



TRABAJO FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA:
**“TRABAJOS DE INGENIERIA -
ARQUITECTURA Y AGRIMENSURA”**



Autor:

DIEZ, Martín Javier

Tutora interna:

ING. PINOTTI, Griselda

Año: 2014



AGRADECIMIENTOS

El presente informe representa la culminación de una etapa muy importante en mi vida. Es por ello, que quisiera aprovechar esta oportunidad para agradecerles a todas aquellas personas que estuvieron a mi lado en todo este tiempo y me ayudaron a transitarlo con menor dificultad.

En primer lugar, agradezco a **Dios**, por darme la fuerza necesaria en todo momento que la necesitaba, por enderezarme cuando me desviaba del camino correcto, por permitirme conocer a los agradecidos y por permitirme cumplir otro objetivo en mi vida.

A mi padre, **Guillermo**, quien a partir de los 8 años me empezó a llevar a la obra, y fue como un amor a primera vista, nunca dude en estudiar otra carrera. Además, me inculcó siempre la importancia del estudio universitario. Gracias Papá por hacerme conocer esta hermosa profesión!!!

A mi madre, **Miriam**, quien fue la que se brindó completamente para formarme como persona y enseñarme el camino de la Fé, hacerme saber lo que es el amor, y darme consejos en esta etapa por su experiencia profesional. Gracias Mamá!!!

A mi hermana **Valentina**, por aconsejarme, escucharme y malcriarme en el último año de la carrera junto a mi prima **Pity**!!

A mi hermano **Micael**, por compartir mis momentos de ocio como la pasión por el fútbol, y hacerme pasar lindos momentos de distensión cuando volvía a Río Cuarto.

A mis **amigos** de Río Cuarto, Santi Turletti, Nicolas Gil, Augusto Lucero, Ignacio Rivero, Franco Morsino, Fabricio Santos, Mauricio Monso, Valentín Gonzales, a los cuales les agradezco por permitir conocerlos, por compartir momentos hermosos y por estar conmigo siempre.

A mis **compañeros de la facultad**, Juan Landoni, Franco Vanoli, Danilo Vanucci, Raúl Berlingieri, Marcos Kantor, Lucca de la casa, Hernán Rivero, Antonella Perrone, Lucas Ferreras, Diego Moreno, Gianfranco Rossini, Nicolás Theaux, Martin Mohaded, Juan Quargnolo, Gabriel Flores, y Gonzalo Ledesma, gracias por permitirme conocerlos y compartir tantos momentos inolvidables juntos.

A cada uno de los **profesores**, que participaron en mi formación profesional, por brindarme su ayuda y trasmitirme sus conocimientos.

A la **UNC**, por abrirme las puertas y darme una educación de las mejores, y facilitarme todas las herramientas que estén a su alcance para formarme como persona y como profesional.

Al **Ing. Pinotti, Griselda**, por la dirección, dedicación, paciencia y predisposición para guiarme en el presente trabajo.

Y por ultimo quisiera agradecer a seis personas demasiadas importantes en esta etapa para mí:

A mi hermano **Julián**, con quien conviví los primeros 4 años de la carrera y compartí momentos importantes, inolvidables y hermosos, por tenerme tanta paciencia, escuchar mis problemas y darme grandes consejos. Y lo más importante por facilitarme muchísimo la carrera....gracias hermano querido!!!



A mi amigo y casi hermano de la vida **Agustín**, a quien lo conocí en el cursillo y desde ahí no nos separamos hasta que rendimos juntos la última materia. Gracias; por darme las fuerzas necesarias en los momentos de debilidad, por presentarme la hermosa familia que tenés que me hicieron sentir muy cómodo desde un principio, por su apoyo incondicional, por hacer que los días de estudios sean más livianos, por todas las cosas que me enseñaste y los momentos de felicidad compartidos. Simplemente Gracias Agus!!!

A **Chris**, otro gran amigo que la Facultad me permitió conocer, porque juntos sacábamos más fuerza para estudiar en los momentos en que no las teníamos, por escucharme, por compartir tantos momentos de felicidad inolvidables, Gracias cabeza!!

A **Rafa**, persona particular si las hay, gracias; por dejarte conocer, por integrarme en tu grupo de amigo del colegio en Córdoba para que no me sintiera tan sólo, porque tus explicaciones eran bárbaras, por compartir y seguir compartiendo juntos a Dios momentos de felicidad hermosos e imborrables para mi... Gracias Rafael Oscar!!

A **Juampi**, al que más tarde conocí, por sacar siempre las inquietudes ingenieriles, por ser el alma del equipo en los trabajos grupales con Agus y Chris, por tu ejemplo de voluntad, por compartir lindas charlas, partidos de futbol, y demás momentos hermosos en la carrera..

A **Roberto**, por enseñarme lo lindo que es saber escuchar, por contestar de manera agradable todas mis inquietudes de la carrera, por convivir y compartir hermosos momentos en mi transitar por la facultad.. Gracias Robertito-messi!!!

Simplemente, miles de gracias a todos.....



ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCION	1
2. PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA.....	7
2.1. MARCO Y LUGAR DE DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SUPERVISADA.....	7
2.1.1. Marco del desarrollo de la Práctica Supervisada	7
2.1.2. Lugar de desarrollo de las actividades	7
2.2. OBJETIVOS y ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA.....	8
2.2.1. Objetivos de la Práctica Supervisada	8
2.2.2. Plan de Actividades	9
2.2.3. Cronograma de actividades:	9
3. INTALACIONES DE GAS NATURAL	11
3.1. CENTRO INTEGRAL COMUNITARIO	11
3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	11
3.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	12
3.2. EDIFICIO "LOS NOGALES III".....	22
3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	22
3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	22
4. CONSTRUCCION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	25
4.1. VIVIENDA UNIFAMILIAR, FAMILIA PIOVERA.....	25
4.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	25
4.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	26
4.1.2.1. ORGANIZACION DEL OBRADOR	26
4.1.2.2. REPLANTEO.....	28
4.1.2.3. EXCAVACIONES	29
4.1.2.4. FUNDACIONES	30
4.1.2.5. MAMPOSTERÍA DE FUNDACIÓN	35
4.1.2.6. CAPA AISLADORA	35
4.1.2.7. MAMPOSTERIA DE ELEVACION.....	36
4.1.2.8. CERRAMIENTO SUPERIOR.....	38
5. TRABAJOS DE AGRIMENSURA	52
5.1. PH BINOTTI	52
5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	52
5.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	53
5.2. MENSURA Y SUBDIVISION	61



5.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	61
5.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	62
6. MEDICIÓN DE OBRA DE ARQUITECTURA.....	69
6.1. RELEVAMIENTO	69
6.1.1. Relevamiento: Titular, José Gabriel Cornu.....	69
7. EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA.....	74
7.1. CONSTRUCCION DE LA BASCULA, PLATAFORMA HIDRAULICA Y LOS CAMINOS INTERNOS. 74	
7.1.1. DESCRIPCION DE LA OBRA	74
7.1.2. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	75
7.1.2.1. EJECUCION DE LA BASCULA	76
7.1.2.2. CONSTRUCCION DE LAS OBRAS CIVILES EN LA PLATAFORMA HIDRUAUICA.....	87
7.1.2.3. CONSTRUCCION DE LOS CAMINOS INTERNOS.....	112
8. CONCLUSIÓN	121
9. BIBLIOGRAFIA	123
10. ANEXOS	125



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Ubicación parcela del CIC	1
Figura 1.2: Ubicación parcela Edificio "Los Nogales III"	2
Figura 1.3: Ubicación del Lote	2
Figura 1.4: Ubicación parcela PH Binotti.	3
Figura 1.5: Ubicación parcela mensura "Ortiz"	3
Figura 1.7: Ubicación de parcela Cargill.	5
Figura 3.1: Ubicación del Centro de Salud	11
Figura 3.2: Fachada del Edificio.....	11
Figura 3.3: Aislante de cañería.	14
Figura 3.4: Horno y anafes industriales.	15
Figura 3.5: Cañería existente.....	16
Figura 3.6: Conducto de ventilación	16
Figura 3.7: Rejillas de ventilaciones superiores e inferiores.....	17
Figura 3.8: Gabinete de regulación y medición.	17
Figura 3.9: Zepelling.	18
Figura 3.10: Calefactor existente	19
Figura 3.11: Flexible de conexión al calefactor.....	19
Figura 3.12: Ubicación del Edificio.....	22
Figura 4.1: Ubicación de la obra.	25
Figura 4.2: Croquis del obrador	27
Figura 4.3: Casilla para almacenar herramientas.	27
Figura 4.4: Plano de replanteo.....	28
Figura 4.5: Corralito de replanteo y excavación de la fundaciones.	29
Figura 4.6: Excavación de cimientos	30
Figura 4.7: Detalle Zapatas.....	30
Figura 4.8: Pata de rana (separadores).....	31
Figura 4.9: Armadadura de zapatas corridas.....	32
Figura 4.10: Entrelazado de armaduras.	32
Figura 4.11: Armadura de columnas.....	33
Figura 4.12: Llenado de la fundación.....	33
Figura 4.13: Vigas de fundación	34



Figura 4.14:Finalización 1ra Etapa	34
Figura 4.15:Detalle Capa Aisladora	36
Figura 4.16:Dintel de cocina	37
Figura 4.17: Encadenado superior.....	37
Figura 4.18: Modulación de viguetas y block ceramicos	38
Figura 4.19: Viguetas	40
Figura 4.20: Replanteo de Viguetas y apuntalamiento de nervios de repartición.....	41
Figura 4.21: Cerramiento superior en garage	41
Figura 4.22. Viguetas apoyando en muros contiguos.....	42
Figura 4.23: Losa de viguetas.....	42
Figura 4.24: Losa de viguetas.....	43
Figura 4.25:Modulación de block ceramicos.....	43
Figura 4.26. Confección del cerramiento superior.	44
Figura 4.27: Cerramiento sup. y apuntalamientos del nervio trans.	44
Figura 4.28: Apuntalamiento en Estar.	45
Figura 4.29: Apuntalamiento en cochera,	45
Figura 4.30: Malla electrosoldada en capa de compresión.	46
Figura 4.31: Armadura del nervio de repartición e instalación electrica.46	
Figura 4.32: Hormigonado de cerramiento; Elaboración del H°	47
Figura 4.33: Pluma para subir el H° elaborado	47
Figura 4.34: Hormigonado de la carpeta de compresion y vigas perimetrales.....	48
Figura 4.35: Acomodo del H°	48
Figura 4.36: Acomodo del H°.....	49
Figura 4.37: Curado del Hormigon con lechada cementicia	49
Figura 4.38: Lechada cementicia.	50
Figura 5.1: Ubicación de la obra.	52
Figura 5.2: Plano de la Pcia. de Cba.	55
Figura 5.3: Información Catastral.....	56
Figura 5.4: Información Catastral.....	56
Figura 5.5: Servicis del Registro General de la Pcia.	58



Figura 5.6:Emisión y pago de tasas retributivas	58
Figura 5.7:Emisión de Formulario de tasas para Matricula.	59
Figura 5.8: Fachada del Edificio.....	60
Figura 5.9:Ubicación del terreno	61
Figura 5.10: Estación total	62
Figura 5.11: Estacion total	62
Figura 5.12:Imagen satelital de Alejandro Roca	63
Figura 5.13:Limites del terreno a mensurar	63
Figura 5.14:Linea municipal del terreno medurado.....	64
Figura 5.15: Croquis de la mensura realizada	65
Figura 6.1: Ubicación de la Obra	69
Figura 7.1: Ubicación de la obra	74
Figura 7.2:Ubicación de las plantas.....	75
Figura 7.3:Trabajos prelimiaries	76
Figura 7.4:Construcción de recinto de H ⁰ A ⁰ para balanza.....	77
Figura 7.5:Vista lateral del recinto de H ⁰ A ⁰	77
Figura 7.6:Armadura de las vigas perimetrales	78
Figura 7.7:Hormigonado del recinto.....	78
Figura 7.8:Hormigonado del recinto.....	79
Figura 7.9:Desencofrado.....	79
Figura 7.10:Suelo cemento de rampa de acceso	80
Figura 7.11:Mezclado de suelo cemento	80
Figura 7.12:Distribución del suelo cemento	81
Figura 7.13: Distribución del suelo cemento	81
Figura 7.14:Distribución del suelo cemento	82
Figura 7.15:Compactación del suelo cemento.....	82
Figura 7.16: Armadura de la rampa de acceso.....	83
Figura 7.17: Pre-hormigonado	83
Figura 7.18: Losa de aproximación.....	84
Figura 7.19:Hormigonado de la rampa de acceso Este.....	84
Figura 7.20:Hormigonado de la rampa de acceso Oeste	85
Figura 7.21:Cinteado y colocacion de antisol sobre Hormigon.....	85



Figura 7.22. Camara de desagüe	86
Figura 7.23: Camara de desagüe	86
Figura 7.24: Plataforma hidraulica a instalar.	87
Figura 7.25: Corralito de Replanteo.....	88
Figura 7.26; Corralito de Replanteo,	88
Figura 7.27: Replanteo y excavación.....	89
Figura 7.28: Excavación de las vigas riostra.	89
Figura 7.29: Excavación.....	90
Figura 7.30: Nivel Optico y armadura de zapatas.....	90
Figura 7.31: Construcción de suelo cemento.	91
Figura 7.32: Armadura de Bases de fundación y vigas riostras.	91
Figura 7.33: Viga Riostra.	92
Figura 7.34: Armaduras de fundaciones	92
Figura 7.35: Armadura longitudinal de los cabezales.	93
Figura 7.36: Armadura de Cabezales	93
Figura 7.37: Colado del H ⁰ en las bases.....	94
Figura 7.38: Colado del H ⁰ de las bases y vigas riostras	94
Figura 7.39: Finalización del colado del H ⁰ de las bases	95
Figura 7.40: Encofrado de Cabezales	95
Figura 7.41: Encofrado de Cabezales	96
Figura 7.42: Encofrado de Cabezales.	96
Figura 7.43: Hormigonado de Cabezales.	97
Figura 7.44: Placas de apoyo.	97
Figura 7.45: Fijación de las placas de apoyo de los rieles	98
Figura 7.46: Desencofrado de Cabezal.	98
Figura 7.47: Desencofrado de los cabezales.....	99
Figura 7.48: Armadura Losa de Aproximación	100
Figura 7.49: Armadura Losa de aproximación.....	100
Figura 7.50: Llenado con H17.....	101
Figura 7.51: Vigas perimetrales de la Tolva	101
Figura 7.52: Colocación de Canasto.....	102
Figura 7.53: Paredes de la Tolva	103



Figura 7.54: Compactación del suelo cemento.....	104
Figura 7.55: Compactación y nivelación de la carpeta.	104
Figura 7.56: Colocación de la armadura.	105
Figura 7.57: Anclajes quimicos de la base	105
Figura 7.58: Empalme plataforma con losa	106
Figura 7.59: Relleno con Grouting	106
Figura 7.60: Vigas de la tolva (IPN24)	107
Figura 7.61: Vigas de la Tolva	107
Figura 7.62: Anclaje cabezal 4.....	108
Figura 7.63. Anclaje de vigas.....	108
Figura 7.64: Rejas de la Tolva	109
Figura 7.65: Rejas de la Tolva	109
Figura 7.66: Abertura de acceso.....	110
Figura 7.67: Chimango.....	110
Figura 7.68: Chimango.....	111
Figura 7.69: Plataforma en funcionamiento	111
Figura 7.70: Paquete estructural del camino	112
Figura 7.71: Realización de la caja y preparación de la subrasante ...	113
Figura 7.72: Compactación con rodillo pata de cabra.	114
Figura 7.73: Base de asiento terminada.	114
Figura 7.74. Trabajos de distribución de la piedra 0-20.....	115
Figura 7.75: Distribución de suelo sobre piedra 0-20.	115
Figura 7.76: Motoniveladora distribuyendo tierra sobre piedra 0-20. ..	116
Figura 7.77: Rodillo neumatico realizando trabajos de terminación. ...	116
Figura 7.78: Rodillo neumatico realizando trabajos de terminación. ...	117
Figura 7.79: Relleno de suelo en zona interna de caminos.....	117
Figura 7.80: Finaliación de trabajos en la zona de la herradura.....	118
Figura 7.81: Finalización de trabajos en la zona de ingreso a la planta.118	
Figura 7.82: Vista de caminos finalizados	119



RESUMEN

El presente trabajo se encuadra dentro de la Práctica Profesional Supervisada, realizada para obtener el título de Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Córdoba, para el cual realicé diversas tareas: dirección y representación técnica de la construcción de una vivienda unifamiliar y de la obra civil para una balanza y plataforma hidráulica, proyecto y ejecución de obras de gas, relevamiento de una propiedad y la realización de tareas de agrimensura (mensuras y subdivisiones y mensuras en PH)

Dichas tareas, se ubican en la ciudad de Río Cuarto y sus alrededores, las cuales a continuación se detallan:

1. **INSTALACIONES DE GAS NATURAL:** Se llevó a cabo el proyecto y dirección técnica sobre la instalación de gas natural en el CENTRO INTEGRAL COMUNITARIO ubicado en el barrio Alberdi, de la localidad de Río Cuarto; consistió en realizar un relevamiento, luego realizar un proyecto de acuerdo a las necesidades del lugar y por último su ejecución y supervisión. En cambio, en el EDIFICIO "LOS NOGALES III", ubicado también en la ciudad de Río Cuarto, se realizó únicamente el proyecto de acuerdo a las necesidades.(Capítulo 3).
2. **CONSTRUCCION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR:** La dirección técnica sobre la VIVIENDA UNIFAMILIAR, FAMILIA PIOVERA, ubicada en la localidad de Las Higueras, en cercanías de la ciudad de Río Cuarto, de una superficie de 162.40m², involucró la primera etapa que consiste en fundaciones, estructura, mampostería y cubierta. (Capítulo 4).
3. **TRABAJOS DE AGRIMENSURA:** La mensura en PH BINOTTI, se realizó en un edificio ubicado en Río Cuarto, que consistía en dos torres de 3 pisos cada una. El trabajo consistió en realizar un relevamiento del inmueble, y después volcar los datos para la confección de los planos y sus trámites necesarios para su aprobación. También, se realizó una MENSURA Y SUBDIVISION de un terreno ubicado en la localidad de Alejandro Roca, en el sur de la Pcia de Córdoba, que tenía un frente de 40 mts, por 50 metros de fondo. El mismo se lo dividió en 4 terrenos de 10 metros de frente cada uno. Se realizaron todas las tareas de campo y trámites pertinentes para su aprobación en catastro de la provincia. (Capítulo 5).
4. **MEDICION DE OBRA DE ARQUITECTURA:** El RELEVAMIENTO se llevó a cabo en un geriátrico ubicado dentro de la ciudad de Río Cuarto. Las tareas incluyeron desde la visita a obra para confeccionar los planos hasta el seguimiento de toda la tramitación del expediente en las reparticiones públicas para su aprobación. (Capítulo 6).
5. **OBRAS DE INGENIERIA:** La ejecución y dirección técnica de la CONSTRUCCION DE LA BASCULA, PLATAFORMA HIDRAUILICA Y LOS CAMINOS INTERNOS, ubicada en un terreno a las afueras de la Ciudad de Río Cuarto, comprendió todas las etapas desde el replanteo hasta la puesta en funcionamiento. (Capítulo7).

*TRABAJOS DE INGENIERIA - ARQUITECTURA Y
AGRIMENSURA*

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCION

El presente trabajo se encuadra dentro de la Práctica Profesional Supervisada, realizada para obtener el título de Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Córdoba. El mismo, se subdivide en una serie de capítulos, que podrán apreciarse en el transcurso del informe.

Por un lado, consiste en la participación en la dirección técnica de la construcción de una vivienda unifamiliar, obras civiles para la construcción de una báscula y una plataforma hidráulica, de obras de instalaciones de gas natural, y por otro, en la medición y dibujo de documentación gráfica para mensuras, PH y relevamientos.

Centro Integral Comunitario (CIC)

Los trabajos consistieron en un relevamiento del lugar para conocer las necesidades, de acuerdo a las mismas confeccionar el proyecto y finalmente la dirección técnica de la obra de instalación de gas natural.



Figura 1.1: Ubicación parcela del CIC

Edificio "Los Nogales III"

En el mismo, también en primera instancia se realizó un relevamiento del lugar, para luego poder confeccionar el proyecto de la instalación de gas natural.



Figura 1.2: Ubicación parcela Edificio "Los Nogales III"

Construcción de vivienda unifamiliar

El Ingeniero Civil Guillermo A. Diez, fue contratado para llevar a cabo la construcción y la dirección técnica de una vivienda unifamiliar en el country Los Tilos.

Durante el período de construcción se realizaron diversas visitas a la misma, permitiendo contar con un panorama general de su avance.

En la siguiente figura 1.3 se puede observar la ubicación del terreno en el cual se construyó la vivienda:

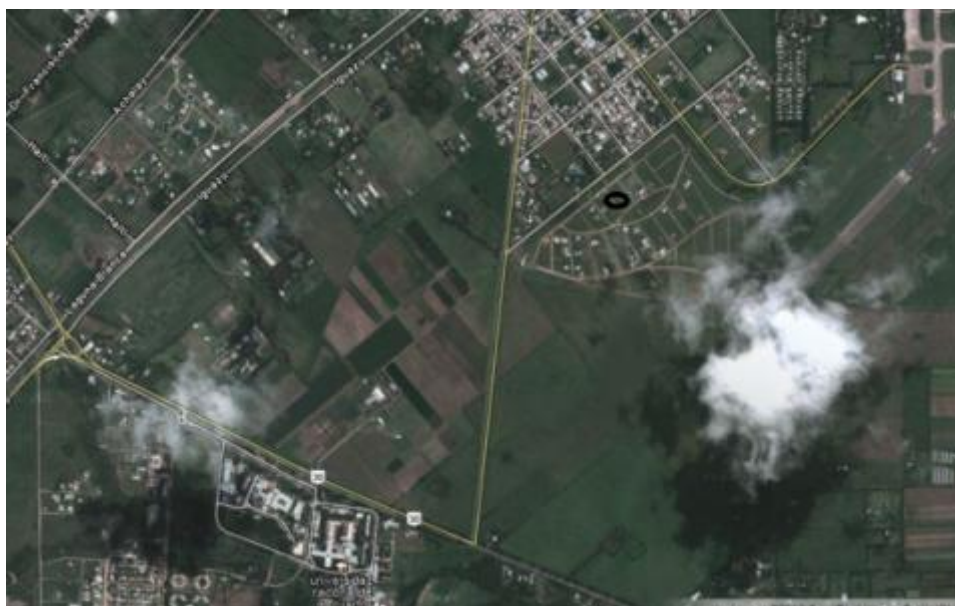


Figura 1.3: Ubicación del Lote

PH Binotti

Se efectuó la medición y dibujo de planos de agrimensura como lo son, las mensuras y la subdivisión para PH en un Edificio de la ciudad de Río Cuarto. Para ello, se utilizaron como instrumentos de medición teodolito y cintas métricas. También, se realizó la tramitación y seguimiento del expediente en las reparticiones correspondientes.



Figura 1.4: Ubicación parcela PH Binotti.

Mensura y subdivisión.

Otro trabajo de agrimensura fue la medición, confección de plano y tramitación del expediente de una mensura y subdivisión simple ubicada en la localidad de Alejandro Roca.

Para ello, se utilizó la estación total, propiedad del Colegio de Ingenieros Civiles de Río Cuarto, para realizar sus trabajos pertinentes. Se contaba antes de iniciar la práctica con cierta experiencia anterior, lo cual permitió adaptarse rápidamente a la utilización de este tipo de instrumento.

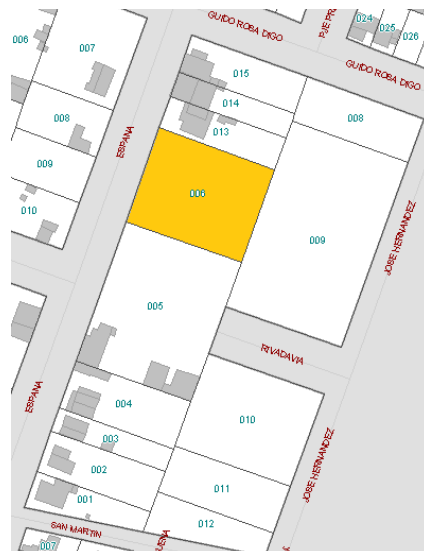


Figura 1.5: Ubicación parcela mensura "Ortiz"

Relevamiento

Dicha tarea se realizó sobre un geriátrico, en la ciudad de Rio Cuarto. Para ello, se visitó al mismo para la confección de los planos. También, se confeccionó y se presentó el expediente completo en las reparticiones correspondientes para su aprobación.

En la siguiente figura 1.6 se observa la parcela donde se ubica el inmueble donde se desarrolló la tarea de relevamiento.



Figura 1.6: Ubicación parcela Relevamiento "Cornu"

Construcción de la bascula, plataforma hidráulica y los caminos internos

A diferencia de los anteriores trabajos es el único que se encuentra en el área de ingeniería.

El mismo, consistió en la ejecución de una planta de acopio de granos. Se llevo a cabo la dirección técnica para la ejecución de las obras civiles para la posterior colocación de una bascula de un solo eje de camiones y de una plataforma hidráulica. También se construyó una tolva y el paquete estructural de los caminos internos.

En la siguiente figura 1.7 se aprecia la ubicación del lote donde se realizaron las obras de ingeniería.



Figura 1.7: Ubicación de parcela Cargill.

*TRABAJOS DE INGENIERIA - ARQUITECTURA Y
AGRIMENSURA*

CAPÍTULO II

PRACTICA PROFESIONAL

SUPERVISADA



2. PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

2.1. MARCO Y LUGAR DE DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SUPERVISADA

2.1.1. Marco del desarrollo de la Práctica Supervisada

La Práctica Profesional Supervisada se realizó en el marco de la asignatura homónima de la carrera Ingeniería Civil, siendo una asignatura más para acceder al título de grado. Por parte de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba se asignó como tutor interno para la misma la Profesora Ing. Civil Griselda Pinotti.

La Práctica se llevó a cabo bajo la responsabilidad del tutor externo Ingeniero Civil Guillermo A. Diez, profesional dedicado principalmente a la construcción de viviendas, obras de infraestructura y trabajos de agrimensura.

2.1.2. Lugar de desarrollo de las actividades

Bajo el asesoramiento y acompañamiento del Ingeniero Civil Guillermo A. Diez se concretó el relevamiento, dibujo y presentación de documentación necesaria, proyecto y posterior dirección técnica de una obra de gas en un Centro de Salud, ubicado en el barrio Alberdi, de la Ciudad de Río Cuarto. Sumado a esto, se realizó el proyecto de la instalación de gas natural en un edificio de 4 pisos de altura, ubicado en la calle Rosario de Santa Fe, en la Ciudad de Río Cuarto.

Se intervino en la Dirección Técnica de la construcción de una vivienda unifamiliar en el Barrio Los Tilos, en la Localidad de Las Higueras, a siete kilómetros de la Ciudad de Río Cuarto, asistiendo en las ocasiones que se consideró pertinente.

Además, se concretó la medición, y dibujo de un plano de mensura en propiedad horizontal en la Ciudad de Río Cuarto, y de una mensura y subdivisión en un terreno en la localidad de Alejandro Roca (Córdoba) a 64 km de Río Cuarto.

Sumado a esto, se trabajó en un relevamiento de obra de arquitectura (ubicada en Río Cuarto, Córdoba), tanto en la medición, como en lo que respecta a la documentación gráfica y presentación de documentación.

Por último, se realizó la dirección técnica de las obras civiles para la construcción de una báscula, una plataforma hidráulica y los caminos internos, en un lote ubicado en la zona periférica de Río Cuarto, para la empresa Cargill.



2.2. OBJETIVOS y ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

2.2.1. Objetivos de la Práctica Supervisada

Para el desarrollo de la presente practica supervisada, se han planteado los siguientes objetivos generales:

- Aplicar y profundizar los conocimientos y conceptos adquiridos durante el desarrollo de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Lograr una interacción permanente con profesionales en general, entidades, reparticiones públicas y trabajadores afines a las tareas propias de la Ingeniería Civil.
- Adquirir experiencia para detectar errores y proponer soluciones técnicas y económicas acordes a cada situación, considerando la optimización de tiempos de ejecución.
- Generar un juicio crítico propio y concientizarse de las responsabilidades sociales y económicas que implica la toma de decisiones.
- Desarrollar un perfil profesional responsable y honesto en cada ámbito de trabajo.

Además, se han planteado los siguientes objetivos particulares:

- i. Conocer, interpretar y confeccionar todo tipo de documentación requerida (planos, informes, planillas, etc.) correspondientes a obras de arquitectura, e ingeniería (agrimensura y de infraestructura en general.)
- ii. Lograr afinidad con los programas computacionales utilizados (Microsoft Excel y Auto Cad), comprendiendo sus ventajas e interpretando sus dificultades.
- iii. Intercambiar opiniones con profesionales que participan en cada una de las actividades a realizar.
- iv. Comprender las responsabilidades que conlleva el desarrollo de la actividad y la toma de decisiones.
- v. Interpretar las diferentes problemáticas que se pueden presentar y brindar la solución más adecuada.
- vi. Lograr DESARROLLAR un perfil profesional en donde prevalezca, en cada toma de decisiones, el bien común.



2.2.2. Plan de Actividades

En el presente Plan se establecen las Actividades y Cronograma a cumplimentar durante la Prácticas Supervisada.

En el marco de esta Practica Supervisada se han previsto el desarrollo de las actividades que se detallan a continuación:

- INTALACIONES DE GAS NATURAL: CENTRO INTEGRAL COMUNITARIO y EDIFICIO "LOS NOGALES III".
- CONSTRUCCION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR: VIVIENDA UNIFAMILIAR, FAMILIA PIOVERA.
- TRABAJOS DE AGRIMENSURA: PH BINOTTI Y MENSURA Y SUBDIVISION
- MEDICIÓN DE OBRA DE ARQUITECTURA: RELEVAMIENTO.
- OBRAS DE INGENIERIA: CONSTRUCCON DE UNA BASCULA, PLATAFORMA HIDRAULICA Y LOS CAMINOS INTERNOS.

2.2.3. Cronograma de actividades:

Se plantea la posibilidad de realizar algunas de las tareas mencionadas en paralelo con otras actividades. El tiempo señalado en dicho cronograma es estimativo, pudiendo existir ajustes en función de los tiempos de cada trabajo individualmente

ETAPAS	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1) TRABAJO DE MEDICION								
2) TRABAJOS DE DIBUJO								
3) PRESENTACION DE DOCUMENTACION EN LAS RESPECTIVAS REPARTICIONES								
4) ELABORACION DE INFORMES								
5) EJECUCION Y DIRECCION TECNICA EN OBRAS DE ARQUITECTURA-INGENIERIA								

*TRABAJOS DE INGENIERIA - ARQUITECTURA Y
AGRIMENSURA*

CAPÍTULO III

INSTALACIONES DE GAS

NATURAL

3. INTALACIONES DE GAS NATURAL

3.1. CENTRO INTEGRAL COMUNITARIO

3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra se encuentra ubicada sobre las calles Adelia María esquina Malabia, en el barrio Alberdi de la localidad de Río Cuarto.



Figura 3.1: Ubicación del Centro de Salud

El establecimiento se compone de dos sectores; uno de Salud y otro Social. Con una superficie cubierta total de 803 m². El primero consta de consultorios médicos, office, baños, laboratorio de análisis clínicos, farmacia y una mesa de entrada. En cambio el segundo sector está formado por: aulas, oficinas de asistencia social, baños, una sala de jardín, un SUM y una cocina Paicor que abastece las necesidades de los niños del sector, ya que el centro está ubicado en un barrio periférico de la ciudad.

El objetivo planteado, fue abastecer con el servicio de gas natural a dicho establecimiento, para ello en función de las necesidades que el mismo requería, se proyectó e instalaron los nuevos calefactores y hornos, anafes y termotanque en cocina.



Figura 3.2: Fachada del Edificio



3.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

La obra fue adjudicada, mediante concurso de precios, por la Municipalidad de Río Cuarto, a la empresa Ingeniería en Cálculos S.A., ésta a su vez sub-contrató al Ing. Civil Guillermo A. Diez, con matrícula de primera categoría en Ecogas, para la ejecución, tramitación y aprobación ante el ente mencionado.

Luego de efectuar una visita ocular a la obra, se observó que en la misma ya existía cañería ejecutada y artefactos instalados que funcionaban con un zeppelin de gas envasado. Por lo tanto, a los efectos de organizar un proyecto global incorporando las nuevas necesidades que requería la institución, se debía realizar un relevamiento de lo existente (cañería y artefactos), mas los nuevos requerimientos.

Del relevamiento surgió que existían en funcionamiento los siguientes artefactos:

- 4 calefactores de 3000 cal/hs
- 1 calefactor de 3700 cal/hs
- 1 calefactor de 5000 cal/hs
- 6 calefactor de 5700 cal/hs
- 1 anafe de 1800 cal/hs
- 1 anafe de 2500 cal/hs
- 2 termotanques de 5500 cal/hs
- 1 termotanque de 5900 cal/hs
- 1 horno de 12.400 cal/hs
- 1 anafe industrial de 7.200 cal/hs
- 1 anafe industrial de 11.000 cal/hs

A los mismos por requerimientos se debían agregar:

- 7 calefactores de 3800 cal/hs
- 4 calefactores de 5700 cal/hs

Para aprobar la instalación de gas natural los requisitos a cumplimentar ante Ecogas, por su envergadura, son los siguientes:

- Solicitud de factibilidad.
- Primera Inspección: Aprobación "Parcial de cañerías".
- Segunda inspección: Aprobación "Ventilación y Regulación".
- Tercera inspección: Aprobación Final "Con artefactos instalados".

Cada una de estas etapas debe ser acompañada con documentación técnica para su aprobación.

Para iniciar la tarea de relevamiento la Municipalidad de Río Cuarto, por intermedio de la Secretaria de Obras y Servicios Públicos, (Área Gas Natural), nos facilitó un plano de la planta del edificio en donde figuraba en negro la edificación actual y en rojo una futura ampliación. Acompañando a la planta se adjuntaron tres cortes del edificio, todo ello dibujado en Auto Cad. **(ver anexo n° 1)**



Con esta documentación (plano de Obra), se constató si el mismo se ajustaba a la realidad. Una vez verificada esta tarea, se relevó y dibujó la cañería existente en el plano, agregándole también los nuevos requerimientos solicitados.

Con toda esta información se diagramó la tabla de cálculo de cañerías en el programa Microsoft Excel.

Para la confección de la misma, se necesitan como datos las calorías de los artefactos y el recorrido de la cañería que los abastece.

La longitud definitiva es la suma de la longitud real más la equivalente. Esta última, se determina aplicando para cada accesorio según norma un coeficiente "n" (por pérdida de carga) el valor de su diámetro.

El cálculo de la longitud real se facilita utilizando el programa Auto-Cad.

Estos valores son los siguientes para los accesorios más utilizados: los codos 30 veces su diámetro, las llaves de paso 100 veces su diámetro y las T dependiendo de su ubicación; si están en el sentido del flujo 30 veces su diámetro y perpendiculares al mismo 50 veces su diámetro.

Con la distancia de la longitud definitiva, habiendo predeterminado un diámetro y el consumo del tramo establecido, se ingresa a una tabla de cálculo predeterminada que tiene en cuenta las características del flujo que circula por la misma (son distintas si es gas envasado o gas natural), para verificar si el diámetro elegido es el correcto.

Para el caso que nos ocupa, como ya existía instalación funcionando con gas envasado se debió estudiar el mejor rendimiento de la cañería existente, teniendo en cuenta que se ampliaba la instalación aumentando su caudal, evitando cambios de diámetro.

No obstante, se debieron desarmar algunos tramos finales debido a que por nuevos requerimientos estos diámetros eran insuficientes

Una vez determinada la tabla de cálculo completa, se comenzó a materializar la misma en obra, desarmando tramos en algunos sectores y prolongándolo en otros.

Para pedir la primera inspección de la cañería instalada, en la repartición que regula su aprobación, se debe presentar previamente un proyecto de la instalación requerida pidiendo una factibilidad para obtener el servicio.

Esta factibilidad previamente había sido acordada entre la Municipalidad y el Ente Regulador (ECOGAS), en oportunidad de construirse el edificio. Periodo este en donde todavía no existía red de gas natural en el sector.

Esa factibilidad había sido pre acordada en 25 m³, por lo tanto toda la instalación había sido calculada en base a este consumo.

Unos días antes de presentar la documentación para la factibilidad correspondiente, nos informa ECOGAS que solo nos puede otorgar 20 m³, sin justificación alguna.



Como toda la cañería había sido instalada en función de los 25 m³, habíamos agotado ese consumo y ahora nos sobran 5m³.

Debido a ello se decidió eliminar algunos consumos en tramos finales de cañería, para evitar grandes cambios. Se privilegió mantener los artefactos como los calefactores respecto a termo tanques y anafes industriales para obtener la disminución del consumo exigido.

Todo ello trajo aparejado un nuevo análisis de la tabla de cálculo, para su readecuación. **(ver tabla definitiva en anexo n° 2)**

Pasado este percance, se confecciono toda la documentación necesaria para pedir la factibilidad, la cual consistía en:

- Plano de instalación de gas del establecimiento (Planta baja y alta, Corte longitudinal, Corte transversal, Planta de techos, Tabla de cálculos de diámetros y Detalle Gabinete Regulación y Medición) **(ver plano en anexo n°3)**
- Plano de cañería dibujada en forma Isométricas. **(ver anexo n° 4)**
- Planillas requeridas por Ecogas; C.T.T. (Comunicación Terminación de Trabajo) y P.I.G. (Proyecto Instalaciones de Gas) **(ver anexo n° 5)**.
- Plano de relevamiento.
- Plancheta catastral correspondiente a la ubicación del edificio.
- Fotocopia de la Escritura del inmueble.

Presentada esta documentación, se aprobó la factibilidad de 20m³, estando en condiciones de pedir el Parcial de Cañería.

Previo a ello, en obra se debió readecuar no solo la cañería sino también el resto de la instalación existente a las exigencias de la normativa. Entre ellas podemos enumerar:

- a) Retirar la cinta poligüal utilizada como aislante entre el caño y las grampas que la sujetan por PVC. Ello, se debe a que dicha cinta es degradable con el tiempo.



Figura 3.3: Aislante de cañería.

- b) Incorporación de nuevas grampas omegas a las ya existentes para mejorar la sujeción de la cañería.

- c) Aislar la cañería de Gas, para que la misma no tome contacto con ningún tipo de cable (teléfono, alama, internet, etc).
- d) Desarmar tramos de cañería y retirar los artefactos.



Figura 3.4: Horno y anafes industriales.

- e) Eliminar las "T" de futuras ampliaciones que existían en algunos puntos del trazado de la cañería, ya que se prohíbe taponos que permitan futuras ampliaciones. Estas "T" se sustituyen por conexiones tanque.
- f) Retocar con pintura epoxi aquellos tramos de cañería que se encontraban deteriorados o lastimados.



Figura 3.5: Cañería existente

Una vez que se realizaron todas estas tareas, se solicitó la primera inspección, la cual fue aprobada.

Luego, se comenzó con todas las tareas necesarias para solicitar la Segunda Inspección: "Ventilación y Regulación" .

Para ello, en obra se realizaron las siguientes tareas:

- g) Readecuar la ubicación del conducto de ventilación de los calefactores TBH, logrando una pendiente descendente hacia afuera, a los fines de evitar el ingreso de agua al conducto.



Figura 3.6: Conducto de ventilación

- h) Mejorar mediante nuevos remaches la fijación de los sombreros de ventilación a los conductos.

- i) Sellar con sellador de alta temperatura las uniones de los tramos de los conductos de ventilación interiores de los calefactores TBH.
- j) Cambiar rejillas de ventilación de acuerdo a nueva normativa.



Figura 3.7: Rejillas de ventilaciones superiores e inferiores.

- k) Construir un gabinete para la regulación y medición, con las medidas especificadas por normativa, para dicho consumo.



Figura 3.8: Gabinete de regulación y medición.



Para construir el gabinete de medición y regulación, se utilizó mampostería de ladrillo común, el techo se materializó con una pequeña losa de hormigón. Terminando con revoque grueso exterior, y grueso–fino en su interior.

El mismo debe ubicarse sobre la línea municipal mirando hacia la calle, por exigencias de Ecogas.

En su frente, se colocó un marco y dos puertas metálicas de chapa plegada N° 18, que incluían rejillas de ventilación inferior y superior y litografiada la palabra ECOGAS.

En este gabinete se arma una regulación doble paralela, en by pass, con el fin de que si por algún percance existe un desperfecto en uno de los reguladores se cierran las llaves de paso de este circuito y se pone en funcionamiento el otro, abriendo las llaves pertinentes.

La función del regulador es reducir la presión que viaja por la red de 4kg/cm² a 0.2kg/cm² cuando ingresa a la propiedad. Debido a esto, la cañería desde la llave de paso general hasta el regulador tiene una exigencia diferente al resto de la cañería domiciliaria, porque funciona a media presión. La norma exige un mayor espesor en este tramo, por lo que el material debe cumplir los requisitos de la Serie 2000.

Una vez terminada y aprobada esta tarea correspondiente a la Segunda Inspección, se inicio la última etapa en donde se verifican todos los artefactos instalados.

Para ello, en obra se realizaron las siguientes modificaciones en los sectores donde ya existían artefactos instalados:

- l) Anular la conexión a los zepelin en cada uno de los sectores.



Figura 3.9:Zepelling.

- m) Levantar algunos calefactores en donde la distancia del mismo al piso sea inferior a 15cm.



Figura 3.10: Calefactor existente

- n) Cambiar el flexible de conexión de los calefactores de aluminio por cobre, el mismo no debe superar los 50 cm. y no debe instalarse en forma expuesta.



Figura 3.11: Flexible de conexión al calefactor.

- o) Fijar los calefactores al muro en aquellos que se encontraban flojos.



Cabe destacar que existían dos zepelling que abastecían con gas envasado a la repartición y que el servicio no debía interrumpirse especialmente en la cocina en los horarios en donde se preparaba comida, por lo tanto, se debió trabajar teniendo en cuenta horarios de corte y restablecimiento del servicio.

Se observó que seis calefactores ya instalados poseían en su conexión final, un flexible de aluminio que debieron ser remplazados por caño de cobre de 5/8" de diámetro. Otros tenían ese flexible con una longitud mayor a la permitida (50 cm), por lo tanto se debió prolongar la cañería de caño epoxi mediante cuplas y niples para acortar esta distancia.

Se apreció que dos calefactores ubicados en los pasillos de circulación estaban flojos por los que fueron fijados mediante tornillos con tarugo Fischer a la pared. También, muchos de los calefactores no poseían la manija de la llave de paso, por lo que fueron colocadas; en algunos lugares como el pasillo de circulación tuvieron que ser colocadas en más de una oportunidad por que desaparecieron.

Todos los artefactos de gas natural o envasado, como también la cañerías y sus accesorios, poseen una matrícula de aprobación por ENARGAS. (Ente Regulador), de lo contrario si no poseen esa matrícula, no pueden ser utilizados.

Existen algunos artefactos como fue el caso del horno pizzeria, que son confeccionados por pequeños fabricantes que no poseen licencia autorizada, pero que utilizan quemadores aprobados. En estos casos si bien el quemador está matriculado, no el artefacto. Por lo tanto, existe un trámite que se denomina habilitación "in situ", en donde el matriculado confecciona un plano de detalle en donde se dibuja una vista frontal, una lateral, una vista en planta del quemador, todas a escala y con medidas. Además, se adjunta un cuadro con datos técnicos del artefacto, describiendo sus características para ser autorizada su colocación. **(ver plano en anexo nº 6)**

Solicitada la inspección final y aprobada, el trámite culmina con la gestión por parte del propietario de retiro del medidor y su posterior colocación por parte del instalador, quien además deberá prender todos los artefactos garantizando su normal funcionamiento.

Como conclusión de este trabajo puedo afirmar que fue mi primera experiencia en donde un inspector de una repartición controlaría la tarea efectuada. Como la misma fue muy detallada y minuciosa surgieron varias observaciones, pero todas fueron corregidas sin mayores complicaciones.

En este trabajo, cumplí con mucho de los objetivos planteados al comienzo de la PS como: aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera, lograr una interacción permanente con profesionales (Ing. Guillermo Diez, Ing. Julián Diez, Ing. Sergio Cahe), entidades, reparticiones públicas (inspectores de Ecogas) y trabajadores afines a la Ingeniería Civil (gasistas, albañiles), adquirí una gran experiencia en este rubro para poder detectar ciertos errores y proponer ideas que faciliten y agilicen los tiempos de ejecución, y también, la documentación necesaria que hay que presentar en cada una de las instancias hasta obtener la aprobación final de Ecogas..

Por último fue muy agradable, el momento en que se le comunicó al encargado del establecimiento que estaba aprobado la instalación de gas natural, ya que como explique anteriormente por los fines del lugar, era una necesidad muy importante a satisfacer.



Trabajos como estos, ratifican que la elección de esta carrera fue la correcta para mí.

3.2. EDIFICIO "LOS NOGALES III"

3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra se encuentra ubicada en la intersección de las calles Rosario de Santa Fe y Pje. Río de las Barrancas, sobre la Rosario Santa Fe N° 150, dentro del barrio San Antonio de Padua, en la localidad de Río Cuarto, Cba.

El edificio cuenta con una superficie cubierta de 1265.86 m², compuesto por una cochera en subsuelo, planta baja y 4 pisos, con tres departamentos de 1 dormitorio y uno de 2 dormitorios por piso. **(ver plano municipal de proyecto en anexo n° 7)**

Se realizó el proyecto de la instalación de gas natural para los 20 departamentos de todo el edificio, consistiendo en un calefón, una cocina y calefactores por cada departamento.

La tarea encomendada, fue tramitar ante Ecogas toda la documentación requerida, incluida las respectivas inspecciones para obtener la aprobación final y conseguir el servicio para todo el edificio.



Figura 3.12: Ubicación del Edificio

3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Para dicho trabajo la empresa Ingeniería en Cálculos S.A. sub-contrató al Ing. Civil Guillermo A. Diez, matriculado de Primera categoría, para el proyecto, tramitación y aprobación ante el ente correspondiente (Ecogas).

Recibido el plano de obra en formato Cad, se empezó a delinear el proyecto, teniendo en cuenta las condiciones del propietario (cantidad de artefactos), la ubicación de los mismos, el trazado de la cañería y la ubicación de las rejillas de ventilación.

En todos los pisos la cañería está ubicada toda por debajo de la carpeta de los pisos, ingresando siempre por los espacios comunes a cada departamento, subiendo por una montante ubicada frente al ascensor del edificio.



En Planta Baja, se decidió colocar un Calefón, Cocina y un solo calefactor TB ubicados todos en el Estar, a diferencia del Departamento "B" en donde al calefactor se lo colocó en el dormitorio, ya que posee salida al patio interno. La colocación de calefactores en los otros dormitorios se complicaba por las estrechas dimensiones y por aspectos funcionales del ambiente.

Del primero al cuarto piso las plantas son idénticas (tres de un dormitorio y el restante de dos dormitorios), por lo que se realizó el mismo proyecto. A diferencia de Planta Baja, en los Departamentos A, se colocó un calefactor TB de 2500 cal/h en el estar y un calefactor TB de 2500 cal/h en el dormitorio con ventilación hacia el balcón.

Para el cálculo de las calorías del Calefactor infrarrojo, se calculó el volumen de aire del ambiente, en este caso del Estar-Comedor-Cocina, a esta se la multiplico por la altura del departamento y luego por 50.

Una vez dibujada toda la cañería con los artefactos antes mencionados en cada una de las plantas, con dos cortes, uno longitudinal y otro transversal, se realizó el detalle de Gabinete, regulación y medición, cumpliendo las normativas para definir las dimensiones del mismo. (ver plano en anexo n°8)

Luego, se prosiguió dibujando las isométricas de cada uno de las plantas. Para ellas se las separó por departamentos, dibujándose una para el Departamento A, otra para el B, y así sucesivamente. (ver plano en anexo n°9)

Una vez terminado el plano en el programa de Auto Cad, se realizó el cálculo de la cañería para definir los diámetros de la cañería y poder confeccionar las tablas para finalizar con la confección del plano.

Para el cálculo del diámetro, se realizó una tabla en el Programa Microsoft Excel, para poder determinarla de una manera más simple, prolija, y sencilla. (ver tabla en anexo n°10)

Posteriormente, para pedir la factibilidad se presentó el plano de gas confeccionado, en conjunto con las isométricas, y unas planillas de Ecogas (PIG y CTT).

Una vez que la factibilidad fue aprobada se empezó con la ejecución de la obra de gas para luego solicitar en la próxima instancia el parcial.

Como conclusión de este trabajo, puedo afirmar que afiance muchos mis conocimientos sobre instalaciones de gas, ya que con anteriores trabajos de menor envergadura aprendí varias reglamentaciones nuevas o que desconocía, y agilice los tiempos en proyectar y presentar la documentación necesaria.

Cumplí con ciertos objetivos, como aplicar conocimientos teóricos aprendidos en distintas asignaturas de la carrera, y entablar relaciones con empleados del ente correspondiente (Ecogas)

*TRABAJOS DE INGENIERIA - ARQUITECTURA Y
AGRIMENSURA*

CAPÍTULO IV

*CONSTRUCCION DE VIVIENDA
UNIFAMILAIR*

4. CONSTRUCCION DE VIVIENDA UNIFAMILIAR

4.1. VIVIENDA UNIFAMILIAR, FAMILIA PIOVERA

4.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra se encuentra ubicada en la Localidad de Las Higueras, a 2 Km. de la UNRC y a 5 Km. de la Ciudad de Río Cuarto, en un Barrio semi privado, denominado "Los Tilos". (Manzana:172 Lote:6)



Figura 4.1: Ubicación de la obra.

El proyecto de la vivienda lo realizó un Arquitecto de la Ciudad de Córdoba. **(Ver Plano de Proyecto en anexo n°11)**. Para la construcción de la misma fue contratado el Ingeniero Civil Guillermo Diez, quien además realizará la conducción técnica. El propietario es el encargado de la provisión de materiales.

La obra consiste en una vivienda unifamiliar en una planta con una superficie proyectada total de 162,40 m² distribuidos de la siguiente manera: 113,10 m² de superficie cubierta, 34,00 m² de semi-cubierta y 15 m² de aleros.

El presupuesto por la ejecución de la obra fue elaborado en tres etapas, realizándose hasta la fecha solo la primera que consiste en replanteo, excavaciones, fundaciones, estructura antisísmica, capa aisladora, mampostería y cubierta de techo plana.

El objetivo específico para esta obra es aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la carrera, fundamentalmente en la rama Arquitectura y desenvolverme de manera eficaz con el personal encargado de construir la misma.



4.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Como el proyectista y el ejecutor de la obra no es el mismo profesional, siempre existen algunas diferencias conceptuales y/o técnicas en el proyecto que son planteadas ante el propietario o que este mismo las plantea, surgiendo así algunas diferencias que se incorporan a último momento antes de su ejecución o en el transcurso de la misma.

Si bien las modificaciones no fueron de relevancia enumeramos algunas de ellas:

- La fundación planteada estaba sobredimensionada, por lo tanto se redujeron sus medidas (profundidad, ancho y cuantía de la armadura).
- El espesor de la mampostería tanto exterior como interior fue reducida, muros exteriores de 30 cm. a 20 cm. e interiores de 20 cm. a 15 cm. Ello trajo aparejado un pequeño aumento en las dimensiones de los ambientes.
- La vivienda estaba proyectada con desniveles importantes entres sus ambientes y también sobre elevada 70 cm respecto al nivel del terreno. Se redujeron los desniveles interiores y además se redujo en 20 cm. la sobreelevación.

El personal destinado a la realización de esta obra, está conformado por un oficial, un medio oficial y un ayudante, formando parte de un grupo de empleados con que cuenta mi padre desde hace años, para la realización de este tipo de tareas. El mismo esta mensualizado, cobrando quincenalmente y además se los retribuye con un incentivo por acortar o cumplir con los tiempos de ejecución.

4.1.2.1. ORGANIZACION DEL OBRADOR

En primera instancia, se definió el lugar del obrador y el acopio de los materiales en especial los áridos, de tal forma que no interfieran en el normal desempeño de las tareas de construcción, teniendo en cuenta que el propietario ya había construido un tejido olímpico perimetral y que el terreno poseía reducidas dimensiones.

Adjunto croquis esquemático:

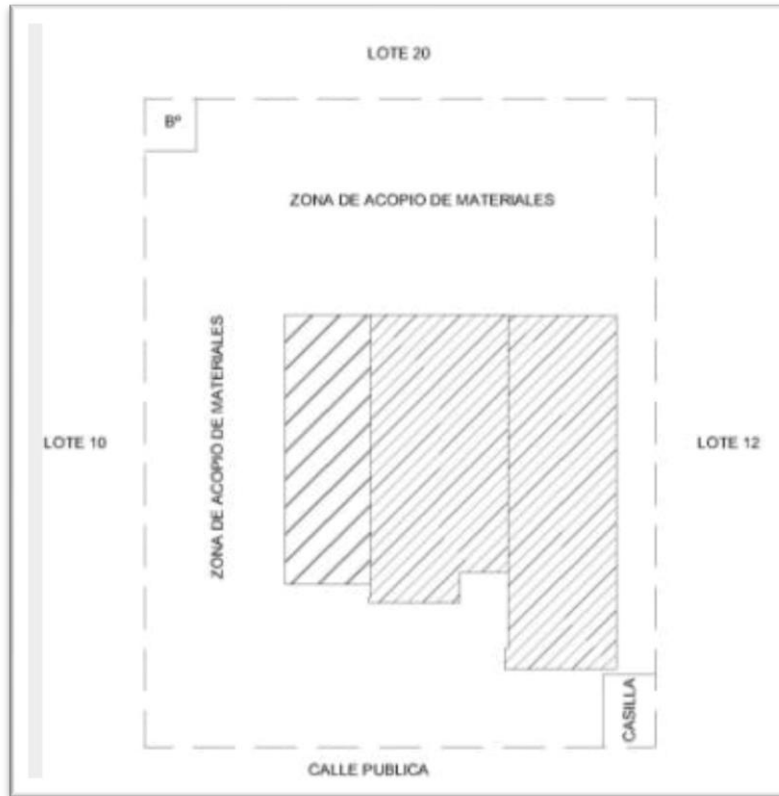


Figura 4.2: Croquis del obrador

Por las dimensiones del terreno, se trato de acopiar todo el árido correspondiente a esta etapa antes de replantear la obra en el sector trasero de la misma, ya que luego se tornaría muy dificultoso el ingreso de camiones a la misma.

En la figura 4.3 se observa la casilla utilizada para guardar las herramientas, y bolsas de cemento y cal.



Figura 4.3: Casilla para almacenar herramientas.

4.1.2.2. REPLANTEO

Para realizar esta tarea se construyo un corralito de madera en todo el perímetro de la vivienda.

Se establecieron dos ejes de referencia, uno sobre el eje medianero derecho y otro perpendicular al mismo sobre la línea municipal, como se observa en el siguiente plano de replanteo:

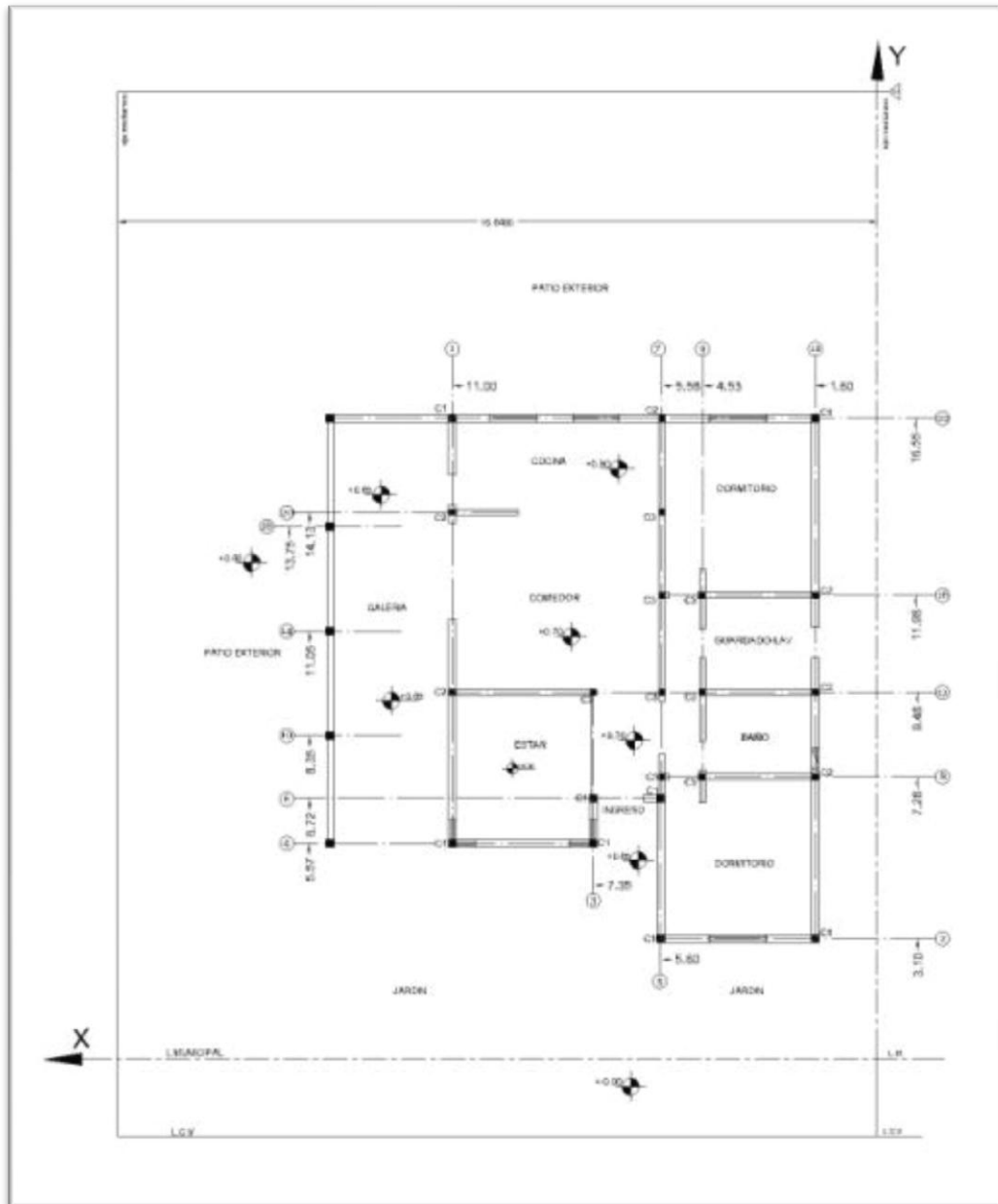


Figura 4.4: Plano de replanteo

Luego en obra, con el plano de replanteo se marcaron sobre las tablas de los corralitos las distintas progresivas de los ejes de muros.

Una vez realizada la misma por el oficial encargado de la obra, se repasaron en forma conjunta las distintas progresivas y la perpendicularidad de los ejes, usando el teorema de Pitagoras.



Figura 4.5: Corralito de replanteo y excavación de la fundaciones.

4.1.2.3. EXCAVACIONES

Para fijar la cota del nivel de piso terminado en la construcción, se realizó una evaluación de las condiciones que se encontraba el terreno y su relación con el eje de la calle. Con un nivel óptico se tomaron distintos puntos del mismo, observándose que prácticamente el mismo era un plano ya que la máxima diferencia encontrada no superaba los cinco centímetros.

También se determinó que la relación con la calle era despreciable, por ello el proyecto planteaba una cota de nivel de piso de +70cm en la mayoría de los ambientes, cota esta que luego fue reducida a +50 cm.

Adoptada una cota promedio se referenció el nivel de capa aisladora general de la vivienda, teniendo en cuenta que existen tres niveles de capa aisladora. Con varias estacas se distribuyó esta cota por el perímetro de la obra.

Terminada con esta tarea, el ayudante de la obra empezó con la excavación de los distintos muros, en simultaneidad el oficial y medio oficial se dedicaron a confeccionar la armadura correspondiente a toda la fundación en otro sector de la obra.

Se determinó como profundidad de la excavación, cota de fundación -40cm.



Figura 4.6: Excavación de cimientos

4.1.2.4. FUNDACIONES

La fundación adoptada consiste en una zapata corrida que lleva incorporada en su diseño el encadenado inferior correspondiente. La misma posee como base de asentamiento un empastonado conformado por escombro, arena y cemento en baja dosificación de 20 cm. de espesor, ubicada a una profundidad de -40 cm. promedio respecto del nivel de terreno existente.

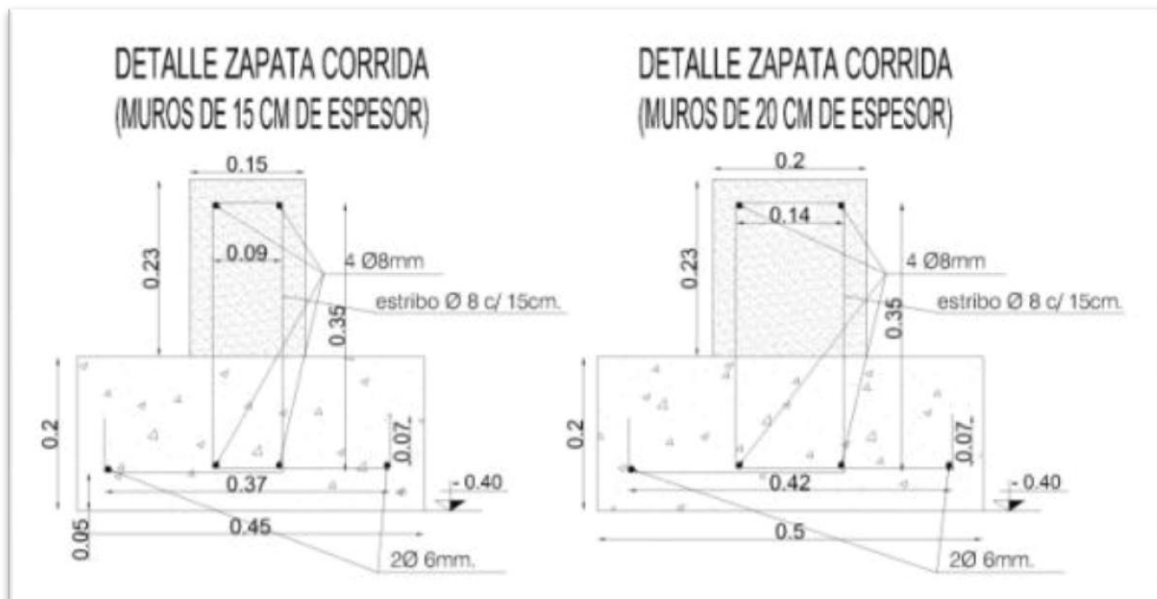


Figura 4.7: Detalle Zapatas

Terminada con la confección de la armadura de la zapata corrida, se dispuso ejecutar la armadura correspondiente a las columnas de encadenado, ya que para llenar la fundación previamente a ello, estas deben estar instaladas y entrelazadas con la armadura de la zapata.



La gran mayoría de las columnas están conformadas por el ancho del muro en una dirección y 20 cm. de espesor en la otra.

La excepción en el proyecto son las columnas independientes que forman parte de la cochera, sector este que en esta primera etapa no se materializó por una cuestión de espacio y porque se adoptó para las mismas un sistema de fundación distinto del resto. Se diseñaron y calcularon zapatas individuales que fueron vinculadas mediante vigas de encadenado. Toda esta etapa se materializó una vez concluida con la ejecución de la mampostería de elevación del resto de la vivienda. Para ello se dejaron previstos tramos de encadenados inferiores en la fundación para luego empalmar la armadura de esta etapa.

Con toda la armadura confeccionada, replanteada e instalada, se procedió al colado del hormigón. Para ello previamente se debe encofrar la parte superior de la zapata, encofrado que se sostiene atándolo a la misma armadura colocándole unas patas de ranas (figura 4.8) que hacen las veces de separadores, para cumplir con los recubrimientos exigidos.



Figura 4.8: Pata de rana (separadores)

La confección del hormigón se realizó en obra con una dosificación en volumen de 3-3-1, (arena, piedra, cemento).

Las características de los áridos en la zona pueden ser, de cantera o de río, esta última hoy con muy pocas posibilidades de que se siga utilizando, debido a la extracción desmedida que ha sufrido nuestro río y a las exigencias por parte de Hidráulica de la Provincia.

Se utiliza arena zarandeada y piedra (canto rodado), para estos casos su tamaño es de 1-3.

En las siguientes figuras se aprecia detalladamente la etapa de las fundaciones explicada anteriormente :



Figura 4.9: Armadura de zapatas corridas



Figura 4.10: Entrelazado de armaduras.



Figura 4.11: Armadura de columnas



Figura 4.12: Llenado de la fundación



Figura 4.13: Vigas de fundación



Figura 4.14: Finalización 1ra Etapa



4.1.2.5. MAMPOSTERÍA DE FUNDACIÓN

Una vez terminada la fundación, se empezó a levantar la mampostería de fundación, utilizando para tal fin ladrillo cocido de 16 cm. de espesor el exterior y de 12 cm. de espesor el interior, hasta llegar a la altura de la viga de encadenado superior de 20cm de altura. La altura de esta mampostería varió según la cota fijada en cada ambiente, teniendo en cuenta que el Estar poseía un nivel inferior de piso, y la cocina superior con respecto al resto de la casa.

4.1.2.6. CAPA AISLADORA

Previo a la materialización de la misma sobre el encadenado se levanto una fila de ladrillo común, fila esta que se interrumpe en cada uno de los umbrales proyectados.

Para la construcción de la capa aisladora se colocan a lo largo del muro reglas metálicas apretadas con grampas construidas con Fe de 8mm, niveladas y que permitan el llenado de concreto en un espesor de 3 cm.

Posterior a ello, se realiza una lechada cementicia con la incorporación de hidrófugo en el agua, aplicada con llana metálica a los efectos de lograr un perfecto acabado superficial. Posterior a ello, una vez secado se aplican dos manos con pinceleta de pintura asfáltica secado rápido, para posteriormente colocar una membrana de polietileno de 18 micrones de espesor.

Acto seguido, se colocó la primera hilada de mampostería con concreto, tratándose de realizar esta tarea durante una misma jornada de trabajo, para evitar anomalías en el fraguado del material.

En los lugares donde el muro dividía dos ambientes con diferentes niveles de piso, se hizo una doble capa aisladora horizontal como ya explicamos anteriormente, y además se le agregó una capa aisladora vertical sobre el muro donde el nivel de piso es más alto, como se puede apreciar en la figura 4.15.

Para la realización del mismo, se lo impermeabilizó con pintura asfáltica y luego se le aplicó una castigada con arena, cemento y agua mezclada con hidrófugo.

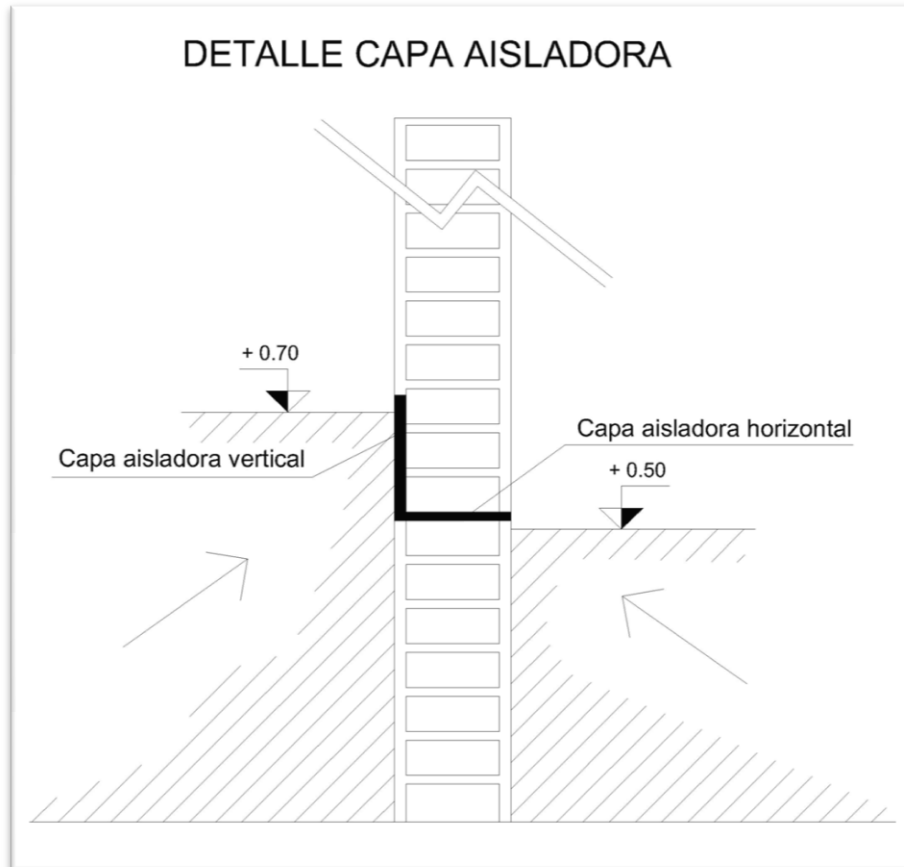


Figura 4.15:Detalle Capa Aisladora

4.1.2.7. MAMPOSTERIA DE ELEVACION

Se prosiguió con la mampostería de elevación utilizando ladrillon, para los muros exteriores (es un ladrillo cocido de mayor tamaño 16-32-6, entran 35 unidades por m²) los cuales revocados terminan siendo de 20 cm de espesor, y ladrillo común para los interiores (12-24-5, entran 55 unidades por m²) que terminan siendo de 15 cm. con la inclusión del revoque.

Se programa la ejecución por tramos de tal forma que, antes de finalizar la jornada, se puedan llenar las columnas que han quedado encerradas por los muros recientemente levantados. Por lo general, la columna se la llena en dos etapas, todo ello para evitar sorpresas durante su ejecución, teniendo en cuenta las características de una zona propensa por ser muy ventosa, en especial en los meses de agosto, septiembre y octubre, periodo donde se realizó la tarea.

En más de una oportunidad, se ha estado levantando paredes y una ráfaga de viento ha provocado hasta accidentes, ya que el personal se encontraba trabajando y el muro se les vino encima.

En la gran mayoría de los ambientes la altura de los dinteles coincide con el encadenado superior, se proyectó a los 2,10 mts. de altura. ya que no se han proyectado taparrollos. Se deja previsto en los vanos una fila de ladrillo por debajo de los mismos, para facilitar en la etapa que corresponda la colocación de los marcos de las aberturas.

En la cocina debido a las dimensiones de su ventana, si se realizó un dintel independiente del encadenado superior como se observa en la figura 4.16:



Figura 4.16: Dintel de cocina

Se tuvieron en cuenta los desniveles de la vivienda, por lo tanto el encadenado no se encuentra a una misma altura en toda la casa, como se aprecia en la siguiente figura:



Figura 4.17: Encadenado superior.

Ejecutado este ítem se prosiguió con la mampostería hasta la altura de 2,70 mts. nivel correspondiente al cerramiento superior.

En el sector de ingreso se ha proyectado un cerramiento superior por encima de este nivel, por lo tanto el mismo se realizara en una segunda etapa una vez concluida la cubierta principal.

4.1.2.8. CERRAMIENTO SUPERIOR

Para este ítem se proyectó una losa de viguetas pretensadas y block cerámicos.

Estos block, se fabrican de tres alturas, de acuerdo a cálculo se decide cual corresponde. Este cálculo depende de la carga y de la luz entre apoyos.

Del mismo surgió que corresponden utilizar de 12,5 cm. de altura en toda la vivienda, excepto en el comedor que por sus grandes dimensiones se adopto el de 16 cm. de altura.

Para lograr que la losa quede en un mismo plano, esa diferencia de 3.5 cm existente producida por el cálculo entre los distintos ambientes se decidió restarlo en la altura del comedor.

Además, previamente en Auto Cad como se observa en la figura, se diagramó la ubicación de las viguetas no solo para saber la cantidad y longitud de cada una de ellas, sino también para optimizar el mejor aprovechamiento de los bloques cerámicos.

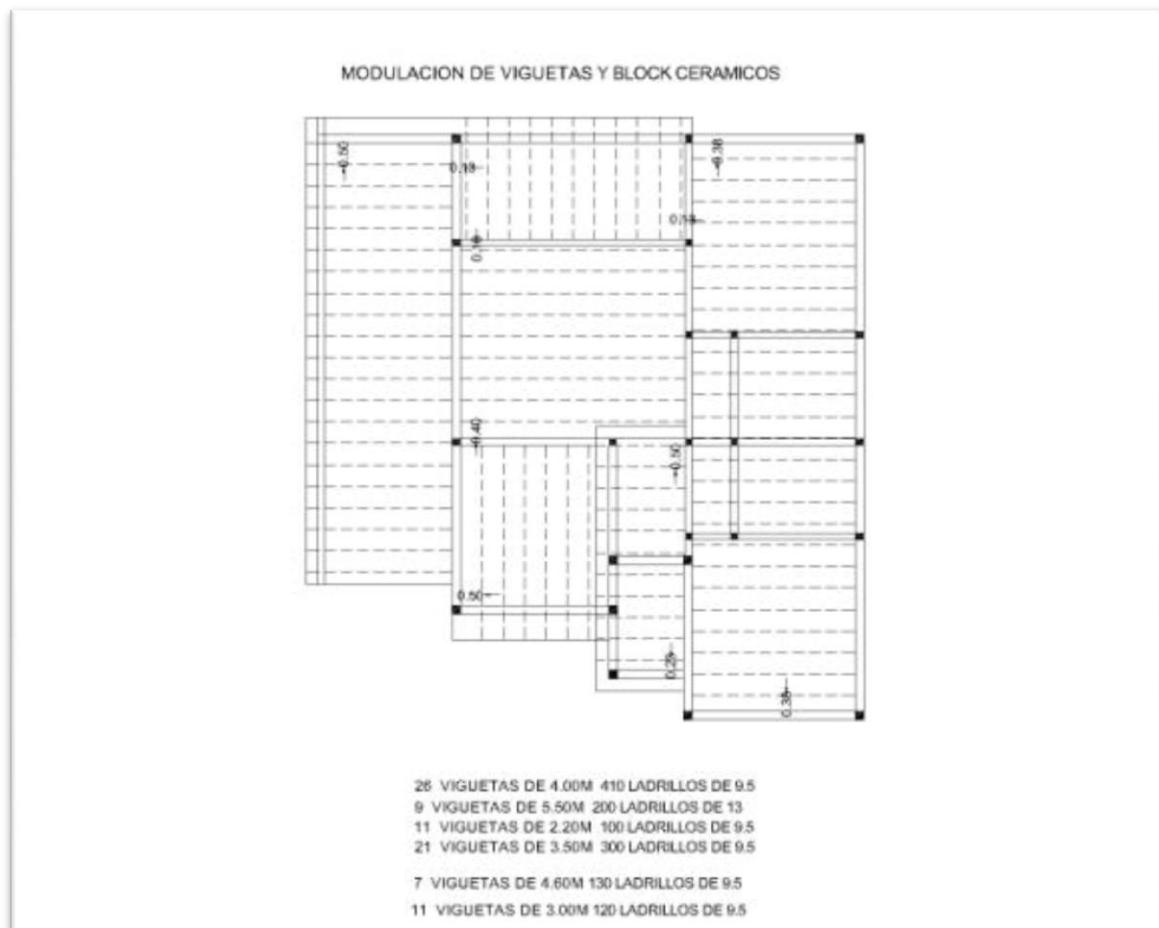


Figura 4.18: Modulación de viguetas y block ceramicos

Distribuidas las viguetas en obra, se colocaron los ladrillos pertinentes en cada sector. También se colocó un nervio a la mitad de la luz en cada ambiente que no superara los 4 metros, en el caso que esto suceda se debe agregar otro, no superando la distancia entre ellos de dos metros.



Para su encofrado se coloca una tabla de 15 cm de ancho apuntalada con tirantes de 3" x 3" cada 1 metro. Los mismos fueron dimensionados con dos hierros de 8mm. de diámetro y de un espesor de 10cm.

Estos nervios que por lo general se los coloca en el centro de la luz de los ambientes, son utilizados también para trasladar la instalación eléctrica, colocando las cajas octogonales correspondientes a los centros y los caños corrugados con las correspondientes derivaciones, los cuales algunos viajan por los huecos de los ladrillos de la viguetas.

Se determinó una capa de compresión de 5 cm. de espesor y un malla sima metálica electrosoldada de diámetro 4.2 mm. de 15 x 15 cm.. Estas mallas vienen en planchas de 2 x 6 metros, las mismas se extienden y se atan entre sí.

Se colocaron en todo el perímetro de la losa las barandas, tablas de 15 cm. de ancho. Luego se prosiguió con el vertido y colado del hormigón.

Para esta tarea, se contrató una cuadrilla especializada en la elaboración y llenado del Hº. El grupo de trabajo está conformado por seis operarios: dos sobre la losa, uno que recibe el material en carretilla a través de un guinche y lo traslada hacia el sector donde el segundo, el cortador, se encarga de distribuirlo y cortarlo. El resto, abajo, se encargan; tres de la dosificación en volumen del Hº y el cuarto en manejar el guinche.

El guinche consiste en un balde metálico (60x40x40cm) que sube y baja a través de una pluma que tiene una ménsula giratoria con un sistema de polea, el cual se acciona por medio de un cable acerado conectado a un motor a explosión de 8 HP, que posee una palanca que lo frena y acelera el operario encargado.

El hormigón utilizado fue hecho en obra, con la siguiente dosificación: (indicadas en partes por volumen): 1 de cemento, 3 de piedra y 3 de arena.

Se le realizó al Hormigón fresco el ensayo del cono de Abrams para medir el asentamiento y poder conocer la fluidez y consistencia del mismo, dando como resultado 12 cm.

Una vez concluida la tarea de llenado y mientras se desmantelaba el guinche, limpiaba y acomodaba la obra se le realizó un curado al Hormigón. El mismo, consistió en regar en forma de lluvia la losa a través de una manguera desde los sectores en donde ya había empezado a fraguar hacia el tramo más fresco.

La tarea había sido organizada para comenzar temprano, previéndose un día caluroso tal cual lo sucedido, el fraguado de la losa fue rápido, el llenado de la misma se terminó pasado el medio día, dando la posibilidad de realizar un primer curado en el transcurso de la tarde.

Para ello, se preparó una lechada de agua-hidrófugo-cemento y pasadas dos horas de la terminación del hormigonado. Se volcó la misma bien espesa sobre el hormigón, extendiéndosela con un palo de piso, tratando de tapar todos los poros a la vista.

Suele suceder en algunos casos que la textura del hormigón es demasiado porosa, para ello se agrega arena fina a la primera lechada.

Al día siguiente, se retiraron las maderas correspondientes a las barandas para una mejor aireación de la losa y se efectuó una segunda lechada cementicia, en este caso más liviana.

Después de la lechada inmediatamente se levantaron dos filas de ladrillo común en todo el perímetro de la losa y se les aplicó un revoque impermeabilizante con arena fina, cemento e hidrófugo desde su interior. Se la terminó con una carga, para así poder proseguir con el curado final por el método de inundación.

Este proceso consiste en llenar unos diez centímetros la losa con agua y dejarla unos quince días observando si se producen filtraciones. En estos casos si se observa desde el interior de la losa alguna filtración puntual, se espolvorea con cemento puro desde arriba en el sector afectado.

A continuación, a través de las fotografías se pueden apreciar las distintas etapas para la realización del cerramiento superior explicada anteriormente:



Figura 4.19: Viguetas



Figura 4.20: Replanteo de Viguetas y apuntalamiento de nervios de repartición



Figura 4.21: Cerramiento superior en garage



Figura 4.22. Viguetas apoyando en muros contiguos.



Figura 4.23: Losa de viguetas.



Figura 4.24: Losa de viguetas



Figura 4.25:Modulación de block ceramicos.



Figura 4.26. Confección del cerramiento superior.



Figura 4.27: Cerramiento sup. y apuntalamientos del nervio trans.



Figura 4.28: Apuntalamiento en Estar.



Figura 4.29: Apuntalamiento en cochera,



Figura 4.30: Malla electrosoldada en capa de compresión.



Figura 4.31: Armadura del nervio de repartición e instalación eléctrica.



Figura 4.32: Hormigonado de cerramiento; Elaboración del H°



Figura 4.33: Pluma para subir el H° elaborado



Figura 4.34: Hormigonado de la carpeta de compresion y vigas perimetrales.



Figura 4.35: Acomodo del H°.



Figura 4.36: Acomodo del H°.



Figura 4.37: Curado del Hormigon con lechada cementicia



Figura 4.38: Lechada cementicia.

Con estas tareas se terminó la primera etapa de la obra presupuestada.

Como conclusión de los trabajos realizados, puedo decir, que refresqué conocimientos teóricos que había olvidado en el transcurso de la carrera, afiance algunos y aprendí otros.

Aprendí la importancia que tiene un acopio organizado en tiempo y forma de los materiales (ladrillos, viguetas, arena, piedra, tierra, hierro) en obra. Parece una tarea simple, pero no es tan así. Debido a que una mala decisión en la ubicación de los mismos sin tener en cuenta futuras tareas puede entorpecer el normal desempeño de las mismas, aumentando las horas/empleo y por consiguiente los tiempos de obra y sus costos.

Una obra bien planificada, demanda muchas horas del profesional a cargo, su capacidad en la organización y previsión en cada una de las tareas que muchas veces se presentan en forma simultánea, son directamente proporcionales a los resultados obtenidos.

El aprovechamiento del tiempo y los materiales es tan importante como la calidad de la mano de obra para obtener un rédito en el resultado final

Otro aspecto de importancia a resaltar es el trato día a día con los obreros. Trate de lograr la mejor relación laboral con el personal a cargo, sin dejar de ser la autoridad frente a ellos. Me propuse tenerlos motivados con simples hechos para que en obra se cumplan con los objetivos propuestos.

*TRABAJOS DE INGENIERIA - ARQUITECTURA Y
AGRIMENSURA*

CAPÍTULO V

TRABAJOS DE AGRIMENSURA

5. TRABAJOS DE AGRIMENSURA

5.1. PH BINOTTI

5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La propiedad donde se realizó la mensura en Propiedad Horizontal se encuentra ubicado en calle Pedro Zanny N° 14, correspondiendo al barrio Centro de la ciudad de Río Cuarto. Ubicada a metros de la Avenida de ingreso a la Ciudad, que la atraviesa de Norte a Sur, siendo esta una de las Avenidas más importantes de la misma.

Cuenta en sus proximidades, a 250 metros el estadio Ciudad de Río Cuarto, a 100 metros el Automóvil Club Argentino, y a 500 metros de la Terminal de Ómnibus de la Ciudad. Por todo ello, podemos decir que su ubicación es preferencial.

El edificio consta de dos torres (planta baja y dos pisos) que funcionan en forma independientes separadas por un patio interno. Cada una con su propia escalera de acceso.

La primera torre, posee dos departamentos de un dormitorio en planta baja, con una superficie propia de 40,20 m² y 38,61 m² cada uno, y en el centro la escalera a los pisos superiores y el acceso a la segunda torre, en los restantes pisos existen en cada uno tres departamentos de un solo dormitorio, dos idénticos en su superficie a los de planta baja y el tercero alcanza una superficie propia de 33,62m².

La segunda torre, también con la escalera de acceso en su parte central, consta tanto en planta baja como en el primer piso de un solo departamento pero de dos dormitorios (con una superficie propia cada uno de 51,48 m²), y en el segundo piso se construyeron dos departamentos, con un entrepiso en su interior, siendo uno unos metros mayor que el otro, llegando a una superficie propia total de 43,66 m² y 37,64 m² respectivamente. Esta descripción se puede apreciar gráficamente en el plano municipal de proyecto en el anexo n°12.



Figura 5.1: Ubicación de la obra.



5.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El proyecto de la obra fue realizado por un profesional Arquitecto. Se solicitó una copia del mismo, aprobado por la Municipalidad, a los efectos de constatar en obra si se ajustaba es sus medidas a lo construido, ya que ello repercute en la superficie cubierta.

En la visita a obra se constató que existían importantes diferencias entre este plano y lo construido.

Se observó que había sido mal calculada la superficie cubierta, faltaba incorporar superficie en la terraza, como así también las medidas del edificio respecto a las del terreno según su título diferían en forma significativa.

Esto es frecuente que así suceda y ello se debe a que algunos profesionales confeccionan el proyecto basándose en las medidas según título, no confirmándolas en obra, confiándose que si existen pequeñas diferencias, luego al iniciar la ejecución de la misma se ajustarán sus medidas a la realidad.

Ocurre también, como en este caso, donde se adquirió una propiedad vieja para ser demolida, que se espera la materialización de esa demolición para tal verificación argumentando que es más fácil su verificación.

Pero como los plazos son siempre apremiantes, el inversor está por lo general apurado y desconoce los pormenores de esta profesión, se presenta con urgencia la documentación en las reparticiones públicas sin esa verificación. En muchos casos también como ha sido este, el profesional proyectista no es el encargado de la ejecución de obra, ni de la dirección técnica de la misma, por lo tanto no se preocupa por esa verificación pensando que el nuevo responsable lo hará.

Por ello esta tarea muchas veces no se realiza con la responsabilidad que el caso requiere, terminándose por ajustar las medidas del proyecto en obra sobre papeles borradores del contratista de turno.

El caso en estudio forma parte de esta gran mayoría de casos, de acuerdo a lo observado, nunca se constató en obra si las medidas del título se ajustaban a la realidad.

Luego entonces, el profesional que mensura, debe cumplir con dos funciones, ajustar el plano de obra a la realidad, para poder confeccionar después su mensura.

Para llevar a cabo las tareas requeridas, se utilizó como instrumento de medición, un teodolito y cintas métricas de cincuenta metros de longitud una, y de cinco metros otra. Esta última para medir distancias pequeñas y alturas.

En primera instancia, con cinta métrica se tomaron a distintas progresivas el ancho total del terreno (progresiva cero, progresiva dos metros con sesenta y cuatro centímetros, progresiva doce metros setenta y cinco centímetros, progresiva dieciocho metros treinta centímetros, progresiva veinticinco metros treinta centímetros y progresiva veintinueve metros ochenta centímetros), en cada una de ellas se determinó diferencias de menos entre título y mensura. Por lo tanto, se decidió ubicar el teodolito en un punto donde se pudiera desde la vereda divisar hacia el interior del edificio lo más lejos posible. Una vez instalado el aparato y determinada una paralela a



la línea municipal se trazo un alguno de 90°, determinando una línea hacia el interior del edificio. Utilizando esta perpendicular como eje de replanteo, se tomaron hacia ambos lados en las mismas progresivas antes detalladas, las distancias a los supuestos muros medianeros o contiguos.

La tarea no resultó sencilla, ya que a esa distancias parciales había que sumarles los anchos de los muros medianeros que en muchos puntos se confundían con los de las construcciones viejas linderas haciendo dificultosa la tarea ya que los mismos poseían grandes espesores.

Luego, con estos datos se volcó esta información en Auto Cad, para dibujar no solo el perímetro de la construcción sino la silueta del terreno según lo mensurado y superponerlo con su título, a los fines de adecuarlo sin afectar derechos de terceros.

Con el perímetro definitivo resuelto se comenzaron a confeccionar las distintas plantas del edificio, teniendo en cuenta que estaba dividido en dos torres (planta baja, primer piso, segundo piso, entrepiso en un departamento del segundo piso en la torre posterior y terraza). El segundo paso, fue subdividir a esa superficie según corresponda en cubierta propia o común, muros cubiertos o descubiertos comunes, descubierta común o de uso exclusivo y los vacíos. A las cubiertas propias se las enumeró primero por unidad desde planta baja hacia arriba y de adelante para atrás siguiendo en sentido de la agujas del reloj (o desde derecha hacia izquierda) y luego a las cubiertas propias y descubiertas comunes de uso exclusivo de acuerdo a su posición teniendo en cuenta para enumerar el mismo orden establecido en las unidades.

Con el mismo programa de AutoDesk se calculó en forma individual cada una de estas superficies, teniendo en cuenta que las suma de ellas debería coincidir con la superficie total de cada planta.

En el software de Microsoft Excel, se configuraron las planillas de cierre, de superficies y de resumen, las cuales forman parte del plano de mensura y subdivisión en P.H. **Ver tabla en Anexo nº13.**

También un croquis según título, tal cual lo describe la matricula, y un croquis de ubicación (se dibuja la manzana con las calles que la circunscriben, se ubica la parcela en su interior y se hace referencia de las distancias a ambas esquinas según mensura y según sumatoria de títulos, estos extraídos de la plancheta catastral municipal o provincial, también se hace referencia a los anchos de cales oficiales y según mensura). Por último, la planta de la mensura, detallando especialmente las características de los muros ubicados sobre el eje medianero (medianeros o contiguos), detallando también las edificaciones linderas con sus progresivas y sus datos titulares, parcela-lote y número de cuenta).

Para finalizar con la confección del plano, se realizó un detalle de cada uno de los vacíos ampliados, usando una escala 1:25. **Ver plano de Mesura en PH en Anexo nº14.**

Presentada toda la documentación exigida en la Delegación catastro, se observa que no se justificó la diferencia que existía en el frente, en el fondo y en el tramo correspondiente al quiebre en el lado derecho entre el título y la mensura. Sólo, se había incorporado en una nota, la leyenda que cita que la medida se realizó sobre

deslindes existentes, con una antigüedad que supera más de 20 años, en este caso 50 años y que no afecta derechos de terceros.

Para ello, se me solicitó un informe donde justificara esa diferencia, informe que se adjunta en el anexo n° 15. El cual en síntesis, afirma que la diferencia de menos existente, se debe en parte, a un desplazamiento de la Línea Municipal en ese sector de la calle Sobremonte Norte aumentando su ancho oficial en 16 cm. y en parte a un faltante de 15 cm. en el ancho total de la manzana en cuestión

Para ello, se debió medir las distancias a esquina desde los vértices "E" y "C" hasta la línea municipal correspondiente a calle Sobremonte (N). Estas distancias y las correspondientes a los títulos también fueron detalladas en el croquis de ubicación.

Para la confección del croquis según Mensura, se tuvieron que colocar cada uno de los titulares colindantes. Para identificarlos, recurrí a la página de Dirección General de Catastro de la Provincia de Córdoba <http://dgc.cba.gov.ar/CDC/PageHome.aspx>, clickie en el link Sistema de Información Territorial para Profesionales, e ingrese al sistema con el nombre del usuario del Ing. Civil Guillermo A. Diez.

Allí, hice zoom en la Ciudad de Río Cuarto, hasta ubicar la manzana donde se encuentra situada la parcela del edificio correspondiente, para poder identificar los números de las parcelas colindantes. Luego, ingresé la nomenclatura catastral de cada uno de los colindantes para identificar los titulares y el lote oficial en algunos casos.

La realización de este último trámite se debe realizar únicamente desde el servidor de Microsoft Internet Explorer 6.0 o superior porque es el único compatible.

A continuación, en las fotografías 5.2,5.3,5.4, se pueden observar en el programa explicado anteriormente, como se obtuvo la información necesaria.

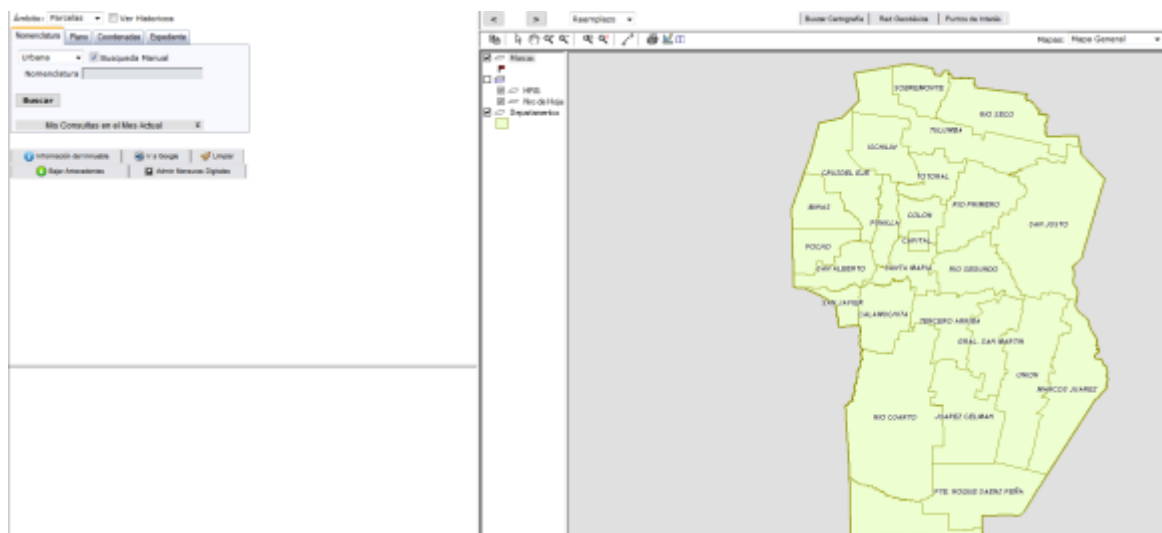


Figura 5.2: Plano de la Pcia. de Cba.



Reporte General del Inmueble									
Parcela 24-95-92-01-02-001-014		Cálculo		Encomienda Oficial		Encomienda Asociada		Estado	
Tipo Parcela	Tipo Valoración	Calificado	Encomienda Oficial	Encomienda Asociada	Fecha	Expediente	Fecha	Expediente	Estado
Urbana	Urbana	SI	L7.1	ESD-CARTE	24/05/2014	0000010041			

Cuentas									
Cuenta	Saldo	Debitos	Fin. Copropiedad	Fecha Vigencia	Expediente	Fecha	Expediente	Estado	
24-95-911041-0	0.00		0.000	2015/1/01	0000010041				

Figura 5.3: Información Catastral

FINANCIACION									
Exposición	Descripción	Fecha	Importe	Forma de Pago	Fecha de Pago	Estado	Fecha de Pago	Forma de Pago	Estado
24-95-911041-0	Financiamiento	2014	100.00	ANUAL	2015/1/01	0	No	No	No

VALORES									
Valor	Moneda	Valoración	Fecha Vigencia	Estado					
2.807.00	\$ (C)	2.807.00							
9.900.00	\$ (C)	9.900.00							
13.707.00	\$ (C)	13.707.00		97.000.00					

VALORES TERRE (BASE)									
Superficie (m ²)	IMP	Coeficiente de Parcela	Tasa	Alcance	Valoración	Fecha Vigencia	Estado		
147.00	32.00	0.00	0.00	0.00	3.907.00	2015/1/01			

VALORES DE OBRAS									
Tipo de Obra	Importe	Fecha de Pago	Forma de Pago	Fecha de Pago	Estado	Fecha de Pago	Forma de Pago	Estado	
Materiales	149.00 (C)	149.00	0.00	0.00	1.30	0.000.00			
Materiales	0.00 (C)	0.00	0.00	0.00	1.30	0.000.00			

BLOQUES									
Lot	Superficie	Tasa	Alcance	Fecha de Pago	Forma de Pago	Fecha de Pago	Forma de Pago	Fecha de Pago	Forma de Pago
1	120.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000.00			
2	27.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000.00			

MORFOS									
Exposición	Descripción	Fecha	Importe	Forma de Pago	Fecha de Pago	Estado	Fecha de Pago	Forma de Pago	Estado
24-95-911041-0	Financiamiento	2014	100.00	ANUAL	2015/1/01	0	No	No	No

Figura 5.4: Información Catastral

Previo a describir las etapas necesarias para su aprobación, se informó a los responsables de la presentación de los planos de obras que los mismos se deberían ajustar a las medidas efectuadas y descritas en la mensura para poder obtener la aprobación municipal.

Para ello, se debió corregir toda esta documentación y presentarla nuevamente en plano conforme a obra.

En cuanto a los trámites necesarios para su correspondiente aprobación, los pasos a seguir fueron los siguientes:

En primera instancia, se ingresó la Previa en Catastro de la Provincia ubicado en calle Colon N° 165 entre Sobremonte y Constitución.

En este caso, se presentan dos copias del plano, se revisan algunos datos catastrales de la parcela en cuestión y de sus colindantes directos, también aquí se colocan los nuevos números de parcelas y se devuelve una copia firmada.

Paralelo a ello, en segunda instancia se ingresó en la Municipal de Río Cuarto, ubicado en calle San Martín N° 44, frente a la Plaza Central de la Ciudad, en el Área Catastro, en dos etapas; primero una previa (dos copias del plano), en donde esta área verifica los datos catastrales más importantes del plano, también si cumple con las exigencias del código de planeamiento urbano de acuerdo a la zona en donde se ha realizado la tarea, y por último internamente se envía el expediente al área Obras



Privadas para constatar si existen planos de obra y si los mismos se ajustan en sus medidas y superficie a los presentados en la presente mensura y subdivisión.

Obteniendo el visto bueno de esta previa se adjuntó para su definitiva cinco nuevas copias del plano y se acompañó un libre deuda municipal sobre la situación impositiva del inmueble de referencia.

Al ser una mensura y subdivisión en P.H. requiere de la confección de una resolución municipal que es firmada por el secretario de Obras Públicas, últimamente esta área depende de la secretaría de gobierno, por ello en este caso es firmada por su secretario.

Culminada la etapa Municipal, se entregan dos copias visadas por el organismo en cuestión, y una copia de la resolución pertinente.

En tercera instancia se presentó en el colegio de Ingenieros de la Ciudad de Río Cuarto, sito en calle Sadi Carnot N° 627 la siguiente documentación:

- Tres copias de la orden de trabajo, con el timbrado correspondiente. (ver en anexo n°16)
- Tres copias de la planilla de honorarios. (ver en anexo n° 17)
- Boleta, Pago de aportes al colegio de Ingenieros Civiles.
- Boleta, pago de aportes a la Caja de Previsión 8470.
- Dos copias del plano de mensura y subdivisión a registrar.
- Fotocopia del cedulón de rentas de la provincia a los efectos de corroborar la valuación del terreno.
- Duplicado de la factura del profesional interviniente con los honorarios correspondientes

Cumplidas con todas estas instancias previas, finalmente se ingresa el expediente en la delegación de Catastro de la Provincia, en este caso Río Cuarto con la siguiente documentación:

1. Matrícula del inmueble, solicitado en el Registro de la Propiedad, con una antigüedad no mayor a 30 días.
2. Plano visado por el Colegio de Ingenieros Civiles.
3. Plano visado por la Municipalidad de Río Cuarto
4. Plano Previa visada por la delegación de Catastro de la Provincia.(vigencia 1 año)
5. 9 copias de planos.
6. Declaración jurada de mejoras de cada Lote. (ver en Anexo n° 18)
7. Planilla de Matriz de Puntaje. (ver en Anexo n° 19)
8. Timbrado de Ley
9. Nota de Rogación con firma certificada por Escribano. (ver en Anexo n° 20)
10. Estado de Deuda expedido por la DGR actualizado.

Para la obtención de la matrícula, uno de los requisitos necesarios, se ingreso en el link del registro de la provincia de Córdoba (<https://sir-aut.cba.gov.ar/SIR-MEW/General/LoginUsuario.aspx>) como se observa en la siguiente figura.



CÓRDOBA
Gobierno de la Provincia de Córdoba
Registro General de la Provincia de Córdoba

FECHA: 29/03/2013

Novedades

Pago LINK - 05-03-2013 y Habilitación de Servicios ¡NUEVO!

Pago LINK - 05-03-2013

Habilitación de Servicios WEB para Procuradores
Ver más Novedades

Desde el día 05/03/2013 se normalizó el pago por medio de Link.
Los siguientes profesionales se encuentran habilitados para generar el formulario de adhesión a los fines de acceder a los servicios web con suscripción:

Abogados colegiados en el Colegio de Ab. de Villa Dolores: A partir del 06/03/2013.

Servicios

- > Consulta de Documentos
- > Consulta de Matrículas
- > Cálculo para Tomos
- > Consulta de Folios Convertidos
- > Emisión y pago de Tasas Retributivas
- > Hogar Clase Media - Instructivo y Formulario
- > Formularios

Servicios web con suscripción

En esta sección los usuarios adheridos al servicio podrán acceder a la prestación via web de reproducción de publicidad directa de folios reales cartulares digitalizados simple y de folios reales electrónicos. En una primera etapa el servicio estará disponible solamente para los procuradores provinciales.

Usuarios Registrados

Usuario:

Contraseña:

Ingresar

Generar Formulario Adhesión

Figura 5.5: Servicios del Registro General de la Pcia.

Luego, se ingresa en la Emisión y pago de Tasas Retributivas como se observa en la figura 5.5.

CÓRDOBA
Gobierno de la Provincia de Córdoba
Registro General de la Provincia de Córdoba

FECHA: 29/03/2013

[Ir a opciones](#)

Emisión y pago de Tasas Retributivas

- Emisión de Formulario de Tasas
- Emisión de Formulario de Tasas para Publicidad Directa
- Emisión de Formulario de Tasas Nueva Entrada
- Reimpresión de Formulario Abonado por medio electrónico

Descargar el instructivo de **Ayuda**
Para la emisión de formularios es necesario el plug-in **Acrobat Reader**
Sitio optimizado para visualizar en 800x600 pixeles.

¡NUEVO! **Instructivo Pago Link**

Figura 5.6: Emisión y pago de tasas retributivas

Allí, se ingresa en Emisión de Formularios de Tasas para Publicidad Directa y se llena la siguiente planilla con los datos del profesional interviniente como se aprecia en la figura 5.7.

Figura 5.7: Emisión de Formulario de tasas para Matrícula.

Con ello se genera el formulario, y en este caso se lo paga con la red link, con el Banco de Córdoba por vía web, para facilitar los tiempos. Con ese formulario ya pagó, se solicita la matrícula en registro de la Pcia. de Cba, ubicado en el Centro Cívico.

En esta etapa, se acepta para su control la presentación de solo dos copias del plano: Si el mismo requiere de alguna corrección, estas se realizan con el aporte de un nuevo timbrado y las 9 copias finales.

Para otorgar el visto bueno final, acompañe al profesional empleado de la repartición, en este caso una Ingeniería Civil, para realizar una inspección ocular in-situ, para constatar si no existen diferencias entre el plano y la realidad

El trabajo en la actualidad ya ha sido aprobado.

En la siguiente fotografía se puede observar la fachada del edificio:



Figura 5.8: Fachada del Edificio

Como conclusión en este trabajo aplique todos los conocimientos adquiridos en la Facultad para la medición, y confección de los planos de mensura y subdivisión en PH según la Ley 13.512.

Al preparar y presentar la documentación necesaria en cada una de las reparticiones correspondientes cumplí con uno de los objetivos planteados al comienzo del trabajo, ya que conocí muchos profesionales y empleados públicos e intercambie opiniones de manera cordial.

Si bien resultó sencillo la realización del trabajo, ya que durante el cursado de la materia Legislación y Ética Profesional, habíamos presentado una tarea similar, y porque además tuve el apoyo de mi padre, que al tener experiencias en trabajos similares me guió en lo que respecta a la tramitación de la documentación, pude observar lo engorroso y burocrático que significa gestionar en las reparticiones públicas pertinentes.

5.2. MENSURA Y SUBDIVISION

5.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La mensura se realizó en un terreno ubicado en la localidad de Alejandro Roca, Departamento de Juárez Celman.

Dicha localidad se encuentra ubicada a unos 64km. de distancia de Río Cuarto por la Ruta Nacional N° 8.

El terreno a mensurar y subdividir a nombre de Julio Ramon Ortiz, es un baldío rectangular de forma regular, cuenta con una superficie total de dos mil metros cuadrados según título. Con un frente de cuarenta metros y un fondo de cincuenta metros.

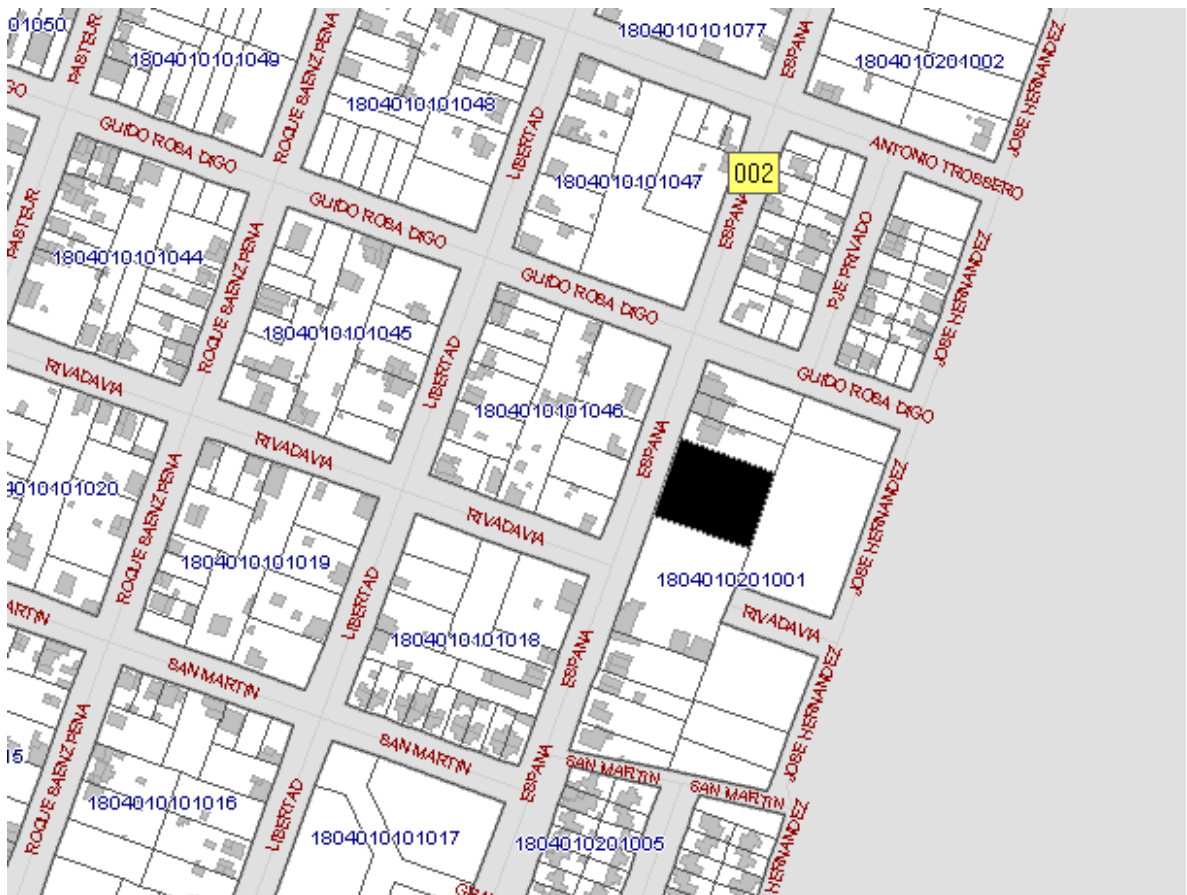


Figura 5.9: Ubicación del terreno

El objetivo de dicho trabajo es subdividir el terreno en cuatro lotes iguales tal lo solicitado por su titular.

5.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Como el terreno se encontraba en una manzana periférica de la localidad, de baja densidad edilicia, se decidió previamente hacer un recorrido por el sector, teniendo en cuenta la época del año (verano-muchas lluvias), suponiendo que el terreno presentaría inconvenientes para su accesibilidad debido a una tupida vegetación.

Sucedió tal cual lo previsto, por lo tanto se solicitó al titular del inmueble; una limpieza del mismo para poder desarrollar las tareas de medición, que consiguiera además en la repartición correspondiente una copia de la plancheta catastral de la manzana en cuestión y una copia de la escritura del terreno.

Para la realización de la tarea de mensura se utilizó una estación total Pentax como instrumento de medición (figuras 5.10-5.11), un conjunto de jalones, una cinta métrica de 50 mts, estacas de madera y una masa.



Figura 5.10: Estación total



Figura 5.11: Estación total

Como se describió anteriormente vemos en la foto satelital que la manzana posee una forma y dimensión inusual, ya que se encuentra unida a su manzana colindante sur debido a que un tramo de la calle que las divide todavía no ha sido donada, como así tampoco ha sido abierta en este caso, la calle este que la delimita de la zona rural.

Como lo muestra su imagen se aprecia que el único lote que posee edificación en la manzana es su lote colindante norte que cuenta en su interior con una construcción y un paredón perimetral.



Figura 5.12: Imagen satelital de Alejandro Roca

El terreno, cuenta en todo su perímetro con un sólido alambrado que lo delimita, a excepción del lado medianero norte que posee un muro contiguo, perteneciente al lote lindero edificado antes mencionado, como se observa en la figura 5.13.



Figura 5.13: Límites del terreno a mensurar

La mensura propuesta consistía en la creación de cuatro lotes iguales de 10 mts. de frente y un fondo de 50 mts. obteniendo así una superficie de 500,00 m² cada uno.

Se comenzó la medición ubicando la L.M. para ello se verificó el ancho de calle midiendo la misma en tres puntos a lo largo del tramo de la misma tomando como referencia los postes de luz existentes, la poca edificación presente y algunos postes de alambrado que delimitan los lotes del sector.

Replanteada la línea municipal, se determinaron los dos extremos del frente del lote a medir, para amojonarlos. Para confirmar los mismos, se colocó una estaca en la intersección del muro existente y la línea municipal, luego midiendo el ancho del lote se ubicó la segunda estaca. A continuación se verificó hacia ambos lados, las distancias a esquinas teniendo en cuenta la sumatoria de los títulos que figuran en la plancheta catastral, todo ello realizado con una cinta métrica de 50 mts.

Si las mismas en ambos sentidos se ajustan a la sumatoria de los títulos, más los anchos de calles, se confirma que los puntos previamente determinados son los definitivos. Amojonados estos dos vértices elegimos el más cómodo para posicionar la estación, en este caso fue el opuesto al que contiene el muro contiguo. Ya posicionados en el mismo, colocamos la segunda estaca en el otro vértice correspondiente al frente del terreno y las nuevas que se generan por la subdivisión propuesta. También luego de trazar un ángulo de 90° y con la distancia que nos marca el título, ubicamos el primer vértice en el contra frente del terreno.

En estos casos normalmente para ubicar la estación total se debe trazar una línea paralela porque la L.M. casi siempre está delimitada por algún cerco delimitativo. Tal cual se observa en la figura el alambrado que cumplía esa función se encontraba desplazado casi un metro hacia el interior del terreno.



Figura 5.14: Línea municipal del terreno mensurado.

Posterior a ello, levantamos la estación para situarnos en este último vértice donde ubicaremos desde allí los restantes mojones del contra frente necesarios para terminar con la subdivisión solicitada.

Cumplida con la tarea observamos que no se invadió de acuerdo a deslindes existentes superficies de terceros.

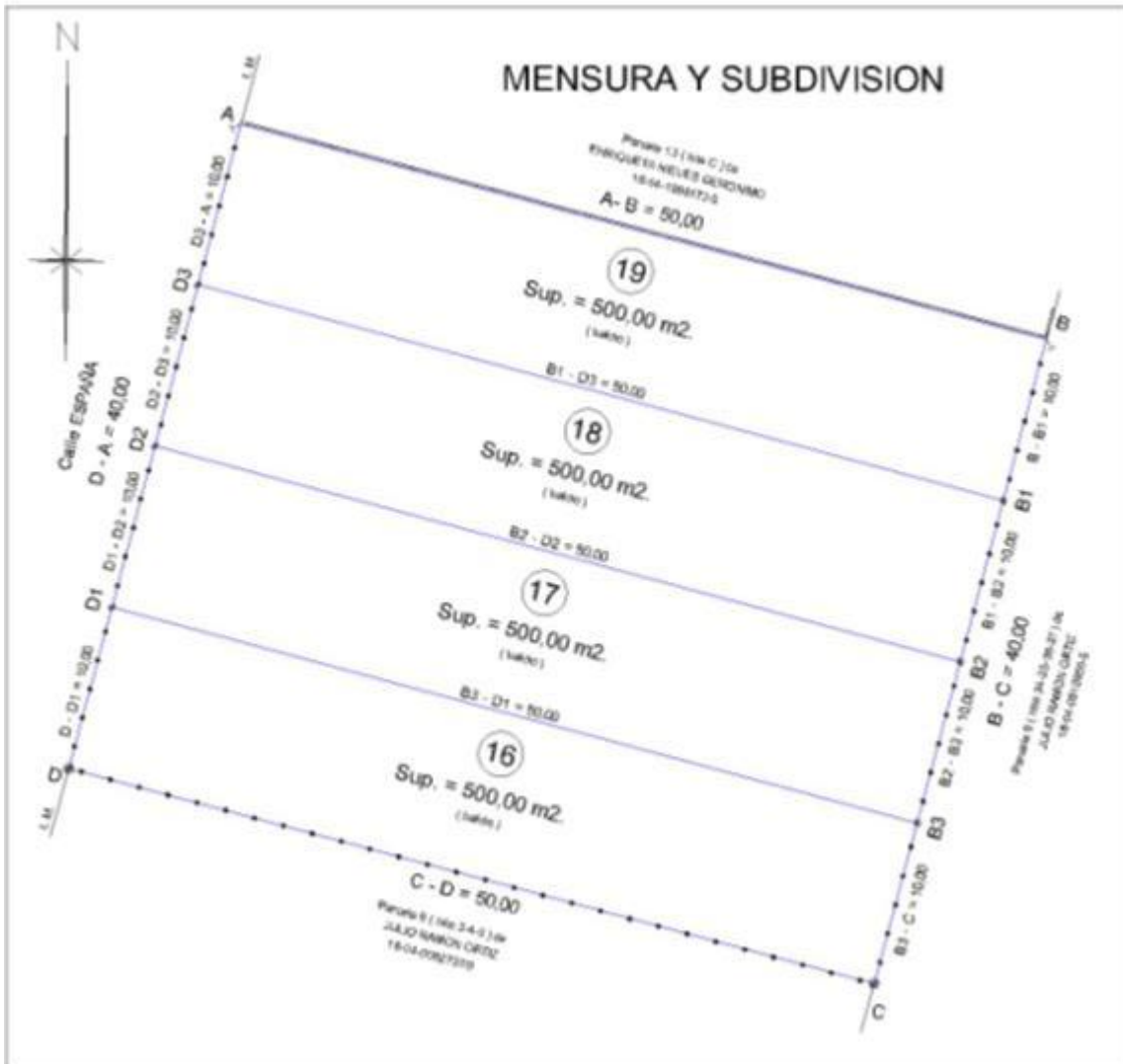


Figura 5.15: Croquis de la mensura realizada

Al otro día, se volcaron todos los datos en Auto Cad, para empezar a realizar el plano de mensura y subdivisión según la normativa vigente.

En la confección del mismo, se realizan dos croquis, uno corresponde al croquis según título, en este caso se eligió por el tamaño del título, una escala de 1:1000 volcándose toda la información que describe la matricula correspondiente.

El otro, es el croquis de ubicación que normalmente se realiza en escala 1:2500, en el mismo se dibuja la manzana con el nombre de sus calles y la ubicación del lote dentro de la misma, con sus dimensiones, teniendo en cuenta también su orientación. En este croquis también se vuelcan las distancias a esquina y los anchos de calles medidos en campo.



Por último, está el dibujo principal que corresponde a la Mensura y Subdivisión en una escala más grande. Elegimos para el caso 1:250. Aquí en dirección horaria asignamos con letras los vértices principales que corresponden al título y con letra-número los nuevos vértices generados por la subdivisión. También, describimos las distancias entre los mismos y la superficie resultante para cada uno de ellos como así también si hubiera edificación existente. Confeccionamos en cada lote un círculo para que catastro asigne posteriormente el nuevo número de parcela. También volcamos los datos de todos los colindantes con sus nombres completos y datos catastrales, en el caso de ser calles con sus nombres completos.

Se culmina el plano con un cuadro de referencias, otro con el registro de superficies y por último una caratula según normativa.

Una vez confeccionado y dibujado el plano (**ver en anexo n° 21**), a los fines de obtener la visación de la previa catastral de la provincia, se enviaron dos juegos de copias de planos a la delegación del Departamento de Juárez Celman, ubicado en la localidad de Villa María.

Con la previa catastral obtengo la asignación de las nuevas parcelas. Traslado estos datos junto con alguna corrección si existiese al plano, realizo dos juegos nuevos de copias de plano que junto con el plano aprobado por el colegio de ingenieros envió a la Municipalidad de Alejandro Roca, a los fines de obtener su aprobación.

Finalmente, se ingresa el expediente a la delegación de Catastro de la Provincia, en este caso en la ciudad de Villa María. Para ello, se lo tuvo que armar con el orden que corresponde, foliarlo y colocarlo adentro de una carpeta de color blanca que es la utilizada para mensuras y subdivisiones.

Para su foliado el orden de armado es el siguiente:

1. Matrícula del inmueble, solicitado en el Registro de la Propiedad, con una antigüedad no mayor a 30 días.
2. Plano visado por el Colegio de Ingenieros Civiles.
3. Plano visado por la Municipalidad de la localidad.
4. Plano Previa visada por la delegación de Catastro de la Provincia.(vigencia 1 año)
5. 9 copias de planos
6. Declaración jurada de mejoras de cada Lote.
7. Planilla de Matriz de Puntaje.
8. Timbrado de Ley
9. Nota de Rogación con firma certificada por Escribano.
10. Estado de Deuda expedido por la DGR actualizado.

Paralelo a ello, se preparo y presentó toda la documentación necesaria en el colegio de Ingenieros Civiles de Rio Cuarto, para su aprobación. Para ello, se tuvo que presentar:

- Dos copias del plano de mensura y subdivisión.
- Boleta, Pago de aportes al colegio de ingenieros civiles.
- Boleta, pago de aportes a la Caja de Previsión 8470.
- Tres copias de la planilla de honorarios.
- Tres copias de la orden de trabajo, con el timbrado correspondiente del Banco.



- Fotocopia del cedulón de rentas de la provincia a los efectos de corroborar la valuación del terreno.

Cumplida con todas estas etapas, se obtuvo el visado final en la Dirección General de Catastro.

Como reflexión de esta tarea, puedo decir que en varias oportunidades había acompañado a mi padre a realizar tareas semejantes, pero esta vez no fui como ayudante, esta vez el ayudante fue mi padre, allí experimente la responsabilidad que significa encontrarme frente al terreno a mensurar, teniendo en mis manos una estación total y con el compromiso de actuar solo, sin directivas de profesores, ni de otros profesionales, solo para resolver el trabajo bajo la mirada socarrona de mi padre. Fue grande la diferencia pero trascendente para mí.

Vinieron a mis recuerdos los prácticos realizados en campo realizados en tercer año, sentí la sensación de quien ha cumplido con un objetivo pero que de inmediato nace uno nuevo que es mucho más real y definitivo: " ejercer la profesión con sus realidades cotidianas"

En cuanto a la confección de los planos, anteriormente ya había efectuado esta tarea, por lo que me resultó sencillo y rápido.

Otra experiencia para destacar en esta tarea, fue haber recorrido, conocido y hecho contactos en las distintas reparticiones públicas pertinentes, tanto en la Municipalidad de Alejandro Roca, en Catastro de Villa María y en la Delegación del Colegio de Ingenieros de Río Cuarto. En estos aprendí a cómo llenar vía web los aportes a la caja y al colegio para la tarea realizada, y también a generar los sellados para presentación de los expedientes.

*TRABAJOS DE INGENIERIA - ARQUITECTURA Y
AGRIMENSURA*

CAPÍTULO VI

*MEDICION DE OBRAS DE
ARQUITECTURA*

6. MEDICIÓN DE OBRA DE ARQUITECTURA

6.1. RELEVAMIENTO

Las operaciones de relevamientos incluyen la medición, el levantamiento y la graficación de superficies cubiertas y no cubiertas de inmuebles.

Las normativas que refieren a los relevamientos para la elaboración de la documentación pertinente dependen de cada municipio.

6.1.1. Relevamiento: Titular, José Gabriel Cornu

Este relevamiento fue realizado en calle Lavalle N° 536, en la ciudad de Rio Cuarto, consiste en una vivienda unifamiliar de dos plantas que fue refaccionada y ampliada, para que funcione en ella un geriátrico.



Figura 6.1: Ubicación de la Obra

La tarea fue encomendada con el objetivo de que el Ministerio de Salud Pública, aprobara las ampliaciones realizadas con el fin de incrementar el número de camas disponibles en dicho geriátrico.



Para ello era indispensable la aprobación del plano Municipal, que en este caso no se encontraba actualizado, ya que las ampliaciones introducidas, especialmente en planta alta habían sido realizadas sin la intervención de un profesional competente.

Por ello, el propietario necesito de un profesional matriculado para realizar dicho trámite en la Municipalidad de Río Cuarto.

En primera instancia se efectuó el trámite en el departamento de fiscalización de Obras Privadas de dicha municipalidad a los efectos de averiguar los antecedentes con que cuenta la propiedad, para ello se tuvo que presentar:

- una copia de la escritura de la vivienda
- una fotocopia de la primera y segunda hoja de DNI del titular.
- planilla de antecedentes (otorgada por la municipalidad o desde www.riocuarto.gov.ar).

De ello surgió que el inmueble contaba con antecedentes de superficie registrada en planta baja. Se reprodujo una copia de este plano registrado.

Teniendo la información de esta documentación se realizó la tarea de relevamiento contando en la oportunidad con dos cintas métricas una de largo alcance (50 mts, de material sintético) y otra metálica de 5 mts.

La primera se utilizó para medir las distancias exteriores e interiores, en cambio la de menor dimensión para medir las aberturas y las alturas de los techos.

Realizado el relevamiento en la propiedad se apreció que:

- Existían diferencias en las medidas reales tomadas en el relevamiento respecto a las que figuraban en el plano registrado, las mismas no eran de consideración ya que no modificaban la superficie cubierta total declarada.
- Se determinó como resultado de la medición en planta baja una ampliación de 8.60m², correspondiente al ambiente estar-comedor y un incremento de 15.05 ms en la superficie semi-cubierta.

El aumento de esta última, corresponde a que la ampliación (71.94 m²) en planta alta, se encuentra en parte en forma de voladizo.

Luego se confeccionó el plano usando el programa Autocad, con las plantas, cortes, esquema de superficie, planta techo, planta de electricidad, carátula, todo según normativa vigente. **Ver en anexo n°22**

Para la confección del mismo, se tuvieron en cuenta las siguientes ordenanzas:

- Ordenanza 555/93, código de edificación de la Ciudad de Río Cuarto
- Ordenanza 1082/11 y sus modificatorias, Código de Planeamiento Urbano: En donde se realizó un nuevo Plan Urbano de Planeamiento Urbano que regula el ordenamiento territorial y la gestión del desarrollo urbano de la Ciudad de Río Cuarto, con sujeción al interés general, ambiental, social, económico e institucional de la comunidad, propendiendo al desarrollo



sustentable con la finalidad de alcanzar la imagen de Ciudad deseada y la transformación de la Ciudad real a partir de consensos sociales. Tiene por objetivo el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, actual y futura, y la disminución de la degradación o la destrucción de la base ecológica de producción y habitabilidad. En esta ordenanza se hace un especial llamado de atención a los puntos incluidos en la mencionada ordenanza referidos a:

- a) Zona de emplazamiento de la construcción
- b) Uso de suelo
- c) F.O.S.
- d) Previsiones de estacionamiento (Ord 1463/07).
- e) Retiros
- f) Alturas posibles para construir
- g) Dimensiones de patios

Se calcularon también los honorarios profesionales mediante una planilla de Microsoft Excel. Se auto-gestionó el pago en la Caja 8470, ingresando a la página <http://www.caja8470.com.ar/>, en el link autogestión, se define el 9% de aportes del profesional y el 18% del comitente en este caso.

También, se auto-gestiono en la página <http://www.civiles.org.ar/> la boleta de aportes del Colegio de Ingenieros.

En el Banco de Córdoba, se abonó la planilla de aportes de la caja y del colegio, como así también, se realizó el timbrado en la orden de trabajo.

Luego de haber realizado todo esto, el comitente decidió hacer unas nuevas reformas en la vivienda. Entre ellas, decidió ampliar un dormitorio en PB con ventilación hacia el patio del inmueble, aumentando 3,60 m² la superficie cubierta y se decidió colocar un ascensor, aumentando un 4.38 m² la Sup cubierta de PA, y una sala de máquinas en PB de 3.70 m².

Por ello se tuvo que modificar el plano de relevamiento con los nuevos ajustes, esto generó una ampliación en la superficie cubierta que se debió ingresar nuevamente en el colegio de ingenieros. Debido a esto, se repitió el tramite anterior nuevamente, ya que hubo que calcular un nuevo honorario por las ampliaciones de la superficie cubierta, y generar sus respectivas boletas tanto en la caja como en el colegio de ingenieros, por la diferencia de honorarios que no había sido abonada.

En la actualidad, el plano ya ha sido aprobado en el Colegio de Ingenieros, la previa ha sido aprobada y se presentó la documentación final para obtener el final de obra. La misma consistió en:

- Una copia de la previa del plano aprobada
- Tres juegos de planos completos, en este caso el plano debe ir desglosado en dos, ya que la planta con la instalación eléctrica, planillas de carga y tableros, debe ir en un segundo plano.
- Una copia del plano donde conste la aprobación del colegio de Ingenieros. Municipal paga, es una tasa que se abona por la nueva superficie declarada.
- Planilla de inspección final. (ver en anexo n°23)



- Certificado de Factibilidad de la EMOS.
- Informe Técnico visado por el Colegio de Ingenieros (ver en anexo n°24)
- Solicitud de permiso de presentación de planos por parte del profesional.
- Folio de Registro de tareas

En la actualidad el plano ya ha sido aprobado.

Como conclusión de este trabajo puedo decir que en un principio pensé que iba a resultar una tarea sencilla, ya que en anteriores oportunidades había acompañado a mi padre como ayudante a realizar trabajos similares, para luego volcar la información y realizar la confección del plano.

Pero en este Relevamiento, con otras responsabilidades, me encontré con que ciertas medidas con el plano aprobado no coincidían. Es por ello, que tuve que compensar esos errores de tal manera de ajustarme a la realidad, De esta forma cumplí con unos de los objetivos propuestos al comienzo del presente informe.

Un aspecto a destacar en la presentación de la documentación en las reparticiones públicas necesarias para su aprobación es el gran tiempo de demora que se toman para su corrección.

Debido a esto, fue muy importante cuando se aprobó el expediente, ya que era una gran necesidad para el lugar, para poder ampliar la cantidad de camas en el Geriátrico.

*TRABAJOS DE INGENIERIA - ARQUITECTURA Y
AGRIMENSURA*

CAPÍTULO VII

*EJECUCION DE OBRAS DE
INGENIERIA*

7. EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA

7.1. CONSTRUCCION DE LA BASCULA, PLATAFORMA HIDRAULICA Y LOS CAMINOS INTERNOS.

7.1.1. DESCRIPCION DE LA OBRA

La Empresa Cargill S.A. dispone de un terreno de cuarenta hectáreas situado sobre calle Unión de los Argentinos a cien metros hacia el oeste de la Ruta A-005, ruta que forma parte de la Av. de Circunvalación de la Ciudad Rio Cuarto.

En el mismo se ha decidido efectuar un acopio de granos por medio de silos bolsa.

Para ello, se ha programado la construcción de una bascula para pesar camiones cerealeros, una plataforma hidráulica para que los mismos descarguen sus granos en una tolva enterrada que los derivará a través de un chimango a una tobera que será la encargada de ir llenando los silos bolsa, y los respectivos caminos internos para el movimiento de este circuito.

El terreno tiene forma de rectángulo como se observa en la figura 7.1, estando rodeado dos de sus lados por calles públicas que se intersecan en uno de los vértices del terreno, punto este de principal acceso al predio.



Figura 7.1: Ubicación de la obra

En la bascula se deberá realizar una rampa de acceso de H^0A^0 de una longitud tal que cuando la balanza pese el primer eje, todo el camión se encuentre incorporado en el mismo plano de acción. También, se deberá realizar un recinto de H^0A^0 para montar la estructura metálica del dispositivo electrónico que medirá el peso.

En cuanto a la plataforma hidráulica, básicamente es una estructura metálica, que se monta sobre apoyos de hormigón armado que están dispuestos y calculados de acuerdo a un plano de estructura. Una vez materializados estos apoyos se anclarán con la plataforma metálica.

La tolva tendrá las siguientes dimensiones: 4.40 metros de ancho x 3 metros de largo, x 1.95 metros de profundidad. La misma se construirá con piso y paredes de H⁰A⁰, y se ubicará en la parte oeste de la plataforma a fin de recoger los granos desde la plataforma.

Por último, se construirán los caminos internos dentro del predio para el tránsito de los camiones, con un ancho de 5 metros y una banquina de 1 metro, utilizando el siguiente paquete estructural: Base de asiento (15cm), Destape de Cantera (20 cm), Piedra 0-20mm (12cm).

7.1.2. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

De acuerdo a las sugerencias del cliente, para un mejor funcionamiento y control de los vehículos que ingresen a la planta se decidió ubicar cada una de las obras de la siguiente manera:

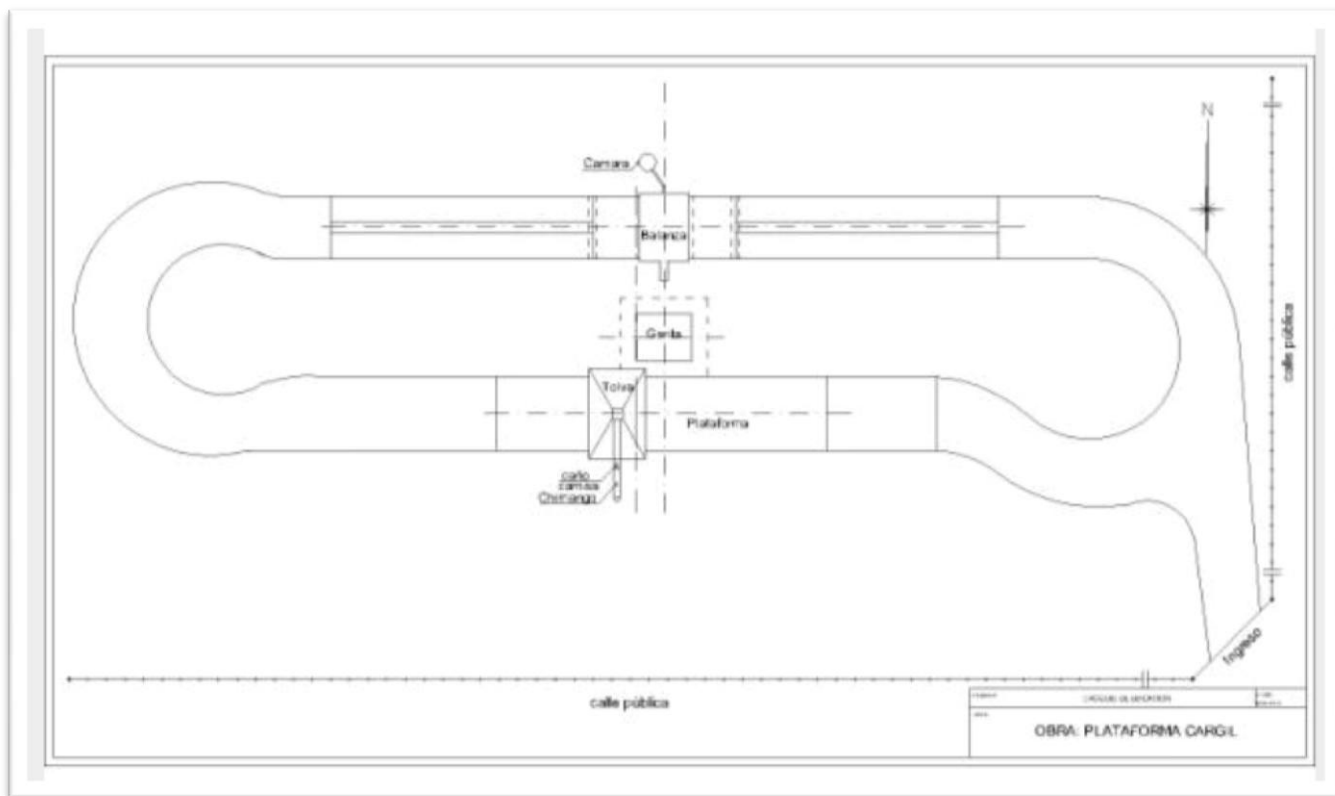


Figura 7.2:Ubicación de las plantas

7.1.2.1. EJECUCION DE LA BASCULA

La balanza a colocar es electrónica, y pesa por eje. Para ello, se debía hacer un recinto de H^oA^o para la colocación de la estructura metálica de la bascula, y las rampas de acceso de H^oA^o.

Una vez definido el sector de ubicación, se prosiguió al replanteo de la misma en el terreno como se observa en la figura 7.3. También, se definió el nivel de cota al que tenía que quedar la bascula.



Figura 7.3: Trabajos preliminares

En primer lugar, se comenzó con la excavación para la construcción de la platea y las vigas sobre la cual va montada la estructura metálica de la balanza. Luego, se realizó en la base de la excavación, un suelo cemento al 6%, de 15 cm de espesor con su correspondiente compactación a través de un vibro-compactador manual.

Una vez confeccionada la armadura de acuerdo a planos (ver plano en anexo n°25.), se comenzó a armar el encofrado para luego ubicarlo en el lugar correspondiente. Posteriormente, se ubicó y ató la armadura (ver figuras 7.4, 7.5, 7.6), para después colar el hormigón de característica H^o 21 (figuras 7.7, 7.8, 7.9).

Se previó la colocación de un codo de PVC diámetro 110 mm. para la evacuación de agua de lluvia que ingresara al receptáculo para descargarlo a un pozo negro que se construirá a un costado de 1mts de diámetro por un metro de profundidad.



Figura 7.4: Construcción de recinto de H⁰A⁰ para balanza



Figura 7.5: Vista lateral del recinto de H⁰A⁰



Figura 7.6: Armadura de las vigas perimetrales



Figura 7.7: Hormigonado del recinto



Figura 7.8:Hormigonado del recinto

A los dos días del hormigonado se desencofro la madera como se aprecia en la figura 7.9 para continuar con las tareas sobre la rampa de acceso.



Figura 7.9:Desencofrado

A continuación se realizó un suelo cemento a ambos lados de la balanza, en el sector de la rampa de acceso. Se decidió hacer una losa de aproximación de 2.5 metros de largo por todo el ancho de la balanza, y luego las rampas de 1.35 m de ancho la huella con una separación de 65 cm. por 14 metros de largo. Las mismas son de 20 cm. de espesor con doble armadura con Fe del 8 mm c/ 30 cm. en ambas direcciones. Se definieron estas medidas de acuerdo a las características de los camiones que ingresarán a la planta.

Delimitado el sector de las losas, se procedió al preparado del suelo cemento con un 6% del mismo, una vez definido los niveles de piso terminado se retiró el suelo vegetal con una pala cargadora, hasta llegar a la cota inferior.

Se eligió un lugar de acopio en cercanías al lugar para proceder al mezclado como se observan en las siguientes figuras: 7.10,7.11



Figura 7.10:Suelo cemento de rampa de acceso



Figura 7.11:Mezclado de suelo cemento

Luego de dejar reposar la mezcla cuatro horas, a través de la misma máquina se procedió a la distribución del mismo en el lugar correspondiente como se observa en la figura 7.12



Figura 7.12: Distribución del suelo cemento

En la figura 7.13 se observa como quedó distribuido el suelo cemento para empezar con los trabajos de compactación.



Figura 7.13: Distribución del suelo cemento

En la figura 7.14. se observan los últimos trabajos para uniformizar el nivel con pala de mano.



Figura 7.14: Distribución del suelo cemento

En la figura 7.15 se distingue el equipo de compactación (Sakay), y la tarea que va realizando.



Figura 7.15: Compactación del suelo cemento

Terminada la compactación, se desplegaron sobre la superficie las armaduras correspondiente a las rampas Este y Oeste, incluyendo tres vigas perpendiculares dispuestas sobre el principio y el fin de la losa de aproximación, y al comienzo de la rampa, como se observan en las figuras 7.16 y 7.17.

Toda esta tarea fue ejecutada en base a planos confeccionados por la firma que provee la balanza (ver anexo nº 26, 27 y 28).



Figura 7.16: Armadura de la rampa de acceso

Se volvieron a tomar los niveles, para colocar los moldes correctamente de 20 cm de altura, como se ve en la figura 7.17.



Figura 7.17: Pre-hormigonado



Figura 7.18: Losa de aproximación.

Una vez terminada esta tarea se coló el H^o de características H21. Al mismo, se lo cinteó para darle una mejor terminación superficial, y luego se le colocó antisol para darle protección contra el sol. (ver producto y proporciones en anexo n°29) como se observan en las figuras 7.18, 7.19 y 7.20



Figura 7.19: Hormigonado de la rampa de acceso Este



Figura 7.20:Hormigonado de la rampa de acceso Oeste



Figura 7.21:Cinteado y colocacion de antisol sobre Hormigon

Al siguiente día, a primera hora se realizaron tres juntas de dilatación por huella, cortando el Hormigón con un aserrado milimétrico, para luego rellenar la misma con brea.

Luego, para terminar, se rellenó con tierra el espacio entre huellas y se las compactó a través del Sakay.

También, se realizó el desagüe del recinto. Para ello, se colocaron dos calzas de H⁰A⁰ como se observan en la figura 7.22, dejando en el fondo un manto permeable de arena. Se previó dejar un caño de PVC de diámetro 110mm. como se observa en la figura 7.23 para en el caso de que en alguna oportunidad haya que bombear el agua desde el pozo.



Figura 7.22.Camara de desague



Figura 7.23:Camara de desague

En esta ultima figura (7.23) también se observa la estructura metálica de la balanza ya colocada.

7.1.2.2. CONSTRUCCION DE LAS OBRAS CIVILES EN LA PLATAFORMA HIDRAULICA

El fabricante de la plataforma hidráulica, Servicios Hidráulicos S.A , adjuntó un plano base con las medidas y ubicaciones tanto de la fundación de la plataforma como de la tolva (ver en anexo nº 30), pero no especificaba cálculo estructural de la misma, debido a que este responde a las características del suelo del lugar. Debido a ello se contrató a un grupo de profesionales especialistas en el tema. (ver plano estructural en anexo nº 31)

Al momento de replantear en obra las medidas del plano, por suerte, decidí verificar si las mismas coincidían con la plataforma adquirida, encontrándome con la sorpresa de que existían importantes diferencias entre unas y otras.



Figura 7.24: Plataforma hidraulica a instalar.

Se comenzó con la tarea de replanteo, previo a ello se construyo un corralito de madera como se observan en las figuras 7.25,7.26, para materializar los distintos ejes.



Figura 7.25: Corralito de Replanteo.



Figura 7.26; Corralito de Replanteo,

Una vez replanteados todos los ejes, se comenzó con las tareas de excavación hasta llegar a la cota de fundación (-1.00m). Para esta tarea, se utilizó una máquina retroexcavadora, como se observa en las imágenes 7.27, 7.28, 7.29.



Figura 7.27: Replanteo y excavación



Figura 7.28: Excavación de las vigas riostra.



Figura 7.29: Excavación.

A los últimos trabajos de perfilados se los realizó con pala de mano.

Para determinar los niveles de la cota de fundación, se utilizó como instrumento de medición el nivel óptico que se aprecia en la figura 7.30.



Figura 7.30: Nivel Optico y armadura de zapatas.

Al llegar a la misma se removió el suelo unos 18 cm. de espesor para la ejecución de un suelo cemento con un contenido del mismo del 6% de peso en seco. Se utilizó un vibro-compactador tal cual se observa en la figura 7.31, para lograr un espesor de 15 cm.



Figura 7.31: Construcción de suelo cemento.

Se suscitó un percance en obra, al día siguiente de la compactación llovió, inundándose las excavaciones de las fundaciones, resolviéndose el inconveniente extrayendo el agua por medio de una bomba.

Como resultado del mismo, se observó que el suelo cemento no sufrió inconvenientes, pero si se desmoronaron algunos taludes de la excavación.

Oreado el terreno, se dispuso la colocación de las armaduras en cada una de las zapatas, de acuerdo a planos y también la correspondiente a dos vigas riostras que vinculan el conjunto de las cuatro bases de las zapatas, como se aprecia en las figuras: 7.32, 7.33 y 7.34.



Figura 7.32: Armadura de Bases de fundación y vigas riostras.



Figura 7.33: Viga Riostra.



Figura 7.34: Armaduras de fundaciones

Como se observa en las figuras 7.35 y 7.36, el llenado de las fundaciones se realizó por partes, llenando en una primera etapa, sus bases, observándose como la armadura longitudinal de los cabezales se la sostiene por medio de algunos estribos para que no pierda su verticalidad.



Figura 7.35: Armadura longitudinal de los cabezales.



Figura 7.36: Armadura de Cabezales

En estas dos últimas imágenes se observan como los fenólicos colocados verticalmente, dan solución evitando grandes desperdicios de H^0 , debido al desmoronamiento producido por el agua de lluvia explicado anteriormente,

En las figuras 7.37, 7.38 y 7.39., se muestra el proceso de llenado de las bases con un hormigón de características H21.



Figura 7.37: Colado del Hº en las bases



Figura 7.38: Colado del Hº de las bases y vigas riostras



Figura 7.39: Finalización del colado del Hº de las bases

En una segunda etapa, se terminó con la colocación de todos los estribos que faltaban en cada uno de los cabezales, luego se armó el encofrado utilizando fenolicos y puntales de 3" x 3" tal cual se aprecia en las figuras 7.40, 7.41, y 7.42. Se procedió luego al llenado de los mismos, excepto los dos últimos más próximos a la tolva, en donde se debía colocar una placa base de anclaje para el futuro asiento del eje de rotación de la plataforma, la cual todavía no había sido provista.



Figura 7.40: Encofrado de Cabezales



Figura 7.41: Encofrado de Cabezales



Figura 7.42: Encofrado de Cabezales.

Previo a la tarea de llenado, se debieron definir con alta precisión los niveles correspondientes a cada cabezal, ya que la plataforma asienta a diferentes niveles para quedar en su plano superior perfectamente nivelada.

Las características del hormigón elaborado era H21. En la figura 7.43 se aprecia como se llenaba el cabezal con dicho hormigón.



Figura 7.43: Hormigonado de Cabezales.

Para proteger el cabezal de hormigón, se le incorpora en el momento del llenado una planchuela de 3/8" de espesor de 15 cm x 20 cm, tal cual se observa en figura 7.44 sobre la superficie de asiento del perfil de la plataforma para evitar con el tiempo un desgaste en esta superficie y el consiguiente desnivel.



Figura 7.44: Placas de apoyo.

Esta tarea no fue sencilla, ya que los mismos debían quedar perfectamente ubicados y nivelados, para ello se los sujetó con alambre a un encofrado adicional, como se aprecia en la figura 7.45



Figura 7.45: Fijación de las placas de apoyo de los rieles

Al siguiente día se procedió al desencofrado, como se observan en las siguientes figuras 7.46 y 7.47.



Figura 7.46: Desencofrado de Cabezal.



Figura 7.47: Desencofrado de los cabezales.

La plataforma está compuesta por un marco que se fija a los cabezales de la base. Estos fueron anclados en la última etapa de la obra, con varillas roscadas que fueron incrustadas en el hormigón todo bajo un cálculo estructural elaborado por quien provee el producto químico que adhiere la varilla al hormigón.

Esta decisión de utilizar el producto químico para anclar la varilla roscada se definió, teniendo en cuenta que el mismo agilizaría los tiempos de ejecución facilitando una adecuada instalación y aseguraría un correcto anclaje.

Se prosiguió con la construcción de una losa de aproximación a la salida de la plataforma, siendo sus dimensiones cuatro metros de ancho por cinco metros de largo. Para su construcción, se siguió con los mismos lineamientos de la fundación. Un suelo cemento de 15 cm. de espesor como base de asiento de la misma, una cuantía de Fe. de acuerdo a planos y un hormigón elaborado de características H17. El armado se aprecia en las figuras 7.48 y 7.49.



Figura 7.48: Armadura Losa de Aproximación



Figura 7.49: Armadura Losa de aproximación.

Al mismo una vez colado, se lo cinteó para mejorar su terminación superficial y para ayudar el proceso de fragüe, debido a la jornada calurosa, se le incorporó, rociándosele a través de un operario con una mochila, un producto químico de Sika (antisol). La tarea culminada se aprecia en la figura 7.50.



Figura 7.50: Llenado con H17

Como tarea final, quedaba la ejecución de la tolva. La misma se construyó en tres etapas que paso a detallar:

Primera etapa, construcción de vigas perimetrales: ubicadas a la altura de la plataforma. Se armaron de acuerdo a planos, se encofraron y llenaron, para ello se dejó previsto la armadura de empalme de las paredes de la tolva, como se observa en la figura 7.51.

Se pensó en materializar esta etapa como primera, para utilizar el perímetro de la excavación como encofrado.



Figura 7.51: Vigas perimetrales de la Tolva



Segunda etapa: Consistió en la ejecución del receptáculo inferior de la tolva, que posee una forma cubica de un metro cúbico de capacidad y donde se conecta el chimango para extraer la totalidad de los granos.

Para ello se efectuó la excavación pertinente, utilizando una retroexcavadora con un balde de 40 cm. de ancho. La profundidad final del receptáculo era de 3,20 metros.

Una vez que se llegó a este nivel, se prosiguió con la tarea final a pala de mano, la cual se hizo bajo estrictas normas de seguridad (elementos de protección personal, arneses, escaleras).

Por debajo del nivel de asiento del cubo, se le realizó una compactación al suelo a través de un pisón de mano para evitar desmoronamientos. Posterior a ello, una vez armado el canasto con la armadura según cálculo, en el obrador, se lo trasladó y descendió con la ayuda de cuatro operarios que lo manejaban con sogas, como se aprecia en la figura 7.52



Figura 7.52:Colocación de Canasto

Para poder trabajar con el encofrado en forma más prolija, primero se llenó la losa de asiento del cubo (piso), luego sobre la misma se apoyaron los fenolicos del doble encofrado en todas sus caras.

Paralelo a ello, se instaló el caño camisa, sobre el cual va ingresar el tornillo sin fin (chimango) para la extracción de los granos.

Llenada esta etapa con hormigón elaborado H17, se prosiguió con la última.

Tercera etapa, construcción de las paredes de la tolva: Para ello, se siguió con las tareas de excavaciones, una parte se hizo a máquina, terminando los movimientos finos a mano. En un primer momento se pensó en construir la armadura de las paredes fuera del lugar y luego trasladar la misma ya armada. Pero se desistió de esta idea y se armaron in situ.



Como el ángulo de inclinación de ambas caras variaba entre 35° y 45° se pidió un hormigón elaborado con un asentamiento de 6 cm. Al mismo se lo fue colando de arriba hacia abajo en forma escalonada de a dos caras a la vez.

Una vez llenado se le hizo un fino cementicio con agua, cemento y arena fina, para mejorar el acabado final, como se observa en la figura 7.53.



Figura 7.53: Paredes de la Tolva

El comitente nos solicitó que realizáramos una losa de aproximación a la tolva, de semejantes características a la ubicada a la salida de la plataforma.

En este caso, la losa recibirá el peso de los camiones más la carga, por lo tanto, se decidió construirla con una pendiente inferior a la de salida, optando por un desnivel de 40 cm en 25 metros. (1,6 %)

En la siguiente figura 7.54 se observan los trabajos de compactación del suelo cemento para la construcción de la losa descrita anteriormente, a través de un Sakay.



Figura 7.54: Compactación del suelo cemento.

Posterior a esta tarea, se sugirió para evitar que el agua actuara erosionando por debajo de la plataforma a los cabezales de la base, la construcción de una carpeta de nivelación de doce centímetros de espesor, con un galibo del 1% desde el centro hacia ambos costados. Se incluyó también, una carpeta para la futura garita de control.

Previo a ello, se le realizó un suelo cemento de quince centímetros de espesor y se le colocó a la carpeta una malla electro soldada de diámetro 4.2 mm con una cuadrícula de 15 cm x 15 cm. en el tercio inferior como se observan en la figura 7.55 y 7.56.



Figura 7.55: Compactación y nivelación de la carpeta.



Figura 7.56: Colocación de la armadura.

A los pocos días, se contrató una grúa para montar la plataforma sobre la obra civil.

Una vez ya montada, se anclaron las mismas a los cabezales mediante anclajes químicos de Hilti.

Para ello, primero se realizaron los agujeros a través de un taladro percutor con una mecha de 22 mm. de diámetro, para introducir luego la varilla roscada y aplicar el anclaje químico a través de una pistola provista por la marca del producto, como se observan en la figura 7.57.



Figura 7.57: Anclajes químicos de la base

Un técnico especializado se encargó de realizar el montaje final, teniendo que ajustar y nivelar con alta precisión cada una de los apoyos de la plataforma.

En la figura 7.58 se puede observar que la viga de la plataforma quedó en el mismo nivel que la losa de aproximación.



Figura 7.58: Empalme plataforma con losa

La misma, por producto de la nivelación quedó en el aire sostenida por las varillas roscadas, quedando separadas unos centímetros (entre 1.5 y 3 cm) de los cabezales de Hormigón.

Se resolvió rellenar este espacio aplicando un mortero expansible, de alta resistencia a la compresión, y de gran fluidez (**Sika-Grouting, ver en anexo nº32 datos garantizados**). Se puede apreciar la tarea finalizada en la figura 7.59



Figura 7.59: Relleno con Grouting

Se prosiguió, luego, con la ejecución de un enrejado en la parte superior de la tolva. La misma consistió en soldarle unos perfiles doble "T" de 24 cm de altura (IPN24), a unas planchuelas que habían sido prevista cuando se llenaron las vigas perimetrales de la

tolva. Sobre estas vigas, se soldaron caños estructurales de 6 cm de diámetro, separados entre ellos 5 cm.

En una de las esquinas de las rejas se dejó prevista una abertura para ingresar a la misma con la intención de realizar inspecciones y limpieza de rutina.

Las tareas descritas en los párrafos anteriores se pueden apreciar en las siguientes figuras:



Figura 7.60: Vigas de la tolva (IPN24)

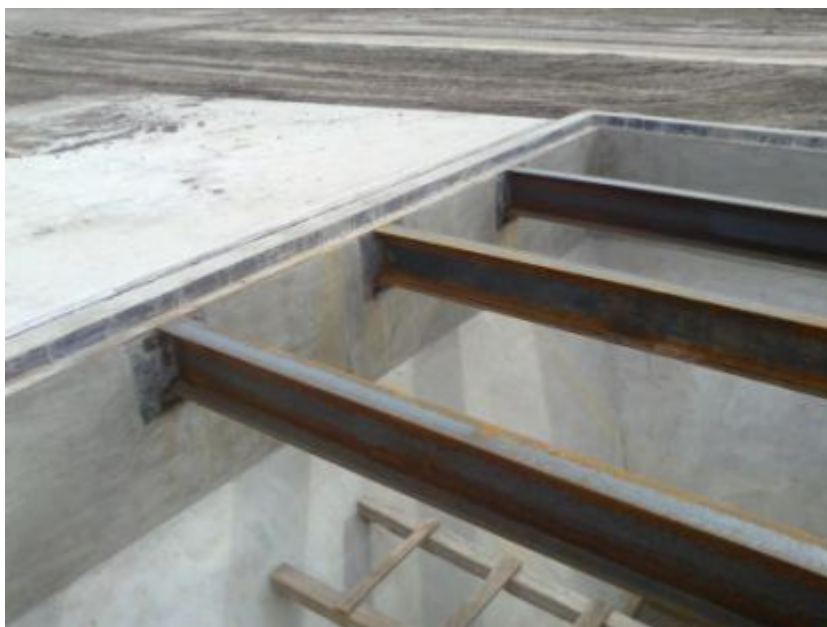


Figura 7.61: Vigas de la Tolva



Figura 7.62: Anclaje cabezal 4



Figura 7.63. Anclaje de vigas



Figura 7.64: Rejas de la Tolva



Figura 7.65: Rejas de la Tolva



Figura 7.66: Abertura de acceso



Figura 7.67: Chimango



Figura 7.68: Chimango

Por último en la figura 7.69 se aprecia la plataforma en funcionamiento.



Figura 7.69: Plataforma en funcionamiento

7.1.2.3. CONSTRUCCION DE LOS CAMINOS INTERNOS

A los pocos días, se nos solicitó la construcción de los caminos internos para acceder a la bascula, y para hacer las maniobras entre ésta y la plataforma.

El diagrama de los caminos se **observa en el anexo n°33.**

Se realizó el diseño del mismo, teniendo en cuenta el funcionamiento de la planta. Por lo tanto, los camiones que ingresan deben dirigirse a la bascula para pesarse, una vez cumplida esta tarea se dirigen a la plataforma para descargar el material, luego vuelven a la báscula para pesarse nuevamente, y así por diferencia obtienen el peso neto de la carga. Desde allí, se dirigen a la salida.

Por cuestiones económicas no se realizó el paquete estructural en este último tramo, sustentada esta decisión en que los camiones al salir sin carga no tenían tanto peso como para comprometer el terreno natural.

Presentada tres alternativas de paquete estructurales, siempre considerando 5 metros de ancho, mas 1 metro de banquina a ambos lados, el comitente se decidió por la tercera, la cual consiste en la siguiente:

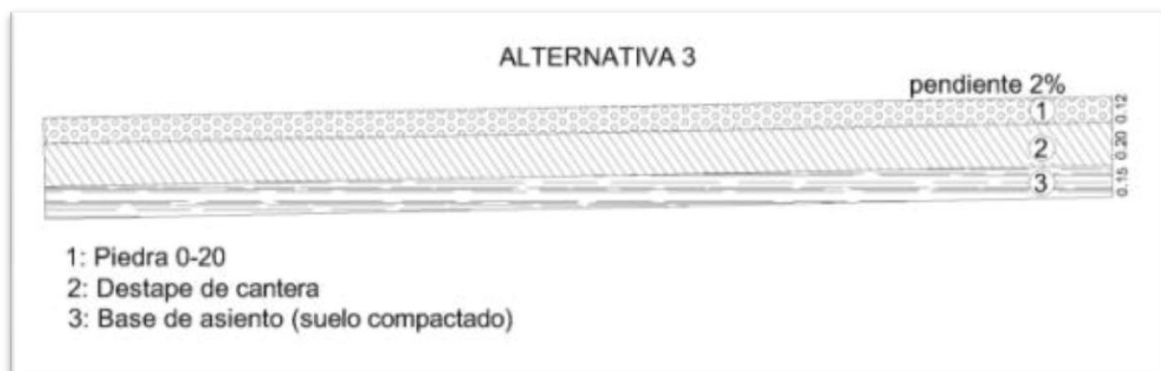


Figura 7.70: Paquete estructural del camino

Se decidió darle un peralte inverso al normal para evitar que el agua quede estancada dentro del circuito de la obra. Esta decisión se sustenta, en que la velocidad máxima de los camiones que transitan el predio no supera los 15km/hs.

Para su construcción, la primera tarea consistió en replantear el circuito colocando estacas cada 15 metros aproximadamente, intensificando sus distancias en las curvas.

Luego de esto con la participación de una motoniveladora se acordó todo el circuito extrayendo el suelo vegetal en un espesor de 20 cm. aproximadamente y con la ayuda de una retroexcavadora como se observa en la figura 7.71, se cargó el material suelto y se lo trasladó hacia el interior del camino.



Figura 7.71: Realización de la caja y preparación de la subrasante

La pendiente longitudinal utilizada varió entre el 0.8% y el 1%, aproximándose a la pendiente real del terreno, para así efectuar el menor movimiento de suelo.

En primera instancia se comenzó con los trabajos en la "herradura" la cual unía la salida de la báscula con el ingreso a la plataforma. Se fijó como punto más alto el centro de la curva y de ahí se decidió disminuir la pendiente hasta unos 20 metros antes de llegar a la plataforma y a la bascula, desde donde se empezó a subir nuevamente la misma para llegar al nivel del pavimento existente, ya que estas dos estructuras se encontraban por encima del nivel de terreno natural.

Una vez llegada a la cota base inferior, se removió y escarificó el suelo, luego se compactó con el rodillo pata cabra, seguido por el rodillo neumático para sellar las capas, en varias pasadas. El suelo ya tenía una humedad propia considerable por lo que no hizo falta regarlo para llegar a la humedad óptima.

No se realizaron ensayos de suelo, para determinar densidad ni humedad, debido a la poca complejidad de la obra. Pero si se utilizó como referencia la característica del suelo obtenida en ensayos realizados próximos al lugar. Estos datos reflejaban un suelo limoso tipo A4 requiriendo un 16% de humedad para llegar a la óptima.

En la siguientes figuras se pueden observar los trabajos de compactación descriptos anteriormente.



Figura 7.72: Compactación con rodillo pata de cabra.



Figura 7.73: Base de asiento terminada.

Luego se colocó el destape de cantera, mezcla de tierra de buena calidad con arena, (densidad aproximada= 1380kg/m^3) y se la distribuyó hasta llegar a los niveles correspondientes como se observan en las figuras 7.74.



Figura 7.74. Trabajos de distribución de la piedra 0-20

Posteriormente, se pasó el rodillo vibro-compactador para dejar listo este estrato.

Luego se le colocó la piedra 0-20 (densidad=1470kg/m³) y se la desparramó con ayuda de una pala cargadora y una motoniveladora hasta llegar a la cota de proyecto. Se decidió incorporarle a esta capa, tierra de buena calidad para mejorar su estabilidad. Se utilizó, una proporción de 1.5 m³ de tierra cada 15 metros lineales aproximadamente de camino como se observa en la figura 7.75, y luego con la motoniveladora se la mezcló para terminar de perfilarla como se aprecia en la figura 7.76.



Figura 7.75: Distribución de suelo sobre piedra 0-20.



Figura 7.76: Motoniveladora distribuyendo tierra sobre piedra 0-20.

A continuación se le incorporó agua al suelo, regándolo, para pasarle luego el rodillo vibro-compactador a una velocidad muy baja. Finalmente, se utilizó el rodillo neumático para lograr una óptima terminación superficial como se aprecia en la figura 7.77 en el ingreso al predio, y en la figura 7.78 en la zona de la "herradura".



Figura 7.77: Rodillo neumático realizando trabajos de terminación.



Figura 7.78: Rodillo neumático realizando trabajos de terminación.

Además, se agregó tierra en los costados para hacer la banquina de un metro de ancho, a la misma se la compactó con el rodillo pata de cabra y luego se le pasó el rodillo neumático.

Debido a que la obra se encontraba en el sector más bajo del predio, se decidió realizar una cuneta de guardia a diez metros hacia el oeste del camino para contener el escurrimiento del agua superficial, con pendiente hacia la calle pública, evitando de esta manera que la misma ingresara en la zona de los caminos internos de la planta.

El suelo extraído fue utilizado para terraplenar la zona interna de la herradura, con el fin de evitar la formación de lagunas, como se observa en la siguiente figura:



Figura 7.79: Relleno de suelo en zona interna de caminos

En las figuras 7.80 y 7.81 se observan los trabajos de movimientos de suelos finalizados en la zona de la herradura y en el ingreso de la planta respectivamente.



Figura 7.80: Finaliación de trabajos en la zona de la herradura



Figura 7.81: Finalización de trabajos en la zona de ingreso a la planta.

En la figura 7.82 se aprecia una imagen satelital del circuito terminado.



Figura 7.82: Vista de caminos finalizados

Al observar la plataforma en funcionamiento, una gran satisfacción me generó, ya que fueron muchas las horas dedicadas a la obra. Los niveles de precisión que la misma requería resultaron plasmados cuando observe el movimiento de los camiones cumpliendo con el ciclo proyectado.

Este trabajo me permitió afianzar los conocimientos relacionados con la nivelación, mejorando notablemente los tiempos en su aplicación a medida que la obra iba avanzando.

Fue una hermosa experiencia la construcción de esta obra de ingeniería, ya que apliqué un sinnúmero de conocimientos teóricos aprendidos en mi etapa de estudiante, y también recibí la sapiencia que transmiten los años de compañeros oficiales que conocí en la obra.

Por otro lado, se presentaron interrogantes, dificultades e inconvenientes durante el transcurso de la obra que logré sortear de manera rápida y eficaz, gracias también al aporte y los consejos de quienes poseen una vasta experiencia en la materia.

Durante el desarrollo de las tareas, sentí que me respetaban como el profesional de la obra, a pesar de mi poca experiencia, todo el grupo que intervino en la misma, me brindó su apoyo, logrando trabajar en un ambiente cordial que ayudó a conseguir los objetivos propuestos en los plazos estipulados.

*TRABAJOS DE INGENIERIA - ARQUITECTURA Y
AGRIMENSURA*

CAPÍTULO VIII

CONCLUSION



8. CONCLUSIÓN

Al finalizar el trabajo presentado en este informe, puedo afirmar que se cumplieron satisfactoriamente la mayoría de los objetivos propuestos al comienzo de la PS, tanto generales como particulares.

Durante el desarrollo de la práctica supervisada se pudieron aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en diversas materias pertenecientes a la carrera de Ingeniería Civil.

Me relacioné, con muchos profesionales en general y empleados de diferentes reparticiones, quienes generosamente escucharon mis inquietudes y me dieron siempre respuestas de manera cordial, logrando una afectuosa interacción.

Llevar a cabo la práctica profesional resultó un desafío interesante debido a que tuve que enfrentarme a situaciones nuevas y disímiles en las que puse a prueba mi capacidad personal y profesional para resolverlas, como la resolución de problemas "in situ", situaciones en las que tuve que acudir al análisis y la toma de decisiones desarrolladas gracias a mi formación académica, complementándose, en algunas ocasiones, con consultas a profesionales más experimentados o a bibliografía específica.

Aprendí a confeccionar y tramitar expedientes completos de Mensura y subdivisión, Mensura bajo el régimen de PH, Relevamientos, Instalaciones de gas natural, afianzando paralelamente los conocimientos adquiridos en los programas computacionales.

Conocí las áreas en las distintas reparticiones donde deberé tramitar todo tipo de documentación necesaria para su aprobación final, logrando en poco tiempo un reconocimiento mutuo de todo el personal interviniente.

En todas las tareas desarrolladas, traté de desenvolverme con mesura para lograr el rendimiento óptimo, en una tarea tan difícil como obtener la mejor relación con el personal a cargo, equilibrando el trato cordial en el ambiente de trabajo con la responsabilidad de ser autoridad ante la tarea encomendada.

Percibí en cada actividad desplegada que contaba con vastos conocimientos teóricos, pero me faltaba la experiencia práctica, falencia esta que aprecié día a día pero que no me limitó para tomar decisiones, ayudado siempre por la consulta a referentes próximos como mi hermano y padre, utilizando siempre recursos de un profesional responsable.

Disfrute durante la realización de esta práctica, me sentí a gusto y me puse orgulloso de la carrera que elegí, por el amplio espectro de tareas que podemos realizar como así también, porque nuestro ejercicio profesional es silencioso, de bajo perfil y de gran importancia para la sociedad.

Al finalizar la presente práctica supervisada y habiendo realizado trabajos de distinta índole, me siento capacitado y con el temple necesaria para afrontar cualquier trabajo afín a la Ingeniería Civil.

*TRABAJOS DE INGENIERIA - ARQUITECTURA Y
AGRIMENSURA*

CAPÍTULO IX

BIBLIOGRAFIA



9. BIBLIOGRAFIA

- Aporte del catastro a la seguridad jurídica en la constitución de derechos reales sobre inmueble, (2011), <http://www.elagrimensor.net/elearning/lecturas/TrabajoCatastro.pdf>, Acceso: 22/01/2011.
- Coggiola, Hugo, (2008), *Guía de Trabajos Prácticos Topografía I*, Ed. Ceicin.
- Cuerpo docente Arquitectura I, (2008), *Arquitectura I, Mampostería*, Ed. Ceicin.
- Cuerpo docente Arquitectura I, (2003), *Arquitectura I, Organización del obrador, Replanteo y Sistemas de sustentación*, Ed. Ceicin.
- Cuerpo docente Topografía II, (2008), *Topografía II, Guía de trabajos prácticos*, Ed. Ceicin.
- Dirección de Catastro, (2011), *Resolución Normativa 01/2011*.
- Gas del Estado, (1982), *Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas*, Buenos Aires.

*TRABAJOS DE INGENIERIA - ARQUITECTURA Y
AGRIMENSURA*

CAPÍTULO X

ANEXOS