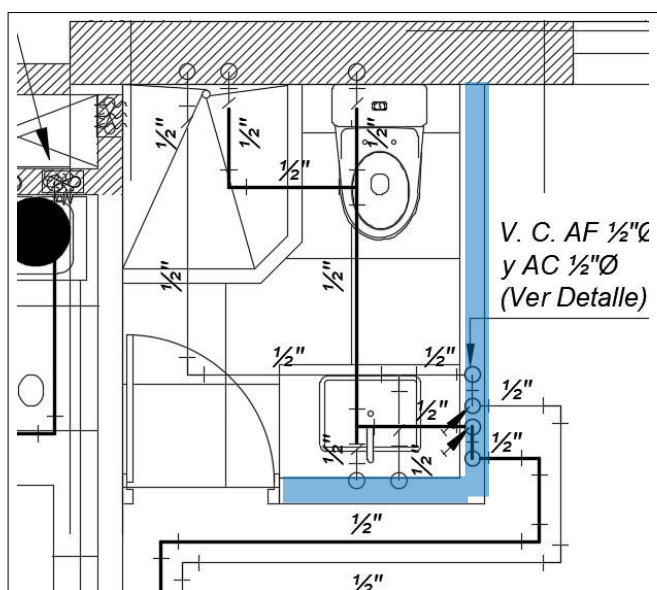
En este caso en particular, se decidió poner un sobre muro para las tuberías del lavatorio. Para los otros muros, solo donde se ubican las tuberías se utilizará ladrillo espesor 12 cm.

**Figura 36.** Batería de tuberías en muro de ladrillo



En este ambiente, que también se vio previamente se reformula, y se utilizan ladrillos de 12 cm en los muros donde se ubican las tuberías.

**Figura 37.** Batería de tuberías en muro de ladrillo

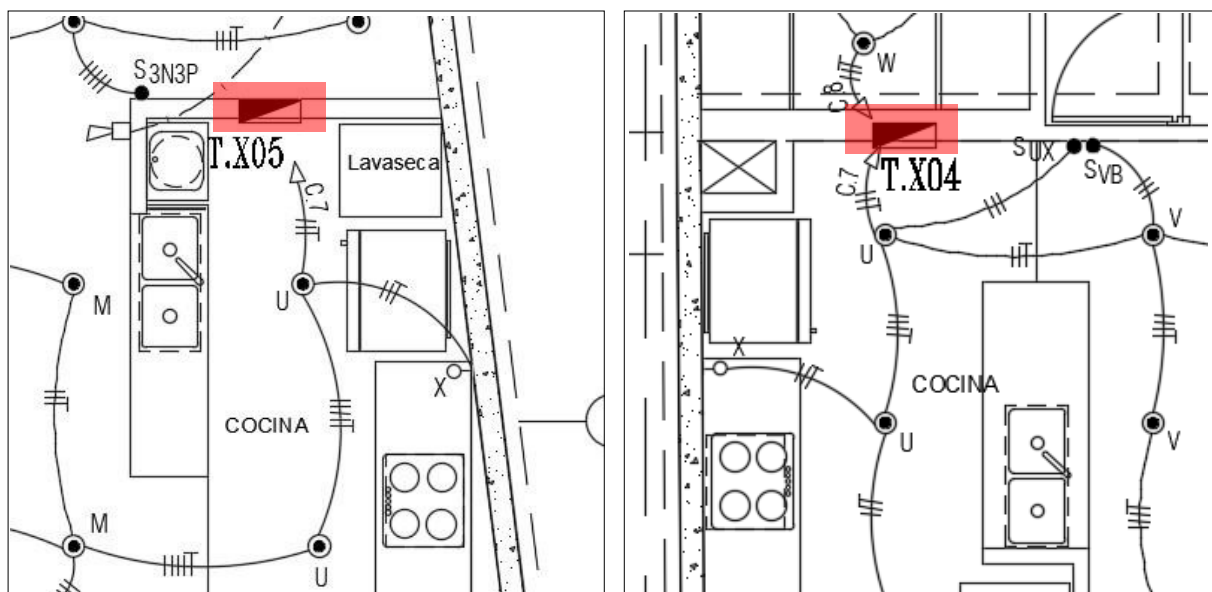


En los casos de los baños, donde tenemos una batería de tuberías se debe utilizar como mínimo ladrillos de espesor 12 cm. Los demás muros pueden ser de 10 cm.

- Elementos para instalar

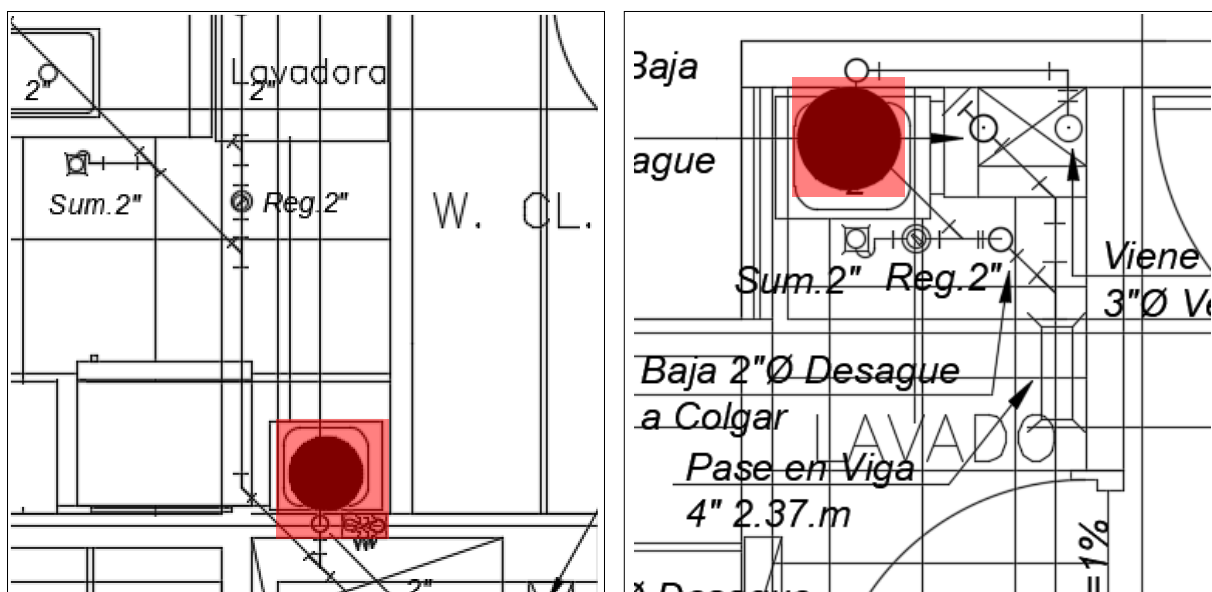
En los siguientes ejemplos, se indican los lugares o espacios donde se ubicarán algunos elementos que requieren especial atención, esto porque podría variar el espesor de los ladrillos, y modificar algunos pases de circulación o ambientes.

**Figura 38.** Ubicación de tableros eléctricos



Para el caso de los tableros eléctricos, se consultó con el proveedor por el espesor de la caja para empotrar, ya que en un principio se colocó el muro de 10 cm, al ver que la profundidad de la caja era de 12 cm, se optó por cambiar el muro a 14 cm.

**Figura 39.** Ubicación de termas

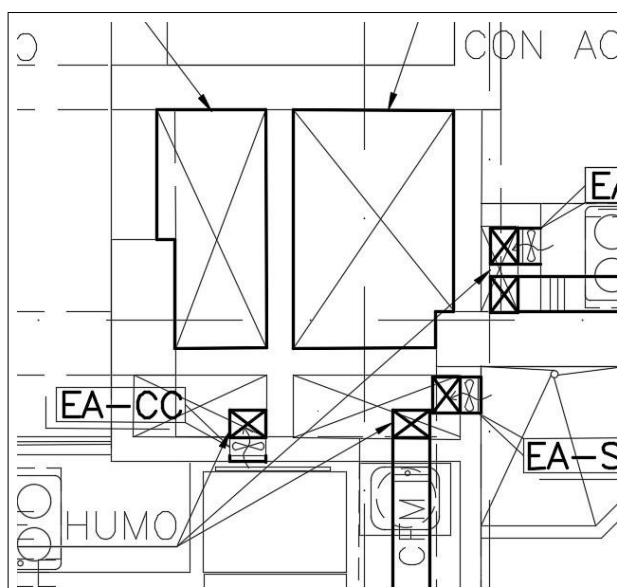


En el caso de las termas, se optó por usar el ladrillo P-12, pero se hizo énfasis en que el área donde se ubica la terma sea totalmente lleno, no es necesario que todo el muro este lleno solo el espacio donde se ubicara la terma.

### 2.2.2.3 Instalaciones Mecánicas.

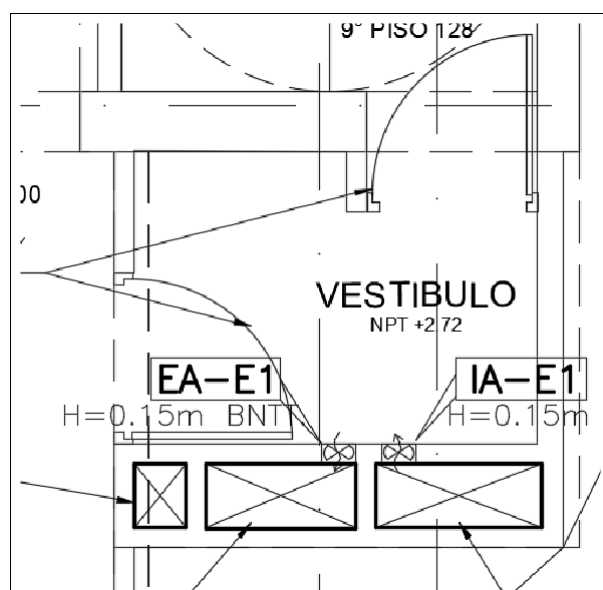
En el caso de las instalaciones mecánicas, los puntos a tomar en cuenta se basan principalmente en los equipos que se van a usar. Se necesitan y solicitan al proveedor las fichas técnicas para que se consideren los pases o vanos de las medidas correctas. En los siguientes gráficos, se indican los equipos más comunes y típicos utilizados en edificios multifamiliares.

**Figura 40.** Extractores de baños en muros de ladrillo silicocalcareo



Para los extractores de baño, se pide la ficha técnica al proveedor, con el fin de poder dejar indicado en los baños la ubicación exacta y medidas correctas para que se puedan dejar durante el proceso de asentado de ladrillo.

**Figura 41.** Equipos de inyección y extracción de vestíbulos

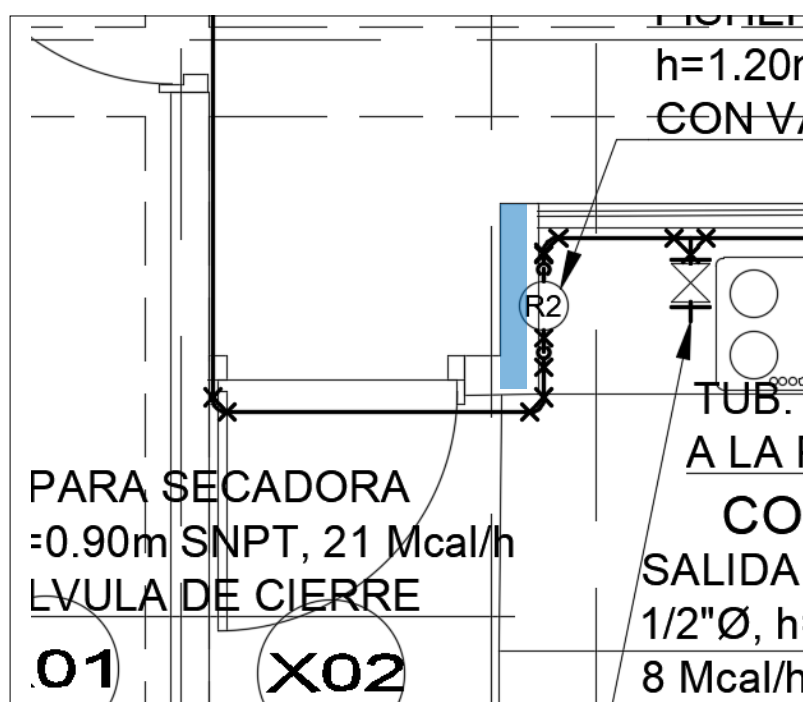


De igual manera para los equipos de inyección y extracción de vestíbulos previos se solicita la ficha técnica al proveedor, con el fin de poder dejar indicado la ubicación exacta y medidas correctas para que se puedan dejar durante el proceso de asentado de ladrillo. Aquí, es importante no solo la ficha técnica del equipo sino poder cumplir la norma de la especialidad en cuanto a alturas.

#### 2.2.2.4 Instalaciones De Gas.

En la especialidad de Gas, el proyecto se diseñó con gas GLP, no con Gas Natural porque la zona no cuenta con gas natural, y según el proyecto no estaba dentro de las zonas previstas para la red de gas. Sin embargo, se consideró que las redes internas del proyecto cumplan con los requerimientos para GLP y para Gas Natural.

**Figura 42.** Ubicación de reguladores de Gas en 2da etapa

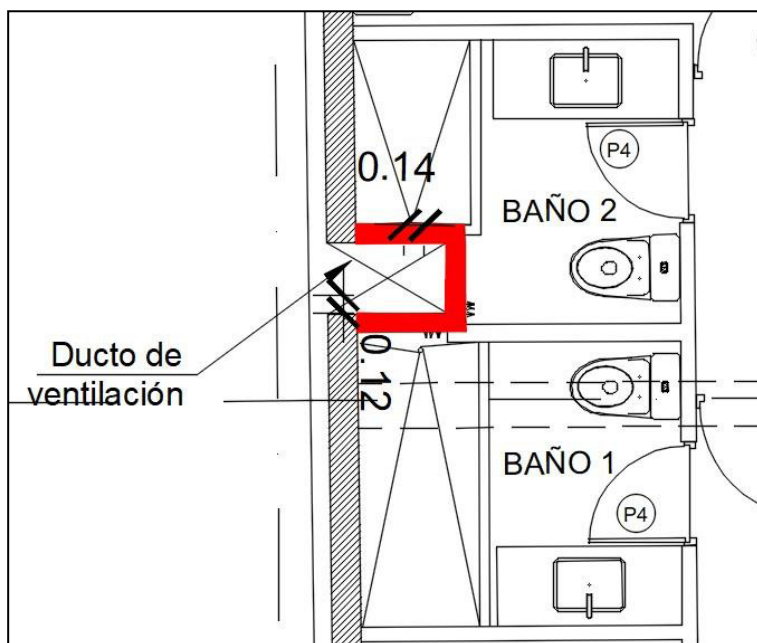


En la especialidad de Gas, se debe ubicar, para este proyecto, un regulador en 2da etapa el cual debe estar en un muro colindante con el exterior del dpto. Este debe tener un ancho de 12cm por lo menos.

#### 2.2.2.5 Seguridad Y Evacuación.

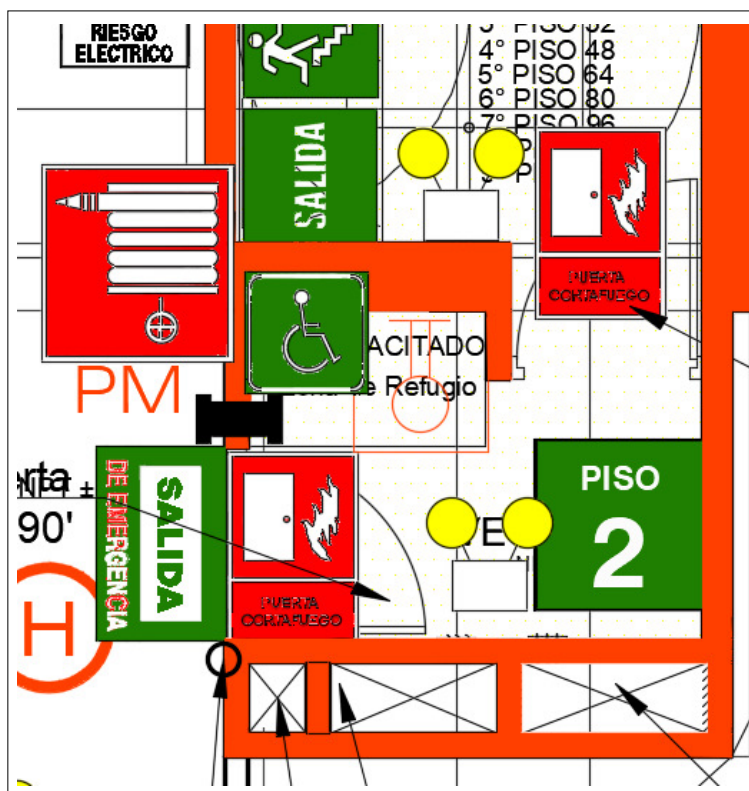
En los planos de seguridad y evacuación, lo principal es poder identificar los muros cortafuegos y que la tabiquería responda a que los espesores de muros usados cumplan con la resistencia al fuego, esa es la principal restricción al momento de decidir los espesores de muros, si bien esto se basa en análisis que realiza el proveedor en la fecha en la que se realizó el edificio solo se podía utilizar Ladrillo P-14 (parcialmente lleno o totalmente lleno) y Ladrillo P-12 (totalmente lleno), actualmente las opciones han aumentado y permite utilizar hasta ladrillos P-10 Totalmente llenos. También existen otras consideraciones, como las que detallare en los siguientes gráficos:

**Figura 43.** Muros con resistencia al fuego



Como se mencionó, los muros con resistencia al fuego tienen espesores específicos, así como si va totalmente lleno o parcialmente lleno. Se han utilizado muros de 12 cm para los ductos,

**Figura 44.** Pases de manguera



En el caso de los pases de manguera, se deben ubicar en una zona donde se deje el espacio para poder apoyar el ladrillo. En este caso, las medidas nos permitían jugar con la ubicación del pase de manguera. Si no se pudiera, o si el espacio es muy reducido, se plantearían alternativas al momento de realizar el asentado de ladrillo, de tal forma que resulte posible ejecutar.

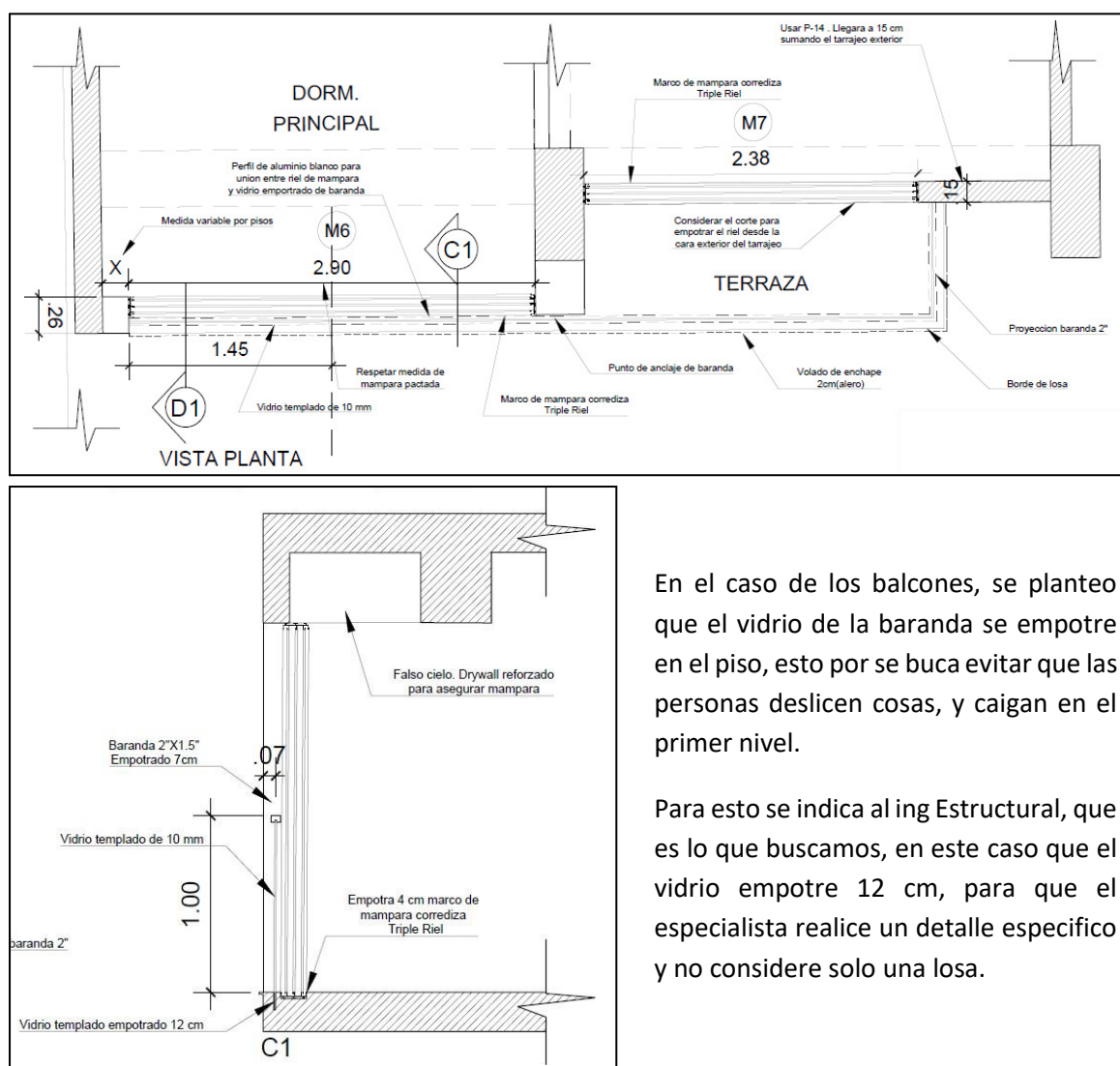
### 2.2.2.6 Detalles.

Todos los proyectos cuentan con detalles de baños, cocinas, muebles, entre otros, pero suelen ser detalles estéticos y estudiados para ser funcionales, pero no son estudiados constructivamente. Esto ocasiona, que los detalles no siempre sean construibles, que suelen tener cambios en obra, que se altere el diseño planteado lo cual se considera, no debería suceder.

Es por esto, que en diseño se indican ciertos detalles que se consideran necesarios para minimizar los cambios, y modificaciones.

Se mencionan algunos de estos puntos:

**Figura 45.** Detalle de balcón y mampara



En el caso de los balcones, se planteo que el vidrio de la baranda se empotre en el piso, esto por se busca evitar que las personas deslicen cosas, y caigan en el primer nivel.

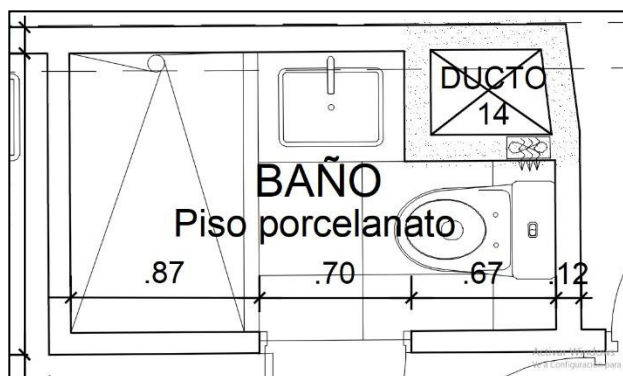
Para esto se indica al ing Estructural, que es lo que buscamos, en este caso que el vidrio empotre 12 cm, para que el especialista realice un detalle especifico y no considere solo una losa.

Esta es una imagen del balcón terminado, como se puede ver, se empotra el vidrio tal cual se planteó en el proyecto.

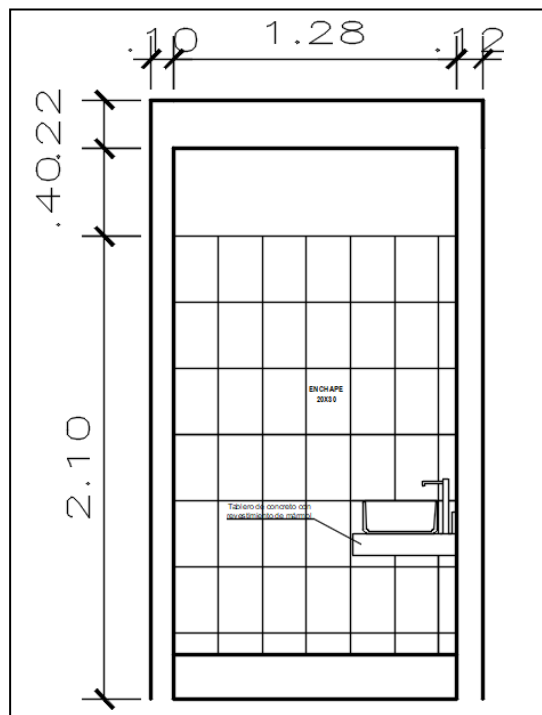
De no indicar este detalle, en obra es posible que hayan cortado la losa, y el resultado final no sea seguro, o incluso, se podía solicitar una modificación al diseño.



**Figura 46.** Detalle de mesa de baño



En el caso de los baños, se planteo un tablero de concreto el cual estaría revestido por mármol. Para que la mesa funcione correctamente, debe tener un anclaje al muro, y para esto se sugiere que el muro sea en concreto o ladrillo totalmente lleno, y desde los alveolos se dejen los Acerros para el amarre. Así evitaremos que con el tiempo y el uso estos tableros puedan ceder.



## 2.3 Planificación Para La Ejecución Del Proyecto

Antes de pasar al proceso de construcción, se realizó la gestión y planificación de la obra. En esta etapa, se desarrolla un planteamiento de ejecución a nivel de cronograma, así como un desarrollo gráfico de las partidas de arquitectura, donde se identifica que la partida de tabiquería es una de las que marca el ritmo de la obra, y es donde se enfoca la mayor atención para evitar atrasos y retrabajos. Al igual que en la etapa de diseño, poder tener claro todos los elementos a usar, ayuda a que esta planificación sea más exacta y se minimicen los gastos adicionales. Esta información se consolida con el planteamiento del Ing. Residente con la etapa de estructuras para dar como resultado un Máster Plan.

### 2.3.1 Cronograma De Obra: Partida De Tabiquería.

#### 2.3.1.1 Datos Técnicos Obtenidos De Los Planos.

Por experiencia previa, se trata la partida de tabiquería con especial atención al momento de planificar y desarrollar el cronograma de obra porque es una partida que marca un ritmo de trabajo. Es por esto por lo que se toman en cuenta los siguientes datos:

- Cantidad de m2 por ejecutar:

**Tabla 4.** Metrado ladrillo silicocalcareo

| Tipo de ladrillo                            | Cantidad | Und |
|---------------------------------------------|----------|-----|
| Placa P-7 - perforada S/Canal 7 x 25 x 50   | 95.92    | m2  |
| Placa P-10 - perforada S/Canal 10 x 25 x 50 | 887.26   | m2  |
| Placa P-12 - perforada S/Canal 12 x 25 x 50 | 1657.27  | m2  |
| Placa P-14 - perforada S/Canal 14 x 25 x 50 | 623.59   | m2  |

- Planos sectorizados por tipo de ladrillo y por niveles. Ver figura 40.
- Rendimiento diario de cuadrillas

**Figura 47.** Rendimiento m2 x cuadrilla

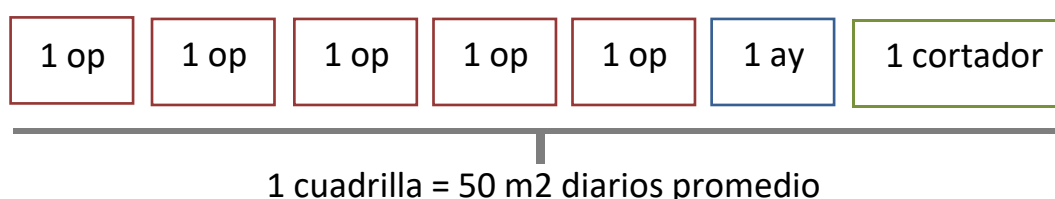


**Figura 48.** Plano graficado para tabiquería

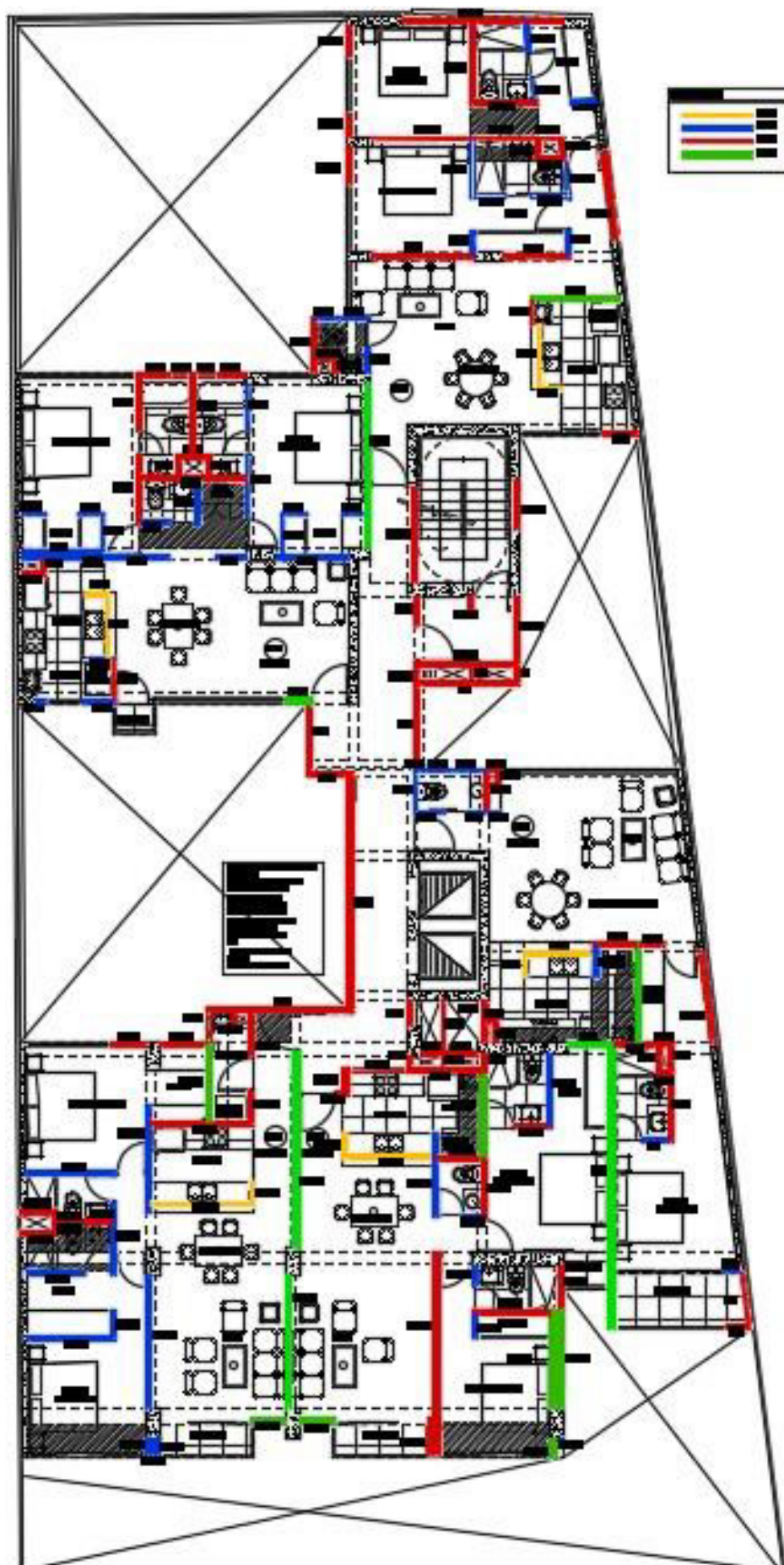


**Figura 49.** Plano graficado ampliado

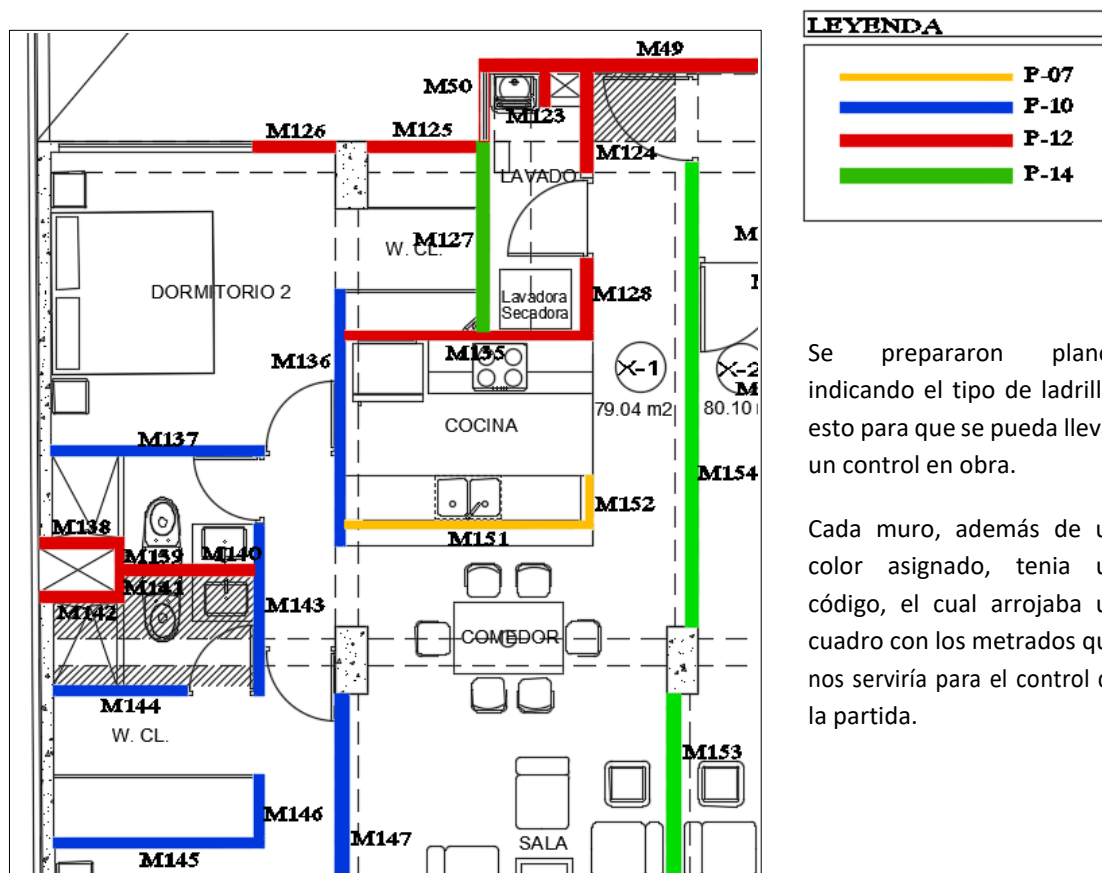


**Figura 50.** Ejemplo de Cuadro con metrado codificado

| PISO           | Nomenclatura | Nº de Vec | Espesor de m | Largo | Altura | Area (m <sup>2</sup> ) |
|----------------|--------------|-----------|--------------|-------|--------|------------------------|
| Total Sotano 4 |              |           |              |       |        | 187.22                 |
| Total Sotano 3 |              |           |              |       |        | 186.33                 |
| Total Sotano 2 |              |           |              |       |        | 197.00                 |
| Total Sotano 1 |              |           |              |       |        | 273.50                 |
| Total Piso 1   |              |           |              |       |        | 512.49                 |
| 2° al 9°       | M1           | 8         | 0.12         | 2.16  | 2.10   | 36.29                  |
| 2° al 9°       | M2           | 8         | 0.12         | 2.48  | 2.50   | 49.60                  |
| 2° al 9°       | M3           | 8         | 0.12         | 0.37  | 2.50   | 7.40                   |
| 2° al 9°       | M4           | 8         | 0.12         | 0.37  | 2.50   | 7.40                   |
| 2° al 9°       | M5           | 8         | 0.14         | 8.81  | 2.10   | 148.01                 |
| 2° al 9°       | M6           | 8         | 0.12         | 0.52  | 2.50   | 10.40                  |
| 2° al 9°       | M7           | 8         | 0.12         | 1.34  | 2.50   | 26.80                  |
| 2° al 9°       | M8           | 8         | 0.10         | 0.39  | 2.50   | 7.80                   |
| 2° al 9°       | M9           | 8         | 0.10         | 0.69  | 2.50   | 13.80                  |
| 2° al 9°       | M10          | 8         | 0.12         | 1.76  | 2.50   | 35.20                  |
| 2° al 9°       | M11          | 8         | 0.12         | 0.43  | 2.50   | 8.60                   |
| 2° al 9°       | M12          | 8         | 0.12         | 0.78  | 2.50   | 15.60                  |

Con esta información, se pueden obtener datos para el control, que arrojan porcentajes de cumplimiento.

### **2.3.1.2 Masterplan.**

Con la información que se muestra previamente, se elaboró un master plan, de tal forma se pudo organizar el avance de los trabajos, numero de cuadrillas y tiempo de ejecución. No es parte del trabajo presentado detallar procedimientos de obra, pero me mencionan porque se considera importante indicar que el éxito de un Master Plan y programación de obra tiene su base en un proyecto claro y con especificaciones.

## **2.4 Construcción Del Proyecto**

Se menciona también, con un punto adicional, no siendo parte directa del proceso de diseño el proceso de ejecución de obra, donde se trabajó en la supervisión de la etapa de arquitectura y acabados, realizando propuestas de modificación solicitadas por clientes, gestión de trámite para modificación de licencia, supervisión en campo, resolución de consultas o incompatibilidades no detectadas en etapas anteriores.

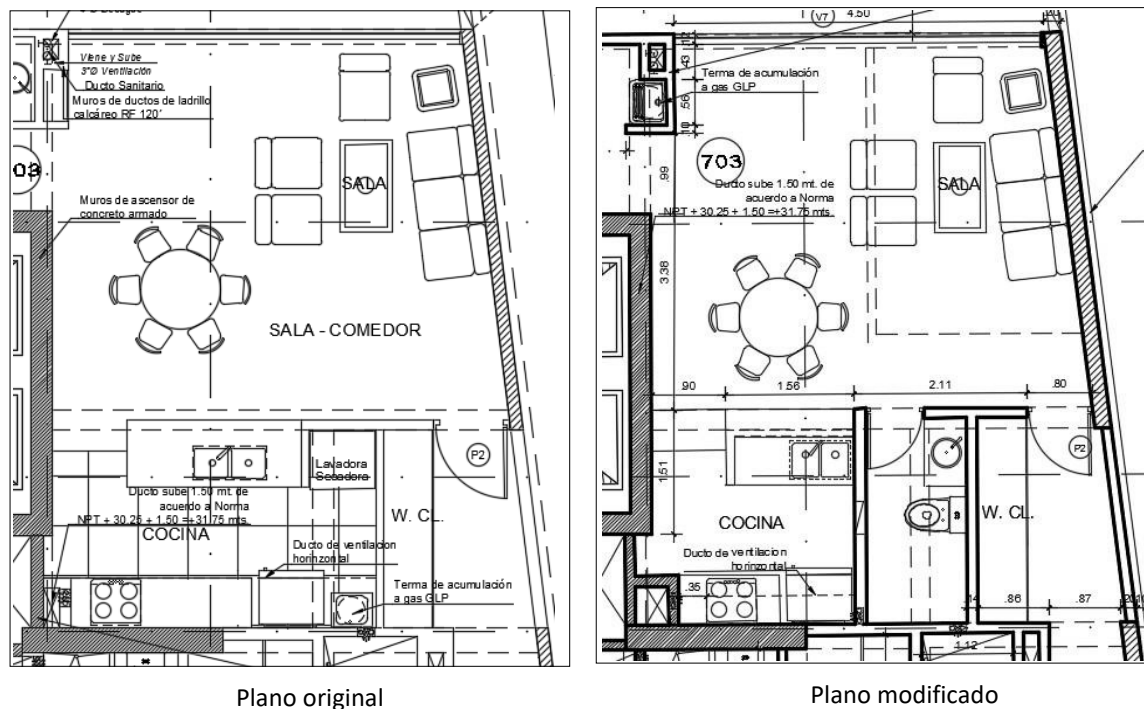
### **2.4.1 Propuestas Para Cambios Solicitados Por Los Clientes.**

Los clientes que adquirieron departamentos en etapa de casco solicitaron algunos cambios, los cuales pasaban por una revisión y planteamiento, verificando siempre que lo que la inmobiliaria entregue cumpla con el reglamento en su totalidad. Estos diseños eran elaborados por el bachiller y coordinados con el Arq. Projectista quien daba su aprobación por cada cambio planteado.

Se detallan en el trabajo 3 cambios, y un tema que sucedió en el proyecto, fue que las modificaciones se presentaron ante la comisión, las que no eran sustanciales, y una modificación sobre la junta sísmica, la cual se volvió a recalcular por el estructural y por la cual se otorgó al proyecto una licencia de modificación, la cual fue aceptada. Muchos de los cambios se aplicaron en todos los dptos. del mismo tipo y es por eso por lo que el proyecto cuenta con una Licencia adicional por modificación. La cual se encontrará en los anexos de este trabajo. Se aceptó el cambio en función a las ventas, porque los clientes preferían un balcón mas amplio del planteado inicialmente. La decisión fue un éxito.

### 2.4.1.1 Modificación Departamento 703.

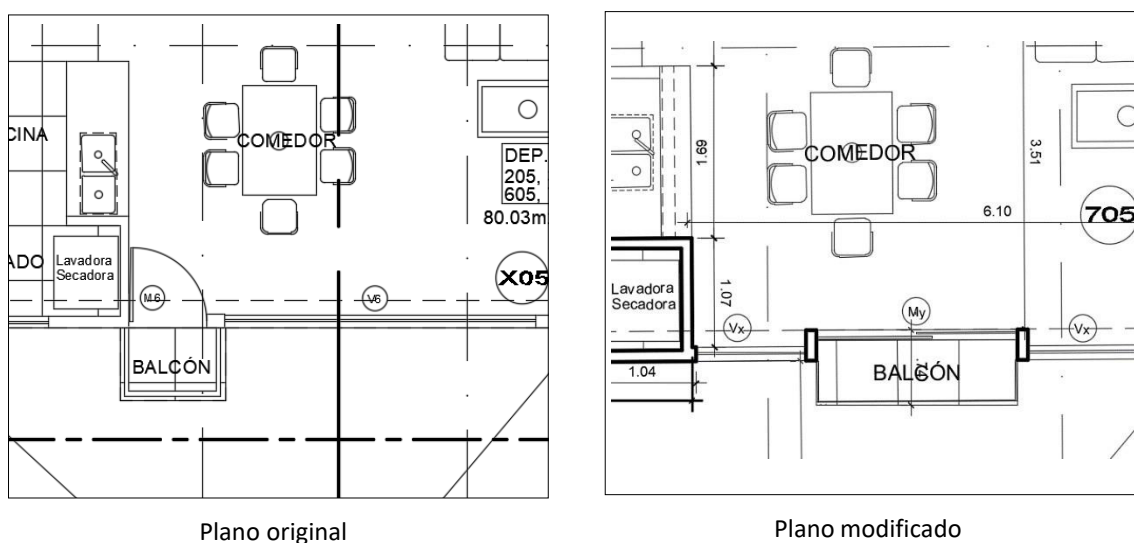
**Figura 51.** Modificación en Dpto. 703



La modificación consiste en tener un baño de visita más, esto porque el cliente lo pidió así. Por lo cual se realizó la propuesta, y se tuvo en cuenta no generar una ducha más, ni un dormitorio más. Es un cambio no sustancial

### 2.4.1.2 Modificación Dptos Tipo X05.

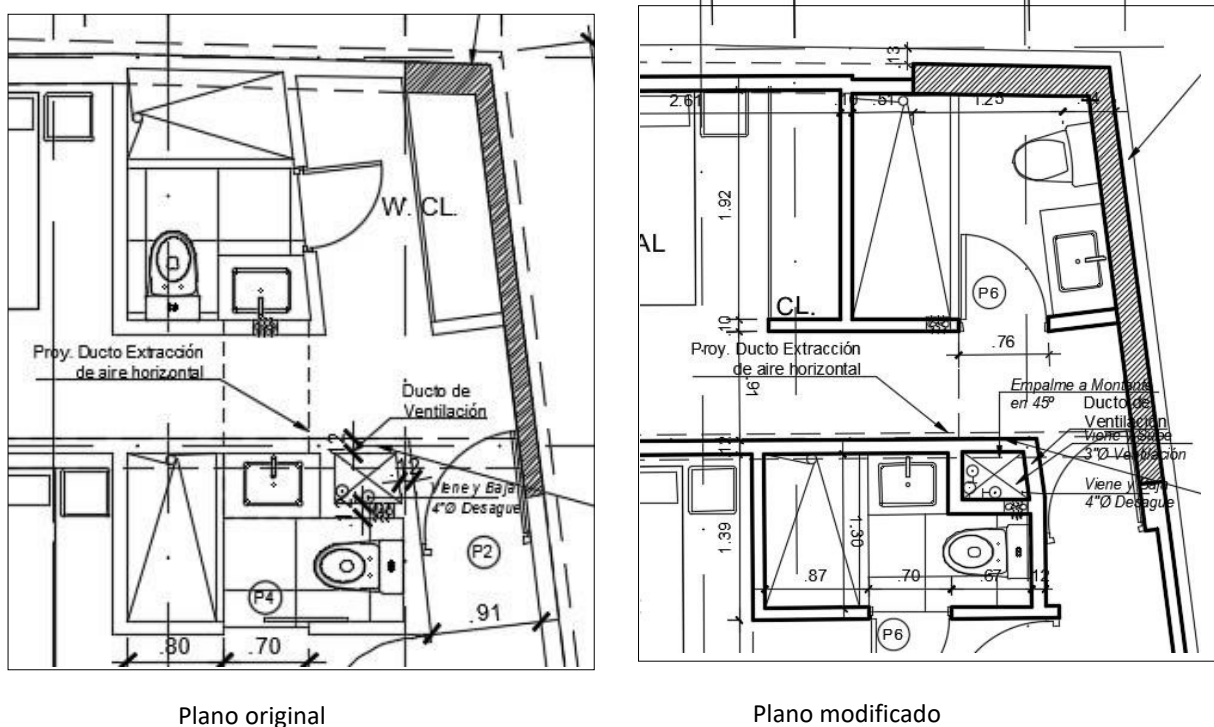
**Figura 52.** Modificación en Dpto. 205-905,1005



En este caso, el cliente solicitó que se amplie el balcón con una mampara. Para esta modificación se mantuvo el área techada en área, por lo que no hay un cambio sustancial.

### 2.4.1.3 Modificación Dptos. Tipo X04

**Figura 53.** Modificación en Dpto. 102,204-904,1004



Para estos departamentos, el cliente optó por cambiar la ubicación del baño con el walking closet.  
Este cambio también es no sustancial.

## 2.5 Finalización de obra, entrega al usuario final y lecciones aprendidas

Por último, se desarrolla un cuadro de lecciones aprendidas, el cual se realizó en base a toda la experiencia del proyecto y que serviría como retroalimentación para los siguientes proyectos que desarrolle la inmobiliaria, todos enfocados desde el punto de la arquitectura y gestión de los procesos de arquitectura y acabados.

La ejecución de este proyecto fue interrumpida por la Pandemia, en el año 2020. Por lo que no se entregó en la fecha establecida inicialmente. A pesar de eso, le logro entregar la totalidad del proyecto a los usuarios.

Se presentan fotos de los departamentos entregados, y de las Áreas comunes terminadas, indicando algunas consideraciones de acabados adicionales.

### 2.5.1 Imágenes Del Proyecto Terminado.

**Figura 54.** Fotos de cocinas de los departamentos

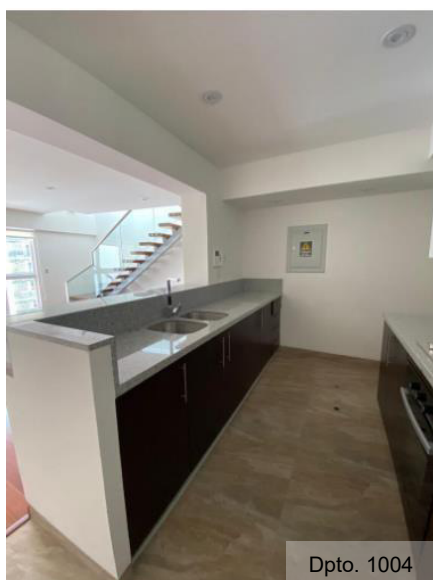


**Figura 55.** Fotos de los baños de los departamentos



**Figura 56.** Fotos de sala comedor y dormitorios de los departamentos

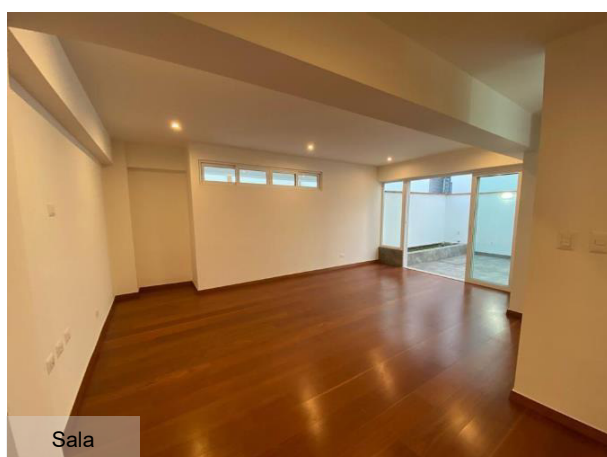


**Figura 57.** Fotos de las áreas comunes del edificio.

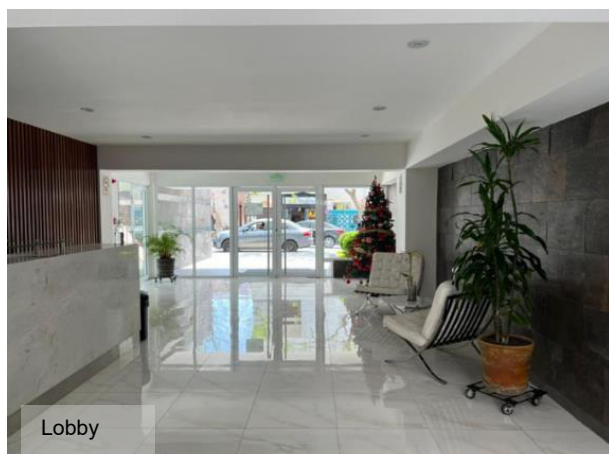
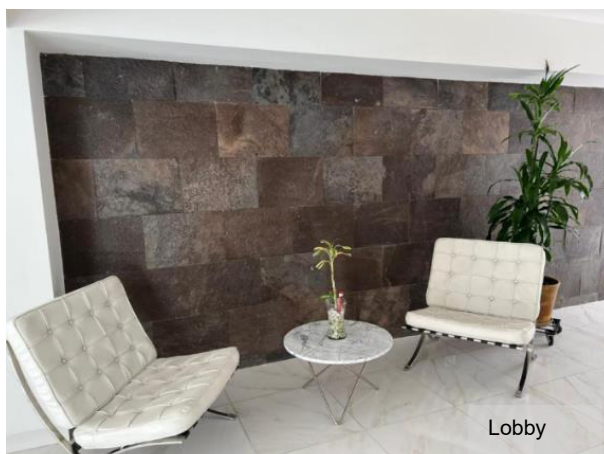
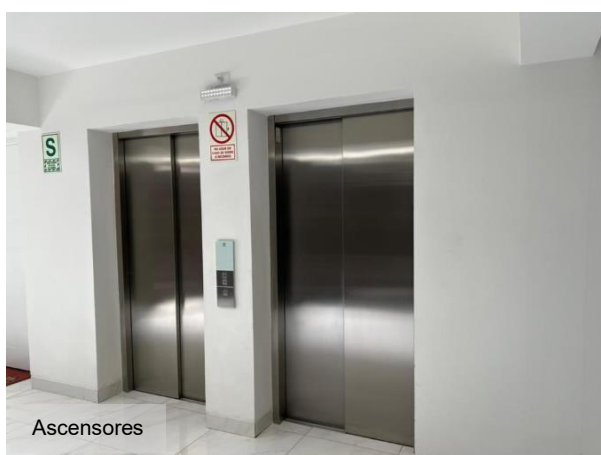
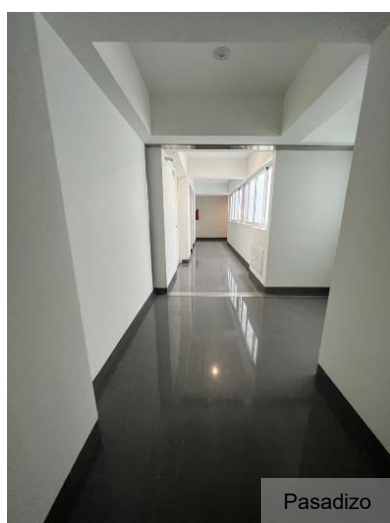
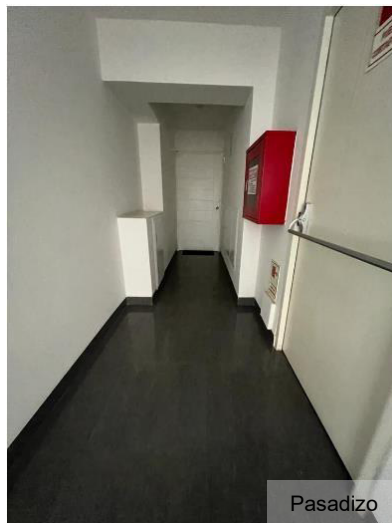


**Figura 58.** Fotos de los ductos interiores del edificio.

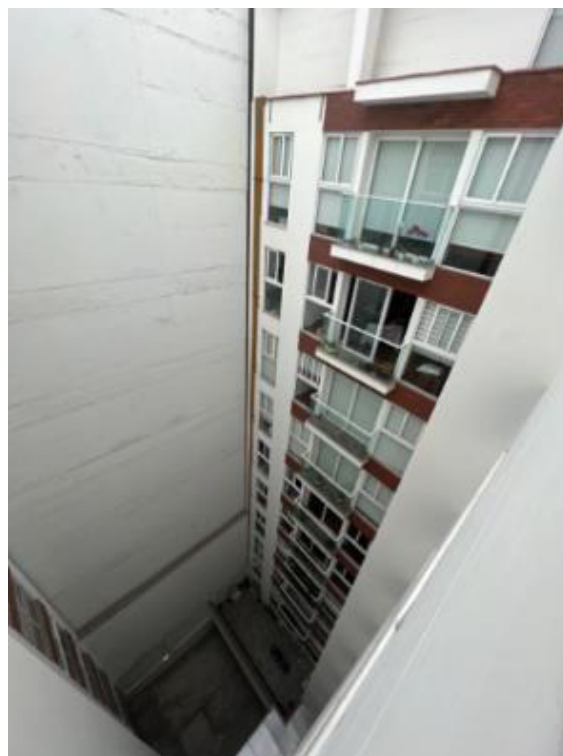


**Figura 59.** Fotos del edificio terminado.



### 2.5.2 Lecciones aprendidas.

Al final del proyecto, realice un cuadro de lecciones aprendidas, donde podíamos identificar el problema, la raíz de la causa, y un planteamiento de solución o mejora. Este cuadro lo realice para todas las partidas de acabados, tal como se puede ver en la tabla 4, pero colocare como ejemplo y por fines de este trabajo solo la partida de tabiquería.

**Tabla 5.** Índice de Partida desarrolladas en el cuadro de lecciones aprendidas

| Nº          | Descripción                                           |
|-------------|-------------------------------------------------------|
| <b>1.00</b> | <b>Casco</b>                                          |
| 1.01        | Casco/Estructura                                      |
| 1.02        | Albañilería                                           |
| 1.03        | Tabiquería                                            |
| 1.04        | Trazado                                               |
| <b>2.00</b> | <b>Acabados</b>                                       |
| 2.01        | Enchape                                               |
| 2.02        | Pintura                                               |
| 2.03        | Puertas                                               |
| 2.04        | Mamparas y ventanas                                   |
| 2.05        | Muebles de melamine                                   |
| 2.06        | Mármoles y granitos                                   |
| 2.07        | Inst. Sanitarias                                      |
| 2.08        | Inst. Eléctricas                                      |
| 2.09        | Piso de madera, contrazócalo y molduras               |
| 2.10        | Inst. Mecánicas-Extractores en baños y cocinas        |
| 2.11        | Carpintería metálica                                  |
| 2.12        | Carpintería de madera                                 |
| 2.13        | Piedra Laja/Talamoye                                  |
| 2.14        | Puertas de ducha y espejos                            |
| <b>3.00</b> | <b>Sistemas-Áreas comunes</b>                         |
| 3.01        | Sistema de Extracción de monóxido y humos             |
| 3.02        | Seguridad (Pases de manguera, puertas CF,etc)         |
| 3.03        | Sistema contra incendios                              |
| 3.04        | GLP                                                   |
| <b>4.00</b> | <b>Dirección y organización de la Oficina Técnica</b> |
| 4.01        | Cuadros de control de Obra                            |
| 4.02        | Programación / Planificación                          |
| 4.03        | Seguridad y Salud                                     |
| 4.04        | Coordinación con ventas                               |

**Tabla 6.** Cuadro de lecciones aprendidas: Partida Tabiquería

| Problema |                                                                                                                                                                    | raíz del problema                                                                                                                                                                                                                                                                               | Causa                                                                                                                                                                                           | Planteamiento de solución                                                                                                                                                                                                                      | Aplicación         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1        | Algunas medidas de anchos de muro no coincidían en campo                                                                                                           | La asignación incorrecta de espesores de muros                                                                                                                                                                                                                                                  | No se revisó el 100% de los muros en espesores, y verificando las tuberías que cruzan                                                                                                           | Revisar todos los muros, al 100%. Revisar nuevamente con los planos de instalaciones                                                                                                                                                           | TRABAJO DE OFICINA |
| 2        | Pagos adicionales por trabajos de cote y derrames en cortes de vanos pequeños. Contratistas indicaron que no era parte de su trabajo, por ser trabajos de detalle. | El proyecto contempla vanos pequeños, que no se han tomado en cuenta para la elaborar el presupuesto                                                                                                                                                                                            | No se tenía especificado en el contrato, no se presupuesto                                                                                                                                      | Establecerlo como parte del contrato. Si el contratista no acepta, incluirlo como una partida adicional y presupuestarlo                                                                                                                       | CONTRATO           |
| 3        |                                                                                                                                                                    | Cortes con derrame de 17 x 17 para extractores mecánicos en baños y cocinas, cortes con derrame de 20 x 20 para pases de manguera, pases para ductos de extractores de 17 x 17, vanos para equipos inyectores y extractores (sótanos), rejillas de ventilación mecánica (sótanos y primer piso) | No se tenían por escrito la cantidad y ubicaciones con la debida anticipación                                                                                                                   | Realizar planos con estos detalles para anexar al contrato                                                                                                                                                                                     | TRABAJO DE OFICINA |
| 4        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Se dio la información en obra, cuando ya estaba en marcha el trabajo                                                                                                                            | Se debe entregar un plano donde solo se indiquen los vanos pequeños, tales como: Pases de manguera, extractores en baños y cocinas, pases para ductos de extracción. Y adjuntar en el contrato.                                                | OBRA               |
| 5        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                 | Si hay dudas, se debe coordinar una reunión con el proveedor de instalaciones mecánicas, y pedir por escrito todas las dimensiones, verificando todos los puntos sin excepción. Debe quedar escrito con fecha, por posteriores modificaciones. | TRABAJO DE OFICINA |
| 6        | Pago extra por instalación de soporte metálico para pase de manguera                                                                                               | Contratista indica que no corresponde a su trabajo, se tiene que disponer de un personal para el momento en que se llegue a esa zona de trabajo. Hay pérdida de tiempo, y demoras.                                                                                                              | No suelen realizar el trabajo de manera estándar                                                                                                                                                | No lo hacen normalmente, pero no hay ningún problema en realizarlo. Lo pueden hacer de manera correcta y facilitando el trabajo fluido, ya que no dependen de una tercera persona.                                                             | OBRA               |
| 7        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                 | Debe establecerse cantidad por instalación (el material lo prepara otro contratista)                                                                                                                                                           | TRABAJO DE OFICINA |
| 8        | No se podía identificar rápidamente los tipos de muros para control y valorización                                                                                 | No se identifican los espesores de muro, hay que metrar para poder ingresar avance. Hay error en el traspaso de información de campo al control                                                                                                                                                 | Se utilizan planos de planta estándar, sin diferenciación. Esta diferenciación se hacía con colores diferentes, y el proceso de pasar los datos demoraba, al momento de verificar los espesores | Se debe hacer un plano gráfico, identificando cada muro con una nomenclatura                                                                                                                                                                   | TRABAJO DE OFICINA |
| 9        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                 | Esta nomenclatura debe tener un cuadro detallado de metrado con las mismas especificaciones                                                                                                                                                    | TRABAJO DE OFICINA |
| 10       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                 | Se trabajo con este sistema en la última parte de la obra, y se pudo trabajar mejor, e identificar errores anteriores. Se debe usar ese control de manera obligatoria con una sola lectura para todos                                          | OBRA               |

|    |                                                                                                               |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                      |                    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 11 | Error en metrado al trabajar con 2 contratistas                                                               | Falta de comunicación entre quienes asignan y revisan los trabajos | Se asignaron trabajos a diferentes contratistas sin avisar al control de obra                                                                                                                                                          | Todo cambio de asignación de trabajos debe comunicarse y dejarse por escrito por algún medio. Tanto a control como contratista.                                                                      | OBRA               |
| 12 |                                                                                                               | Error en el cuadro de toma de datos y pase a control               | No se informó de los cambios de contratistas                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                      |                    |
| 13 | Falla en revisión de calidad de muros. Plomos y niveles                                                       | No se revisaron todos los muros.                                   | Se hizo de manera parcial por premura de tiempo                                                                                                                                                                                        | Se tiene que hacer una revisión del 100% de muros. Desde el primer muro hasta el último.                                                                                                             | OBRA               |
| 14 | Daños en contrapiso por solaqueo posterior                                                                    | No se respetó el proceso en todos los ambientes                    | Para vaciar el contrapiso se adelantaba esa partida, y luego se realizaba el solaqueo y derrames. Esto ocasiono que se transite al día Sgte. sobre el contrapiso, y además le caigan restos del solaqueo quedando grumos sobre el piso | Se debe respetar el procedimiento. Ya por intentar cumplir con el cronograma generamos problemas de limpieza, refacción de pisos, etc.                                                               | OBRA               |
| 15 | La humedad de las mezclas y solaqueo causaron hongo y salitre                                                 | No se respetó el tiempo de secado recomendado                      | Se tomo el mismo procedimiento de Teruel en tiempos donde no hubo este problema, sin considerar la variabilidad del proyecto                                                                                                           | Coordinar con el contratista y minera Luren, el modo de medición de humedad                                                                                                                          | TRABAJO DE OFICINA |
| 16 |                                                                                                               |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                        | Respetar el tiempo de secado para pasar a la partida de pintura. Por eso es importante que los dptos. se terminen completos, con dinteles, derrames, etc. Para que ninguna zona funcione diferente   | OBRA               |
| 17 | No se fijaron cajas eléctricas a tiempo, y se hacen retrabajos con albañiles                                  | Electricista no fijo sus cajas a tiempo                            | Demora en fijación de cajas                                                                                                                                                                                                            | Se debe exigir al electricista que realice el trabajo a tiempo, y al contratista de tabiquería que fije todas las cajas eléctricas. Revisar que todo este completo y sin huecos                      | OBRA               |
| 18 | Se valorizaba de manera parcial según avance asentado, solaqueo y derrames. Y muros avanzando individualmente | Se valoriza por unidad, y queda al final "hueso" para completar    | El contratista avanza los muros grandes y con mayor metrado. Al final quedan las mochetas y derrames por terminar. A pesar de que se descuente, el costo unitario por esos trabajos es mayor                                           | Se debe equilibrar el avance. Considerando los muros grandes y los pequeños. Así como solaqueo completos y derrames pequeños. Para que, si se tiene que intervenir la partida, no quede solo "hueso" | OBRA               |

|    |                                                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 19 | Se dejaron los dinteles para el final                                                                             | El dintelero es un personal diferente, e ingresa a obra una vez que tiene campo suficiente. No se trabaja a la par | Retraso en el ingreso del dintelero, y lentitud del operario                                                                             | Exigir el ingreso y rendimiento adecuado del contratista                                                                                                                                                                                                                               | OBRA               |
| 20 |                                                                                                                   | Se realiza tarde y demora el secado                                                                                | Mucha diferencia de tiempo con los demás ambientes                                                                                       | Determinar productividad del dintelero con contratista, para establecer cantidad de operarios y tiempo de anticipación de ingreso                                                                                                                                                      | TRABAJO DE OFICINA |
| 21 | Retrabajos de las partidas siguientes                                                                             | Se ingresaban a trabajar en los ambientes sin terminar el total de los trabajos                                    | Premura del avance                                                                                                                       | Se debe exigir la entrega del ambiente como se va a trabajar completo. Suele ser por Dpto. Entonces el dpto. debe estar completo con dinteles, derrames, solaqueo.                                                                                                                     | OBRA               |
| 22 |                                                                                                                   | Remates pendientes que no son responsabilidad del contratista                                                      | Otros factores, como tuberías rotas, causan que se tengan que hacer picados y se dejan huecos que no son responsabilidad del contratista | Se debe establecer un espacio dentro de las tareas diarias para la revisión completa del dpto. e identificar estos casos puntuales, a fin de enlistarlos y levantarnos inmediatamente antes que ingrese la partida Sgte.                                                               | OBRA               |
| 23 |                                                                                                                   | No se tiene claramente definido quien realizara el trabajo, lo que ocasiona demorar y sobrecostos                  | No se prevee                                                                                                                             | Al no ser responsabilidad del contratista de tabiquería, y se tiene que ingresar un personal aparte se debe disponer de personal o incluirlo dentro de alguna partida. Esto no se puede metrar, pero según la ratio observada suele corresponder a 1 día de operario albañil por dpto. | OBRA               |
| 24 | El cambio de material aumenta los costos. Deductivos de ladrillo, se reemplazan por concreto por ancho de mocheta | No se puede trabajar en ladrillo muros de dimensiones muy angostas                                                 | Se consideran en planos mochetas de ladrillo que no en la práctica no funcionan.                                                         | Revisar en planos al detalle todos los muros para identificar los que se tendrá problemas y poder reemplazarlos de una vez                                                                                                                                                             | TRABAJO DE OFICINA |
| 25 | Atrasos por escasez de personal especializado                                                                     | Problemas externos que corresponden al mercado y a la época que se desarrolló la obra                              | Poca mano de obra calificada para cubrir la demanda del momento                                                                          | Minera Luren, estaba realizando capacitaciones para personal obrero. Continuar con las coordinaciones y asegurarnos que más personal pueda certificarse como operador de asentado de ladrillo blanco.                                                                                  | TRABAJO DE OFICINA |

### **III. Aportes más destacables a la empresa**

- La experiencia en acabados y ejecución de obra ha sido un soporte importante y fundamental para que trabajar en conjunto con el arquitecto proyectista dé, como resultado, un proyecto que ya contemple, desde el diseño, elementos que se necesitarán para la ejecución y se minimicen las incompatibilidades o se modifiquen posteriormente. Que el proyecto de arquitectura no se vea afectado.
- El conocimiento del uso y aplicación de materiales para arquitectura y acabados, así como la experiencia en el manejo de estos por el bachiller, fue muy importante durante toda la etapa del proyecto, desde el diseño hasta la construcción, porque permitía que el proyectista y el gerente de la empresa puedan tomar decisiones sobre los materiales de acuerdo con lo que buscaba tanto en calidad, precios, y el confort final para el usuario.
- Involucrar los conocimientos de ejecución al momento de realizar la compatibilización del diseño hizo que las reuniones con los proyectistas sean mas provechosas, ya que no solo se daban soluciones teóricas sino alternativas totalmente ejecutables. Disminuyendo los sobre costos durante la ejecución del proyecto.
- Existe información que no la realiza el proyectista normalmente, suele ser un tema de obra o de personal especialista en construcción, pero se consideró importante dejarlo indicado y además hacerle un seguimiento durante la ejecución, ya que se debe asegurar que el diseño se respete y se cumplan con los procedimientos constructivos. Es por eso, que se recomendó trabajar en un sistema que identifique los tipos de muro, y los cuantifique, donde se puedan revisar los puntos de amarre, por ejemplo, los muros que deben ser totalmente lleno, los muros cortafuegos, la ubicación de las bruñas, entre otros, las cuales van a ser verificadas en visitas de campo, ya que la

mala ejecución o el saltarse el procedimiento indicado puede afectar la estética del proyecto y el resultado finales en la entrega al usuario.

- Elaboración de un cuadro detallado de lecciones aprendidas, que fue compartido con todo el staff y bajo el cual se inicia un proceso real de mejora continua. Así como la implementación y capacitación de la filosofía Lean Construcción y uso de la herramienta Last Planner para el equipo de trabajo.

#### **IV. Conclusiones**

- Los proyectos de vivienda deben no solo responder a una demanda económica, sino que, deben de cumplir en ser un proyecto arquitectónicamente de calidad, funcional y estéticamente agradable y en armonía con el espacio donde se ubica. A esto, considero que es muy importante incluir que se eviten los problemas de postventa por mala ejecución o por no prever en el diseño, para que el usuario final no tenga inconvenientes.
- Los diseños deben complementarse con conocimientos de ejecución, ya que esto permite que un proyecto sea mucho más completo y detallado, pensado hasta en los detalles más pequeños, y sobre todo totalmente ejecutable.
- Se deben involucrar a los constructores en el proceso de diseño y compatibilización, no solo de arquitectura sino también en las demás especialidades. Hoy en día, ya es una práctica mas usual que lo usan muchas empresas porque, justamente, ha traído buenos resultados. Se trabaja en un sistema colaborativo, y lo que se logró en este proyecto fueron buenos en el proyecto que facilitó las siguientes etapas del proyecto.
- La retroalimentación y mejora continua es muy importante, y en el caso de que se repitan patrones como el uso de material, el tipo de proyecto, la ubicación, entre otros, resulta aún mas provechoso y beneficioso para todos: para el arquitecto proyectista, para la inmobiliaria, para la constructora y para el usuario final.
- Uno de los objetivos de la arquitectura es diseñar el espacio pensando en el usuario, y pensar en el usuario no solo se trabaja la estética y funcionalidad sino de debe sumar a estos el confort, el confort que se logra entregando un producto de calidad, evitando reclamos, molestias por reparaciones, porque los problemas de postventa terminan siendo problemas del proyecto no resueltos y es algo que no debería suceder.

## **V. Recomendaciones**

La empresa es una inmobiliaria dedicada al desarrollo inmobiliario: ejecución y venta, pero no cuenta con arquitectos de planta que diseñen los proyectos, sino que contratan los servicios de un arquitecto que diseñe los proyectos y especialistas que desarrollen las especialidades correspondientes. En este punto, las distintas experiencias y ramas en las que los arquitectos se han especializado no están definidas bajo un único estándar, sino que aportan desde diferentes puntos su experiencia. Es por esta razón que se recomienda:

- Que las empresas puedan destinar un recurso, en este caso un profesional, para que brinde un soporte al momento de diseñar los proyectos y en todo el proceso de compatibilización.
- Que se cuente con profesionales con experiencia a cargo del diseño y ejecución, ya que en los proyectos la inexperiencia da como resultado elevar costos. De la misma manera, que se formen profesionales con pautas en función a la misión y visión de las empresas.
- Que se continúe trabajando de manera colaborativa en todas las etapas posibles del proyecto, que se implementen más tipos de reuniones, que se involucren más especialistas, que se trabaje de manera conjunta hace que la información resultante sea más provechosa para todos.
- Que se tomen en cuenta los aportes de todos los miembros del equipo, ya que desde su especialidad pueden dar información importante que puede resultar muy útil al proyecto.

## VI. Referencias

- Compañía Minera Luren S.A., (2017). *Manual de instalación para muros divisorios con placas P-7, P-10, P-12 Y P-14* (17° ed). <https://www.lacasa.com.pe/materiales-de-construccion-placas-de-muros-divisorios/>
- INEI. (2017). *Resultados de Censos Nacionales*. Censo 2017: <http://censo2017.inei.gob.pe/>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). *Norma técnica A.010 Condiciones Generales de Diseño*. Instituto de Construcción y Gerencia: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
- Ordenanza N°0342/MM de 2011 [Municipalidad de Miraflores]. Ordenanza que aprueba los parámetros urbanísticos y edificatorios y las condiciones generales de edificación en el distrito de Miraflores. 07 de febrero de 2011.
- Reglamento Nacional de Edificaciones*. (2019). Lima, Perú: Instituto de la Construcción y Gerencia