



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

ALUMNO: BIANCOTTI, Ignacio

LEGAJO: 11902

CARRERA: Ingeniería Civil

PROYECTO: Obras de Arquitectura en Barrios Populares.

EMPRESA O INSTITUCIÓN: Asociación Civil La Dignidad

TUTOR DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN: Chisaki Melissa Guibo

PERIODO DE PRÁCTICA: Abril a Julio

AÑO: 2022

Biancotti Ignacio (Legajo 11902)	Práctica profesional supervisada – Informe final																																												
Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ingeniería	Página 1 de 23																																												
Índice <table> <tr> <td>1. Introducción.....</td><td>2</td></tr> <tr> <td>2. Objetivos</td><td>2</td></tr> <tr> <td>3. Descripción de la organización.....</td><td>2</td></tr> <tr> <td>4. Descripción de los trabajos realizados</td><td>3</td></tr> <tr> <td> 4.1. Equipamiento comunitario B° Don Bosco (SUM + Playón Deportivo).....</td><td>3</td></tr> <tr> <td> 4.1.1. Trabajos de gabinete.....</td><td>4</td></tr> <tr> <td> 4.1.2. Visitas a obra</td><td>7</td></tr> <tr> <td> 4.2. Salón productivo San Martín.....</td><td>14</td></tr> <tr> <td> 4.3. Talleres del Centro Integrador Puentes (CIP).....</td><td>18</td></tr> <tr> <td> 4.4. Otros Proyectos</td><td>20</td></tr> <tr> <td>5. Resultados Obtenidos</td><td>21</td></tr> <tr> <td>6. Comentarios personales.....</td><td>21</td></tr> <tr> <td>7. Recomendaciones para futuras prácticas</td><td>22</td></tr> <tr> <td>8. Bibliografía</td><td>22</td></tr> <tr> <td>9. Anexos</td><td>23</td></tr> <tr> <td> 9.1. Anexo I: Cómputos y presupuestos</td><td>24</td></tr> <tr> <td> 9.2. Anexo II: Cálculo de gradas.....</td><td>31</td></tr> <tr> <td> 9.3. Anexo III: Propuesta de modificación estructural</td><td>33</td></tr> <tr> <td> 9.4. Anexo IV: Planos de estructura y replanteo.....</td><td>55</td></tr> <tr> <td> 9.5. Anexo V: Cálculo de columnas</td><td>59</td></tr> <tr> <td> 9.6. Anexo VI: Plan de tareas</td><td>61</td></tr> <tr> <td> 9.7. Anexo VII: Cálculo de estructura de Taller.....</td><td>65</td></tr> </table>		1. Introducción.....	2	2. Objetivos	2	3. Descripción de la organización.....	2	4. Descripción de los trabajos realizados	3	4.1. Equipamiento comunitario B° Don Bosco (SUM + Playón Deportivo).....	3	4.1.1. Trabajos de gabinete.....	4	4.1.2. Visitas a obra	7	4.2. Salón productivo San Martín.....	14	4.3. Talleres del Centro Integrador Puentes (CIP).....	18	4.4. Otros Proyectos	20	5. Resultados Obtenidos	21	6. Comentarios personales.....	21	7. Recomendaciones para futuras prácticas	22	8. Bibliografía	22	9. Anexos	23	9.1. Anexo I: Cómputos y presupuestos	24	9.2. Anexo II: Cálculo de gradas.....	31	9.3. Anexo III: Propuesta de modificación estructural	33	9.4. Anexo IV: Planos de estructura y replanteo.....	55	9.5. Anexo V: Cálculo de columnas	59	9.6. Anexo VI: Plan de tareas	61	9.7. Anexo VII: Cálculo de estructura de Taller.....	65
1. Introducción.....	2																																												
2. Objetivos	2																																												
3. Descripción de la organización.....	2																																												
4. Descripción de los trabajos realizados	3																																												
4.1. Equipamiento comunitario B° Don Bosco (SUM + Playón Deportivo).....	3																																												
4.1.1. Trabajos de gabinete.....	4																																												
4.1.2. Visitas a obra	7																																												
4.2. Salón productivo San Martín.....	14																																												
4.3. Talleres del Centro Integrador Puentes (CIP).....	18																																												
4.4. Otros Proyectos	20																																												
5. Resultados Obtenidos	21																																												
6. Comentarios personales.....	21																																												
7. Recomendaciones para futuras prácticas	22																																												
8. Bibliografía	22																																												
9. Anexos	23																																												
9.1. Anexo I: Cómputos y presupuestos	24																																												
9.2. Anexo II: Cálculo de gradas.....	31																																												
9.3. Anexo III: Propuesta de modificación estructural	33																																												
9.4. Anexo IV: Planos de estructura y replanteo.....	55																																												
9.5. Anexo V: Cálculo de columnas	59																																												
9.6. Anexo VI: Plan de tareas	61																																												
9.7. Anexo VII: Cálculo de estructura de Taller.....	65																																												

Biancotti Ignacio (Legajo 11902)	Práctica profesional supervisada – Informe final
Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ingeniería	Página 2 de 23
1. <u>Introducción</u> El presente informe busca exponer las tareas realizadas por el autor del mismo, desempeñando la Práctica Profesional Supervisada (PPS de aquí en adelante), en el Área de Construcción Sociourbana de la Asociación Civil La Dignidad de la Ciudad de Mendoza. La actividad que se desarrolló entre el 25 de abril y el 25 de julio de 2022 consistió en el desarrollo y seguimiento de diversos proyectos en barrios populares, desde una perspectiva de arquitectura social. 2. <u>Objetivos</u> El principal objetivo de las PPS fue la inserción del alumno en el ámbito laboral, buscando la integración de los conceptos y conocimientos obtenidos en la facultad a lo largo de la carrera. Otro objetivo fue el trabajo en equipo con profesionales del ámbito de la construcción, tales como arquitectos, ingenieros y administradores, intercambiando conocimientos e ideas para lograr un buen proyecto desde la perspectiva de varias disciplinas. 3. <u>Descripción de la organización</u> Como se mencionó anteriormente, las PPS se realizaron en la Asociación Civil La Dignidad, cuya sede se encuentra en calle España 399, de la Ciudad de Mendoza. Esta Asociación forma parte de un movimiento social a nivel nacional que busca apoyar a los barrios populares en la búsqueda de “Tierra, Techo y Trabajo”. La temática se aborda desde varios aspectos sociales y políticos, creando talleres, capacitando y ayudando en cualquier aspecto que necesiten los barrios en los cuales se encuentra presente. Para esto, la asociación cuenta con un equipo multidisciplinario de profesionales para abordar cualquier situación, del cual se desprende el Área de Construcción Sociourbana, donde se realizaron las PPS. El Área de Construcción Sociourbana se encuentra conformada por un equipo de arquitectos e ingenieros que se encarga de llevar a cabo los proyectos edilicios que necesiten las otras áreas para luego desarrollar sus actividades y que puedan además ser utilizados por los barrios. Las personas encargadas de los proyectos de los cuales se vio involucrado el alumno son la Arq. Martina Such y la Arq. Chisaki Melissa Guibo, tutora de las PPS. El financiamiento de las obras no lo realiza la asociación, sino que proviene de la nación, a través de dos fuentes: 1. A través de la Secretaría de Integración Sociourbana (SISU), dependiente del Ministerio de Desarrollo Social. 2. A través de la Secretaría de Economía Social (SES), bajo el programa Potenciar Trabajo, dependiente del Ministerio de Desarrollo Social.	

Biancotti Ignacio (Legajo 11902)	Práctica profesional supervisada – Informe final
Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ingeniería	Página 3 de 23
Al momento de comenzar las PPS, se estaba ejecutando una sola obra proveniente de SISU, la cual es la más grande en superficie y complejidad constructiva. Mientras que para los proyectos de SES se estaba trabajando con 7 proyectos, con obras de menor superficie y con complejidades diferentes relacionadas a la organización social de los barrios. El llamado a estudiantes que quieran realizar sus PPS se da debido a que necesitaban completar información de los proyectos en los cuales se encontraban trabajando, por lo que al equipo se suma un estudiante de ingeniería civil y dos estudiantes de arquitectura. 4. <u>Descripción de los trabajos realizados</u> A continuación, se describirán las tareas realizadas durante las PPS. Se enumerarán varios proyectos en los que se trabajó de forma paralela, tanto en tareas de gabinete como en seguimiento en obra. 4.1. <u>Equipamiento comunitario B° Don Bosco (SUM + Playón Deportivo)</u> Esta obra se encuentra en el Barrio Don Bosco, del departamento de Las Heras, el cual se observa en la figura 1.  <i>Figura 1: Delimitación del Barrio Don Bosco, en el cual se encuentra emplazado el proyecto.</i> El proyecto contempla la construcción de un SUM, playón deportivo, provisión y colocación de arbolado público de bajo requerimiento hídrico, pista de salud, juegos de niños y veredas de acceso al mismo. El objetivo principal de la obra es lograr fomentar el fortalecimiento de la comunidad, funcionará como elemento icónico en el barrio, será el núcleo de diferentes actividades logrando sentido de pertenencia con el lugar y que la comunidad avance en sus diversos objetivos laborales, educativos y, por lo tanto, calidad de vida en general. Para lograr este sentido de pertenencia es que se buscó contratar a obreros del barrio y que además constantemente se realizan jornadas en las que	

Biancotti Ignacio (Legajo 11902)	Práctica profesional supervisada – Informe final
Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ingeniería	Página 4 de 23

invitan a los vecinos a participar en la toma de decisiones, como se explicará más adelante.

Al momento de comenzar las prácticas la obra se encontraba ya en ejecución, como se ve en la figura 2, donde se aprecia que ya se había comenzado con los muros por encima de la primer viga de encadenado.



Figura 2: Primer visita a obra al barrio Don Bosco el día de inicio de las PPS.

4.1.1. Trabajos de gabinete

Las tareas de gabinete en esta obra consistieron principalmente en cálculos y presupuestos ya que el cálculo estructural de la obra ya se encontraba realizado. A continuación, se enumeran los cálculos realizados:

1. Cálculo de m^2 de revestimientos cerámicos en pisos y muros.
2. Cálculo de m^2 de pintura interior y exterior.
3. Cálculo de artefactos sanitarios y griferías.
4. Cálculo de artefactos eléctricos.
5. Cálculo m^2 de revoque.
6. Cálculo de tabiquería liviana y cielorraso.

Todos los cálculos se realizaron en Excel, programando de cierta forma los cálculos de materiales necesarios introduciendo una variable y de esa forma asegurar que el cálculo no quede obsoleto si en un futuro se realiza algún cambio en la obra o si se quiere usar la misma planilla para otra obra. Por ejemplo, determinar la cantidad de bolsas de pegamento, bolsas de pastina y litros de agua introduciendo los m^2 de revestimiento cerámico. Estas planillas se muestran en el anexo I del presente informe.

De todos los cálculos mencionados se contactó con proveedores vía correo electrónico y/o llamada telefónica para obtener presupuestos aproximados y comparar con presupuestos de referencia que plantea la SISU. Las planillas

elaboradas para los presupuestos también se muestran en el anexo I del presente informe.

Si bien se había obtenido un presupuesto aproximado, se decidió por parte de los tutores realizar una visita a proveedores (Hipercerámico y Casa Fácil) para obtener un presupuesto más exacto y además que sirva de experiencia para los pasantes, mostrando cómo es el trato con proveedores.

Por otro lado, se trabajó en forma conjunta con el equipo de arquitectura para la realización del mobiliario exterior, que consistía en gradas de hormigón armado. Si bien la parte que incumbe es el cálculo de las gradas, también se le permitió al estudiante de participar en el proyecto creativo tanto del mobiliario como del parquizado. En el proceso también formó parte una diseñadora industrial que fue la encargada de formalizar las ideas y realizar los modelos, los cuales se muestran en la figura 3.

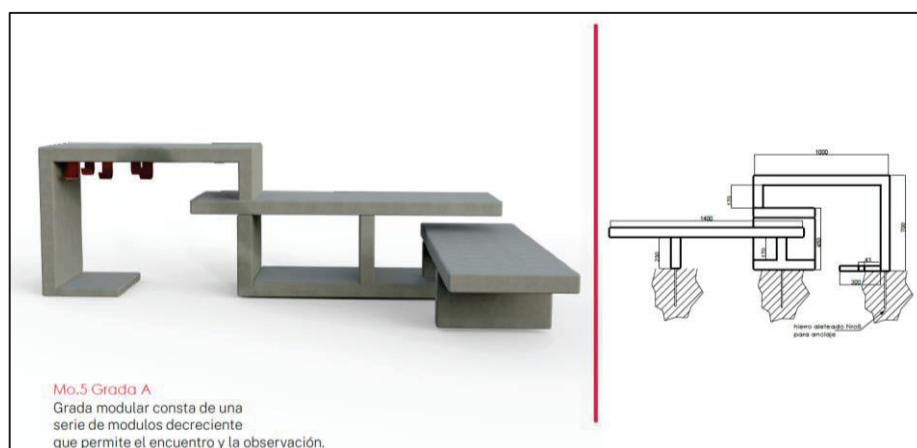


Figura 3: Modelo de grada utilizada para el cálculo.

El modelo de grada mostrado en la figura 3 es el que se utilizó para el cálculo. Se verificó el espesor de la losa y se calculó la cantidad de armadura planteando varios estados de cargas vivas, actuando en toda la losa, solamente en el tramo y solamente en el voladizo. Estas cargas fueron incrementadas por un coeficiente de impacto de 1,5 al tratarse de tribunas, según especifica el reglamento CIRSOC 101 en el apartado 4.6.2. Teniendo en cuenta todos los estados y consideraciones se elaboró una tabla de Excel que permita calcular la armadura de las losas de las gradas en función de las dimensiones que se le de a la misma, para que pueda ser utilizada en caso de que se decida variar las dimensiones planteadas inicialmente. La planilla mencionada se muestra en el anexo II del presente informe. En la figura 4 se muestra un esquema de la armadura seleccionada.

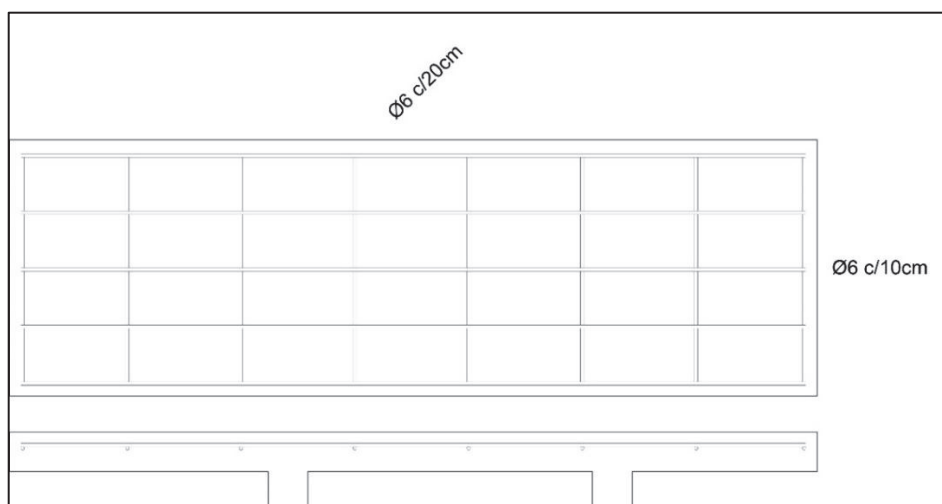
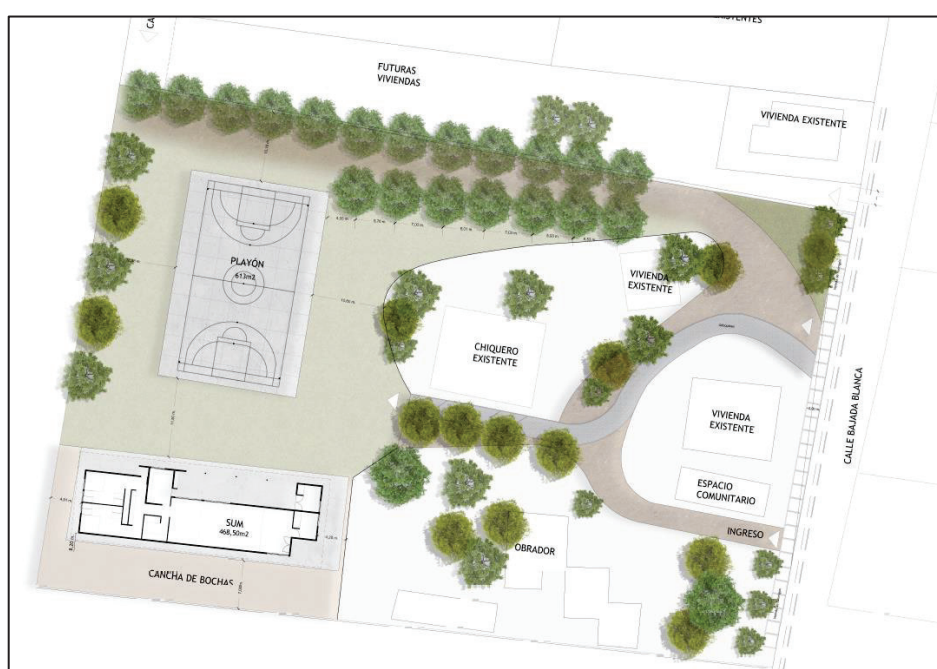


Figura 4: Esquema de armadura de losa de gradas.

Por último, también se realizaron tareas menores en los trabajos de gabinete, como fueron actualizar planos conforme a obra del terreno, realizar el replanteo del playón deportivo y la confección de una planimetría para mostrar a los vecinos, la cual se muestra en la figura 5.

Los trabajos de gabinete de esta obra fueron de mucha utilidad ya que se generaron muchas reuniones en las cuales varios profesionales y los estudiantes pudimos exponer nuestras ideas y opiniones para lograr el mejor diseño posible y luego plantearlo a los vecinos del barrio para que nos den su opinión al respecto sobre qué mejorar ya que en definitiva la obra iba a ser utilizada por ellos. Esta comunicación con los vecinos sobre decisiones del proyecto se llevó a cabo además para generar un sentido de pertenencia con la obra.



Biancotti Ignacio (Legajo 11902)	Práctica profesional supervisada – Informe final
Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ingeniería	Página 7 de 23

Figura 5: Planimetría confeccionada para la jornada vecinal.

4.1.2. Visitas a obra

Todas las semanas se realizaron al menos una visita a obra para poder controlar el seguimiento y dar las tareas para la siguiente semana al personal de obra. De esta forma el estudiante fue capaz de observar como son los tiempos de obra, las dificultades y las tareas que se deben realizar constantemente para que la obra avance correctamente.

Esta obra, como también las otras obras que lleva a cabo la asociación, tiene la dificultad de que el personal de obra comúnmente no se encuentra capacitado para el trabajo, debido a que se busca incorporar en la medida de lo posible a personas del barrio que quieran participar.

Inicialmente el personal estaba conformado por 28 obreros, pero pronto quedaron 13 que son los que se encuentran actualmente. Cabe destacar que en el equipo se encuentran trabajando 3 mujeres.

Otro aspecto para mencionar es que se realiza capacitación siempre que se lo necesite, así sea relacionada a la construcción (Capacitación de higiene y seguridad, figura 6), como también relacionada a cuidados personales para que transmitan en el barrio (Capacitación COVID, conceptos de cuidados, como contacto estrecho, ya que no pueden acceder a la información).



Figura 6: Capacitación de higiene y seguridad. Entrega de andamios y arneses ya que comenzaban con trabajos en altura (11/5/2022).

En el tiempo que duraron las PPS se pudo observar cómo se terminó la obra gruesa y se comenzó con la obra fina, además del llenado del playón deportivo. A continuación, se muestran imágenes de los avances que se fueron observando con su fecha correspondiente.



Figura 7: Visita a obra del 18/4/2022 – Primer visita a obra.



Figura 8: Visita a obra del 25/4/2022 – Avances en muros sobre encadenado.

En la visita del día 25/4, que se observa en la figura 8, se recorrió la obra en busca de patologías. Se encontraron algunas congestiones de armadura, defectos en el llenado y falta de uniformidad en algunas medidas, como son las columnas que se muestran en la imagen. Esto se realizó con el fin de solucionarlo lo antes posible. Otras tareas realizadas ese día fue actualizar los planos que hay en la obra, ya que se modificaron algunas medidas, y definir las tareas para la semana siguiente en función del avance realizado.

En la figura 9 se observan imágenes de la visita realizada el día 3/5. Se continuó avanzando con los muros, pero además se comenzó con el relleno con material estabilizado del terreno sobre el cual se pondrá el playón deportivo, ya que el terreno natural es bastante irregular y además no es un buen material de cimentación. El mismo relleno se utilizó para apoyar las cimentaciones del SUM. Se siguieron analizando patologías. En este caso se encontró una columna fuera de plomo, por lo que la solución fue picar los muros adyacentes para que se llene de manera correcta, ya que al estar la armadura inclinada no existe el recubrimiento suficiente entre la armadura y los ladrillos.



Figura 9: Visita del 3/5/2022 – Avance con los muros y relleno con estabilizado.



Figura 10: Visita del 11/5/2022 – Llenado del playón deportivo.

En la visita del día 11/5 (figura 10) se pudo observar el llenado del playón deportivo con hormigón elaborado y además cómo se realiza la terminación superficial, la aplicación de una membrana de curado y el aserrado de juntas. Además, como se mencionó anteriormente, este día se realizó la capacitación en higiene y seguridad para comenzar los trabajos en altura.



Figura 11: Visita del 30/5/2022 – Comenzado el armado de vigas de cubierta.

En la figura 11 se observa que el playón deportivo ya se encuentra en condiciones de ser utilizado y se comenzó el armado de las vigas de la cubierta metálica sobre el mismo, ya que es la única superficie horizontal de gran tamaño en toda la obra. Con respecto al SUM, se comenzaron los contrapisos y el llenado de las vigas del segundo encadenado.

En este punto la obra se acercaba a la fecha de certificación en la que tendrían que presentar un avance del 60% del total de la obra. Por este motivo el equipo técnico decidió avanzar con tareas secundarias por lo que se planteó una jornada de replanteo, en la cual se marcarían las canchas del playón deportivo y se volverían a tomar las medidas del terreno en base a la ubicación real del playón. En la figura 12 se ve una imagen de la jornada, realizada el día 2/6.



Figura 12: Visita del 2/6/2022 – Jornada de replanteo.

Con el replanteo realizado el día 2/6 se realizó una planimetría (figura 5) para ser mostrada a los vecinos el día 16/6 en una jornada donde los vecinos decidieron donde ubicar los juegos, la pista de salud y las gradas. Como se dijo anteriormente, estas jornadas se realizan para que los vecinos se involucren y generen un sentido de pertenencia, para que luego el salón sea utilizado y principalmente cuidado. En la visita de este día se observó que los muros llegaron a nivel del tercer encadenado, altura requerida para montar las vigas de cubierta, que como se ve en la figura 13 ya se encontraban terminadas.

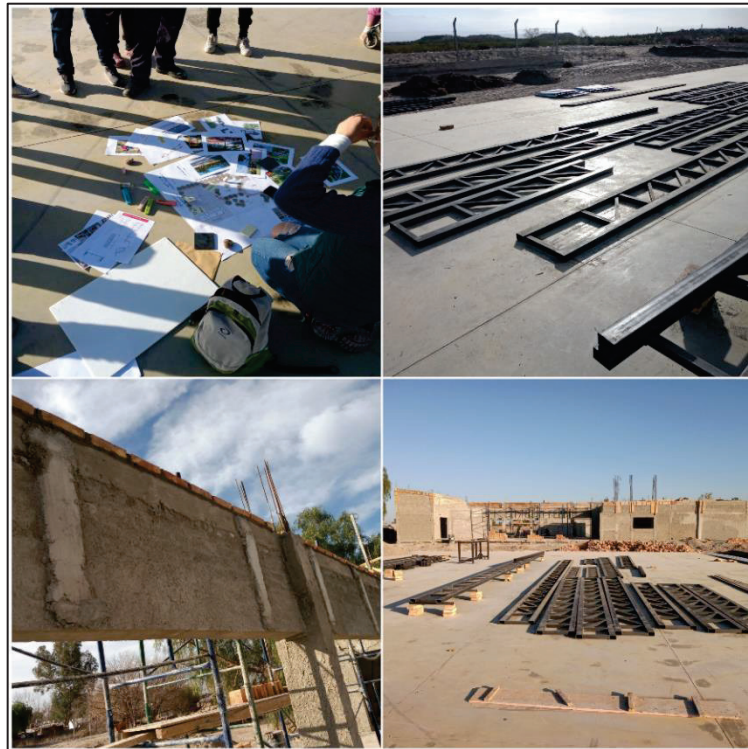


Figura 13: Visita del 16/6/2022 – Jornada vecinal.

Con el objetivo de llegar a la certificación se contrataron 3 nuevas cuadrillas encargadas de la rectificación de columnas, revoques finos y el veredín perimetral. Por otro lado, se colocaron las columnas metálicas que soportarán las vigas de cubierta, como se ve en la figura 14.



Figura 14: Visita del 24/6/2022 – Rectificación de columnas y revoques.

Terminada la rectificación de las columnas se procedió a montar la cubierta, para lo cual se contrató una grúa. En la visita del día 8/7 (figura 15) gran parte de las vigas montadas. Además, se realizaron las fundaciones para los postes de alumbrado del playón deportivo.

La última visita antes de terminadas las PPS se realizó el día 11/7, a esa fecha se siguieron montando las vigas y correas de la cubierta, pero además se colocaron los postes para el alumbrado del playón deportivo, como se ve en la figura 16.

La obra mostrada fue a la que mayor seguimiento se le realizó durante las PPS y fue de gran ayuda para observar cómo avanza una obra, los inconvenientes que pueden surgir y todos los aspectos que hay que tener en cuenta al momento de la ejecución de un proyecto que de no tenerse en cuenta desde la concepción del mismo puede llevar a grandes errores y costosas soluciones.

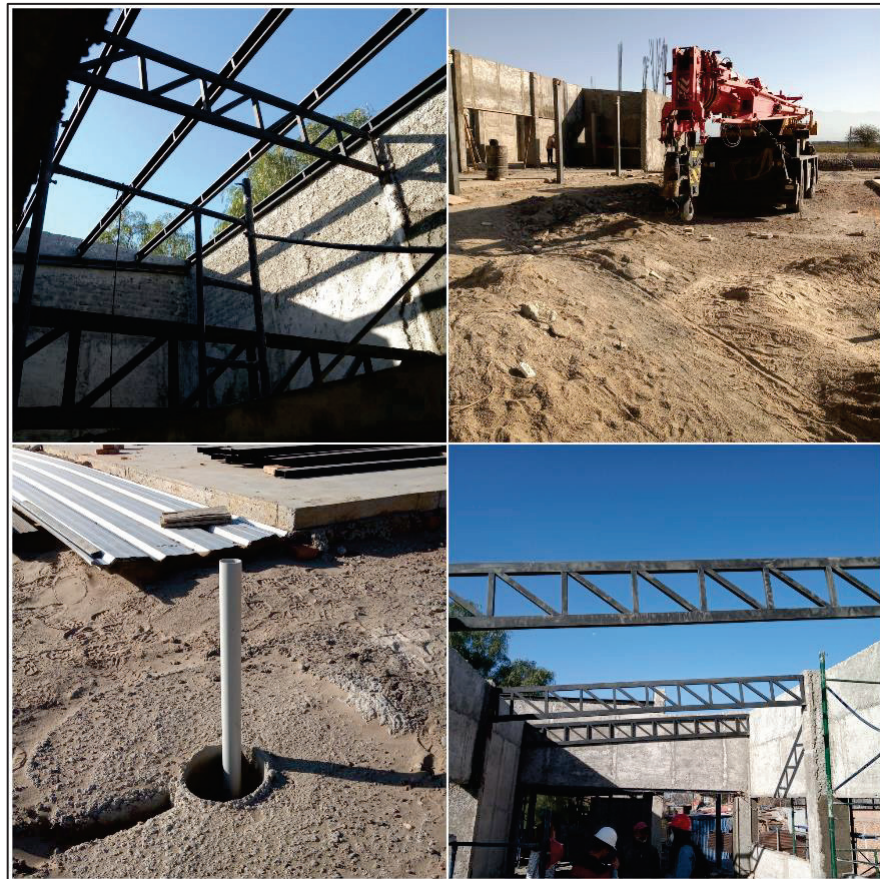


Figura 15: Visita del 8/7/2022 – Montaje de cubierta.

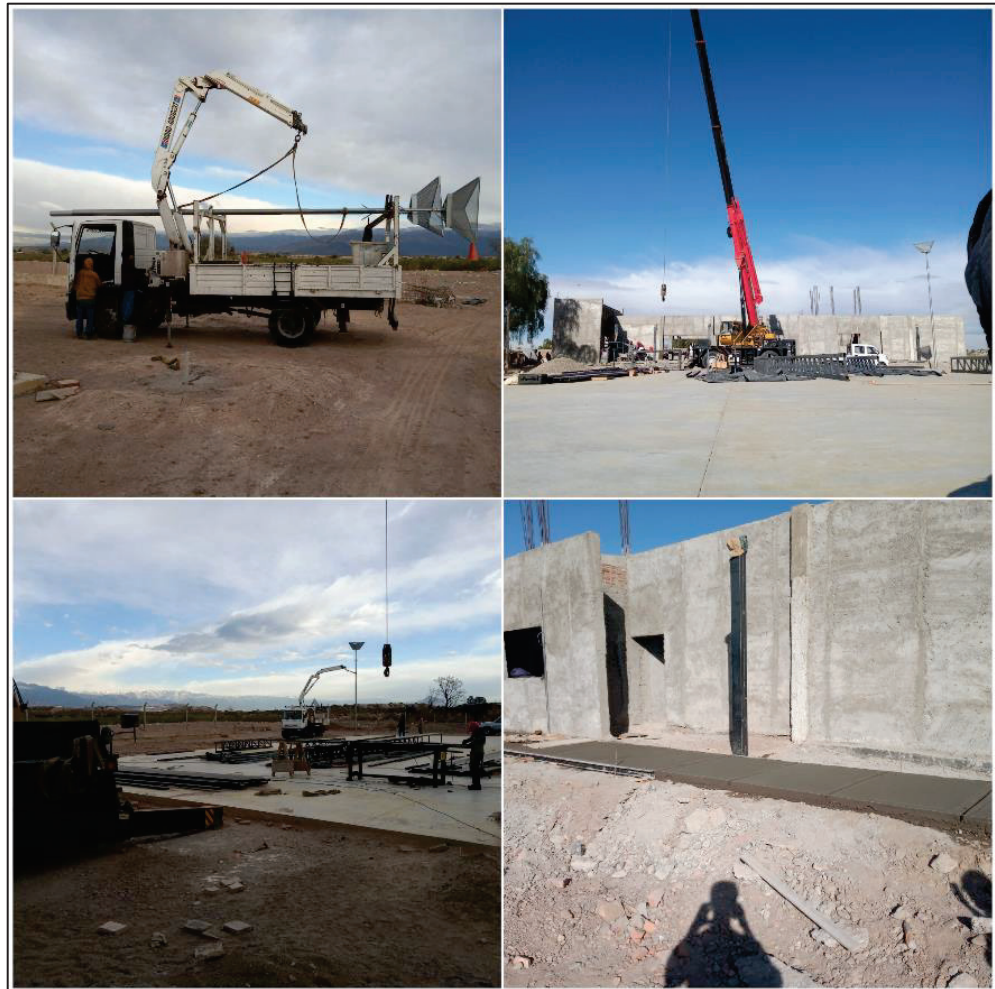


Figura 16: Visita del 11/7/2022 – Colocación de postes de alumbrado.

4.2. Salón productivo San Martín

Este proyecto se encuentra sobre el Carril San Pedro de la localidad de San Martín y se trata de un salón que tendrá como finalidad la producción de salsas y conservas. Este proyecto está financiado por la SES bajo el programa potenciar trabajo, por lo que la mano de obra a utilizar serán las personas del barrio que estén inscripta en el programa. Al comenzar las PPS el proyecto se encontraba en la etapa de diseño, por lo que todos los trabajos fueron de gabinete.

En la figura 17 se observa el planteo inicial del proyecto, que, si bien ya se encontraba terminado y con la estructura calculada, la intención del equipo era revisar los planos que se tenían, realizar modificaciones y completar los planos faltantes.



Figura 17: Modelo 3D del proyecto inicial del Salón Productivo.

Como se ve en la imagen, el salón estaría construido de muros de mampostería encadenada con una cubierta metálica.

La primera tarea con respecto al proyecto fue verificar el cómputo ya existente y confeccionar el plano de replanteo, el cual se muestra en la figura 18.

Confeccionando este plano de replanteo se descubrió una incompatibilidad entre los planos de fundaciones y de instalaciones sanitarias, ya que los pases de las cañerías cloacales se debían realizar a través de bases de hormigón armado. Debido a esto, el equipo técnico decidió analizar más detalladamente el proyecto, asignando una segunda tarea que consistió en la creación de un modelo en 3D de la estructura para compararlo con el modelo que se tenía de la arquitectura. Este modelo se ve en la figura 19.

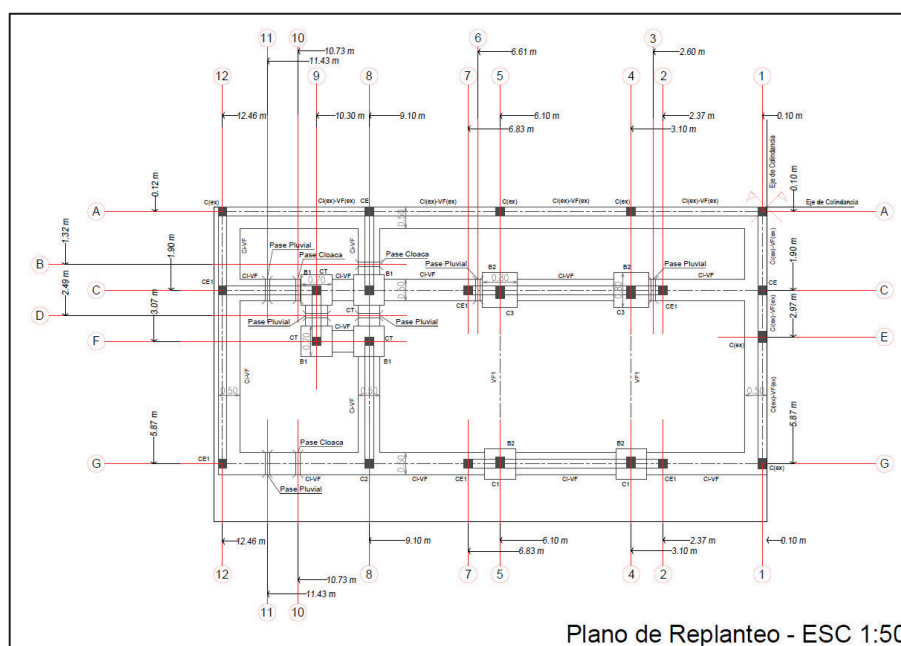


Figura 18: Primer plano de replanteo elaborado para el Salón Productivo.

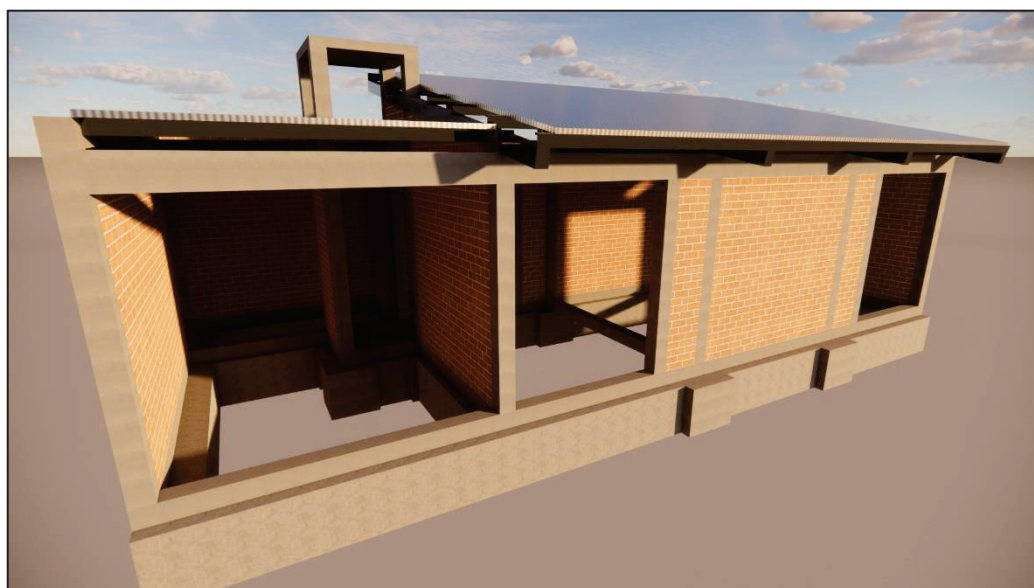


Figura 19: Modelo 3D de la estructura.

En base a los planteos, se modificó la arquitectura del salón, lo cual implicaba la remoción de algunos de los muros de mampostería. Por lo tanto, la siguiente tarea fue la de verificar la estructura sin los muros, analizar si los muros restantes soportarían la acción sísmica y si cambiaran las secciones de las vigas y columnas que se habían planteado para el muro a quitar.

Para ello, se modeló la estructura en el software ETABS, considerando la rigidez de los muros de mampostería a través de la biela equivalente propuesta por el reglamento CIROSC 103 – Parte III. Dicho modelo fue utilizado para comprobar los cálculos realizados posteriormente y se muestra en la figura 20.

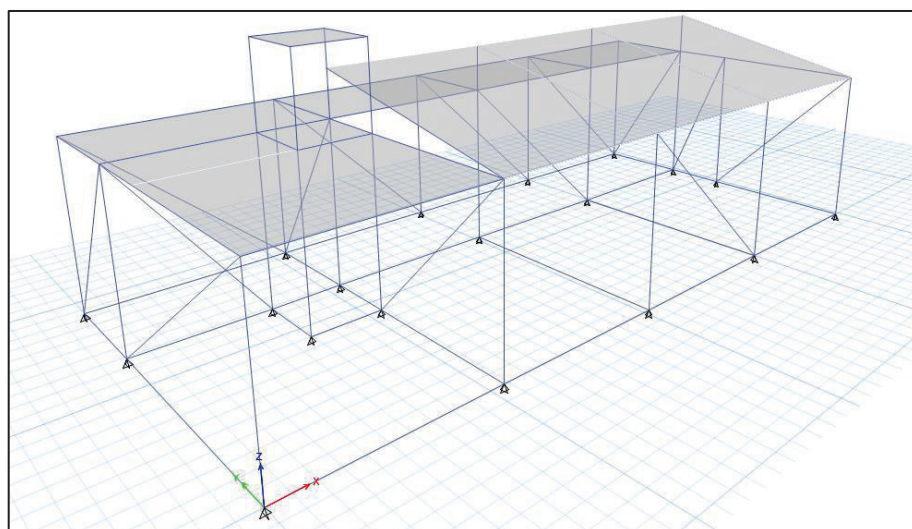


Figura 20: Modelado de la estructura en ETABS.

Luego se verificaron los análisis de cargas existentes y se calcularon los esfuerzos a los que estarían sometidos todos los elementos afectados.

Una vez obtenidos los esfuerzos, se verificaron los muros, vigas y columnas afectadas por la remoción de los muros y se evaluó que la resistencia de diseño de los elementos no se vea superada por los estados últimos a los que estarán sometidos.

Todos los cálculos y los resultados obtenidos fueron colocados en un informe presentado al equipo técnico, el cual se muestra en el anexo III del presente informe. El resultado fue que la remoción de los muros no producía cambios, por lo que la planta de estructura resultante es la de la figura 21.

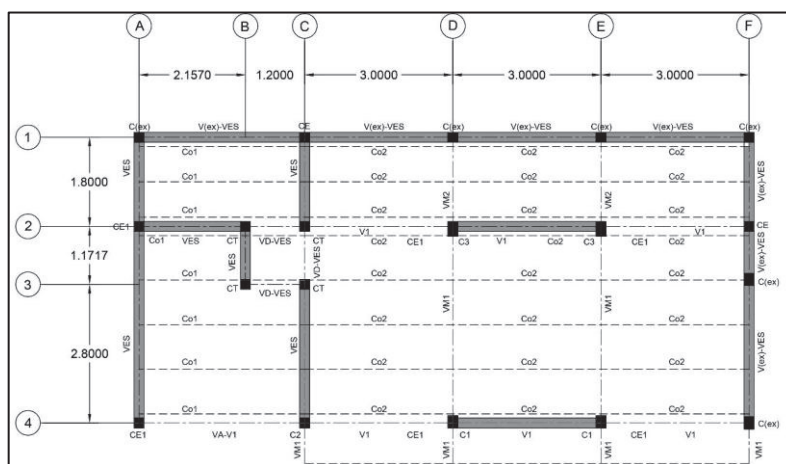


Figura 21: Planta de estructura resultante del análisis.

Utilizando de base las verificaciones mencionadas, se fue modificando el proyecto hasta llegar a lo que todos les pareció la mejor solución y de allí elaborar los planos finales para poder entregárselos a la persona que estaría a cargo de la ejecución de la obra. Estos planos se encuentran en el anexo IV del presente informe.

Adicionalmente, se pidió comprobar si se pudiera reducir la sección de una de las columnas en caso de que el proyecto así lo requiera. Para ello se programó una planilla de Excel, la cual se muestra en el anexo V, donde introduciendo los valores de ancho, alto y sección de armadura, se puedan obtener los valores de resistencia de diseño y compararlo con las solicitaciones. Igual que se mencionó anteriormente, el objetivo de los cálculos realizados es que puedan ser reutilizados de forma rápida frente a una modificación o en un nuevo proyecto.

Por último, se realizó el plan de tareas en un diagrama de Gantt mediante el software Project, estableciendo las fechas de inicio y fin de cada una de las tareas que se deben realizar en la obra. En la figura 22 se muestra la primera página del plan de tareas. El plan de tareas completo se encuentra en el anexo VI.

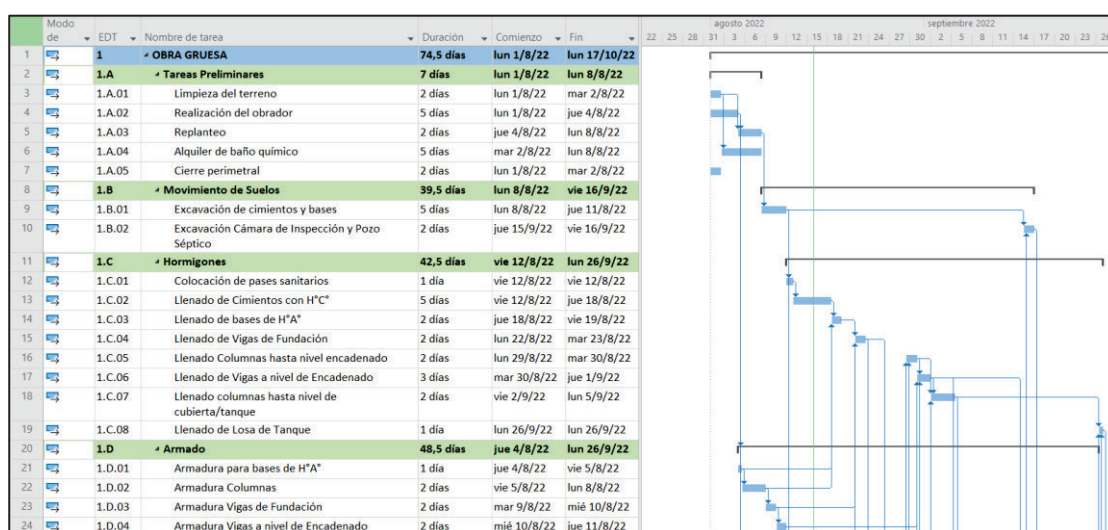


Figura 22: Primeras tareas planteadas en el diagrama de Gantt en Project.

El proyecto del Salón Productivo fue de gran ayuda al momento de afirmar conceptos de cálculo de estructuras y de organización de proyectos. Además, sirvió para tener una experiencia de lo que representa el trabajo en equipo entre ingenieros y arquitectos, manteniendo una retroalimentación constante y realizando un proceso iterativo hasta lograr la mejor solución.

4.3. Talleres del Centro Integrador Puentes (CIP)

El Centro Integrador Puentes (CIP) es un espacio creado por la Red Puentes, perteneciente al Movimiento Popular La Dignidad, el cual aborda el tratamiento y la prevención de los consumos problemáticos de sustancias en niños, jóvenes y adultos de los sectores populares. Dentro del CIP funcionan varios talleres productivos para que personas en situación de calle puedan capacitarse en varios oficios.

El proyecto a realizar en el CIP consta de la creación de tres nuevos talleres, dentro del mismo terreno, ubicado en el departamento de Guaymallén. Los talleres funcionan en distintas habitaciones de una casa alquilada, por lo que los nuevos talleres se realizarán en el jardín de dicha vivienda y con una estructura independiente, ya que al ser alquilada no se puede intervenir la estructura existente. En la figura 23 se observa una planta de la vivienda, donde las áreas sombreadas corresponden a los sectores donde se realizarán los nuevos talleres.

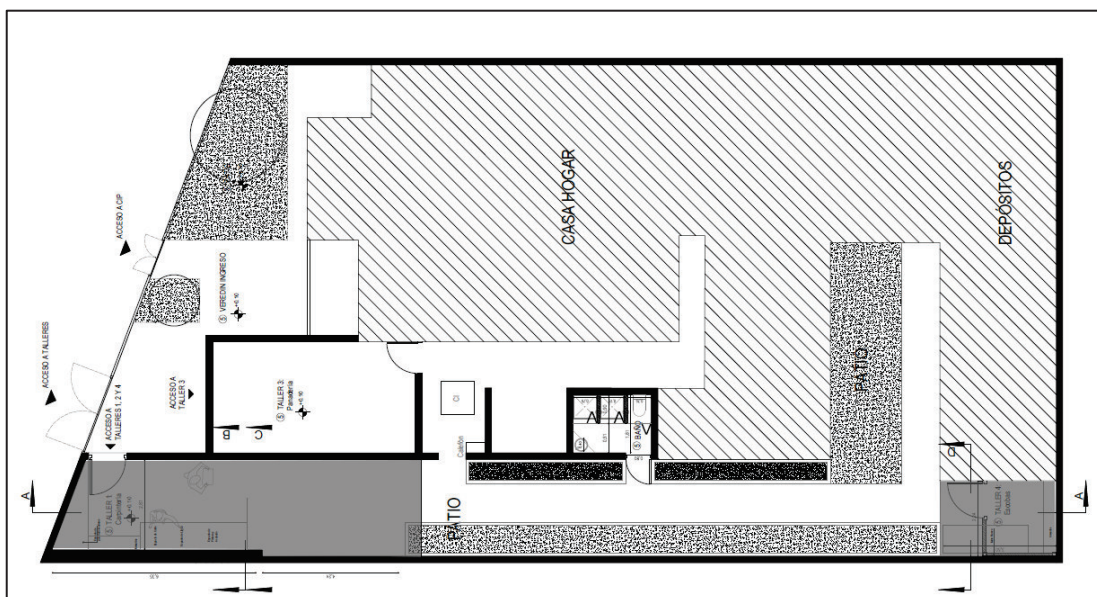


Figura 23: Planta de arquitectura del CIP.

Por cuestiones de comodidad constructiva, se decidió comenzar con el taller de escobas, el cual se encontrará al final de la propiedad, junto a los depósitos. El lugar por intervenir se muestra en la figura 24.

Como se puede observar, se cuenta con un espacio reducido por lo que se decidió realizar una estructura metálica, donde el resultado final se muestra en la figura 25. En el anexo VII del presente informe se muestra la planilla de cálculo de la estructura en Excel, utilizando la misma premisa de que pueda ser utilizada ante alguna modificación.

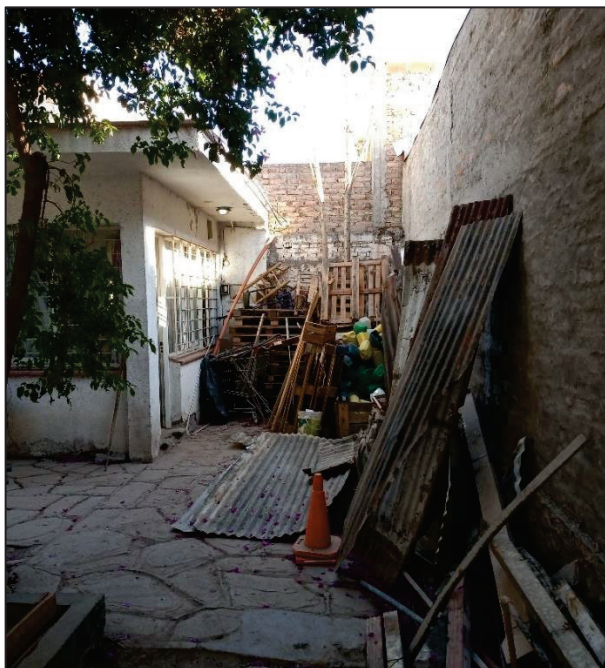


Figura 24: Espacio a intervenir para la creación del taller en CIP.

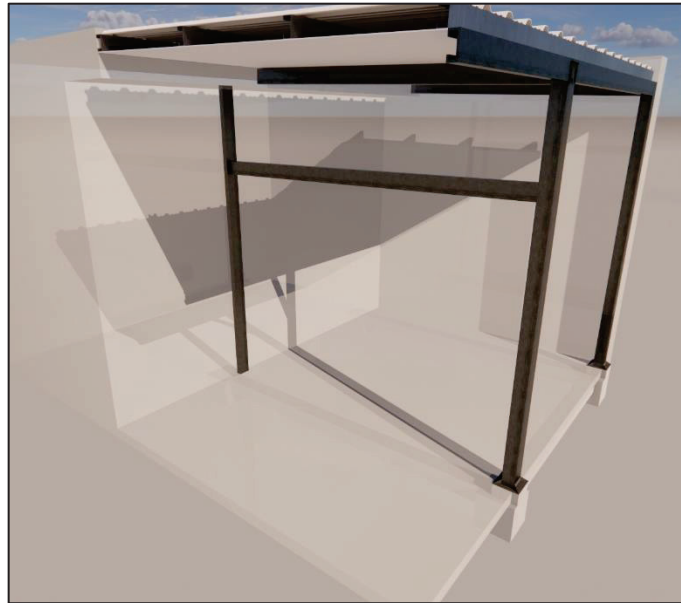


Figura 25: Esquema de la estructura propuesta para el taller del CIP.

Si bien este proyecto fue de menor tamaño que el anterior, las dificultades que presentaba la falta de espacio hicieron que se necesitara un estudio especial, principalmente de las fundaciones.

4.4. Otros Proyectos

Los tres proyectos mencionados anteriormente son en los cuales se trabajó el mayor tiempo que duraron las PPS, pero además se realizaron tareas menores, como presupuestos y detalles constructivos, y visitas a obras de los demás proyectos en ejecución de la SES. En la figura 26 se muestra el detalle de cubierta realizado para luego ser ejecutado en obra, como se puede ver en la figura 27.

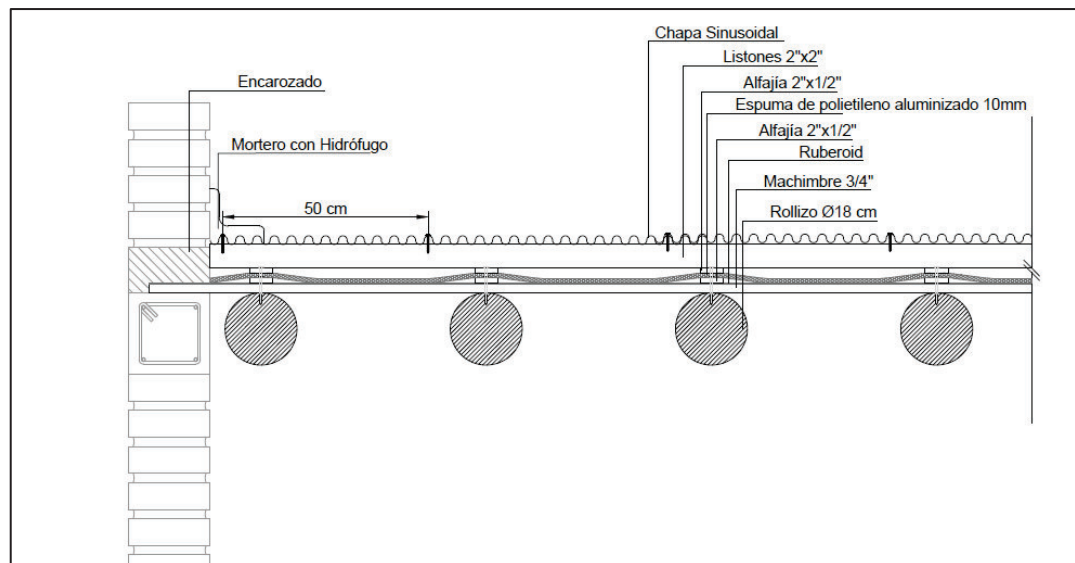


Figura 26: Detalle de cubierta para obra en el Barrio 12 de Mayo.

Biancotti Ignacio (Legajo 11902)	Práctica profesional supervisada – Informe final
Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ingeniería	Página 21 de 23

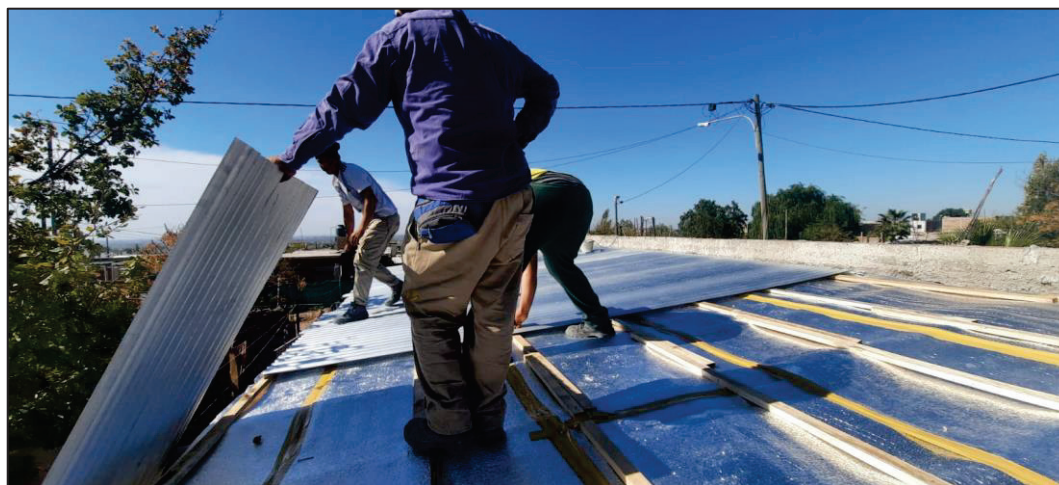


Figura 27: Ejecución de la cubierta de la obra en el Barrio 12 de Mayo.

5. Resultados Obtenidos

Los resultados obtenidos se detallaron en cada actividad descripta, pero en forma general se obtuvieron resultados estructurales y económicos, buscando el mejor balance en ambos aspectos.

En lo personal, se realizaron varias propuestas de modificación del sistema estructural, ya que se planteaban los proyectos con construcción tradicional de mampostería encadenada y cubiertas livianas con rollizos, lo cual implica un gran peso que hacía que no verifiquen las estructuras y principalmente las fundaciones. Como se pudo ver en los talleres del CIP se propuso un sistema metálico con bases aisladas, lo que, si bien parecía un sistema más complicado constructivamente, era más factible estructural y económicamente.

6. Comentarios personales

El principal resultado obtenido en estas PPS fue un crecimiento personal como futuro profesional, adquiriendo experiencia y confianza para afrontar los nuevos proyectos.

En segundo lugar, se encuentra la experiencia de haberse relacionado con distintos profesionales del ámbito de la construcción, aprendiendo a entender y a hacerse entender, para tener una comunicación fluida, sin malentendidos y con un mejor ambiente laboral.

Por último, y con respecto al tipo de obras en particular que comprendieron estas PPS, ayudó a tomar conciencia sobre la situación de gran parte de la población y la importancia que tiene la realización de estas obras.

En mi experiencia las PPS fueron muy satisfactorias, principalmente debido a que conseguí realizarlas en un ambiente laboral muy agradable y realizando proyectos de arquitectura social que es algo que siempre me interesó. Destaco la importancia que tiene de buscar una empresa/organización que se dedique

Biancotti Ignacio (Legajo 11902)	Práctica profesional supervisada – Informe final
Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ingeniería	Página 22 de 23
a una rama de la ingeniería civil que sea de interés del estudiante, ya que ayuda a definir el perfil que espera tener uno al terminar la carrera. Fue algo muy motivador el estar trabajando con profesionales y ser tratado como un igual, más que nada a esta altura de la carrera en la que uno se puede encontrar cansado o desmotivado. Fue un cambio muy grande el pasar del estudio más bien teórico que plantea la facultad a una aplicación netamente práctica, donde muchas veces la solución se daba desde el lado de la experiencia o porque las técnicas constructivas que se utilizan en nuestra provincia hacen que una solución sea viable o no. Pero creo que más que una debilidad es una fortaleza, porque crea las bases para poder trabajar en cualquier lugar o ámbito que uno desee y la parte de la experiencia viene de los profesionales que uno se encuentra en el ámbito laboral que siempre están dispuestos a ayudar según lo que pude experimentar en estas PPS. Por último, agradecer a las arquitectas Chisaki Guibo y Martina Such que me permitieron formar parte del equipo de pasantías y por su buena predisposición para evacuar dudas y brindarme apoyo en todas las tareas que he realizado. <u>7. Recomendaciones para futuras prácticas</u> Algo que recomiendo es que en lo posible las PPS se realicen con distintos profesionales y no solamente con ingenieros, ya que permite ver los proyectos civiles desde otros aspectos que los que uno se encuentra acostumbrado a ver en la facultad y ayuda a eliminar ciertos prejuicios, entendiendo que las obras civiles abarcan muchas áreas y que se necesita de la buena comunicación y dedicación de varias profesiones para que puedan tener éxito y lograr mejorar la calidad de vida de las personas, que es el objetivo de toda obra que se realice. Por otro lado, se recomienda que las prácticas se realicen más de una vez en varias empresas para obtener varios puntos de vista del ámbito laboral. <u>8. Bibliografía</u> 1. Cátedra Práctica Profesional Supervisada, Facultad de Ingeniería, UNCuyo. Redacción y presentación de informes técnicos. 2020. 2. Cátedra Hormigón I, Facultad de Ingeniería, UNCuyo, Apuntes de Cátedra. 2019. 3. Cátedra Hormigón II, Facultad de Ingeniería, UNCuyo, Apuntes de Cátedra, 2020. 4. Cátedra Construcciones Metálicas y de Madera I, Facultad de Ingeniería, UNCuyo, Apuntes de cátedra. 2020. 5. Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón – CIRSOC 201. 2005. 6. Reglamento Argentino para Construcciones Sismorresistentes – INPRES CIRSOC 103, partes I, II y III. 7. Reglamento Argentino de Estructuras de Acero – CIRSOC 301. 2005.	

Biancotti Ignacio (Legajo 11902)	Práctica profesional supervisada – Informe final
Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ingeniería	Página 23 de 23
9. <u>Anexos</u> En las siguientes páginas se incluyen los distintos trabajos durante el desarrollo de las PPS por si es interés del lector profundizar en los mismos. El índice es el siguiente: - Anexo I: Cómputos y presupuestos (Proyecto B° Don Bosco) - Anexo II: Cálculo de gradas (Proyecto B° Don Bosco) - Anexo III: Propuesta de modificación estructural (Salón Productivo San Martín) - Anexo IV: Planos de estructura y replanteo (Salón Productivo San Martín) - Anexo V: Cálculo de columnas (Salón Productivo San Martín) - Anexo VI: Plan de tareas (Salón Productivo San Martín) - Anexo VII: Cálculo de estructura de taller (CIP)	

ANEXO I: CÓMPUTOS Y PRESUPUESTOS (Proyecto B° Don Bosco)

Cómputo:	Revestimiento cerámico	
Unidad:	m2	

Local	Planta - Muro	Ítem	Cantidad	Unidad	Observaciones
SUM	Planta	Porcelanato/Cerámico	114,00	m2	
		Zócalo	33,00	m	
Despensa	Planta	Porcelanato/Cerámico	9,80	m2	No se tiene en cuenta placard
		Zócalo	11,85	m	
Oficina	Planta	Porcelanato/Cerámico	11,70	m2	No se tiene en cuenta placard
		Zócalo	14,50	m	
Pasillo	Planta	Porcelanato/Cerámico	8,60	m2	
		Zócalo	9,10	m	
Cocina	Planta	Porcelanato/Cerámico	11,05	m2	
	Muro A	Porcelanato/Cerámico	4,20	m2	
		Zócalo	4,40	m	
	Muro B	Porcelanato/Cerámico	1,05	m2	
		Zócalo	2,15	m	
	Muro C	Porcelanato/Cerámico	4,25	m2	
	Muro D	Porcelanato/Cerámico	5,70	m2	Está abarcando pasillo en el despiece
Total Cocina		Porcelanato/Cerámico	26,25	m2	
		Zócalo	6,55	m	
Sanitarios	Planta	Porcelanato/Cerámico	73,40	m2	
	Muro A	Porcelanato/Cerámico	19,60	m2	Con muros laterales/Con espejo/Sin mesada
	Muro B	Porcelanato/Cerámico	20,40	m2	
	Muro C	Porcelanato/Cerámico	15,65	m2	
	Muro D	Porcelanato/Cerámico	18,00	m2	
	Muro E	Porcelanato/Cerámico	11,15	m2	
	Tab.Divisorio	Porcelanato/Cerámico	25,00	m2	
	Muro Entrada	Porcelanato/Cerámico	15,50	m2	
Total Sanitarios		Porcelanato/Cerámico	198,70	m2	

Subtotal	Porcelanato/Cerámico	369,05	m2
	Zócalo	75,00	m
Adicional por cortes o desperdicios		5,00	%
Total	Porcelanato/Cerámico	387,50	m2
	Zócalo	78,75	m

Insumo:	Pegamento	
Unidad:	kg	
Tipo de porcelanato:	Porcelanato rectificado con terminación lisa	
	Ancho:	36 cm
	Alto:	36 cm
	No Corresponde doble encolado (Según pliego)	
Tipo de pegamento:	Pegamento para porcelanatos (Usado de referencia Weber Pro - pisos y muros interiores)	
	Llana recomendada	10x10 mm
	Rendimiento	5 kg/m2
	Consumo 1 bolsa c/	6 m2 (bolsa de 30 kg)
Agua de amasado:	Consumo	6 lts/bolsa

Total	Pegamento para porcelanatos	4613,13	kg
		63	bolsas
	Agua	378	lts

Insumo:	Pastina	
Unidad:	kg	

Tipo de pastina:	Pastina para cerámicos (Usado de referencia Weber clasic - Pastina cementicia impermeable)	
	Ancho de junta	4 mm (supuesta)
	Rendimiento	0,18 kg/m2
Agua de amasado:	Cosumo:	0,66 lts/bolsa

Total	Pastina para cerámicos	67,779	kg
		14	bolsas
	Agua	9,24	lts

(bolsa de 5 kg)

Cómputo:	Pintura
Unidad:	m2

Sector	Local	Muro	Superficie	Unidad	Observaciones
Interior	SUM	Norte	44,99	m2	Restado puerta-ventanas
		Sur	68,63	m2	Restado ventanas
		Este	22,19	m2	Restado puerta
		Oeste	19,07	m2	Restado puertas
	Total SUM		154,88	m2	
	Despensa	Norte	7,43	m2	Restado placard y puerta
		Sur	16,03	m2	
		Este	17,88	m2	Restado placard
		Oeste	17,92	m2	Restado placard
	Total Despensa		59,26	m2	
	Oficina	Norte	22,7	m2	Restado placard
		Sur	22,56	m2	Restado placard
		Este	17,88	m2	Restado ventana
		Oeste	14,88	m2	Restado placard
	Total Oficina		78,02	m2	
	Depósito	Norte	22,51	m2	Restado placard
		Sur	22,40	m2	Restado placard
		Este	18,74	m2	Restado ventana
		Oeste	12,14	m2	Restado puerta y placard
	Total Depósito		75,79	m2	
	Cocina	Norte	2,14	m2	Se tiene en cuenta el cielorraso
		Sur	2,09	m2	Se tiene en cuenta el cielorraso
		Este	3,13	m2	Se tiene en cuenta el cielorraso
		Oeste	3,13	m2	Se tiene en cuenta el cielorraso
	Total Cocina		10,49	m2	
	Sanitarios	Norte	10,47	m2	Se tiene en cuenta el cielorraso
		Sur	10,47	m2	Se tiene en cuenta el cielorraso
		Este	8,85	m2	Se tiene en cuenta el cielorraso
		Oeste	8,69	m2	Se tiene en cuenta el cielorraso
	Total Sanitarios		38,48	m2	
	Pasillo	Norte	13,06	m2	Restado puerta
		Sur	13,44	m2	Restado puerta
		Este	2,20	m2	Restado puerta
		Oeste	2,20	m2	Restado puerta
	Total Pasillo		30,90	m2	
	Total Interior		447,82	m2	
Exterior	Galería	Norte	10,19	m2	
		Sur	40,67	m2	Restado puertas-ventana
		Este	8,55	m2	Restado puerta
		Oeste	10,81	m2	Restado puerta
	Total Pasillo		70,22	m2	
	Tanques de Agua	Norte	8,00	m2	
		Sur	7,33	m2	
		Este	3,79	m2	
		Oeste	3,79	m2	
	Total Tanques		22,91	m2	
	Fachada Norte		75,46	m2	Restado puerta y ventana
	Fachada Sur		144,57	m2	Restado ventanas
	Fachada Oeste		47,06	m2	Restado puerta y ventanas
	Fachada Este		52,65	m2	Restado ventanas
	Total Exterior		412,87	m2	

Interior:	
Se deberá aplicar como mínimo 2 manos de fijador sellador y 2 manos de pintura	
Tipo pintura interior:	Esmálte sintético satinado color blanco (Usado de referencia Kem Satin Satinado Sherwin Williams)
Rendimiento:	12 m2/litro (De 12 a 15 m2 por litro, adoptamos el menor)
Fijador a utilizar:	Fijador sintético (Usado de referencia Acondicionador al Aguarrás Sherwin Williams)
Rendimiento:	16 m2/litro (Del material diluido)
Se debe diluir cada litro de acondicionador con un litro de aguarrás	

Total Pintura Interior	Pintura	76	Its	(Dos manos de pintura)
	Fijador	56	Its	(Dos manos de fijador)
	Aguarrás	56	Its	

Exterior:	
Se deberá aplicar como mínimo 2 manos de fijador sellador y 2 manos de pintura	
Tipo pintura exterior:	Esmálte sintético satinado color blanco (Usado de referencia Esmalte Sintético Multiaccion Duracril)
Rendimiento:	12 m2/litro (De 12 a 15 m2 por litro, adoptamos el menor)
Fijador a utilizar:	Fijador sintético (Usado de referencia Acondicionador al Aguarrás Sherwin Williams)
Rendimiento:	16 m2/litro (Del material diluido)
Se debe diluir cada litro de acondicionador con un litro de aguarrás	

Total Pintura Exterior	Pintura	70	Its	(Dos manos de pintura)
	Fijador	52	Its	(Dos manos de fijador)
	Aguarrás	52	Its	

Cómputo:	Revoque Fino
Unidad:	m2

Sector	Local	Muro	Superficie	Unidad	Observaciones
Interior	SUM	Norte	44,99	m2	
		Sur	68,63	m2	
		Este	4,45	m2	No se cuentan cierres de yeso
		Oeste	0	m2	No se cuentan cierres de yeso
	Total SUM		118,07	m2	
	Despensa	Norte	0	m2	No se cuentan cierres de yeso
		Sur	16,03	m2	
		Este	0	m2	No se cuentan cierres de yeso
		Oeste	0	m2	No se cuentan cierres de yeso
	Total Despensa		16,03	m2	
	Oficina	Norte	0	m2	No se cuentan cierres de yeso
		Sur	22,56	m2	Se incluye el depósito superior
		Este	10,08	m2	
		Oeste	0	m2	No se cuentan cierres de yeso
	Total Oficina		32,64	m2	
	Depósito	Norte	15,64	m2	
		Sur	0,00	m2	No se cuentan cierres de yeso
		Este	25,24	m2	Se incluye el depósito superior
		Oeste	21,07	m2	Se incluye el depósito superior
	Total Depósito		61,95	m2	
	Cocina	Norte	2,14	m2	No se cuenta el revestimiento cerámico
		Sur	2,09	m2	No se cuenta el revestimiento cerámico
		Este	3,13	m2	No se cuenta el revestimiento cerámico
		Oeste	3,13	m2	No se cuenta el revestimiento cerámico
	Total Cocina		10,49	m2	
	Sanitarios	Norte	10,47	m2	No se cuenta el revestimiento cerámico
		Sur	10,47	m2	No se cuenta el revestimiento cerámico
		Este	8,85	m2	No se cuenta el revestimiento cerámico
		Oeste	8,69	m2	No se cuenta el revestimiento cerámico
	Total Sanitarios		38,48	m2	
	Pasillo	Norte	13,06	m2	
		Sur	0	m2	No se cuentan cierres de yeso
		Este	0	m2	No se cuentan cierres de yeso
		Oeste	0	m2	No se cuentan cierres de yeso
	Total Pasillo		13,06	m2	
Total Interior		290,72	m2		
Exterior	Galería	Norte	10,19	m2	
		Sur	40,67	m2	
		Este	8,55	m2	
		Oeste	10,81	m2	
	Total Pasillo		70,22	m2	
	Tanques de Agua	Norte	10,40	m2	
		Sur	10,40	m2	
		Este	4,90	m2	
		Oeste	4,90	m2	
	Total Tanques		30,60	m2	
	Fachada Norte		75,46	m2	
	Fachada Sur		144,57	m2	
Fachada Este		47,06	m2		
Fachada Oeste		52,65	m2		
Total Exterior		420,56	m2		

Revoque interior			
Espesor del revoque fino:	4	mm	
Dosificación	Cemento:	1	parte/s
	Cal:	4	parte/s
	Arena:	12	parte/s
Volumen:	Total	1,16	m3
	Cemento:	0,0684	m3
	Cal:	0,2736	m3
	Arena:	0,8209	m3
Revoque Exterior			
Espesor del revoque fino:	4	mm	
Dosificación	Cemento:	2	parte/s
	Cal:	3	parte/s
	Arena:	10	parte/s
Volumen:	Total	1,68	m3
	Cemento:	0,2243	m3
	Cal:	0,3364	m3
	Arena:	1,1215	m3
Total			
Cemento:	0,2927	m3	
	468,3	kg	
	10	bolsas	(50 kg por bolsa)
Cal:	0,6101	m3	
	610,1	kg	
	25	bolsas	(25 kg por bolsa)
Arena:	1,94	m3	

Presupuesto pinturas				
Valores obtenidos de C��puto cerámicos y pintura.xlsx				

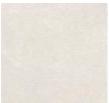
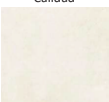
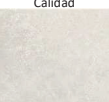
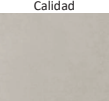
Superficie interior	447,82	m2	Litros de pintura	76
			Litros de fijador	56
Superficie exterior	412,87	m2	Litros de pintura	70
			Litros de fijador	52
			Litros Aguarrás	108

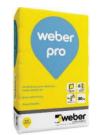
Por pliego se pide:	Esmalte s��ntico satinado mate (2 manos pintura y 2 manos fijador)			
Superficie a cubrir estimada:	Interior	426 m2		
	Exterior	355 m2		
	Total	781 m2		
Presupuesto estimado	Interior	\$ 221.800,00		
	Exterior	\$ 277.000,00		
	Total	\$ 498.800,00		

Proveedor: Prestigio						
Pinturas						
��tem	Código	Precio	Superficie de aplicación	Cantidad necesaria	Total	Observaciones
Kem Satin Esmalte s��ntico Satinado 4 lts - Blanco 	20015	\$ 6.678,75	Interiores	19	\$ 126.896,25	Cumple con el pliego - Sólo para interiores - Oferta online
Satinol Balance Esmalte al agua Satinado 20 lts - Blanco 	3461	\$ 33.465,00	Interiores y exteriores	8	\$ 267.720,00	No es s��ntico, es al agua - Interiores y exteriores - Oferta online
Látex interior / exterior Mate 20 lts - Blanco 	27830	\$ 15.290,63	Interiores y exteriores	8	\$ 122.325,04	Es Látex, no esmalte - Interiores y exteriores - Oferta online
Loxon Larga duración Látex exterior 20 lts 	20450	\$ 18.792,37	Exterior	5	\$ 93.961,85	Es Látex, no esmalte - Calidad/marca pedida en pliego - Sólo exteriores - Rendimiento considerado 10 m2/litro - Oferta online
Loxon Larga duración Látex interior Mate 20 lts - Blanco 	22005	\$ 18.340,31	Interior	5	\$ 91.701,55	Es Látex, no esmalte - Calidad/marca pedida en pliego - Sólo interiores - Rendimiento considerado 10 m2/litro - Oferta online
Fijadores						
��tem	Código	Precio	Superficie de aplicación	Cantidad necesaria	Total	Observaciones
ProBase Fijador al aguarrás 4 lts - Incoloro 	20497	\$ 5.498,00	Interior y exterior - con alto grado de porosidad	27	\$ 148.446,00	Recomendado para esmaltes - Exterior e interior - Se necesita la compra de aguarrás - Oferta online
Fijador sellador al agua 20 lts - Incoloro 	27632	\$ 6.367,37	Interior	6	\$ 38.204,22	Fijador al agua - Sólo interior - Rendimiento 8 lts/m2 - no necesita comprar aguarrás - Oferta online
Sellador Fijador interior / exterior 20 lts - Incoloro 	24044	\$ 6.622,50	Interior y exterior	9	\$ 59.602,50	Fijador al agua - Interior y exterior - Rendimiento 10 lts/m2 - no necesita aguarrás - oferta online
Resumen precios prestigio						
Usando esmalte al agua (Alba) y fijador al agua			\$ 327.322,50	Comparando con el estimado	-\$ 171.477,50	
Usando látex (Loxon - SW) y fijador al agua			\$ 245.265,90	Comparando con el estimado	-\$ 253.534,10	

Presupuesto cerámicos y zócalos		
Valores obtenidos de Cómputo cerámicos y pintura.xlsx		
Porcelanato/Cerámico	387,50	m2
Zócalo	78,75	m

Por pliego se pide:	Porcelanato rectificado con terminación lisa 60x60		
Superficie a cubrir estimada:	Pisos	240	m2
	Paredes	162	m2
	Total	402	m2
Presupuesto estimado	Pisos	\$ 950.000,00	
	Paredes	\$ 640.000,00	
	Total	\$ 1.590.000,00	
Aproximadamente:	\$ 3.955,22	por cada m2	

Cerámicos					
Proveedor: Hipercerámico					
Opción	Ítem	Código	Precio/m2	Subtotal	Observaciones
1	Porcellanato Pulido Iberico Marfil 60x60cm 1ra. Calidad 	69057	\$ 4.240,09	\$ 1.643.045,48	Cumple pliego
2	Porcellanato Ilva Home Soho Lounge 60x60cm 1ra. Calidad 	65644	\$ 3.561,91	\$ 1.380.249,03	Cumple pliego
3	Porcellanto San Pietro Gloria Marfil 53x53cm 1ra. Calidad 	69559	\$ 2.410,85	\$ 934.210,40	Dimensiones menores a las pedidas
4	Cerámica San Lorenzo Duetto Tiza 33x33cm 1ra. Calidad 	65566	\$ 1.158,17	\$ 448.793,77	Cerámica y dimensiones menores
5	Cerámica Allpa Denver Marfil 36x36cm 1ra. Calidad 	69732	\$ 915,00	\$ 354.564,79	Cerámica y dimensiones menores / La más barata dentro de los colores comunes

Insumos							
Proveedor: Hipercerámico							
Opción	Ítem	Código	Precio un.	Bolsas requeridas por cómputo	Subtotal	Total (Cerámico + Insumo)	Diferencia con estimado
1	Adhesivo Weber Pro 30kg 	57400	\$ 1.827,95	76	\$ 138.924,20	\$ 1.797.256,84	\$ 207.256,84
	Pastina Weber Classic Hueso 5 Kg 	15342	\$ 1.273,93	12	\$ 15.287,16		
2	Adhesivo Weber Pro 30kg	57400	\$ 1.827,95	76	\$ 138.924,20	\$ 1.534.460,39	-\$ 55.539,61
	Pastina Weber Classic Hueso 5 Kg	15342	\$ 1.273,93	12	\$ 15.287,16		
3	Adhesivo Weber Pro 30kg	57400	\$ 1.827,95	76	\$ 138.924,20	\$ 1.088.421,76	-\$ 501.578,24
	Pastina Weber Classic Hueso 5 Kg	15342	\$ 1.273,93	12	\$ 15.287,16		
4	Adhesivo Weber Gris Impermeable 30kg 	57300	\$ 1.136,56	63	\$ 71.603,28	\$ 538.232,07	-\$ 1.051.767,93
	Pastina Weber Classic Hueso 5 Kg	15342	\$ 1.273,93	14	\$ 17.835,02		
5	Adhesivo Weber Gris Impermeable 30kg	57300	\$ 1.136,56	63	\$ 71.603,28	\$ 444.003,09	-\$ 1.145.996,91
	Pastina Weber Classic Hueso 5 Kg	15342	\$ 1.273,93	14	\$ 17.835,02		

Local	Item (según pliego)	Cantidad												
Sanitarios	Juegos de grifería Tipo FV línea Oregon o calidad similar	4												
	lavatorio común (bacha en mesada de granito)	4												
	Inodoros con tapa Tipo Ferrum línea Andina o calidad similar	4												
	Inodoros con tapa Tipo Ferrum línea Espacio o calidad similar (p/discapitados)	2												
	Bachas con grifería Tipo Ferrum línea Espacio o calidad similar (p/discapitados)	2												
	Duchas con grifería Tipo Ferrum línea Espacio o calidad similar.	4												
Accesorios Sanitario	Duchas con grifería Tipo Ferrum línea Espacio o calidad similar(p/discapitados)	2												
	Portarrollo de papel higiénico	4												
	Jabonera	4												
	Dispenser de toallas intercaladas de papel	4												
	Barral rebatible con portarrollo (p/discapitados)	2												
Cocina	Sillas rebatible de ducha (p/discapitados)	2												
	Juegos de grifería Tipo FV línea Oregon o calidad similar	1												
Churrasquera	Juegos de grifería Tipo FV línea Oregon o calidad similar	1												
Comparación de precios														
		Cantidad	Samaco			Easy			Victor Grullo					
			Item	Precio	Total	Item	Precio	Total	Item	Precio	Total			
Grifería común y bacha (4 para sanitarios y 2 para cocina) + 2 grifería para lavatorio de baño de discapacitados	6		Alize lgo lavatorio fusion vasser (SKU: 131867)	\$ 8.069,00	\$ 48.414,00		Grifería de Lavatorio Viva Cromo (SKU: 1003381)	\$ 7.070,00	\$ 42.420,00		Grifería para Lavatorio 207/B1P Arizona Plus (COD: 0020375)	\$ 8.396,00	\$ 50.376,00	
	4		Bacha p/mesada indalo blanco roca (SKU: 25851)	\$ 8.441,00	\$ 33.764,00		Bacha baño Acero 452 26x15cm	\$ 7.070,00	\$ 28.280,00		Lavatorio Bacha Bajo Encimera Cuba Redonda 35mm (COD: 0030578)	\$ 3.668,00	\$ 14.672,00	
	2		Igo cocina arizona-plus cr tv (SKU: 413121)	\$ 9.572,00	\$ 19.144,00		Grifería Monomando Lavaplate Vertical Palermo (SKU: 454762)	\$ 6.660,00	\$ 13.320,00		Grifería Monocomando para Mesada (COD: 0023266)	\$ 9.762,00	\$ 19.524,00	
	2		Pileta z 52 Johnson (52x32x14,5) c/sop (SKU: 152)	\$ 9.978,00	\$ 19.956,00		Bacha Simple De Acero 430 103 Ec	\$ 6.308,00	\$ 12.616,00		Pileta para Cocina ZZ52/18 52x32x18 (COD: 0025222)	\$ 5.642,00	\$ 11.284,00	
Inodoros (4 común y 2 para discapacitados)	6		Inodoro largo bari bco ferrum (SKU: 3824)	\$ 27.298,00	\$ 163.788,00		Kit Mayo Indoro Largo (SKU: 1286454)	\$ 27.037,00	\$ 162.222,00		Suma de 3 articulos (SKU: 0030006, 0000109 y 0000118)	\$ 25.993,00	\$ 155.958,00	
Duchas (4 común y 2 para discapacitados)	4		Cuad. Lluv. 2 llav. c/trans. Pampa cro fv (SKU: 103600)	\$ 13.634,00	\$ 54.536,00		Ducha de Embutir Cromo c/ransferencia (SKU: 1003384)	\$ 9.150,00	\$ 36.600,00		Grifería para Ducha Masterly Self Cr (SKU: 0045611)	\$ 11.004,00	\$ 44.016,00	
	2		Igo ducha c/trans.monoc. Arizona crom fv (SKU: 310010)	\$ 16.875,00	\$ 33.750,00		Grifería de Ducha Monomando Linea Palermo (SKU: 454759)	\$ 10.500,00	\$ 21.000,00		Grifería de Ducha Exterior 112/B1P Arizona (SKU: 0020360)	\$ 18.269,00	\$ 36.538,00	
Lavatorio sin grifería para baño de discapacitados	2		Lavatorio italiana chico 3 ag. Bco (SKU: 14641)	\$ 5.370,00	\$ 10.740,00		Lavatorio Italiana Blanco 3 Agujeros Chico (SKU: 1195277)	\$ 6.430,00	\$ 12.860,00		Lavatorio Grande Italiana 3 Agujeros (SKU: 0030012)	\$ 5.304,00	\$ 10.608,00	
Portarrollo de papel higiénico	4		Portarrollo alize vasser (SKU: 131864)	\$ 2.556,00	\$ 10.224,00		Porta Rollo Cromo Venezia (SKU: 1657335)	\$ 850,00	\$ 3.400,00		Porta Rollo Mikka (SKU: 0022477)	\$ 2.061,00	\$ 8.244,00	
Jabonera	4	NC	NC			NC			NC					
Dispenser de toallas intercaladas de papel	4	NC	NC			NC			NC					
Barral rebatible con portarrollo (p/discapitados)	2	NC	NC			NC			Asa Rebatible con Portarrollo 700 mm (SKU: 0011485)			\$ 12.789,00	\$ 25.578,00	
Sillas rebatible de ducha (p/discapitados)	2	NC	NC			NC			NC					
			Total Samaco			\$ 394.316,00	Total Easy			\$ 332.718,00	Total VG			\$ 376.798,00

ANEXO II: CÁLCULO DE GRADAS (Proyecto B° Don Bosco)

[illegible]



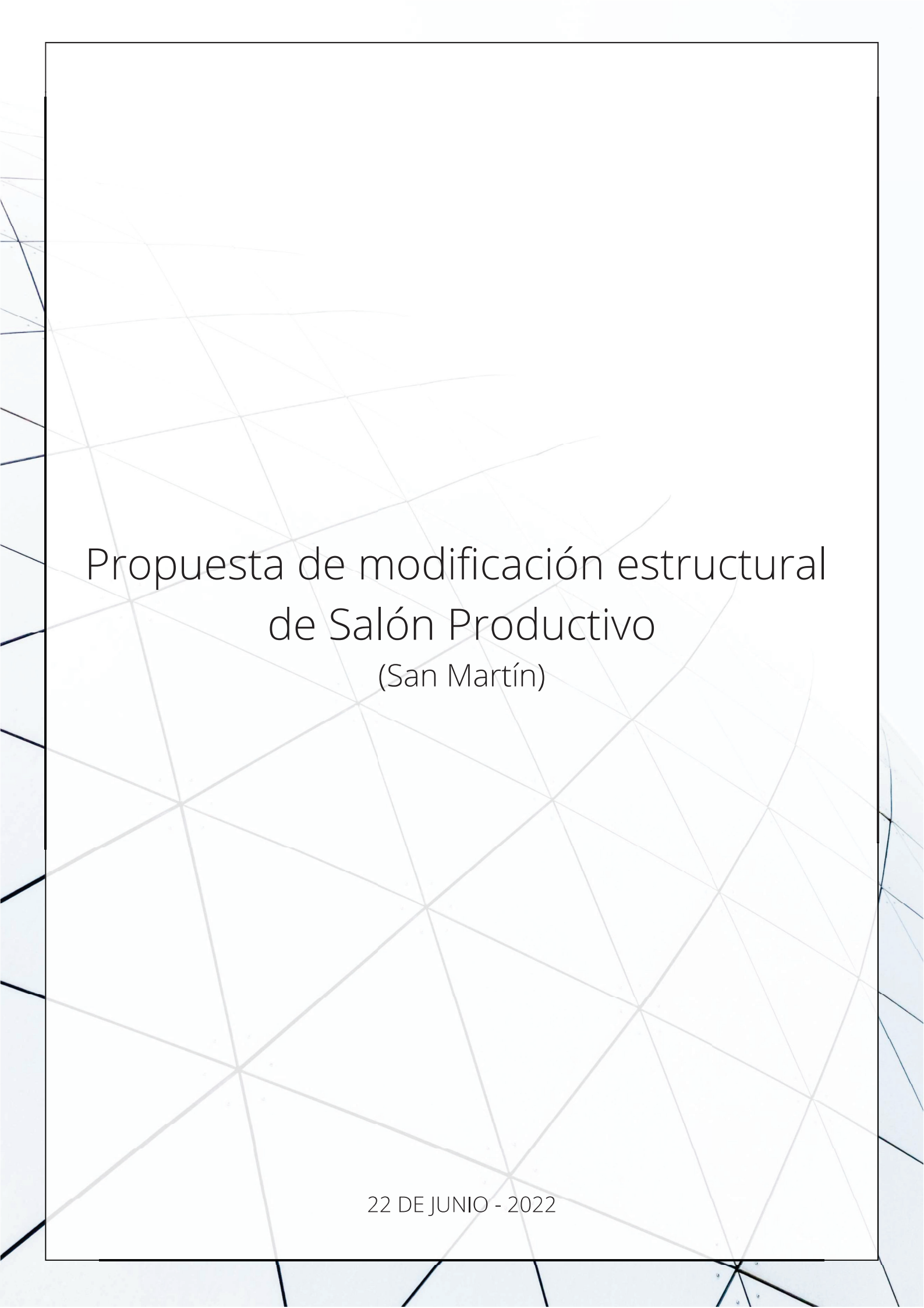
UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**

➤ 2022
LAS MALVINAS SON ARGENTINAS

ANEXO III: PROPUESTA DE MODIFICACIÓN ESTRUCTURAL (Proyecto Salón Productivo San Martín)



Propuesta de modificación estructural de Salón Productivo (San Martín)

22 DE JUNIO - 2022

Índice

1. Introducción	2
2. Antecedentes	3
2.1. Sistema estructural	3
2.2. Análisis de cargas	3
2.3. Secciones	4
3. Análisis.....	5
3.1. Cargas verticales.....	5
3.2. Cargas horizontales	6
3.3. Viga V1.....	6
3.4. Columnas C1 y C3	7
3.5. Muros de mampostería encadenada	7
4. Conclusiones.....	9

1. Introducción

En el presente informe se realizará una propuesta para modificar la estructura presentada en el proyecto del salón productivo en la localidad de San Martín.

El objetivo es evaluar la influencia que pueda llegar a tener remover los muros indicados en la figura 1.1, junto con las columnas de encadenado CE1 en sus extremos, para así tener una mayor apertura de vano y que se corresponda de mejor manera con el planteo arquitectónico.

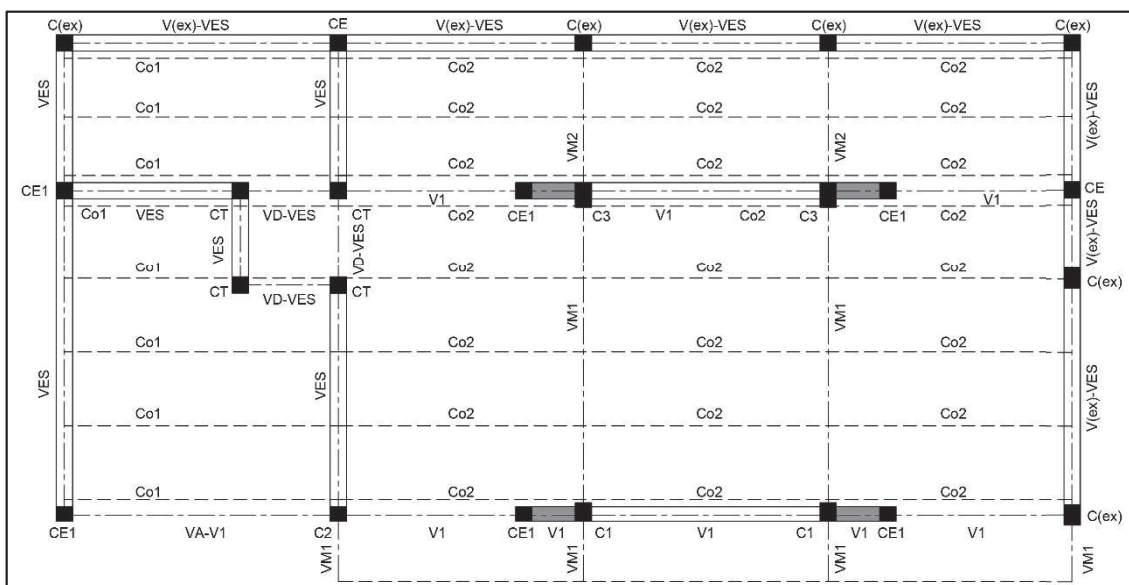


Figura 1.1: Planta de estructura planteada. Los muros por remover son los que se encuentran sombreados.

Se considera que la remoción de dichos muros afectará la luz de cálculo de las vigas V1, la carga axial de la columna C3 y la resistencia y rigidez ante la acción de sismo horizontal.

El análisis consistirá en la verificación estructural de los elementos mencionados anteriormente, manteniendo secciones y armaduras ya planteadas, utilizando las mismas condiciones de carga y comparando resultados.

2. Antecedentes

En el presente apartado se mencionarán brevemente las condiciones planteadas en la estructura a analizar que serán las bases del análisis.

2.1. Sistema estructural

El sistema estructural planteado se trata de muros de mampostería encadenada, de 18 cm de espesor, con vigas y columnas de hormigón armado. La cubierta es una estructura liviana, de vigas y correas metálicas que apoyan sobre las columnas de hormigón armado, con un cerramiento de chapa sinusoidal. En la figura 2.1 se muestra un esquema 3D del sistema.

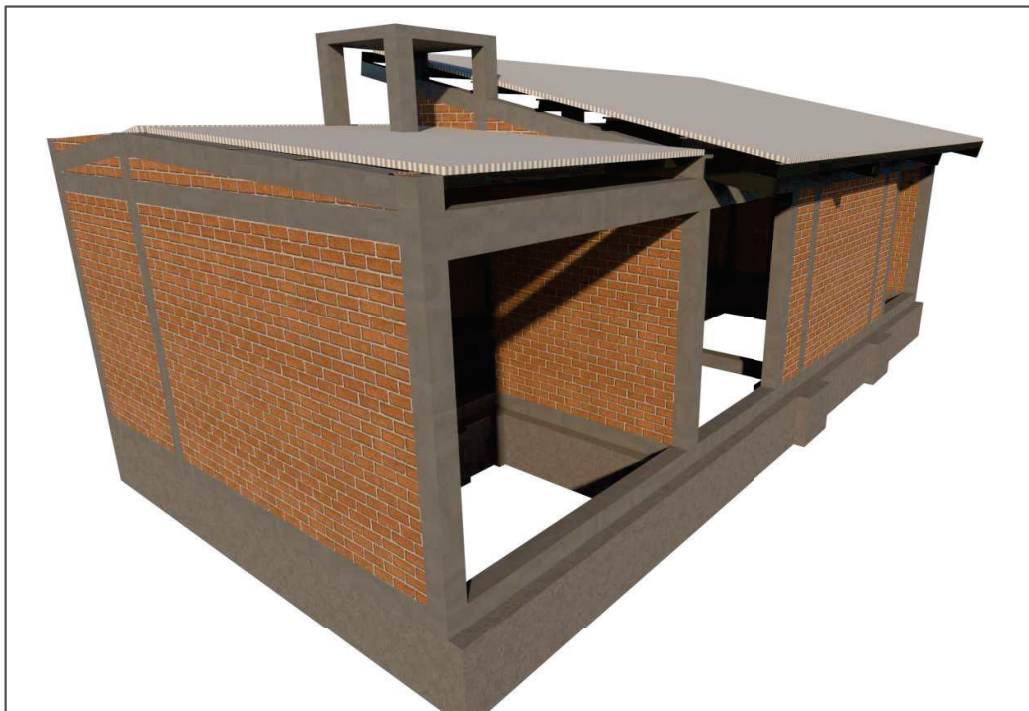


Figura 2.1: Esquema 3D de la estructura propuesta.

2.2. Análisis de cargas

Además del peso propio de la estructura se toman en cuenta los valores de peso propio, sobrecarga, cargas de viento y cargas de nieve que actúan sobre la cubierta y la losa de tanque. Estos valores se muestran en la tabla 2.1.

Con lo que respecta a las acciones sísmicas, se utilizará el método estático según CIRSOC 103 – Parte I. El coeficiente sísmico planteado es de $C=0,45$.

Para determinar el corte basal y la distribución en altura, se analizarán por separado la cubierta y la losa de tanque, correspondiéndole una fuerza a cada uno. Con las secciones de columnas, vigas y muros planteadas en el plano estructural, se determinaron los pesos W como especifica el reglamento, usando un factor $f_1=0,25$ para la cubierta y $f_1=1$ para el tanque de agua. El corte basal resultó:

$$\text{Cubierta: } V_0 = C.W = 0,45 \cdot (48,43t + 0,25 \cdot 8,98t) = 22,80t$$

$$\text{Tanque: } V_0 = C.W = 0,45 \cdot (1,33t + 1,1,96t + 0,25 \cdot 0,20t) = 1,50t$$

Cubierta metálica		
Carga	Descripción	Valor (kg/m2)
D	Chapa	5
	Aislación	3
	Cielorraso	25
L	Terraza Inaccesible S/CIRSOC 101	100
W	S/CIRSOC 102	26
S	S/CIRSOC 104	30
Losa de Tanque		
Carga	Descripción	Valor (kg/m2)
D	Losa Maciza H°A° e=12cm	288
L	Tanque de reserva 1100L	1000
	Terraza Inaccesible S/CIRSOC 101	100
W	S/CIRSOC 102	26
S	S/CIRSOC 104	30

Tabla 2.1: Análisis de cargas de cubierta y losa de tanque.

2.3. Secciones

Las secciones utilizadas en los elementos resistentes son las mostradas en la tabla 2.2. Se omiten las correas y vigas metálicas ya que no se ven afectadas por la modificación estructural.

Secciones		
Elemento	b (m)	h (m)
Muros de mampostería encadenada	0,18	variable
Vigas encadenado	0,18	0,20
Vigas V1	0,18	0,30
Vigas VT	0,18	0,20
Columnas encadenado	0,18	0,18
Columnas C1	0,18	0,25
Columnas C3	0,18	0,30
Columnas CT	0,18	0,18

Tabla 2.2: Secciones de los elementos resistentes.

En la figura 2.2 se incluyen los detalles de la viga V1 y de las columnas C1 y C3, las cuales serán analizadas ya que son afectadas por la reforma estructural.

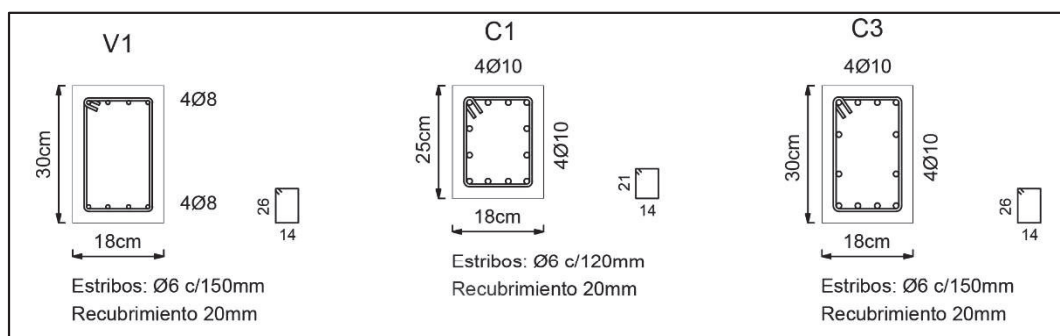


Figura 2.2: Detalles de secciones de los elementos a analizar.

3. Análisis

Se realizará un análisis a cargas verticales utilizando las combinaciones correspondientes según el código, determinando los esfuerzos que deben soportar los elementos mediante el uso de áreas efectivas. Todos los resultados serán comprobados mediante un modelo de cálculo en el software ETABS®, el cual se muestra en la figura 3.1. En este modelo se ha considerado la rigidez de los muros de mampostería a través de la biela equivalente propuesta por el reglamento CIRSOC 103 – Parte III.

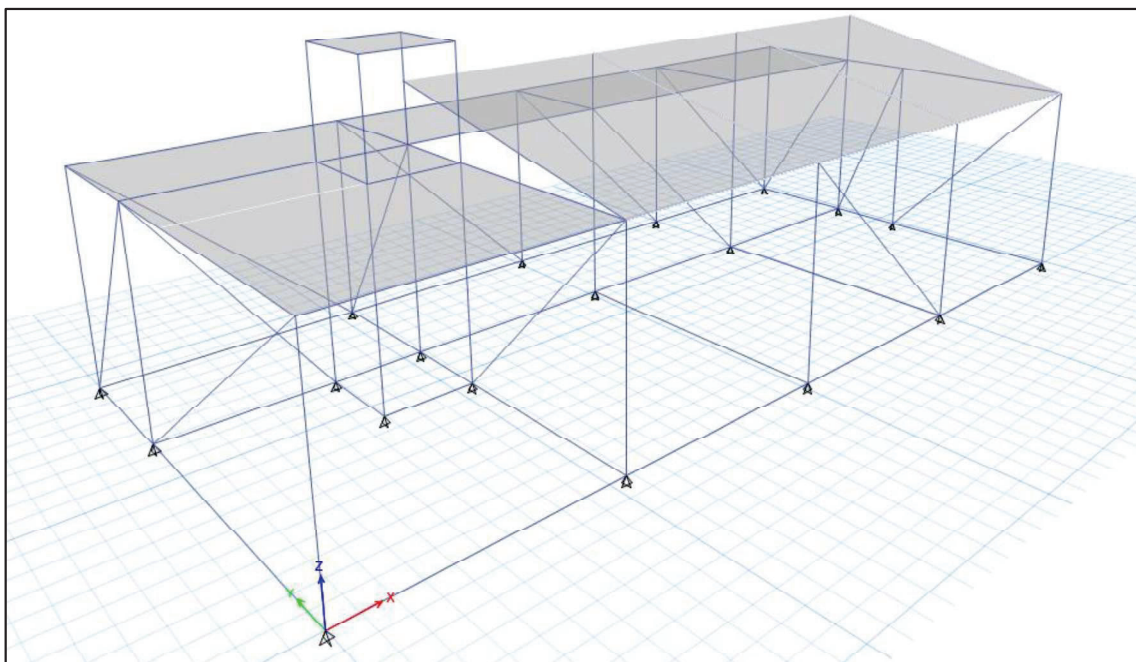


Figura 3.1: Modelo en ETABS® para corroborar esfuerzos y desplazamientos calculados.

3.1. Cargas verticales

Mediante las combinaciones propuestas por el código se analizarán las cargas que llegan a los elementos por parte de la cubierta y se adoptará la más desfavorable. Los resultados se observan en la tabla 3.1.

Cubierta	
Combinación	Valor (kg/m ²)
1,4D	46,2
1,2D+1,6L+0,5S	214,6
1,2D+1,6S+0,8W	108,4
1,2D+1,6W+f1L+0,5S	146,2
0,9D+1,6W	71,3

Tabla 3.1: Combinaciones de cargas cubierta metálica.

El valor a utilizar será por lo tanto 214,6 kg/m². Luego, cuando se analice cada elemento, se sumará el valor de carga correspondiente a su peso propio y se volverá a analizar la combinación de cargas.

No se analizarán las cargas de la losa del tanque ya que no se modificará su estructura.

3.2. Cargas horizontales

Las cargas horizontales son las que derivan de la acción sísmica. Para esto se analizará la planta, determinando su centro de masa y rigidez, y se determinará que parte del cortante tomará cada muro.

Los resultados se muestran a continuación en la tabla 3.2. Los cálculos efectuados se incluyen en el apéndice 1.

Sismo en X		
Muro	Longitud (m)	Fuerza (t)
M1X	3	4,69
M2X	3	3,78
M3X	12,36	14,23

Tabla 3.2: Fuerzas horizontales debido a la acción sísmica para los muros en dirección X.

3.3. Viga V1

La viga V1 sufre un aumento en la luz de cálculo en los tramos 2 y 4, los cuales se pueden observar en la figura 3.2, debido a la remoción de muros propuesta.

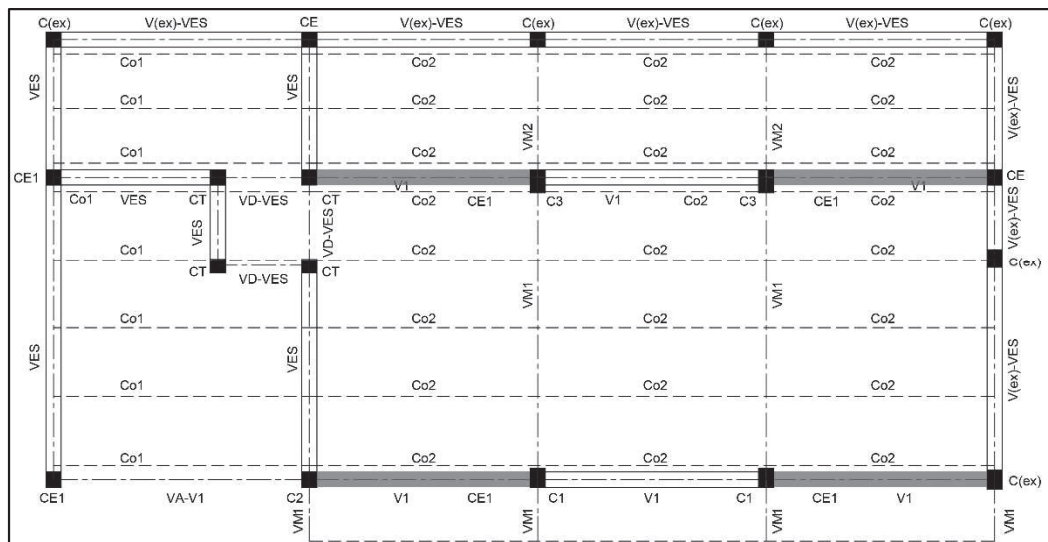


Figura 3.2: Planta estructural propuesta. Los tramos 2 y 4 de las vigas V1 se muestran sombreados.

Analizando el recorrido de las cargas, estas vigas solamente soportan su propio peso y el cerramiento vertical que va desde las vigas hasta la cubierta, pero no reciben cargas de la cubierta, por lo que se utilizará la combinación 1,4D.

Los cerramientos verticales entre viga y cubierta propuestos son:

- Continuación de la mampostería por encima de la viga en la fachada frontal, la cual corresponde a una altura de aproximadamente 0,30m.
- Carpintería metálica con vidrio correspondiente a un tragaluz sobre la viga que divide el salón de la cocina, con una altura de aproximadamente 1,15m. Esta propuesta se muestra en la figura 3.3.

En el apéndice 2 se analizan las cargas y solicitaciones que reciben ambas vigas, así como la comprobación de la sección y la comparación con los resultados planteados.

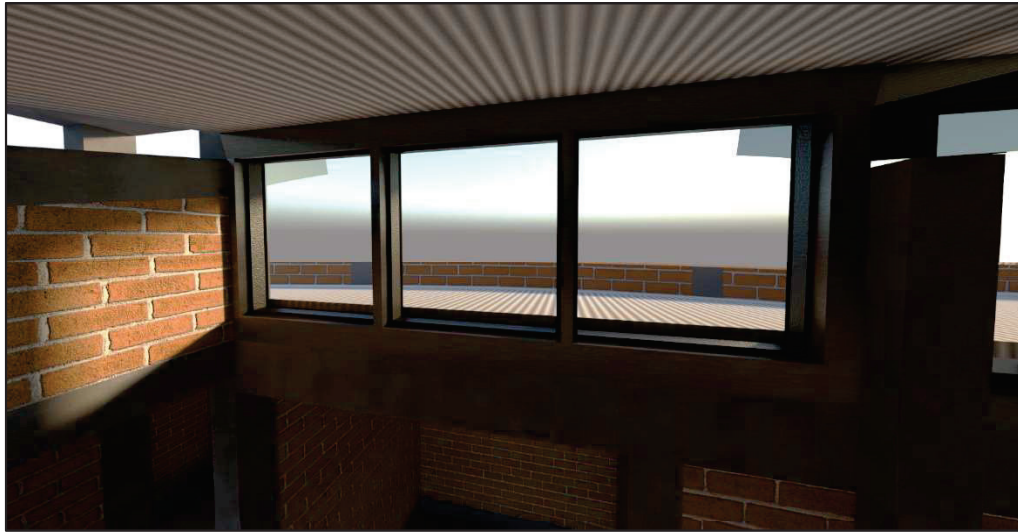


Figura 3.3: Propuesta de tragaluz como cerramiento vertical entre viga y cubierta.

En la tabla 3.3 se expresan los resultados obtenidos, concluyendo en que la remoción del muro no afecta el estado de cargas de las vigas y por lo tanto se puede utilizar la misma sección.

Valores últimos (tm,t)		Valores nominales (tm,t)	
Mu+	0,182	ϕM_{n+}	2,26
Mu-	-0,292	ϕM_{n-}	-2,26
Vu	0,52	ϕV_n	4,3

Tabla 3.3: Resultados últimos y de diseño para las vigas V1.

3.4. Columnas C1 y C3

La modificación en el estado de cargas de las columnas se produce en la dirección de su menor momento de inercia y se mantienen las condiciones con respecto a su eje de inercia mayor, que es el que soporta la flexión proveniente de las vigas de cubierta.

Si se analizan los valores obtenidos para la viga V1 y los valores planteados en el cálculo estructural, se ve que los momentos negativos de las vigas que llegan a la columna no han variado. El esfuerzo axial proveniente de cubierta no varía, pero si cambia el axial proveniente del análisis del muro encadenado, el cual se analizará en el punto 3.5.

3.5. Muros de mampostería encadenada

El análisis de los muros en la estructura propuesta está realizado según el Código de Construcciones Sismorresistentes de la provincia de Mendoza del año 1987 (C.C.S.R. '87). Se desconoce si es requisito del municipio la utilización de este código, pero la verificación se realizará según el reglamento INPRES-CIRSOC 103 – Parte I y Parte III, principalmente porque las fuerzas resultantes resultan mucho mayores.

Aunque se ha optado por conservar el coeficiente sísmico de 0,45, se verifica utilizando el reglamento CIRSOC 103, adoptando un sitio espectral S_D , un factor $R=3$ y un $\gamma_r=1$. Con estos valores se obtuvo un coeficiente sísmico $C=0,33$.

Se analizará solamente el muro M1X, ya que posee las condiciones más desfavorables. Las verificaciones se encuentran en el apéndice 3. Los resultados se muestran a continuación en la tabla 3.4.

Elemento	Solicitud última		Resistencia de diseño	
Mampostería	Vu	4,69 t	Vd	8,1t
Viga Enc.	Nuv	4,69 t	Ndv	6,7t
Columna Enc.	Nuc	4,04 t	Ndc	31,7t

Tabla 3.4: Resumen de resultados muro M1X.

Al verificar el muro M1X, el cual presentaba las peores condiciones, no se prosigue con la verificación de los demás muros, ya que el muro M2X de igual longitud soporta una menor fuerza sísmica y el muro M3X, además de soportar una menor fuerza relativamente, recibe cargas de cubierta por lo que el mayor normal también beneficia las condiciones de cálculo.

4. Conclusiones

En primer lugar, la remoción de los muros considerados no afecta la estructura propuesta, por lo que se pueden omitir sin tener que modificar secciones ni armaduras. Los resultados obtenidos reflejan la suposición que se realizó en un principio y que dio origen al análisis, planteando que las columnas afectadas no toman cargas de cubierta.

En segundo lugar, con respecto a las secciones, la viga V1 analizada presenta cierto sobredimensionado, el cual podría reducirse si se deseara. Deberá consultarse con la persona encargada del cálculo de la estructura bajo que criterio adoptó los valores, pero a modo de pre dimensionado, se podría sugerir una reducción de sección, a 0,20x0,18m, utilizando una armadura de 3 ϕ 8mm correspondiente a la cuantía mínima. De todas formas, se deberá realizar un análisis con mayor profundidad si se desea optar por esta opción.

Por último, se recomienda que antes de realizar una modificación estructural se evalúen los criterios con la persona encargada del cálculo de la estructura, ya que la base de las verificaciones fueron los análisis de cargas y las secciones propuestas por la misma.

APÉNDICES

Índice

Apéndice 1: Distribución de fuerza sísmica en planta	2
Apéndice 2: Verificación estructural vigas V1	5
Apéndice 3: Verificación estructural de muros encadenados	9

Apéndice 1: Distribución de fuerza sísmica en planta

Solamente se evaluará el sismo en dirección x según la disposición de ejes mostrada en la figura A1.1, ya que los muros modificados se encuentran en esta dirección. Se considera que la estructura mantiene sus condiciones para el sismo en dirección y.

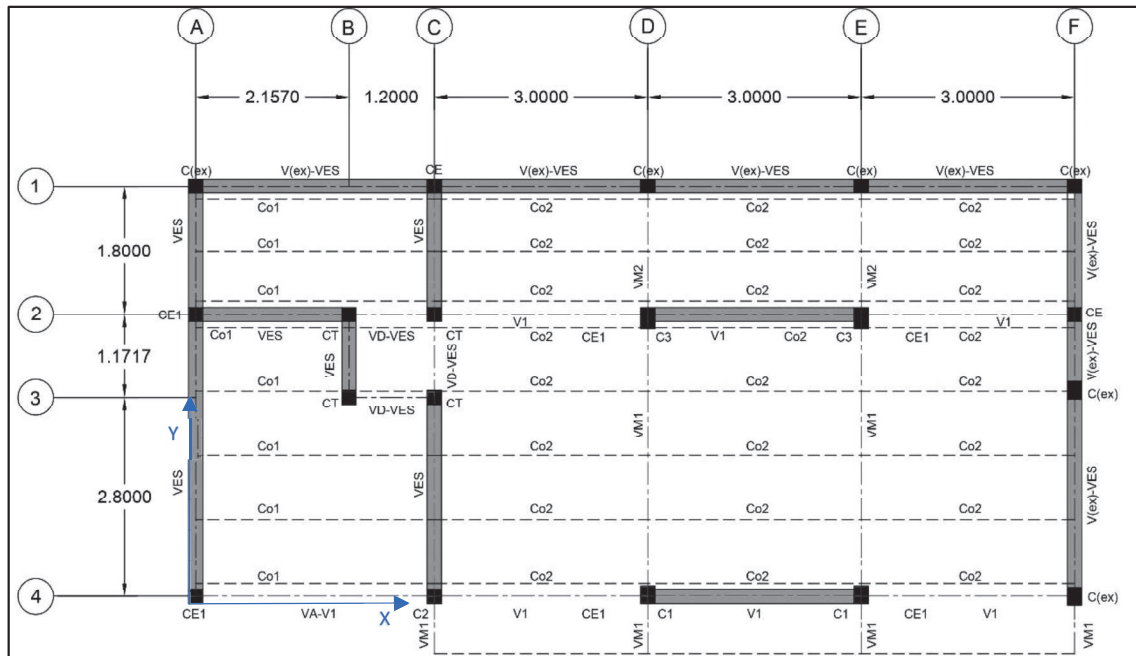


Figura A1.1: Planta estructural propuesta y ejes utilizados en el análisis sísmico.

Para este cálculo se realizarán las siguientes consideraciones:

- El corte basal es tomando en su totalidad por los muros de mampostería.
- El centro de masas se encuentra en el baricentro de la planta.
- El centro de rigidez será calculado en función de la longitud de los muros.

Se comienza calculando el centro de masa y centro de rigidez, los resultados se muestran en la tabla A1.1.

Dimensiones	
Lx=	12,36 m
Ly=	5,77 m
A=	71,32 m ²
Centro de gravedad	
CGx=	6,18 m
CGy=	2,89 m
Centro de rigidez	
CRx=	5,38 m
CRy=	4,47 m

Tabla A1.1: Centro de masa y rigidez.

Se calculan excentricidades y se le agrega un 5% propuesto por el código. De esta forma se obtienen los momentos torsores producidos por las fuerzas sísmicas. Estos resultados se muestran en la tabla A1.2.

Excentricidad	
ex=	-0,80 m
ey=	1,59 m
Excentricidad según CIRSOC	
Ex1=	-0,19 m
Ex2=	-1,42 m
Ey1=	1,88 m
Ey2=	1,30 m
Fuerza Sísmica	
Fx=	22,40 t
Fy=	22,40 t
C=	0,45
Momentos	
Mx1=	42,05 tm
Mx2=	29,13 tm
My1=	-4,16 tm
My2=	-31,85 tm

Tabla A1.2: Cálculo de excentricidades y momentos torsores.

Conociendo la distancia a los ejes, podemos obtener las distancias de los muros con respecto al centro de rigidez y así obtener el momento estático de cada uno y el momento polar de la planta, para determinar la fuerza adicional que genera cada momento torsor sobre los muros. Los resultados se muestran en las tablas A1.3 y A1.4.

Cálculo momentos de inercia y estáticos							
Muro	Longitud (m)	Dist. a CRy (m)	Dist. a CRx (m)	Ix	Iy	Ip	S
M1X	3	-4,47		60,045			-13,421
M2X	3	-0,50		0,761			-1,511
M3X	12,36	1,30		20,766			16,021
M1Y	5,77		-5,38		166,778		-31,021
M2Y	4,6		-2,02		18,701		-9,275
M3Y	5,77		6,98		281,416		40,296
Totales				81,573	466,896	548,468	

Tabla A1.3: Cálculo de momento de inercia polar y momento estático.

Sismo en X			Torsor Directo		Torsor Indirecto		Total
Muro	Longitud (m)	Fq (t)	MX1	MX2	MY1	MY2	Fst (t)
M1X	3	3,66	1,029	0,713	-0,102	-0,779	4,69
M2X	3	3,66	0,116	0,080	0,011	0,088	3,78
M3X	12,36	15,08	-1,228	-0,851	0,122	0,930	14,23

Tabla A1.4: Cálculo de la fuerza total que debe resistir cada muro debido al sismo actuando en dirección x.

Comprobando con el modelo de cálculo, el cortante que debe absorber el muro sería el axial de la biela multiplicado por el ángulo de la misma. Analizando el muro M1X obtenemos los siguientes valores:

$$\text{Axial: } N = 6,56 \text{ t}$$

$$\text{Ángulo de inclinación: } \arctan(2,80/3,00) = 43,03^\circ$$

$$Fst = 6,56t \cdot \cos(43,03^\circ) = 4,79t$$

Se observa que la diferencia es mínima. Se opta por utilizar el valor obtenido en un principio y no el obtenido por el modelo, ya que se posee mayor certeza. En la figura A1.2 se puede observar la salida del software con el valor de axial de la biela.

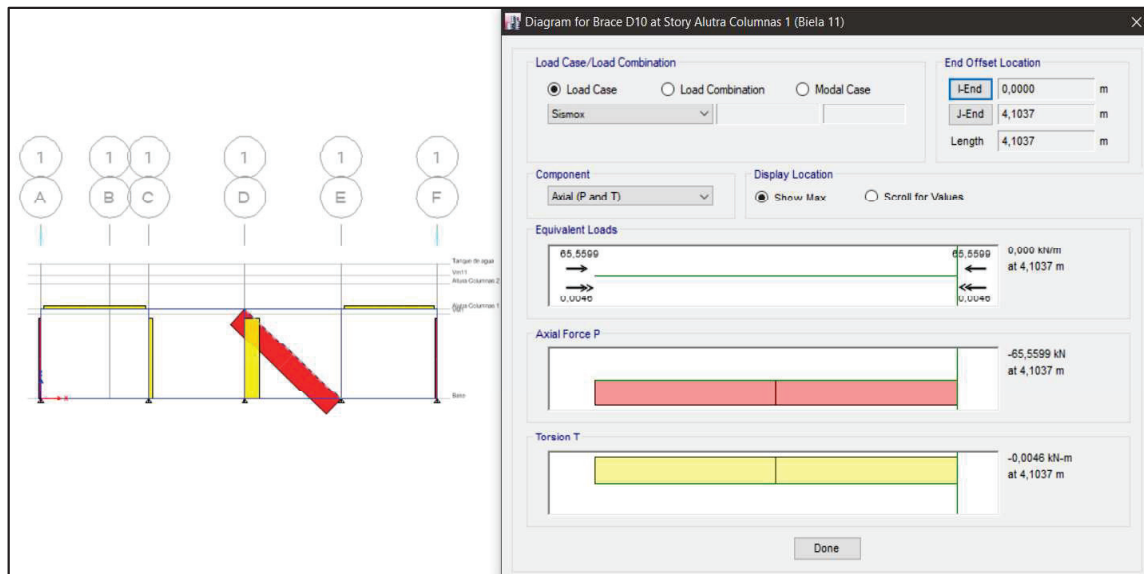


Figura A1.2: Datos de salida del software ETABS® para la biela equivalente del muro M1X.

Apéndice 2: Verificación estructural vigas V1

Ambas vigas no reciben cargas desde la cubierta, sino que solamente soportan su propio peso y el cerramiento vertical. Obteniendo valores del reglamento CIRSOC 101, se llegó al análisis de carga de la tabla A2.1.

V1 Frontal				
Material	Peso específico (kg/m ³)	Dimensiones		Carga (kg/m)
		b (m)	h (m)	
H°A°	2400	0,18	0,30	129,6
Mampostería	1700	0,18	0,30	91,8
Total (D)=				221,4
1,4D=				309,96
V1 Posterior				
Material	Peso específico (kg/m ³)	Dimensiones		Carga (kg/m)
		b (m)	h (m)	
H°A°	2400	0,18	0,30	129,6
Acero	7850	0,18	0,05	2,0
Acero	7850	0,18	0,10	6,5
Vidrio	2500	0,002	0,95	4,75
Total (D)=				142,92
1,4D=				200,09

Tabla A2.1: Análisis de cargas de las vigas V1.

Para la determinación de los momentos a soportar se considerarán las siguientes hipótesis debido a que es una viga continua, a verificar con el modelo de cálculo.

- Empotramiento perfecto para los nudos de las columnas centrales.
- Situación intermedia entre empotramiento perfecto y viga simplemente apoyada para los nudos de las columnas de los extremos, resistiendo un momento igual al 50% de la carga máxima en el centro de la viga.

Los momentos flectores obtenidos para ambas vigas se muestran en la tabla A2.2.

Por facilidad constructiva se propone realizar ambas vigas V1 iguales, por lo que se extraen los valores máximos y se diseña la viga con ellos. En la figura A2.1 se muestra la sección de viga a analizar.

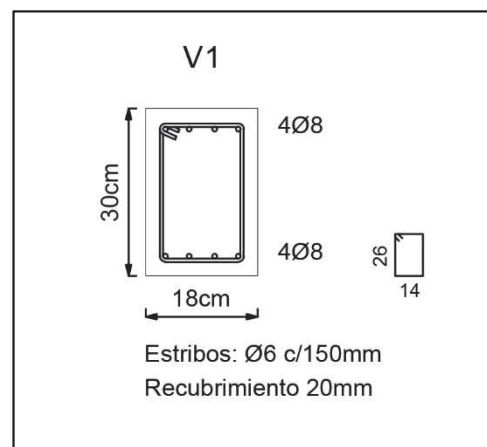


Figura A2.1: Detalle de la viga V1.

V1 Frontal				
Tramo	Longitud	M tramo (tm)	M apoyo (tm)	V apoyo (t)
1	3,36	0,182	-0,219	0,52
			-0,292	
2	3	0,116	-0,232	0,46
			-0,232	
3	3	0,116	-0,232	0,46
			-0,232	
4	3	0,145	-0,232	0,46
			-0,174	
V1 Posterior				
Tramo	Longitud	M tramo (tm)	M apoyo (tm)	V apoyo (t)
1	3	0,094	-0,113	0,30
			-0,150	
2	3	0,075	-0,150	0,30
			-0,150	
3	3	0,094	-0,150	0,30
			-0,113	
Totales				
Momento máximo en apoyo (tm)				-0,292
Momento máximo en tramo (tm)				0,182
Corte máximo en apoyo (t)				0,52

Tabla A2.2: Resultados de momento flector y corte para la viga V1.

Antes de calcular la resistencia a flexión y corte, se analizará la geometría de la sección verificando que cumpla con los requisitos del reglamento CIRSOC 103 – Parte II.

$$b_w \geq 180 \text{ mm} \rightarrow \text{Cumple}$$

$$\frac{L_n}{b_w} = 16,6 \leq 25 \rightarrow \text{Cumple}$$

$$\frac{L_n h_b}{b_w^2} = 27,8 \leq 100 \rightarrow \text{Cumple}$$

Se verifican además cuantías mínimas y máximas.

$$\rho_{\min} = 0,33\%$$

$$\rho_{\max} = 1,19\%$$

$$\rho_s = \frac{A_s}{b_w d} = 0,41\% \rightarrow \text{Cumple}$$

En la tabla A2.3 se muestran los resultados para los momentos de fisuración, fluencia y nominal.

Valor	Dist. al eje neutro (m)	Def. fibra sup. comprimida	Def. Acero	Momento (tm)	Giro (1/m)
Mcr	0,15	1,49E-04	1,19E-04	0,75	9,93E-04
My	0,065	6,32E-04	2,00E-03	2,17	9,69E-03
Mu	0,033	3,00E-03	2,13E-02	2,51	9,01E-02
Mn	$\phi=0,9$			2,26	

Tabla A2.3: Resultados obtenidos para la viga V1.

Se obtiene también el diagrama momento curvatura, el cual se muestra en la figura A2.2, del cual se puede obtener el módulo de rigidez efectivo.

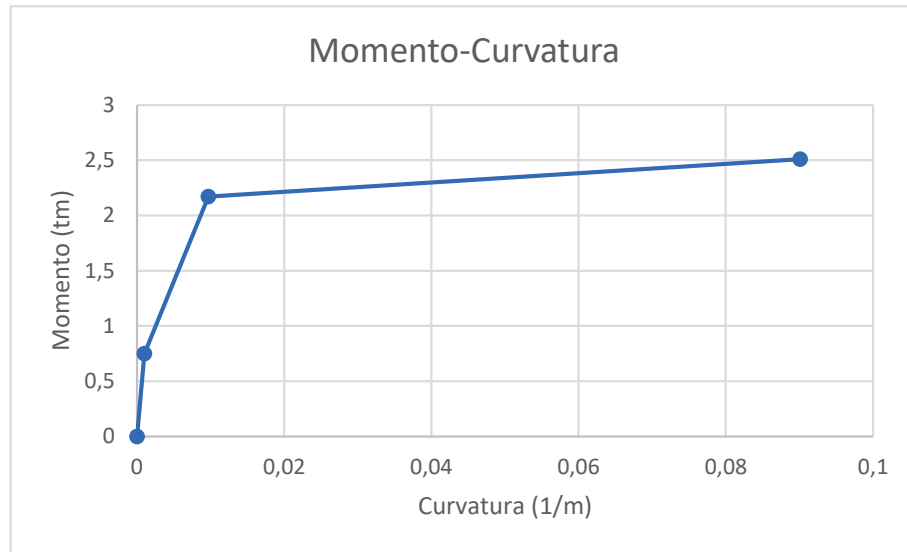


Figura A2.2: Gráfico momento-curvatura para la viga V1.

$$\text{Módulo de rigidez efectivo: } (EI)_{Efec.} = \frac{My}{\phi f} = 224,10 \text{ tm}^2$$

Haciendo uso del módulo anterior se obtiene la flecha máxima para las cargas de servicio.

$$f = \frac{qL^4}{384EI} = 4,59 \cdot 10^{-4} \text{ m} \approx 0,46 \text{ mm}$$

Según CIRSOC 201 la flecha límite es $L/180=16,6\text{mm}$, por lo que verifica esta última condición.

No se evaluaron las cargas generadas por la acción sísmica debido a que se considera que la totalidad de las cargas horizontales están tomadas por los muros de mampostería encadenada. De todas formas, se verifica con el modelo de cálculo, obteniendo las máximas solicitaciones para el sismo en dirección x, como se aprecia en la figura A2.3.

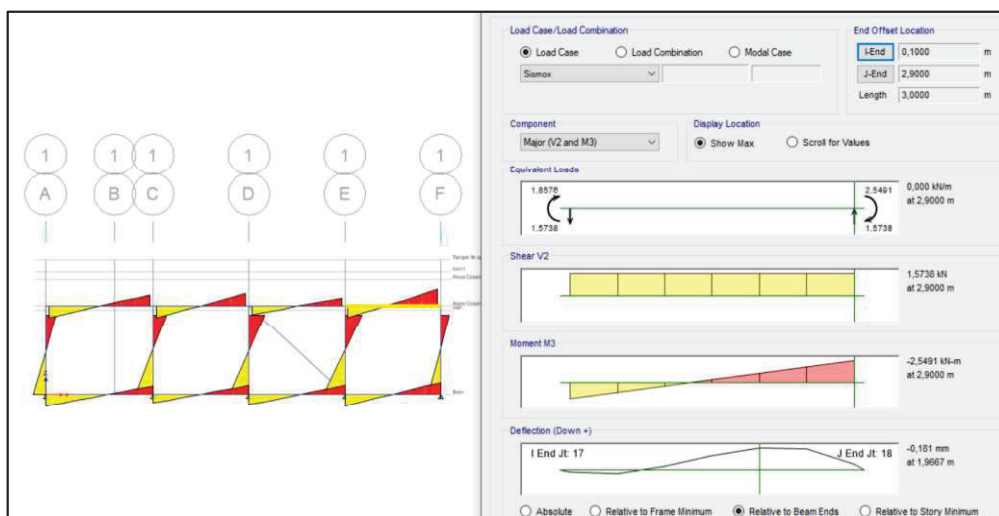


Figura A2.3: Salida del software ETABS® para el sismo en dirección x con excentricidad positiva.

Del software de cálculo se obtuvo un momento máximo negativo de 0,25 tm y un momento máximo positivo de 0,17 tm. La combinación D+f₁L+E arroja valores inferiores. Se concluye que la viga soporta de manera holgada todas las solicitaciones.

Por último, se verifica la sección a corte, teniendo un Vu=0,52t. Utilizando la expresión propuesta por CIRSOC 201 para la verificación a corte, obtenemos el valor del corte nominal:

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f'_c} b_w d = 36224,3 \text{ N} = 3,6 \text{ t}$$

$$V_s = \frac{A_v f_{yt} d}{s} = 57001,06 \text{ N} = 5,7 \text{ t}$$

El factor de reducción de resistencia adoptado es $\phi=0,75$ y no se considerará el aporte del hormigón (V_c) para poder utilizar la misma distribución de estribos en rótula plástica como en tramo.

$$\phi V_n = 4,3 \text{ t}$$

Comparando con el corte último se aprecia que verifica esta condición holgadamente, pero como la disposición de estribos es la mínima (diámetro 6mm, separación de estribos 200mm) se mantiene.

Apéndice 3: Verificación estructural de muros encadenados

Se realizará la verificación del muro M1X que es el que posee las condiciones más desfavorables. En caso de necesitar redimensionamiento, se analizarán los 3 muros. Los datos del muro a analizar se muestran en la tabla A3.1.

Dimensiones (m)					Cargas (t)		
Muro		Encadenados			Normal	1,4D	0,930
Espesor	0,18	Verticales	base	0,18		1,2D+1,6L	0,797
Altura	2,50		altura	0,25		1,2D+0,25L	0,797
Longitud	2,90	Horizontales	base	0,18		0,8D+0,25L	0,531
Área bruta	0,522		altura	0,18	Fuerza Sísmica	E	4,69

Tabla A3.1: Dimensiones y acciones actuantes sobre el muro M1X.

El normal proviene del cerramiento y la viga de encadenado, como se analizó en el caso de la viga V1. Se utiliza el menor valor ya que es el caso más desfavorable.

Se comienza calculando la resistencia a corte del muro:

$$V_n = (f'_v + 0,40f_0)A_g \leq 2,00f'_vA_g$$

Se adopta un valor de f'_v de 0,19 MPa considerando un ladrillo cerámico macizo de resistencia normal. El valor de f_0 es la tensión media de compresión que actúa sobre el muro, que vale 1,02 t/m² o 10,17 kPa.

$$V_n = 101,3 \text{ kN} \leq 198,4 \text{ kN}$$

Para obtener la resistencia de diseño se multiplica por el factor de reducción de resistencia, que en este caso se adoptó $\phi=0,80$.

$$V_d = 0,80V_n = 81 \text{ kN} = 8,1 \text{ t}$$

Al ser mayor que el corte generado por la acción sísmica, de 4,69t, se comprueba que verifica a corte la mampostería.

Para la verificación de los encadenados se supone que el muro se comporta como un reticulado con nudos articulados, de esta manera se tiene que la viga de encadenado soporta una tracción de 4,69t y la columna de encadenado una tracción de 4,04t.

Comenzando con la viga, la resistencia de diseño deberá ser mayor o igual que el esfuerzo axial último. La resistencia de diseño se determina como la resistencia nominal por el factor de reducción de resistencia, la cual se considera que está dada por la armadura longitudinal por lo que se calcula:

$$N_{nv} = A_s f_y$$

Las vigas de encadenado se han propuesto de ser de 0,18x0,18m y disponer de una armadura longitudinal de 4 ϕ 8mm. Entonces:

$$N_{nv} = 84,44 \text{ kN} = 8,4 \text{ t}$$

$$N_d = 6,7 \text{ t}$$

La resistencia de diseño es mayor que el esfuerzo axial último por lo que verifica. Con respecto a los estribos, se mantiene la disposición, sugiriendo reducir la separación a 90mm en zonas críticas, según lo especifica el código CIRSOC 103-Parte III, apartado 4.4.5.3.

Para los encadenados verticales las consideraciones y procedimiento es similar. La resistencia nominal está dada por la misma expresión, por lo que queda:

$$N_{nc} = 395,8 \text{ kN} = 39,6 \text{ t}$$

Ya que se han planteado $12\phi 10\text{mm}$. Verifica esta condición. Con respecto a los estribos se mantienen los planteados y se vuelve a hacer la recomendación de reducir la separación a 90mm en zona crítica.

No se realizará comprobación de la cimentación, ya que se ha propuesto cimiento corrido a lo largo de toda la línea estructural. En la tabla A3.2 se resumen los resultados que son los incluidos en el informe.

Elemento	Solicitud última		Resistencia de diseño	
Mampostería	Vu	4,69 t	Vd	8,1t
Viga Enc.	Nuv	4,69 t	Ndv	6,7t
Columna Enc.	Nuc	4,04 t	Ndc	31,7t

Tabla A3.2: Resumen de datos para la verificación del muro MX1.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

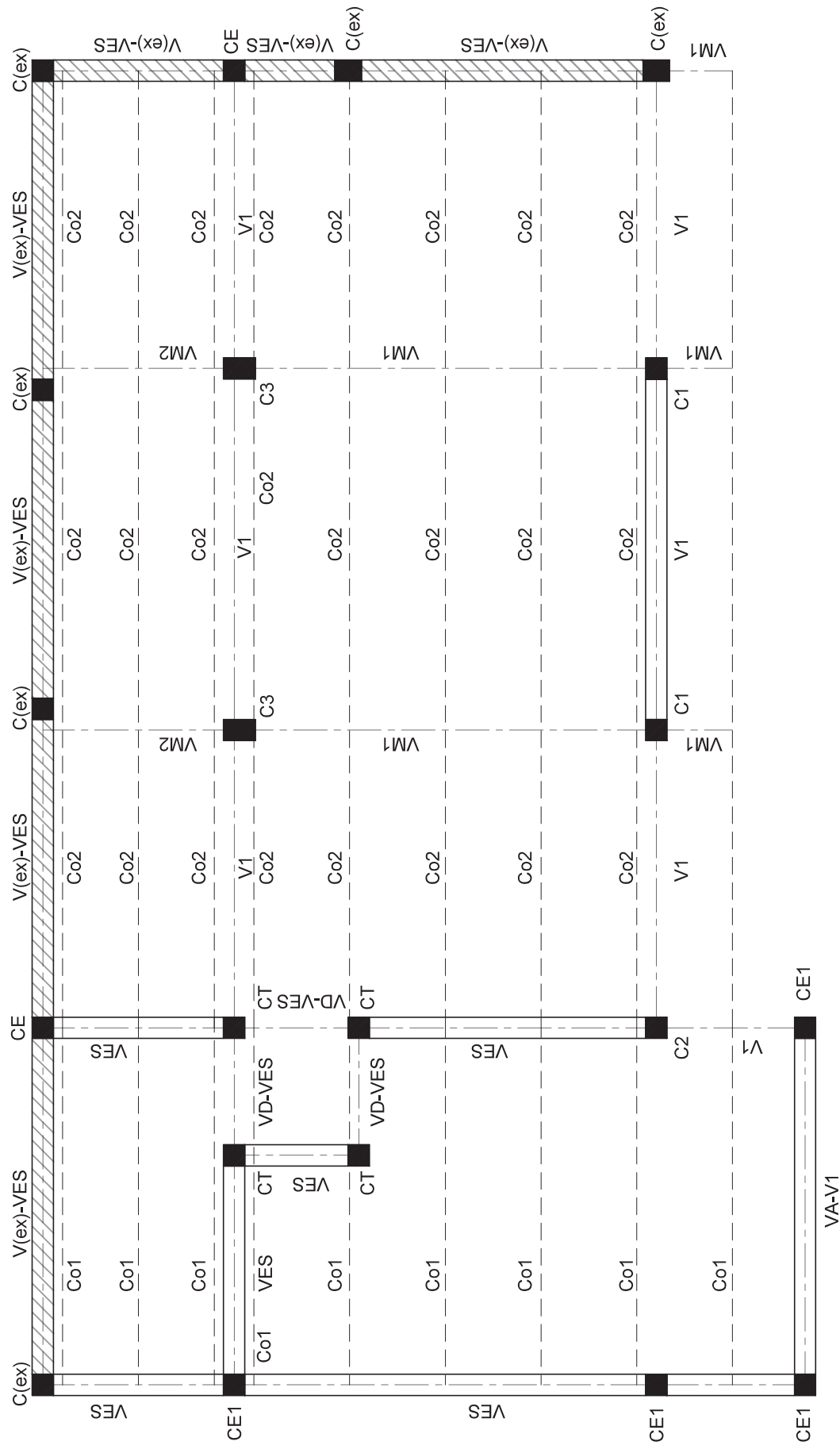
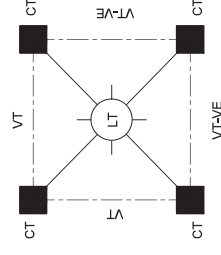


**FACULTAD
DE INGENIERÍA**

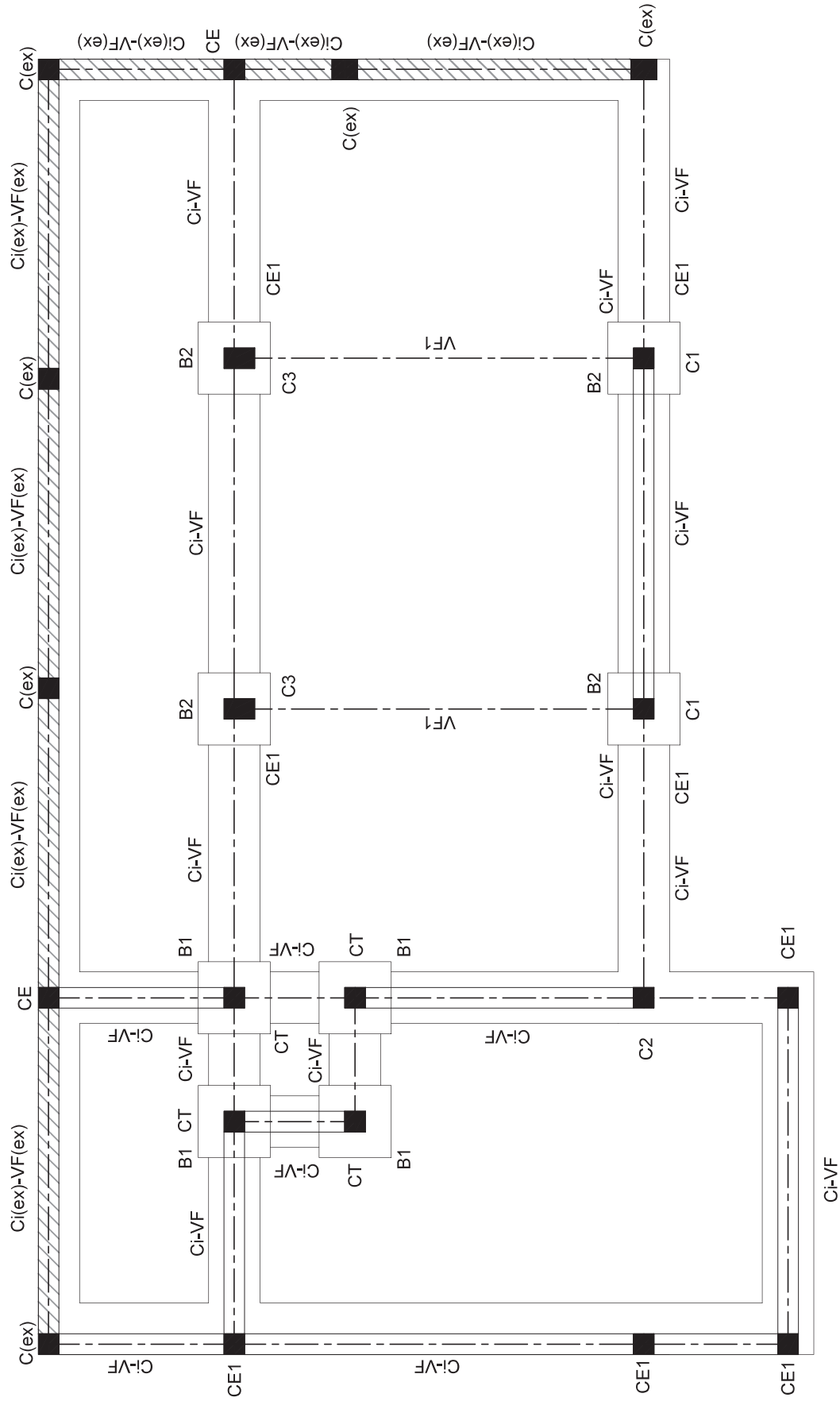
➤ **2022**
LAS MALVINAS SON ARGENTINAS

ANEXO IV: PLANOS DE ESTRUCTURA Y REPLANTEO (Proyecto Salón Productivo San Martín)

PLANTA ESTRUCTURA



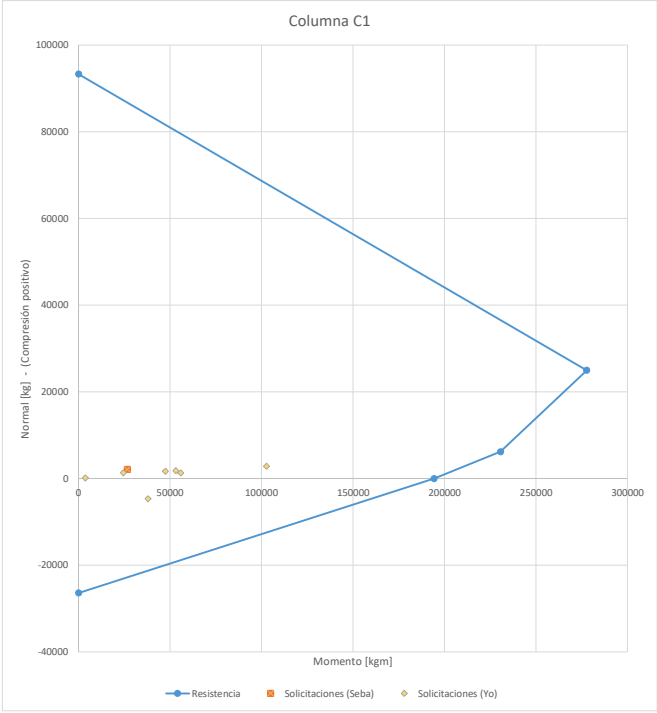
PLANTA FUNDACIONES



ANEXO V: CÁLCULO DE COLUMNAS (Proyecto Salón Productivo San Martín)

Columna C1															
Sección propuesta			Propiedades			Resistencias									
	3φ10	2φ10	Recubrimiento:	e=	2 cm	Tracción pura:	fs=	4200,00 kg/cm2	εc=	0,003					
			Estribos:	6 mm/c	12 cm		Ft=	26389,38 kg	εs3=	0,002					
			Dimensiones:	b=	20 cm		M=	0 kgm	cf=	10,122 cm					
				h=	20 cm		ε=	0,002	εs1=	0,00207					
			Área:	A=	400 cm2		fc=	170 kg/cm2	fs1=	4200 kg/cm2					
	2φ10	3φ10	Armadura mínima:	Asmin=	4 cm2	Compresión pura:	fs=	4200,00 kg/cm2	εs2=	0,00004					
			Armadura máxima:	Asmáx=	32 cm2		Fc=	-93321,2 kg	fs2=	72,31772 kg/cm2					
			Armadura real:	As=	6,28 cm2		M=	0 kgm	fs3=	4200,00 kg/cm2					
			Cuántia real:	p=	1,57%		cf=	4,7510 cm	Cc=	24864,69 kg					
			As1=	2,36 cm2	εc=		0,003	Ncb=	-24978,3 kg						
	3φ10		ds1=	3,13 cm		Flexión pura:	εs1=	0,001024	Mb=	277654 kgcm					
			As2=	1,57 cm2			fs1=	2047,148 kg/cm2	Falla Controlada por flexión:	εc=	0,003				
			ds2=	10 cm			εs2=	0,006		εs3=	0,005				
			As3=	2,36 cm2			fs2=	4200 kg/cm2		cf=	6,326 cm				
			ds3=	16,87 cm			εs3=	0,011		εs1=	0,00152				
			Tensión fluencia acerfy=	4200,00 kg/cm2		Corte:	fs3=	4200 kg/cm2		fs1=	3031,417 kg/cm2				
			Hormigón: E=	193786 kg/cm2			Cc=	11670,83 kg		εs2=	0,00474				
			H- 17	fc=	170 kg/cm2		ZF=	-0,94883		fs2=	4200 kg/cm2				
							Mn=	194256,3 kgcm		fs3=	4200,00 kg/cm2				
							N=	0 kg		Cc=	15540,43 kg				
							Vn=	3338,916 kg			Nccf=	-6189,68 kg			
							Vd=	2504,187 kg			Mcf=	230676,8 kgcm			

Solicitaciones											
Cubierta			Pesos propios			Combinaciones					
Área influencia:	I=	3 m	A=	0,04 m2	1,2D+Ey	N=	1080,9 kg	Valores de diseño: (Dividido por ϕ)	N=	1271,7 kg	Verifica
	b=	2,8 m	H=	2,7 m	M=	502,95 kgm	M=		55882,79 kgcm		
	A=	8,4 m2	Pp=	259,2 kg	N=	-3952,76 kg	N=		-4650,3 kg		
Cargas:	D=	33 kg/m2	A=	0,001718 m2	0,8D+Ex	M=	341,4 kgm		M=	37933,33 kgcm	
	L=	100 kg/m2	L=	4,1 m	1,4D	N=	1105,89 kg		N=	1301,0 kg	
	W=	26 kg/m2	Nvm=	37,52 kg	M=	220,44 kgm	M=		24492,88 kgcm		
	S=	30 kg/m2	Mvm=	18,77 kgm	N=	2417,91 kg	N=		2844,6 kg		
Solicitaciones:	ND=	277,2 kg	A=	0,06 m2	1,2D+1,6L+0,5S	M=	924,38 kgm		M=	102709,2 kgcm	
	MD=	138,68 kgm	Viga Hormigón:	L=	3 m	N=	1525,83 kg		N=	1795,1 kg	
	NL=	840 kg	(Perpendicular)	Nvm=	216,00 kg	M=	478,08 kgm		M=	53119,67 kgcm	
	ML=	420,25 kgm	Mvm=	108,00 kgm	1,2D+1,6W+0,5S	N=	1423,35 kg	N=	1674,5 kg		
	NW=	218,4 kg	Sismo en x:	N=	-4377,3 kg	M=	426,81 kgm	M=	47422,95 kgcm		
	MW=	109,27 kgm	(Perpendicular)	Mx=	255 kgm	N=	128,209 kg	N=	150,8 kg		
	NS=	252 kg	Sismo en y:	N=	133,0 kg	M=	-33,12 kgm	M=	-3679,47 kgcm		
	MS=	126,08 kgm	My=	314 kgm							



ANEXO VI: PLAN DE TAREAS (Proyecto Salón Productivo San Martín)

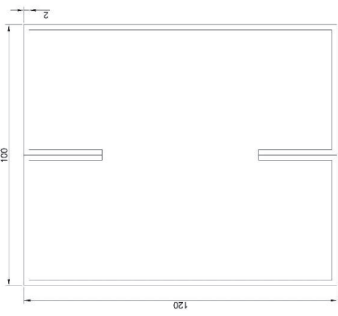
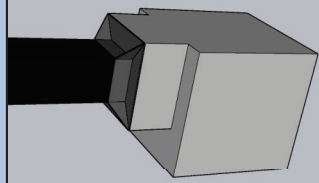
Id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% completado																												
1		1	OBRA GRUESA	74,5 días	lun 1/8/22	lun 17/10/22	0%																												
2		1.A	Tareas Preliminares	7 días	lun 1/8/22	lun 8/8/22	0%																												
3		1.A.01	Limpieza del terreno	2 días	lun 1/8/22	mar 2/8/22	0%																												
4		1.A.02	Realización del obrador	5 días	lun 1/8/22	jue 4/8/22	0%																												
5		1.A.03	Replanteo	2 días	jue 4/8/22	lun 8/8/22	0%																												
6		1.A.04	Alquiler de baño químico	5 días	mar 2/8/22	lun 8/8/22	0%																												
7		1.A.05	Cierre perimetral	2 días	lun 1/8/22	mar 2/8/22	0%																												
8		1.B	Movimiento de Suelos	39,5 días	lun 8/8/22	vie 16/9/22	0%																												
9		1.B.01	Excavación de cimientos y bases	5 días	lun 8/8/22	jue 11/8/22	0%																												
10		1.B.02	Excavación Cámara de Inspección y Pozo Séptico	2 días	jue 15/9/22	vie 16/9/22	0%																												
11		1.C	Hormigones	42,5 días	vie 12/8/22	lun 26/9/22	0%																												
12		1.C.01	Colocación de pases sanitarios	1 día	vie 12/8/22	vie 12/8/22	0%																												
13		1.C.02	Llenado de Cimientos con H"C"	5 días	vie 12/8/22	jue 18/8/22	0%																												
14		1.C.03	Llenado de bases de H"A"	2 días	jue 18/8/22	vie 19/8/22	0%																												
15		1.C.04	Llenado de Vigas de Fundación	2 días	lun 22/8/22	mar 23/8/22	0%																												
16		1.C.05	Llenado Columnas hasta nivel encadenado	2 días	lun 29/8/22	mar 30/8/22	0%																												
17		1.C.06	Llenado de Vigas a nivel de Encadenado	3 días	mar 30/8/22	jue 1/9/22	0%																												
18		1.C.07	Llenado columnas hasta nivel de cubierta/tanque	2 días	vie 2/9/22	lun 5/9/22	0%																												
19		1.C.08	Llenado de Losa de Tanque	1 día	lun 26/9/22	lun 26/9/22	0%																												
20		1.D	Armado	48,5 días	jue 4/8/22	lun 26/9/22	0%																												
21		1.D.01	Armadura para bases de H"A"	1 día	jue 4/8/22	vie 5/8/22	0%																												
22		1.D.02	Armadura Columnas	2 días	vie 5/8/22	lun 8/8/22	0%																												
23		1.D.03	Armadura Vigas de Fundación	2 días	mar 9/8/22	mié 10/8/22	0%																												
24		1.D.04	Armadura Vigas a nivel de Encadenado	2 días	mié 10/8/22	jue 11/8/22	0%																												
25		1.D.05	Armado de vigas/losa de Tanque	4 días	mié 21/9/22	lun 26/9/22	0%																												
26		1.E	Encofrados	46,5 días	jue 4/8/22	jue 22/9/22	0%																												
27		1.E.01	Encofrados Vigas de Fundación	2 días	jue 4/8/22	lun 8/8/22	0%																												
28		1.E.02	Encofrados columnas hasta nivel encadenado	1 día	vie 26/8/22	lun 29/8/22	0%																												
29		1.E.03	Encofrado de Vigas a nivel de Encadenado	2 días	lun 29/8/22	mar 30/8/22	0%																												
30		1.E.04	Encofrado columnas hasta nivel de cubierta/tanque	1 día	mar 30/8/22	mié 31/8/22	0%																												
31		1.E.05	Encofrado losa de Tanque	2 días	mié 21/9/22	jue 22/9/22	0%																												
32		1.F	Mampostería	32,5 días	mar 23/8/22	lun 26/9/22	0%																												
33		1.F.01	Muros Mampostería Encadenada de 20cm	4 días	mar 23/8/22	vie 26/8/22	0%																												
34		1.F.02	Encarozado	1 día	mié 14/9/22	jue 15/9/22	0%																												
35		1.F.03	Parapeto perimetral	4 días	mié 21/9/22	lun 26/9/22	0%																												
36		1.F.04	Colocación de babeta	1 día	lun 26/9/22	lun 26/9/22	0%																												
37		1.G	Cubierta metálica	15,5 días	lun 5/9/22	mié 21/9/22	0%																												
38		1.G.01	Soldado de pletinas a armadura de columna	0,5 días	lun 5/9/22	lun 5/9/22	0%																												
39		1.G.02	VM1 montaje y armado in situ	3 días	lun 5/9/22	jue 8/9/22	0%																												
40		1.G.03	VM2 montaje	2 días	jue 8/9/22	vie 9/9/22	0%																												
41		1.G.04	Com1 montaje	2 días	vie 9/9/22	mar 13/9/22	0%																												
42		1.G.05	Com2 montaje	2 días	mar 13/9/22	mié 14/9/22	0%																												
43		1.G.06	Colocación de placas de fenólico	2 días	mié 14/9/22	vie 16/9/22	0%																												
44		1.G.07	Colocación de claraboya de baño	1 día	mié 14/9/22	jue 15/9/22	0%																												
45		1.G.08	Colocación de barrera de vapor	1 día	vie 16/9/22	vie 16/9/22	0%																												
46		1.G.09	Colocación de aislación	1 día	vie 16/9/22	lun 19/9/22	0%																												
47		1.G.10	Montaje de chapa trapezoidal	2 días	lun 19/9/22	mié 21/9/22	0%																												
48		1.H	Contrapisos	3,5 días	vie 26/8/22	mié 31/8/22	0%																												
49		1.H.01	Contrapiso Salón y Cocina	1,5 días	vie 26/8/22	lun 29/8/22	0%																												
50		1.H.02	Contrapiso Depósito	0,6 días	lun 29/8/22	mar 30/8/22	0%																												
51		1.H.03	Contrapiso Baño	0,4 días	mar 30/8/22	mar 30/8/22	0%																												
52		1.H.04	Veredín frente a Salón	1 día	mar 30/8/22	mié 31/8/22	0%																												

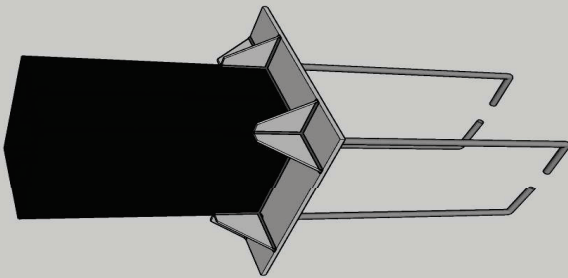
Id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% completado	agosto 2022	septiembre 2022	octubre 2022	noviembre 2022
53		1.J	Revoques	10 días	mar 4/10/22	jue 13/10/22	0%	1	2	3	4
54		1.J.01	Revoque Grueso Exterior	1 día	mar 4/10/22	mar 4/10/22	0%				
55		1.J.02	Revoque Grueso Interior	5 días	mar 4/10/22	vie 7/10/22	0%				
56		1.J.03	Revoque Fino Exterior	1 día	mar 4/10/22	mié 5/10/22	0%				
57		1.J.04	Revoque Fino Interior	5 días	vie 7/10/22	jue 13/10/22	0%				
58		1.L	Limpieza de Obra	3 días	jue 13/10/22	lun 17/10/22	0%				
59		1.L.01	Limpieza general de obra	3 días	jue 13/10/22	lun 17/10/22	0%				
60		2	OBRA FINA	15,3 días	lun 17/10/22	mié 2/11/22	0%				
61		2.A	Muebles de Cocina y Baño	5,3 días	lun 17/10/22	vie 21/10/22	0%				
62		2.A.01	Muro de panderete para mueble de Cocina (Con barra de 6mm c/tres hiladas)	0,5 días	lun 17/10/22	mar 18/10/22	0%				
63		2.A.02	Muros para barra Cocina/Salón	0,5 días	mar 18/10/22	mar 18/10/22	0%				
64		2.A.03	Losas de H"A° sobre los muros para mesada de Cocina	1 día	mar 18/10/22	mié 19/10/22	0%				
65		2.A.04	Revoque muros de mueble de Cocina	1 día	mié 19/10/22	jue 20/10/22	0%				
66		2.A.05	Muros de panderete para mueble de Baño (Con barra de 6mm c/tres hiladas)	0,3 días	jue 20/10/22	jue 20/10/22	0%				
67		2.A.06	Muro para asiento de ducha en Baño	0,5 días	jue 20/10/22	jue 20/10/22	0%				
68		2.A.07	Losa H"A° sobre muro para mesada de Baño	0,5 días	jue 20/10/22	vie 21/10/22	0%				
69		2.A.08	Revoque de muros en Baño	1 día	vie 21/10/22	vie 21/10/22	0%				
70		2.B	Pisos y Zócalos	4,7 días	vie 21/10/22	jue 27/10/22	0%				
71		2.B.01	Pisos y zócalos Salón	2,1 días	vie 21/10/22	mar 25/10/22	0%				
72		2.B.02	Pisos y zócalos Cocina	1,1 días	mar 25/10/22	mié 26/10/22	0%				
73		2.B.03	Pisos Baño	0,3 días	mié 26/10/22	mié 26/10/22	0%				
74		2.B.04	Pisos y zócalos Depósito	1,2 días	mié 26/10/22	jue 27/10/22	0%				
75		2.C	Revestimientos	2 días	mié 26/10/22	jue 27/10/22	0%				
76		2.C.01	Cerámicos en interior de Baño hasta 2,10m	2 días	mié 26/10/22	jue 27/10/22	0%				
77		2.D	Pinturas	4,5 días	jue 27/10/22	mié 2/11/22	0%				
78		2.D.01	Pintura Interior	4,5 días	jue 27/10/22	mié 2/11/22	0%				
79		2.D.02	Pintura Exterior	0,8 días	jue 27/10/22	vie 28/10/22	0%				
80		2.E	Limpieza de Obra	3 días	vie 28/10/22	mar 1/11/22	0%				
81		2.E.01	Limpieza general de Obra	3 días	vie 28/10/22	mar 1/11/22	0%				
82		3	TERMINACIONES	8,9 días	mié 2/11/22	vie 11/11/22	0%				
83		3.A	Carpintería	4,7 días	mié 2/11/22	lun 7/11/22	0%				
84		3.A.01	Puertas y ventanas frontales Salón	1,5 días	mié 2/11/22	jue 3/11/22	0%				
85		3.A.02	Puerta exterior Depósito	0,4 días	jue 3/11/22	jue 3/11/22	0%				
86		3.A.03	Puertas interiores	0,8 días	jue 3/11/22	vie 4/11/22	0%				
87		3.A.04	Tragaluz Salón	2 días	vie 4/11/22	lun 7/11/22	0%				
88		3.B	Artefactos sanitarios	2,2 días	lun 7/11/22	mié 9/11/22	0%				
89		3.B.01	Bacha de baño	0,1 días	lun 7/11/22	lun 7/11/22	0%				
90		3.B.02	Grifería para lavatorio de baño	0,2 días	lun 7/11/22	mar 8/11/22	0%				
91		3.B.03	Espejo 60x100	1 día	mar 8/11/22	mar 8/11/22	0%				
92		3.B.04	Inodoro	0,2 días	mar 8/11/22	mar 8/11/22	0%				
93		3.B.05	Cuadro de ducha y grifería	0,4 días	mié 9/11/22	mié 9/11/22	0%				
94		3.B.06	Agarraderas ducha e inodoro	0,2 días	mié 9/11/22	mié 9/11/22	0%				
95		3.B.07	Barral rebatible inodoro	0,1 días	mié 9/11/22	mié 9/11/22	0%				
96		3.C	Cocina	1 día	mié 9/11/22	jue 10/11/22	0%				
97		3.C.01	Bachas para cocina	0,2 días	mié 9/11/22	mié 9/11/22	0%				
98		3.C.02	Griferías para cocina	0,4 días	mié 9/11/22	mié 9/11/22	0%				
99		3.C.03	Extractor	0,4 días	mié 9/11/22	jue 10/11/22	0%				
100		3.D	Muebles Cocina y Baño	1 día	jue 10/11/22	vie 11/11/22	0%				
101		3.D.01	Puertas y tableros de pino muebles de cocina	0,5 días	jue 10/11/22	jue 10/11/22	0%				
102		3.D.02	Puertas y tablero de pino mueble de baño	0,5 días	jue 10/11/22	vie 11/11/22	0%				
103		3.E	Iluminación	1,7 días	lun 7/11/22	mié 9/11/22	0%				
104		3.E.01	Luces de Salón	0,6 días	lun 7/11/22	mar 8/11/22	0%				

Id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% completado	agosto 2022							septiembre 2022							octubre 2022							noviembre 2022																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
								31	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	1	4	7	10	13	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
105		3.E.02	Luces de Cocina	0,4 días	mar 8/11/22	mar 8/11/22	0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													</

ANEXO VII: CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE TALLER (Proyecto CIP)

Análisis de cargas										
Paquete de cubierta										
	Largo		4,10 m		Otras cargas					
	Ancho		2,55 m		Sobrecarga (L)		100 kg/m2			
	Área cubierta		10,46 m2		Carga de nieve (S)		71,8 kg/m2			
					Carga de viento (W)		25,2 kg/m2			
	Chapa trapezoidal C25		25 kg/m2 4 unidades		Carga sísmica horizontal (E)					
	Perfil C100x50x2mm		12,3 kg		Coeficiente sísmico 0,333					
			1,18 kg/m2		Peso a considerar 346,3 kg					
	Cielorraso placa yeso 9,5mm		6,94 kg/m2		Carga Horizontal 115,3 kg					
	Total peso propio cubierta		33,12 kg/m2							
	Verificación correas									
Dimensiones (por tabla)			Solicitaciones			Resistencia a flexión (Por plastificación)			Resistencia al corte	
Alto	100 mm		Carga distribuida q	188,5 kg/m	Mp=	Z*Fy=	3,458 kNm	Vn=	36 kN	
Ancho	50 mm		Momento máximo	260 kgm	Módulo elástico S					32,4 kN
Espesor	2,5 mm		Corte máximo	338 kg	Mv=	S*Fy=	3,012 kNm	Vd=	3240 kg	
Área	3,92 cm2		Características		Mn=	3,458 kNm			Verifica a corte	
Momento de inercia	62,770 cm4		Clase de acero	F- 24	Md=	3,113 kNm			Longitud (m)	
Radio de giro	4,002 cm		Tension de fluencia	240 MPa	Resistencia a flexión (Por Pandeo Lateral Torsional)					4,10
Módulo plástico (Z)	14,41 cm3		Tension de rotura	360 MPa	ry=	1,58 J=	0,05136 cm4			
Cargas			Modulo E	200000 MPa	G=	79300	X1=			
1,4D	46,37 kg/m2		h/t	40 b/t	Lp=	72,52	ly=	9,79	cm4	
1,2D+1,6L+0,5S	235,65 kg/m2		λp	108,5 λp	Lr=	118,30	Cb1=	2,321		
1,2D+1,6S+0,8W	219,91 kg/m2		λr	164,5 λr	Lb1=	170	Cb2=	3,487		
1,2D+1,6W+0,5S	115,97 kg/m2		No es necesario verificar pandeo local del alma	Es necesario verificar pandeo local del ala	Lb2=	230	Mcr1=	3,466	kNm	
Área de influencia					Md=	311,9	Mcr2=	3,849	kNm	
Ancho de influencia		0,8 m			Verifica a flexión					
Verificación Vigas										
Dimensiones (por tabla)			Solicitaciones			Resistencia a flexión (Por plastificación)			Resistencia al corte	
Alto	120 mm		Carga distribuida q	669,4 kg/m	Mp=	Z*Fy=	15,158 kNm	Vn=	86,4 kN	
Ancho	100 mm		Momento máximo	523,0 kgm	Módulo elástico S					77,76 kN
Espesor	2,5 mm		Corte máximo	836,8 kg	Mv=	S*Fy=	12,768 kNm	Vd=	7776 kg	
Área	12,25 cm2		Características		Mn=	15,158	kNm	1515,84 kgm		
Momento de inercia	399,00 cm4		Clase de acero	F- 24	Md=	13,643	kNm	1364,26 kgm		
Radio de giro	5,707 cm		Tension de fluencia	240 MPa	Resistencia a flexión (Por Pandeo Lateral Torsional)					
Módulo plástico (Z)	63,16 cm3		Tension de rotura	360 MPa	Al ser una sección cajón no necesita verificación por pandeo lateral torsional					
Cargas			Modulo E	200000 MPa						
1,4D	46,37 kg/m2		h/t	48 b/t						Longitud (m)
1,2D+1,6L+0,5S	235,65 kg/m2		λp	108,5 λp						2,50
1,2D+1,6S+0,8W	219,91 kg/m2		λr	164,5 λr						
1,2D+1,6W+0,5S	115,97 kg/m2		No es necesario verificar pandeo local del alma	Es necesario verificar pandeo local del ala						
Área de influencia					Verifica a flexión					
Ancho de influencia		2,8 m								

Verificación Columnas											
	Dimensiones (por tabla)		Solicitaciones		Resistencia a flexión (Por plastificación)		Resistencia al corte		Verificación flexo-compresión		
	Alto	120 mm	Normal máximo	852,2 kg	Mp=	Z*Fy=	15,158 kNm	Vn=	86,4 kN		
	Ancho	100 mm	Momento máximo	82,2 kgm	Módulo elástico S	53,2 cm3		Vd=	77,76 kN		
	Esponsor	2,5 mm	Corte máximo	28,8 kg	Mv=	S*Fy=	12,768 kNm		7776 kg		
	Área	12,25 cm2	Características		Mn=	15,158 kNm	1515,84 kgm	Verifica a corte			
	Momento de inercia	399,00 cm4	Clase de acero	F- 24	Md=	13,643 kNm	1364,26 kgm	Altura (m)	2,85		
	Radio de giro	5,707 cm	Tension de fluencia	240 MPa	Resistencia a flexión (Por Pandeo Lateral Torsional)					Resistencia a compresión (Por pandeo flexional)	
	Módulo plástico (Z)	63,16 cm3	Tension de rotura	360 MPa	Al ser una sección cajón no necesita verificación por pandeo lateral torsional						
	Cargas		Módulo E	200000 MPa						1,1013	
	1,4D	46,37 kg/m2	h/t	48 b/t	40,0						
Área de influencia		1,2D+1,6L+0,5S	235,65 kg/m2	λp	108,5 λp	32,3	Fcr= 144,46 f= 115,6				
		1,2D+1,6S+0,8W	219,91 kg/m2	λr	164,5 λr	47,9	be= 11,99 he= 13,30				
		1,2D+1,6W+0,5S	115,97 kg/m2	No es necesario verificar pandeo local del ala		Es necesario verificar pandeo local del ala		Q= 1			
		Área de influencia		Área de influencia		Se consideran a las vigas como apoyadas y las columnas empotradas en la base		Pn= 176,9657 kN			
		3,5 m2				Verifica a flexión		Pd= 141,5725 kN			
								No es necesario la verificación por pandeo torsional			
Verificación bases											
	Dimensiones		Solicitaciones		Dirección x		Dirección y				
	Propuesta: Base aislada excentrica		Normal máximo	852,2 kg	Peso total:	190,3 kg	Peso total:	190,3 kg			
	Base		Normal con sismo	115,9 kg	Resultante:	28,00 cm	Resultante:	15,00 cm			
	Ancho	30 cm	Momento máximo	82,2 kgm	excentricidad:	43,17 cm	excentricidad:	43,17 cm			
	Largo	30 cm	Corte máximo	28,8 kg	Utilizar viga de fundación		Utilizar viga de fundación				
	Alto	30 cm	Peso Base		Con sismo		Con sismo				
	Área de contacto	900 cm2	Base	64,8 kg	Nc=	115,9 kg	Nc=	115,9 kg			
	Volumen	0,027 m3	Extensión	9,6 kg	Mc=	82,2 kgm	Mc=	82,2 kgm			
	Extensión				Nb=	64,8 kg	Nb=	64,8 kg			
	Ancho	20 cm			Rs=	180,7 kg	Rs=	180,7 kg			
Largo	20 cm			hvf=	15 cm	hvf=	15 cm				
Alto	10 cm			Nvf=	390,9 kg	Nvf=	442,4 kg				
Volumen	0,004 m3			fy=	4200 kg/cm2	fy=	4200 kg/cm2				
Armadura por flexión base				Aneq=	0,0931 cm2	Aneq=	0,1053 cm2				
Momento en la base:				Sin sismo		Sin sismo					
Armadura mínima	6113,1 kgcm			Nc=	852,2 kg	Nc=	852,2 kg				
Adoptando barras de 8mm necesitamos	0,0018 Ag	Asmín= 1,62 cm2		Mc=	0,0 kgm	Mc=	0,0 kgm				
Separación:	8,67 cm	4 barras		Nb=	64,8 kg	Nb=	64,8 kg				
Hormigón a utilizar	H- 17	Areal= 2,01 cm2		Rs=	917,0 kg	Rs=	917,0 kg				
c=	1,948005 cm	f'c= 170 kg/cm2		hvf=	15 cm	hvf=	15 cm				
Md=	198911,6	Mn= 221012,9 kgcm		Nvf=	189,4 kg	Nvf=	568,1 kg				
Verifica con 4φ8 c/8cm		6113,1		fy=	4200 kg/cm2	fy=	4200 kg/cm2				
				Aneq=	0,0451 cm2	Aneq=	0,1353 cm2				
				Armadura adoptada 4φ6mm = 1,13cm2 (mínima)							
				Considerando carga centrada, la tensión en el suelo resulta:				1,019 kg/cm2			

	Cálculo soldadura						
	Dimensiones						
	Longitud de soldadura 1:	116 mm	Longitud efectiva 1:		116 mm	$\beta=$	1
	Longitud de soldadura 2:	96 mm	Longitud efectiva 2:		96 mm	$\beta=$	1
	Lado del filete:	2 mm	espesor efectivo:		1,41 mm		
	Solicitaciones						
	Sin sismo:	Carga desde la columna:	N=	852,17 kg	ó	8359,8 N	
		Cortante sobre la soldadura:	Vs=	213,04 kg	ó	2089,9 N	
	Con sismo:	Carga desde la columna:	N=	115,93 kg	ó	1137,2 N	
			M=	82,16 kgm	ó	806,0 Nm	
		Cortante sobre la soldadura con sismo en dirección x:	Vs1=	737,27 kg	ó	7232,6 N	
		Cortante sobre la soldadura con sismo en dirección y:	Vs2=	28,98 kg	ó	284,3 N	
			Vs2=	28,98 kg	ó	284,3 N	
			Vs2=	1040,16 kg	ó	10204,0 N	
	Resistencia						
	Soldadura 1 (Lado largo)	Aef=	1,640 cm2	Fs1=	20,37 kN		Verifica
	Soldadura 2 (Lado corto)	Aef=	1,358 cm2	Fs2=	16,86 kN		Verifica
	Material de aporte:	E60XX	Fy=	345 MPa	Fu=	427 MPa	
	Cálculo barras de anclaje						
	Normal de compresión por cada barra:	N=	213,04 kg	ó	N=	2,13 kN	Tensión en la barra:
Diámetro barra:	db=	6 mm	Longitud de anclaje propuesta:		lb=	300 mm	
Resistencia de la soldadura (A tope):	Área efectiva igual al área de la barra:			28,27 mm2	Resistencia última:		6,11 kN
Longitud de anclaje necesaria por código:	ldc=	146,7 mm	ó	ldc=	100,8 mm	Verifica	