



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE INGENIERIA**  
en acción continua...

## **PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

ALUMNO: Damián Antonio Vergara

LEGAJO: 12687

CARRERA: Ingeniería Civil

PROYECTO: Construcción de Viviendas Unifamiliares

EMPRESA O INSTITUCIÓN: Life Places SAS

TUTOR DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN: Ing. Daniela Taranto

PERIODO DE PRÁCTICA: diciembre 2023 a febrero 2024

AÑO: 2023

## Tabla de contenido

1	Introducción .....	3
2	Objetivos .....	3
2.1	Objetivo principal .....	3
2.2	Objetivos específicos .....	3
3	Descripción de la Empresa .....	4
4	Desarrollo de la Práctica .....	6
4.1	Dirección Técnica .....	6
4.1.1	Inicios de Obra.....	6
4.1.2	Armado de bases, columnas y llenado de cimientos .....	7
4.1.3	Vigas de fundación, llenado y comienzo de mampostería .....	8
4.1.4	Armado de encadenados superiores y llenado de encadenados superiores y verticales .....	10
4.1.5	Cubierta de techo.....	12
4.1.6	Trazado de cañerías .....	15
4.1.7	Terminaciones .....	19
4.2	Cronogramas de Avance de Obra y Estrategia de Provisionamiento .	20
4.3	Certificación .....	22
4.4	Modelado BIM.....	23
4.4.1	Modelo Estructural .....	23
4.4.2	Modelo Arquitectónico .....	25
4.4.3	Modelo MEP .....	27
4.5	Cómputos.....	28
4.5.1	Cómputos en Obra Gruesa .....	28
4.5.2	Cómputos de Obra Fina.....	33
4.6	Confección de Planos Conforme a Obra.....	34
5	Resultados obtenidos y Conclusiones .....	34
6	Recomendaciones Para Futuras Prácticas .....	34
7	Bibliografía .....	35
8	Anexos .....	36

# 1 Introducción

El presente informe describe la experiencia obtenida durante la Práctica Profesional Supervisada (PPS) realizada en Life Places SAS bajo la tutoría de la Ingeniera Daniela Taranto. Life Places SAS es una empresa ubicada en la Ciudad de Mendoza, dedicada al diseño y construcción de viviendas unifamiliares. La práctica se llevó cabo desde diciembre de 2023 hasta febrero de 2024.

Durante este periodo, tuve la oportunidad de ser parte en más de 10 construcciones llevadas a cabo por la empresa, tanto en tareas de gabinete como en tareas de campo.

## 2 Objetivos

### 2.1 Objetivo principal

El objetivo principal de mi práctica profesional fue poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera de ingeniería civil. Esto incluyó, principalmente, conocimientos adquiridos en materias como Construcción de Edificios, Tecnología del Hormigón, Hormigón 1, Hormigón 2, Economía e Instalaciones I. Además, busqué aplicar habilidades desarrolladas en cursos de programas BIM, integrando teoría y práctica en un entorno real.

### 2.2 Objetivos específicos

Además del objetivo principal, me propuse alcanzar varios objetivos específicos. El primer objetivo específico fue adquirir experiencia en la dirección de obra: participar activamente en la coordinación de cuadrillas en obra, asegurando que todas las tareas se realicen de manera eficiente, también adquirir técnicas para manejar y resolver conflictos con obreros.

Segundo objetivo específico fue desarrollar habilidades en la gestión de proyectos: elaborar planas de proyectos, incluyendo cronogramas y presupuestos utilizando herramientas de gestión como MS Project y resolver problemas logísticos que surjan durante la construcción, minimizando retrasos en entrega de materiales y costos adicionales.

El tercer objetivo fue adquirir práctica en cuanto al cálculo de viviendas de mampostería, tanto como diafragmas flexibles y diafragmas rígidos, teoría vista en Hormigón 2.

### 3 Descripción de la Empresa

Life Places SAS, una empresa que se dedica a la construcción y venta de viviendas unifamiliares y se encuentra ubicada en la Ciudad de Mendoza. Fundada en 2020 por Sebastián Villalba y Natalia Rodríguez, ambos dedicados al real estate, la empresa ha experimentado un crecimiento significativo desde su creación, habiendo construido más de 60 viviendas en diversos barrios privados de Mendoza.



Figura 1: Logo de empresa

Life Places SAS ofrece a sus clientes dos tipos de productos principales: modelos de viviendas llave en mano y modelos personalizados, adaptados a las necesidades y deseos específicos de cada cliente. Actualmente, la empresa cuenta con cinco modelos de viviendas llave en mano: Classic, Basis, Junior, Full y Luxury. Los precios de venta, incluyendo lote, van desde los 80000 USD hasta 120000 USD.



Figura 2: Modelo Classic



Figura 3: Modelo Luxury

La oficina está situada en la intersección de las calles Martínez de Rozas y Luzuriaga en la ciudad de Mendoza. Además, Life Places SAS emplea a 10 trabajadores fijos y colabora con diversos subcontratistas para cada obra activa.

El organigrama de Life Places SAS se caracteriza por una estructura organizativa bien definida que incluye ingenieros, arquitectos y técnicos. Durante mi práctica, mi posición en el organigrama fue de pasante de Ingeniería Civil, mis superiores directos eran la Ingeniera Yelina Espinoza y la Ingeniera Daniela Taranto.

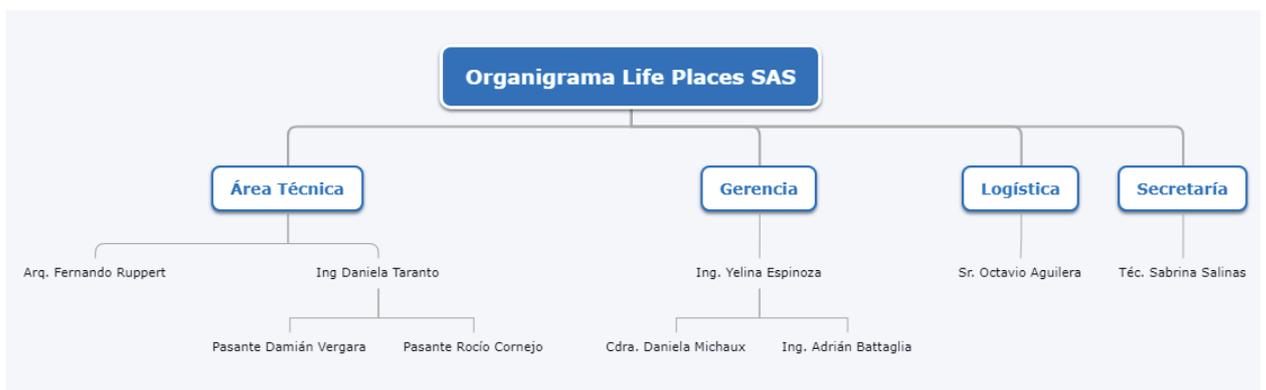


Figura 4: Organigrama de Life Places SAS

## 4 Desarrollo de la Práctica

Durante mi práctica en Life Places SAS estuve involucrado en una amplia gama de actividades y tareas. Entre ellas, una de las más destacadas fue la realización de cómputos detallados de materiales y cálculo de costos para varios proyectos de viviendas, ayudándome de herramientas como Excel y Revit.

Además, en la última mitad de mi práctica profesional, contribuí en la supervisión, coordinación y certificación de más de 10 obras en curso, utilizando herramientas como MS Project y Excel. En esta etapa me aseguré de que cada tarea se hiciera a tiempo y que, a la hora de emitir certificado, las tareas certificadas siguieran los planos y las especificaciones técnicas. Esta última etapa me permitió observar de cerca el proceso constructivo y aprender a gestionar desafíos en obra. A continuación, se detallan las tareas realizadas.

### 4.1 Dirección Técnica

Life Places SAS tiene más de 15 obras activas en 4 barrios residenciales en Mendoza. Participé en la dirección de obra en varias de ellas y en variadas etapas de construcción, desde la etapa de fundaciones hasta terminaciones finas e instalación de mobiliario, esto me permitió adquirir una visión integral de todo el proceso constructivo de viviendas. En este informe, contaré las tareas en obra que me parecieron más importantes.

#### 4.1.1 Inicios de Obra

En el inicio de obra, la primera tarea crucial es localizar las estacas que deben estar ubicadas en el vértice del lote, si no se encuentran, se pueden tener errores significativos en las tareas de replanteo.

Se continúa con las tareas iniciales, esto incluye cierre de terreno y limpieza y nivelación. Se deja una zona destinada a acopio de materiales, ubicada a una distancia prudente del área de construcción, facilitando el acceso de materiales durante la obra.

Se procede a realizar el replanteo, luego se verifica para asegurar que todo esté correcto, se da el visto bueno y se inicia con las excavaciones. Se establecen los niveles, tomando como referencia el cordón de calle o vereda, finalmente solicita inspección de línea y nivel antes de continuar con las siguientes fases.



Figura 5: Inicio de excavaciones

#### 4.1.2 Armado de bases, columnas y llenado de cimientos

Se comienza con el corte de hierros para la armadura longitudinal y transversal de los encadenados verticales y de las columnas, también para las parrillas de las bases. La armadura longitudinal de las columnas se coloca en el fondo de las excavaciones de los cimientos sobre una capa de hormigón de limpieza, esto evita el contacto directo con terreno natural.



Figura 6: parrillas de bases sobre hormigón de limpieza

Es muy importante verificar la posición de las armaduras de columnas y de los encadenados en relación con el replanteo. También se verifica la correcta colocación de los estribos, ataduras, separaciones y densificaciones en zonas críticas.

Respecto al llenado de cimientos, se distribuye la piedra bola alrededor de las excavaciones de manera regular para que, durante el llenado, se vayan colocando con una distribución homogénea.



Figura 7: llenado de cimientos

#### 4.1.3 Vigas de fundación, llenado y comienzo de mampostería

En cuanto a encofrados, es de vital importancia verificar que las tablas utilizadas estén rectas y planas, además se debe verificar que se respeten los recubrimientos mínimos de la armadura, lo cual es vital para asegurar la durabilidad de la estructura.



Figura 8: Detalle en nudo



Figura 9: Encofrado de vigas de fundación

Como el sistema constructivo es de mampostería confinada, es necesario ejecutar primero la mampostería. Antes de comenzar con la tarea, es necesario que cada uno de los mampuestos estén húmedos de manera tal que éste no absorba el agua que tendrá el mortero.



Figura 10: Inicios de mampostería

Respecto al espesor de las juntas, va de 1 centímetro a, como máximo, 2 centímetros. Las juntas horizontales son continuas y las verticales discontinuas y la trabazón no puede ser menor que el 25% de la longitud del mampuesto.

En todo momento se debe verificar la plomada de los muros de mampostería, la ortogonalidad entre muros, la horizontalidad de cada una de las hiladas y, en el caso de mampostería confinada, el dentado que debe existir para una correcta vinculación entre la mampostería y el encadenado vertical.

En las siguientes imágenes se ve una incorrecta ejecución de muros de mampostería, con nulo dentado en la unión mampuesto – encadenado y, en la ochava, un muro que, a simple vista, está desplomado, también se observa errores en la ejecución de empalmes en columna. En la otra imagen se repite el error del nulo dentado, la posible solución, probablemente, hubiera sido proyectar una columna con esa longitud total y omitir la colocación de mampuesto.



Figuras 11 y 12: Mala ejecución de muros de mampostería confinada en obra vecina

#### 4.1.4 Armado de encadenados superiores y llenado de encadenados superiores y verticales

En el armado y encofrado de encadenados superiores, se realizó la misma verificación que se realizó en los encadenados inferiores: la correcta colocación de estribos, ataduras, densificación en zonas críticas y detalles de encuentros viga - columna.



Figura 13: Encofrado de vigas



Figura 14: Viga de techo

En el caso de que corresponda, es necesario dejar alambres atados en la armadura longitudinal, para que luego, desde ahí, se puedan atar rollizos o perfiles laminados de madera de cubierta.



Figura 15: Armado vigas de techo



Figura 16: Vigas de techo listas para encofrar y continuación de columnas.



Figura 17: Encarozado y colocación de vigas de tanque

#### 4.1.5 Cubierta de techo

En todos los casos, las viviendas diseñadas por la empresa están planteadas con diafragmas flexibles.



Figura 18: Perfiles laminados



Figura 19: Rollizos

En ambos casos, por encima de la estructura principal se colocó:

Barrera de vapor: para evitar que la humedad del interior de la vivienda se filtre hacia las capas superiores, esto evita la acumulación de condensación y la proliferación de moho.



Figura 20: Colocación de machimbre y barrera de vapor



Figura 21: Colocación de poliestireno expandido

Hormigón alivianado: se le da solidez a la cubierta sin añadir peso excesivo, su función es darle una base firme a la membrana y también generar la pendiente necesaria para el escurrimiento de agua de lluvia.



Figura 22: hormigón alivianado

Pintura asfáltica; se pinta la carpeta de hormigón alivianado para brindar impermeabilización extra. En la siguiente imagen también se puede visualizar el trabajo de babetas y detalle de claraboyas.



Figura 23: Ejecución claraboyas



Figura 24: Pintura asfáltica

Membrana asfáltica: proporciona la impermeabilización final a la cubierta, es optativo, colocarle por encima de ella, membrana líquida.

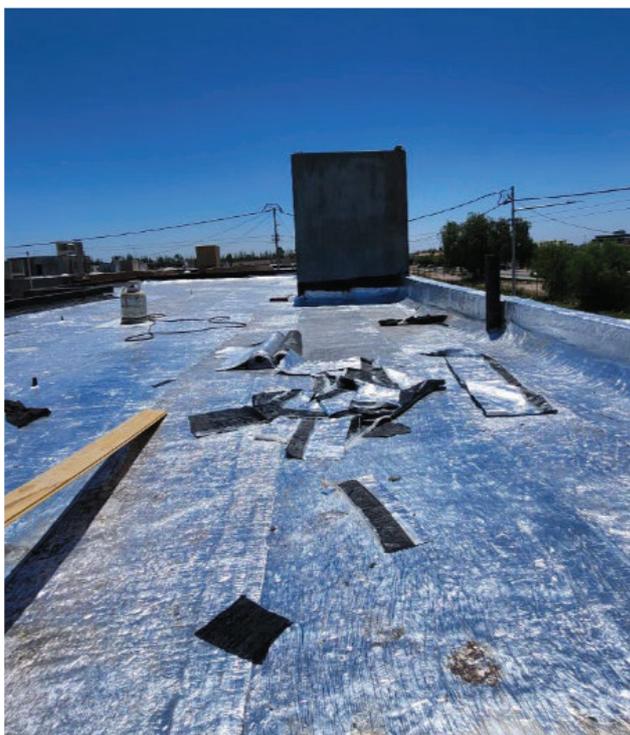


Figura 25: Colocación de membrana asfáltica

#### 4.1.6 Trazado de cañerías

##### 4.1.6.1 Instalación eléctrica

El trazado de cañerías es un aspecto vital a tener en cuenta antes de iniciar la obra para evitar interferencias entre ellas y prevenir posibles daños a los elementos estructurales de la construcción.

En nuestro caso, se comienza con la instalación eléctrica, que está correlacionadas con la construcción de la cubierta de la casa. Si la cubierta no incluye cielorraso, la distribución de las cañerías eléctricas se realiza por encima del machimbre. Sin embargo, es más sencillo cuando la vivienda cuenta con cielorraso, ya que, en este caso, las cañerías pueden colocarse directamente por debajo de los perfiles laminados o rollizos.



Figura 26: "Araña eléctrica" en cubierta

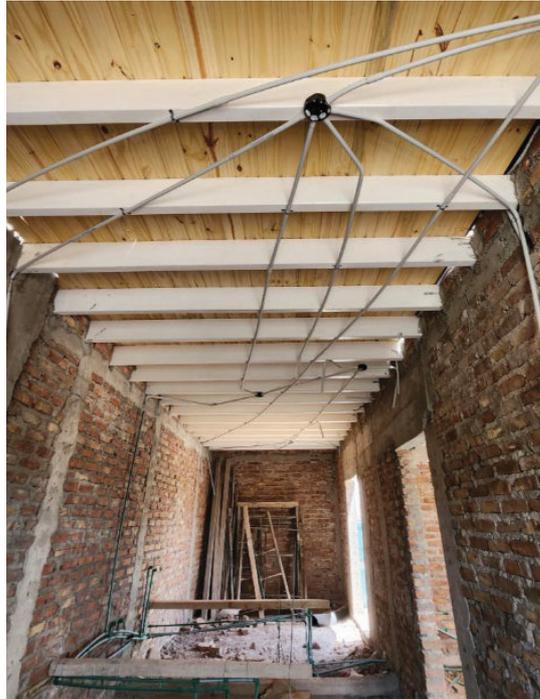


Figura 27: "Araña eléctrica" debajo de perfiles laminados



Figura 28: Instalación eléctrica por encima de cielorraso suspendido de Yeso

Es muy importante, para evitar retrasos en obra, que, al momento de comenzar con el trazado de cañerías eléctricas, contemos en obra con todos los accesorios necesarios como conectores, cuplas, cajas rectangulares, cajas octogonales, grampas, abrazaderas, kit de preinstalación de AA etc. Es decisión de la dirección técnica si realizar el cableado de la misma al momento del trazado de la cañería o en una etapa posterior.

El diseño ineficiente por parte del proyectista, como la colocación del tablero general en el muro de mampostería, puede generar problemas como el que se muestra en la siguiente imagen.



Figura 29: Instalación predomina por encima de la estructura de la vivienda

Una solución posible, pudiera haber sido colocar el tablero en un tabique de steel frame, pegado al muro de mampostería.

#### 4.1.6.2 Instalación sanitaria

En paralelo, se avanza con la instalación de agua fría y caliente y también con la instalación de desagües cloacales y pluviales.

El proceso del desagüe cloacal se puede comenzar desde el baño más alejado de la conexión cloacal, debido a consideraciones de pendiente y teniendo en cuenta el intradós en la conexión. Es crucial que la estructura de la vivienda permanezca intacta durante el proceso. Además, tenemos que asegurar que los desagües operen con pendientes aceptables, evitando problemas futuros de obstrucción.

Se marca en el muro las posiciones de los diferentes artefactos.



Figura 30: Instalación desagüe en baño y ventilación

Se realiza el mismo proceso en zona de lavandería y cocina. Tanto baños, como cocina y lavandería, se unen un ramal principal, que se dirige a una cámara de inspección y, en el trayecto, existe una BTI.

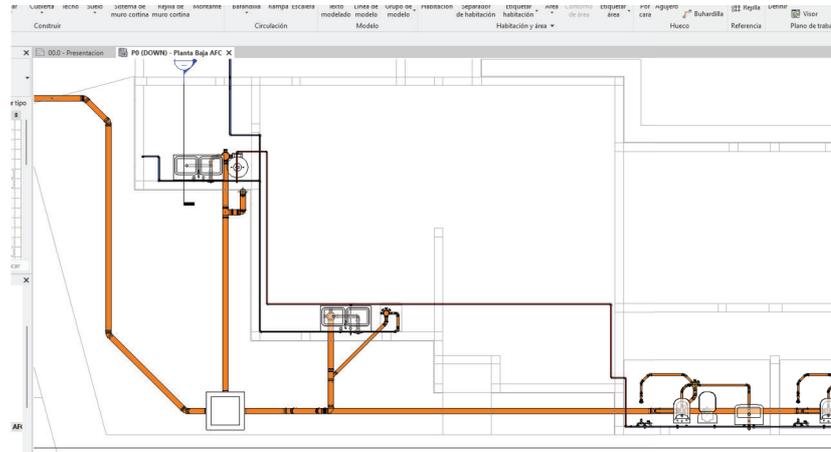


Figura 31: Instalación desagüe cloacal



Figura 32: Cámara de inspección



Figura 33: Cojinete cámara de inspección

Por otro lado, la conexión de agua está dividida por bajadas, usualmente, una bajada desde el tanque de reserva a cada baño, una para cocina y lavandería, y otra para calefón y/o caldera.



Figura 34: AFAC en zona de baño

Como comentario personal, se pudiera haber evitado el daño en las vigas de fundación adoptando diferentes niveles de contrapiso y realizando la bajada del baño directamente en la zona de baño.

#### 4.1.7 Terminaciones

También se realizó la inspección de terminaciones finas, que incluyó detalles de pintura, colocación de cerámicos y porcelanatos, instalación de mobiliarios y colocación de aberturas. Esta etapa es muy importante para asegurar que el acabado final cumpla con los estándares de calidad esperado por el cliente.



Figura 35: Colocación de porcelanatos



Figura 36: Obra en etapa de mobiliario y pintura



Figura 37: Falta de tapa de bastidores

## 4.2 Cronogramas de Avance de Obra y Estrategia de Provisionamiento

Llevé a cabo cronogramas de avance de obra utilizando MS Project, contemplando cada tarea involucrada en la construcción y puesta en marcha de la vivienda. Estos cronogramas se diseñaron a partir de la fecha de entrega pactada con el cliente, tomando esta fecha como límite. Según el acuerdo entre partes, esta fecha puede ajustarse o no, optimizando los tiempos de cada tarea al máximo e intentando realizar la mayor cantidad de tareas en paralelo, siempre que no se superpongan.

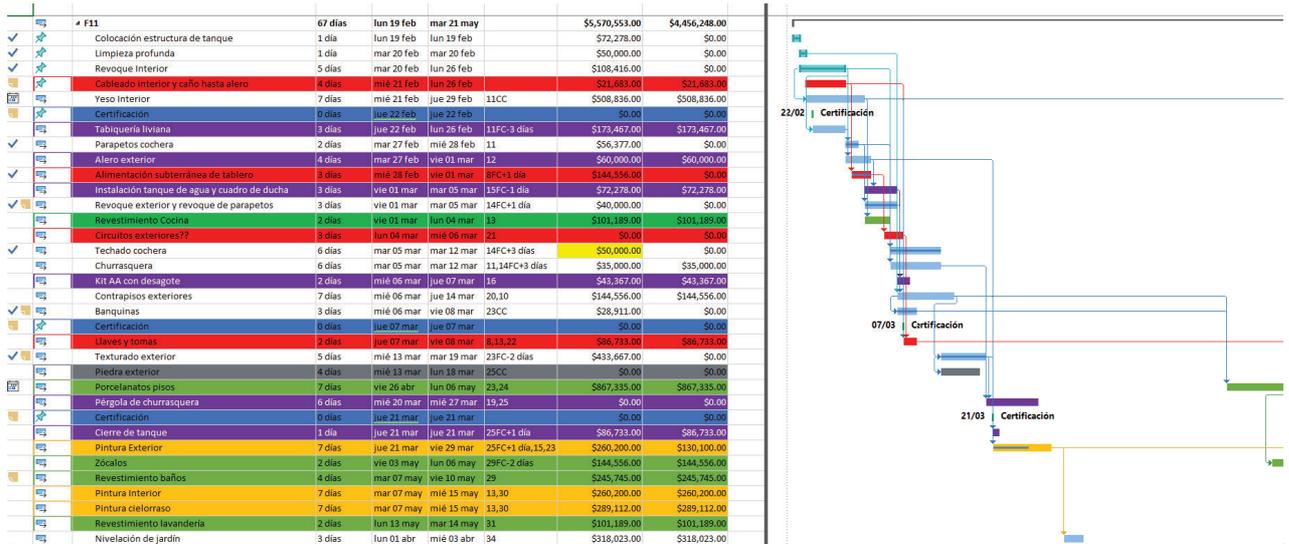


Figura 38: Diagrama de Gantt para vivienda F11

La utilización de MS Project y diagramas de Gantt nos permite planificar y programar las tareas y poder visualizar cada fase del proyecto desde el inicio y la finalización y ayuda a coordinar tareas que deben realizarse en una secuencia específica. Existen muchas tareas que no pueden comenzar hasta que otras hayan finalizado. Por ejemplo, no se pueden terminar los contrapisos si no se han aprobado las inspecciones de cañería de gas, ni instalar muebles y carpintería sin que los revestimientos estén colocados.

El cronograma de tareas también nos ayudó a determinar con cuánta antelación debían adquirirse los materiales para cada tarea, asegurando que la falta de materiales nunca sea un problema en obra.

Basándonos en esta información, la Ingeniera Yelina Espinoza y yo elaboramos una estrategia de aprovisionamiento de materiales y productos. Asignamos a cada "paquete de materiales" un valor específico que relaciona el **costo** del paquete con el **impacto** que su falta podría tener en los tiempos de obra.

- Los costos de cada paquete se derivan directamente de los cómputos completos realizados. En estos costos, sólo se tienen en cuenta los costos de materiales y los costos de productos (aberturas, griferías, etc.)
- El impacto depende de dos factores: el error potencial en el encargo de los materiales o productos y el tiempo de antelación necesario para su pedido. Por ejemplo, el error en la compra de un pallet de cemento es nulo, mientras que el error en la compra de griferías por equivocación de modelo es más probable. Además, el impacto también depende de la antelación requerida para realizar el pedido. Un pallet de cemento se puede pedir de un día para otro, mientras que la carpintería de aluminio a medida suele tener una demora de 20 días.

Finalmente, graficamos Costo vs Impacto.

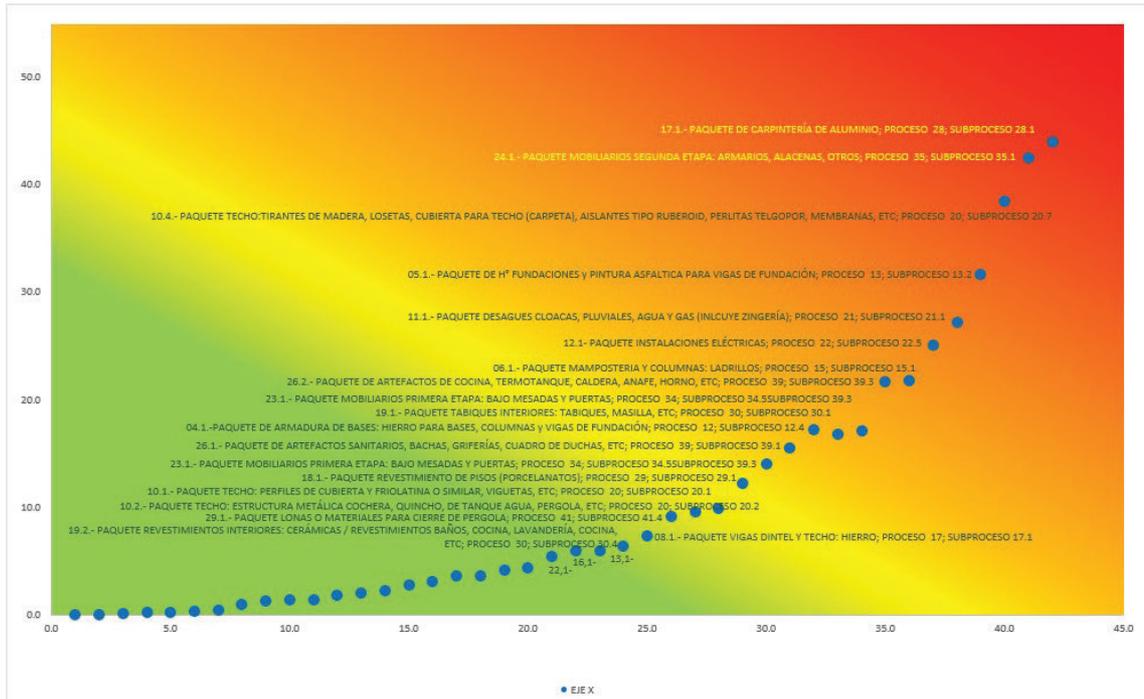


Figura 39: Costo vs Impacto.

Se adjunta en anexo, Diagramas Gantt y Estrategia de Aprovisionamiento.

### 4.3 Certificación

En mi práctica profesional también llevé a cabo certificaciones de obra. Estas certificaciones se realizan cada dos semanas y son esenciales para garantizar el control y seguimiento del proyecto. En cada certificación, se evalúan las tareas realizadas por el contratista y se documenta el progreso de cada actividad.

Los certificados engloban un total de 77 ítems, que abarcan desde la limpieza del terreno y desmalezado hasta la limpieza final de obra. Cada uno de estos ítems tiene asignado un porcentaje específico del total de la obra.

El proceso de certificación implica medir el porcentaje de avance de cada uno de estos ítems, basándose en el porcentaje de avance, se determina el valor correspondiente que el contratista recibirá como pago.

Este método asegura una gestión transparente, permitiendo que los pagos reflejen el trabajo realmente ejecutado y facilita la identificación temprana de cualquier desvío en el cronograma de avance de obra, esto permite tomar medidas correctivas para mantener el proyecto en línea, con los objetivos establecidos.

Esto, en ciertos casos, motiva a los contratistas a mantener nivel de eficiencia y calidad en su trabajo, ya que su pago depende directamente de su rendimiento. Además, obliga a la empresa a brindar los materiales necesarios en tiempo y forma para la ejecución de las tareas.

CERTIFICACIÓN AVANCE DE OBRAS		GAR- J8		C46		FECHA DE P. 31/05/2024														
ULTIMO TOTAL OBRA		24,954,885		15/04/2024		DEL 75% SE PAGA AL 100% m2 155.25														
INT	Proc	Subp	DTALLE DE ACTIVIDAD	%	Subtotal	% CERTI	FECHA 1	% CERTI	FECHA 2	% CERTI	FECHA 3	% CERTI	FECHA 4	A PAGAR	% ACUM	PAGADO	FALTA	PROVEEDOR	Observaciones	
I	9.	9.1	Limpieza y desmalezado del terreno	1.10%	\$ 274,504	100%	12/10/2023								100%	\$ 153698	\$ 0	NICOLAS GIL		
	10.	10.2	Luz de Obra (colocar poste de obra)	0.50%	\$ 124,774	20%	09/02/2024	30%	23/02/2024	50%	08/03/2024				100%	\$ 91403	\$ 0	NICOLAS GIL		
	10.	10.4	Conexión de Agua de obra	0.30%	\$ 74,865	100%	19/04/2024								100%	\$ 74865	\$ 0	NICOLAS GIL		
	11.	11.3	Replanteo de obra, fijación de niveles y avanzar con acta de replanteo	1.00%	\$ 249,549	75%	29/12/2023	25%	12/01/2024						100%	\$ 150495	\$ 0	NICOLAS GIL		
	12.	12.1	Excavar cimientos y bases	3.60%	\$ 898,376	100%									100%	\$ 0	\$ 0	NICOLAS GIL		
	12.	12.4	Armadura de bases	0.50%	\$ 124,774	75%	12/01/2024	25%	26/01/2024						100%	\$ 22851	\$ 0	NICOLAS GIL		
	12.	12.5	Armadura de columnas	2.70%	\$ 673,782	25%		50%	12/01/2024	25%	26/01/2024				100%	\$ 123395	\$ 0	NICOLAS GIL		
	12.	12.6	Hormigón de limpieza en bases	0.13%	\$ 32,441	50%	12/01/2024	50%	26/01/2024						100%	\$ 11882	\$ 0	NICOLAS GIL		
III	13.	13.2	Volcado de H <sup>+</sup> para cimientos y bases, piedra bola para H <sup>+</sup> ciclónico	1.30%	\$ 324,414	75%	12/01/2024	25%	26/01/2024						100%	\$ 59412	\$ 0	NICOLAS GIL		
	14.	14.1	Armadura de vigas de fundación	2.50%	\$ 623,872	30%	26/01/2024	45%	09/02/2024	25%	23/02/2024				100%	\$ 457017	\$ 0	NICOLAS GIL		
	14.	14.4	Encofrado de vigas de fundación	0.50%	\$ 124,774	40%	09/02/2024	35%	23/02/2024	25%	08/03/2024				100%	\$ 91403	\$ 0	NICOLAS GIL		
	14.	14.6	Llenado de vigas de fundación	2.50%	\$ 623,872	15%	09/02/2024	60%	23/02/2024	25%	08/03/2024				100%	\$ 457017	\$ 0	NICOLAS GIL		
IV	14.	14.7	Desencofrado de vigas de fundación	0.50%	\$ 124,774	75%	23/02/2024	25%	31/05/2024						\$ 31,194	100%	\$ 99748	\$ 0	NICOLAS GIL	
	15.	15.2	Mampostería	4.80%	\$ 1,197,834	20%	23/02/2024	40%	08/03/2024	15%	22/03/2024	25%	19/04/2024		100%	\$ 957563	\$ 0	NICOLAS GIL		
	15.	15.4	Encofrado de columnas	0.50%	\$ 124,774	50%	08/03/2024	25%	22/03/2024	25%	31/05/2024				\$ 31,194	100%	\$ 99748	\$ 0	NICOLAS GIL	
	15.	15.5	Llenado de columnas	2.30%	\$ 573,962	50%	08/03/2024	25%	22/03/2024	25%	31/05/2024				\$ 143,491	100%	\$ 458632	\$ 0	NICOLAS GIL	
V	17.	17.1	Armado de vigas de dintel y techo	2.60%	\$ 648,827	25%	22/03/2024	10%	05/04/2024	40%	19/04/2024				75%	\$ 425885	\$ 162,207	NICOLAS GIL	FALTA COCHERA	
	17.	17.3	Encofrado de vigas de techo y dintel	1.40%	\$ 349,368	25%	05/04/2024	16%	19/04/2024	34%	03/05/2024				75%	\$ 238667	\$ 87,342	NICOLAS GIL	FALTA COCHERA	
	17.	17.6	Llenado de vigas de techo y dintel	2.90%	\$ 723,682	25%	05/04/2024	16%	19/04/2024	34%	03/05/2024				75%	\$ 494381	\$ 180,923	NICOLAS GIL	FALTA COCHERA	
	17.	17.7	Desencofrado de columnas	0.40%	\$ 99,820	75%	22/03/2024								75%	\$ 54842	\$ 24,955	NICOLAS GIL	FALTA COCHERA	
VI	17.	17.8	Desencofrado de vigas de techo y dintel	0.60%	\$ 149,729	25%	05/04/2024	50%	03/05/2024						75%	\$ 102286	\$ 37,432	NICOLAS GIL	FALTA COCHERA	
	18.	18.2	Revoque grueso exterior: Rellenar paños	1.80%	\$ 449,188										0%	\$ 0	\$ 449,188	NICOLAS GIL		
	18.	18.4	Revoque grueso interior: Rellenar paños	3.00%	\$ 748,647	30%	03/05/2024	45%	17/05/2024						75%	\$ 561485	\$ 187,162	NICOLAS GIL		
VII	20.	20.1	Colocación perfiles de cubierta o tirantes de madera	2.80%	\$ 698,737	35%	17/05/2024	40%	31/05/2024						\$ 279,495	75%	\$ 524053	\$ 174,884	NICOLAS GIL	
	20.	20.5	Claraboyas	0.50%	\$ 124,774	75%	05/04/2024								75%	\$ 68553	\$ 31,194	NICOLAS GIL	SE REEMPLAZA POR NIVELACIÓN INTERIOR	
	20.	20.6	Tanque de agua	2.90%	\$ 723,682	20%	03/05/2024								20%	\$ 144738	\$ 578,953	NICOLAS GIL		
	20.	20.7	Cubierta de techo plano con aislante (tipo Frolatina o caperta)	3.20%	\$ 798,556										0%	\$ 0	\$ 798,556	NICOLAS GIL		
	20.	20.8	Encarozado	1.60%	\$ 399,278	30%	17/05/2024	45%	31/05/2024						\$ 179,675	75%	\$ 299459	\$ 99,820	NICOLAS GIL	
VIII	20.	20.9	Parapetos terminados revocados	2.20%	\$ 549,007	25%	31/05/2024								\$ 137,252	25%	\$ 137252	\$ 411,756	NICOLAS GIL	
	20.	20.10	Canaletas y babetas	0.70%	\$ 174,684										0%	\$ 0	\$ 174,684	NICOLAS GIL		
	21.	21.1	Desagües cloacales	2.00%	\$ 499,098										0%	\$ 0	\$ 499,098	NICOLAS GIL		
	21.	21.3	Desagües pluviales	1.00%	\$ 249,549										0%	\$ 0	\$ 249,549	NICOLAS GIL		
IX	22.	22.1	Instalación de agua interna fría, caliente y conexiones	3.00%	\$ 748,647										0%	\$ 0	\$ 748,647	NICOLAS GIL		
	22.	22.4	Instalación de gas (tener en cuenta tipo de calefacción para tener en cuenta los artefactos)	0.00%	\$ -										0%	\$ 0	\$ 0	NICOLAS GIL		
	22.	22.5	Instalación eléctrica (solo cañerías)	2.00%	\$ 499,098										0%	\$ 0	\$ 499,098	NICOLAS GIL		
	22.	22.6	Cableado y Armado de tablero	1.10%	\$ 274,504										0%	\$ 0	\$ 274,504	NICOLAS GIL		
X	22.	22.7	Alimentación subterránea de tablero general	1.00%	\$ 249,549										0%	\$ 0	\$ 249,549	NICOLAS GIL		
	22.	22.8	Llaves y tomas	0.40%	\$ 99,820										0%	\$ 0	\$ 99,820	NICOLAS GIL		
	22.	22.9	Instalación kit completo de aire acondicionado, cañerías para calefacción central	0.25%	\$ 62,387										0%	\$ 0	\$ 62,387	NICOLAS GIL		
	24.	24.2	Contrapiso interior (llenado; controlar curado)	1.10%	\$ 274,504										0%	\$ 0	\$ 274,504	NICOLAS GIL		
XI	24.	24.6	Contrapiso exterior (llenado; oero controlar curado)	1.00%	\$ 249,549										0%	\$ 0	\$ 249,549	NICOLAS GIL		

Figura 40: Certificado modelo

## 4.4 Modelado BIM

Una herramienta clave que utilicé durante toda mi práctica fue el modelado BIM (Building Information Modeling) a través del software Revit de Autodesk. El modelado BIM fue fundamental para el cómputo y presupuesto que iba realizando día tras día, estos modelos también sirvieron como representación gráfica en obra, estas representaciones gráficas fueron pensadas para facilitar el trabajo en obra, mas no para presentaciones municipales.

En este apartado, mostraré algunos modelos BIM que realicé, el modelo para la vivienda modelo Classic y uno modelo de una casa personalizada "Vivienda J8".

### 4.4.1 Modelo Estructural

Los modelos BIM que realicé para las estructuras de las viviendas fue empleando herramientas de Revit para la definición de cimentaciones, columnas y vigas. Esta metodología me permitió, una vez que definí la geometría de los elementos estructurales, calcular de manera rápida la cantidad de armadura longitudinal y transversal de todos los encadenados de muros de mampostería, de bases, y vigas y columnas de todos los proyectos.

Una vez que definí los diferentes materiales, pude calcular los metros cúbicos de hormigón necesarios en cada una de las etapas del proyecto. Esto también facilitó la determinación de la cantidad de metros cuadrados de fenólicos requeridos para en cada fase de llenado, permitiendo planificar la cantidad exacta a comprar para asegurar la reutilización eficiente a lo largo de toda la construcción.

Además, estos modelos posibilitaron la definición detallada de niveles de dinteles, encadenados superiores y encadenados inferiores, teniendo en cuenta los espesores de contrapisos y revestimientos.

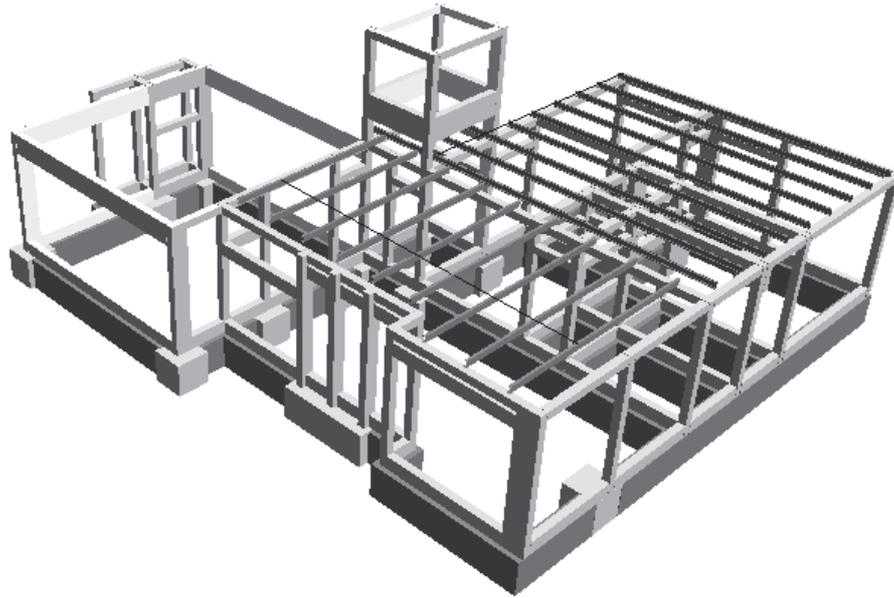


Figura 41: Modelo Estructural de Vivienda Classic con modificaciones en Barrio Pinar del Sol V

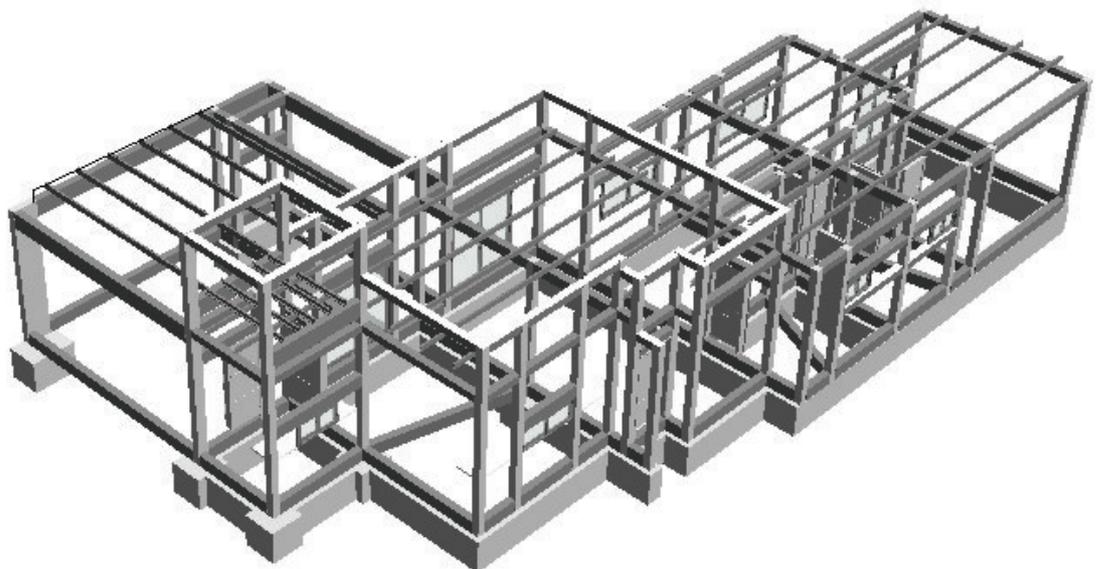


Figura 42: Modelo Estructural de Vivienda J8 en Barrio Gardens

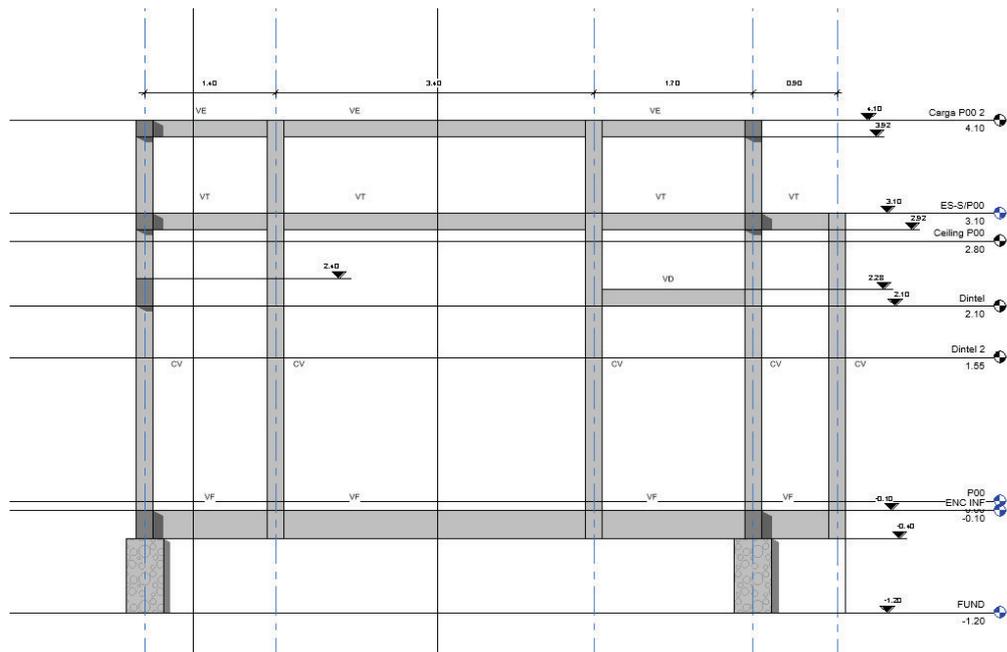


Figura 43: Sección Transversal Estructural Vivienda J8 en Barrio Gardens

#### 4.4.2 Modelo Arquitectónico

Los modelos BIM de arquitectura que desarrollé brindó la capacidad de realizar cálculos de de metros cuadrados de mampostería, revoques, pintura, yeso, texturados, revestimientos y contrapisos. Además, facilitó la generación de despieces específicos tanto para ceramistas como para carpinteros, esto optimizó la planificación en cada fase del proyecto.

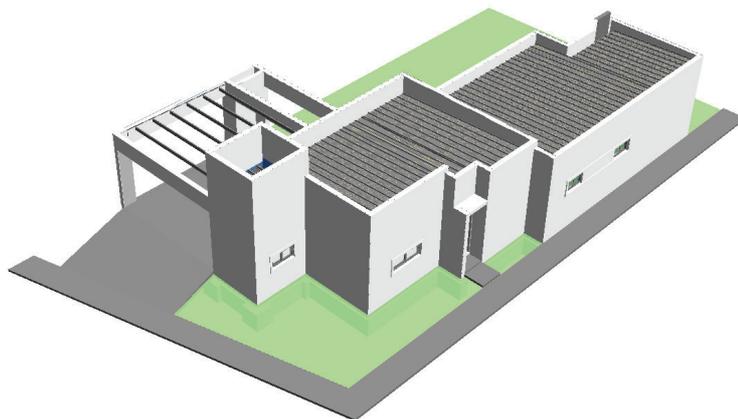


Figura 44: Modelo Arquitectónico Vivienda J8 en Barrio Gardens

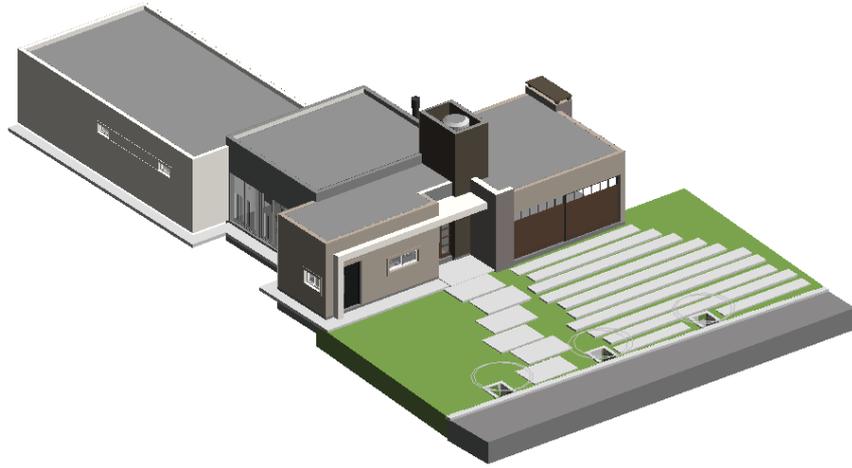


Figura 45: Modelo Arquitectónico Vivienda D5 Barrio Los Teros

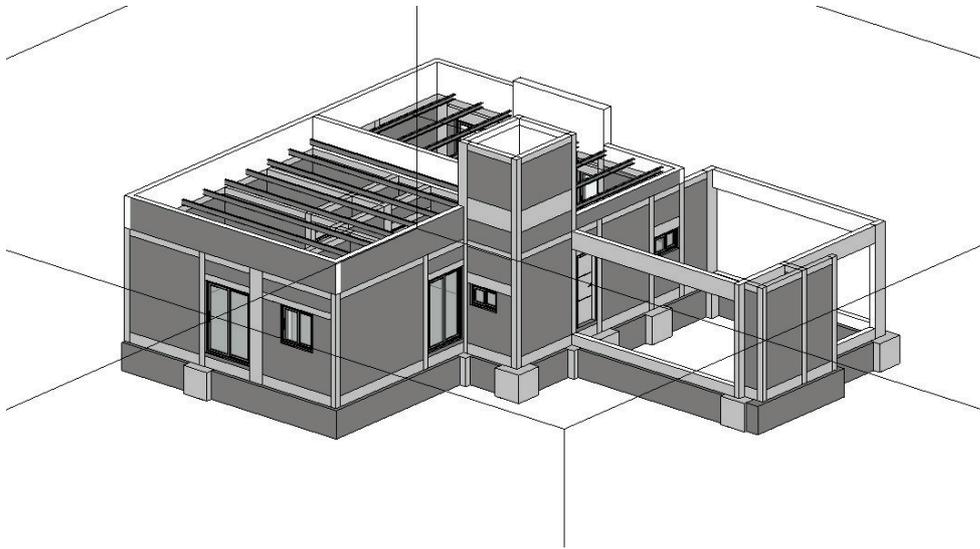


Figura 46: Muros de mampostería Vivienda Classic F15 barrio Pinar del Sol V

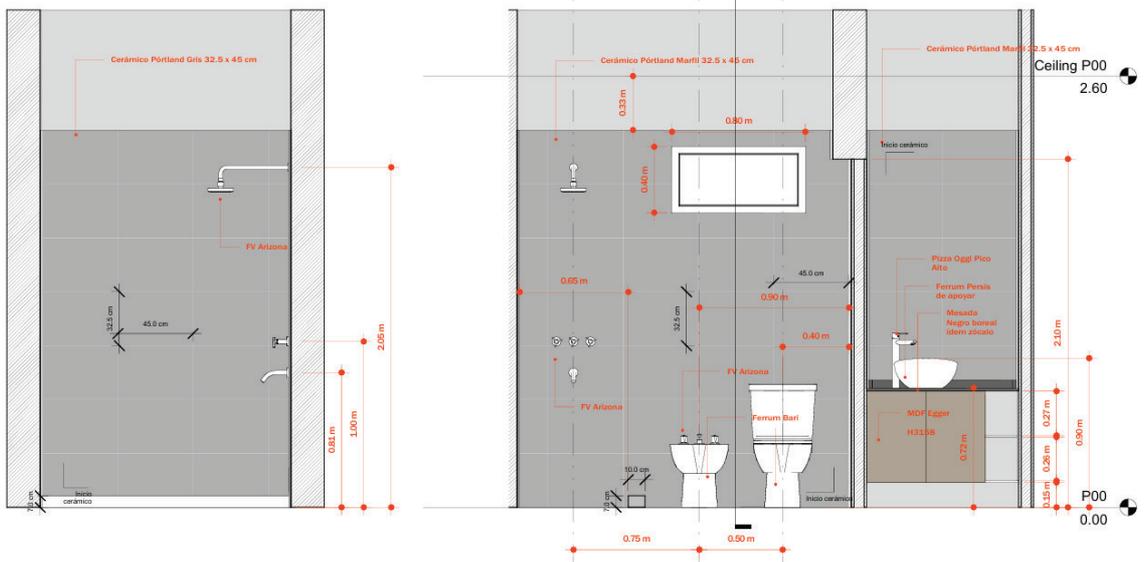


Figura 47: Detalle de baño vivienda F11 barrio Pinar del Sol V

#### 4.4.3 Modelo MEP

El modelo MEP que realicé destacó su utilidad al planificar cuidadosamente pases en las cimentaciones de la vivienda. En colaboración con el modelo estructural, se pudo realizar una planificación del recorrido de las cañerías de agua, tanto fría como caliente, minimizando el impacto en zonas estructurales como los encadenados de los muros de mampostería.

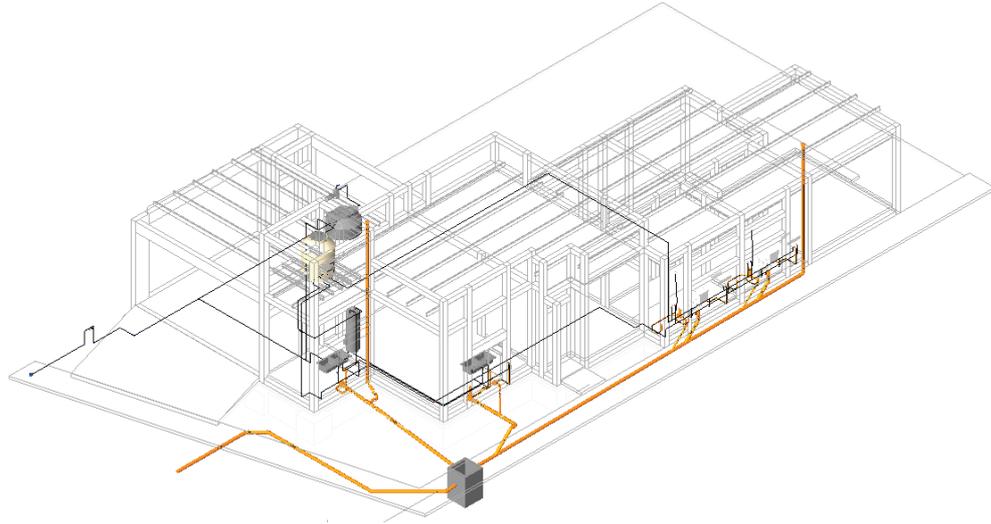


Figura 48: Modelo MEP vivienda J8 en Barrio Gardens

El modelo también sirvió para detección temprana de “Clash detections” entre las diversas instalaciones, principalmente en zonas de baño y lavandería, donde se juntan las cañerías de agua con las cañerías de calefacción por radiadores y tener distancias exactas entre cañerías de gas y cañerías eléctricas, principalmente en zona de lavandería.

También facilitó el cómputo de accesorios, tanto para la instalación de desagües cloacales como instalación de AFAC.

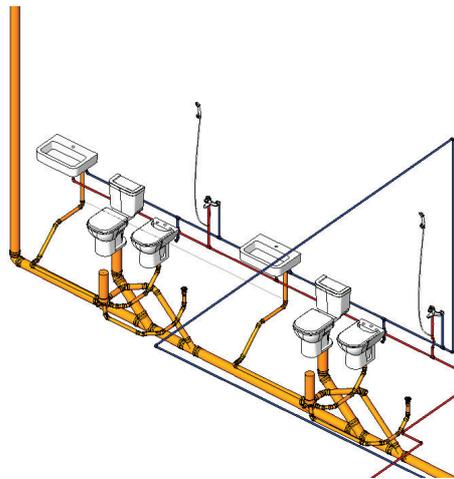


Figura 49: Modelo MEP vivienda J8 en Barrio Gardens

## 4.5 Cómputos

Una de mis principales tareas fue realizar el cómputo y presupuesto completo de la mayoría de los modelos de casas unifamiliares disponibles en la empresa junto a mi compañera Rocío Cornejo. Utilicé herramientas como Excel y Revit para desarrollar estos presupuestos, asegurándome de que fueran precisos y completos. En este informe nombraré algunos de los ítems computados.

### 4.5.1 Cómputos en Obra Gruesa

En cuanto a cómputos en obra gruesa, se incluyó la determinación de la cantidad de acero necesario para bases, columnas, vigas y encadenados de muros de mampostería. En todos los casos, se contemplaron las longitudes necesarias para empalmes, uniones en nudos, intensificación de estribos en zonas críticas, alambre necesario, etc.

SUBPROCESO	DETALLE DEL ÍTEM	UNIDAD	Cant
Armadura de bases	HIERRO Ø 8 BARRA x 12m	UN	8.0
Armadura de bases	HIERRO Ø 10 BARRA x 12m	UN	0.0
Armadura de bases	HIERRO Ø 12 BARRA x 12m	UN	0.0
Armado de columnas	HIERRO Ø 6 BARRA x 12m	UN	85.0
Armado de columnas	HIERRO Ø 8 BARRA x 12m	UN	75.0
Armado de columnas	HIERRO Ø 10 BARRA x 12m	UN	25.0
Armado de columnas	HIERRO Ø 12 BARRA x 12m	UN	0.0
Armadura de vigas de fundación	HIERRO Ø 6 BARRA x 12m	UN	70.0
Armadura de vigas de fundación	HIERRO Ø 8 BARRA x 12m	UN	50.0
Armadura de vigas de fundación	HIERRO Ø 10 BARRA x 12m	UN	15.0
Armadura de vigas de fundación	HIERRO Ø 12 BARRA x 12m	UN	0.0
Armado de vigas de dintel y techo	HIERRO Ø 6 BARRA x 12m	UN	90.0
Armado de vigas de dintel y techo	HIERRO Ø 8 BARRA x 12m	UN	70.0
Armado de vigas de dintel y techo	HIERRO Ø 10 BARRA x 12m	UN	19.0
Armado de vigas de dintel y techo	HIERRO Ø 12 BARRA x 12m	UN	0.0

Figura 50: Cómputo de Armadura Vivienda J8

Se estimó, también, el volumen necesario de hormigón elaborado requerido para las fundaciones, considerando las dimensiones de las zanjas y el % de piedra bola a distribuir en el volumen total de los cimientos corridos. Una vez que obtengo el volumen total en Revit, calculo el volumen de hormigón elaborado a pedir y el volumen de piedra bola.

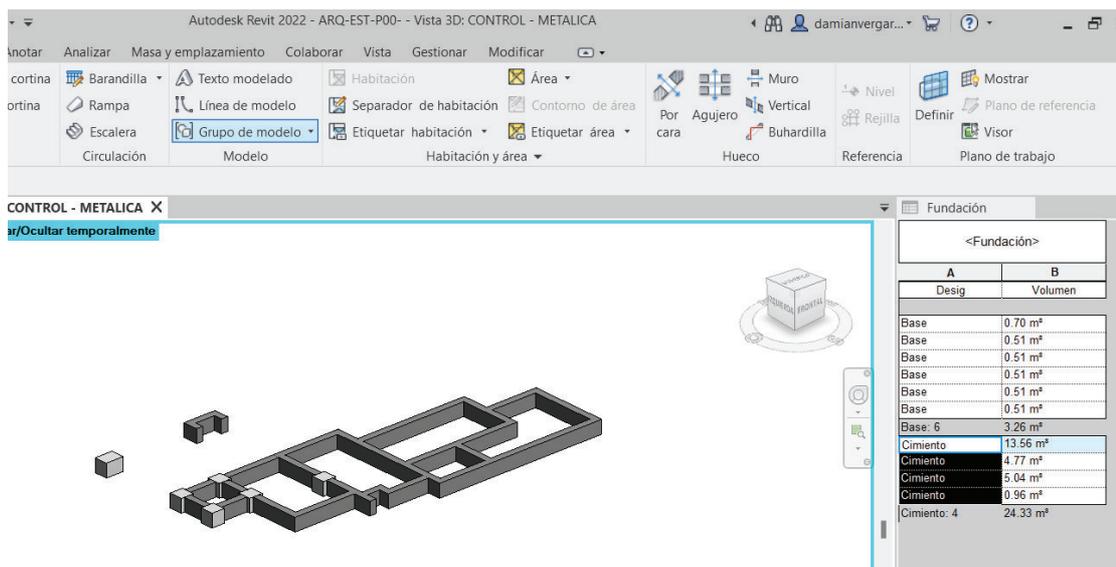


Figura 51: Volumen de bases y cimientos corridos vivienda J8

Volcado de H° para cimientos y bases, piedra bola para H° ciclópeo	PIEDRA BOLA PARA HORMIGÓN CICLÓPEO	M3	<b>8.0</b>
Volcado de H° para cimientos y bases, piedra bola para H° ciclópeo	HORMIGÓN ELABORADO H-17	M3	<b>21.0</b>
Volcado de H° para cimientos y bases, piedra bola para H° ciclópeo	SERVICIO BOMBA	UN	<b>1.0</b>
Volcado de H° para cimientos y bases, piedra bola para H° ciclópeo	LEGACRON x 20kg	UN	<b>9.0</b>

Figura 52: Cómputo Cimientos

De manera similar, obtenemos los metros cúbicos de encadenados verticales, horizontales y columnas y vigas de la vivienda.

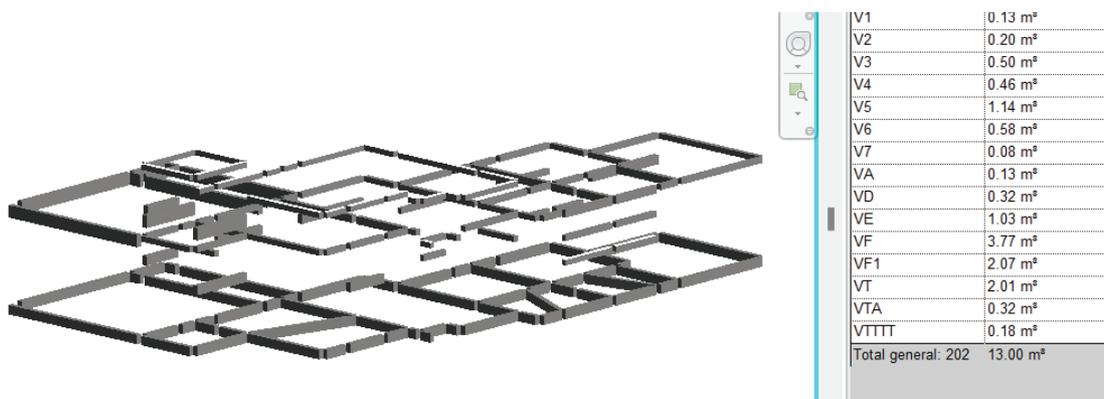


Figura 53: Volumen de encadenados horizontales y vigas.

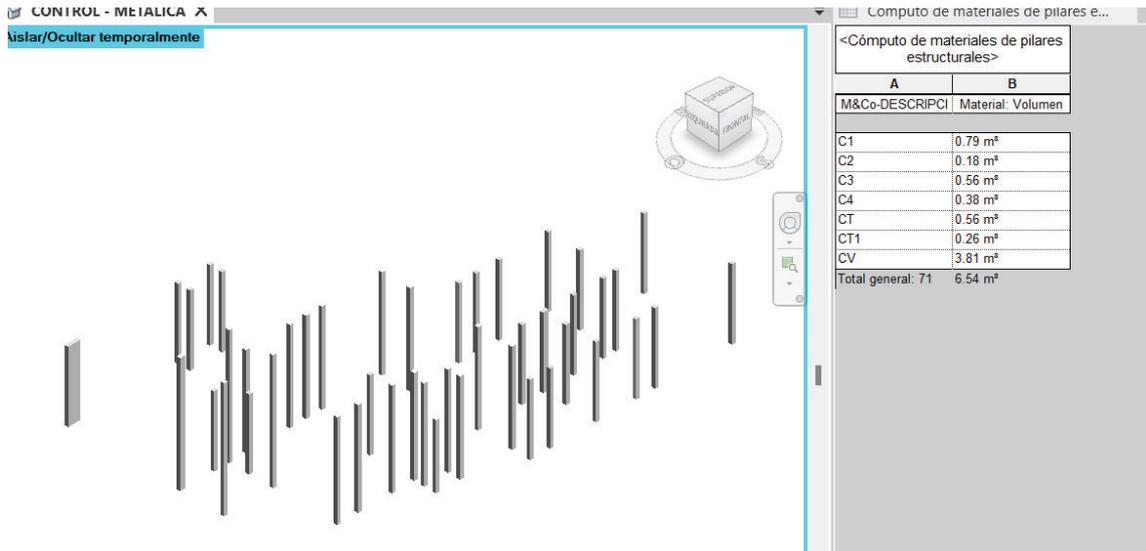


Figura 54: Volumen de encadenados verticales y columnas.

Se obtuvo, también, los metros cuadrados de mampostería teniendo en cuenta encarozados, parapetos, etc. Con los metros cuadrados, los materiales necesarios para la ejecución.

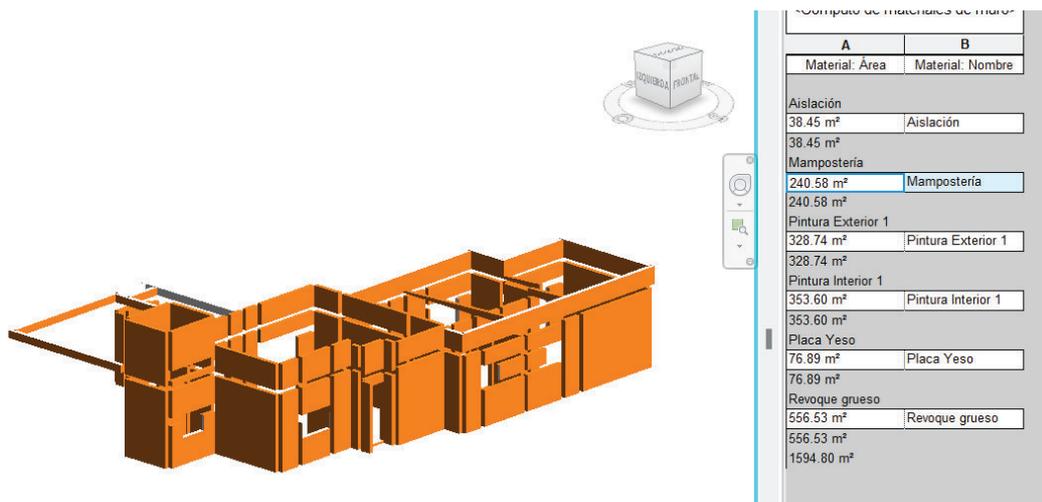


Figura 55: Muros de mampostería vivienda J8

Mampostería	VIAJE LADRILLO COMÚN	UN	5.0
Mampostería	CEMENTO PUZOLÁNICO x 50kg	UN	55.0
Mampostería	ARENA GRUESA	M3	5.0

Figura 56: Cómputo Mampostería

Con la misma herramienta “muros” de Revit, se modeló una capa con el nombre Revoque Grueso, el área total de este elemento, me da los metros cuadrados de revoque grueso, metros cuadrados de texturado en el exterior y metros cuadrados de yeso en el interior de la vivienda, también metros cuadrados de pintura.

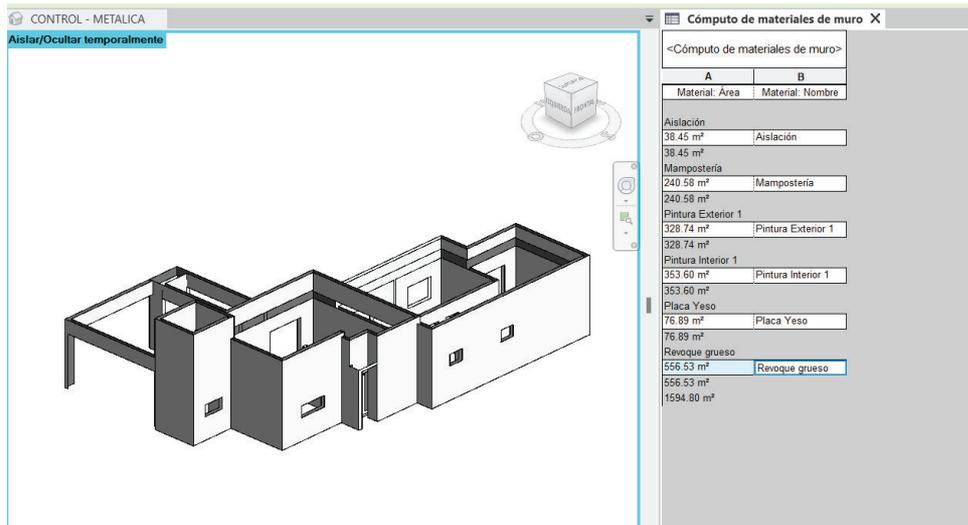


Figura 57: Revoques Vivienda J8

Por cada m3 cúbico de pastón, se utilizaron 5 bolsas de cemento y 1 metro cúbico de arena gruesa.

Revoque grueso	CEMENTO PUZOLÁNICO x 50kg	UN	<b>58.0</b>
Revoque grueso	ARENA GRUESA	M3	<b>11.0</b>

Figura 58: Cómputo Revoques Gruesos

Se realizó también el cómputo de instalación sanitaria de las casas a través de modelos BIM, se modelaron uniones y accesorios de los diferentes tipos de cañerías y se utilizó como referencia el catálogo de Grupo DEMA.

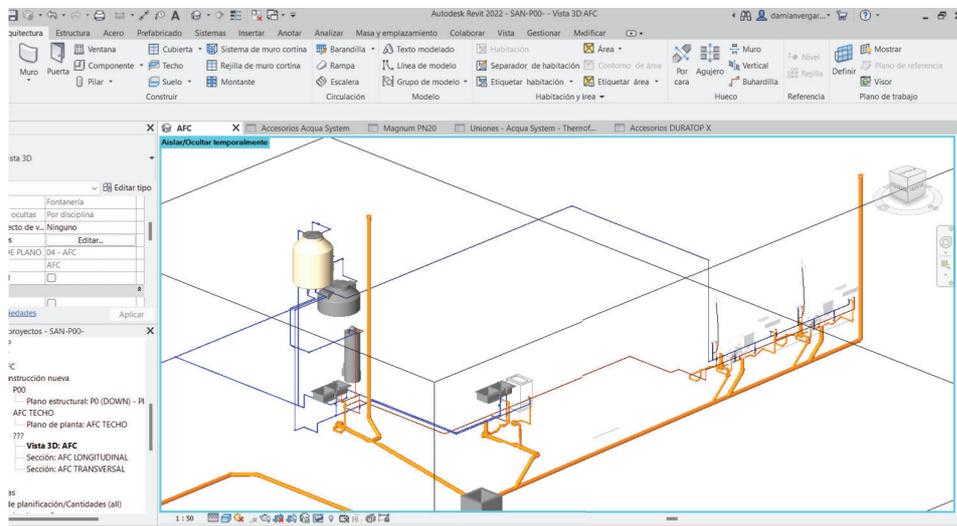


Figura 59: Instalación sanitaria

		
<Accesorios Acqua System>		
A	B	C
Art-No	Nombre en Catalogo	Recuento
08-162025000	Llave de paso total - cabezal de bronce Ø25	2
08-163025000	Válvula esférica con manija Ø25	5

<Magnum PN20>					
A	B	C	D	E	F
Art-Numero	Tamaño	Serie/Tipo	Comentario	Longitud	Cantidad Caños
Tuberia Acqua System Magnum PN20					
08-120020000	20 mmø	PN20 FyC	Longitud ma	53.603 m	13.40
				53.603 m	13.40
Tuberia Acqua System Magnum PN20					
08-120025000	25 mmø	PN20 FyC	Longitud ma	53.738 m	13.43
				53.738 m	13.43
Tuberia Acqua System Magnum PN20					
08-120032000	32 mmø	<varía>	Longitud ma	1.495 m	0.37
				1.495 m	0.37
Total general: 126				108.837 m	27.21

Figura 60: Cómputo AFAC línea Acqua System

				
<Accesorios DURATOP X>				
A	B	C	D	E
Art-No	Nombre en Catalogo	Fabricante	Linea	Total
10-361110363	Boca de acceso horizontal C-3 Ent. 63 C-Sal. 110	Grupo DEMA	DURATOP X	1
N/A	Boca de acceso horizontal C-3 Ent. 63 C-Sal. 110	Grupo DEMA	DURATOP X	1
10-354063540	Pileta de patio 110 C-Sal. 63 C-5 Ent. 40	Grupo DEMA	DURATOP X	3
10-515110000	Sombbrero Ø110	Grupo DEMA	DURATOP X	2
10-348040000	Sopapa bañera vertical cromo corta Ø40	Grupo DEMA	DURATOP X	2
Total general: 9				9

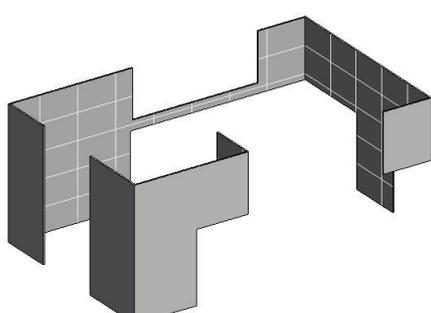
A	B	C	D	E
Art-No	Nombre en Catalogo	Fabricante	Linea	Total
10-091045040	Codo a 45° M-H Ø40	Grupo DEMA	DURATOP X	22
10-091045063	Codo a 45° M-H Ø63	Grupo DEMA	DURATOP X	14
10-091045110	Codo a 45° M-H Ø110	Grupo DEMA	DURATOP X	8
10-091090040	Codo a 87°30' M-H Ø40	Grupo DEMA	DURATOP X	9
10-091090063	Codo a 87°30' M-H Ø63	Grupo DEMA	DURATOP X	3
10-091090110	Codo a 87°30' M-H Ø110	Grupo DEMA	DURATOP X	3
10-165110063	Ramal simple a 45° con acceso reducido Ø110-Ø63	Grupo DEMA	DURATOP X	3
10-165110000	Ramal simple a 45° Ø110	Grupo DEMA	DURATOP X	3
10-130110000	Ramal Simple a 87°30' Ø110	Grupo DEMA	DURATOP X	1
10-290040000	Tapón Ø40	Grupo DEMA	DURATOP X	2
Total general: 68				

 <Tuberia MH - 250 mm>					
A	B	C	D	E	F
Art-Numero	Serie/Tipo	Diametro	Fabricante	Longitud	Cantidad Caños
10-100040025	X - MH - 250 mm	40 mmø	Grupo DEMA	11.751 m	47.01
				11.751 m	47.01
10-100063025	X - MH - 250 mm	63 mmø	Grupo DEMA	6.976 m	27.90
				6.976 m	27.90
10-100110025	X - MH - 250 mm	110 mmø	Grupo DEMA	46.324 m	185.29
				46.324 m	185.29

Figura 61: Cómputo Desagües Cloacales, Línea Duratop.

#### 4.5.2 Cómputos de Obra Fina

También se realizaron cómputos en etapas de obra fina. Fueron realizados teniendo en cuenta despieces de mobiliarios y realizando el replanteo de los cerámicos de manera que el desperdicio fuese el menor posible. Un ejemplo es el siguiente:



Aislación	1.80 m²
Aislación	4.23 m²
Aislación	2.10 m²
Aislación: 6	19.00 m²
Greze Gris 32.5 x 46.8	
Greze Gris 32.5 x 46.8	1.69 m²
Greze Gris 32.5 x 46.8	0.39 m²
Greze Gris 32.5 x 46.8	2.30 m²
Greze Gris 32.5 x 46.8	3.00 m²
Greze Gris 32.5 x 46.8	2.23 m²
Greze Gris 32.5 x 46.8	0.42 m²
Greze Gris 32.5 x 46.8: 6	10.04 m²
Pintura Interior 1	
Pintura Interior 1	4.20 m²
Pintura Interior 1	2.98 m²
Pintura Interior 1	14.56 m²
Pintura Interior 1	3.60 m²
Pintura Interior 1	8.46 m²
Pintura Interior 1	4.20 m²
Pintura Interior 1: 6	38.00 m²
Placa Yeso	
Placa Yeso	4.20 m²
Placa Yeso	2.98 m²

Figura 62: Cómputo de cerámicos

## 4.6 Confección de Planos Conforme a Obra

Elaboré planos conforme a obra tanto de instalaciones sanitarias como eléctricas. Esta tarea fue posible gracias a mi presencia en diversas etapas de la construcción de las viviendas y al relevamiento de las instalaciones. La elaboración de planos conforme a obra no solo implicó cambios en dibujo de AutoCAD, sino que también requirió ajustes en los cálculos eléctricos y modificaciones en los cálculos de diámetros de cañerías en planos sanitarios. El estar en el sitio me permitió realizar ajustes precisos y documentar las modificaciones realizadas durante el proceso constructivo.

En anexo, se adjuntan planos Conforme a Obra.

## 5 Resultados obtenidos y Conclusiones

Los resultados de mi práctica fueron muy satisfactorios. Logré desarrollar una comprensión sólida de los procesos técnicos y administrativos necesarios para la construcción de viviendas. Mi contribución en varias etapas de proyectos permitió que aportara ideas y soluciones que fueron implementadas en las obras y en la administración de la empresa, lo que me dio una gran satisfacción personal. No solo pude aplicar mis conocimientos, sino que también adquirí nuevas habilidades prácticas y técnicas.

El impacto de mi trabajo fue significativo, ya que, gracias a la guía de mis superiores, principalmente de la Ingeniera Yelina Espinoza y la Ingeniera Daniela Taranto, ayudé a optimizar varios procesos dentro del área técnica.

Mi experiencia durante la práctica en Life Places SAS fue extremadamente enriquecedora. Lo que más me gustó fue la oportunidad de participar en todas las etapas de construcción y ver cómo los conocimientos teóricos adquiridos en la universidad se aplican en un entorno real. La diversidad de tareas asignadas me mantuvo motivado y me permitió aprender constantemente.

Lo más desafiante fue detectar errores en planos aprobados, buscar soluciones y documentarlas para un posterior conforme a obra. Esto me enseñó a ser más detallista y prever posibles problemas antes de que ocurran.

No pude cumplir mi objetivo de adquirir práctica en el cálculo estructural de construcciones de mampostería confinada, ya que éste era tercerizado. Esta limitación me dejó con ganas de profundizar más en este aspecto crucial de la ingeniería civil. A pesar de esto, la experiencia global fue valiosa y me permitió crecer profesionalmente.

## 6 Recomendaciones Para Futuras Prácticas

Para futuros practicantes que se integren en empresas similares a la que yo ingresé, les recomiendo involucrarse activamente en todas las etapas de los proyectos, es importante estar presentes tanto en la planificación como en la ejecución, observando cada fase.

Es importante resaltar que la base que nos otorga la Facultad de Ingeniería de la UNCuyo es lo suficientemente sólida como para permitirnos recomendar, corregir e intentar implementar mejoras. Recomiendo animarse a tener estas actitudes, la formación académica nos brinda las herramientas necesarias para contribuir de manera significativa en el ámbito profesional y debemos aprovechar este conocimiento para fomentar la mejora continua en cualquier organización.

## 7 Bibliografía

[1] INPRES CIRSOC 103 Parte I, II, III

[2] Código Sismorresistente de la Provincia de Mendoza. 1987

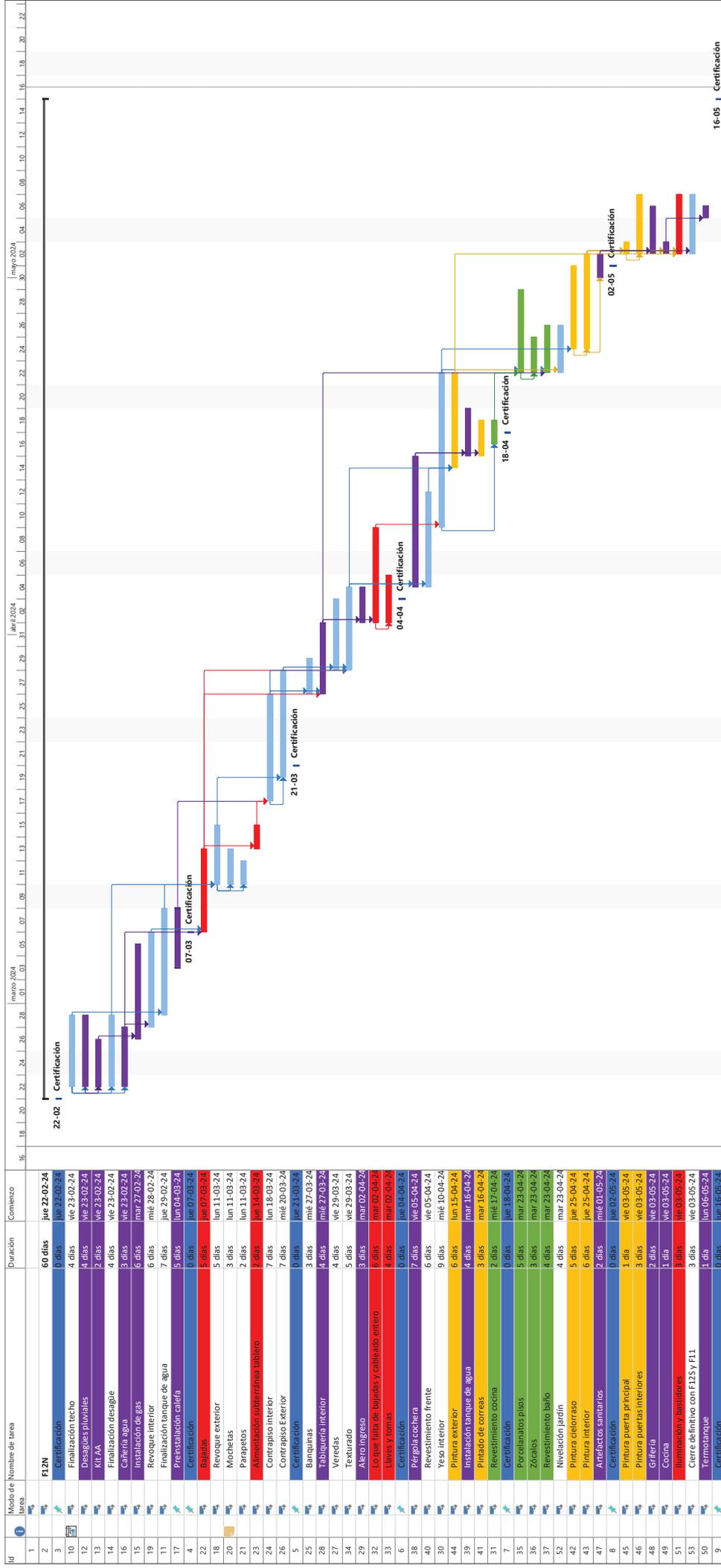
[3] A. Cantú. Manual de Técnicas Constructivas

[4] G. Torrisi, C. Frau. Construcciones de Mampostería con Diafragma Flexible. 2023.

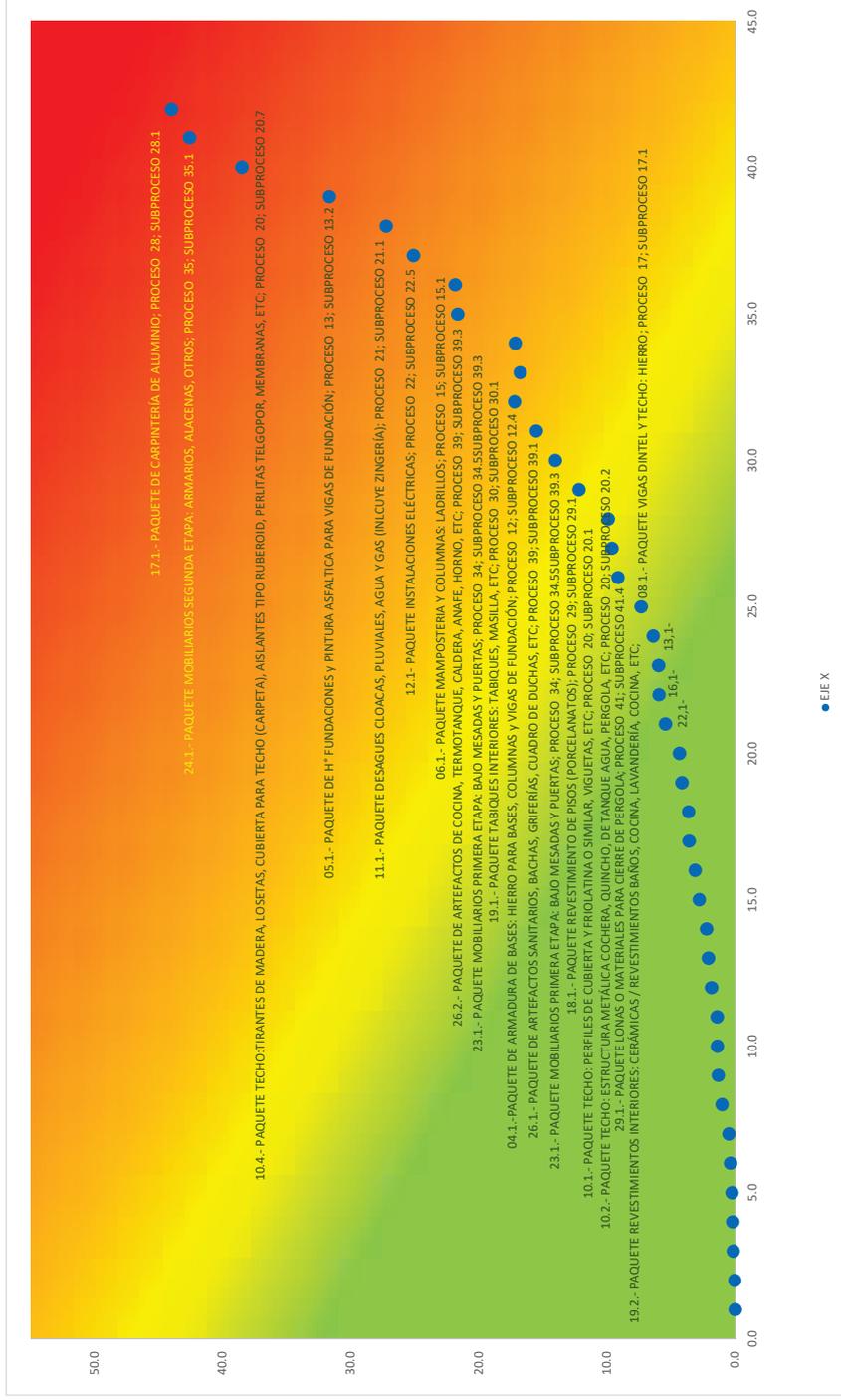
[5] <https://homeofbim.com/blog/>

# Anexos





## Estrategia de Aprovisionamiento



## Riesgo inherente

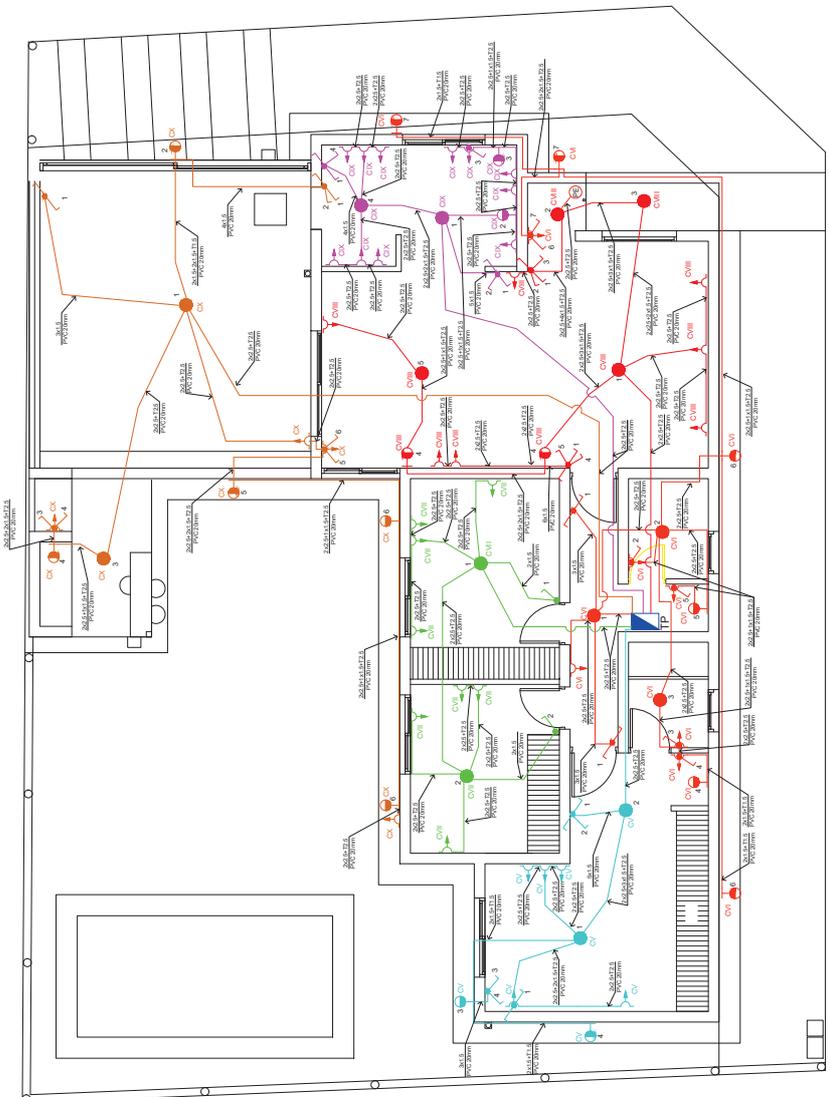
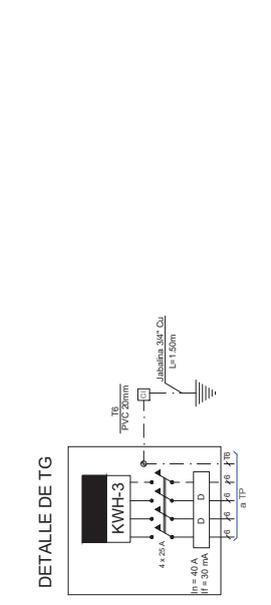
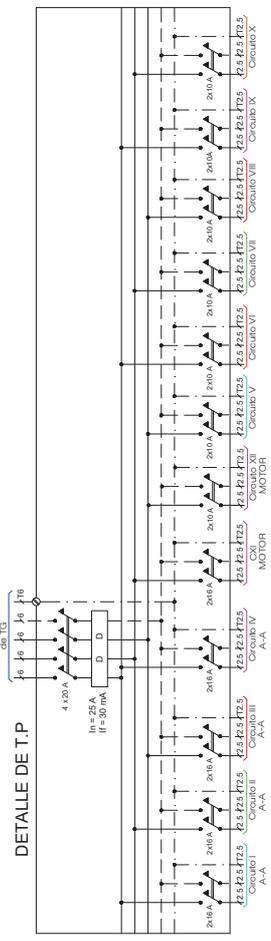
## 1.00

## 0.35

## 0.40

## 0.25

No.	NOMBRE DEL PAQUETE DE MATERIALES	Costo	Posib error	Antelac	Antelación	Logística	Logística	IMPACTO	CXP	PAQN°	SUBBR	PROC
17.1.-	17.1.- PAQUETE DE CARPINTERÍA DE ALUMINIO	10.00	CASI IMPROBABLE	2 >= 3 SEM	8	SENCILLA	2	4.40	44.0	17.1.-	28.1	28
24.1.-	24.1.- PAQUETE MOBILIARIOS SEGUNDA ETAPA: ARMARIOS, ALACENAS, OTROS	5.46	MUY PROBABLE	10 >= 1 SEM	7	NORMAL	6	7.80	42.6	24.1.-	35.1	35
10.4.-	10.4.- PAQUETE TECHO: TIRANTES DE MADERA, LOSETAS, CUBIERTA PARA TECHO (CARPETA), AISLANTES TIPO RUBEROID, PERLITAS TEL	9.17	CASI IMPROBABLE	2 >= 1 SEM	5	NORMAL	6	4.20	38.5	10.4.-	20.7	20
05.1.-	05.1.- PAQUETE DE Hº FUNDACIONES Y PINTURA ASFALTICA PARA VIGAS DE FUNDACION	5.07	POCO PROBABLE	5 CRITICO PARA SEC	10	SENCILLA	2	6.25	31.7	05.1.-	13.2	13
11.1.-	11.1.- PAQUETE DESAGUES CLOACAS, PLUVIALES, AGUA Y GAS (INCLUYE ZINGERA)	3.41	MUY PROBABLE	10 >= 1 SEM	5	MUY COMPLEJA	10	8.00	27.2	11.1.-	21.1	21
12.1.-	12.1.- PAQUETE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	4.22	PROBABLE	7 >= 1 SEM	5	NORMAL	6	5.95	25.1	12.1.-	22.5	22
06.1.-	06.1.- PAQUETE MAMPONERIA Y COLUMNAS: LADRILLOS	2.82	MUY PROBABLE	10 >= 1 SEM	5	COMPLEJA	9	7.75	21.9	06.1.-	15.1	15
26.2.-	26.2.- PAQUETE DE ARTEFACTOS DE COCINA, TERMOTANQUE, CALDERA, ANAFE, HORNO, ETC	3.12	PROBABLE	7 >= 1 SEM	5	MUY COMPLEJA	10	6.95	21.7	26.2.-	39.3	39
23.1.-	23.1.- PAQUETE MOBILIARIOS PRIMERA ETAPA: BAO MESHADAS Y PUERTAS	3.15	POCO PROBABLE	5 >= 3 SEM	8	SENCILLA	2	5.45	17.2	23.1.-	34.5	34
09.1.-	09.1.- PAQUETE TABIQUES INTERIORES: TABIQUES, MASILLA, ETC	2.60	POCO PROBABLE	5 >= 3 SEM	8	NORMAL	6	6.45	16.8	09.1.-	30.1	30
04.1.-	04.1.- PAQUETE DE ARMADURA DE BASES: HIERRO PARA BASES, COLUMNAS Y VIGAS DE FUNDACION	2.76	POCO PROBABLE	5 >= 1 SEM	5	MUY COMPLEJA	10	6.25	17.2	04.1.-	12.4	12
26.1.-	26.1.- PAQUETE DE ARTEFACTOS SANITARIOS: BACHAS, GRIFERÍAS, CUADRO DE DUCHAS, ETC	2.49	POCO PROBABLE	5 CRITICO PARA SEC	10	SENCILLA	2	6.25	15.5	26.1.-	39.1	39
18.1.-	18.1.- PAQUETE REVESTIMIENTO DE PISOS (PORCELANATOS)	2.25	POCO PROBABLE	5 CRITICO PARA SEC	10	SENCILLA	2	6.25	14.1	18.1.-	29.1	29
10.1.-	10.1.- PAQUETE TECHO: PERFILES DE CUBIERTA Y FRIOLATINA O SIMILAR, VIGUETAS, ETC	2.46	CASI IMPROBABLE	2 >= 1 SEM	9	COMPLEJA	9	4.95	12.2	10.1.-	20.1	20
10.2.-	10.2.- PAQUETE TECHO: ESTRUCTURA METÁLICA COCHERA, QUINCHO, DE TANQUE AGUA, PERGOLA, ETC	2.25	CASI IMPROBABLE	2 >= 3 SEM	8	SENCILLA	2	4.40	9.9	10.2.-	20.2	20
09.1.-	09.1.- PAQUETE LONAS O MATERIALES PARA CIERRE DE PERGOLA	1.10	MUY PROBABLE	10 >= 2 SEM	7	MUY COMPLEJA	10	8.80	9.6	09.1.-	41.4	41
08.1.-	08.1.- PAQUETE VIGAS DINTELY TECHO: HIERRO	1.51	POCO PROBABLE	5 >= 2 SEM	7	NORMAL	6	6.05	9.1	08.1.-	17.1	17
19.2.-	19.2.- PAQUETE REVESTIMIENTOS INTERIORES: CERÁMICAS / REVESTIMIENTOS BAÑOS, COCINA, LAVANDERÍA, COCINA, ETC	0.83	MUY PROBABLE	10 >= 2 SEM	7	MUY COMPLEJA	10	8.80	7.3	19.2.-	30.4	30
13.1.-	13.1.- PAQUETE DE CONTRAPISOS: CEMENTO, ARIDOS, PARA CONTRAPISO INT Y EXT	1.00	CASI IMPROBABLE	2 >= 3 SEM	8	MUY COMPLEJA	10	6.40	6.4	13.1.-	24.1	24
16.1.-	16.1.- PAQUETE CIELORRASO: PINTURA PARA MADERA, YESO, PLACAS, ETC	0.88	MUY PROBABLE	10 >= 2 SEM	7	SENCILLA	2	6.80	6.0	16.1.-	27.3	27
22.1.-	22.1.- PAQUETE DE PINTURA PRIMERA ETAPA: PINTURA INTERIOR, SELLADOR, ETC	0.95	POCO PROBABLE	5 >= 1 SEM	5	MUY COMPLEJA	10	6.25	6.0	22.1.-	34.1	34
09.1.-	09.1.- PAQUETE DE REVOQUE GRUESO: CEMENTO Y ARIDOS PARA REVOQUE GRUESO INTERIOR Y EXTERIOR	0.78	PROBABLE	7 >= 1 SEM	5	MUY COMPLEJA	10	6.95	5.4	09.1.-	18.1	18
08.2.-	08.2.- PAQUETE VIGAS DINTELY TECHO: Hº	0.86	POCO PROBABLE	5 >= 2 SEM	7	SENCILLA	2	5.05	4.4	08.2.-	17.6	17
07.1.-	07.1.- PAQUETE MAMPONERIA Y COLUMNAS: LLENADO DE COLUMNAS	0.69	POCO PROBABLE	5 >= 1 SEM	5	COMPLEJA	9	6.00	4.2	07.1.-	15.4	15
25.1.-	25.1.- PAQUETE DE INSTALACION DE TANQUE AGUA: ELEMENTOS DE INSTALACIONES DE AGUA	0.52	MUY PROBABLE	10 >= 1 SEM	6	NORMAL	6	7.00	3.6	25.1.-	37.1	37
20.1.-	20.1.- PAQUETE METALURGICO: CIERRE TANQUE, PORTONES, CENEFAS, PLEGADOS VARIOS, SOMBRERETES, TAPA DE CISTERNA, ETC	0.86	CASI IMPROBABLE	2 >= 1 SEM	5	NORMAL	6	4.20	3.6	20.1.-	32.1	32
01.1.-	01.1.- PAQ CIERRE DE TERRENO: POSTES, MALLA, OBRADOR, CARTEL, TELA VERDE, ETC (INCLUYE TELA VERDE PARA CIERRE DEFINITIVO)	0.45	PROBABLE	7 >= 1 SEM	5	MUY COMPLEJA	10	6.95	3.1	01.1.-	9.1	9
02.1.-	02.1.- PAQ CONEXIONES DE OBRA: CONEX AGUA, LUZ DE OBRA, ETC	0.54	POCO PROBABLE	5 >= 1 SEM	5	NORMAL	6	5.25	2.8	02.1.-	34.4	34
22.2.-	22.2.- PAQUETE DE PINTURA PRIMERA ETAPA: PINTURA EXTERIOR, SELLADOR, AGUARRAS, ETC	0.38	PROBABLE	7 >= 1 SEM	5	NORMAL	6	5.95	2.2	22.2.-	10.2	10
27.1.-	27.1.- PAQUETE DE LUMINARIA: LUCES SI APLICA, FOCOS, LAMPARAS Y BASTIDORES	0.49	POCO PROBABLE	5 >= 1 SEM	5	SENCILLA	2	4.25	2.1	27.1.-	39.5	39
14.1.-	14.1.- PAQUETE FIN DE TECHO: GOTEROS	14.1.-	POCO PROBABLE	5 >= 1 SEM	5	SENCILLA	2	4.25	1.8	14.1.-	25.1	25
15.1.-	15.1.- PAQUETE ENLUCIDO Y REVESTIMIENTO EXT: YESO, ESQUINEROS, CEMENTO, ARIDOS, TABIQUES, SUPERBOARD, ETC	0.34	CASI IMPROBABLE	2 >= 1 SEM	5	NORMAL	6	4.20	1.4	15.1.-	27.1	27
21.2.-	21.2.- PAQUETE TERMINACIONES EXTERIORES: PIEDRA, PEGAMENTO, ETC (FACHADA)	0.24	PROBABLE	7 >= 1 SEM	5	NORMAL	6	5.95	1.4	21.2.-	33.2	33
14.2.-	14.2.- PAQUETE CHURRASQUERA: CHURRASQUERA (LADRILLOS, CEMENTO, ARIDOS, BACHA, REVETIMIENTOS, ETC)	0.32	CASI IMPROBABLE	2 >= 1 SEM	5	NORMAL	6	4.20	1.3	14.2.-	25.2	25
10.3.-	10.3.- PAQUETE TECHO: CLARABOYAS	0.20	POCO PROBABLE	5 >= 1 SEM	5	NORMAL	6	5.25	1.0	10.3.-	20.5	20
03.1.-	03.1.- PAQUETE DE REPLANTEO DE OBRA: HILOS, CORRALITOS, ACTA DE REPLANTEO	0.08	PROBABLE	7 >= 1 SEM	5	NORMAL	6	5.95	0.5	03.1.-	11.1	11
30.1.-	30.1.- PAQUETE LIMPIEZA FINAL DE OBRA: CHAPA DE FIN DE OBRA, OTROS GASTOS DE LIMPIEZA FINAL DE OBRA GRUESA	0.06	POCO PROBABLE	5 >= 2 SEM	6	NORMAL	6	6.05	0.4	30.1.-	42.1	42
21.1.-	21.1.- PAQUETE TERMINACIONES EXTERIORES: CEMENTO, ARIDOS, OTROS PRODUCTOS DE TERMINACION DE VEREDINES, LOSETAS PA	0.08	CASI IMPROBABLE	2 >= 1 SEM	5	SENCILLA	2	3.20	0.3	21.1.-	33.1	33
14.3.-	14.3.- PAQUETE FIN DE TECHO: PINTADO DE CORREAS METALICAS	0.03	MUY PROBABLE	10 >= 2 SEM	7	NORMAL	6	7.80	0.2	14.3.-	25.3	25
23.2.-	23.2.- PAQUETE MOBILIARIOS PRIMERA ETAPA: PINTURA, CETOL, PARA PINTURA DE PUERTAS INT Y EXT	0.05	CASI IMPROBABLE	2 1 DIA O MENOS	2	NORMAL	6	3.00	0.2	23.2.-	34.6	34
28.1.-	28.1.- PAQUETE JARDIN: TIERRA DE EMBAQUE, NIVELACION, ETC	0.02	CASI IMPROBABLE	2 1 DIA O MENOS	2	NORMAL	6	3.00	0.1	28.1.-	41.1	41



ESC: 1:50	ILUMINACIÓN-TABLEROS	P.B.	1/2
<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
OBRA: NUEVA TIPO: EMBUTIDA Y SUBTERRANEA DESTINO: VIVIENDA UNIFAMILIAR PROPIETARIO: EL ALTO SOCIEDAD ANÓNIMA POSEEDORES: NATALIA ANDREA RODRIGUEZ Y ALDO SEBASTIÁN VILLALBA UBICADA EN: Rivadavia s/n° y/o Palma n° 1645° - Barrio PINAR DEL SOL Y Manzana "F" - Lote 11 - Ciudad - MAIPU			
EXFTE N°: 2022.015788 		FIRMA PROPIETARIO DIRECC. TÉCNICA OBRA CIVIL ARQ. RAFAEL ALEJANDRO MARTINEZ Dom: Mons. Venaguer esta 915, Las Heras MAT: 2793	
V.B.E. DE M.S.A.		PROYECTO: ARQ. RAFAEL ALEJANDRO MARTINEZ Dom: Mons. Venaguer esta 915, Las Heras MAT: 2793	
V.B° SECCIÓN CONSTRUCCIONES		CALCULO Y DIRECC. ESTRUCTURA: ARQ. RAFAEL ALEJANDRO MARTINEZ Dom: Mons. Venaguer esta 915, Las Heras MAT: 2793	
V.B° OFICINA TÉCNICA ELECTROMECÁNICA		DIRECCION TÉCNICA OBRA POR ADMINISTRACIÓN A CARGO DEL PROPIETARIO ARQ. RAFAEL ALEJANDRO MARTINEZ Dom: Mons. Venaguer esta 915, Las Heras MAT: 2793	
V.B° OFICINA TÉCNICA ELECTROMECÁNICA		EJECUCIÓN: OBRA POR ADMINISTRACIÓN A CARGO DEL PROPIETARIO ARQ. RAFAEL ALEJANDRO MARTINEZ Dom: Mons. Venaguer esta 915, Las Heras MAT: 2793	
V.B° OFICINA TÉCNICA ELECTROMECÁNICA		VISACION	

FASES Y ALICATADO: 455/15  
 NOM. CAJAS TRAF. 07-01-160144-00001-1-0000-9  
 EXFTE. O. CIVIL: 2022015788

