

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICAS Y
NATURALES

CÓMPUTO MÉTRICO, PLANIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS

PROYECTO TORRES CRUZ PAMPA

TUTOR

ING. FRANCISCO A. DELGADINO

SUPERVISOR EXTERNO

ING. MATIAS F. GEORGET

AUTOR

DAMIÁN EZEQUIEL

2014

Agradecimientos

Este informe cierra una etapa muy importante en mi vida y gracias a las personas que me rodearon pude cumplir el objetivo, y máximo logro personal.

Quiero agradecer profundamente a mi familia y a mi novia por el apoyo incondicional, por aconsejarme y ayudarme en todo este ciclo, sin ellos este logro no sería posible. A los amigos de la vida y de la facultad por transitar este duro camino conmigo y hacerlo más ameno.

En cuanto a esta práctica supervisada quiero agradecer a mi tutor interno el Ing. Francisco A. Delgadino, a la empresa constructora Corget S.A en nombre de mi supervisor externo el Ing. Matías F. Georget, que confiaron en mis capacidades para desempeñarme dentro de la misma.

Agradezco a todos los profesores que me formaron en la Universidad.

INDICE

Agradecimientos.....	2
Resumen.....	6
Introducción.....	8
1.1 Aspectos introductorios	8
1.2 Objetivos	8
1.3 Empresa Corget S.A.....	9
1.3.1 Datos de la Empresa	9
1.3.2 Forma de Trabajo.....	9
1.4 Obra “Torres Cruz Pampa”	10
1.4.1 Ubicación.....	10
1.4.2 Descripción.....	11
1.4.3 Características de la Obra.....	12
Desarrollo.....	16
2.1 Estudio de Planos y Visita Técnica a Obra.....	16
2.2 Colaboración en el Control de Actividades realizadas en Obra.....	16
2.2.1 Actividades en obra “Malbo”	16
2.2.2 Actividades en obra “Torres Cruz Pampa”	19
2.3 Computo métrico de Tareas de Albañilería	20
2.4 Planificación del Proyecto	26
2.4.1 Importancia de Planificar un Proyecto.	26
2.4.2 Planificación del Proyecto Torres Cruz Pampa.	27
2.5 Confección de Curva de Egreso para Comitente	40
2.5.1 Presupuesto Objetivo.	40
2.5.2 Precio de Venta.....	42
2.5.3 Curva de Egreso	42
2.6 Determinación de Costos	49
2.6.1 Análisis de Costo de Blanqueo del Personal.....	49
2.6.2 Análisis de Costos Directos.....	52
2.6.3 Análisis de Costos Generales de la Empresa	52
2.6.4 Análisis de Costos en Equipamiento	53

2.6.5 Análisis de Costos en Gestión.....	53
2.6.6 Imprevisto.....	53
2.6.7 Análisis del Beneficio.....	53
2.6.8 Impuesto a las Ganancias	53
2.6.9 Total a Facturar con Certificado a Comitente	54
2.7 Análisis de Costos.	54
Conclusiones.....	59
Anexo	61
Bibliografía.....	68

INDICE DE TABLAS, GRAFICOS Y FIGURAS

<i>Figura 1.1 Croquis de ubicación de obra.....</i>	<i>10</i>
Figura 1.2 Fachada del proyecto Torres Cruz Pampa.....	11
Figura 1.3 departamento torre frentista	14
Figura 1.4 departamento torre no frentista	15
Tabla 2.1 dosificación de morteros.....	17
Figura 2.1 Ejecución de Revoque Grueso.....	18
Figura 2.2 Elevación de mampostería	18
Figura 2.3 Armado y llenado de losa.....	19
Tabla 2.2: Computo Métrico para Tareas de Albañilería	25
Figura 2.4: Planificación general (Microsoft Project)	30
Figura 2.5: Planificación Planta Tipo (Microsoft Project)	31
Figura 2.6: Planificación Planta Tipo (Microsoft Project)	32
Figura 2.7: Planificación – Cuadrilla de Albañilería A1 (Microsoft Project).....	33
Figura 2.8: Planificación – Cuadrilla de Albañilería A2 (Microsoft Project).....	34
Figura 2.9: Planificación – Cuadrilla de Albañilería A3 (Microsoft Project).....	35
Figura 2.10: Planificación – Cuadrilla de Ceramistas C1 (Microsoft Project)	35
Figura 2.11: Planificación – Cuadrilla de Ceramistas C2 (Microsoft Project)	36
Figura 2.12: Planificación – Cuadrilla de Ceramistas C3 (Microsoft Project)	37
Figura 2.13: Planificación – Cuadrilla de Yeseros (Microsoft Project).....	38
Figura 2.14: Planificación – Cuadrilla de Instaladores (Microsoft Project).....	39

Tabla 2.3: Precios Unitarios Objetivos por Mano de Obra para cada Tarea	41
Grafico 2.1: Curva de desembolsos mensuales para comitente	42
Tabla 2.4: Desembolsos mensuales para cada tarea (mayo 2014 a abril 2015).....	44
Tabla 2.5: Desembolsos mensuales para cada tarea (mayo 2015 a mayo 2016).....	46
Tabla 2.6: Costos Directos y Precios de Venta Mensuales	47
Tabla 2.7: Salario Básico abril del 2014	49
Tabla 2.8: No Remunerativos.....	50
Tabla 2.9: Aportes y Contribuciones por Régimen Seguridad Social	50
Tabla 2.10: Aportes y Contribuciones por Régimen Obra Social	51
Tabla 2.11: Aportes y Contribuciones por FCL, UOCRA, IERIC, ART.	51
Tabla 2.12: Gastos Directos Mensuales.....	52
Tabla 2.13: Gastos Generales Mensuales	52
Tabla 2.14: Análisis de Costos en Equipamiento	53
Tabla 2.15: Análisis de Costos Mensuales.....	55
Tabla 2.16: Análisis de Costos Indirectos	56
Grafico 2.2: Curva de desembolsos mensuales para comitente	57
Figura 3.1: Planta de Sub Suelo.....	61
Figura 3.2: Planta del Primer Piso.....	62
Figura 3.3: Planta del 2° piso al 10° piso.....	63
Figura 3.4: Planta del piso 11° y 12°.....	64
Figura 3.5: Planta de Azotea.....	65
Figura 3.6: Planta de Sala de Maquina.....	66

Resumen

En la presente PS se realizó un seguimiento de la obra Torres Cruz Pampa a cargo de la empresa Corget S.A, esta experiencia sirvió en primer lugar para vivenciar las diferencias que hay entre lo que se aprende en la universidad y lo que realmente se observa en el trabajo que luego desarrollaremos como ingenieros. En segundo lugar, más referido al trabajo, se realizó el cómputo métrico y la planificación del proyecto obteniendo información como el número de tareas a realizar y los recursos necesarios. En tercer lugar, a partir de la información obtenida del cómputo métrico, la planificación y un análisis de costos se generó la curva de egresos, la cual refleja los desembolsos que deberá afrontar la empresa y a partir de esta se obtuvo la curva de egresos para el comitente con el precio de venta.

Luego de la recolección de datos y del análisis de variables se realizó un contraste económico con la finalidad de poder observar las pérdidas que nos pueden ocasionar, la falta de control y la ineficiencia en la toma de decisiones. A partir de esto generar soluciones y mejorar los rendimientos.

En mi opinión, considero que esta experiencia puede ser muy fructífera tanto para la empresa como así también para el estudiante que se inicia en su vida laboral, habiendo percibido en ella la gran diferencia que existe entre lo que se ve en los libros con lo que se puede apreciar en la obra.

CÓMPUTO MÉTRICO, PLANIFICACIÓN Y
ANÁLISIS DE COSTOS

INTRODUCCIÓN

DAMIÁN EZEQUIEL

Introducción

1.1 Aspectos introductorios

La practica supervisada consta de un informe técnico que es el trabajo técnico y/o científico y/o desarrollo tecnológico y/o aquel trabajo de carácter analítico-científico, que constituye el “marco de referencia teórico” de la práctica profesional a realizar y de los resultados de su aplicación; de elaboración y conclusiones personales relacionado con las incumbencias profesionales e integrador de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

El presente trabajo se encuadra dentro de la práctica supervisada de la carrera de ingeniería civil definida anteriormente.

Para llevar a cabo la misma el alumno Damián Ezequiel trabajo en la Empresa CORGET S.A. En dicha empresa se realizaron tareas del área de apoyo en la dirección técnica, cómputo métrico, planificación y análisis de costos, con el objetivo de generar un control general de costos y estudiar la variación de los costos relacionados a la eficiencia de la empresa al ejecutar cada una de las tareas. Se busco determinar las causas relacionadas a costos posibles de mejorar a partir de correctas decisiones por parte de la empresa y a partir de estas analizar posibles soluciones y cuantificar las pérdidas ocasionadas por una actuación deficiente.

1.2 Objetivos

- Afianzar y ampliar los conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera y ponerlos en práctica en un ámbito profesional de trabajo.
- Concientizarse de las responsabilidades sociales y económicas que implica la toma de decisiones.
- Procurar un desarrollo personal y profesional que difícilmente son alcanzados solo con estudios académicos.
- Ejecutar la planificación del proyecto con el objetivo de determinar qué actividades realizar en cada plazo parcial del proyecto, analizando y asignando los recursos necesarios, de modo de llegar a cumplir con el plazo de entrega acordado entre la empresa y el comitente.
- Obtener la curva de egresos que refleje los desembolsos mensuales a realizar a lo largo de la ejecución del proyecto.
- Analizar los costos involucrados en la ejecución del proyecto por parte de la empresa constructora.
- Determinar posibles variables que se reflejen en el beneficio de la empresa y proponer acciones para controlar a lo largo de la ejecución del proyecto para que dichos beneficios sean alcanzados.

1.3 Empresa Corget S.A

1.3.1 Datos de la Empresa

Corget S.A es una empresa constructora de proyectos residenciales. La misma tiene presente valores como el dinamismo, innovación, calidad y compromiso para con sus clientes.

Las oficinas de trabajo de la empresa se encuentran ubicadas en Ovidio Lagos 317 Barrio General Paz de la ciudad de Córdoba.

Esta empresa inicio sus actividades en el año 2007 y desde su comienzo no ha cambiado sus objetivos y actividades. La misma se ha insertado en el presente año en la obra pública tras ganar la licitación para la construcción de 170 viviendas de un plan de viviendas en la ciudad de Villa María. Como meta para el año 2015 se plantea insertarse en la construcción de plantas industriales y poder ofrecer no solo el servicio de la mano de obra, sino también el de materiales para la ejecución de la obra en cuestión.

La tarea desarrollada dentro de la empresa, como se dijo anteriormente, estuvo ligada al área de dirección técnica, cómputo métrico y planificación bajo la supervisión del Ingeniero Matías F. Georget, quien fue el tutor externo en la realización de la PS.

1.3.2 Forma de Trabajo

La forma de trabajo de la empresa Corget S.A es a través de contratistas. Desde el momento en que inicie la práctica se encuentran trabajando en la construcción del proyecto Torres Cruz Pampa dos contratistas, ambos realizando tareas de encofrado, armado, llenado y desencofrado, uno de los contratista se encuentra realizando losa sobre planta de estacionamiento y el segundo contratista se encuentra realizando losa sobre cuarto piso de ambas torres. Cada contratista tiene un capataz que coordina su gente y ambos un jefe de obra de la empresa Corget S.A que se encarga de la indicación y control de la realización de tareas. A la vez hay ingenieros, arquitectos y administradores que forman parte de la empresa.

1.4 Obra “Torres Cruz Pampa”

1.4.1 Ubicación

La obra para la cual realice el computo métrico, planificación y análisis de costos se encuentra ubicada en la ciudad de Villa María, provincia de Córdoba, con frente a la calle Entre Ríos 1359. En la figura 1.1 se puede ver la ubicación de la obra “Torres Cruz Pampa” en un croquis de la misma.

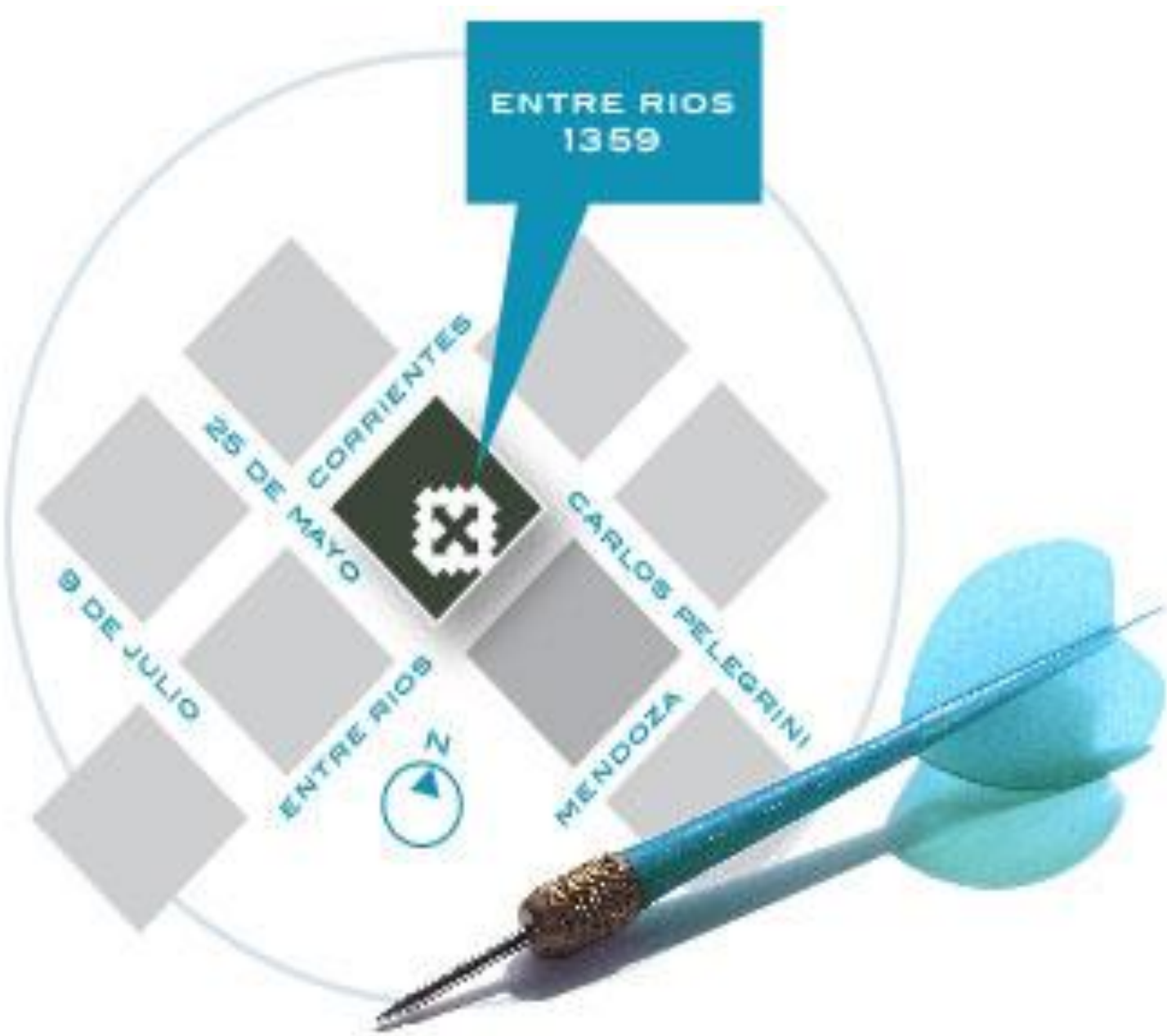


Figura 1.1 Croquis de ubicación de obra

1.4.2 Descripción

El proyecto “Torres Cruz Pampa” consiste en dos torres de doce pisos cada una. Cada torre cuenta con dos departamentos de dos habitaciones y dos baños por piso a excepción de la torre frentista que en el piso once y doce cuenta con un departamento de tres habitaciones y tres baños por piso. En la figura 1.2 se presenta la fachada de la misma.



Figura 1.2 Fachada del proyecto Torres Cruz Pampa.

El proyecto tiene básicamente los siguientes detalles:

- En Subsuelo se encuentra el tanque cisterna para agua potable con 37800 litros de capacidad, un tanque cisterna para reciclado de aguas pluviales con 35000 litros de capacidad, la cual será utilizada para riego de los espacios verdes y lugares comunes del emprendimiento, sala de tableros eléctricos y una cochera con capacidad para 25 vehículos.
- En Planta Baja se encuentra el acceso a la rampa vehicular, el Hall de ingreso, cochera en el corazón de manzana con capacidad para 26 vehículos y dos locales comerciales uno de ellos equipado con pileta de nado a contracorriente y vestuarios.
- Primer piso cuenta con dos departamentos de dos dormitorios en cada torre y en el corazón de manzana una cubierta vegetal sobre cocheras.
- Planta Tipo del segundo al decimo piso de ambas torres, dos departamentos por piso, de dos dormitorios y escritorio, con doble frente garantizando ventilación cruzada y luminosidad en todas las unidades.
- Planta Tipo del piso once y doce de torre frentista, un departamento de tres habitaciones por piso, con doble frente garantizando ventilación cruzada y luminosidad en todas las unidades.
- Planta Tipo del piso once y doce de torre no frentista, dos departamentos por piso de dos dormitorios y escritorio, con doble frente garantizando ventilación cruzada y luminosidad en todas las unidades.
- La azotea cuenta con un amplio espacio de usos múltiples con asador y terraza, gimnasio y tendederos pertenecientes a los departamentos de ambas torres.
- Sala de máquina y tanques.

1.4.3 Características de la Obra

1.4.3.1 Características Generales:

- Salón de Usos Múltiples.
- Gimnasio con equipamiento.
- Pileta de nado contra corriente.
- Quincho con asador.
- Amplios palieres de jerarquía.
- Cubierta verde accesible sobre cochera.
- Encendido de luces en espacios comunes por sensores.
- Ascensores con cabinas en acero inoxidable y puertas automáticas.
- Doble muro con cámara de aire en mampostería exterior.
- Carpintería exterior de aluminio con DVH.
- Carpintería interior con marcos de madera y hojas en mdf.
- Cocheras en subsuelos y plata baja.

- Tendederos individuales en terraza.
- Sistema de recuperación de agua de lluvia, utilizándola para el riego de los espacios verdes y usos comunes.
- Paneles solares con lo que se logra reducir un 90% el uso de la energía eléctrica en espacios comunes.
- “Certificado de accesibilidad”, es decir que está diseñado contemplando el uso del mismo para personas de discapacidades diferentes.

1.4.3.2 Características de los departamentos:

- Balcón con baranda de vidrio laminado y asador.
- Piso de porcelanato de 60x60 en living-comedor y cocina.
- Piso de madera en pasillo y dormitorios.
- Revoques interiores terminados al yeso.
- Placar de puertas corredizas con marcos en aluminios y frente en mdf.
- Baños revestidos con porcelanato en pisos y muros, guardas de venecitas, artefactos sanitarios marca Ferrum modelo Marina, griferías marca FV en línea mono comando, mesadas de mármol y mueble bajo mesada en mdf.
- Cocinas con mesada de granito, mueble bajo mesadas y alacenas laqueados marca Johnson, anafe y horno, conexión para lava vajilla, pileta lava platos doble marca Johnson con grifería FV mono comando, conexión para lavarropas.
- Caldera dual y radiadores.
- Kits para instalación de aires acondicionados por sistema Split.
- Instalación para teléfonos y TV (sistema HD) en todos los ambientes.

1.4.3.3 Servicios:

- Ingreso peatonal y vehicular con cerradura electromagnética.
- Guardia de seguridad las 24 horas.
- Portón automatizado.
- Portero visor en cada departamento.
- Cámaras de video con sensores de movimiento.
- Riego por aspersion en cubierta verde.

En la figura 1.3 se presenta modelo de departamento de torre frentista y en figura 1.4 se presenta modelo de departamento de torre no frentista.



Figura 1.3 departamento torre frentista



Figura 1.4 departamento torre no frentista

CÓMPUTO MÉTRICO, PLANIFICACIÓN Y
ANÁLISIS DE COSTOS

DESARROLLO

DAMIÁN EZEQUIEL

Desarrollo

La práctica tuvo inicio el 19 de Julio y se extendió a lo largo de 10 semanas, en las cuales se hizo distintas tareas:

1. Estudio de planos y visita técnica a la obra, conocimiento de encargados, operarios. Reconocimiento de tareas realizadas y etapa en la que se encuentra la obra.
2. Colaboración en el control en obra de acuerdo a actividades realizadas en el momento.
3. Cómputo métrico de tareas de albañilería, según planos y pliego del proyecto.
4. Planificación de obra utilizando la herramienta Microsoft Project.
5. Confección de Curva de Egreso para Comitente, utilizando información obtenida del cómputo métrico, precios de mercado, según la planificación propuesta.
6. Determinación de Costos de la Empresa.
7. Análisis de Costos.

2.1 Estudio de Planos y Visita Técnica a Obra

Se visitaron dos obras de la empresa. La primer obra visitada fue “Malbo” un edificio en altura, en el que se estaba realizando tareas de Elevación de Mampostería y Revoque Grueso, en esta obra se avanzaba con 3 cuadrillas con un total de 18 operarios. La segunda obra visitada fue “Torres Cruz Pampa” en la cual se encontraban realizando tareas de encofrado, armado y llenado de columnas y losas, en esta obra se avanzaba con dos cuadrillas, con un total de 15 operarios, la primer cuadrilla ejecuta la estructura de las torres y la segunda cuadrilla ejecuta losa sobre planta de estacionamiento.

Se realizo la revisión de los planos para conocer cada una de las obras visitadas y los detalles de las mismas. Ambas visitas fueron realizadas acompañado por el Ing. Matias F. Georget y el jefe de obra de cada una de estas, para interiorizarme en la situación en la que estaba la misma, además de ser de gran ayuda para las dudas que me fueran surgiendo. Esta etapa fue muy importante puesto que sirvió para poder observar la situación interna de cada obra, ver la disposición de los materiales, herramientas, el control y organización de las distintas cuadrillas, el control y provisión de materiales y para conocer posibles pérdidas relacionadas con el aspecto de organización con el que contaba las obras.

2.2 Colaboración en el Control de Actividades realizadas en Obra.

2.2.1 Actividades en obra “Malbo”

Si bien “Malbo” no es el edificio sobre el que se realizo el informe de la presente práctica supervisada, en el mismo se supervisaron tareas como ser la elaboración de morteros, elevación de mampostería y revoque grueso.

Elaboración de Morteros: Los morteros que se utilizan son para elevación de mampostería y ejecución de revoque grueso.

Los morteros son preparados en el subsuelo del edificio, la forma de preparación en general no varía, se utiliza una motohormigonera en la que se mezcla un aglomerante (cemento, cal, hercal) con agua y un inerte (arena). Estos materiales son introducidos en la motohormigonera utilizando una pala ancha, la cual no solo cumplía la función de herramienta sino también de unidad de medida para el control de la dosificación. Una vez que se consigue una mezcla homogénea se vierte en una carretilla y se lleva ésta hasta el núcleo del ascensor en el que por medio de un guinche se eleva al piso en el cual se estén ejecutando tareas. Es importante aclarar que en general los morteros eran preparados por una única persona, logrando así una pequeña variación en la ejecución de los mismos.

En la siguiente tabla se muestran valores tomados en obra de la preparación de morteros para la ejecución de mampostería y revoque grueso. La unidades de medidas están en palas, siendo dos palas un balde de albañilería.

PREPARACIÓN DE MORTEROS			
Mortero Para:	DOSIFICACIÓN		Carretillas Cargadas
	Hercal (palas)	Arena G. (palas)	
Mampostería	6	18	2
Revoque Grueso	5	14	2

Tabla 2.1 dosificación de morteros

Revoque Grueso: Los mismo se ejecutan en paredes de baños y cocinas, para esto se define el plano del revoque colocando cuatro hilos atados a clavos, paralelos a la pared formando un rectángulo y el plano del futuro revoque. Se toma como guía el hilo superior y se amuran listones de madera “bolines” con mortero, estos bolines se colocan distanciados 1,5 metros siguiendo el hilo superior. En correspondencia vertical con los de arriba, siguiendo el hilo inferior se colocan los “bolines” de abajo. Cada pareja de bolines en sentido vertical sirve de guía para hacer la faja, rellenando el espacio entre la pared y la regla apoyada entre los bolines. El espacio comprendido entre las fajas se revoca manteniendo la regla apoyada sobre las mismas. Finalmente se raya el grueso para lograr una superficie rugosa y mejorar la adherencia con el fino.



Figura 2.1 Ejecución de Revoque Grueso

Elevación de Mampostería: Una vez retirado el encofrado de la losa y realizada la limpieza del piso, se procede a ejecutar el replanteo de muros. Dicho replanteo se realiza con ruleta, escuadra y una “choclera” la cual nos permite dejar marcado sobre la losa las líneas del replanteo, luego se levanta la primera hilada. Una vez finalizada la tarea de replanteo y de ejecución de la primera hilada se ejecuta el azotado del cielorraso y columnas, para otorgar al yeso una mejor superficie de agarre.

Los ladrillos son subidos por medio del guinche en carretillas y apilados en forma repartida al lado de cada muro, con lo que se ahorra tiempo y esfuerzo.

Se comienza con el izado de las reglas a ambos extremos del tramo a ejecutar, debiendo estar bien aplomadas, luego de estas se sacaran los niveles de las hiladas mediante un hilo. De esta forma se corrobora el nivel de las hiladas y el aplomo del muro. Las reglas sirven además para replantear alturas críticas como pueden ser los dinteles. A partir de 1,5 metros de altura se trabajaba en andamios metálicos.

Se pudo observar que no había grandes desperdicios de morteros.



Figura 2.2 Elevación de mampostería

2.2.2 Actividades en obra “Torres Cruz Pampa”

Las tareas que se supervisaron en la obra “Torres Cruz Pampa” fueron las de colaboración en el Control de Encofrado, Armado y Colado del Hormigón.

El encofrado de losa se ejecuta por medio de puntales telescópicos “acros” distanciados cada un metro, sobre estos se apoyan vigas de madera de sección doble te “vigas Kaufmann” y sobre estas vigas en dirección perpendicular se apoyan puntales de madera de 3” x 3” cada 50 cm. Por último se clavan sobre estos puntales las placas denominadas fenólicas (panel elaborado en base a finas láminas de madera semidura dispuesta en su sentido transversal a la fibra. El adhesivo fenólico utilizado está especialmente formulado para soportar rigurosas condiciones ambientales de humedad y usos exteriores, otorgando una mayor duración).

Sobre la superficie del encofrado se coloca metal desplegado, luego se arman las vigas y se colocan los molones en los espacios que quedan entre las vigas, según plano. Entre los molones se colocan grampas del hierro de 6 mm, las cuales sirven para dar distancia entre los mismos y para mantener elevada la armadura de los nervios de repartición. Por último se colocan mayas electro soldadas.

Previo al llenado se replantea y colocan las bocas de electricidad y se tiende el corrugado.

El control de armadura se realiza con los planos de detalles de armaduras y planillas de control.

Para el colado del hormigón, este se sube a través de un conducto de hierro instalado en una montante del edificio y se bombea con una bomba alquilada a la misma empresa que provee el hormigón. El funcionamiento de esta bomba se controla desde el lugar de trabajo por medio de un control inalámbrico. El hormigón es vibrado con un vibrador a explosión a medida que se ejecuta el colado del mismo.



Figura 2.3 Armado y llenado de losa

2.3 Cómputo métrico de Tareas de Albañilería

Se define como proyecto a todo el proceso, no solo a la materialización de la documentación ejecutiva que nos permita pasar a la etapa de concreción, es decir, este abarca desde su inicio hasta la puerta en marcha del producto terminado para uso del cliente. El proyecto se presenta así como una técnica de producción que nos permite alcanzar resultados en tiempo, costo y calidad, administrando recursos escasos y maximizando los beneficios.

Las tareas son los pasos requeridos para completar un proyecto y deben tener las siguientes características:

- Ser definidas de forma tal que sean claras y específicas.
- Poder realizarse en un periodo de tiempo cuantificable.
- Tener un comienzo y un fin definido.
- Tener un objetivo mensurable con una métrica definida.

Estos atributos permiten lograr un control efectivo de la tarea.

Es conveniente dividir el proyecto en tantas tareas como se vayan a controlar en el futuro. No tiene sentido establecer como tarea una instancia que no se controle luego.

Para poder definir el número de tareas y el número de unidades de medidas a ejecutar de cada una de las mismas, se realizó un cómputo métrico a partir de los planos y de la información establecida en el pliego del proyecto Torres Cruz Pampa. Se organizó esta información en ítems y se separó por un lado las tareas que se van a controlar por piso, en el momento de certificar avances, como ser “mampostería de ladrillo cerámico hueco del 12” y por otro lado los ítems que se computaron por departamento, de modo de tener una visión más clara en el momento de certificar avances, como ser “revestimientos cerámico en paredes”.

En la siguiente tabla están los valores del cómputo métrico para un piso del edificio:

N°	Designación	Un	Cantidad
I	1er PISO		
1. 1. 1	Mampostería Ladrillo Común Visto	m2	128,5
1. 1. 2	Columnas y Vigas de Encadenado	ml	
1. 1. 3	Mampostería Ladrillo Cerámico Hueco 8	m2	220
1. 1. 4	Mampostería Ladrillo Cerámico Hueco 12	m2	235,5
1. 1. 5	Mampostería Ladrillo Cerámico Hueco 18	m2	122,7
1. 1. 6	Dinteles	ml	48
1. 1. 7	Azotado de Concreto s/Superficie de H° (Columnas y Tabiques)	m2	85
1. 1. 8	Azotado de Concreto s/Superficies de H° (Cielorraso)	m2	343,5
1. 1. 9	Revoque Exterior Completo con Balancín	m2	284,5

Nº	Designación	Un	Cantidad
I 1er PISO - DEPTO A			
1. 2. 1	Colocación de Marcos Puertas y Pre marcos	un	10
1. 2. 2	Colocación de Marcos de Placar	un	2
1. 2. 3	Huecos de Ventilación para Gas	un	2
1. 2. 4	Montantes	un	2
1. 2. 5	Asadores	un	1
1. 2. 6	Revoque Grueso Interior - Muro y Cielorraso	m2	81
1. 2. 7	Revoque Fino Interior - Muro y Cielorraso	m2	28,8
1. 2. 8	Bolseado Interior (montantes)	m2	5
1. 2. 9	Revoque Exterior Completo sin Balancín (cielorraso de balcones)	m2	6
1. 2. 10	Cubierta en Balcones	m2	9
1. 2. 11	Contrapisos	m2	63
1. 2. 12	Carpeta cementicia sobre losa	m2	63
1. 2. 13	Banquina Bajo Mesada	m2	2,5
1. 2. 14	Relleno de Losas Bajas	m2	13
1. 2. 15	Revestimiento Cerámico	m2	38
1. 2. 16	Listel	ml	14
1. 2. 17	Piso Cerámico	m2	5
1. 2. 18	Zócalo Cerámico	ml	0
1. 2. 19	Piso Porcelanato	m2	39
1. 2. 20	Zócalo Porcelanato	ml	18,5
1. 2. 21	Piso Madera	m2	28
1. 2. 22	Zócalo Madera	ml	46
1. 2. 23	Yeso cielorraso	m2	52
1. 2. 24	Yeso muros	m2	135,5
1. 2. 25	Yeso cantoneras	un	8
I 1er PISO - DEPTO B			
1. 3. 1	Colocación de Marcos Puertas y Pre marcos	un	10
1. 3. 2	Colocación de Marcos de Placar	un	2
1. 3. 3	Huecos de Ventilación para Gas	un	2
1. 3. 4	Montantes	un	2
1. 3. 5	Asadores	un	1
1. 3. 6	Revoque Grueso Interior - Muro y Cielorraso	m2	81
1. 3. 7	Revoque Fino Interior - Muro y Cielorraso	m2	28,8
1. 3. 8	Bolseado Interior (montantes)	m2	5
1. 3. 9	Revoque Exterior Completo sin Balancín (cielorraso de balcones)	m2	6
1. 3. 10	Cubierta en Balcones	m2	21
1. 3. 11	Contrapisos	m2	63
1. 3. 12	Carpeta cementicia sobre losa	m2	63
1. 3. 13	Banquina Bajo Mesada	m2	2,5

N°	Designación	Un	Cantidad
1. 3. 14	Relleno de Losas Bajas	m2	13
1. 3. 15	Revestimiento Cerámico	m2	38
1. 3. 16	Listel	ml	14
1. 3. 17	Piso Cerámico	m2	5
1. 3. 18	Zócalo Cerámico	ml	0
1. 3. 19	Piso Porcelanato	m2	51
1. 3. 20	Zócalo Porcelanato	ml	18,5
1. 3. 21	Piso Madera	m2	28
1. 3. 22	Zócalo Madera	ml	46
1. 3. 23	Yeso cielorraso	m2	52
1. 3. 24	Yeso muros	m2	135,5
1. 3. 25	Yeso cantoneras	un	8
I	1er PISO - DEPTO C		
1. 4. 1	Colocación de Marcos Puertas y Pre marcos	un	12
1. 4. 2	Colocación de Marcos de Placar	un	3
1. 4. 3	Huecos de Ventilación para Gas	un	2
1. 4. 4	Montantes	un	3
1. 4. 5	Asadores	un	1
1. 4. 6	Revoque Grueso Interior - Muro y Cielorraso	m2	78,5
1. 4. 7	Revoque Fino Interior - Muro y Cielorraso	m2	28,5
1. 4. 8	Bolseado Interior (montantes)	m2	15
1. 4. 9	Revoque Exterior Completo sin Balancín (cielorraso de balcones)	m2	7,5
1. 4. 10	Cubierta en Balcones	m2	11,5
1. 4. 11	Contrapisos	m2	70,5
1. 4. 12	Carpeta cementicia sobre losa	m2	70,5
1. 4. 13	Banquina Bajo Mesada	m2	2,5
1. 4. 14	Relleno de Losas Bajas	m2	19,5
1. 4. 15	Revestimiento Cerámico	m2	37
1. 4. 16	Listel	ml	14
1. 4. 17	Piso Cerámico	m2	4,8
1. 4. 18	Zócalo Cerámico	ml	0
1. 4. 19	Piso Porcelanato	m2	51
1. 4. 20	Zócalo Porcelanato	ml	7
1. 4. 21	Piso Madera	m2	26
1. 4. 22	Zócalo Madera	ml	60
1. 4. 23	Yeso cielorraso	m2	61
1. 4. 24	Yeso muros	m2	173
1. 4. 25	Yeso cantoneras	un	13

N°	Designación	Un	Cantidad
I 1er PISO - DEPTO D			
1. 5. 1	Colocación de Marcos Puertas y Pre marcos	un	12
1. 5. 2	Colocación de Marcos de Placar	un	3
1. 5. 3	Huecos de Ventilación para Gas	un	2
1. 5. 4	Montantes	un	3
1. 5. 5	Asadores	un	1
1. 5. 6	Revoque Grueso Interior - Muro y Cielorraso	m2	78,5
1. 5. 7	Revoque Fino Interior - Muro y Cielorraso	m2	28,5
1. 5. 8	Bolseado Interior (montantes)	m2	15
1. 5. 9	Revoque Exterior Completo sin Balancín (cielorraso de balcones)	m2	7,5
1. 5. 10	Cubierta en Balcones	m2	11,5
1. 5. 11	Contrapisos	m2	70,5
1. 5. 12	Carpeta cementicia sobre losa	m2	70,5
1. 5. 13	Banquina Bajo Mesada	m2	2,5
1. 5. 14	Relleno de Losas Bajas	m2	19,5
1. 5. 15	Revestimiento Cerámico	m2	37
1. 5. 16	Listel	ml	14
1. 5. 17	Piso Cerámico	m2	4,8
1. 5. 18	Zócalo Cerámico	ml	0
1. 5. 19	Piso Porcelanato	m2	51
1. 5. 20	Zócalo Porcelanato	ml	7
1. 5. 21	Piso Madera	m2	26
1. 5. 22	Zócalo Madera	ml	60
1. 5. 23	Yeso cielorraso	m2	61
1. 5. 24	Yeso muros	m2	173
1. 5. 25	Yeso cantoneras	un	13
I 1er PISO - ESCALERA			
1. 7. 1	Escuadrado de escalera	gl	
1. 7. 2	Piso escalera completo	gl	14
1. 7. 3	Yeso completo	gl	53
1er PISO - PALIER			
1. 8. 1	Colocación de Marcos Puertas y Pre marcos	un	5
1. 8. 2	Colocación de Marcos puerta contra incendio	un	1
1. 8. 3	Montantes	un	8
1. 8. 4	Revoque Grueso Interior - Muro y Cielorraso	m2	53
1. 8. 5	Revoque Fino Interior - Muro y Cielorraso	m2	53
1. 8. 6	Bolseado Interior (montantes)	m2	45
1. 8. 7	Contrapisos	m2	31
1. 8. 8	Carpeta cementicia sobre losa	m2	31
1. 8. 9	Piso Cerámico	m2	1,4
1. 8. 10	Zócalo Cerámico	ml	4
1. 8. 11	Piso Porcelanato	m2	31
1. 8. 12	Zócalo Porcelanato	ml	18
1. 8. 13	Cielorraso Suspendido de Durlock	m2	30
1. 8. 14	Enduido Planchado 100% (Palier)	m2	53

En la siguiente tabla se muestran un resumen del cómputo métrico de cada planta del edificio, las cuales están en el anexo

	N°	Descripción de Tareas	Cómputo (Sub Suelo)	Cómputo (Planta Baja)	Cómputo (1° al 10° piso)	Cómputo (11° y 12° piso)	Cómputo (Azotea)	Total	Unidad
Mampostería	1	Mampostería Ladrillo Común Visto 0,15	0,0	0,0	171,0	141,6	161,20	2154,4	m2
	2	Columnas y Vigas de Encadenado	0,0	120,0	0,0	0,0	200,00	320,0	ml
	3	Mampostería Lad. Cerámico Hueco 18	0,0	182,4	88,1	107,7	150,02	1428,9	m2
	4	Mampostería Lad. Cerámico Hueco 12	42,0	112,0	235,2	189,6	66,70	2951,9	m2
	5	Mampostería Lad. Cerámico Hueco 8	12,0	115,2	219,7	271,6	242,90	3110,4	m2
	6	Ladrillo de Vidrio	0,0	0,0	32,0	18,0	0,00	356,0	m2
	7	Capa Aisladora Horizontal	0,0	110,0	0,0	0,0	0,00	110,0	ml
	8	Capa Aisladora Vertical	0,0	65,0	0,0	0,0	0,00	65,0	m2
	9	Colocación de Marcos Puertas y Pre marcos	7,0	18,0	40,0	40,0	15,00	520,0	un
	10	Colocación de Marcos de Placar	0,0	0,0	10,0	10,0	0,00	120,0	un
	11	Huecos de Ventilación para Gas	0,0	4,0	14,0	10,0	4,00	168,0	un
	12	Colocación de Bañeras	0,0	0,0	8,0	6,0	0,00	92,0	un
	13	Montantes	3,0	3,0	10,0	10,0	8,00	134,0	un
	14	Asadores	0,0	0,0	4,0	3,0	2,00	48,0	un
Revoques	15	Azotado de Concreto s/Sup. H° Cielorraso	170,0	247,0	320,0	324,0	0,00	4265,0	m2
	16	Azotado de Concreto s/Sup. H° Colum/Tabiques	255,5	192,0	153,0	153,0	52,00	2335,5	m2
	17	Revoque Grueso Interior - Muro y Cielorraso	938,0	645,4	478,8	439,1	272,40	7522,1	m2
	18	Revoque Fino Interior - Muro y Cielorraso	938,0	431,2	251,3	232,1	206,70	4553,5	m2
	19	Bolseado Interior (montantes)	20,0	16,0	16,0	16,0	16,00	244,0	m2
	20	Revoque Impermeable - Cisterna, Tanque y Pileta	135,0	35,5	0,0	0,0	49,00	219,5	m2
	21	Revoque Cielorraso Cochera	596,0	0,0	0,0	0,0	0,00	596,0	m2
	22	Revoque Exterior Completo sin Balancín	0,0	413,5	0,0	0,0	197,00	610,5	m2
	23	Revoque Exterior Completo con Balancín	0,0	0,0	157,4	167,0	402,00	2310,0	m2

CÓMPUTO MÉTRICO, PLANIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS

Contrapisos-Carpetas	25	Cubierta - Azotea y Sala de Maquinas	0,0	0,0	0,0	0,0	313,00	313,0	m2
	26	Cubierta en Balcones	0,0	0,0	25,0	33,0	0,00	316,0	m2
	28	Contrapisos sobre Terreno Natural	158,0	225,0	0,0	0,0	0,00	383,0	m2
	29	Contrapisos y Carpeta sobre Losa	0,0	175,0	350,0	357,0	546,00	4935,0	m2
	30	Banquina Bajo Mesada	0,0	3,5	10,0	9,0	3,80	125	m2
	31	Piso Escalera Completo	14,0	14,0	14,0	14,0	14,00	210,0	m2
	32	Contrapisos Armado 12cm	575,0	245,0	0,0	0,0	0,00	820,0	m2
	33	Cemento Cepillado - Rampa Vehicular	0,0	175,0	0,0	0,0	0,00	175,0	m2
	34	Cemento Alisado Mecánico	575,0	550,0	0,0	0,0	0,00	1125,0	m2
Revestimientos	35	Revestimiento Cerámico	0,0	100,6	149,6	123,7	24,15	1867,7	m2
	36	Listel A Pulido Baños	0,0	0,0	55,0	49,0	0,00	648,0	ml
	37	Piso Cerámico	7,6	31,0	22,6	19,7	9,68	313,2	m2
	38	Zócalo Cerámico	4,6	17,0	4,2	4,2	4,20	76,2	ml
	39	Piso Porcelanato	0,0	99,0	214,2	220,6	186,45	2868,3	m2
	40	Zócalo Porcelanato	0,0	21,0	44,1	40,4	115,47	658,3	ml
	41	Piso Calcáreo	0,0	136,0	0,0	0,0	156,20	292,2	m2
	42	Zócalo Calcáreo	0,0	0,0	0,0	0,0	59,33	59,3	ml
	43	Piso Madera	0,0	0,0	118,8	116,6	0,00	1421,2	m2
44	Zócalo Madera	0,0	0,0	222,6	210,0	0,00	2646,0	ml	
Pintura	45	Pintura Interior Paredes	768,0	446,6	769,7	715,9	206,70	10550,5	m2
	46	Pintura Interior Cielorraso	170,0	434,0	352,0	349,5	106,00	4929,0	m2
	47	Pintura Exterior Sin Balancín	0,0	413,5	0,0	0,0	197,00	610,5	m2
	48	Pintura Exterior Con Balancín	0,0	0,0	157,4	167,0	402,00	2310,0	m2
	49	Revestimiento Plástico (Quincho)	0,0	0,0	0,0	0,0	62,40	62,4	m2
	50	Enduido Planchado 100% (Palier)	0,0	78,4	52,8	50,4	72,00	779,2	m2
	51	Pintura Esmalte Sintético (cochera)	160,0	160,0	0,0	0,0	0,00	320,0	m2
	52	Pintura Señalización en Cochera	0,7	0,3	0,0	0,0	0,00	1,0	un
Y D	53	Durlock	0,0	187,0	30,0	27,0	106,00	647,0	m2
Y	54	Yeso	0,0	262,4	840,4	806,3	0,00	10279,0	m2

Tabla 2.2: Computo Métrico para Tareas de Albañilería

2.4 Planificación del Proyecto

2.4.1 Importancia de Planificar un Proyecto.

Un proyecto Implica:

- Un conjunto planificado de tareas que coordinan planes, programas y presupuestos;
- Orientadas a resultados, hacia un objetivo o producto determinado que deberá ser, de alguna manera, tangible, mensurable y que deberá cumplir con los requerimientos solicitados y objetivos generales;
- Una definición precisa en el tiempo, en el que se cumplan los plazos establecidos de principio a fin;
- Especificaciones técnicas, organizativas y humanas. Es decir, planteando las posibilidades reales de concreción del proyecto en función de lo que se tiene, buscando el mejor camino para su realización;
- La necesidad de obtener beneficios.

Todos los proyectos parten de, por lo menos, cuatro restricciones básicas definidas en su inicio:

- Tiempos: el proyecto deberá tener un plazo definido, con fecha de inicio y de finalización establecida.
- Presupuesto: el proyecto tendrá un costo definido.
- Alcance: define que es lo que está incluido en el proyecto y cuales son todas las tareas que deben realizarse para su concreción.
- Calidad: define cuales son las especificaciones a cumplir en el proyecto.

Estas restricciones y parámetros son los que controlaremos durante todo el desarrollo, para evaluar la situación del proyecto respecto de nuestros planes originales y corregir las desviaciones que se produzcan.

La planificación es una herramienta fundamental para controlar los plazos de un proyecto. El compromiso fundamental con el cliente o del desarrollador será cumplir con la obra en el plazo pactado y hacer la o las entregas en el momento establecido, es por esto que la empresa debe hacerse cargo del desarrollo de todo el cronograma del proyecto y no solamente de la fecha de entrega. Ésta, en definitiva, no es ni más ni menos que la ultima fecha de la última entrega de todas aquellas que han debido producirse a lo largo del cronograma de obra, que incluye todas las contrataciones que nos permiten contar con los proveedores y contratistas necesarios para desarrollarla en tiempo y en forma. Es por esto que surge la necesidad de planificar.

A partir de la planificación se busca minimizar las incertidumbres y analizar los posibles escenarios en los cuales se va a desplegar el proyecto, para poder vislumbrar las mejores opciones que se presenten.

La planificación responde las preguntas básicas que se plantean en cualquier proyecto para lograr establecer los resultados esperados dentro del costo, los plazos y la calidad buscada y con los recursos disponibles.

- ¿Qué debe hacerse?
- ¿Quién debe hacerlo?
- ¿Cómo debe hacerse?
- ¿Cuándo debe hacerse?
- ¿Cuánto costará?
- ¿A cuánto se venderá?
- ¿Cómo se controlará?

2.4.2 Planificación del Proyecto Torres Cruz Pampa.

Para realizar la planificación del proyecto Torres Cruz Pampa, se debió analizar las variables actuales, sus comportamientos pasados y cuáles serán los comportamientos futuros. Se definieron metas y establecieron los recursos disponibles para su concreción.

Para poder establecer duraciones de las tareas de carácter realista, las duraciones deben estar íntimamente vinculadas a:

- La cantidad de recursos.
- La tecnología de producción de la misma.
- La organización del proyecto.
- La organización para la ejecución de la tarea.

A partir de las visitas técnicas a obras y de información brindada por la empresa, se logro recopilar datos referidos a los tiempos en obras para realizar los distintos tipos de tareas y los recursos necesarios para los mismos.

A continuación se presenta una propuestas respecto a la organización de cuadrillas para ejecutar las distintas tareas a planificar. También se establece el recurso humano en cada una de las cuadrillas propuestas y los tiempos en obra para cada tipo de tarea.

Cuadrilla A1: (capataz + 5 oficiales + 3 ayudantes)

- Replanteo: 2 oficiales + 1 ayudantes (1 día / piso)
- Azotado Cielorraso, Columnas y Tabiques: 3 oficiales + 2 ayudantes (3 días / piso)
- Mampostería: 5 oficiales + 3 ayudantes (15 días / piso)
- Bolseado en Interior de Montantes: 1 ayudante (4 días / piso)
- Revoque Grueso en baños, cocinas, balcones y espacio de usos comunes: 5 oficiales + 2 ayudantes (8 días / piso)

Cuadrilla A2: (capataz + 3 oficiales + 2 ayudantes)

- Relleno de Losas Bajas: 2 ayudantes (1 días / piso)
- Colocación de Pre marcos: 3 oficiales (2 días / piso)
- Colocación de Marcos de Puertas: 3 oficiales + 2 ayudantes (2 días / piso)
- Contrapisos y Carpetas: 3 oficiales + 2 ayudantes (5 días / piso)
- 1º Etapa de Cubierta de Balcones: 1 oficial + 1 ayudante (5 días / piso)
- Asadores: 2 oficiales + 1 ayudante (5 días / piso)
- Cerramiento de Montantes: 1 oficial + 1 ayudante (3 días / piso)
- Banquinas: 1 oficial + 1 ayudante (3 días/piso)
- Huecos de Ventilación para Gas: 1 oficial (3 días / piso)
- Revoque Fino en baños, cocinas, balcones y espacio de usos comunes: 2 oficiales + 1 ayudante (5 días / piso)
- Colocación de Bañeras y Mármol para Bachas de Baños: 1 oficial + 1 ayudante (5 días / piso)

Cuadrilla A3: (capataz + 2 oficiales + 3 ayudantes)

- Mampostería Exterior de Ladrillo Visto
- Revoque Exterior (4 en 1 proyectado)

Instaladores: (3 instaladores + 3 ayudantes)

- Instalación de Cloacas
- Instalación de Agua Corriente
- Instalación de Gas
- Instalación de Cañerías para Calefacción Central
- Instalación de Kit de Aire Acondicionado
- Instalación Contra Incendios
- Instalación de Grifería
- Instalación de Radiadores y Calderas
- Cañería Eléctrica en Paredes
- Cableado
- Tableros, Llaves y Tomas

Ejecuta las instalaciones de un piso cada 22 días

Cuadrilla de Yeseros: (4 yeseros + 2 ayudantes)

- Revestimiento en Cielorraso y paredes de departamentos y palieres, ejecución de molduras de yeso (22 días / piso)

Cuadrilla de Ceramistas (C1): (2 ceramistas + 2 ayudantes)

- Colocación de Pisos en Baños
- Revestimiento con Cerámico en Pared de Baños y Colocación de Listel de A. Pulido
- Colocación de Cerámico en Pared de Cocinas
- Colocación Porcelanato en estar comedor y cocina de Departamentos
- Colocación de Pisos en Balcón

Ejecuta los departamentos de los pisos Impares y azotea (30 días / piso)

Cuadrilla de Ceramistas (C2): (2 ceramistas + 2 ayudantes)

- Colocación de Pisos en Baños
- Revestimiento con Cerámico en Pared de Baños y Colocación de Listel de A. Pulido
- Colocación de Cerámico en Pared de Cocinas
- Colocación Porcelanato en estar comedor y cocina de Departamentos
- Colocación de Pisos en Balcón

Ejecuta los departamentos de los pisos pares, planta baja y sub suelo (30 días / piso)

Cuadrilla de Ceramistas (C3): (2 ceramistas + 2 ayudantes)

- Ejecución de Piso de Escalera Completo
- Colocación de Porcelanato en Palier

Ejecuta un piso cada 15 días

Esta información fue llevada a la programación a través del Diagrama de Gantt, utilizando Microsoft Project. Este es un diagrama de barras vinculado a un calendario lineal, donde las barras representan el desarrollo de cada tarea a lo largo del tiempo; es un recurso que nos permite visualizar las tareas de un programa, sus tiempos y sus relaciones.

Planificación General

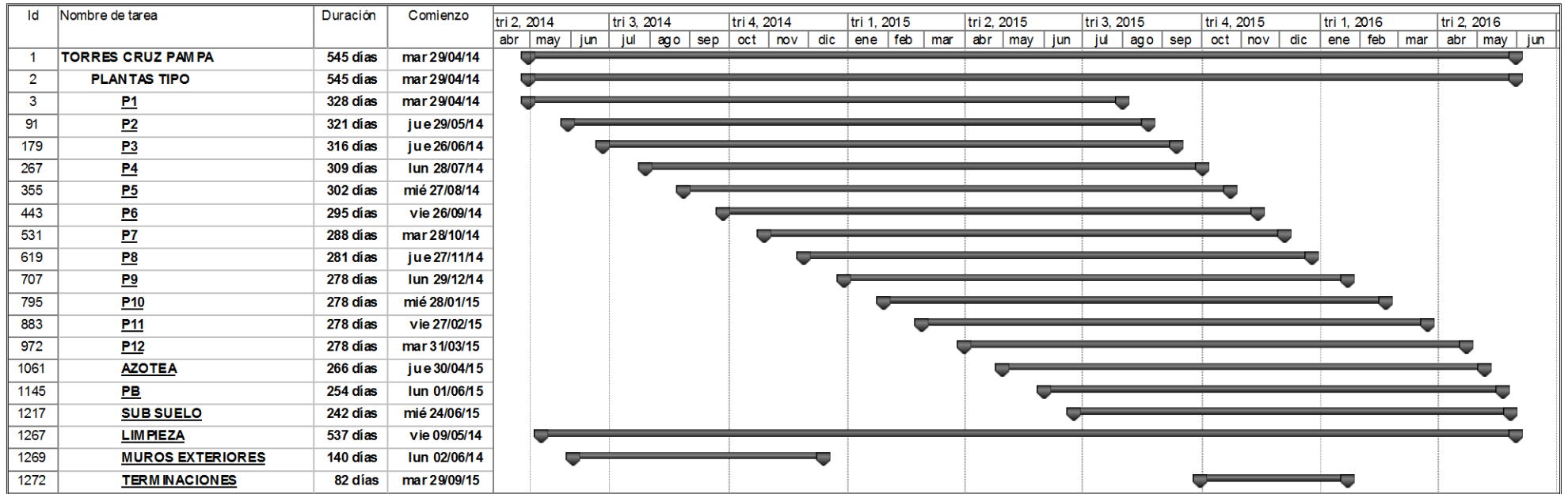


Figura 2.4: Planificación general (Microsoft Project)

Planificación Planta Tipo

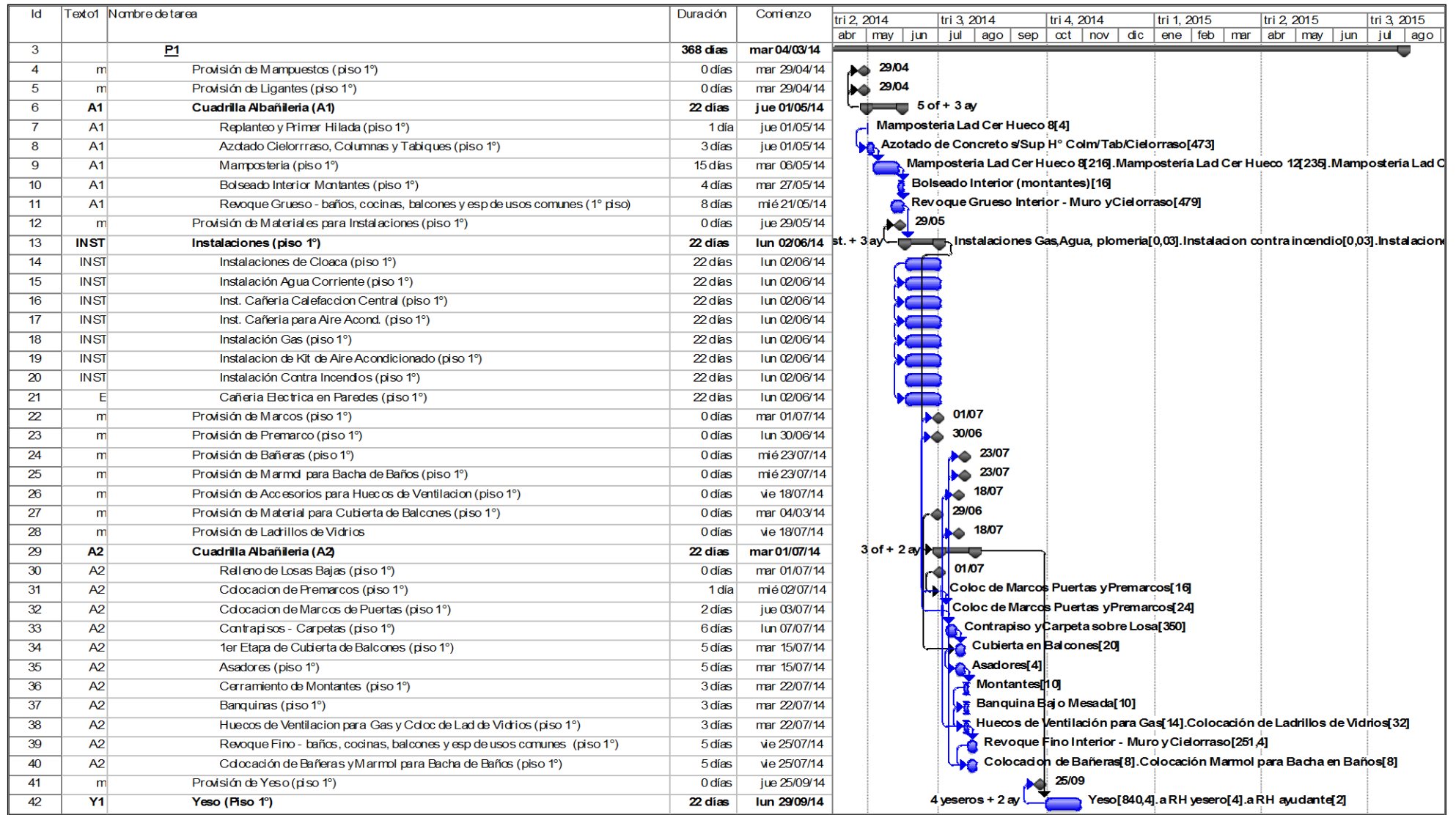


Figura 2.5: Planificación Planta Tipo (Microsoft Project)

CÓMPUTO MÉTRICO, PLANIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS

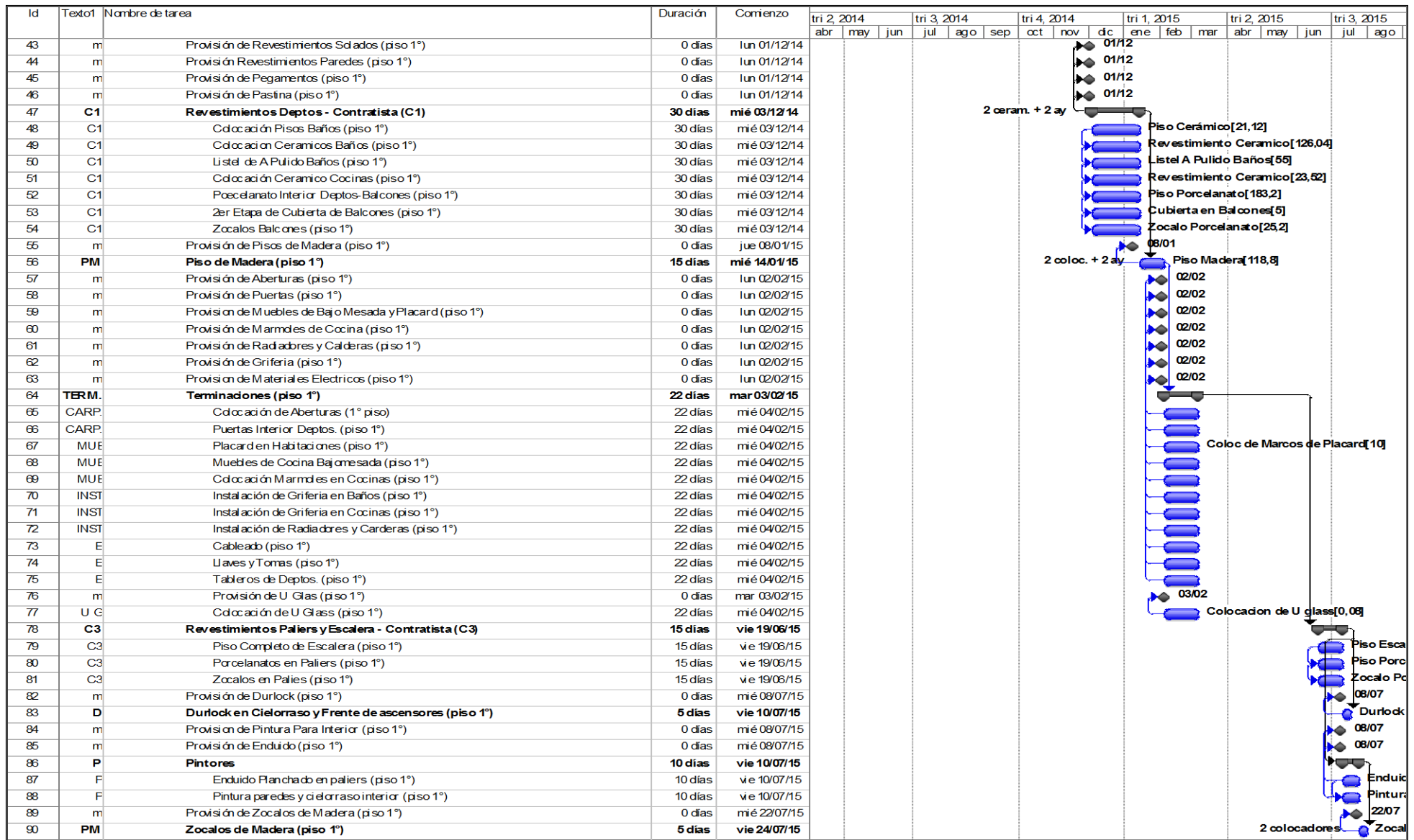


Figura 2.6: Planificación Planta Tipo (Microsoft Project)

Planificación de Tareas de Cuadrilla (Albañilería A1)

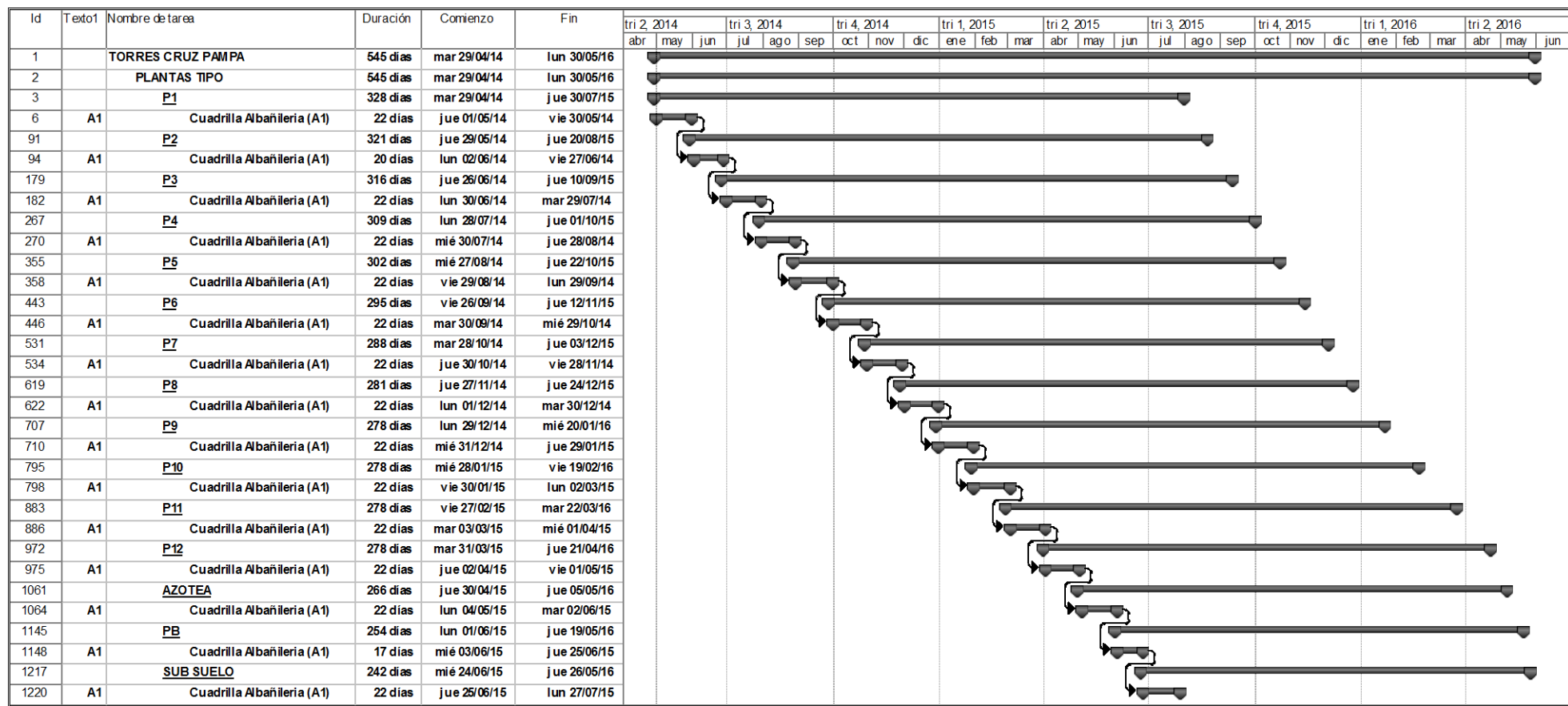


Figura 2.7: Planificación – Cuadrilla de Albañilería A1 (Microsoft Project)

Planificación de Tareas de Cuadrilla (Albañilería A2)

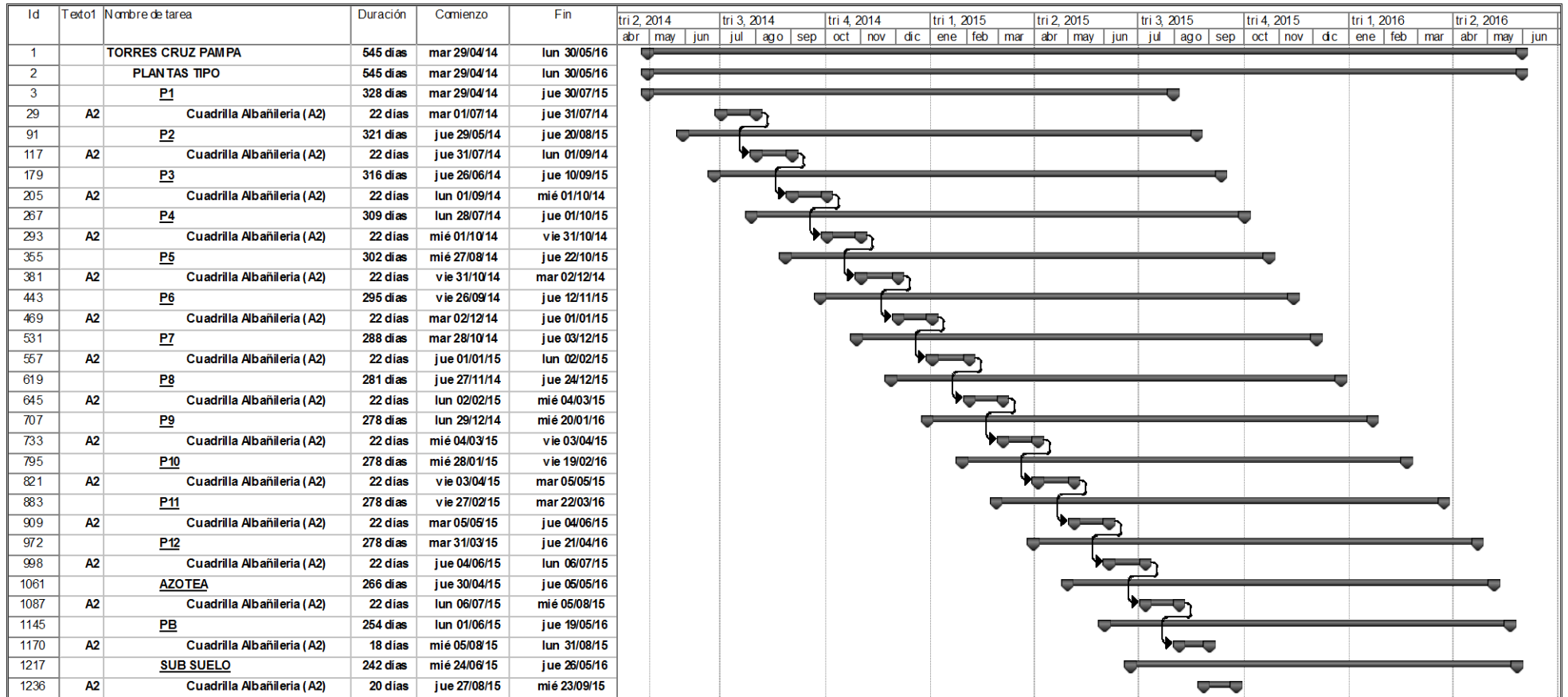


Figura 2.8: Planificación – Cuadrilla de Albañilería A2 (Microsoft Project)

Planificación de Tareas de Cuadrilla (Albañilería A3)

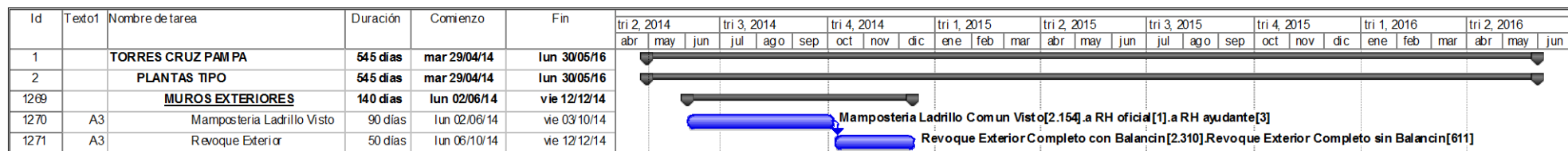


Figura 2.9: Planificación – Cuadrilla de Albañilería A3 (Microsoft Project)

Planificación de Tareas de Cuadrilla (Ceramista C1)

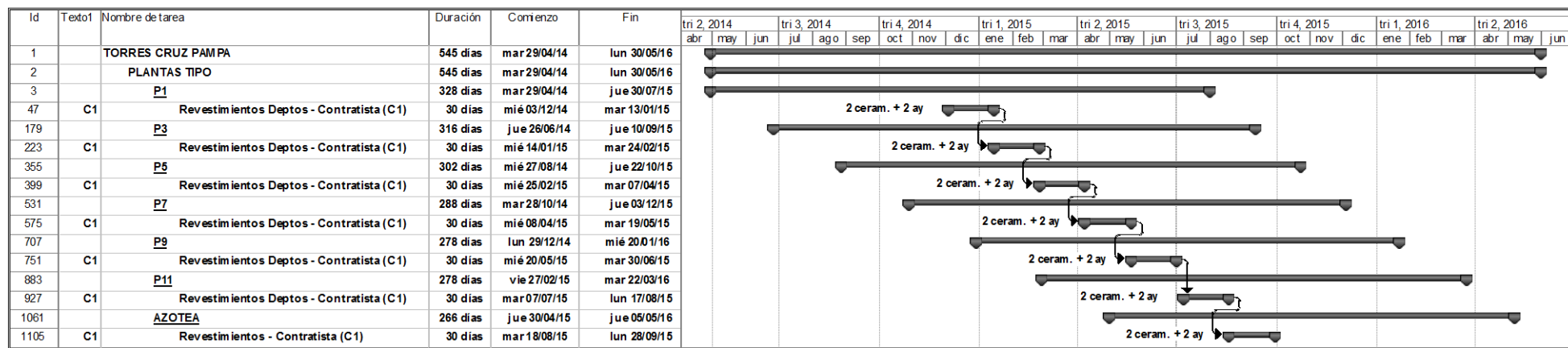


Figura 2.10: Planificación – Cuadrilla de Ceramistas C1 (Microsoft Project)

Planificación de Tareas de Cuadrilla (Ceramista C2)

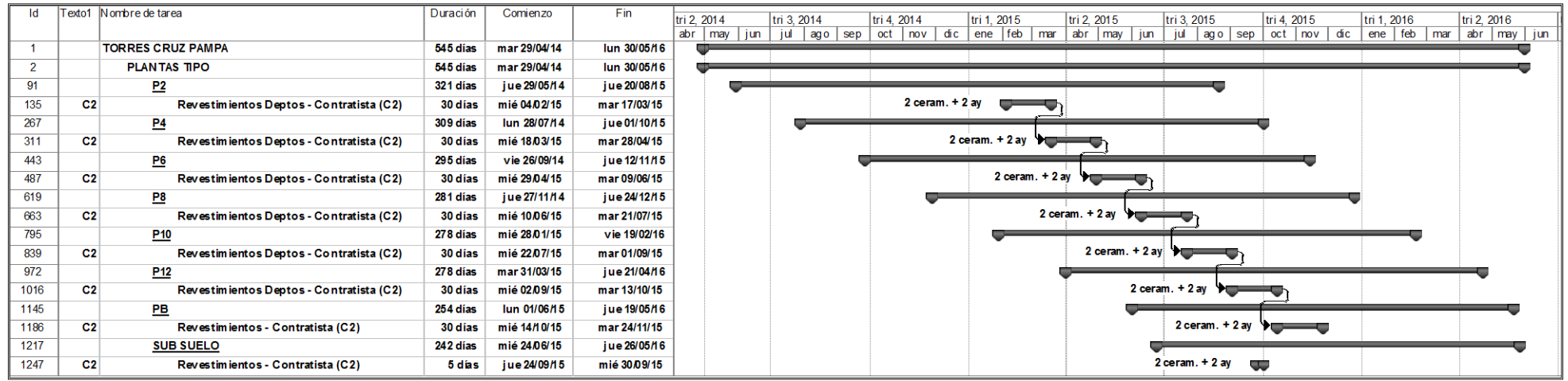


Figura 2.11: Planificación – Cuadrilla de Ceramistas C2 (Microsoft Project)

Planificación de Tareas de Cuadrilla (Ceramista C3)

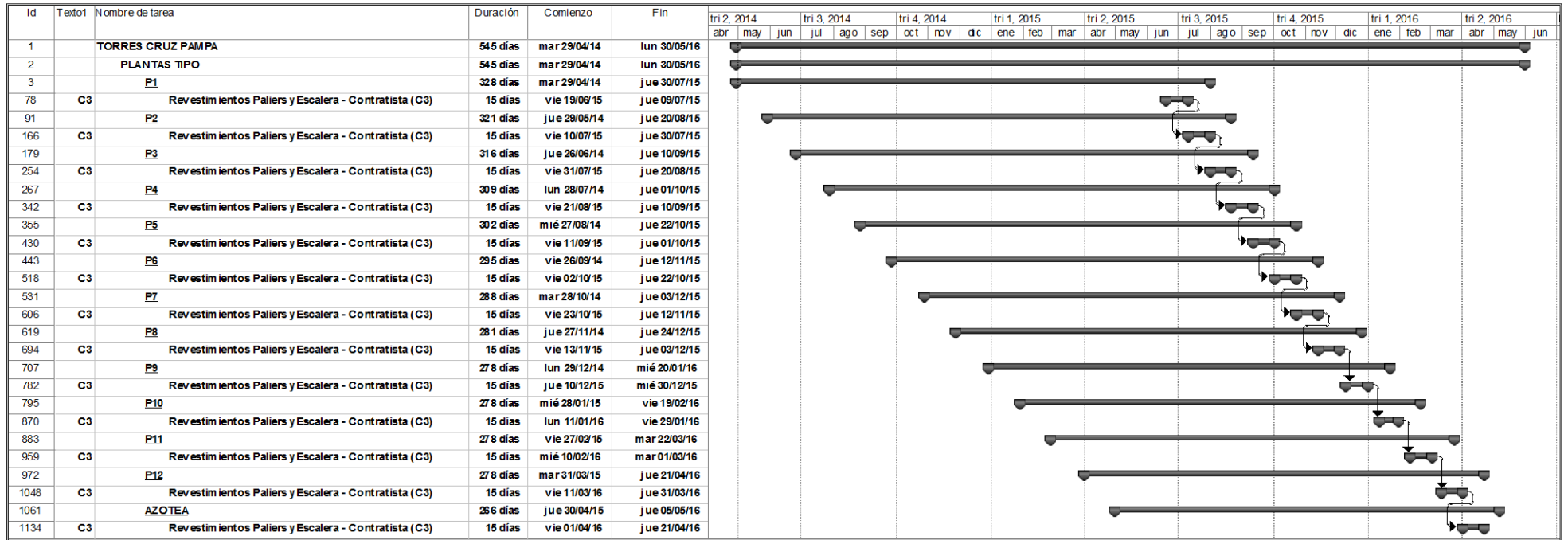


Figura 2.12: Planificación – Cuadrilla de Ceramistas C3 (Microsoft Project)

Planificación de Tareas de Cuadrilla (Yeso)

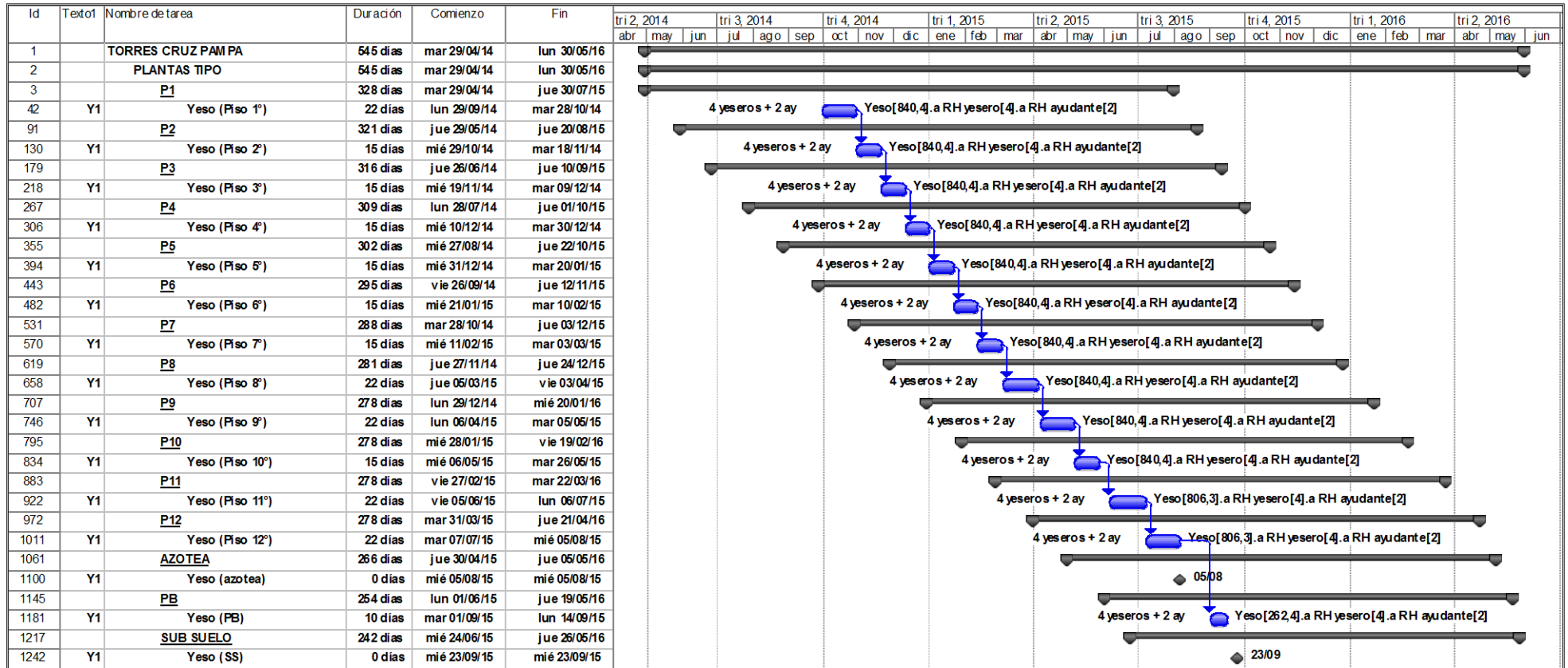


Figura 2.13: Planificación – Cuadrilla de Yeseros (Microsoft Project)

Planificación de Instalaciones y Terminaciones

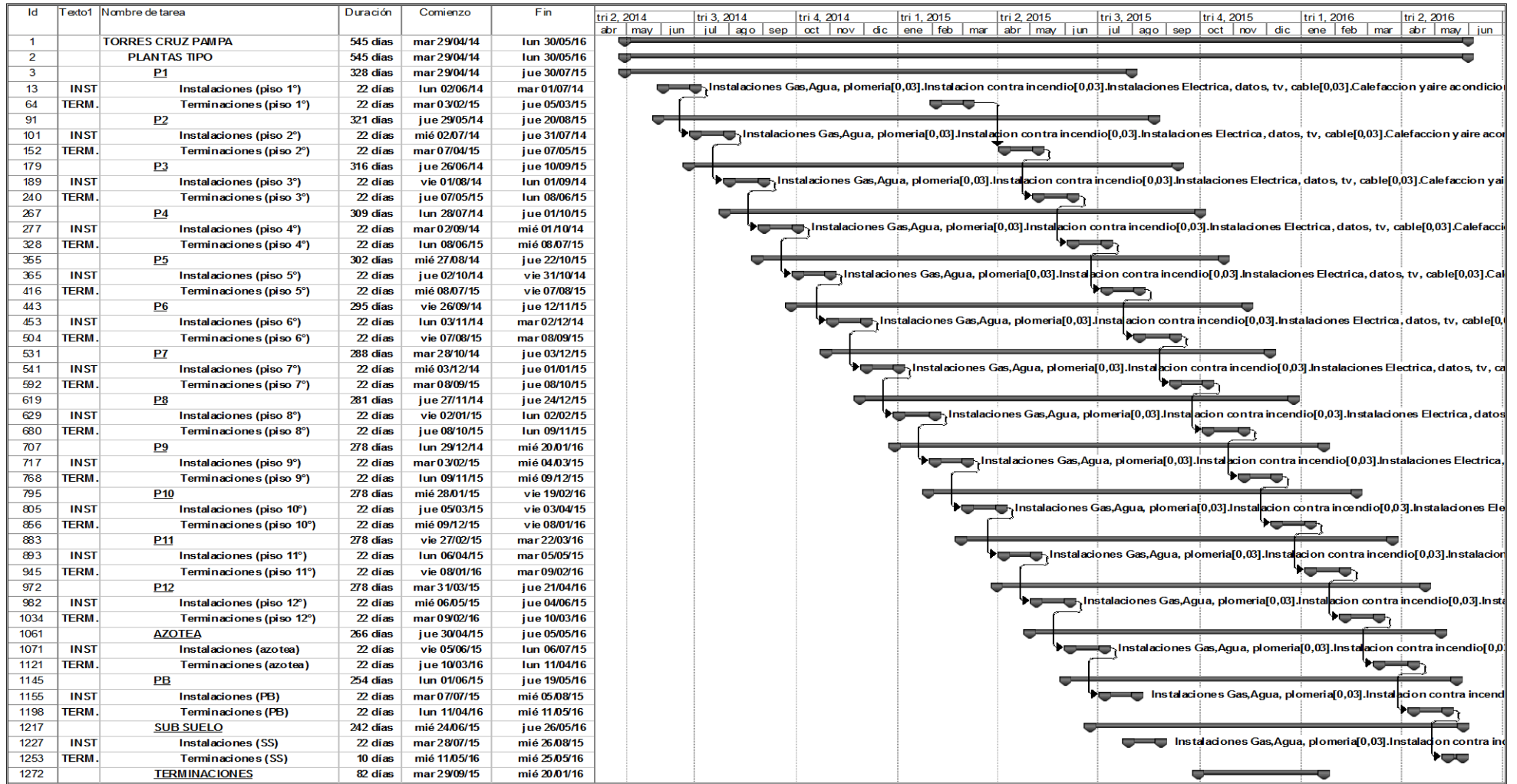


Figura 2.14: Planificación – Cuadrilla de Instaladores (Microsoft Project)

2.5 Confección de Curva de Egreso para Comitente

2.5.1 Presupuesto Objetivo.

A continuación se muestra una tabla con los valores totales computados de cada tarea y precios unitarios objetivo para cada una de estas tareas.

	Descripción	Unidad	Total	Precio Unit.	Total
Mampostería	Mampostería Ladrillo Común Visto 0,15	m2	2154,4	\$ 75,00	\$ 161.580,00
	Columnas y Vigas de Encadenado	ml	320,0	\$ 60,00	\$ 19.200,00
	Mampostería Lad. Cerámico Hueco 18	m2	1428,9	\$ 32,50	\$ 46.439,90
	Mampostería Lad. Cerámico Hueco 12	m2	2951,9	\$ 32,50	\$ 95.936,75
	Mampostería Lad. Cerámico Hueco 8	m2	3110,4	\$ 32,50	\$ 101.088,00
	Ladrillo de Vidrio	m2	356,0	\$ 50,00	\$ 17.800,00
	Capa Aisladora Horizontal	ml	110,0	\$ 17,50	\$ 1.925,00
	Colocación de Marcos Puertas y Premarcos	un	520,0	\$ 175,00	\$ 91.000,00
	Colocación de Marcos de Placar	un	120,0	\$ 175,00	\$ 21.000,00
	Huecos de Ventilación para Gas	un	168,0	\$ 75,00	\$ 12.600,00
	Colocación de Bañeras	un	92,0	\$ 150,00	\$ 13.800,00
	Montantes	un	134,0	\$ 75,00	\$ 10.050,00
	Asadores	un	48,0	\$ 1.000,00	\$ 48.000,00
Revoques	Azotado de Concreto s/Sup. de H° Cielorraso	m2	4265,0	\$ 10,00	\$ 42.650,00
	Azotado de Concreto s/Sup. de H° Colm/Tab	m2	2335,5	\$ 10,00	\$ 23.355,00
	Revoque Grueso Interior - Muro y Cielorraso	m2	7522,1	\$ 20,00	\$ 150.441,76
	Revoque Fino Interior - Muro y Cielorraso	m2	4553,5	\$ 20,00	\$ 91.070,80
	Bolseado Interior (montantes)	m2	244,0	\$ 17,50	\$ 4.270,00
	Revoque Impermeable - Cisterna, Tanque y Pileta	m2	219,5	\$ 15,00	\$ 3.292,50
	Revoque Cielorraso Cochera	m2	596,0	\$ 25,00	\$ 14.900,00
	Revoque Exterior Completo sin Balancín	m2	610,5	\$ 20,00	\$ 12.210,00
	Revoque Exterior Completo con Balancín	m2	2310,0	\$ 75,00	\$ 173.250,00
Contrapisos-Carpetas-Cubiertas	Cubierta - Azotea y Sala de Maquinas	m2	313,0	\$ 57,50	\$ 17.997,50
	Cubierta en Balcones	m2	316,0	\$ 57,50	\$ 18.170,00
	Carpeta con Pendiente s/SM y Tanque	m2	16,0	\$ 20,00	\$ 320,00
	Contrapiso y Carpeta sobre Losa	m2	4935,0	\$ 40,00	\$ 197.400,00
	Banquina Bajo Mesada	m2	125	\$ 100,00	\$ 12.530,00
	Piso Escalera Completo	m2	210,0	\$ 200,00	\$ 42.000,00
	Contrapiso Armado 12cm	m2	820,0	\$ 40,00	\$ 32.800,00
	Cemento Cepillado - Rampa Vehicular	m2	175,0	\$ 40,00	\$ 7.000,00
	Cemento Alisado Mecanico	m2	1125,0	\$ 40,00	\$ 45.000,00

	Descripción	Unidad	Total	Precio Unit.	Total
Revestimientos	Revestimiento Cerámico	m2	1867,7	\$ 50,00	\$ 93.384,50
	Listel A Pulido Baños	ml	648,0	\$ 25,00	\$ 16.200,00
	Piso Cerámico	m2	313,2	\$ 45,00	\$ 14.092,20
	Zócalo Cerámico	ml	76,2	\$ 25,00	\$ 1.905,00
	Piso Porcelanato	m2	2868,3	\$ 60,00	\$ 172.095,00
	Zócalo Porcelanato	ml	658,3	\$ 25,00	\$ 16.458,09
	Piso Calcáreo	m2	292,2	\$ 42,50	\$ 12.418,50
	Zócalo Calcáreo	ml	59,3	\$ 25,00	\$ 1.483,13
	Piso Madera	m2	1421,2	\$ 60,00	\$ 85.272,00
	Zócalo Madera	ml	2646,0	\$ 22,50	\$ 59.535,00
Pintura	Pintura Interior Paredes	m2	10550,5	\$ 15,00	\$ 158.258,10
	Pintura Interior Cielorraso	m2	4929,0	\$ 15,00	\$ 73.935,00
	Pintura Exterior Sin Balancín	m2	610,5	\$ 15,00	\$ 9.157,50
	Pintura Exterior Con Balancín	m2	2310,0	\$ 25,00	\$ 57.750,00
	Revestimiento Plástico (Quincho)	m2	62,4	\$ 42,50	\$ 2.652,00
	Enduido Planchado 100% (Palier)	m2	779,2	\$ 15,00	\$ 11.688,00
	Pintura Esmalte Sintético (cochera)	m2	320,0	\$ 15,00	\$ 4.800,00
	Pintura Señalización en Cochera	un	1,0	\$ 12.500,00	\$ 12.500,00
D	Durlock	m2	647,0	\$ 35,00	\$ 22.645,00
Y	Yeso	m2	10279,0	\$ 32,50	\$ 334.067,50
Instalaciones	Instalaciones Gas, Agua, plomería	gl	1	\$ 555.000,00	\$ 555.000,00
	Calefacción y aire acondicionado	gl	1	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00
	Instalaciones Eléctrica, datos, tv, cable	gl	1	\$ 550.000,00	\$ 550.000,00
	Instalación contra incendio	gl	1	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00
	Cubierta verde	gl	1	\$ 97.500,00	\$ 97.500,00
	Sistema de riego	gl	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
	Extracción de aire en subsuelo	gl	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
	Presurización de escaleras	gl	1	\$ 22.500,00	\$ 22.500,00
	Limpieza periódica y final	gl	1	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00
	Colocación de U glass	gl	1	\$ 32.500,00	\$ 32.500,00
	Instalación completa de pileta	gl	1	\$ 37.500,00	\$ 37.500,00
COSTO DIRECTO TOTAL POR LA MANO DE OBRA					\$ 4.379.373,73

Tabla 2.3: Precios Unitarios Objetivos por Mano de Obra para cada Tarea

2.5.2 Precio de Venta

El presupuesto que la empresa pasa al comitente para la ejecución de las tareas enumeradas en la (tabla 2.3), se obtiene de aplicarle al costo directo por mano de obra total, el coeficiente “k” dicho coeficiente permite obtener un presupuesto de forma rápida y ágil. Para la empresa Corget S.A tiene un valor igual a dos (k=2).

$$\text{El precio de venta} = \text{Costo Directo} \times K$$

$$\text{El precio de venta} = \$ 4.379.373.73 \times 2 = \$ 8.758.747.46$$

2.5.3 Curva de Egreso

Se cargo en la planificación ejecutada utilizando Microsoft Project, los valores obtenidos del cómputo métrico para cada tarea (tabla 2.2: Computo Métrico para Tareas de Albañilería) y los costos directos unitarios objetivos para la mano de obra de cada tarea (Tabla 2.3: Precios Unitarios Objetivos por Mano de Obra para cada Tarea). Este programa permitió visualizar de una forma rápida y ágil los desembolsos mensuales correspondientes a cada una de las tareas y por ende el desembolso mensual total referido a costos directos de mano de obra, según planificación propuesta.

Para obtener los desembolsos mensuales que deberá realizar el comitente, según la planificación realizada, se calculo el porcentaje que representa cada desembolso mensual sobre el costo directo total y se aplico dicho porcentaje al precio de venta total obtenido en el punto 2.5.2.

Se obtuvo así la curva de egresos para el comitente, es decir con precios de venta.

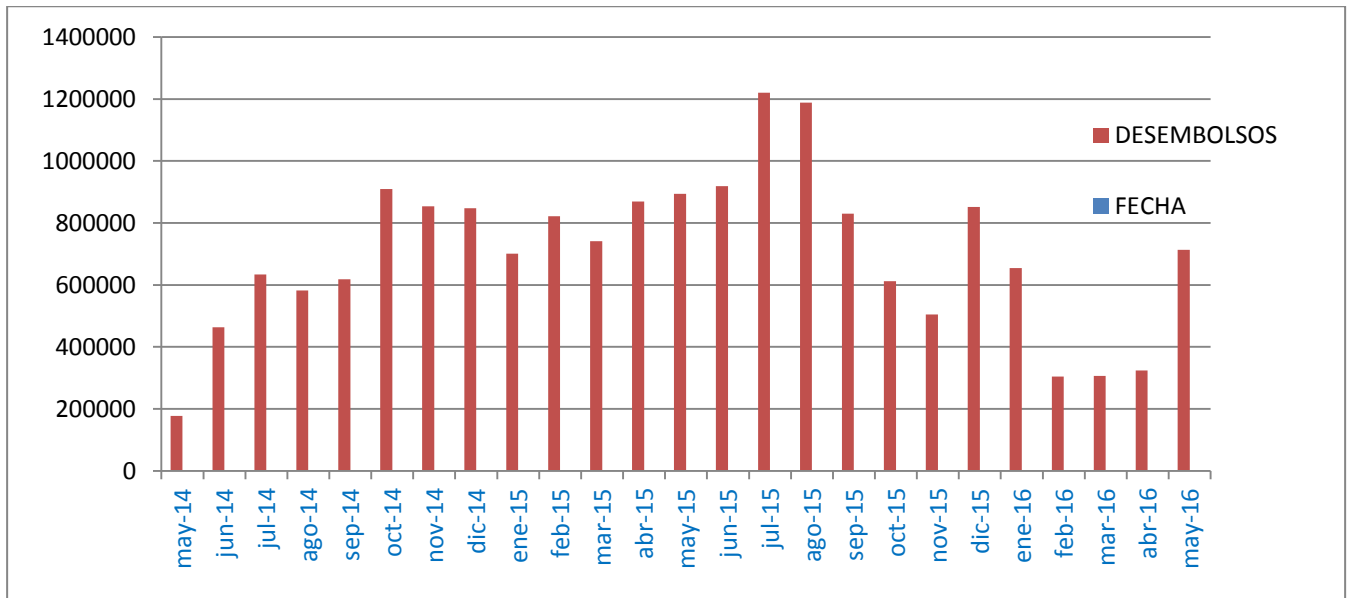


Grafico 2.1: Curva de desembolsos mensuales para comitente

CÓMPUTO MÉTRICO, PLANIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS

La siguiente tabla muestra los desembolsos mensuales en pesos, según los avances mensuales planificados y según los costos directos unitarios objetivos para la mano de obra de cada tarea. Se abarca un plazo que va desde mayo del 2014 a abril del 2015.

Tareas	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15
Mampostería Ladrillo Visto		75390	82570	75390	78980	10770						
Encadenados	14400											
Mampostería Ladrillo Cer. del 8	14300	14560	14300	14300	14300	14300	14040	14560	14300	14040	17680	17680
Mampostería Ladrillo Cer. del 12	15275	15275	15275	15275	15275	15275	15275	15275	15275	15275	12350	12350
Mampostería Ladrillo Cer. del 18	5720	5720	5720	5720	5720	5720	5720	5720	5720	5720	7020	7020
Ladrillo de Vidrio	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	1800	1800
Capa Aisladora Horizontal												
Capa Aisladora Vertical												
Colocación Marcos y Premarcos			14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
Colocación de Marcos de Placar										2864	636	2705
Huecos de Ventilación p/gas			2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
Colocación de Bañeras			2400	1920	2400	2880	1440	2880	2400	1440	2400	2400
Montantes			1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Asadores			8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Azotado sobre Sup. de H°	9460	12613	12613	6307	9460	12613	3153	12613	9460	6307	9540	9540
Revoque Grueso Interior	19160	19160	19160	19160	19160	19160	19160	19160	19160	16765	17760	17560
Revoque Fino Interior			10056	8045	10056	12067	6034	12067	10056	6034	10056	10056
Bolseado int. (montantes)	560	560	560	560	560	560	560	560	560	420	560	560
Revoque Impermeable												
Revoq. Exterior s/Balancín						9776	9776	4888				
Revoq. Exterior c/Balancín						138600	138600	69300				
Revoq. Cielorraso Cochera												
Cubierta - Azotea y SM												
Cubierta en Balcones			2300	575	575	575	575	978	1744	3488	3948	3948
Carpeta con Pendiente SM												
Contrap. s/ Terreno Natural												
Contrap. y Carpeta s/ Losa			28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000
Banquina Bajo Mesada			2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Piso de Escalera Completo												

CÓMPUTO MÉTRICO, PLANIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS

Contrapiso Armado 12cm												
Cemento Cepillado - Rampa												
Cemento Alisado Mecánico												
Revestimiento Cerámico							10469	10968	18944	21935	21935	
Listel A Pulido Baños							1925	2017	3483	4033	4033	
Piso Cerámico							1331	1394	2408	2788	2788	
Zócalo Cerámico												
Piso Porcelanato							15389	16122	27846	32243	32243	
Zócalo Porcelanato							882	924	1596	1848	1848	
Piso Calcáreo												
Zócalo Calcáreo												
Piso Madera								12355	1901	9504	20909	
Zócalo Madera												
Pintura Interior Paredes												
Pintura Interior Cielorraso												
Pintura Exterior Sin Balancín												
Pintura Exterior Con Balancín												
Revestimiento Plástico												
Enduido Planchado 100%												
Pintura Esmalte Sintético												
Señalización en Cochera												
Durlock												
Yeso				4966	60585	72835	83760	80118	72835	54460	54626	
Inst. Gas, Agua y Plomería	31786	34814	31786	33300	34814	30273	34814	33300	57518	39355	59032	
Calefacción y aire acondicionado	6873	7527	6873	7200	7527	6545	7527	7200	12436	8509	12764	
Inst. Eléctrica, datos y tv	31500	34500	31500	33000	34500	30000	34500	33000	57000	39000	58500	
Instalación contra incendio	6300	6900	6300	6600	6900	6000	6900	6600	11400	7800	11700	
Cubierta verde												
Extracción de aire en SS												
Presurización de escaleras												
Colocación de U glass									4255	945	4018	

Tabla 2.4: Desembolsos mensuales en pesos para cada tarea (mayo 2014 a abril 2015)

CÓMPUTO MÉTRICO, PLANIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS

La siguiente tabla muestra los desembolsos mensuales en pesos, según los avances mensuales planificados y según los costos directos unitarios objetivos para la mano de obra de cada tarea. Se abarca el plazo restante, desde mayo del 2015 a mayo del 2016.

Tareas	may-15	jun-15	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16
Mampostería Ladrillo Visto													
Encadenados	24000												
Mampostería Ladrillo Cer. del 8	15795	7345	650										
Mampostería Ladrillo Cer. del 12	4355	7280	2730										
Mampostería Ladrillo Cer. del 18	9750	11830											
Ladrillo de Vidrio													
Capa Aisladora Horizontal		3850											
Capa Aisladora Vertical		2925											
Colocación Marcos y Premarcos	14000	14000	5250	8750									
Colocación de Marcos de Placar	3341	3500	3659	3341	3500	3500	3341	3659	3341	3341	1273		
Huecos de Ventilación p/gas	1500	1500	600	600									
Colocación de Bañeras	1800	1800	1440										
Montantes	1500	1500	1200	450	450								
Asadores	6000	6000	4000										
Azotado sobre Sup. de H°	1040	17300											
Revoque Grueso Interior	10355	28520	37520										
Revoque Fino Interior	7890	9280	10736	22208	37520								
Bolseado int. (montantes)	420	840	700										
Revoque Impermeable	735	1815	4050										
Revoque Exterior s/Balancín													
Revoque Exterior c/Balancín													
Revoque Cielorraso Cochera			29800										
Cubierta - Azotea y SM			35995										
Cubierta en Balcones	4370	4523	3439	2580	1928	794							
Carpeta con Pendiente SM			640										
Contrapiso s/ Terreno Natural				9632	5688								
Contrapiso y Carpeta s/ Losa	28560	28560	43680	14000									
Banquina Bajo Mesada	1800	1800	760	700									
Piso de Escalera Completo		2987	8587	7840	13813	10640	11013	6720	5600	5227	5973	5600	

CÓMPUTO MÉTRICO, PLANIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS

Contrapiso Armado 12cm				24200	41400								
Cemento Cepillado - Rampa				14000									
Cemento Alisado Mecánico				48600	41400								
Revestimiento Cerámico	20938	21935	19298	15808	10765	8078	5712						
Listel A Pulido Baños	3850	4033	3660	2823	1807	735							
Piso Cerámico	2661	2856	2695	2361	2582	1891	1761	154	129	120	137	129	
Zócalo Cerámico		112	322	294	538	676	776	252	210	196	224	210	
Piso Porcelanato	30778	34227	37154	35525	35277	17518	11940	4464	3720	3136	3584	2940	
Zócalo Porcelanato	1764	2352	2930	3492	3974	2085	1918	1134	945	1127	1288	2800	
Piso Calcáreo				4426	8851	11560							
Zócalo Calcáreo				988	1977								
Piso Madera	19958	20909	21859	19958	20803	20522	1866						
Zócalo Madera			10017	10017	18031	12020	14024	16027	10017	10017	9450	9450	
Pintura Interior Paredes			25400	36946	30018	36946	32327	25400	20782	23091	21477	25198	38918
Pintura Interior Cielorraso			11616	16896	13728	16896	14784	11616	9504	10560	10485	12393	19392
Pintura Exterior Sin Balancín					763	8394	8013	1145					
Pintura Exterior Con Balancín					4813	52938	50531	7219					
Revestimiento Plástico												3182	2122
Enduido Planchado 100%			1742	2534	2059	2534	2218	1742	1426	1584	1512	2808	3216
Pintura Esmalte Sintético													4800
Señalización en Cochera													25000
Durlock			2520	3780	2100	4200	2100	2520	1680	2100	1890	11928	10472
Yeso	62075	42881	54792	7147	17056								
Inst. Gas, Agua y Plomería	63573	66600	75682	63573	33300	33300	31786	34814	31786	31786	34814	31786	156409
Calefacción y aire acond.	13745	14400	16364	13745	7200	7200	6873	7527	6873	6873	7527	6873	33818
Inst. Eléctrica, datos y tv	63000	66000	95000	153000	33000	33000	31500	34500	31500	31500	34500	31500	45000
Instalación contra incendio	12600	13200	19000	30600	6600	6600	6300	6900	6300	6300	6900	6300	9000
Cubierta verde								195000					
Extracción de aire en SS									60000				
Presurización de escaleras									45000				
Colocación de U glass	6382	3782	5436	4964	5200	5200	4964	5436	4964	6618	2836		

Tabla 2.5: Desembolsos en pesos mensuales para cada tarea (mayo 2015 a mayo 2016)

En la siguiente tabla se muestran los desembolsos mensuales totales referido al costos directos en mano de obra, los porcentajes de incidencia mensual respecto al costo directo total y los desembolsos mensuales en precio de venta los cuales nos dan la curva de egreso para el comitente del Grafico 2.1

Meses	Costos Directos Mensuales En Mano de Obra	% del Costo Directo mensual sobre el Costo Directo total	Desembolsos Mensuales Referidos al Precio de Venta Total
may-14	\$ 82.075,00	1,01%	\$ 164.150,00
jun-14	\$ 222.937,42	2,64%	\$ 445.874,84
jul-14	\$ 307.495,24	3,61%	\$ 614.990,48
ago-14	\$ 282.510,56	3,32%	\$ 565.021,12
sep-14	\$ 300.352,00	3,53%	\$ 600.704,00
oct-14	\$ 445.422,64	5,19%	\$ 890.845,28
nov-14	\$ 418.785,78	4,87%	\$ 837.571,56
dic-14	\$ 414.297,37	4,83%	\$ 828.594,74
ene-15	\$ 341.472,42	4,00%	\$ 682.944,84
feb-15	\$ 402.774,48	4,69%	\$ 805.548,96
mar-15	\$ 361.772,09	4,23%	\$ 723.544,18
abr-15	\$ 425.615,16	4,95%	\$ 851.230,32
may-15	\$ 438.535,03	5,10%	\$ 877.070,06
jun-15	\$ 450.442,60	5,24%	\$ 900.885,20
jul-15	\$ 600.923,46	6,96%	\$ 1.201.846,92
ago-15	\$ 585.777,88	6,78%	\$ 1.171.555,76
sep-15	\$ 406.140,45	4,73%	\$ 812.280,90
oct-15	\$ 297.226,14	3,49%	\$ 594.452,28
nov-15	\$ 243.746,28	2,88%	\$ 487.492,56
dic-15	\$ 416.229,94	4,85%	\$ 832.459,88
ene-16	\$ 318.775,84	3,73%	\$ 637.551,68
feb-16	\$ 143.575,97	1,73%	\$ 287.151,94
mar-16	\$ 143.870,61	1,75%	\$ 287.741,22
abr-16	\$ 153.096,79	1,84%	\$ 306.193,58
may-16	\$ 348.147,27	4,07%	\$ 696.294,54

Tabla 2.6: Costos Directos y Precios de Venta Mensuales

En la (Tabla 2.6: Costos Directos y Precios de Venta Mensuales) los desembolsos mensuales para el comitente están determinados de una forma rápida y ágil, de modo de tener una proyección de los mismos en el tiempo, en función de la planificación propuesta en el punto (2.4.2 Planificación del Proyecto Torres Cruz Pampa).

Vale aclarar que en el análisis anterior no se considera el aumento de los costos a través del tiempo, debido a la incertidumbre que se presenta al intentar cuantificar estos aumentos. Por lo dicho anteriormente, en el presupuesto ejecutado se aclara que el precio de venta definido en el punto (2.5.2 Precio de Venta) corresponde a los índices actuales y que lo facturado por la empresa al comitente en función del certificado mensual, se ajustara con el incremento en el costo de la construcción fijado por la CAC (Cámara Argentina de la Construcción).

2.6 Determinación de Costos

En este punto se planteo un análisis de costos mensuales de la empresa.

En el punto 2.5.1 (Presupuesto Objetivo) están los costos directos de mano de obra para cada tipo de tarea, en el punto 2.5.2 (Precio de Venta) se determino el presupuesto que la empresa paso por la ejecución de las tareas enumeradas en la tabla 2.3 (Precios Unitarios Objetivos por Mano de Obra para cada Tarea). Este Precio de Venta se determino, afectando al costo directo total de mano de obra por el coeficiente $k=2$.

Este coeficiente se aplica para considerar de una forma rápida y practica los costos que deberá afrontar la empresa durante la ejecución del proyecto. Es decir se busca considerar no solo el costo directo por mano de obra a pagar a los contratistas, si no también, costos por blanqueo de personal, costos por gastos directos de la obra en cuestión, costos debidos a gastos generales de la empresa, costos de equipamiento, gastos bancarios, IIBB, municipalidad, impuestos, incertidumbre y beneficio de la empresa.

2.6.1 Análisis de Costos Laborales (Leyes Sociales y Sindicales)

- Estos costos parten del salario básico, el mismo es definido por la UOCRA, en la tabla siguiente figuran los salarios para abril del 2014.

SALARIO BASICO ABRIL 2014 (costo de hora)	
CATEGORÍA CONSTRUCCIÓN	01-abr
Oficial Especializado	\$ 38,01
Oficial	\$ 32,39
1/2 Oficial	\$ 29,86
Ayudante	\$ 27,42
Sereno	\$ 4.974,00
CATEGORÍA YESERÍA	01-abr
Oficial	\$ 35,55
1/2 Oficial	\$ 32,77
Ayudante	\$ 30,10
CATEGORÍA INSTALADORES	01-abr
Oficial	\$ 37,17
1/2 Oficial	\$ 32,77
Ayudante	\$ 28,71

Tabla 2.7: Salario Básico abril del 2014

- Este salario por las horas trabajadas en el mes nos da el Salario Básico de cada categoría.
- La asistencia representa un 20% del Salario Básico.
- El Bruto Remunerativo mensual sin Impacto se obtiene de sumar el Salario Básico y la Asistencia.
- En la siguiente tabla se muestran los costos en concepto de No Remunerativo fijados por la UOCRA para el acuerdo de Julio-Agosto del 2013

NO REMUNERATIVOS (costo mensual)	
CATEGORIA	ZONA A
Oficial Especializado	\$ 800
Oficial	\$ 700
1/2 Oficial	\$ 650
Ayudante	\$ 600
Sereno	\$ 550

Tabla 2.8: No Remunerativos

- Cuota Sindical, es del 2,5% y se aplica al Bruto Remunerativo mensual sin Impacto
- Importe Mensual Liquidación Final Salario Anual Complementario, se considera un 8,33% del Bruto Remunerativo mensual sin Impacto, de modo que al año tengamos pago un sueldo más, en concepto de aguinaldo.
- Importe Mensual Liquidación Final Vacaciones no Gozadas, se considera que cada día de vacaciones cuesta 1/25 veces el Bruto Remunerativo mensual sin Impacto, para empleados de hasta 5 años de antigüedad corresponde considerar 14 días de vacaciones en el año.
- Aportes y Contribuciones, a continuación se muestran los porcentajes en concepto de aportes y contribuciones. Estos porcentajes afectan a la suma del Bruto Remunerativo mensual sin Impacto más el Importe Mensual Liquidación Final Salario Anual Complementario.

RÉGIMEN SEGURIDAD SOCIAL		
CONCEPTO	APORTE	CONTRIBUCIONES
Jubilación	11,00%	10,17%
Ley 19032 (INSSJP)	3,00%	1,50%
Asignaciones Familiares	-	4,44%
Fondo Nacional de Empleo	-	0,89%

Tabla 2.9: Aportes y Contribuciones por Régimen Seguridad Social

RÉGIMEN OBRA SOCIAL		
CONCEPTO	APORTE	CONTRIBUCIONES
Obra Social Sindical Hasta \$2399	2,70%	5,40%
Obra Social Sindical Más de \$2400	2,55%	5,10%
Fondo Salario de Redistribución hasta \$2399	0,30%	0,60%
Fondo Salario de Redistribución Más de \$2399	0,45%	0,90%

Tabla 2.10: Aportes y Contribuciones por Régimen Obra Social

FCL - UOCRA - IERIC - ART.		
CONCEPTO	APORTE	CONTRIBUCIONES
Fondo de Cese Laboral (FCL)	-	12,00%
Fondo de Investigación	-	2,00%
Fodeco	-	2,00%
IERIC	-	2,00%
Aporte Sindical (CCT 76/75)	0,05	
Seguro de Vida (2% del sueldo del sereno)	0,02	
ART (valor estimado por CAC)		9%

Tabla 2.11: Aportes y Contribuciones por FCL, UOCRA, IERIC, ART.

- Formulario 931, lo consideramos sumando los aportes y contribuciones determinados en el ítems anterior.
- Fondo de Desempleo, se considera un 12% de la suma del Bruto Remunerativo mensual sin Impacto más el Importe Mensual Liquidación Final Salario Anual Complementario.
- Fodeco, se considera un 2% del Fondo de Desempleo.
- IERIC, se considera un 2% del Fondo de Desempleo.
- Monto Fijo Seguridad de Vida 1567/74, es de \$2,46 por obrero.
- Seguro de Vida (sereno), se considera un 2% del sueldo del sereno.
- Incertidumbre, en nuestro caso vamos a considerar \$100 por obrero.

A partir de lo aclarado en los ítems anteriores es posible determinar el Costo Mensual por leyes sociales y sindicales, sumando los ítems Formulario 931, Fondo de Desempleo, Fodeco, IERIC, Monto Fijo Seguridad de Vida 1567/74, Seguro de Vida del Sereno y el costo en concepto de Incertidumbre.

2.6.2 Análisis de Costos Directos

En este punto están considerados los costos de la empresa afectados exclusivamente a la obra en cuestión.

GASTOS DIRECTOS MENSUALES	
CONCEPTO	COSTO MENSUAL
Jefe de Obra	\$ 7.000,00
Seguridad	\$ 10.000,00
Gruista	\$ 6.500,00
Limpieza Periódica y Final	\$ 8.950,00
Sereno	\$ 4.974,00
Internet en Obra	\$ 300,00
Baño Químico	\$ 500,00
TOTAL	\$ 38.224,00

Tabla 2.12: Gastos Directos Mensuales

2.6.3 Análisis de Costos Generales de la Empresa

En este punto están considerados los costos generales de la empresa que estarán afectados en un porcentaje a la obra en cuestión. Para este análisis se considero que es la única obra de la empresa, es decir que se consideraron en su totalidad.

GASTOS GENERALES MENSUALES	
CONCEPTO	COSTO MENSUAL
Alquiler Oficina	\$ 10.000,00
Gastos de Oficina	\$ 2.750,00
Sueldos Administrativos	\$ 22.500,00
Coordinador General	\$ 9.000,00
Movilidad de Equipamiento	\$ 9.500,00
Celulares	\$ 1.750,00
Viaticos	\$ 9.000,00
TOTAL	\$ 64.500,00

Tabla 2.13: Gastos Generales Mensuales

2.6.4 Análisis de Costos en Equipamiento

ANÁLISIS DE COSTOS EN EQUIPAMIENTO					
Equipo	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total	Incidencia	Impacto en Obra
Placa Fenolico	350	\$ 370,00	\$ 129.500,00	90%	\$ 116.550,00
Puntales Telescópicos "acros"	600	\$ 250,00	\$ 150.000,00	20%	\$ 30.000,00
Puntales 3" x 3"	550	\$ 55,00	\$ 30.250,00	100%	\$ 30.250,00
Vibrador para Hormigón	2	\$ 5.500,00	\$ 11.000,00	60%	\$ 6.600,00
Elementos de Seguridad	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	70%	\$ 105.000,00
Ropa de Trabajo	1	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00	100%	\$ 120.000,00
Obrador	1	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	80%	\$ 9.600,00
Grúa	1	\$ 1.400.000,00	\$ 1.400.000,00	10%	\$ 140.000,00
Gasto Total en Equipamiento para Obra en Cuestión=					\$ 558.000,00

Tabla 2.14: Análisis de Costos en Equipamiento

2.6.5 Análisis de Costos Financieros e Impositivos

- Costo Bancario **(cb)** = 1% de la facturación
- Ingresos Brutos **(IIBB)** = 4,5% de la facturación
- Impuesto al Cheque **(ic)** = 1,2% de la facturación
- Tasa Municipal **(tm)** = 2% de la facturación

2.6.6 Imprevisto

Se considera un costo mensual para cubrirse de algún imprevisto, dado que estos son muy comunes en el rubro de la construcción.

2.6.7 Análisis del Beneficio

Se considero un beneficio del 20% del costo total, es decir se calcula sobre la sumatoria de los puntos:

- Costo Directo Total por Mano de Obra (punto 2.5.1) **(CD)**
- Costos Laborales (punto 2.7.1) **(CL)**
- Gastos Directos de Obra (punto 2.7.2) **(GD)**
- Gastos Generales de la Empresa (punto 2.7.3) **(GG)**
- Costo de Equipamiento (punto 2.7.4) **(CE)**
- Costos Financieros e Impositivos (punto 2.7.5) **(CA)**
- Incertidumbre (punto 2.5.6) **(I)**

2.6.8 Impuesto a las Ganancias

Este impuesto es del 35% y se aplica sobre las ganancias de la empresa, es decir sobre el beneficio (punto 2.6.7)

2.6.9 Total a Facturar con Certificado a Comitente

Este número resulta de sumar el costo directo total de la mano de obra según los avances certificados, el costo por leyes sociales y sindicales, los gastos directos de la obra, los gastos generales de la empresa (afectados en un porcentaje según la incidencia de estos en la obra en cuestión), el costos por equipamiento, el fondo resguardo en concepto de incertidumbres, los costos financieros e impositivos, el beneficio y el impuesto a las ganancias.

Como se vio en el punto 2.6.5 el costo que implica por ejemplo el impuesto al cheque se calcula sobre el total facturado, por lo que sin llegar al final del desarrollo (punto 2.6.9) necesitamos conocer cuál será el monto de la facturación. Para esto aplicamos la siguiente ecuación:

$$\text{Total de la Facturación} = (\text{CD} + \text{CL} + \text{GD} + \text{GG} + \text{CE} + \text{I}) / (0,037 - (\text{cb} + \text{IIBB} + \text{ic} + \text{tm}))$$

2.7 Análisis de Costos.

En la siguiente tabla se observa el análisis de costos mensuales. En la misma se muestra el número de operario de cada categoría, según la planificación planteada en el punto (2.4.2 Planificación del Proyecto Torres Cruz Pampa) en función de esto y de lo planteado en el punto (2.6.1 Análisis de Costos Laborales) se calcula el costo mensual por leyes sociales y sindicales. En la misma también están calculados los costos planteados en los puntos:

- 2.6.2 Análisis de Costos Directos
- 2.6.3 Análisis de Costos Generales de la Empresa
- 2.6.4 Análisis de Costos en Equipamiento
- 2.6.5 Análisis de Costos Financieros e Impositivos
- 2.6.6 Imprevisto
- 2.6.7 Análisis del Beneficio
- 2.6.8 Impuesto a las Ganancias

CÓMPUTO MÉTRICO, PLANIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS

		COSTOS	may-14	jul-15	
CATEGORIA	Capataz		1	2	
	oficiales		1	2	
	ayudantes		3	19	
	Ceramistas		0	5	
	Yeseros		0	4	
	Instaladores		0	6	
	Sereno		1	1	
	Gruista		1	1	
COSTO DE BLANQUEO	Horas al mes		188 hs	188 hs	
	Sueldo Básico		\$ 27.854,40	\$ 154.468,24	
	Asistencia		\$ 5.570,88	\$ 30.893,65	
	Sueldo Bruto Remunerativo Mensual s/impacto		\$ 33.425,28	\$ 185.361,88	
	No Remunerativo		\$ 4.650,00	\$ 27.249,00	
	Aportes		\$ 6.155,63	\$ 34.136,43	
	Cuota Sindical		\$ 835,63	\$ 4.634,05	
	Neto de Bolsillo s/ impacto liq final		\$ 31.084,02	\$ 173.840,41	
	Impacto Mensual Liq final SAC		\$ 2.784,33	\$ 15.440,64	
	Impacto Mensual Liq final VAC no gozadas		\$ 1.671,26	\$ 9.268,09	
	Contribuciones		\$ 11.630,53	\$ 64.497,77	
	F 931		\$ 17.786,16	\$ 98.634,20	
	Fondo de Desempleo		\$ 4.345,15	\$ 24.096,30	
	fodeco		\$ 86,90	\$ 481,93	
	IERIC		\$ 86,90	\$ 481,93	
	Fondo Fijo Seguro de Vida DTO 1567/74		\$ 12,30	\$ 92,74	
	Seguro de Vida del Sereno		\$ 99,48	\$ 99,48	
	Extras no Contemplados		\$ 480,00	\$ 3.096,00	
		Costo Mensual (Leyes sociales y sindicales)		\$ 22.896,90	\$ 126.982,58
	GASTOS DE EMPRESA	Gastos Directos en Obra		\$ 26.224,00	\$ 26.224,00
Gastos Generales			\$ 21.285,00	\$ 21.285,00	
Costo de Equipamiento			\$ 14.138,89	\$ 14.138,89	
Incertidumbre			\$ 10.000,00	\$ 10.000,00	
Gastos Bancarios			\$ 2.521,69	\$ 11.415,65	
IIBB (4,5%)			\$ 11.347,62	\$ 51.370,43	
Impuesto al Cheque (1,2%)			\$ 3.026,03	\$ 13.698,78	
Municipalidad (2%)			\$ 5.043,39	\$ 22.831,30	
		SUB TOTAL		\$ 198.558,52	\$ 898.870,08
		Beneficio (20%)		\$ 39.711,70	\$ 179.774,02
	Impuesto a las Ganancias (35%)		\$ 13.899,10	\$ 62.920,91	
T	TOTAL DE LA FACTURACIÓN		\$ 252.169,32	\$ 1.141.565,01	

Tabla 2.15: Análisis de Costos Mensuales

Se planteo el análisis de costos correspondiente al mes de mayo del 2014 y al mes de Julio del 2015, el primero corresponde al mes de menor producción según la planificación propuesta y el segundo al mes de mayor producción. Esto se puede observar en la tabla (2.6: Costos Directos y Precios de Venta Mensuales), en función de los montos certificados.

En la fila “total de la facturación” figura lo que se cobra al comitente a través del certificado de las tareas ejecutadas. Este monto contempla el costo directo de la mano de obra por las tareas certificadas, el costo por leyes sociales y sindicales, el costo de equipamiento, los gastos directos en obra, un porcentaje de los costos generales de la empresa según la obra en cuestión, el fondo para cubrir posibles incertidumbres, costos bancarios, el impuesto al cheque, IIBB, la tasa municipal, el beneficio y el impuesto a las ganancias.

En la tabla que se muestra a continuación se busca determinar cómo varia la incidencia de los costos que son independientes al volumen producido, respecto al costo que depende del volumen producido, al variar el volumen de producción. Como se explico anteriormente, se tomo el mes de menor producción y el de mayor producción, según la planificación propuesta.

	may-14	jul-15
Costos Mensuales Considerando el CD por Mano de Obra	\$ 176.619,79	\$ 799.553,93
Costos Mensuales sin Considerar CD por Mano de Obra	\$ 94.544,79	\$ 198.630,47

Tabla 2.16: Análisis de Costos Indirectos

- **Costos mensuales considerando el costo directo por mano de obra:** Resulta de sumar el costo directo por la mano de obra en función de lo producido en el mes, el costo por leyes sociales y sindicales, los gastos directos en obra, los gastos generales de la empresa (afectados en un porcentaje según la obra en cuestión), el costo por equipamiento y la incertidumbre. [*Depende del volumen producido en el mes*]
- **Costo mensual sin considerar el costo directo por mano de obra:** Resulta de sumar todos los costos del ítem anterior, menos el costo directo por la mano de obra en función de lo producido en el mes. [*No depende del volumen producido en el mes*]

En el mes de mayor producción, el costo independiente del volumen producido es mayor al del mes menor producción. Esto se debe básicamente a un incremento en los costos laborales por leyes sociales y sindicales, debido a que para lograr una mayor producción, entre otras decisiones, es necesario aumentar el recurso humano. En las primeras filas de la tabla (2.15: Análisis de Costos Mensuales), para el mes de mayo se tiene un total de 7 operarios, mientras que en junio se tiene un total de 40 operarios (información obtenida de la planificación proyectada con Microsoft Project).

Analizando el porcentaje que representa el costo sin considerar el volumen producido, sobre el costo que resulta de considerar el volumen producido, se obtienen los siguientes resultados:

- Mayo del 2014 (mes de menor producción): El costo sin considerar el volumen producido representa un 53,5% del costo que resulta de considerar el volumen producido.
- Julio del 2015 (mes de mayor producción): El costo sin considerar el volumen producido representa un 24,8% del costo que resulta de considerar el volumen producido.

Si bien los costos independientes al volumen producido aumentan al aumentar la producción, debido a la necesidad de aumentar el recurso humano, el análisis anterior refleja como este incremento en los costos independientes al volumen producido es mucho menor al aumento que se produce en el costo que representa el volumen de producción, es decir se logra una mayor producción sin un incremento importante en los costos fijos que tiene la empresa.

A continuación se presenta un gráfico de barras que permite visualizar la variación entre el costo mensual que surge de considerar el costo directo de la mano de obra, vinculado al volumen de producido y el costo determinado sin considerar el costo directo por la mano de obra. Dicho gráfico surge de realizar el análisis de costos mensuales efectuado en la tabla (2.15: Análisis de Costos Mensuales) para todos los meses de producción. Los volúmenes de producción de cada mes y el número de operarios para dicha producción son obtenidos en función de lo fijado en la planificación propuesta en el punto (2.4.2 Planificación del Proyecto Torres Cruz Pampa).

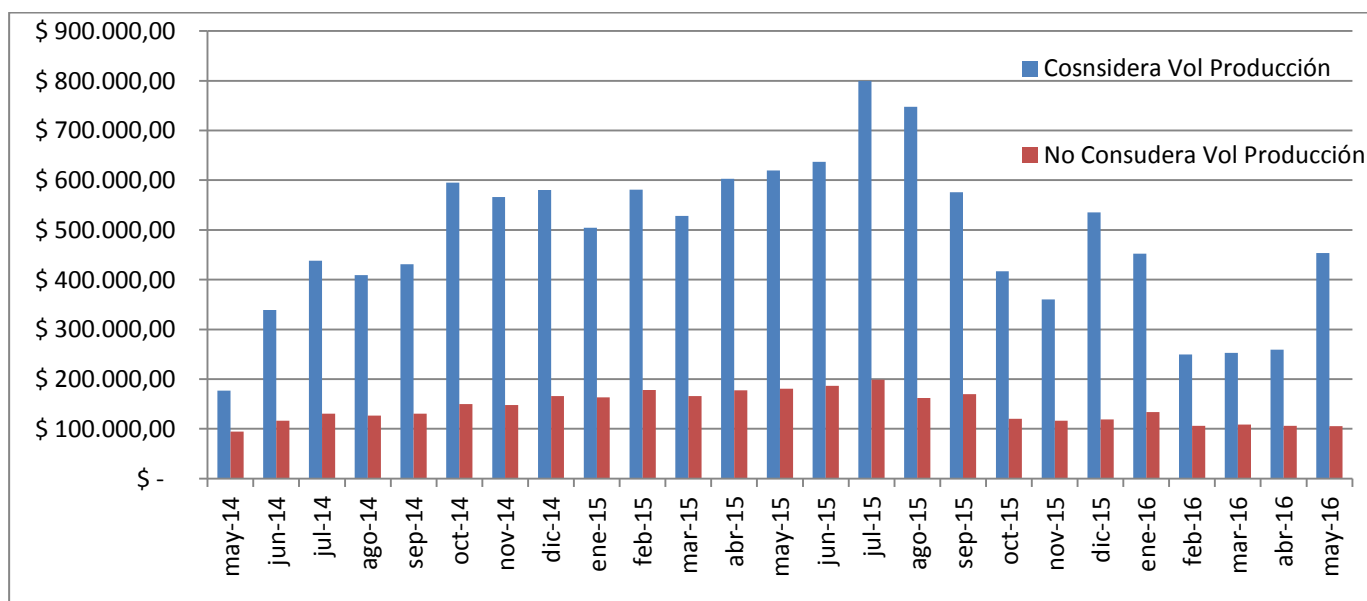


Gráfico 2.2: Curva de costos mensuales dependientes e independientes al volumen de producción.

CÓMPUTO MÉTRICO, PLANIFICACIÓN Y
ANÁLISIS DE COSTOS

CONCLUSIONES

DAMIÁN EZEQUIEL

Conclusiones

Con respecto al trabajo puedo concluir que estar en obra fue una experiencia muy positiva ya que me sirvió para aprender sobre la forma de ejecutar las tareas fuera de los libros, los errores que se dan y las consecuencias de los mismos. También me permitió entender la forma de manejarse con el personal, desde los jefes de obra, capataces, albañiles, lo cual no se aprende en las aulas y la única forma de visualizarlo antes de salir de la facultad es a través de una experiencia como la adquirida a partir de una práctica en obra. Pude interpretar la responsabilidad que se tiene al formar parte de una construcción, los problemas que se pueden tener y las soluciones que deben darse.

Hacer la planificación de las tareas que quedaban por realizar en la obra en la cual desarrolle la práctica, a partir de información brindada por la empresa como ser la de tiempos aproximado de las distintas actividades en obra y los recursos para las mismas, fue una experiencia muy valiosa ya que me permitió comprender el orden de las distintas tareas y el vínculo entre las mismas. A partir de la planificación pude hacerme de un documento con la información de cómo debería ser en teoría la organización general en la construcción de un edificio. Planificar no es una tarea habitual en el rubro de la construcción ya que en general se considera al mismo como un rubro muy dinámico y con muchos imprevistos. Ejecutar este trabajo me permitió entender la importancia de planificar, ya que si bien es muy probable que lo que suceda en obra difiera de lo planificado, contar con una planificación nos permite controlar los avances y tener en el momento que se requiera la posibilidad de saber de qué lado de la "línea" estamos. Es decir si estamos atrasados o vamos adelantados según lo planificado y a partir de esto poder tomar decisiones que nos permitan llegar a entregar la obra en la fecha pactada con el comitente.

Por otro lado a partir de la planificación pude generar un escenario hipotético, y sobre éste estudiar los costos mensuales, a lo largo del desarrollo de la obra, en función de las tareas ejecutadas y del recurso humano en obra para lograr los avances planificados. Este análisis de costos me permitió visualizar que si bien los costos indirectos de una empresa constructora aumentan al aumentar la producción, la brecha ente el volumen producido y los costos indirectos es cada vez mayor a medida que se aumenta el volumen de producción. Con lo cual se puede concluir que el beneficio asociado al concepto de empresa constructora está en poner al límite su capacidad operativa dada por su tamaño, contratos, personal y recursos. Es decir que en una empresa constructora las decisiones a tomar deben estar vinculadas en mayor medida a lo operativo y no tanto así a lo financiero. Es por esto que mejorar los tiempos de producción, por medio de decisiones como es la de instalar una grúa torre que usada eficientemente puede producir ahorros significativos en hora hombre, nos lleva a una mayor producción en menor tiempo y con esto una reducción de costos indirectos asociados a la obra en cuestión y a recuperar lo antes posible la capacidad productiva para poder tomar nuevos contratos.

Por otra parte, se valoró poder ser parte de una organización para articular los conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera de grado con la experiencia obtenida en la ejecución de tareas propias de la vida profesional, con las dificultades que estas presentan. Aprender a solucionar estos inconvenientes es una de las aptitudes más importantes que un Ingeniero Civil debe tener.

CÓMPUTO MÉTRICO, PLANIFICACIÓN Y
ANÁLISIS DE COSTOS

ANEXOS

DAMIÁN EZEQUIEL

Anexo

3.1 Planos de proyecto Torres Cruz Pampa

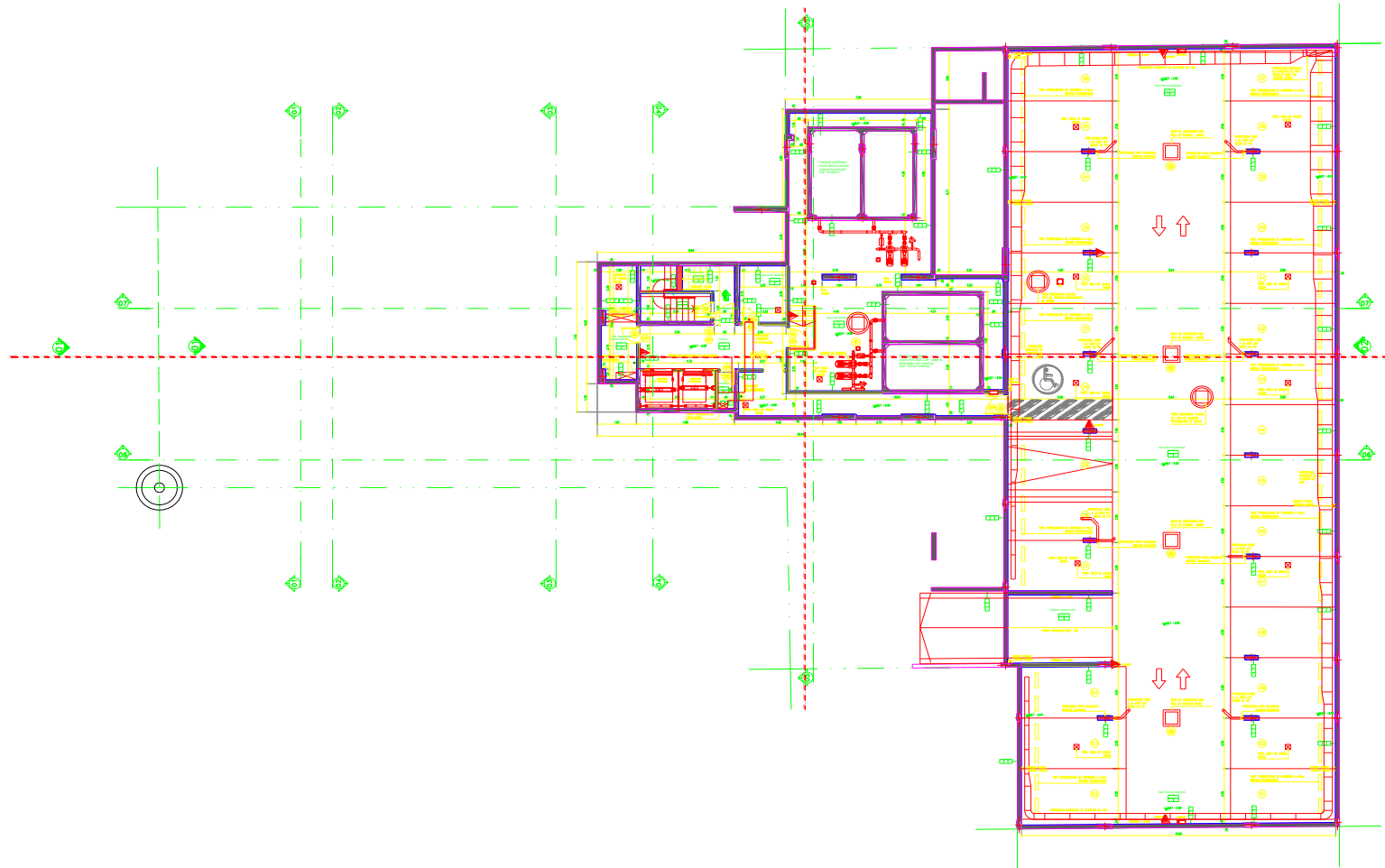


Figura 3.1: Planta de Sub Suelo.

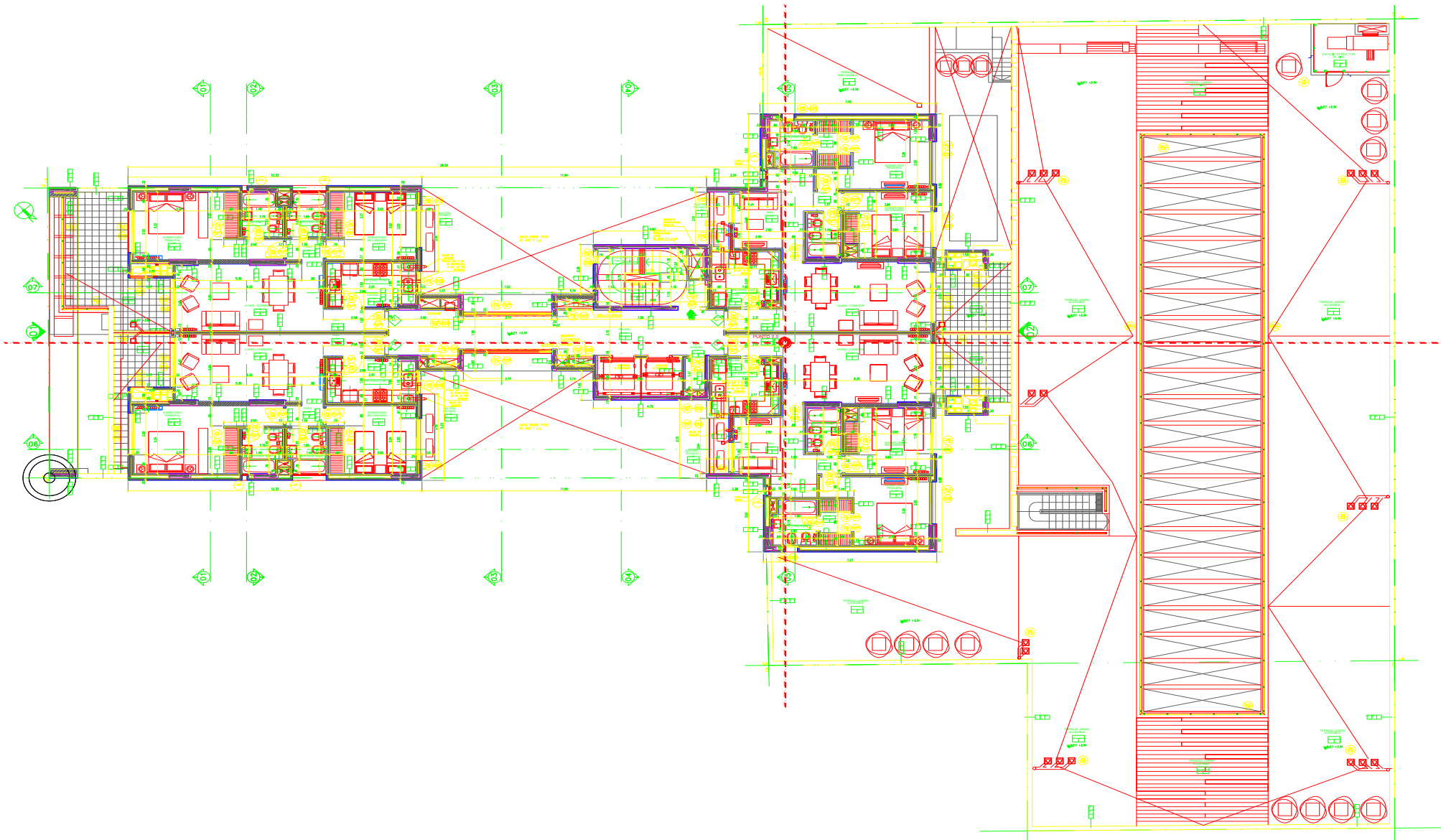


Figura 3.2: Planta del Primer Piso.

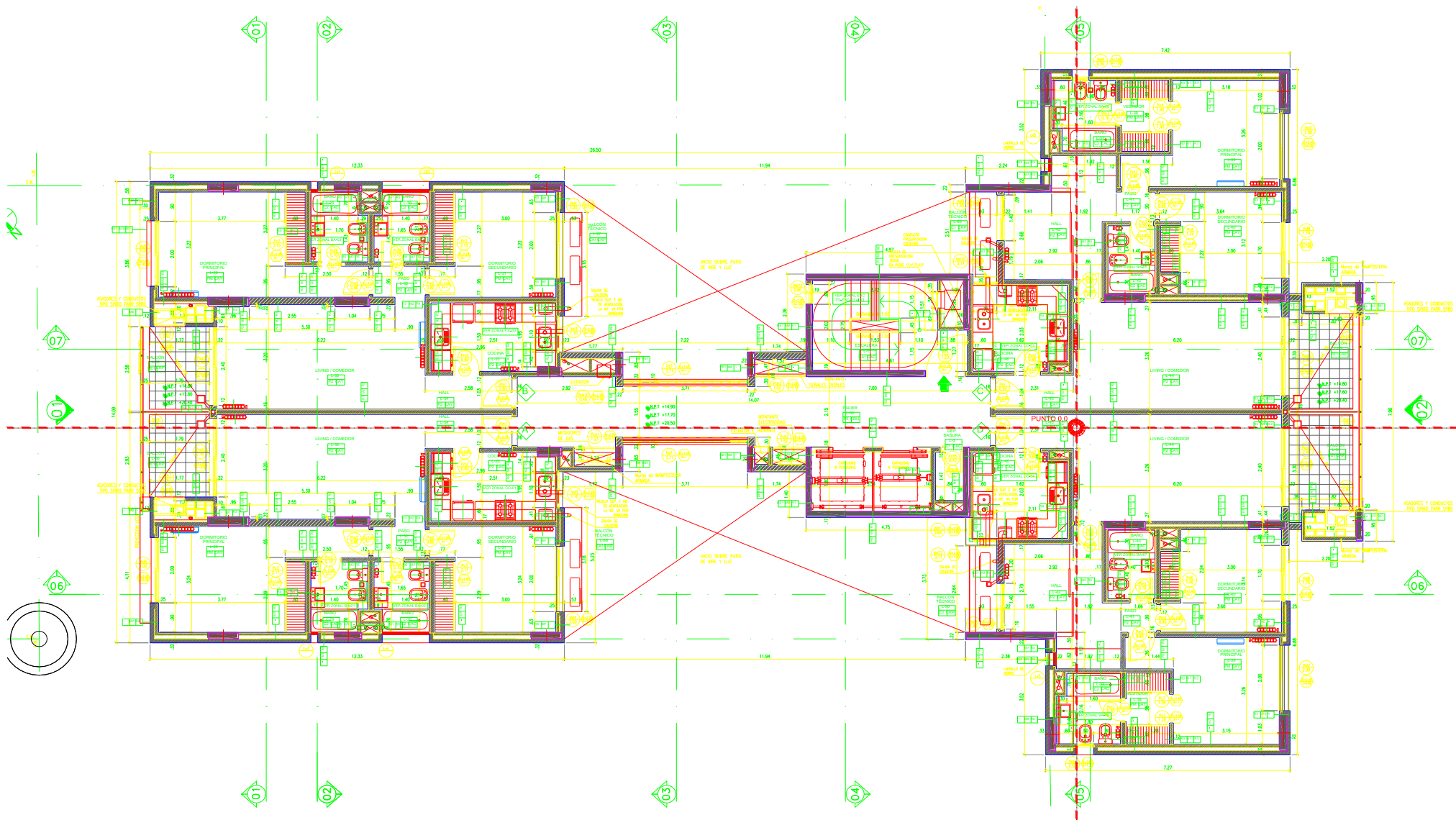


Figura 3.3: Planta del Segundo Piso al Decimo Piso.

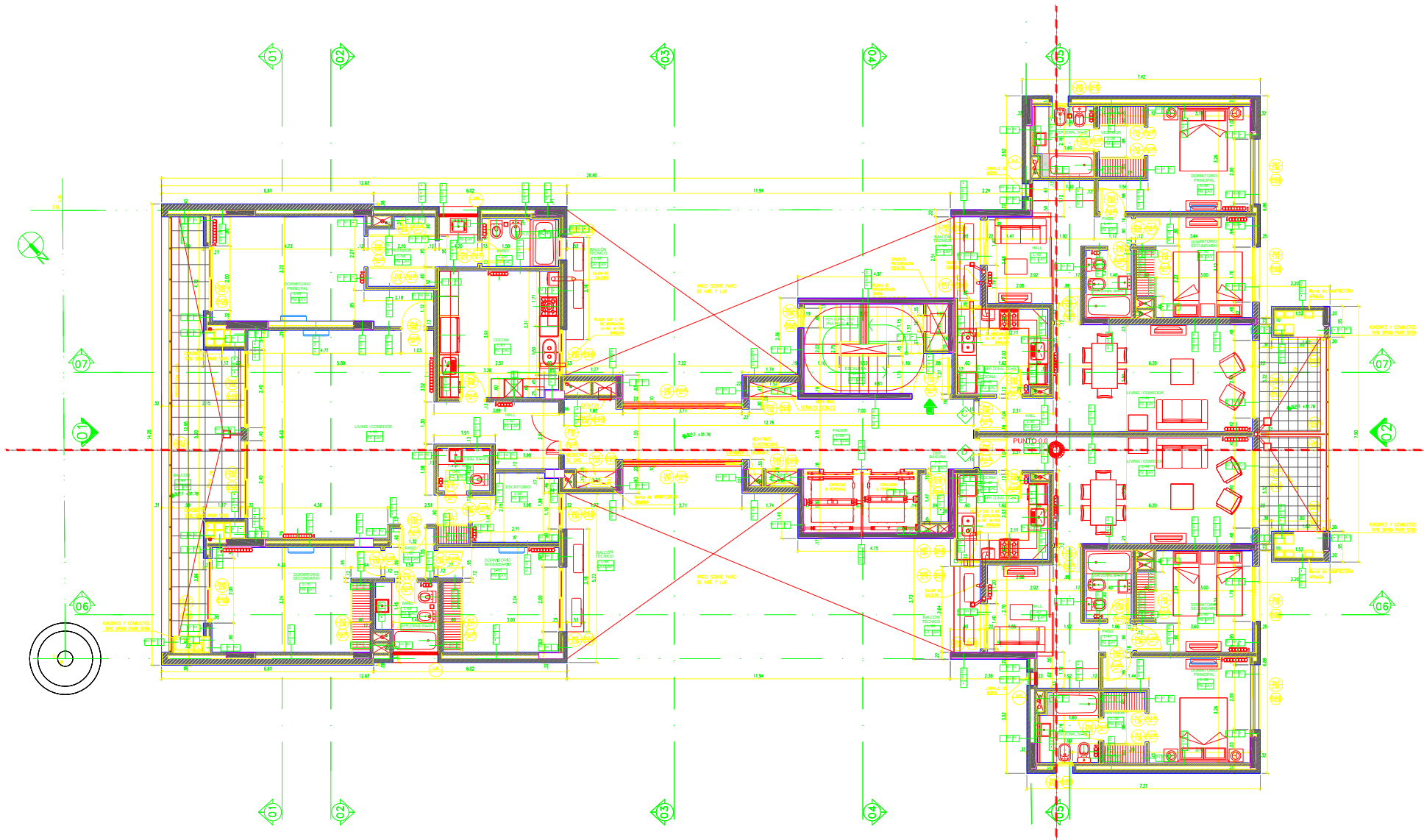


Figura 3.4: Planta del Piso 11° y 12°.

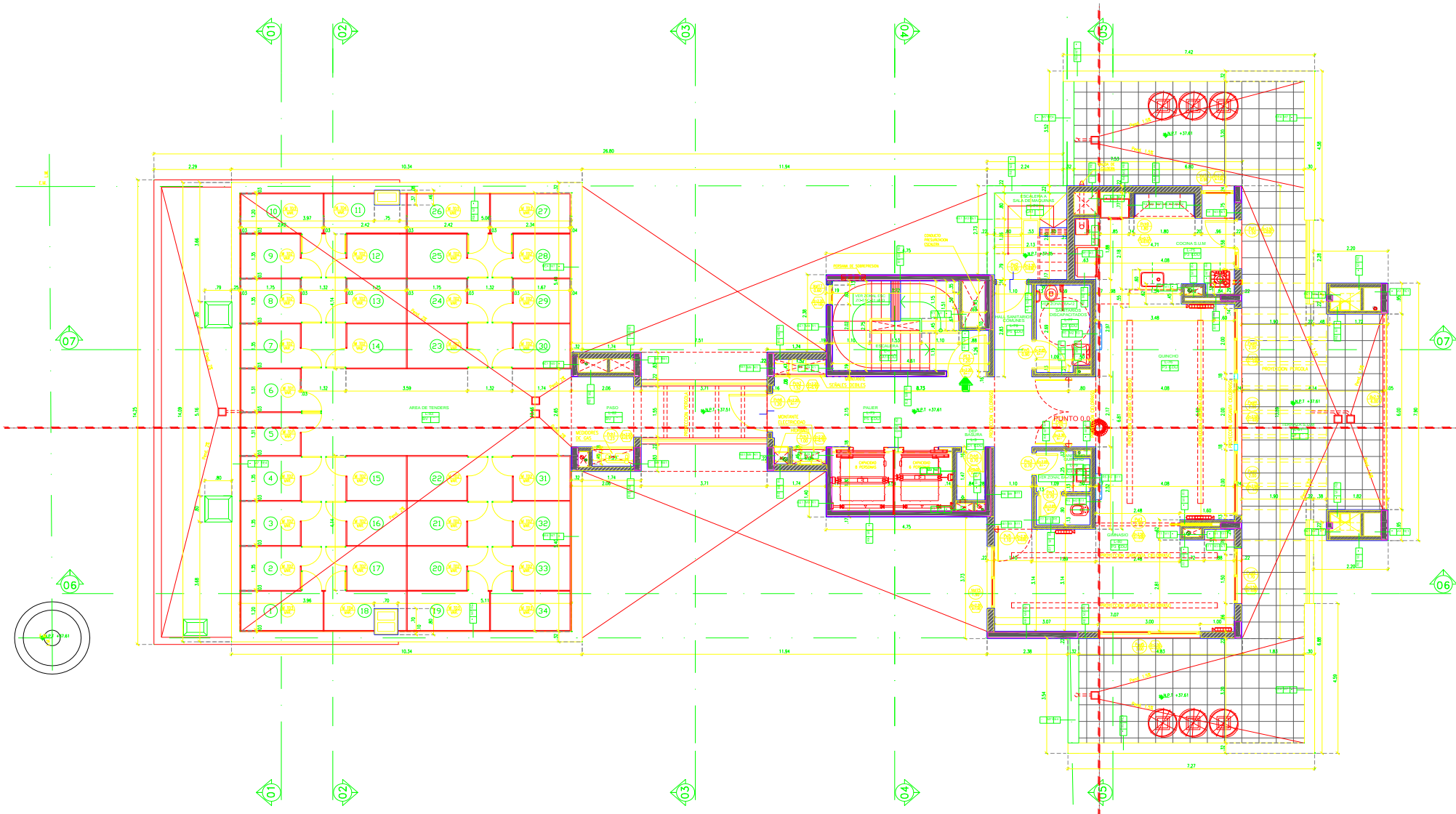


Figura 3.5: Planta de Azotea.

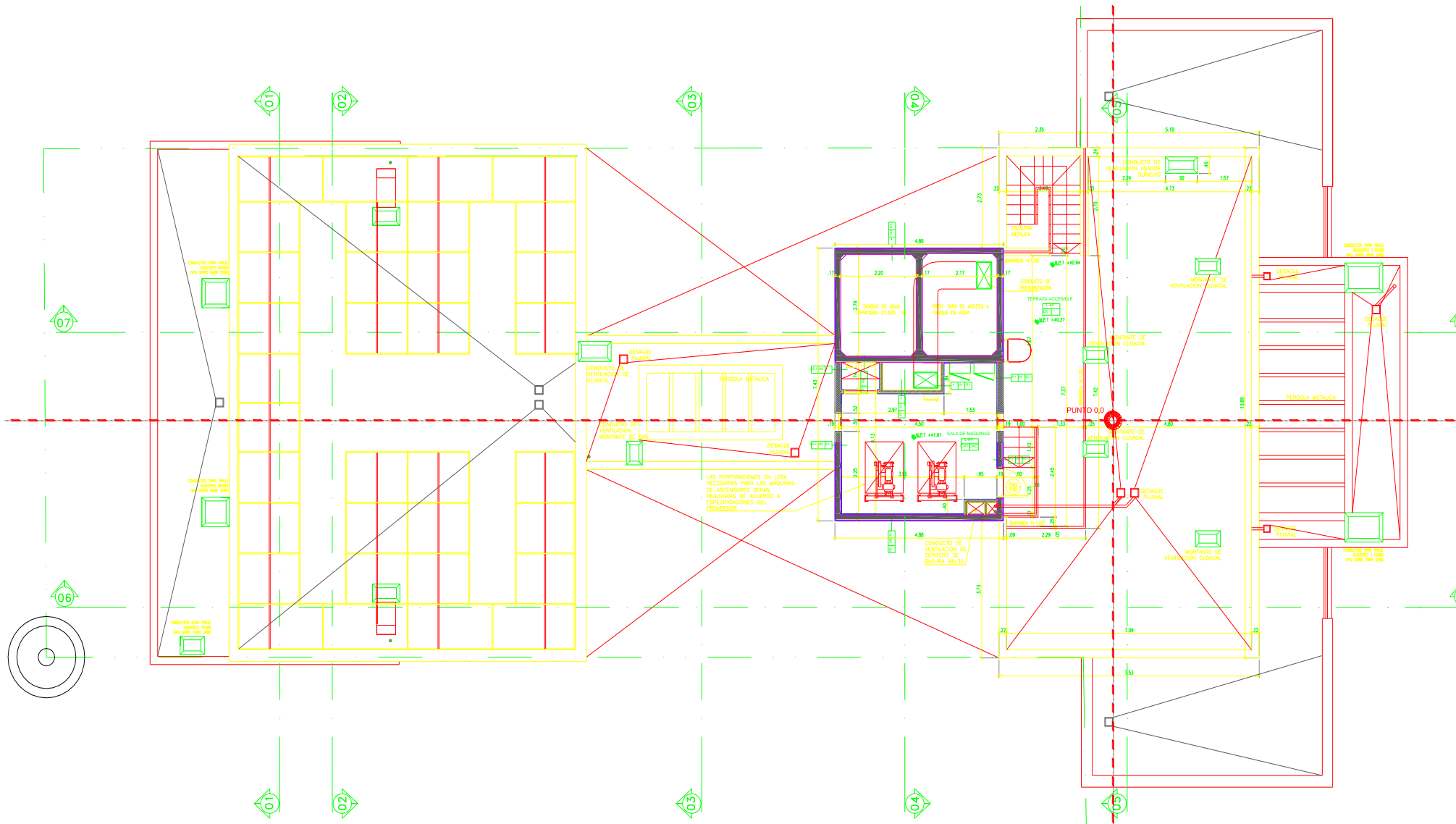


Figura 3.6: Planta de Sala Maquina.

CÓMPUTO MÉTRICO, PLANIFICACIÓN Y
ANÁLISIS DE COSTOS

BIBLIOGRAFÍA

DAMIÁN EZEQUIEL

Bibliografía

- A M. Armesto, F. A. Delgadino, J. M. R. Alvarelllos, R. E. Bracamonte, S. Albrisi, P. Arranz, (2010), *Precio y costo de las construcciones*, Editorial Alejandría.
- Mario E. Chandías, (1979), *Cómputos y presupuestos, manual para la construcción de edificios*, Librería y editorial Alsina.
- <http://www.uocra.org/>
- Revista Obra – Materiales y Tecnologías de la Construcción
- Apuntes Cátedra Arquitectura I