

**CÁTEDRA DE PRÁCTICA SUPERVISADA**

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



Informe Técnico Final  
Práctica Supervisada

Confección de documentación de la licitación  
para la “Construcción entrepiso Pro-  
Secretaría Administrativa” y seguimiento de  
la ejecución de la estructura de HºAº para la  
construcción del “Edificio Bioterio FCEFN  
UNC”

Autor: HARADA, Ricardo Gabriel

Tutor Docente: Ing. NASSER, José

Supervisor externo: Ing. CAPDEVILA ALIAGA, Julio

**2013**



## RESUMEN

Este informe técnico se divide en las siguientes partes:

A modo de introducción, se comenta sobre el ámbito y lugar de desarrollo, los objetivos y el plan de actividades de la Práctica Supervisada.

A continuación se detallan los distintos pasos y procedimientos llevados a cabo en la Licitación para la “Construcción entrepiso Pro-Secretaría Administrativa FCEfyN UNC”. En primera instancia se realizó el Proyecto, que significó el desarrollo de pliegos, planos, cómputo, presupuesto y análisis de precios, documentos que se incluyen en el presente informe. Además se trata el proceso de licitación propiamente dicho donde se detallan los elementos intervinientes tales como proponentes, propuestas, evaluación y adjudicación.

Luego se hace referencia al segundo eje sobre el cual se desarrollaron las actividades de la Práctica Supervisada, que fue el seguimiento de la ejecución de la estructura de hormigón armado para el Bioterio de la Facultad. Aquí se describen y analizan, dentro de la organización de la obra, temas tales como documentación, inspección, higiene y seguridad, personal, tareas, liquidación, certificación, pago y recepción.

Finalmente, se desarrollan las conclusiones obtenidas a lo largo de la experiencia.

## INDICE

1. MARCO DEL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES .....	4
1.1.  Ámbito de desarrollo de la Práctica Supervisada.....	4
1.2.  Lugar de desarrollo.....	4
1.3.  Objetivos .....	4
1.4.  Plan de actividades.....	5
1.5.  Aplicación de conceptos adquiridos en la Carrera de Ingeniería Civil .....	5
2.  ENTREPISO PRO-SECRETARIA ADMINISTRATIVA.....	6
2.1.  Ubicación de la Obra .....	6
2.2.  Estudio de necesidades.....	6
2.3.  Posibilidades de emplazamiento.....	7
2.4.  Estudio de antecedentes de construcciones similares .....	10
2.5.  Confección del Proyecto.....	10
2.6.  Documentación de la Obra .....	10
2.6.1.  Pliego de Bases y Condiciones Generales .....	11
2.6.2.  Pliego de Bases y Condiciones Particulares.....	11
2.6.3.  Pliego Particular de Especificaciones Técnicas .....	17
2.6.4.  Planos generales y de detalles .....	23
2.6.5.  Cómputo.....	34
2.6.6.  Presupuesto .....	35
2.6.7.  Análisis de precios.....	39
2.7.  Proceso de Licitación.....	43
2.7.1.  Adquisición de los documentos de la Licitación .....	43
2.7.2.  Proponentes .....	43
2.7.3.  Propuestas .....	43
2.7.4.  Garantía de mantenimiento de oferta .....	45
2.7.5.  Acto de apertura .....	45
2.7.6.  Evaluación.....	49
2.7.7.  Examen de las ofertas económicas .....	49
2.7.8.  Dictamen de Preadjudicación .....	49
2.7.9.  Adjudicación .....	50
2.7.10.  Requisitos a cumplir antes de la firma de la Contrata .....	54
2.7.11.  Contrato.....	54
2.8.  Análisis de comparación entre anteproyecto y ejecución.....	66

3.	EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE Hº Aº PARA BIOTERIO FCEFyN .....	67
3.1	Análisis de la licitación, pliegos y planos.....	67
3.2	Organización de la Obra.....	68
3.2.1	Orden de inicio de los trabajos y acta de inicio .....	68
3.2.2	Documentación en Obra.....	69
3.2.3	Seguros a cargo del Contratista.....	69
3.2.4	Inspección de Obra.....	69
3.2.5	Representante Técnico.....	69
3.2.6	Higiene y Seguridad en Obra.....	70
3.2.7	Libros de uso obligatorio para la Obra .....	70
3.2.8	Personal del Contratista .....	71
3.2.9	Ejecución de la Obra .....	72
3.2.10	Tareas .....	72
3.2.11	Vigilancia, seguridad e higiene .....	101
3.2.12	Plazo de Ejecución de la Obra.....	101
3.2.13	Liquidación, Certificación y Pago de la Obra.....	103
3.2.14	Recepción de la Obra .....	104
4.	CONCLUSIONES .....	106
5.	BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS UTILIZADOS.....	107
6.	ANEXO EJECUCIÓN DE LA ESTRUCT. DE HºAº P/ BIOTERIO FCEFyN.....	108

## 1. MARCO DEL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

### 1.1. Ámbito de desarrollo de la Práctica Supervisada

La Práctica Supervisada se realizó como parte integrante de la currícula académica de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, necesaria para la obtención del título de grado. Se designó al Ing. Civil José Nasser como Tutor Docente en representación de la Facultad.

### 1.2. Lugar de desarrollo

Las tareas llevadas a cabo fueron abordadas desde la Secretaría Técnica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, lugar donde el Estudiante se desempeña laboralmente como contratado. El Supervisor Externo en representación de la Institución fue el Ing. Civil Julio A. Capdevila Aliaga.

Las actividades fueron dos: por un lado, la confección de la documentación necesaria para el llamado a licitación para la construcción de un entrepiso a ser utilizado por la Pro-Secretaría Administrativa de la Facultad y por el otro, el seguimiento de la ejecución de la estructura de hormigón armado para el Bioterio de la Facultad.

### 1.3. Objetivos

Se ha planteado que durante el desarrollo de la Práctica, el Alumno pueda alcanzar los siguientes objetivos, tanto personales como profesionales:

- Lograr una interacción permanente con un grupo de profesionales y trabajadores afines a la Ingeniería Civil.
- Alcanzar un desarrollo personal y profesional en un ámbito de trabajo cotidiano.
- Aplicar y profundizar los conceptos adquiridos durante el cursado de la Carrera de Ingeniería Civil mediante la integración de los mismos a las tareas diarias.

Luego del desarrollo de la Práctica Supervisada el Alumno deberá ser capaz de:

- Leer, analizar e interpretar planos, antecedentes y documentación de obras en general.
- Analizar de manera crítica reglamentaciones relacionadas a la contratación de obras.
- Analizar e interpretar estudios realizados por profesionales de actividades relacionadas.
- Realizar un diseño de arquitectura a partir del estudio de necesidades y condicionantes.
- Adquirir hábitos profesionales relativos a la confección de pliegos de bases y condiciones, pliegos de especificaciones técnicas y planos generales y de detalles.
- Realizar el cómputo métrico y el presupuesto.
- Conocer los distintos factores que intervienen en la determinación del precio de las obras.
- Realizar un correcto análisis global para una obra de arquitectura.
- Establecer relación con proveedores de bienes y servicios.
- Familiarizarse con las tareas profesionales relacionadas a la medición, certificación y liquidación de los trabajos realizados.

#### 1.4. Plan de actividades

Obra: Entrepiso Pro-Secretaria Administrativa

1. Estudio de necesidades y posibilidades del emplazamiento.
2. Estudio de antecedentes constructivos similares.
3. Realización del programa.
4. Confección de pliegos de bases y condiciones y de especificaciones técnicas.
5. Elaboración de planos generales y de detalles.
6. Realización del cómputo y presupuesto.
7. Proceso de licitación.

Obra: Ejecución de la estructura de hormigón armado para el Bioterio FCEFyN

1. Análisis de la licitación, pliegos y planos.
2. Documentación contractual.
3. Condiciones para el comienzo de la Obra.
4. Seguimiento de la misma.

#### 1.5. Aplicación de conceptos adquiridos en la Carrera de Ingeniería Civil

Para hacer posible y llevar adelante las tareas demandas durante el desarrollo de la Práctica Supervisada, fue necesario aplicar diversos conocimientos obtenidos por parte del Alumno en el cursado de materias correspondientes a la Carrera. Las mismas fueron:

- Arquitectura I
- Arquitectura II
- Representación Asistida
- Instalaciones en Edificios I
- Instalaciones en Edificios II
- Estructuras Metálicas y de Madera
- Legislación y Ética Profesional
- Proyecto, Dirección de Obras y Valuaciones
- Hormigón Armado y Pretensado
- Diseño de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado
- Higiene y Seguridad
- Geotecnia II
- Geotecnia III

## 2. ENTREPISO PRO-SECRETARIA ADMINISTRATIVA

### 2.1. Ubicación de la Obra

La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales perteneciente a la Universidad Nacional de Córdoba cuenta con un edificio ubicado en Av. Vélez Sarsfield 1611 Ciudad Universitaria, lugar donde se propuso la construcción de una oficina para el desarrollo de las actividades de la Pro-Secretaría Administrativa.

La Secretaría Técnica fue la encargada de la realización del proyecto en su totalidad.



Fig. 2.1. Imagen satelital FCEFyN – Fuente: Google Earth

### 2.2. Estudio de necesidades

La primera tarea que se realizó fue entrevistar a los futuros usuarios de la oficina para conocer sus requerimientos y necesidades, en tanto que se constituyen en los actores de la obra a realizar. Se debieron identificar las necesidades generales y asegurar la coincidencia de éstas con las expectativas de todos los usuarios a los que estaba destinado el nuevo espacio. Este relevamiento debió ser lo más exhaustivo posible ya que la información recabada fue la base a tener en cuenta para el diseño del Proyecto sin omitir algún requerimiento, su tardía inclusión demandaría trabajos extra para la

modificación de la documentación ya ejecutada, con la consiguiente prolongación de los plazos.

A partir de este análisis se conoció que la oficina sería usada en un primer periodo por el Laboratorio de Comunicaciones Digitales, donde trabajarían alrededor de diez personas en puestos de computación. Luego el área sería ocupada por la Pro-Secretaría Administrativa, integrada por el Sr. Pro-Secretario y su respectiva Secretaria.

Esta duplicación de usuarios que tendría el espacio, llevó a primar las necesidades de los usuarios iniciales para el diseño, en tanto que sus requerimientos fueron más condicionantes al Proyecto. Esto se vio reflejado principalmente en lo relativo a la instalación eléctrica e iluminación artificial para los distintos puestos de trabajo, lo cual demandó un dimensionado de los conductores eléctricos acorde a la demanda y una distribución de luminarias y tomacorrientes especial.

### 2.3. Posibilidades de emplazamiento

Luego de conocidas las necesidades, comenzó el análisis de los posibles lugares donde construir la oficina. Dentro de los criterios para esta selección se tuvo en cuenta que el método constructivo a emplear debería ser el de construcción en seco, dado la mejor adaptación y compatibilidad con el tipo de construcciones existente, la rapidez de su ejecución y la limpieza y el orden en ámbitos de usos simultáneos.

Además la oficina se debía emplazar, por razones operativas y de integración, dentro del área donde se concentra la actividad administrativa de la Facultad.

Por lo expuesto, se eligió como lugar de emplazamiento un sector ubicado en el segundo piso (Nivel +4.05), que se encuentra en las adyacencias del Laboratorio de Comunicaciones Digitales.

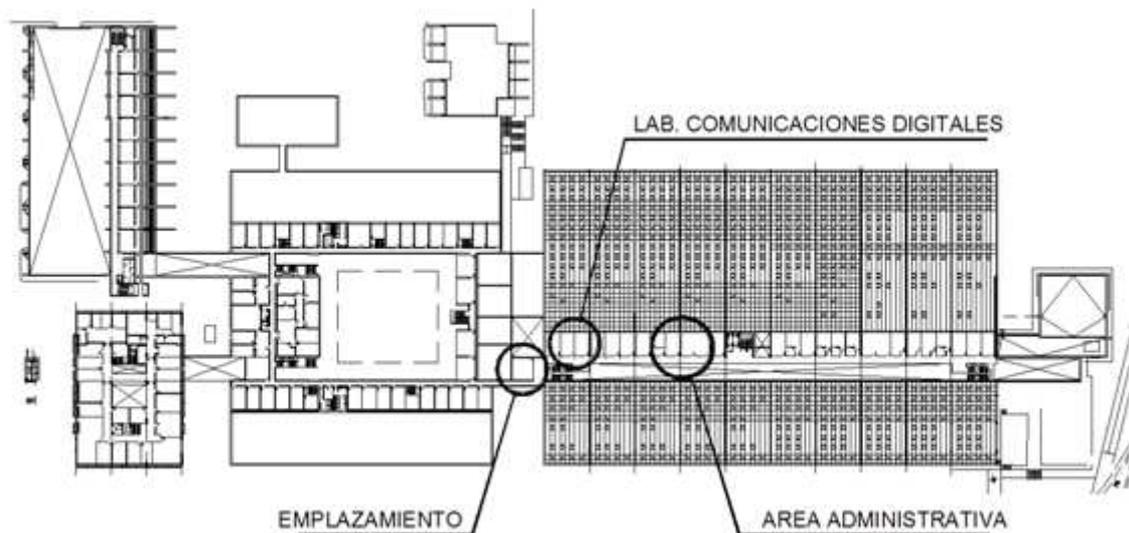


Fig. 2.2 Emplazamiento – Fuente: Elaboración propia



Fig. 2.3 Emplazamiento – Fuente: Fotografía propia



Fig.2.4 Emplazamiento – Fuente: Fotografía propia



Fig. 2.5 Emplazamiento – Fuente: Fotografía propia

Teniendo el lugar de emplazamiento seleccionado se procedió a la búsqueda de toda la información y documentación relacionada con la construcción de este sector, para extraer datos y determinar la factibilidad de ser utilizado.

El espacio en cuestión pertenece a la tercera etapa de la construcción de la Facultad, terminada en el año 1966, por lo que resultó muy difícil conseguir antecedentes. No obstante esto, con la ayuda al Departamento de Estructuras se pudo consultar e interpretar los planos estructurales para determinar si era procedente esta ubicación.

El informe elaborado por el mencionado Departamento permitió arribar a la conclusión de que con ciertos recaudos, el lugar era viable de utilizar.

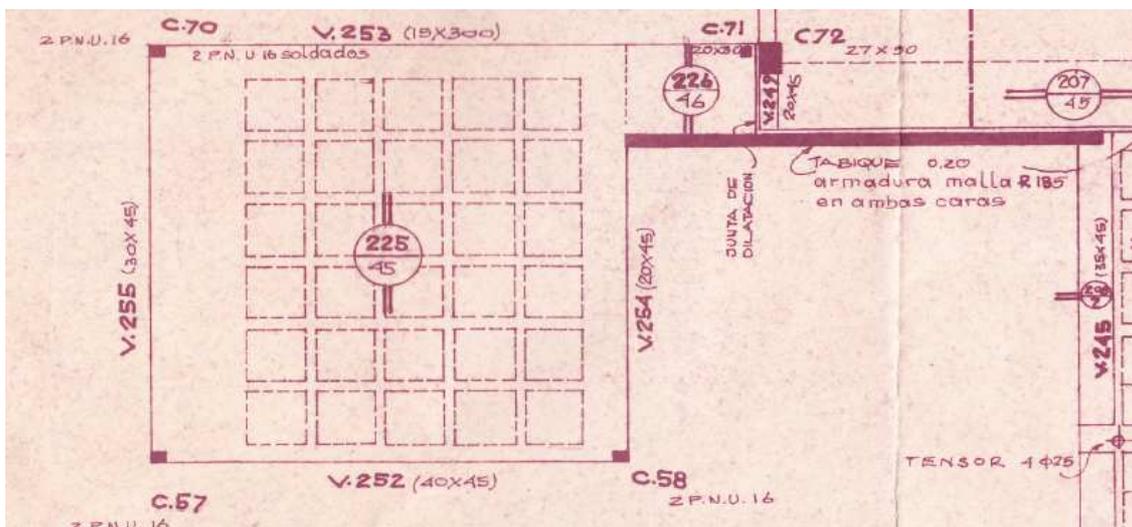


Fig. 2.6 Plano de estructuras – Fuente: Digitalización de planos originales

**COLUMNAS**

POSICION	TRAMO	h <sub>p</sub> m	P t	F <sub>b</sub>			E			ESTEBOS		h <sub>p</sub> d	w	wP t	OBSERVAC
				d <sub>1</sub> cm	d <sub>2</sub> cm	cm <sup>2</sup>	CANT.	φ	cm <sup>2</sup>	φ	sep cm.				
61		8.0	63.0	270	20	5400	22	16	4422	6	19	400	3.0	189.0	ver detalle
62		8.0	49.0	270	20	5400	22	16	4422	6	19	400	3.0	147.0	ver detalle
64		320	24.0	45	20	900	6	14	924	6	17	160	1.02	24.5	
65		320	62.0	45	20	900	6	14	924	6	17	160	1.02	63.0	
66		320	15.0	30	20	600	4	16	864	6	19	160	1.02	15.3	
67		8.0	29.0	60	20	1200	8	14	1232	6	17	400	3.0	87.0	
68		320	81	50	20	1000	6	14	924	6	17	160	1.02	82.5	
69		320	33.0	270	20	5400	22	16	4422	6	19	160	1.02	34.0	
70	PRIMER PISO	320	18.0	2 P.N. U			16	soldados							
71		321	12.0	20	30	600	4	16	824	6	19	160	1.02	12.4	
72		320	22.0	27	50	1350	3/3	14/16	1065	6	17	11.8	1.0	22.0	
73		320	20.0	30	65	1950	8	16	1608	6	19	10.7	1.0	20.0	
74		320	18.9	30	85	2550	8	20	2512	6	24	10.7	1.0	18.9	

Fig. 2.7 Plano de estructuras – Fuente: Digitalización de planos originales

#### 2.4. Estudio de antecedentes de construcciones similares

En el Edificio Sede Ciudad Universitaria, existen antecedentes de ejecución de entresijos similares al que se pretendía ejecutar. Los mismos fueron realizados con proyecto de la Secretaría Técnica y comprendieron la confección de pliegos de bases y condiciones y de especificaciones técnicas, planos generales y de detalles, cómputo, análisis de precios y presupuesto. Así fueron analizadas las obras: Oficina Secretaría de Extensión, Oficina Secretaría Técnica, Oficina Secretaría de Concursos y Oficina Secretaría de Asuntos Estudiantiles.

Toda esta documentación sirvió de apoyo al momento de la realización del nuevo proyecto.

#### 2.5. Confección del Proyecto

El Régimen de Obra Pública de la Universidad Nacional de Córdoba, a través de la Ordenanza HCS N°10, “*regula toda construcción, trabajo o servicio de industria que se ejecute en el ámbito de la Universidad; esto incluye toda construcción, ampliación, modificación, remodelación, refuncionalización, restauración, conservación y mantenimiento de un espacio físico universitario financiado con fondos universitarios.*”<sup>1</sup>

Este proyecto al ser desarrollado por la Secretaría Técnica para la Facultad se encuadró dentro de este Régimen y se debió ejecutar siguiendo las pautas detalladas en la normativa anteriormente citada.

#### 2.6. Documentación de la Obra

La documentación elaborada para la Obra abarcó aspectos técnicos y legales. En los primeros se establecieron las características de la obra proyectada a través de planos, planillas y pliegos de especificaciones técnicas, conformando lo que en la práctica se conoce como Legajo Técnico. Los segundos establecieron las condiciones de

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Córdoba. Anexo Ordenanza Honorable Consejo Superior N°10/2012.

contratación para la realización de la Obra a través de los pliegos de bases y condiciones generales y particulares.

### 2.6.1. Pliego de Bases y Condiciones Generales

El desarrollo de una obra es un proceso de ejecución diferida que puede alcanzar desde unos pocos meses hasta varios años, durante el cual se presentan múltiples situaciones que es necesario prever en el Pliego de Bases y Condiciones. Este documento forma parte del Contrato y es desde el punto de vista legal y contractual, el documento más importante del Proyecto, en tanto que establece las condiciones para la Licitación, Adjudicación, Contratación y Ejecución de las Obras.

En él se previeron todos los aspectos y situaciones que pudieron presentarse durante el desarrollo de las instancias anteriormente mencionadas, de modo de eficientizar las relaciones entre el Licitante, promotor del Proyecto y los contratistas que lo van a ejecutar. Contuvo toda la información necesaria para que estas relaciones fuesen fructíferas, teniendo en cuenta la importancia de la componente económica en las mismas.

En estas bases y condiciones se señalaron los derechos, obligaciones y responsabilidades mutuas entre la Propiedad y la Contrata y constituyó el anexo fundamental del contrato que ambas suscriben.

El Pliego de Bases y Condiciones Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas utilizado, fue el vigente para la contratación de Obra Pública para la Universidad Nacional de Córdoba.

### 2.6.2. Pliego de Bases y Condiciones Particulares

El objeto de este pliego fue puntualizar aspectos que, si bien fueron contemplados en el Pliego General, son características de la Obra en particular.

El Pliego de Bases y Condiciones Particulares estableció los requisitos que debían cumplir los proponentes en función a las características de la Obra, con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades en la convocatoria. Según lo dispuesto por la Ordenanza HCS N°10/2012 contuvo como mínimo la siguiente información:

- Objeto de la Obra: se dio un título al Proyecto con el fin de identificarlo e individualizarlo.
- Memoria Descriptiva: resumen en el cual se describió en qué consiste la Obra y se manifestaron los ítems de los trabajos a realizar.
- Tipo de licitación: modalidad adoptada dentro de las autorizadas por el Régimen de Obra Pública.
- Tipo de obra a realizar: encuadre técnico del Proyecto.
- Saldo de capacidad de contratación exigible: con el objetivo de garantizar que el Contratista posea la capacidad económico-financiera para afrontar la Obra se demuestra su capacidad mediante el volumen anual disponible, que se obtiene restando a la capacidad de ejecución anualizada el compromiso de obra.
- Plazo de la Obra: surgió del análisis de las tareas a realizar y los tiempos de ejecución asociados a cada una de éstas.
- Presupuesto Oficial.
- Lugar y horario para la adquisición de los pliegos.
- Valor de los pliegos: se determinó en función al costo de elaboración y difusión. Se estableció como el 0.1% del valor del Presupuesto Oficial.

- Forma de presentación de las propuestas: formalidades, organización y detalle de la documentación que se debe incluir para ser considerada válida la propuesta.
- Plazo para consultas y aclaraciones.
- Lugar y fecha para la visita al lugar de la Obra.
- Sistema de contratación: ajuste alzado. Para este sistema los proponentes debieron cotizar un precio único y global para la ejecución de la obra contratada y presentar sus ofertas de acuerdo con una planilla de cotización que se corresponde con los rubros, ítems o subítems del presupuesto oficial aprobado por el Licitante.

Al cotizar por ajuste alzado, los proponentes se comprometen a ejecutar la Obra completa por la suma única y global establecida en su propuesta y aceptan que el monto del Contrato no variará cualquiera fuese la cantidad de provisiones, obras o trabajos realmente ejecutados para terminar totalmente la Obra y para que ésta funcione de acuerdo al fin para el cual fue proyectada.

La división del presupuesto oficial en ítems, subítems o partidas globales, con sus cálculos métricos, precios parciales, unitarios y totales, se efectuó con el objeto de ordenar la certificación y el pago de los trabajos. De ninguna manera se debe entender que el precio parcial asignado representa el precio de ese ítem o partida, ya que la cotización por el sistema de ajuste alzado solo considera un precio global y único por toda la obra o por la parte de ella sujeta a ese régimen.

- Lugar y fecha de apertura de las propuestas.
- Plazo de mantenimiento de las propuestas.
- Recepción.
- Seguros requeridos para ejecutar la Obra.
- Seguros exigidos, monto y requisitos de los mismos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES  
SECRETARIA TECNICA

**OBRA: “ENTREPISO PRO-SECRETARIA ADMINISTRATIVA”**  
**UBICACIÓN: EDIFICIO F.C.E.F. y N. - C. U.- Av. Vélez Sarsfield 1611-**

## **PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

### **CONTRATACIÓN DIRECTA N° 249/2012**

La presente Contratación Directa se regirá en un todo por las disposiciones legales vigentes, Ley de Obras Públicas N° 13064 y la Ordenanza N° 10/2012 –H.C.S.-

#### **1) OBJETO DE LA OBRA:**

*Obra:* “Construcción Entrepiso Pro-Secretaría Administrativa – F.C.E.F. y N. –U.N.C. – Ciudad Universitaria.- Av. Vélez Sarsfield 1611.-

#### **2) MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA OBRA:**

La Obra consiste en la ejecución de un entrepiso de estructura metálica con piso de madera y tabiques de roca de yeso, cuya ubicación es en el nivel +4.05, sobre el paso que vincula el patio interno (acceso de servicio a la cocina de la cantina) y el patio exterior con rampa vehicular.-

Los trabajos correspondientes a la Contratación Directa son: demolición, entrepiso, carpintería, tabiques y cielorrasos de roca yeso, pintura e instalación eléctrica.-

#### **3) TIPO DE LICITACIÓN:**

Contratación Directa sin precio tope.-

#### **4) TIPO DE OBRA:**

Arquitectura.-

#### **5) CAPACIDAD DE CONTRATACIÓN:**

No exigible.-

#### **6) PLAZO EJECUCIÓN DE OBRA:**

Treinta y cinco (35) días corridos.-

#### **7) PRESUPUESTO OFICIAL:**

PESOS OCHENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UNO CON 82/100 (\$86.431,82).-

#### **8) LUGAR Y HORARIO PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS PLIEGO:**

Área Económica Financiera – F.C.E.F. y N. - Av. Vélez Sarsfield 1611 – desde el día 05 de diciembre de 2012, en horario: de 9 a 12hs y hasta el 14 de diciembre de 2012-

#### **9) VALOR DE LOS PLIEGOS:**

PESOS OCHENTA Y SEIS (\$86)

### **10) FORMA DE PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS:**

Las propuestas deberán presentarse redactadas en idioma nacional, sin enmiendas, raspaduras o errores que no hayan sido debidamente salvados. Se presentarán en original y duplicado, foliadas y debidamente firmadas y selladas en todas sus hojas por los representantes legal y técnico de los proponentes. Se identificarán como “ORIGINAL” y “DUPLICADO”, en todas sus hojas. En caso de discrepancia entre los ejemplares prevalecerá sobre los demás el señalado como “ORIGINAL”.

Las Propuestas deberán contener:

1. Solicitud de admisión de acuerdo con el modelo que se agrega como Anexo I
2. Garantía de mantenimiento de oferta del 1% del Presupuesto Oficial
3. Estatuto o contrato social actualizado, Acta de asamblea que designa a los miembros del Directorio y Acta de Directorio que autoriza la presentación a la licitación.
4. Acreditación, de acuerdo a derecho, de la representación o personería de los firmantes de la propuesta.
5. Copia de los documentos de identidad (DNI, o Pasaporte) de los firmantes de la propuesta, en caso de que el proponente fuese una empresa unipersonal o una sociedad de hecho
6. Convenio de constitución de la UTE con firma certificada por escribano público, en caso de que el proponente fuese una UTE
7. Constitución del domicilio especial del proponente, así como la dirección de correo electrónico que servirá para las comunicaciones.
8. Recibo de adquisición de la documentación licitatoria (original o fotocopia autenticada).
9. Inscripción en el Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la Construcción (IERIC)
10. Certificado de Visita a Obra.
11. Certificado fiscal para contratar expedido por la AFIP. En caso de que el proponente hubiere presentado la solicitud de renovación ante la AFIP con la anterioridad establecida por ese organismo mediante Resolución General 1814/2005, y no le hubiere sido otorgado por razones ajenas al contribuyente, se otorgará un plazo de diez (10) días hábiles para la presentación del mismo, bajo apercibimiento de declarar inadmisibles las propuestas.
12. Declaración de mantenimiento de la propuesta.
13. Declaración jurada identificando al Profesional/es que intervendrán en la ejecución de las obras con indicación de las tareas que estarán a su cargo, la matrícula profesional y el número de afiliación a la Caja y la conformidad de dichos profesionales.
14. Listado de Equipos: Se indicará las maquinarias y equipos que se afectarán a la obra de acuerdo con el modelo del Anexo VI.
15. Declaración de aceptación de la Justicia Federal de la Provincia de Córdoba para el caso de que se susciten controversias.
16. Declaración jurada, manifestando si el proponente tiene reclamos administrativos o juicios pendientes con la UNC, o con el Estado Nacional, sea como actor o demandado, indicando datos de la causa, estado y el importe comprometido en el pleito.
17. La oferta económica conforme el modelo del Anexo II. El precio cotizado debe incluir todos los impuestos que graven la actividad.
18. El presupuesto de la oferta para la obra de acuerdo con el modelo que se

establece en el Anexo III .

19. Plan de trabajos conforme al modelo del Anexo VII. El Plan de Trabajos debe ser semanal.

Las cajas, sobres o paquetes deberán presentarse cerrados y con indicación del número de la licitación y la fecha y hora de apertura. Las aclaraciones que quieran agregarse deberán quedar asentadas por escrito en la propuesta.

El proponente deberá presentar “propuesta variante” por separado, según solicitado en el P.E.T (Zapatatas de hormigón armado), acompañado a la propuesta conforme a pliego y sin que se alterare las bases de la licitación y la concepción original del proyecto.-

#### **11) PLAZO DE CONSULTAS Y ACLARACIONES AL PLIEGO:**

Los pliegos podrán ser consultados hasta el día 14 de diciembre de 2012.- Las aclaraciones al los pliegos, podrán ser realizadas, por escrito hasta el día 19 de diciembre de 2012.-

#### **12) VISITA A OBRA:**

La “Visita a Obra” tiene carácter obligatorio y podrá ser realizada hasta el día 19 de diciembre de 2012.-

#### **13) SISTEMA DE EJECUCIÓN:**

La presente obra se contrata por el sistema de monto único y global o ajuste alzado.

#### **14) ANTICIPO FINANCIERO Y/O ACOPIO:**

La presente obra, no prevé anticipos financieros, ni acopios.-

#### **15) LUGAR Y FECHA DE APERTURA:**

Tendrá lugar el día **21 DE DICIEMBRE DE 2012** a las **11** hs, en la Secretaría Técnica de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Av. Vélez Sarsfield 1611, Ciudad Universitaria- Córdoba.-

La recepción de los sobres se efectuará, en dicha Secretaría, hasta el día y la hora indicados para el acto de apertura. La Facultad no se responsabiliza por la pérdida o no llegada en término de la documentación enviada por correo.-

#### **16) MANTENIMIENTO DE OFERTA:**

Será de 30 (treinta) días contados a partir de la fecha de apertura de la licitación.-

#### **17) RECEPCIÓN:**

Una vez ejecutados los trabajos y realizadas las pruebas que se estimen convenientes, se procederá a ejecutar la recepción provisoria, dejando constancia en Acta, devolviéndose la Garantía de Contrato. A partir de la fecha de la misma se contará el período de garantía, tomándose esta fecha para el comienzo del cómputo del plazo (90 días) para la recepción definitiva y devolución del Fondo de Reparación.-

#### **18) SEGUROS A CARGO DEL CONTRATISTA**

El Contratista deberá presentar al Licitante, con una antelación de por lo menos CINCO (5) días a la iniciación de los trabajos, los seguros que se detallan a continuación:

##### **a- Seguro de Responsabilidad Civil.**

El Contratista deberá contratar por su cuenta y cargo y mantener vigente durante todo el plazo de la obra un seguro de responsabilidad civil, debiendo exigir el

cumplimiento de esta obligación a cualquier Sub-Contratista que, eventualmente, participe en la ejecución de sus obligaciones contractuales. Este seguro debe cubrir los daños que eventualmente se ocasionen a personas y a bienes de propiedad de terceros con motivo y en ocasión de la ejecución de los trabajos y las prestaciones de los servicios que se contraten. En caso que dicho seguro no cubra los daños, éstos deberán ser cubiertos por la contratista.

**b- Seguro de Riesgos del Trabajo**

El Contratista, en caso de constituir una razón social, deberá contratar un seguro que cubra los riesgos del trabajo de acuerdo con la Ley 24557 de Riesgos del Trabajo, sus reformas, decretos reglamentarios y toda la normativa legal vinculada vigente al momento de ejecución del contrato.

**c- Seguro de Vida.**

Este seguro debe cubrir la totalidad del personal que trabaja en la obra, debiendo figurar un listado de dicho personal como anexo al mismo.

Vigencia de los seguros

Los seguros antes mencionados deberán estar vigentes desde el inicio de la obra hasta la recepción provisoria. En caso de que el Contratista deba realizar trabajos durante el periodo de garantía, antes del inicio de dichos trabajos deberá acreditar ante el Licitante la vigencia de los seguros antes mencionados.

Todos los seguros serán contratados en compañías autorizadas y habilitadas por la Superintendencia de Seguros de la Nación y de acuerdo con los requisitos exigidos en el Pliego de Condiciones Particulares a satisfacción de la Universidad.

Incumplimiento en la presentación de los seguros

Si el contratista no presentase los seguros señalados o no cumpliera con alguno de los requisitos precedentemente descriptos, no podrá el Contratista dar inicio a las tareas, siendo de su exclusiva responsabilidad las consecuencias que esta situación genere.

En caso de que tal incumplimiento se verifique con posterioridad al inicio de la obra, el Licitante intimará en el plazo de DOS (2) días a la presentación de los seguros en debida forma. Vencido dicho plazo sin que el contratista cumpla con su obligación el Licitante suspenderá la ejecución de la obra por causas imputables al Contratista notificándole esta medida mediante Orden de Servicio.

Dispuesta la suspensión de la obra por las razones expuestas en el párrafo precedente, no se abonará ningún importe en concepto de certificados. Si la suspensión se extendiera por más de TREINTA (30) días por este motivo se podrá rescindir el contrato por culpa del Contratista.

Requisitos de los seguros

Las pólizas de seguro que se emitan deben establecer en forma expresa la obligación de la aseguradora de notificar al Licitante cualquier omisión o incumplimiento de cualquier naturaleza en que incurriese el Contratista, con una anticipación mínima de QUINCE (15) días respecto a la fecha en que dicha omisión o incumplimiento pudiera determinar la caducidad o pérdida de la vigencia de la póliza, en forma total o parcial.

La contratación de seguros por parte del Contratista no disminuye la responsabilidad de éste, quien resulta responsable directo de todas las obligaciones establecidas en el contrato y de los daños que se produzcan.

-----

### 2.6.3. Pliego Particular de Especificaciones Técnicas

Para el Proyecto se definieron once ítems, los que comprendieron la totalidad de las tareas a realizar y se organizaron siguiendo el orden del proceso constructivo propuesto.

Se precisaron perfectamente todos los materiales, equipos, máquinas, instalaciones, etc. en función de códigos y reglamentos reconocidos como válidos para el Proyecto.

En este pliego se precisaron las obras a ejecutar indicando, su proceso, las características y calidades técnicas mínimas que debieron reunir los productos, equipos y sistemas incorporados a las obras, como así también sus condiciones de suministro, recepción, conservación o almacenamiento y manipulación. Así mismo se indicaron garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo y eventuales ensayos necesarios de ser realizados.

Además, al ser una obra insertada en una preexistente, se detallaron las formas y procedimientos para asegurar el comportamiento estructural y funcional del conjunto.

En definitiva, se realizó el Pliego Particular de Especificaciones Técnicas, como el proceso teórico para la materialización de cada ítem, a fin de que el Contratista pueda ejecutar la obra diseñada por el Proyectista, minimizando la posibilidad de divergencias posteriores.

## **PLIEGO PARTICULAR DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**OBRA: ENTREPISO PROSECRETARIA ADMINISTRATIVA -Fac.C.E.F. y Nat. - U.N.C.-**

**UBICACIÓN: Av. Vélez Sarsfield 1611 -EDIFICIO INGENIERIA- CIUDAD UNIVERSITARIA-**

### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

La Obra consiste en la ejecución de un entrepiso de estructura metálica con piso de madera y tabiques de roca de yeso, cuya ubicación es en el sector comunicaciones digitales (2º nivel) sobre el pasillo donde se encuentran las dos puertas que salen a patios del bar (se indica en plano).-

Los trabajos correspondientes al Contratación Directa son: **demolición, estructura metálica, revoques, pisos, carpintería, tabique y cielorraso de roca de yeso, pintura, vidrios, carpintería de madera, carpintería de aluminio e instalación eléctrica.**

## **PLIEGO PARTICULAR DE ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **1. -DEMOLICION**

Se demolerá una parte de la baranda para abrir un vano de 0,90 m según se indica en plano. Se deberán tomar los recaudos necesarios, a fin de evitar cualquier tipo de daño al Edificio, a personas, etc. con redes, bandejas de protección, apuntalamientos, hasta tanto se reponga el sistema estructural a su estado original.

### **2.-ESTRUCTURA METALICA**

Se construirán en un todo conforme a las dimensiones y secciones, que resulten de la verificación del cálculo estructural realizado por la empresa que resulte adjudicataria de la Obra.

Las dimensiones y secciones que se mencionan en este pliego son a los fines de la cotización.

### **MATERIALES**

Los perfiles serán nuevos de primera calidad y de las medidas que indiquen los planos. Toda la estructura metálica y demás elementos, una vez preparados en taller y con anterioridad a su envío a la obra, deberán ser inspeccionados por la Inspección, el cual dejará constancia escrita de su conformidad o de sus observaciones, las que deberán ser acatadas por el Contratista.

En la obra y durante el montaje, el trabajo se realizará con la supervisión de la Inspección hasta su completa terminación, no debiéndose comenzar ningún trabajo ni proseguirlo sin la debida supervisión.

El cálculo de la estructura será en todo de acuerdo a la reglamentación vigente CIRSOC 301, 302, 303 y 304.

Las soldaduras deberán hacerse de acuerdo a las normas DIN 4100. De las tareas, la Inspección dejará asentado en el Libro de Comunicaciones los avances, dificultades, o modificaciones que se produjeran.

### **PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN**

Se tomarán las precauciones adecuadas que correspondan a toda construcción metálica, respetando los reglamentos vigentes para la protección contra la corrosión. En el taller,

todas las piezas metálicas se someterán a un decapado previo tal que se elimine todo vestigio de películas de laminación, óxido de hierro, grasa o restos de pintura, quedando las superficies limpias y brillantes. A continuación se aplicará una mano de convertidor de óxidos tipo Ferrobet, con un espesor mínimo de 80  $\mu$  cada mano, inmediatamente luego de ser limpiadas.

En obra y después del montaje se harán las reparaciones necesarias, a causa del transporte y elevación, en la pintura de fondo. A continuación se darán dos manos de convertidor de óxidos de 40  $\mu$  de espesor mínimo cada una, con diferencia de tonalidad entre ambas para distinguirlas entre sí.

En las partes de la estructura que no queden accesibles después de terminada, se tomará la precaución de aplicar las manos de pintura necesarias que garanticen, antes de terminar el montaje, un espesor mínimo de 40  $\mu$ , de lo cual la Inspección dejará debida constancia.

### **Entrepiso metálico**

Se trata de la construcción de un entrepiso metálico con vigas principales constituidas por 2 perfiles metálicos U.P.N. N° 10 (Aprox. 5,30 mts. de largo), cada uno. Las vigas secundarias, sobre las que se apoya el entablonado de madera, estarán constituidas por perfiles metálicos PNC N°220.80.20.3.2 c/45cm. (aprox. 5,15 mts. de largo), soldados a las vigas principales, de manera que se mantenga el mismo nivel superior.

Como la estructura metálica a ejecutar será soportada por la de hormigón armado existente, esta se reforzará de modo que pueda soportar la sobrecarga adicional producida por el entrepiso a ejecutar.

Dicho refuerzo se conformará con un IPN N° 28, bajo la viga y losa existente, apoyado y soldado en ménsulas de acero según detalle, fijadas a una columna por un extremo (Ver Detalle 2) y a un tabique por el otro (Ver Detalle 1), previa demolición de los revoques, mediante insertos químicos con varilla roscada tipo HAS de 1/2” y adhesivo de inyección tipo HIT RE 500 (ambas piezas forman parte de la estructura resistente del edificio). Antes de colocar este, se deberá demoler el cielorraso aplicado existente, dejando a la vista el hormigón de la losa a reforzar. Luego de colocado el IPN N° 28, dejando una separación de 2 a 3cm, entre las alas superiores de este y la losa, se rellenará este espacio con mortero premezclado tipo SIKAGROUT-212. Este perfil se soldará al IPN N° 12, de apoyo (Detalle 2) y en el otro apoyo (Detalle 1) se interpondrá, entre este y la ménsula, una banda de neopreno de 5mm de espesor.

Los UPN N° 10 estarán vinculados a un elemento de hormigón (Viga de borde y tabique existente) mediante los mismos tipos de insertos químicos indicados en el punto superior, uno cada 0,45m.-

Al demoler parte de la baranda se deberán tomar las medidas necesarias en cuanto a seguridad de terceros como en la parte estructural.

**NOTA: Todos los cálculos estructurales deberán ser realizados y verificados por la Empresa Contratista.-**

**Se exigirá para los Perfiles “C”, una deflexión elástica máxima de 8 mm.-**

**Los datos que se dan en este Pliego son a los fines que puedan desarrollar presupuestos comparable entre si.-**

## **3.- REVOQUES**

### **3.1- Reparación de revoques común a la cal en interiores**

Se realizará en todos los paramentos de mampostería de ladrillo en los que hubieren demolido. Los revoques se ejecutarán de la manera siguiente:

- Jaharro con mortero 1/4:1:4 (cemento, cal, arena gruesa)
- Enlucido con mortero 1/8:1:3 (cemento, cal, arena fina), terminándose la superficie al fieltro.

En general tendrán como máximo 2,5 cm de espesor total. Tanto el jaharro como el enlucido se cortarán a la altura del zócalo que se utilice. Donde se necesite, para una mejor adherencia del jaharro, se realizará un azotado previo con mortero 1:3 (cemento, arena gruesa).

#### **4.- PISOS**

##### **4.1- Entablonado de madera**

Este ítem comprende provisión, traslado, colocación y terminación de un entablonado de madera en el Área del entrepiso.

Se utilizarán tablonos de madera dura, seca y estacionada, CURUPAY o calidad superior que deberá especificar en la propuesta y presentar muestra (debiendo ser aprobado por la Inspección), de 1” de espesor, en longitudes de 0,90 m aproximadamente y ancho de 3” machimbrados en toda su longitud y ambos cantos, colocados a la inglesa y fijados mediante tornillo autorroscante madera-metal punto tipo n° 4 12-24x2 de HILTY con cabeza plana PHILIPS a los perfiles normales C, el entarugado será de la misma calidad del piso.

El piso se terminará pulido y lustrado. Se deberá cuidar que el mismo quede a nivel de piso existente del Área.

4.2- **Zócalos**: dentro del local donde haya entablonado se deberá colocar zócalos de madera en todos los paramentos. Los mismos serán de cedro misionero 5 cm. de altura.

#### **5.- TABIQUE Y CIELORRASO DE ROCA DE YESO**

##### **5.1- Tabique sobre baranda**

ESTRUCTURA: perfiles metálicos de chapa galvanizada de 0,56 mm. de espesor de 35 x 70 mm. colocados en forma vertical y horizontal, remachadas entre sí y tomadas a los muros, al techo, al entablonado y a la baranda mediante tacos de fijación y tornillos.

TABLEROS: de roca de yeso de 1,20 MTS. X 2,40 MTS. aproximadamente y de 12,5 mm. de espesor revestidas en ambas caras con papel de celulosa especial a fin de dar rigidez a la placa y colocados a ambos lados de la estructura con tornillos autorroscantes.

TERMINACION: Las juntas serán tomadas con masilla al igual deberán quedar tapadas las cabezas de tornillos dando una terminación perfectamente uniforme y lisa.

##### **5.2- Cielorraso desmontable**

Se realizará un cielorraso Tipo Durlock debajo del entrepiso, compuesto por perfiles perimetrales que se fijan a los paramentos verticales. Los largueros serán ensamblados a los perimetrales y los travesaños a los largueros.

Esta estructura se suspende con doble alambre roscado galvanizado. Las placas de 9,5 mm. de espesor y de 0,70 x 1,20 aprox. serán lisas estándar. Estas se apoyan sobre la estructura de chapa tipo galera, la cual quedará a la vista.

Se deberá tener especial cuidado con la prolijidad de las terminaciones.

## **6.- PINTURA**

### **6.1- Pintura al látex interior**

Todos los tabiques tipo Durlock nuevos, cielorraso, y barandas serán terminados con pintura látex en ambas caras.-

En todos los casos se deberá dejar la superficie completamente lisa, pareja, sin imperfecciones, antes de proceder a pintar. Se darán dos manos como mínimo de pintura Alba látex o superior calidad. El color será determinado por la Inspección.

### **6.2- Cielorraso de hormigón**

Deberá limpiarse y lijarse poniendo especial cuidado en los lugares manchados con salitre, reparando con concreto las partes dañadas si las hubiere. Previo a una mano de imprimación, se procederá a aplicar pintura al látex, alba látex o similar, con la cantidad de manos necesarias.-

### **6.3- Barniz sintético sobre carpintería de madera:**

Todas las carpinterías de madera (nuevas) se pintarán previo lijado, con barniz semimate sintecol. Se limpiarán perfectamente las superficies con cepillo de cerda dura, lijando con lija de grano fino previamente a c/mano.

Se aplicarán dos manos de sellados impregnantes y tres manos de barniz.

## **7.- VIDRIOS**

Serán de fabricación esmerada, sin alabeos ni burbujas, pudiendo la Inspección rechazar las piezas que no cumplan las condiciones de calidad establecidas. En todos los casos se utilizará cristal float de 4 mm. transparente según corresponda y lo indicado en plano. Los vidrios existentes que se pudieran romper en el traslado, deberán reponerse por cuenta y cargo del contratista.

## **8.- CARPINTERÍA DE MADERA**

Se colocarán en los lugares indicados en planos. Se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en planos y planillas y las indicaciones de la Inspección. El Contratista proveerá y colocará en obra toda la carpintería de madera.-

La madera a utilizar deberá estar perfectamente estacionada y libre de nudos y defectos. El Contratista deberá cuidar la orientación, combinación y empalme de las vetas de la madera a utilizar. Todo esto tiene como objetivo que la terminación de toda la carpintería sea de primera calidad. De no cumplimentar con este punto, la Inspección no recibirá la misma.

### **8.1- Ventanas de madera** (cant.: 1 de 4,20x 1,75 )

Las medidas se ajustarán a las medidas que resulten del cálculo estructural definitivo realizado por la empresa contratista, tratando que sean similares a los existentes en la Secretaría Técnica C.U. Para la Construcción de los mismos se utilizará cedro misionero de primera calidad. Sus encuentros serán a caja y espiga, encolados.

El Contratista en todos los casos, deberá asegurar la perfecta fijación de las aberturas en diversos puntos y en ambas direcciones (a la baranda, y los muros y la estructura metálica) con broca y tornillos y con tornillos autorroscantes o pasantes según corresponda, c/ 50 cm. como máximo de separación. Los contra vidrios serán de madera. Los paños de abrir serán corredizos, a consideración de la Inspección para su aprobación y picaporte tipo.

8.2- **Puerta de madera** (cant.:1 de 0,80 x 2.05)

La hoja de la puerta será placa de 2” y constará de un núcleo reticulado de álamo, cantoneras macizas de cedro y enchapadas en ambas caras con terciado de cedro de 4 mm. de espesor.

El marco será de grapia, con un tapajuntas de 5 cm., con pomelas de hierro broceado 140mm puestas a consideración de la Inspección (en las puertas cantidad: 3) Picaporte tipo ministerio de bronce pulido. Cerradura tipo Acytra doble paleta.-

**9.-CARPINTERÍA DE ALUMINIO**

La ventana vidrio fijo, de aluminio, existente de 0,60 x 1,20 aproximadamente, será modificada: El vidrio fijo será reemplazado por una hoja de abrir abatible, de aluminio anodizado con la perfilería similar a la existente.-

**10.- INSTALACION ELECTRICA**

La instalación eléctrica será exterior, tomada al cielorraso, a los muros y a los tabiques con grampas plásticas cada metro como máximo, según corresponda. Las cañerías serán de caño de plástico de PVC de ½”. Los conductores serán de cobre, aislación PVC tipo VN 2211 ignífugo. Se colocara un zocaloducto de 10cm. aprox. sobre el cual irán los toma corrientes (9) e interruptores (1) de luz que serán tipo Base de Plasnavi o similar.-

La alimentación se realizará, desde la última caja de derivación de la línea que corre paralela al pasillo sobre bandeja portacables, por medio de un conductor tipo sintenax de 4x10mm<sup>2</sup>. Se proveerá y colocará una caja de derivación con bornera tetrapolar, a continuación de la bandeja porta-cables. Desde allí se continuara con caño PVC hasta un tablero seccional, a proveer y colocar que contendrá: un interruptor termo-magnéticos bipolar por circuito (cant.: 3: 1 de iluminación, 1 de tomacorrientes y 1 de aire acondicionado) y un disyuntor diferencial.-.

Los elementos de protección y maniobra serán tipo Siemens, Merlín Gerin o calidad similar.

Los artefactos de iluminación serán 4 (cuatro) plafones tipo Facalu 890 SP 2 x 36w. con louver de PVC. Su ubicación corresponderá a lo especificado en plano.-

La Obra se hará en un todo de acuerdo a lo especificado por la Asociación Argentina de Electrotecnia.-

La ubicación de tomacorrientes es indicativa, pudiendo la Inspección modificar su ubicación, de acuerdo a necesidad sin que esto implique adicional alguno.-

**11.- LIMPIEZA DE OBRA**

La obra será entregada completamente limpia y libre de materiales excedentes y residuos.

Se hará una limpieza periódica, manteniendo limpia y transitable la obra.

Antes de entregada la obra, se hará una limpieza general que incluye los trabajos que se detallan en las especificaciones técnicas. Se incluye en este Ítem todos los útiles y materiales de limpieza.

Se deberá prever la limpieza, con los productos y medios adecuados del material de revestimiento de columnas existentes comprendidos dentro de la obra como así también pisos, vidrios, etc.

-----

#### 2.6.4. Planos generales y de detalles

##### Definición

Un plano se define como la representación gráfica del Proyecto, describiéndolo exhaustivamente para llegar a una comprensión visual del mismo.

El desarrollo de esta documentación gráfica se llevó adelante paralelamente al del resto del Proyecto y representó el paso necesario para transformar la idea en el objeto que se plantea, considerando los condicionantes que la afectan, la situación actual y la obra materializada. Ésta última precisa de estructuras, cerramientos, instalaciones, etc. que quedaron perfectamente definidas en los planos a través de plantas, alzados, secciones y detalles.

Los planos generales y de detalles son los documentos más utilizados del Proyecto y por ello debieron ser completos, suficientes y concisos, incluyendo toda la información necesaria y desprovistos de toda información inútil o innecesaria.

Forman parte de la documentación contractual y por lo tanto tienen un carácter vinculante ante reclamos jurídicos, por lo cual su confección debió realizarse con rigurosidad profesional.

##### Funciones

La documentación gráfica debió:

- Contener los antecedentes.
- Definir de una manera exacta, unívoca y completa todos y cada uno de los elementos del Proyecto, tanto en forma, funcionalidad, dimensiones y características.
- Representar los distintos elementos y combinaciones de estos que componen al Proyecto.
- Indicar la flexibilidad de las soluciones adoptadas y sus posibilidades de ampliación.
- Reflejar la influencia y conectividad de la modificación con el área circundante.
- Desde el punto de vista de ejecución del Proyecto los planos debieron:
  - Ser fácilmente comprensibles por técnicos, contratistas o instaladores ajenos al Proyectista.
  - Ser medibles puesto que en base a ellos se hacen las mediciones y presupuesto.
  - Facilitar la planificación para ejecutar estructuras, cerramientos e instalaciones, etc.
  - Permitir el control y avance de la obra Por parte de la Inspección.
  - Quedar como documentos representativos de las obras e instalaciones, tanto de elementos vistos como ocultos, para el mantenimiento, modificaciones o ampliaciones futuras.

##### Características

Se desarrollaron un total de nueve planos, a través de los cuales se procuró brindar toda la información gráfica necesaria para lograr una correcta visión e interpretación del Proyecto. El número de planos surgió de organizar la representación gráfica de forma tal que los actores de la obra a ejecutar con los conocimientos y preparación adecuados puedan ejecutar lo proyectado sin dificultades, sin incertidumbres y sin que

sea necesario completar ninguna de sus partes. Los planos se ordenaron de lo general a lo particular.

Los planos contienen un rótulo, en el que se hizo constar:

- Generador.
- Título del Proyecto.
- Tipo de plano.
- Número de identificación.
- Escala.
- Nombre del Projectista.
- Firma del Projectista.
- Fecha del Proyecto.

Los planos fueron completados con todas aquellas anotaciones y referencias complementarias que puedan ayudar durante la fase de ejecución. Toda la información estuvo en correspondencia con el resto de los documentos del Proyecto.

### Clasificación

1. Plano de emplazamiento: Lugar en el que se situó el Proyecto.
2. Planos de estructura: definición y acotación en forma completa de la estructura. Contienen al menos una planta de estructura, y los detalles necesarios y deben indicarse los materiales utilizados.
3. Planos de plantas generales. (Esc.: 1/50 a 1/100): reflejan cada una de las dependencias proyectadas, acotadas con indicación de escala y de usos, mostrando los elementos fijos y los de mobiliario cuando sea preciso para la comprobación de la funcionalidad de los espacios. La posición del mobiliario o maquinaria se acota cuando sea importante.
4. Planos de carpintería.
5. Planos de cortes.
6. Planos de instalaciones: descripción gráfica y dimensional de las redes de cada instalación, plantas, secciones y detalles. Maquinaria y equipamiento específico, red de agua, protección contra incendios, electricidad, fuerza motriz, climatización. Se utiliza simbología normalizada.

Los planos preparados a los efectos de la Licitación tuvieron un carácter de anteproyecto, en tanto que es la empresa adjudicataria quien, previo a la iniciación de los trabajos, debe desarrollar el proyecto ejecutivo. El Contratista debe proceder a la preparación, confección y presentación de la documentación completa de planos generales, de construcción y de detalles del proyecto completo de arquitectura, de estructuras e instalaciones de la Obra, hasta obtener la aprobación respectiva.

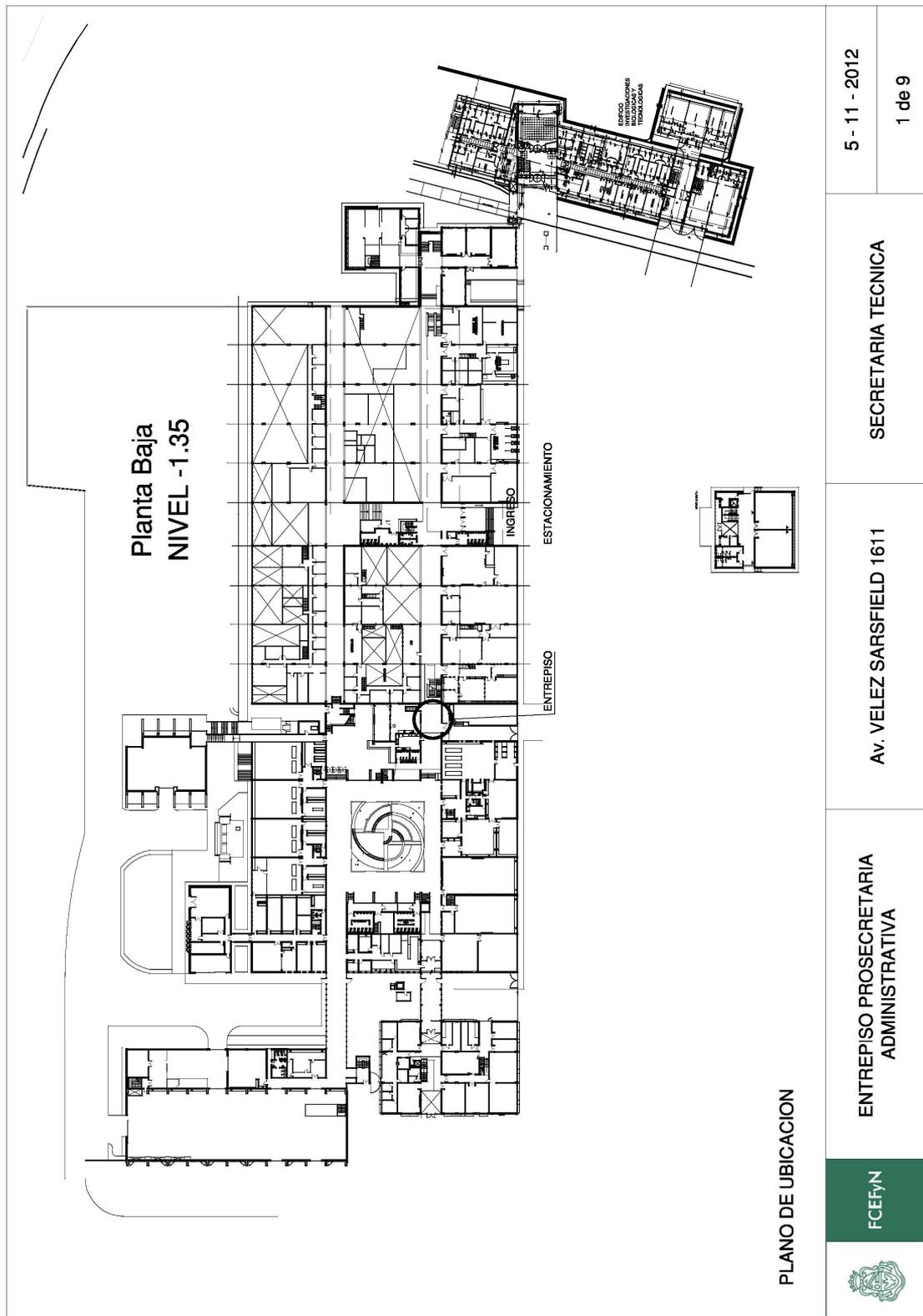


Fig. 2.8 Plano 1– Fuente: Digitalización de planos originales

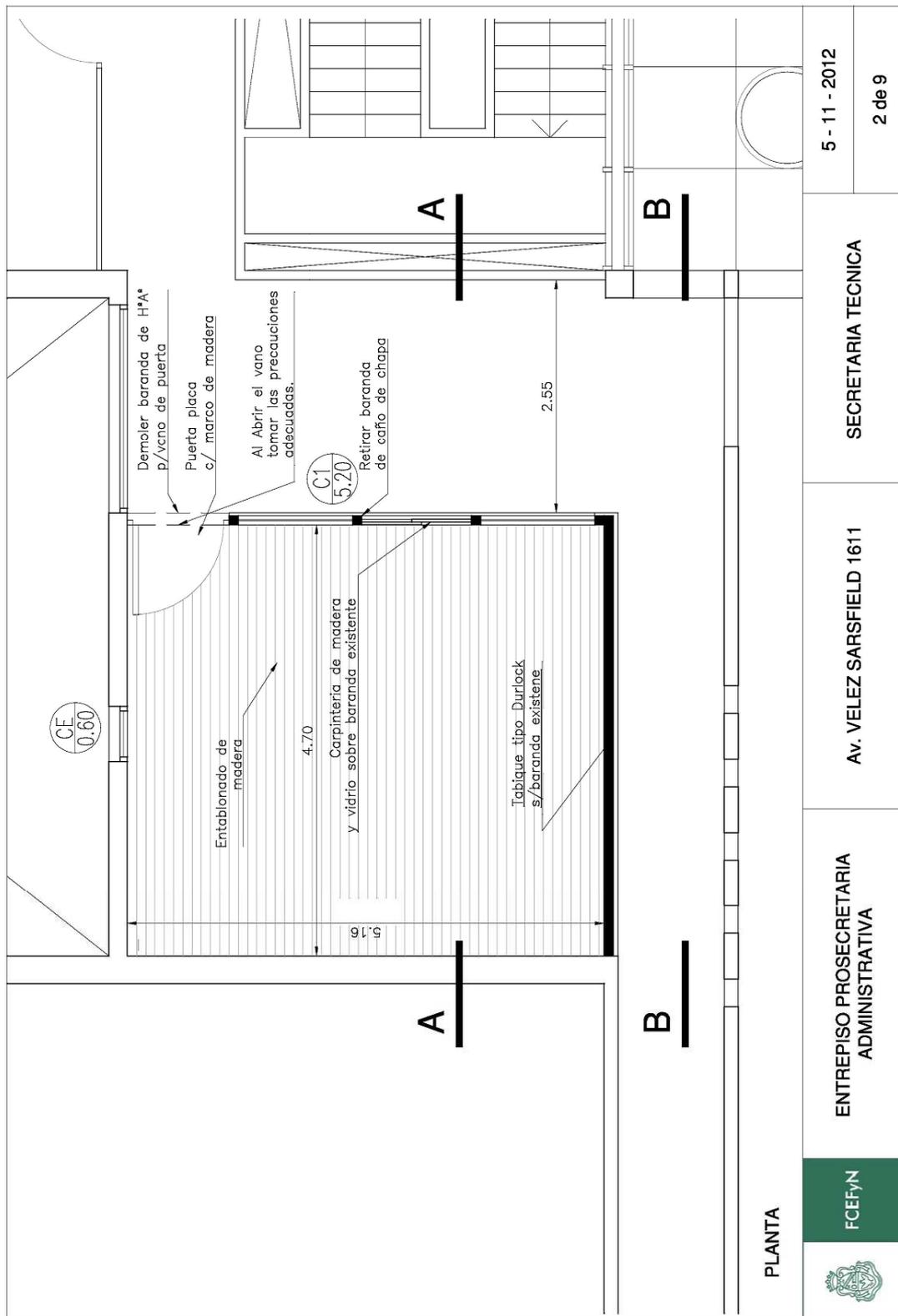
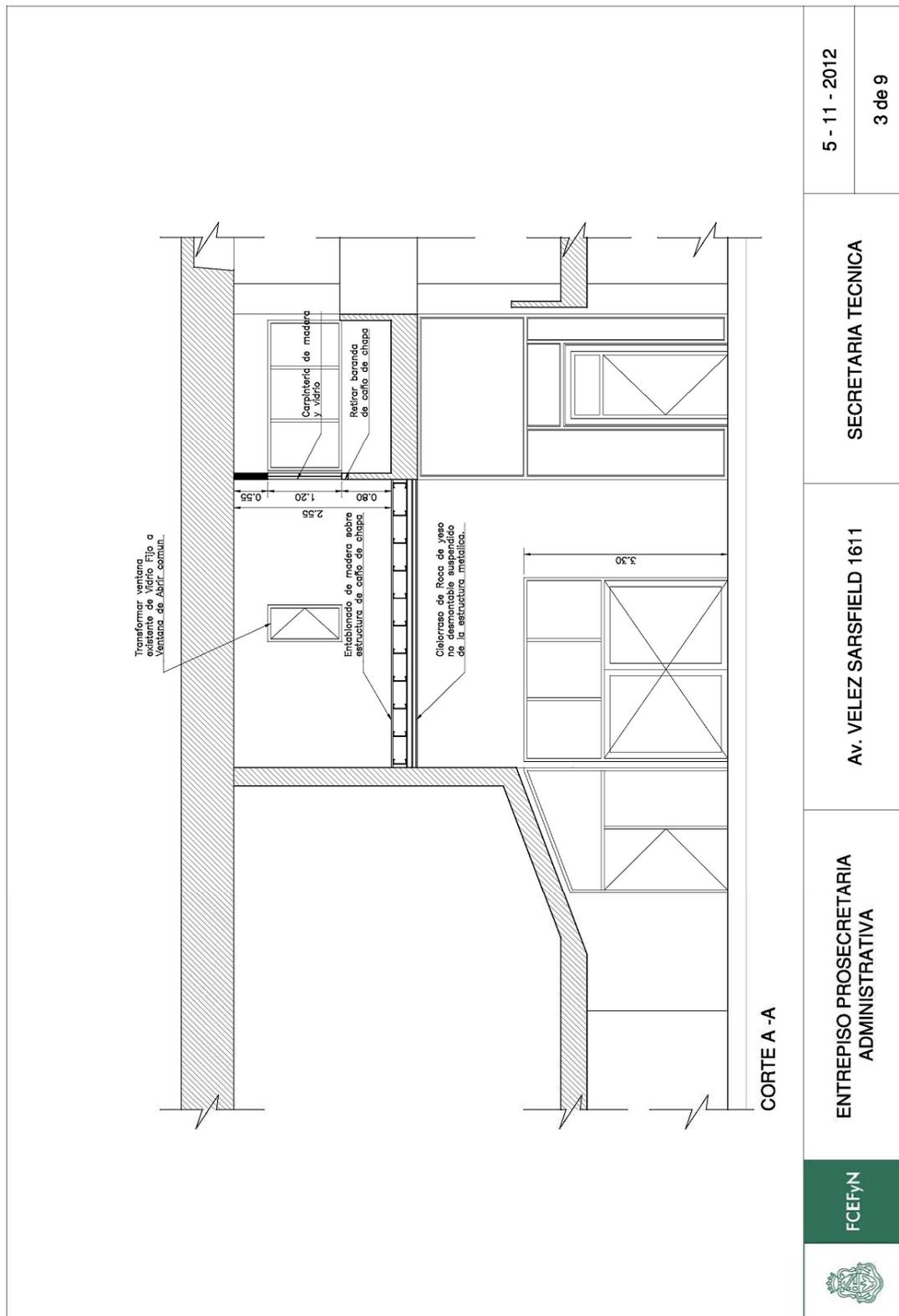


Fig. 2.9 Plano 2 – Fuente: Digitalización de planos originales



 <b>FCEFyN</b>	<b>ENTREPISO PROSECRETARIA ADMINISTRATIVA</b>	<b>Av. VELEZ SARFIELD 1611</b>	<b>SECRETARIA TECNICA</b>	<b>5 - 11 - 2012</b>
				<b>3 de 9</b>

Fig. 2.10 Plano 3 – Fuente: Digitalización de planos originales

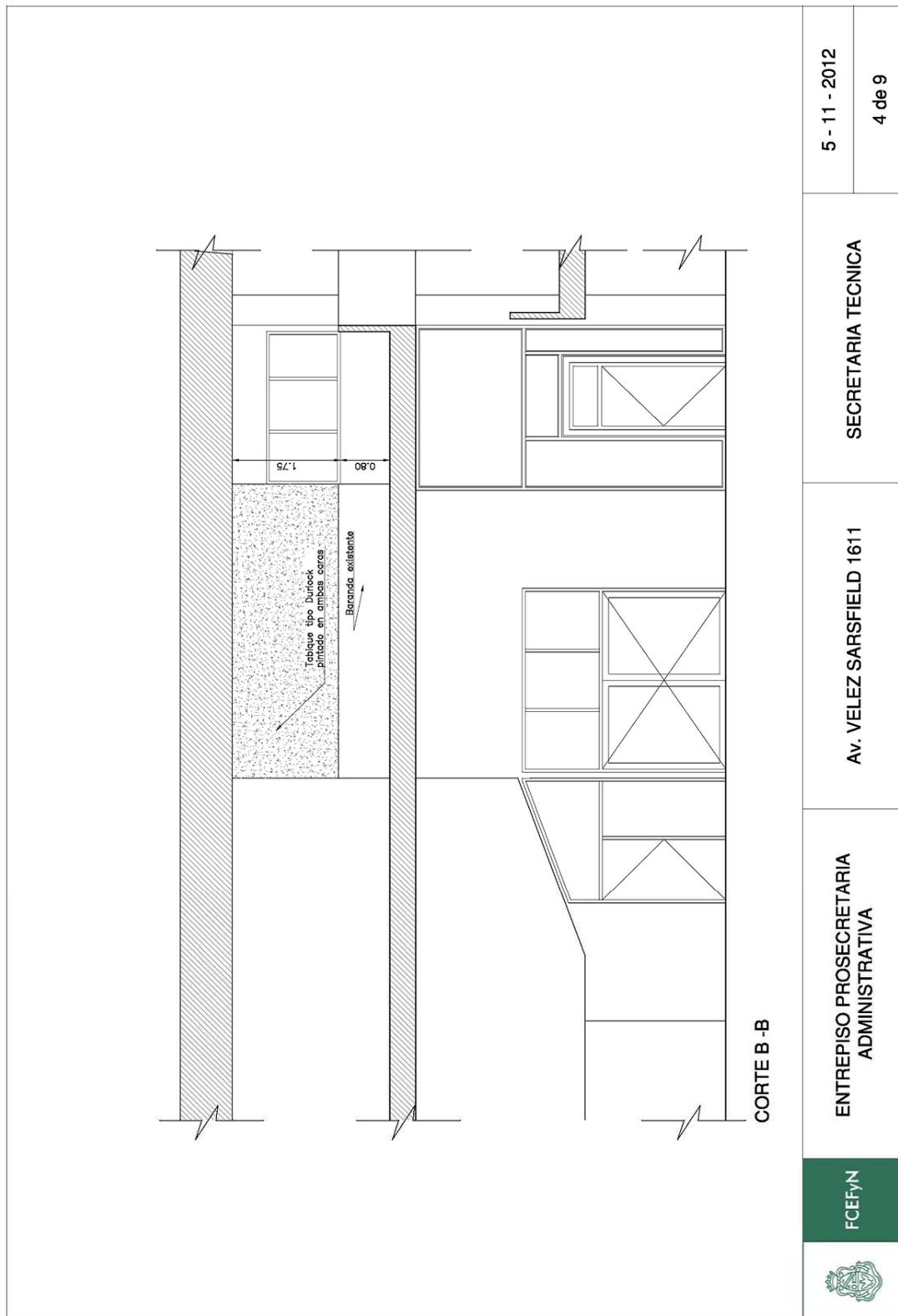


Fig. 2.11 Plano 4 – Fuente: Digitalización de planos originales

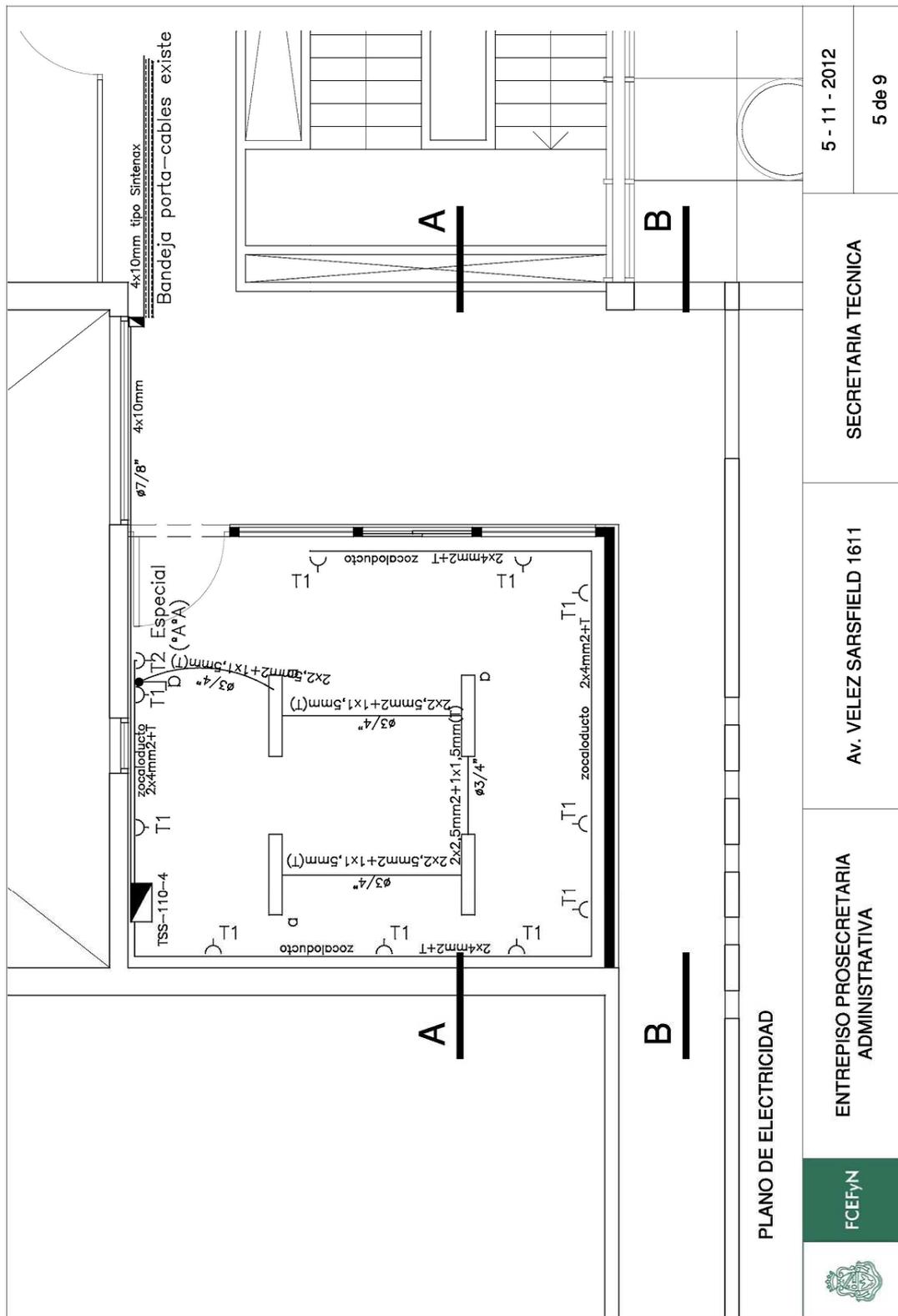


Fig. 2.12 Plano 5 – Fuente: Digitalización de planos originales

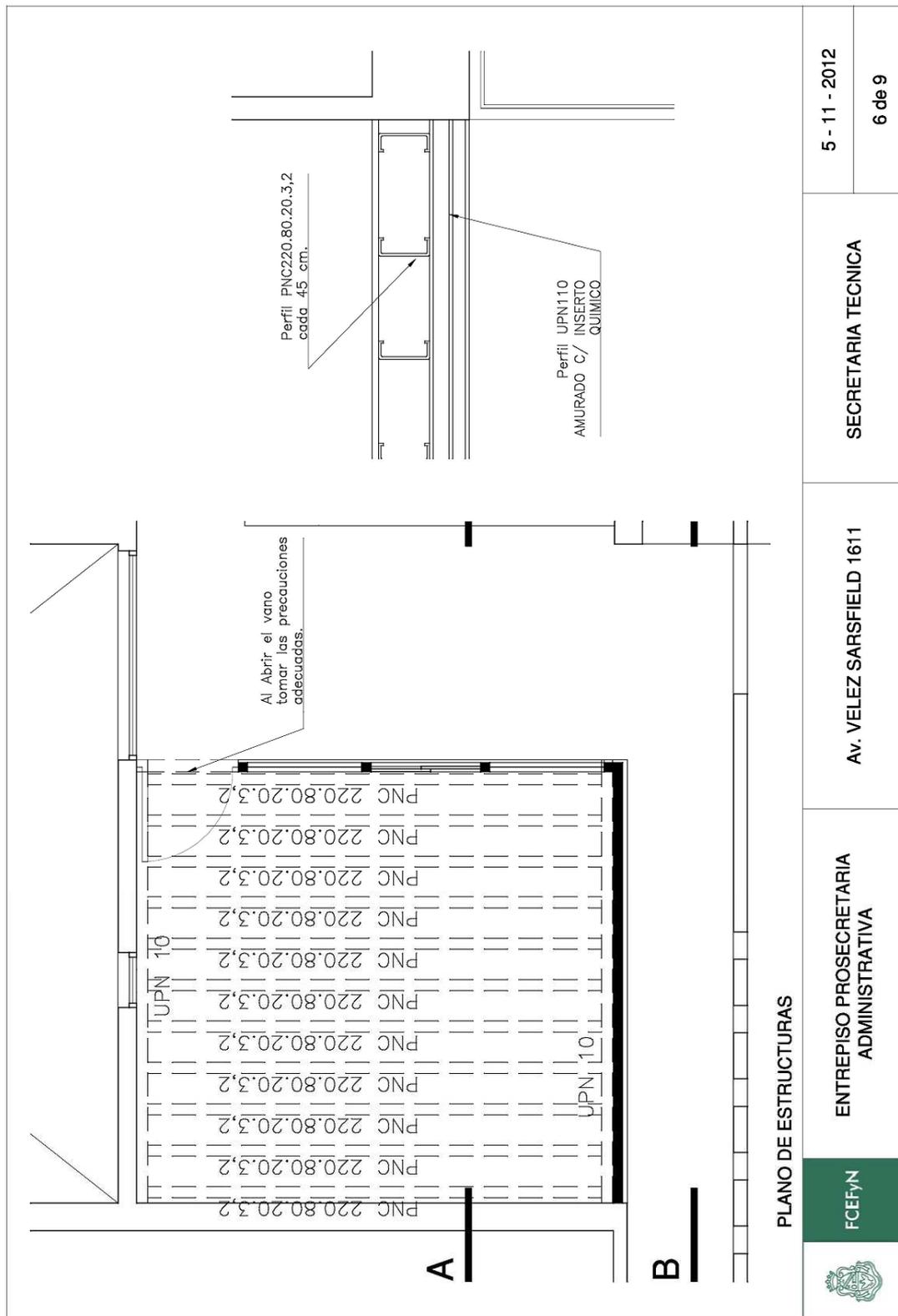


Fig. 2.13 Plano 6 – Fuente: Digitalización de planos originales

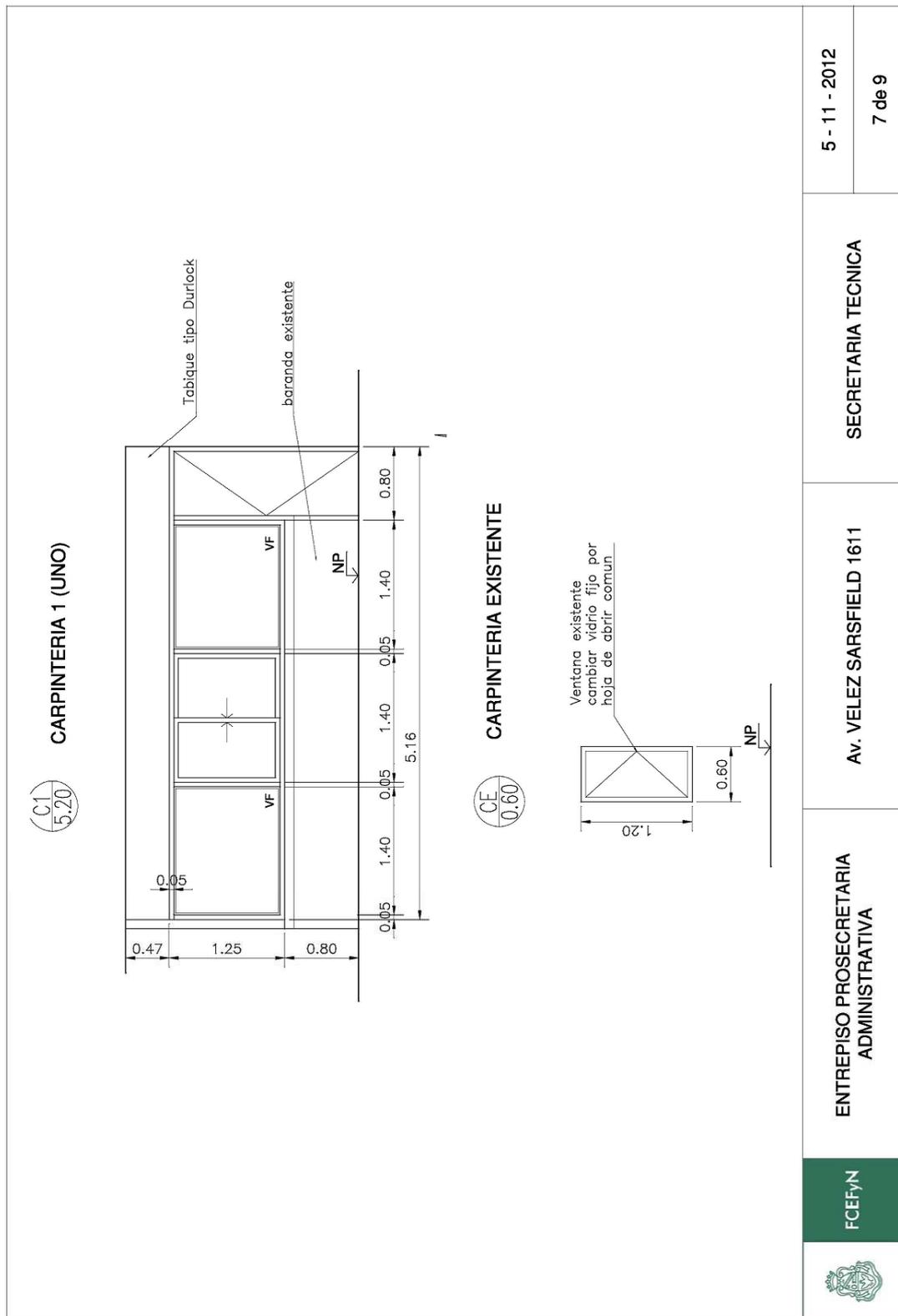


Fig. 2.14 Plano 7 – Fuente: Digitalización de planos originales

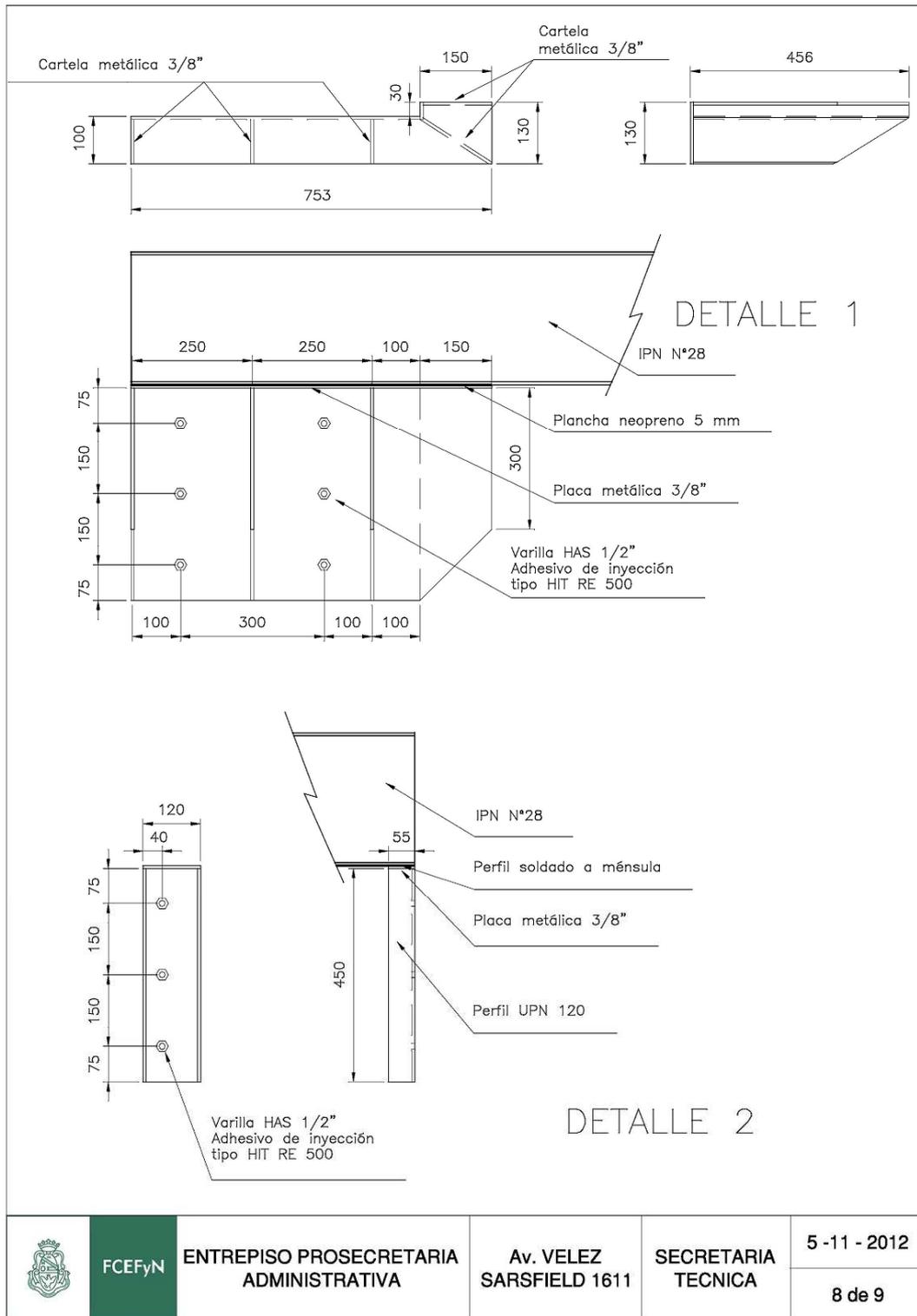


Fig. 2.15 Plano 8 – Fuente: Digitalización de planos originales

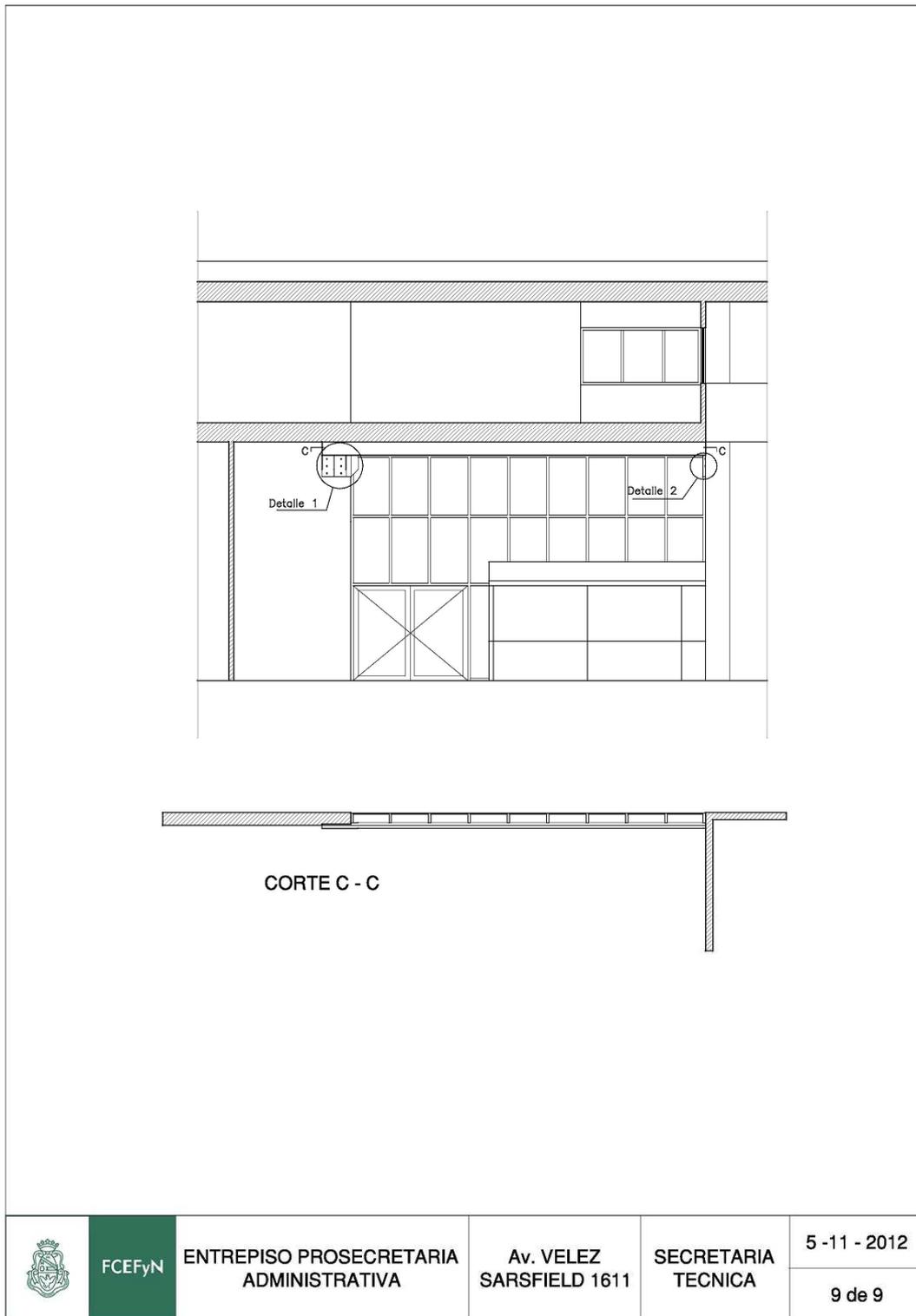


Fig. 2.16 Plano 9 – Fuente: Digitalización de planos originales

### 2.6.5. Cómputo

#### Definición

Para realizar el presupuesto de una obra de ingeniería o arquitectura es imprescindible contar con un cómputo métrico correctamente realizado que determine las cantidades de cada uno de los ítems a ejecutar y la cantidad de recursos necesarios.

Computar significa contar y expresar una magnitud en unidades de medición. El cómputo métrico se aplica tanto a la determinación de las distintas tareas en cuanto a las unidades técnicas a ejecutar de cada uno de los ítems, como a la determinación de la cantidad de mano de obra, materiales y demás insumos intervinientes. La división en ítems se hace para facilitar su estudio y planificar su ejecución, siendo este una unidad que define un trabajo determinado y para cuya realización requiere un conjunto de recursos apropiados.

#### Metodología

El trabajo de medición fue ejecutado sobre los planos del Proyecto, como paso previo de la elaboración del presupuesto.

Se trató básicamente de un problema de medición de longitudes, áreas y volúmenes, que requirió la aplicación de formulas geométricas y planteos aritméticos simples.

Se realizó a partir de un listado de rubros de la Obra siguiendo el orden de lo desarrollado en el Pliego de Especificaciones Técnicas. Esta clasificación por ítem se ejecutó con el criterio de separar todas las partes que sean susceptibles de costo distinto y medibles individualmente, no sólo para facilitar la formación del presupuesto, sino también porque éste sería un documento de contrato, sirviendo como lista indicativa de los trabajos por ejecutar.

Existen algunos principios generales seguidos como guía en el desarrollo del trabajo:

- Estudiar toda la documentación disponible: esta etapa reviste mucha importancia; da la primera idea para la planificación del mismo, informa sobre el carácter de la obra y el contenido de la documentación. La interpretación ajustada de un proyecto no puede lograrse si no se tiene una visión de conjunto y es solamente este conocimiento el que permite alcanzar, junto con el máximo rendimiento, la mayor exactitud dentro de la menor dispersión de esfuerzos.
- Respetar el proyecto: el cómputo se realizó siguiendo las indicaciones de los planos y los pliegos ejecutados. Los planos claros y completos son un elemento clave a la hora de realizar un buen cómputo. Durante la operación de cómputo se ponen en evidencia los errores y omisiones cometidos en el dibujo, de donde resulta que el computista es también un eficaz colaborador del proyectista.
- Ajustarse a normas: pueden establecerse en la documentación contractual o por práctica usual de obra.
- Medir con exactitud: dentro de límites razonables de tolerancia, se debe lograr un grado de exactitud tanto mayor cuanto mayor sea el costo del rubro que se estudia. Se recomienda no descuidar algunas verificaciones de contralor.

No obstante la simplicidad de sus métodos y fundamentos, el cómputo métrico supuso el conocimiento de los procedimientos constructivos de la Obra, y su correcta realización dependió de una sólida experiencia y un trabajo cuidadoso y ordenado.

### 2.6.6. Presupuesto

#### Definición

Como su nombre lo indica, el presupuesto es un supuesto previo o, en otras palabras, es la determinación anticipada del costo -o precio- total de un proyecto. Es la previsión de un hecho futuro y su forma de realización depende en gran medida de su finalidad y exactitud requerida.

Para el caso de obras de ingeniería o arquitectura, el presupuesto es el cálculo anticipado del valor monetario de la misma o alguna de sus partes. Toda obra que se emprende, cualquiera sea su grado de programación, necesita un presupuesto.

Presupuestar es en cierta forma planificar. El presupuesto es entonces una herramienta de planificación y, como tal, su importancia es fundamental: es un elemento para la toma de decisiones y se convierte en una guía básica para la gestión de los emprendimientos. Todas las personas o áreas involucradas en la ejecución de una obra tienen una responsabilidad definida sobre los presupuestos y se sirven de ellos para poder llevar a cabo sus acciones.

Por último, toda previsión va unida a un mecanismo de control que sirva para verificar el cumplimiento de lo planificado o aplique las acciones correctivas a las desviaciones que eventualmente pudieran ocurrir. Sin un presupuesto esta función de control será limitada en gran medida su campo de acción.

El presupuesto es, en definitiva, una herramienta imprescindible para planificar, organizar, ejecutar y controlar la administración de los recursos en cualquier tipo de obra.

El presupuesto puede reflejar solamente el costo de la obra (presupuesto costo) o representar el precio final de la misma para el cliente (presupuesto precio).

Suponer previamente, implica también determinar el grado de exactitud con que debe hacerse esta suposición previa, y ese grado de exactitud es el que lleva a realizar distintos tipos de presupuestos.

Por otra parte, el grado de exactitud depende de la finalidad de la estimación y ésta puede definir el método a aplicar: un estudio grueso de la factibilidad de un proyecto solo requiere métodos simples o aproximados y expeditivos; un presupuesto de compromiso como base de una licitación o para una oferta de contratación en firme, en cambio, necesita una metodología más precisa y elaborada. La exactitud de los resultados, depende más de la calidad de la información que del método mismo ya que el más complicado de los análisis no es necesariamente el más seguro.

Existen tres tipos de presupuestos:

1. Empíricos.
2. Semi – empíricos.
3. Analíticos.

#### Metodología

El presupuesto realizado para el Proyecto en cuestión fue analítico, realizado en base a la desagregación de la Obra en sus ítems componentes y al análisis de precios particular de cada uno de ellos.

Evidentemente que el presupuesto analítico es aquel donde el margen de error se reduce al mínimo y por ende el que brinda mayor seguridad. Es el estudio en base al cual, si se ha trabajado con suficiente información, pueden establecerse las condiciones económicas con las cuales va a desarrollarse la Obra.

Pero es también mucho más que todo esto. El presupuesto analítico (con los respectivos análisis de precios por ítem) se convierte en uno de los documentos más importantes de una obra, ya que no es sólo la previsión acerca del costo probable de la misma, sino que también es una herramienta imprescindible para la gestión del Proyecto. Es una guía de las acciones, ayudando a planificar el emprendimiento, como uno de los pilares necesarios para el seguimiento y control del rendimiento económico del mismo.

Las etapas necesarias para la preparación del presupuesto analítico fueron:

1. Descomposición de la Obra en tareas elementales: preparación del listado de ítems que la componen.
2. Elaboración del cómputo métrico para determinar las cantidades de unidades de cada ítem.
3. Relevamiento de precios de materiales, mano de obra y equipos, investigación de coeficientes de aporte de materiales y rendimientos de mano de obra para recabar toda la información necesaria para la realización del análisis de precios.
4. Determinación del costo unitario por ítem: sumatoria de costos de materiales, mano de obra directa y equipos.
5. Determinación del costo directo de la Obra: sumatoria de los productos de las cantidades de cada ítem (2) por sus costos directos unitarios calculados (4).
6. Determinación del precio de la Obra: multiplicación de un coeficiente empírico, mayor que uno, por el costo directo de obra. Este valor tiene en cuenta gastos generales de obra, gastos generales de empresa, imprevistos, impuestos y utilidad.

De este modo, se obtuvo un presupuesto costo (hasta el punto 4) que fundamentalmente sirve para programar, organizar, ejecutar y realizar el seguimiento de costos; y un presupuesto precio, que constituye el precio oficial de la Obra.

El Proyectista, en el marco de su tarea, suele no ser tan cuidadoso en dos aspectos: primero, no llega a fondo en la cuantificación de los rendimientos, en especial de la mano de obra y equipos; segundo, no suele hacer un análisis detallado de gastos generales sino que omite este estudio y aplica directamente un porcentaje (empírico) sobre el costo directo de obra. Todo esto debido a que muchas veces no es conocido el orden de magnitud de la empresa que va a realizar la obra.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA**  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FISICAS Y NATURALES

**CONTRATACION DIRECTA N° 249/2012**

OBRA: Entrepiso Prosecretaría Administrativa - Edificio Ingeniería - Ciudad Universitaria

ITEM	DESCRIPCION	U.M.	COMPUTO	Precio Unitario	Precio Total
<b>1</b>	<b>Demoliciones</b>	<b>U.M.</b>	<b>COMPUTO</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
01.01	Barandas hormigón armado	m2.	0,70	\$ 198,00	\$ 138,60
01.02	Extracción de pasamano de chapa en baranda hormigón.	ml.	9,86	\$ 16,50	\$ 162,69
			TOTAL RUBRO		\$ 301,29
<b>2</b>	<b>Estructura metálica</b>	<b>U.M.</b>	<b>COMPUTO</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
02.01	Refuerzo de estructura de hormigón armado existente.-	Gl.	1,00	\$ 11.436,45	\$ 11.436,45
02.02	Estructura perfiles normales "U" y perfiles "C"	m2.	24,25	\$ 728,96	\$ 17.678,77
			TOTAL RUBRO		\$ 29.115,22
<b>3</b>	<b>Revoques</b>	<b>U.M.</b>	<b>COMPUTO</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
03.01	Reparación de revoque común a la cal p/interior	m2.	1,50	\$ 103,47	\$ 155,21
			TOTAL RUBRO		\$ 155,21
<b>4</b>	<b>Pisos</b>	<b>U.M.</b>	<b>COMPUTO</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
04.01	Entablado de madera sobre estructura metálica	m2.	24,25	\$ 825,00	\$ 20.006,25
04.02	Zócalos de madera 7cm	ml.	19,3	\$ 39,60	\$ 764,28
			TOTAL RUBRO		\$ 20.770,53
<b>5</b>	<b>Tabiques y cielorraso de Placas de roca yeso</b>	<b>U.M.</b>	<b>COMPUTO</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
05.01	Tabiques de 10 cm.	m2.	11,10	\$ 313,50	\$ 3.480,63
05.02	Cielorraso de roca de yeso (placa desmontable 0.60x1.20)	m2.	24,21	\$ 247,50	\$ 5.990,74
			TOTAL RUBRO		\$ 9.471,37
<b>6</b>	<b>Pintura</b>	<b>U.M.</b>	<b>COMPUTO</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
06.01	al latex (paredes)	m2.	43,17	\$ 46,00	\$ 1.986,16
06.02	al latex (cielorraso)	m2.	24,25	\$ 48,44	\$ 1.174,88
06.03	barniz sintético s/carp. Madera	m2.	9,00	\$ 93,20	\$ 839,03
			TOTAL RUBRO		\$ 4.000,07
<b>7</b>	<b>Vidrio</b>	<b>U.M.</b>	<b>COMPUTO</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
07.01	Vidrio float 6mm	m2.	4,80	\$ 495,00	\$ 2.376,00
			TOTAL RUBRO		\$ 2.376,00

Fig. 2.17 Cómputo y Presupuesto – Fuente: Elaboración propia

Confección de documentación de la licitación para la “Construcción entrepiso Pro-Secretaría Administrativa” y seguimiento de la ejecución de la estructura de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup> para la construcción del “Edificio Bioterio FCEfyN UNC”

8	Carpintería de madera	U.M.	COMPUTO	Precio Unitario	Precio Total
08.01	Ventana tipo V1, corrediza, marco de madera de 4.30m x 1.25m	ud.	1,00	\$ 6.270,00	\$ 6.270,00
08.02	Puerta placa de 2" con marco de madera de 0.80m x 2.05m	ud.	1,00	\$ 1.980,00	\$ 1.980,00
			TOTAL RUBRO		\$ 6.270,00

9	Carpintería de aluminio	U.M.	COMPUTO	Precio Unitario	Precio Total
9.01	Ventana rebatible 0,60mx1,15m de alum. anodiz. natural	ud.	1,00	\$ 1.650,00	\$ 1.650,00
			TOTAL RUBRO		\$ 1.650,00

10	Instalación Eléctrica	U.M.	COMPUTO	Precio Unitario	Precio Total
10.01	Cañería PVC rígido de 3/4"	ml.	12,00	\$ 9,72	\$ 116,60
10.01	Cañería PVC rígido de 7/8"	ml.	9,00	\$ 13,07	\$ 117,64
10.03	Cajas 10x5 PVC	U.	2,00	\$ 20,11	\$ 40,21
10.04	Cajas 10x10 c/tapa PVC	U.	2,00	\$ 24,78	\$ 49,56
10.05	Conectores PVC 3/4"	U.	15,00	\$ 1,80	\$ 26,98
10.06	Conductores de 1,5mm <sup>2</sup>	ml.	50,00	\$ 3,56	\$ 177,84
10.07	Conductores de 2,5mm <sup>2</sup>	ml.	100,00	\$ 5,66	\$ 565,76
10.08	Conductores de 4mm <sup>2</sup>	ml.	75,00	\$ 9,00	\$ 675,23
10.09	Conductores de 10mm <sup>2</sup>	ml.	30,00	\$ 23,96	\$ 718,73
10.010	Cable tipo sintenax 4x10	ml.	11,00	\$ 118,73	\$ 1.306,03
10.11	Tomacorriente 10 A	U.	10,00	\$ 38,80	\$ 387,96
10.12	Tomacorriente 20 A	U.	1,00	\$ 54,82	\$ 54,82
10.13	Llaves de 1 punto	U.	1,00	\$ 39,73	\$ 39,73
10.14	Artefactos de 2 Tubos 36W para aplicar, completo	U.	4,00	\$ 910,42	\$ 3.641,68
10.15	Llave termomagnética bipolar 25 A	U.	3,00	\$ 156,76	\$ 470,28
10.16	Disyuntor diferencial 2x40 A	U.	1,00	\$ 733,71	\$ 733,71
10.17	Zocaloducto PVC	ml.	16,00	\$ 85,22	\$ 1.363,49
10.18	Caja derivación PVC 22x30 c/tapa	U.	1,00	\$ 198,42	\$ 198,42
10.19	Tablero PVC p/12 mod.	U.	1,00	\$ 425,37	\$ 425,37
10.20	Bornera 10mm	U.	4,00	\$ 14,27	\$ 57,09
10.21	Varios	Gl.	1,00	\$ 330,00	\$ 330,00
			TOTAL RUBRO		\$ 11.497,13

11	Limpieza y Ayuda de Gremio	U.M.	COMPUTO	Precio Unitario	Precio Total
11.01	Limpieza periódica y final	ud.	1,00	\$ 825,00	\$ 825,00
			TOTAL RUBRO		\$ 825,00

			TOTAL OBRA:		\$ 86.431,82
--	--	--	-------------	--	--------------

Fig. 2.18 Cómputo y Presupuesto – Fuente: Elaboración propia

### 2.6.7. Análisis de precios

#### Definición

Es el proceso analítico necesario de aplicar para llegar a la determinación del costo unitario del ítem, en base a la desagregación del mismo en sus partes elementales (materiales, mano de obra y equipo), cada una de las cuales se estudia detallada y separadamente y cuya sumatoria total da el costo unitario.

Por las características de los ítems analizados se prefirió el método por descomposición.

#### Método por descomposición

Este es un procedimiento racional aconsejable para los casos en que el ítem incluya numerosas unidades iguales y que sus componentes (materiales, mano de obra o equipos) sean individualizables. Es aplicable a la mayor parte de los ítems de una obra civil.

Los precios de los materiales, así como los de la mano de obra, equipos, etc., fueron los vigentes al momento en que se calculó el análisis de precios, ya que este cálculo se realizó para una fecha determinada y todos los precios debieron ser del mismo día. No se refleja, ni se debe intentar hacerlo, ninguna variación que puedan sufrir los precios de los insumos.

Obviamente, para el cálculo de precios, mano de obra y equipos debieron respetarse las calidades indicadas y exigidas los Pliegos de Especificaciones Técnicas.

Los principales lineamientos considerados en la ejecución del análisis de precios fueron los siguientes:

1. Costo de materiales

Las cantidades de material necesario para producir una unidad del producto es la suma de los consumos teóricos más los desperdicios provenientes de roturas, mermas, pérdidas, compactaciones y/o evaporación. Es lo que se llama "coeficientes de aporte". Los cuales, multiplicados por su precio unitario, dan el costo de cada uno de los materiales que compone la unidad del ítem.

Para la determinación del costo de los materiales se definió si el precio de los materiales era hasta su descarga en la Obra o en su defecto transporte a cargo del comprador, en cuyo caso debió ser computado incluyendo el transporte hasta el obrador, seguros, envases, almacenajes en tránsito, carga, descarga, etc.

2. Costo de la mano de obra

El cálculo de este rubro se consideró que los ítems serían ejecutados por personal en relación de dependencia con la empresa adjudicataria, por lo que el costo de la mano de obra surgió de multiplicar el tiempo empleado en la elaboración de una unidad del ítem por el precio unitario establecido por convenio que se paga por la unidad de tiempo.

Fue necesario prever que el tiempo de ejecución de un trabajo está formado por tres operaciones: Preparatorias, Fundamentales y Accesorias. La suma de todos estos tiempos es el tiempo total necesario para la ejecución de una unidad del ítem.

Además, debieron tenerse en cuenta otros factores más complejos como el no aprovechamiento total de la jornada de trabajo (vestuarios, descansos, meriendas, necesidades fisiológicas, etc.), la aptitud del obrero para el trabajo y el estado climático.

El rendimiento se mide en cantidad del ítem hecho por unidad de tiempo o también el tiempo necesario para hacer una unidad del ítem y se expresa en el rendimiento del grupo básico (cuadrilla), conformado generalmente por un oficial y uno o más ayudantes, afectado a una tarea.

El importe de la mano de obra no fue solamente el jornal diario que se paga por ella, ya que fue necesario adicionarle otros costos que deben ser asumidos por el empleador, como asistencia perfecta, vacaciones, jubilación, etc. constituyendo todo esto las llamadas cargas sociales.

### 3. Costo de equipo

El uso del equipo tiene un costo, en tanto que al comprarlo se invirtió un cierto capital que debe ser amortizado, y si no es propio deberá ser alquilado con el correspondiente costo de alquiler. Existen también otros insumos como combustibles, lubricantes, repuestos y personal de mantenimiento que debe ser reflejado en el análisis de precio.

ITEM N° 02.01		DESIGNACION: REFUERZO DE ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO EXIST.			UNID.:	GL.
N°	MATERIALES	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	TOTAL	
1	PERFIL IPN N° 28	KG.	384,000	\$ 13,07	\$ 5.018,88	
2	PERFIL UPN N° 12	KG.	4,300	\$ 11,98	\$ 51,51	
3	MENSULA DE APOYO-CHAPA 3/8"	KG.	31,200	\$ 9,80	\$ 305,76	
4	PLACA DE APOYO PARA UPN N° 12-CHAPA 3/8"	KG.	0,052	\$ 12,08	\$ 0,63	
5	INSERTOS QUÍMICOS	UNID.	9,000	\$ 35,00	\$ 315,00	
6	ELECTRODOS 2,5M	KG.	3,000	\$ 9,80	\$ 29,40	
7	GROUTING	KG.	25,000	\$ 4,00	\$ 100,00	
8	BANDA NEOPRENO	UNID.	1,000	\$ 110,00	\$ 110,00	
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$ 5.931,18</b>	
N°	MANO DE OBRA	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	TOTAL	
1	OFICIAL	HS.	3,100	\$ 21,99	\$ 68,17	
2	AYUDANTE	HS.	2,500	\$ 18,61	\$ 46,53	
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 1.000,00</b>	
<b>TOTAL MATERIALES MAS MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 6.931,18</b>	
<b>CARGA FIJA</b>			1,650 %		\$ 4.505,27	
<b>TOTAL DEL ITEM</b>					<b>\$ 11.436,45</b>	

ITEM N° 02.02		DESIGNACION: ESTRUCTURA METALICA ENTREPISO-VIGAS			UNID.:	m2
N°	MATERIALES	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	TOTAL	
1	PERFIL UPN N° 10	KG.	4,289	\$ 13,07	\$ 56,05	
2	PERFIL "C" 220X80X20 ESP. 3,2	ML	2,970	\$ 90,40	\$ 268,49	
3	ELECTRODOS 2,5M	KG.	0,230	\$ 9,80	\$ 2,25	
4	INSERTOS QUÍMICOS	UNID.	1,000	\$ 35,00	\$ 35,00	
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$ 361,79</b>	
N°	MANO DE OBRA	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	TOTAL	
1	OFICIAL	HS.	3,100	\$ 21,99	\$ 68,17	
2	AYUDANTE	HS.	2,500	\$ 18,61	\$ 46,53	
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 80,00</b>	
<b>TOTAL MATERIALES MAS MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 441,79</b>	
<b>CARGA FIJA</b>			1,650 %		\$ 287,17	
<b>TOTAL DEL ITEM</b>					<b>\$ 728,96</b>	

ITEM N° 03.01		DESIGNACION: REVOQUE INTERIOR GRUESO Y FINO A LA CAL			UNID.:	m2
N°	MATERIALES	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	TOTAL	
1	CEMENTO	KG.	2,000	\$ 1,00	\$ 2,00	
2	CAL	KG.	3,000	\$ 1,15	\$ 3,45	
3	ARENA GRUESA	M3.	0,018	\$ 300,00	\$ 5,46	
4	ARENA FINA	M3.	0,005	\$ 360,00	\$ 1,80	
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$ 12,71</b>	
N°	MANO DE OBRA	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	TOTAL	
1	OFICIAL	HS.	2,000	\$ 21,99	\$ 43,98	
2	AYUDANTE	HS.	1,500	\$ 18,61	\$ 27,92	
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 50,00</b>	
<b>TOTAL MATERIALES MAS MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 62,71</b>	
<b>CARGA FIJA</b>			1,650 %		\$ 40,76	
<b>TOTAL DEL ITEM</b>					<b>\$ 103,47</b>	

Fig. 2.19 Análisis de precios – Fuente: Elaboración propia

ITEM N° 06.01		DESIGNACION: PINTURA AL LATEX EN MUROS INTERIORES			UNID.: m2
N°	MATERIALES	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	TOTAL
1	FIJADOR	LTS.	0,050	\$ 40,00	\$ 2,00
2	PINTURA LATEX PARA INTERIORES + ENTONADOR	LTS.	0,250	\$ 28,25	\$ 7,06
3	VARIOS	GL.	1,000	\$ 1,63	\$ 1,63
4	ENTONADOR	GL.	1,000	\$ 0,19	\$ 0,19
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$ 10,88</b>
N°	MANO DE OBRA	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	TOTAL
1	OFICIAL	HS.	0,600	\$ 21,99	\$ 13,19
2	AYUDANTE	HS.	0,250	\$ 18,61	\$ 4,65
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 17,00</b>
<b>TOTAL MATERIALES MAS MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 27,88</b>
<b>CARGA FIJA</b>			1,650 %	<b>\$ 18,12</b>	
<b>TOTAL DEL ITEM</b>					<b>\$ 46,00</b>

ITEM N° 06.02		DESIGNACION: PINTURA AL LATEX PARA CIELORRASOS			UNID.: m2
N°	MATERIALES	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	TOTAL
1	FIJADOR	LTS.	0,050	\$ 40,00	\$ 2,00
2	PINTURA LATEX PARA INTERIORES	LTS.	0,300	\$ 28,25	\$ 8,48
3	VARIOS	GL.	1,000	\$ 1,89	\$ 1,89
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$ 12,36</b>
N°	MANO DE OBRA	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	TOTAL
1	OFICIAL	HS.	0,600	\$ 21,99	\$ 13,19
2	AYUDANTE	HS.	0,250	\$ 18,61	\$ 4,65
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 17,00</b>
<b>TOTAL MATERIALES MAS MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 29,36</b>
<b>CARGA FIJA</b>			1,650 %	<b>\$ 19,08</b>	
<b>TOTAL DEL ITEM</b>					<b>\$ 48,44</b>

ITEM N° 06.03		DESIGNACION: BARNIZ SINTETICO S/CARPINTERÍA MADERA			UNID.: m2
N°	MATERIALES	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	TOTAL
1	SELLADOR PARA MADERA	LTS.	0,150	\$ 54,63	\$ 8,19
2	BARNIZ SINTÉTICO SEMI-MATE	LTS.	0,250	\$ 57,00	\$ 14,25
3	VARIOS	GL.	1,000	\$ 4,04	\$ 4,04
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$ 26,48</b>
N°	MANO DE OBRA	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	TOTAL
1	OFICIAL	HS.	1,000	\$ 21,99	\$ 21,99
2	AYUDANTE	HS.	0,550	\$ 18,61	\$ 10,24
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 30,00</b>
<b>TOTAL MATERIALES MAS MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 56,48</b>
<b>CARGA FIJA</b>			1,650 %	<b>\$ 36,71</b>	
<b>TOTAL DEL ITEM</b>					<b>\$ 93,20</b>

Fig. 2.20 Análisis de precios – Fuente: Elaboración propia

## 2.7. Proceso de Licitación

La Licitación es el procedimiento establecido por la Ley para la Contratación de Obras, Servicios y Compras por parte del Estado. El término deriva de licitar, o sea que la contratación debe ser ajustada a determinados procedimientos establecidos por las leyes específicas.

### 2.7.1. Adquisición de los documentos de la Licitación

Para poder presentar sus propuestas, los interesados, debieron adquirir la documentación de licitación de manera obligatoria.

El precio de la documentación se fijó en un 0.1% del Presupuesto Oficial y se determinó en función al costo de elaboración y difusión de la misma. Ésta se entregó en C.D. no regrabables contra presentación del comprobante de pago emitido por el Área Económico Financiera de la Facultad.

El importe recibido por la venta de los pliegos compensó así el precio de elaboración, impresión y difusión de los mismos y no fue devuelto a los adquirentes en ningún caso.

Las consultas debieron efectuarse por escrito y fueron recibidas hasta setenta y dos (72) horas antes de la fecha fijada para la apertura de la Licitación.

Se debió realizar una visita al lugar de la Obra de manera obligatoria, dejando constancia de la misma a través de un certificado extendido por la Secretaría Técnica.

A lo largo del periodo establecido, un total de 5 (cinco) empresas adquirieron los Pliegos y realizaron la visita al lugar de la Obra, las mismas fueron: Argencasa S.A., Nora Angélica Martínez (AR-CON), TDB S.A., Arq. Ramón Peralta y Astra Construcciones S.R.L.

### 2.7.2. Proponentes

Los mismos, para ser aceptados, debieron cumplir determinados requisitos:

- *“Capacidad legal para obligarse y estar inscriptos en el Registro Nacional de Constructores de Obras Públicas.*
- *Tener idoneidad, experiencia, profesionalidad y la capacidad técnica para desarrollar la obra, las que se demuestran indistintamente mediante los antecedentes que las empresas registren ante el licitante y por certificados que acrediten que han ejecutado en forma satisfactoria trabajos análogos.*
- *Capacidad de contratación suficiente para cada tipo de obra, la que se define en el Pliego de Condiciones Particulares, como para cubrir los requerimientos de la obra durante el plazo previsto para la ejecución de la misma. El saldo de capacidad de contratación anual debe ser igual o superior al fijado en el Pliego de Condiciones Particulares para la obra licitada. La capacidad de contratación se acredita con la presentación del Certificado de Capacidad de Contratación Anual expedido por el Registro Nacional de Constructores de Obra Pública.”<sup>2</sup>*

### 2.7.3. Propuestas

Las propuestas fueron presentadas en la oficina de la Secretaría Técnica, hasta el día 21 de diciembre de 2012 a las 11hs (lugar, día y horario fijado en el Pliego de Condiciones Particulares), en original, foliadas y debidamente firmadas y selladas en todas sus hojas por los representantes legal y técnico de los proponentes, en sobres o paquetes cerrados y con indicación del número de la licitación y la fecha y hora de apertura.

La propuesta debía contener, como mínimo, la siguiente documentación:

- *“Solicitud de admisión.*

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Córdoba. Anexo Ordenanza Honorable Consejo Superior N°10/2012.

- *Garantía de mantenimiento de oferta del 1 % del Presupuesto Oficial.*
- *Certificado de Capacidad de Contratación expedido por el Registro Nacional de Constructores de Obra Pública.*
- *Estatuto o contrato social actualizado, Acta de asamblea que designa a los miembros del Directorio y Acta de Directorio que autoriza la presentación a la licitación.*
- *Acreditación, de acuerdo a derecho, de la representación o personería de los firmantes de la propuesta.*
- *Copia de los documentos de identidad (DNI, o Pasaporte) de los firmantes de la propuesta, en caso de que el proponente fuese una empresa unipersonal o una sociedad de hecho.*
- *Convenio de constitución de la UTE con firma certificada por escribano público, en caso de que el proponente fuese una UTE.*
- *Constitución del domicilio especial del proponente en la jurisdicción que se establezca en el P.C.P. así como la dirección de correo electrónico que servirá para las comunicaciones.*
- *Recibo de adquisición de la documentación licitatoria (original o fotocopia autenticada).*
- *Inscripción en el Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la Construcción (IERIC).*
- *Certificado de Visita a Obra.*
- *Certificado fiscal para contratar expedido por la AFIP.*
- *Declaración de mantenimiento de la propuesta de acuerdo con el plazo que fije el P.C.P.*
- *Estados contables de los dos últimos ejercicios con informe de auditoría con firma certificada por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas.*
- *En el caso de sociedades con una duración inferior a dos años: estado de situación patrimonial e indicación del activo y pasivo corriente certificado por Contador Público con firma certificada por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas y legalización en caso de que no fuese de la Ciudad de Córdoba.*
- *Declaración jurada identificando al Profesional/es que intervendrán en la ejecución de las obras con indicación de las tareas que estarán a su cargo, la matrícula profesional y el número de afiliación a la Caja y la conformidad de dichos profesionales.*
- *Declaración jurada con la nómina de las obras realizadas por el proponente en los últimos cinco años conforme modelo de Anexo IV.*
- *Declaración Jurada con las obras en ejecución, incluyendo información completa sobre plazos de iniciación y finalización de las obras de acuerdo con el modelo del Anexo V. Además deberá presentarse una certificación del Licitante indicando estado de avance de las obras e informe sobre cumplimiento de plazos.*
- *Aceptación y compromiso de los subcontratistas de participar en la obra, en el caso de que el P.C.P aceptase su participación.*
- *Listado de Equipos: Se indicará las maquinarias y equipos que se afectarán a la obra de acuerdo con el modelo del Anexo VI.*
- *Declaración de aceptación de la Justicia Federal de la Provincia de Córdoba para el caso de que se susciten controversias.*
- *Declaración jurada, manifestando si el proponente tiene reclamos administrativos o juicios pendientes con la UNC, o con el Estado Nacional, sea como actor o*

*demandado, indicando datos de la causa, estado y el importe comprometido en el pleito.*

- *La oferta económica conforme a las indicaciones que se establezcan en el P.C.P. o en su defecto de acuerdo con el modelo del Anexo II. El precio cotizado debe incluir todos los impuestos que graven la actividad.*
- *El presupuesto de la oferta para la obra de acuerdo con el modelo que se establece en el Anexo III o el que se establezca en el P.C.P.*
- *Análisis de precios, conforme al modelo del P.C.P. La falta de presentación de los mismos será causal de desestimación de la propuesta. En caso de resultar adjudicatarios, los análisis de precios deberán ser aprobados por la Inspección y serán de aplicación durante todo el período contractual.*
- *Plan de trabajos conforme al modelo del Anexo VII o al que se establezca en el P.C.P. El P.C.P. establecerá si el Plan de Trabajos debe ser semanal o mensual, en caso de silencio deberá exponerse en forma mensual.*
- *Curva de inversión cuantificada conforme con el Plan de Trabajos.*
- *Datos garantizados de los materiales a proveer, cuando el Pliego de Condiciones Particulares lo requiera.*
- *Folletos de los equipos a proveer con las especificaciones técnicas correspondientes, si es pertinente.*
- *Libre deuda previsional expedido por la Administración Federal de Ingresos Públicos, entidad autárquica en el ámbito del Ministerio de Economía, en los casos en que corresponda y con las formalidades legales pertinentes.*
- *Referencias comerciales, así como todo otro dato que se considere de interés para ampliar al conocimiento de los antecedentes del proponente y referencias bancarias, indicando la nómina de los Bancos con que opera, especificando nombre, sucursal, tipo y número de cuenta, saldo al cierre del último mes y al 31 de diciembre de cada uno de los últimos tres (3) años.*
- *Otros documentos que fueran exigidos en el P.C.P.*<sup>3</sup>

#### 2.7.4. Garantía de mantenimiento de oferta

Los proponentes debieron asegurar el mantenimiento de la propuesta presentada mediante la constitución de una garantía a favor del Licitante, constituida por el uno por ciento (1%) del importe del Presupuesto Oficial de la Obra.

#### 2.7.5. Acto de apertura

Las propuestas recibidas fueron tres, de las firmas: 1.- TDB S.A. 2.- AR-CON 3.- Astra Construcciones S.R.L. y se abrieron en acto público, en el lugar, día y hora fijados en el aviso de la licitación, ante los funcionarios competentes y los interesados que concurrieron.

Se procedió a la apertura de las ofertas con la siguiente formalidad:

1. Se verificó que estén reunidas las propuestas recibidas a tiempo.
2. Se verificó que los sobres se encontraban cerrados tal como fueron entregados.
3. Se abrió el sobre de cada propuesta y se verificó la presentación de la garantía de propuesta y de los elementos que debían integrarla.
4. Se labró un acta en la que se consignó:
  - a. Nombre del organismo licitante.
  - b. Tipo y Número del procedimiento de selección.

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Córdoba. Anexo Ordenanza Honorable Consejo Superior N°10/2012.

- c. Número de expediente.
- d. Fecha y hora fijada para la apertura.
- e. Fecha y hora en que se labre el acta.
- f. Número de orden asignado a cada propuesta.
- g. Nombre de los proponentes.
- h. Montos de las propuestas.
- i. Montos y formas de las garantías acompañadas.
- j. Observaciones.
- k. Firma de los funcionarios intervinientes y de los proponentes e interesados presentes.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FISICAS Y NATURALES**

**ACTA DE APERTURA**

<b>Nombre del organismo contratante:</b>	Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
--	---

**PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN:**

<b>Tipo: Contratación Directa</b>	<b>N°:249</b>	<b>Ejercicio: 2012</b>
<b>Clase: SIN CLASE</b>		
<b>Modalidad: SIN MODALIDAD</b>		
<b>Expediente N°: CUDAP: EXP-UNC: 0060004/2012</b>		
<b>Rubro comercial: 16</b>		
<b>Objeto de la contratación: “Construcción ENTREPISO PRO-SECRETARIA ADMINISTRATIVA - F.C.E.F.yN. –U.N.C.- Ciudad Universitaria.- Av. Vélez Sarsfield 1611.”</b>		

En Córdoba, a los **veintiún** días del mes de **diciembre** de **dos mil doce**, siendo las once horas, se reúnen en la **oficina de la Secretaría Técnica sita en la sede Ciudad Universitaria de la F.C.E.F.yN.** los funcionarios asignados para realizar el presente acto y los interesados en presenciarlo, con el objeto de proceder a realizar la apertura de los sobres que contienen las propuestas presentadas con motivo del llamado de referencia.

Leídas las ofertas, se transcriben los datos obtenidos:

<b>N° de orden Asignado a cada oferta</b>	<b>Nombre del oferente</b>	<b>Monto total de la oferta</b>	<b>Forma de la garantía integrada</b>	<b>Monto de la garantía integrada</b>
1	tdb s.a.	\$97271.42	Pageré	\$870.00
2	ar-con	\$83787.92	Pagaré	\$865.00
3	Astra Construcciones S.R.L.	\$92334.97	Pagaré	\$900.00

**El oferente 1 tdb s.a.** presenta: Solicitud de admisión, declaración jurada de domicilio legal, declaración jurada de mantenimiento de oferta, declaración jurada de no mantener controversias con Justicia Federal, declaración jurada que no tiene reclamo administrativo o juicio con la UNC, pagare certificado por escribano publico por pesos \$ 870.00, contrato social, recibo de adquisición del legajo, certificación del IERIC, certificado de visita a obra, certificado fiscal para contratar número 429335, certificado de visita a obra, designación del personal interviniente, listado equipo y oferta económica.

**El oferente 2 ar-con** presenta: Solicitud de admisión, declaración jurada de domicilio legal, declaración jurada de mantenimiento de oferta, declaración de haber iniciado trámite en el registro nacional de constructores de obra pública, inscripción registro público de comercio, declaración jurada que no tiene reclamo administrativo o juicio con la UNC, fotocopia del DNI del titular, pagare certificado por banco por pesos \$865.00, contrato social, constancia de inscripción en AFIP, recibo de adquisición del legajo, certificación del IERIC, certificado de visita a obra, certificado de cobertura de ART, constancia de CIPRO, estado de situación patrimonial al 31/10/12, referencias comerciales y bancarias, pliego de condiciones particulares y especificaciones técnicas firmado y antecedentes de obras ejecutadas.

**El oferente 3 Astra Construcciones S.R.L.** presenta: Solicitud de admisión, declaración jurada de mantenimiento de oferta, declaración jurada de no mantener controversias con Justicia Federal, declaración jurada que no tiene reclamo administrativo o juicio con la

Fig. 2.21 Acta de Apertura – Fuente: Digitalización de documentación original



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FISICAS Y NATURALES**

UNC, pagare por pesos \$900.00, contrato social, recibo de adquisición del legajo, certificación del IERIC, certificado de visita a obra, certificado fiscal para contratar número 272/19843/12, designación del personal interviniente, listado equipo, presupuesto discriminado por ítems y plan de trabajo de inversiones.

**OBSERVACIONES GENERALES**

OBSERVACIONES:

No siendo para más, se firma la presente en el lugar y fecha indicada.

SECRETARÍA TÉCNICA  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
Universidad Nacional de Córdoba

PERAZZOLO, DAVID

Por as-con

Ing. Cristian Gudini  
Astou Const. SRL

Fig. 2.22 Acta de Apertura – Fuente: Digitalización de documentación original

### 2.7.6. Evaluación

La evaluación y calificación de los proponentes se efectuó sobre la base de su capacidad legal, técnica y económico-financiera.

#### Capacidad legal

Los proponentes debieron tener capacidad legal para obligarse, es decir la posibilidad de adquirir derechos y contraer obligaciones con el Estado y estar inscriptos en el Registro Nacional de Constructores de Obras Públicas.

#### Capacidad técnica

Para los proponentes se verificó su experiencia como contratista o subcontratista en la construcción, remodelación, refacción, o restauración, de edificios administrativos, culturales, escolares, de salud, o de viviendas, y obras que realizaron tareas similares a las del objeto de la licitación por un monto o superficie total equivalente al del Proyecto. Además se constató si los mismos poseían buen concepto en las obras en que hayan participado como contratistas de la Universidad Nacional de Córdoba.

Además el representante técnico propuesto por el proponente debió poseer título universitario habilitante de acuerdo con la categoría de la obra, matriculado y habilitado, con por lo menos cinco (5) años de experiencia profesional en la ejecución de obras de naturaleza y magnitud similares. A tal fin debió presentar el Curriculum Vitae respectivo, matrícula profesional y número de afiliación a la Caja.

#### Capacidad económico-financiera

Para acreditar la capacidad económica financiera de los proponentes se realizó el análisis de su situación, sobre la base de los estados contables del último ejercicio o del último balance cerrado. La condición establecida fue que el proponente debía tener un saldo de contratación igual o superior al monto del Presupuesto Oficial.

### 2.7.7. Examen de las ofertas económicas

Las ofertas fueron evaluadas por la Comisión de Preadjudicación, integrada por el Ing. Julio Capdevila Aliaga, el Ing. José Nasser y el Ing. Fernando Ybañez, en la cual también participó el que suscribe.

La misma se encargó de verificar que las propuestas estén completas de acuerdo a lo requerido en el Pliego de Bases y Condiciones Generales y Particulares y en el Pliego Particular de Especificaciones Técnicas.

Se consideró como propuesta admisible a aquella que cumplía con las exigencias establecidas en los pliegos de licitación, que no contenía condicionamientos y que a juicio fundado de la Comisión de Evaluación contenía las condiciones técnicas y económicas necesarias para ejecutar la Obra.

### 2.7.8. Dictamen de Preadjudicación

La Comisión se expidió respecto de la admisibilidad y de la conveniencia de las propuestas de acuerdo con la metodología de evaluación anteriormente descripta.

Se recomendó la preadjudicación de la propuesta presentada por el oferente AR-CON por ser la que se ajustó sustancialmente a las condiciones de la licitación y resultó evaluada como la más conveniente.

### 2.7.9. Adjudicación

La adjudicación para la firma AR-CON, fue resuelta por el Decano de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales mediante Resolución 0001-T-2013 por ser la autoridad competente. El resultado de la adjudicación fue notificado a todos los oferentes y publicado en la página web de la Facultad.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FISICAS Y NATURALES



### DICTAMEN DE PREADJUDICACION

En la Ciudad de Córdoba, a los veintiséis días del mes de diciembre del año dos mil doce, se reúne la Comisión para el estudio de las propuestas presentadas, compuesta por el Ing. Julio Capdevila Aliaga, el Ing. José Nasser en reemplazo de la Arq. Alejandra Llanos por encontrarse en periodo de Licencia Anual y el Ing. Fernando Ybañez, a los fines de dar cumplimiento al Art.6° de la Resolución N°001653-T-2012, para la obra "**Construcción ENTREPISO PRO-SECRETARIA ADMINISTRATIVA - F.C.E.F.yN. - U.N.C.- Ciudad Universitaria.- Av. Vélez Sarsfield 1611.**"

Se toma conocimiento que un total de 5 (cinco) empresas han retirado pliegos a los efectos de realizar su propuesta. Se constata que se ha recibido la cotización de 3 (tres) Empresas, que incluye la presentación de 3 (tres) ofertas, por el llamado de **Contratación Directa N° 249**. Se inicia el estudio de las propuestas presentadas, correspondiendo a los siguientes oferentes 1. **tdb s.a.** 2. **ar-con** 3. **ASTRA CONSTRUCCIONES S.R.L.**- Evaluadas las presentaciones, se hacen las siguientes observaciones a las mismas: las cotizaciones recibidas cumplen con los requerimientos solicitados por el Pliego de Bases y Condiciones Particulares.

#### Conclusiones:

Analizada las Propuestas presentadas, esta Comisión dictamina:

Las ofertas presentadas cotizan de acuerdo a las especificaciones requeridas y no se realizan observaciones. Teniendo en cuenta las consideraciones realizadas, se aconseja adjudicar la obra "**Construcción ENTREPISO PRO-SECRETARIA ADMINISTRATIVA - F.C.E.F.yN. -U.N.C.- Ciudad Universitaria.- Av. Vélez Sarsfield 1611.**" a la Empresa **ar-con**, por un monto total de **\$83.787,92**.

\* El oferente N° 2 (dos), debe entenderse Razón Social NORLA ANGELICA MARTINEZ

*[Firmas y sellos de los miembros de la comisión y representantes de las empresas]*

Dr. ING. JULIO A. CAPDEVILA ALIAGA  
SECRETARIO TÉCNICO  
Facultad de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales  
Universidad Nacional de Córdoba

ING. JOSÉ FERNANDO YBAÑEZ  
Sec. de Asuntos Estudiantiles  
F.C.E.F. y Nat. - U.N.C.

José Jorge NASSER  
INGENIERO CIVIL - Mat. 2441/X

ASTRA CONSTRUCCIONES SRL  
José Pablo Chamorro  
Sociedad Gerente

NORA MARTINEZ  
DNI 14051365

Nasser, Martínez  
J. Capdevila  
x TDS J.A.

Avda. Velez Sarsfield N° 1611 -Ciudad Universitaria-Córdoba- Tel/Fax: 4334277

Fig. 2.23 Dictamen de Pre-Adjudicación – Fuente: Digitalización de documentación original



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

CÓRDOBA, 07 FEB 2013

VISTO:

El Expte. de la Universidad Nacional de Córdoba N° 0060004/2012, por el cual se llama a Contratación Directa para la Construcción de un entrepiso para la PROSECRETARÍA ADMINISTRATIVA en el Edificio Ingeniería de Ciudad Universitaria; y

CONSIDERANDO:

Que por Resolución N° 1653 – T – 2012 se autoriza el llamado a Contratación Directa para la construcción correspondiente;

Lo informado por la Comisión Evaluadora de ofertas a fs. 155;

Que para el llamado a Contratación Directa N° 249, se ha recibido la cotización de 3 Empresas e incluye la presentación de 3 ofertas;

Que las cotizaciones recibidas cumplen con los requerimientos solicitados por el Pliego de Bases y Condiciones Particulares;

Que analizadas las propuestas y teniendo en cuenta las consideraciones realizadas, se aconseja adjudicar la obra entrepiso para la PROSECRETARÍA ADMINISTRATIVA en el Edificio Ingeniería de Ciudad Universitaria a la Empresa: NORA ANGÉLICA MARTINEZ;

La notificación de los oferentes a fs. 154;

EL DECANO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º).- Adjudicar la Obra para la Construcción de un entrepiso para la PROSECRETARÍA ADMINISTRATIVA en el Edificio Ingeniería de Ciudad Universitaria, a la Empresa NORA ANGÉLICA MARTINEZ, por un monto total de PESOS OCHENTA Y TRES MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE C/92/100 (\$83. 787,92).



Av. Vélez Sársfield 1600  
5016 CORDOBA – República Argentina

Teléfono: (0351) 4334139/4334140  
Fax: (0351) 4334139

Fig. 2.24 Resolución de adjudicación – Fuente: Digitalización de documentación original

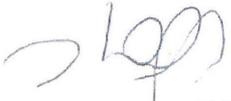
Confección de documentación de la licitación para la "Construcción entrepiso Pro-Secretaría Administrativa" y seguimiento de la ejecución de la estructura de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup> para la construcción del "Edificio Bioterio FCEfyN UNC"

157



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Art. 2º).- Dese al registro de Resoluciones, notifíquese a la Prosecretaría Administrativa, al Área Económico Financiera y gírense las presentes actuaciones a la Secretaría Técnica.

  
Prof. Ing. DANIEL LAGO  
SECRETARÍA DE  
Escuela de Ingeniería en Obras Civiles y Mecánicas  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



Prof. Ing. [Firma]  
[Firma]  
[Firma]

RESOLUCION Nº 00047-2013.-

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA	VPR VISADO
	
	AREA OPERATIVA

Av. Vélez Sársfield 1600  
5016 CORDOBA – República Argentina

2

Teléfono: (0351) 4334139/4334140  
Fax: (0351) 4334139

Fig. 2.25 Resolución de adjudicación – Fuente: Digitalización de documentación original

#### 2.7.10. Requisitos a cumplir antes de la firma de la Contrata

Una vez aprobado el Plan de Trabajos, notificado de su aprobación y previo a la firma del Contrato, el Adjudicatario debió presentar la siguiente documentación:

- Garantía de Cumplimiento del Contrato equivalente al cinco por ciento (5%) del monto contractual.
- Certificado de Capacidad para Adjudicación.
- Certificado Fiscal para Contratar vigente.

#### 2.7.11. Contrato

Luego de notificada la adjudicación y una vez constituida la Garantía de Cumplimiento Contrato, éste se perfeccionó con la firma de la Contrata por el Sr. Decano de la Facultad, Ing. Héctor Gabriel Tavella, representante del Licitante y Nora Angélica Martínez en representación de la firma adjudicataria Ar-con, en tres ejemplares de un mismo tenor.

Toda la documentación, integrante del Contrato, fue firmada por las partes en el acto de suscripción de la Contrata. Una vez firmada ésta, se entregó al Contratista, una copia de la Contrata y una copia autenticada de la totalidad de la documentación contractual. Al mismo tiempo se procedió a la devolución de las garantías de propuesta a los restantes Proponentes.

Los documentos integrantes del Contrato fueron:

- El Pliego de Condiciones Generales.
- El Pliego de Condiciones Particulares.
- El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.
- El Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.
- El proyecto y los planos y planillas.
- El presupuesto oficial de la Obra.
- La propuesta, el Plan de Trabajos y Curva de Inversiones.
- La adjudicación.
- La Contrata.



Córdoba, 08 de Febrero del 2013

SEÑORES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

Ref.: PÓLIZA DE EJECUCIÓN DE CONTRATO –CONTRATACIÓN DIRECTA N° 249/2012 –"CONSTRUCCIÓN ENTREPISO PARA LA PRO-SECRETARIA ADMINISTRATIVA F.C.E.F. Y N – CIUDAD UNIVERSITARIA"

De mi mayor consideración:

Por la presente adjunto Póliza de Ejecución de Contrato N ° 147.445 de la obra de referencia.  
Sin otro particular.

Saludo a Uds., muy atte.



Av. VELEZ SARSFIELD 3685 - C.P. 5016 - CORDOBA - TEL.: 0351-4617997  
E-mail: ar-con@obras-servicios.arnetbiz.com.ar

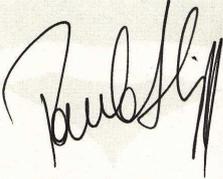
Fig. 2.26 Nota de elevación Póliza de ejecución de contrato – Fuente: Digitalización de documentación original

**ACTUACION NOTARIAL**  
DECRETO Nº 3516/69

\*010002 0008843455-/\*

A 008843455

1 **CERTIFICO** que la firma inserta en la **Póliza de Caucción** número *147.445* ha sido  
2 puesta en mi presencia por el señor **Daniel Osvaldo ISAIA**, Documento Nacional de  
3 Identidad 16.903.477, a quien identifico en los términos del artículo 1002 del Código Civil,  
4 persona de mi conocida, en nombre y representación de "**COSENA SEGUROS S.A.**",  
5 Estatuto Social otorgado en escrituras 279, 645, 821 y 165 de fechas 13 de mayo, 06 de  
6 octubre y 21 de diciembre de 1999, respectivamente, y 31 de marzo de 2000, autorizadas por  
7 el Escribano de la ciudad de Buenos Aires Titular del Registro 1092, inscriptas conjuntamente  
8 en el Registro Público de Comercio el 12 de abril de 2000, Número 5177, Libro 11 de  
9 Sociedades por Acciones, como Apoderado, según lo acredita con el Poder Especial pasado en  
10 escritura número 65 de fecha 05 de marzo de 2008, por ante el Escribano Titular del Registro  
11 1092 de la ciudad de Buenos Aires, cuyo Poder en legal forma tengo a la vista, con facultades  
12 suficientes para el presente otorgamiento; doy fe, manifestando el compareciente que su  
13 mandato se encuentra vigente y no le ha sido revocado ni limitado en el tiempo.- Consta en  
14 Acta *210*, Folio *001482308* del Libro Registro de Intervenciones No.23 del  
15 Registro 34 a mi cargo.- Córdoba, *07* de *Febrero* de 2013.-



PAULA ANDREA BLAGIZZA  
ESCRIBANA TITULAR  
REGISTRO 34  
CORDOBA - CAPITAL

Fig. 2.27 Póliza de ejecución de contrato – Fuente: Digitalización de documentación original



**POLIZA DE SEGURO DE CAUCION**

**CONDICIONES PARTICULARES**

**POLIZA N° 147.445**

**COSENA Seguros S.A.** (el Asegurador) con domicilio en Av. Corrientes 538 - 9° Piso, (C1043AAS) Capital Federal, en su carácter de fiador solidario, con renuncia a los beneficios de excusión y división, y con arreglo a las Condiciones Generales que forman parte de esta póliza y a las Particulares que seguidamente se detallan asegura a: **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA-FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES** (el Asegurado), con domicilio en **VELEZ SARSFIELD 1611 - CORDOBA - Pcia. de Córdoba** el pago de hasta la suma de ( \$ 4.200,00 ) PESOS CUATRO MIL DOSCIENTOS CON 00/100. que resulte adeudarle **AR. CON DE MARTINEZ NORA ANGELICA** (el Tomador), con domicilio en **AV. VELEZ SARSFIELD 3685 - BARRIO LAS FLORES - Pcia. de Córdoba** por afectación de la garantía que de acuerdo a la ley, las bases de la licitación y el contrato, en su caso, está obligado a constituir, según el objeto que se indica en las Condiciones Generales integrantes de esta póliza.

**OBJETO DE LA LICITACION O EL CONTRATO:**

**EJECUCION DE CONTRATO-CONTRATACION DIRECTA N° 249/2012 - OBRA: "CONSTRUCCION ENTREPISO PARA LA PRO-SECRETARIA ADMINISTRATIVA F.C.E.F. Y N. - CIUDAD UNIVERSITARIA". PARA TODOS LOS EFECTOS LEGALES EMERGENTES DE LA PRESENTE POLIZA LA COMPANIA ASEGURADORA FIJA DOMICILIO EN CALLE AYACUCHO N° 341 PISO 1°, OFICINA B, CORDOBA. Y SE SOMETE A LA JURISDICCION DE LOS TRIBUNALES FEDERALES DE LA CIUDAD DE CORDOBA, RENUNCIANDO A CUALQUIER OTRO FUERO QUE PUDIERE CORRESPONDER.**

El presente seguro regirá desde la cero hora del día 07 de Febrero de 2013 hasta la extinción de las obligaciones del Tomador cuyo cumplimiento cubre.

Buenos Aires, 07 de Febrero de 2013

Firma/s certificada/s en  
sello de Actuación Notarial  
M. D. S. 12455  
.....CONSTE.

DANIEL ISAIA  
APODERADO

COSENA Seguros S.A.

Productor	GONZALEZ DELIA A.	Matrícula	8.169
Prima Comercial	26,00	Gastos de Expl.:	8,00
		Gastos de Adq.:	6,00

Esta póliza ha sido aprobada por la Superintendencia de Seguros de la Nación Res. 24686 (Art. 1) "Los Asegurados podrán solicitar información ante la Superintendencia de Seguros de la Nación con relación a la situación económica financiera de la entidad aseguradora, dirigiéndose personalmente o por nota a Julio A. Roca 721, (C1067ABC) Buenos Aires o al teléfono 4338-4000 (líneas rotativas), en el horario de 10:30 a 17:30. Podrán consultarnos vía internet a la siguiente dirección <http://www.ssn.gov.ar>

Fig. 2.28 Póliza de ejecución de contrato – Fuente: Digitalización de documentación original

## POLIZA DE SEGURO DE CAUCION EN GARANTIA DE EJECUCION DE CONTRATO

### Condiciones Generales

#### LEY DE LAS PARTES CONTRATANTES

1. Las partes contratantes se someten a las condiciones de la presente póliza como a la ley misma. Las disposiciones de los Códigos Civil y de Comercio y demás leyes, solamente se aplicarán en las cuestiones no contempladas en esta póliza y en cuanto ello sea compatible.

En caso de discordancia entre las Condiciones Generales y las Particulares, predominarán estas últimas.

#### VINCULO Y CONDUCTA DEL TOMADOR

2. Las relaciones entre el Tomador y el Asegurador se rigen por lo establecido en la solicitud accesoria a esta póliza, cuyas disposiciones no podrán ser opuestas al Asegurado. Los actos, declaraciones, acciones u omisiones del Tomador de la póliza incluida la falta de pago del premio en las fechas convenidas, no afectarán en modo alguno los derechos del Asegurado frente al Asegurador.

La utilización de esta póliza implica ratificación de los términos de la solicitud.

#### OBJETO Y EXTENSION DEL SEGURO

3. La presente cubre la garantía exigida al Tomador para responder por el cumplimiento en tiempo y forma de sus obligaciones derivadas del contrato indicado en las Condiciones Particulares. La presente póliza se desafectará al tiempo que la ley y el contrato lo establezcan.

Queda entendido y convenido que el Asegurador quedará liberado del pago de la suma garantizada cuando las disposiciones legales ó contractuales pertinentes establezcan la dispensa del Tomador.

#### SUMA ASEGURADA

4. La suma máxima garantizada por la presente póliza, deberá entenderse como suma nominal no susceptible a los efectos del pago de ninguna clase de incremento por depreciación monetaria u otro concepto. Sin embargo, si el Pliego de Condiciones o el Contrato exigen el ajuste de la garantía, la suma asegurada será reajustada en forma automática por períodos trimestrales y durante toda la vigencia de esta garantía, utilizando como índice para efectuar los reajustes el último conocido de precios mayoristas, nivel general, publicado por el INDEC. La suma asegurada con más los ajustes practicados de conformidad al método precedentemente expuesto constituirá el límite máximo absoluto de la responsabilidad del Asegurador en caso de siniestro.

#### MODIFICACION DEL RIESGO

5. La garantía que instrumenta la presente póliza mantendrá su pleno efecto aún cuando el Asegurado conviniere con el Tomador modificaciones o alteraciones en el contrato de obra original, siempre que ellas estén previstas en la ley aplicable o en dicho contrato.

#### DETERMINACION Y CONFIGURACION DEL SINIESTRO

6. Una vez firme la resolución dictada dentro del ámbito interno del Asegurado que establezca la responsabilidad del Tomador por el incumplimiento de las obligaciones a su cargo, el Asegurado tendrá derecho a exigir al Asegurador el pago pertinente, luego de haber resultado infructuosa la intimación extrajudicial de pago hecha por aquel, no siendo necesaria otra interpelación ni acción previa contra sus bienes.

#### PAGO DE LA INDEMNIZACION Y EFECTOS

7. Reunidos los recaudos establecidos en la cláusula 6ª, el siniestro quedará configurado y tendrá como fecha cierta la de recepción por parte del Asegurador, de la documentación pertinente, debiendo el Asegurador hacer efectivo al Asegurado el importe garantizado dentro de los quince (15) días.

Los derechos que correspondan al Asegurado contra el Tomador, en razón del siniestro cubierto por esta póliza, se transfieren al Asegurador hasta el monto de la indemnización abonada por éste.

#### PRESCRIPCION LIBERATORIA

8. La prescripción de las acciones contra el Asegurador, se producirá cuando prescriban las acciones del Asegurado contra el Tomador, de acuerdo con las disposiciones legales o contractuales aplicables.

#### PLURALIDAD DE GARANTIAS

9. En caso de existir dos o más instrumentos cubriendo cada uno de ellos en forma parcial la caución exigida por el asegurado, el Asegurador participará a prorrata, en concurrencia con los otros garantes, hasta el importe total de la garantía.

#### TERMINOS - JURISDICCION

10. Todos los plazos de días indicados en la presente póliza se computarán por días hábiles. Las cuestiones judiciales que se planteen con relación al presente contrato entre el Asegurador y el Asegurado, se substanciarán ante los jueces del domicilio de este último.

Fig. 2.29 Póliza de ejecución de contrato – Fuente: Digitalización de documentación original

- 6749

Entre la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA** representada en éste acto por Prof. Ing. Héctor Gabriel Tavella, en carácter de **DECANO** de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, por una parte y la empresa constructora **NORA ANGELICA MARTINEZ**, representada por la Srta. Nora Angélica Martínez, DNI N° 14.050.366, en su carácter de titular de la firma, por la otra parte que en lo sucesivo se denominarán la **COMITENTE** y la **CONTRATISTA** respectivamente, han convenido en celebrar el presente contrato:

**PRIMERO:** la **CONTRATISTA** se compromete a realizar todos los trabajos de la obra: “**ENTREPISO PRO-SECRETARIA ADMINISTRATIVA – F.C.E.F. Y N. – Ciudad Universitaria**” ubicada en Av. Vélez Sarsfield 1611 – Edificio Ingeniería – Ciudad Universitaria, en un todo de acuerdo a Contrato, Planos, Pliegos de Condiciones, Especificaciones Técnicas y demás documentación que sirviera de base para el llamado a **CONTRATACION DIRECTA N° 249/2012**, cuya apertura se verificó con fecha 21/12/2012, autorizada por Resolución 001653-T-2012, de fecha 03/12/2012 y aprobada por Resolución N° 0001-T-2013 de fecha 07/02/2013. Se entiende además como parte integrante del presente contrato, que liga a las partes, toda otra documentación accesoria como la propuesta de la contratista, con las siguientes piezas, que constituyen la documentación completa del legajo: a) Pliego General de Condiciones (no se adjunta); b) Memoria Descriptiva; c) Pliego Particular de Condiciones; d) Plano N° 01 (uno) a Plano N° 09 – Total 9(nueve) planos; e) Pliego General de Especificaciones Técnicas de la Dirección de Arquitectura de la Provincia de Córdoba (no se adjunta); f) Pliego Particular de Especificaciones Técnicas; g) Ley de Obras Públicas y de Contabilidad de la Nación con todas sus Reglamentaciones y Decretos Complementarios (no se adjuntan); h) Notas aclaratorias comunicadas antes de la apertura de la licitación a todo adquirente de legajo, elementos obrantes en expediente UNC CUDAP N° 0060004/2012, y que se complementan en cuanto fuere necesario con las disposiciones del Derecho Común que regirán las obligaciones a cargo de los contratantes en sus relaciones entre sí y con terceros.

**SEGUNDO:** la **COMITENTE** se compromete a abonar a la **CONTRATISTA** por la ejecución de los trabajos a que se refiere el Artículo Primero la suma de **PESOS OCHENTA Y TRES MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE CON 92/100 (\$ 83.787,92)**. El mencionado importe de la obra contratada por el Sistema de Monto Global o Ajuste Alzado se abonará contra certificado de acuerdo al sistema de planillas que obran en la Inspección. La Universidad Nacional de Córdoba abonará los certificados con cualquier medio liberatorio de deudas proporcionado por el Gobierno Nacional conforme a lo establecido en el Art. 13 del Pliego de Bases y Condiciones Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas – Anexo II de la Ordenanza N° 10 -. H.C.S..

**TERCERO:** la **CONTRATISTA** deberá finalizar y entregar a satisfacción de la **COMITENTE** la obra contratada en un plazo no mayor de **(35) DÍAS CALENDARIO** contados a partir de la fecha de suscripción del Acta de Iniciación de los Trabajos, según lo establece el Art. 6 del Pliego de Condiciones Particulares y el Art. 11 del Pliego de Bases y Condiciones Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas – Anexo II de la Ordenanza N° 10 -. H.C.S..

**CUARTO:** en garantía del fiel cumplimiento del presente contrato la **CONTRATISTA** ha presentado Póliza de Seguro de Caución en Garantía de Ejecución de Contrato N° 147.445 emitida por Cosena Seguros S.A. por la suma de **PESOS CUATRO MIL DOSCIENTOS (\$ 4.200,00)** monto que supera al cinco por ciento (5%) del monto contractual.

**QUINTO:** Corresponde a la **CONTRATISTA** el pago de la parte proporcional del Sellado Provincial de Ley correspondiente al presente contrato.

**SEXTO:** Las partes a todos los efectos legales se someten expresa y voluntariamente a la Jurisdicción Especial de los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, renunciando la **CONTRATISTA** a cualquier otra que pudiera corresponderle. A los efectos que hubiera lugar las partes fijan sus domicilios en los siguientes lugares: la **COMITENTE** en Avda. Haya de la Torre s/n°, Pabellón Argentina - 2° piso - Ciudad Universitaria y la **CONTRATISTA** en Avda. Velez Sarsfield N° 3685, B° Las Flores, ambos de la ciudad de Córdoba.

En prueba de conformidad firman las partes el presente contrato en original y tres (3) copias fotostáticas de un mismo tenor y a un solo efecto en la Ciudad de Córdoba, a los diecinueve días del mes de febrero de 2013.

The image shows two handwritten signatures. The signature on the left is for Nora Martínez, with her name and DNI 14050366 written below it. The signature on the right is for Prof. Ing. Héctor G. Tavella, with his name and title written below it. In the center, there are two official stamps from the Bolsa de Comercio de Córdoba. The top stamp is a green rectangular stamp that reads 'IMPUESTO DE SELLOS DE DECLARACION FIRADA' with the number 'N° 470-0001-3' and the date '27 FEB. 2013'. The bottom stamp is a green rectangular stamp that reads 'IMPUESTO PAGADO' with the amount '\$ 300' written in blue ink.

Fig. 2.30 Contrato – Fuente: Digitalización de documentación original



OBRAS Y SERVICIOS

Córdoba, 14 de Febrero del 2013

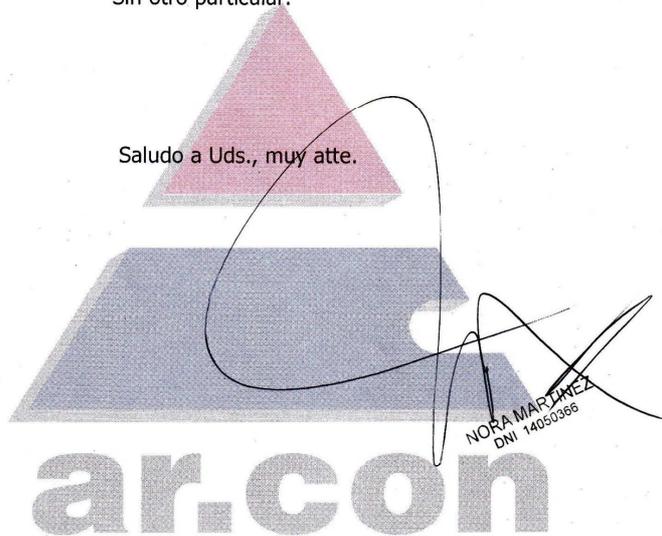
SEÑORES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

Ref.: PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE INVERSIÓN – CONTRATACIÓN DIRECTA N° 249/2012 –  
"CONSTRUCCIÓN ENTREPISO PARA LA PRO-SECRETARIA ADMINISTRATIVA F.C.E.F. Y N – CIUDAD  
UNIVERSITARIA"

De mi mayor consideración:

Por la presente adjunta Plan de Trabajo y Curva de  
Inversión de la obra de referencia.  
Sin otro particular.

Saludo a Uds., muy atte.



OBRAS Y SERVICIOS

Av. VELEZ SARSFIELD 3685 - C.P. 5016 - CORDOBA - TEL.: 0351-4617997  
E-mail: ar-con@obras-servicios.arnetbiz.com.ar

Fig. 2.31 Nota de elevación Plan de Trabajos y Curva de Inversiones – Fuente: Digitalización de documentación original



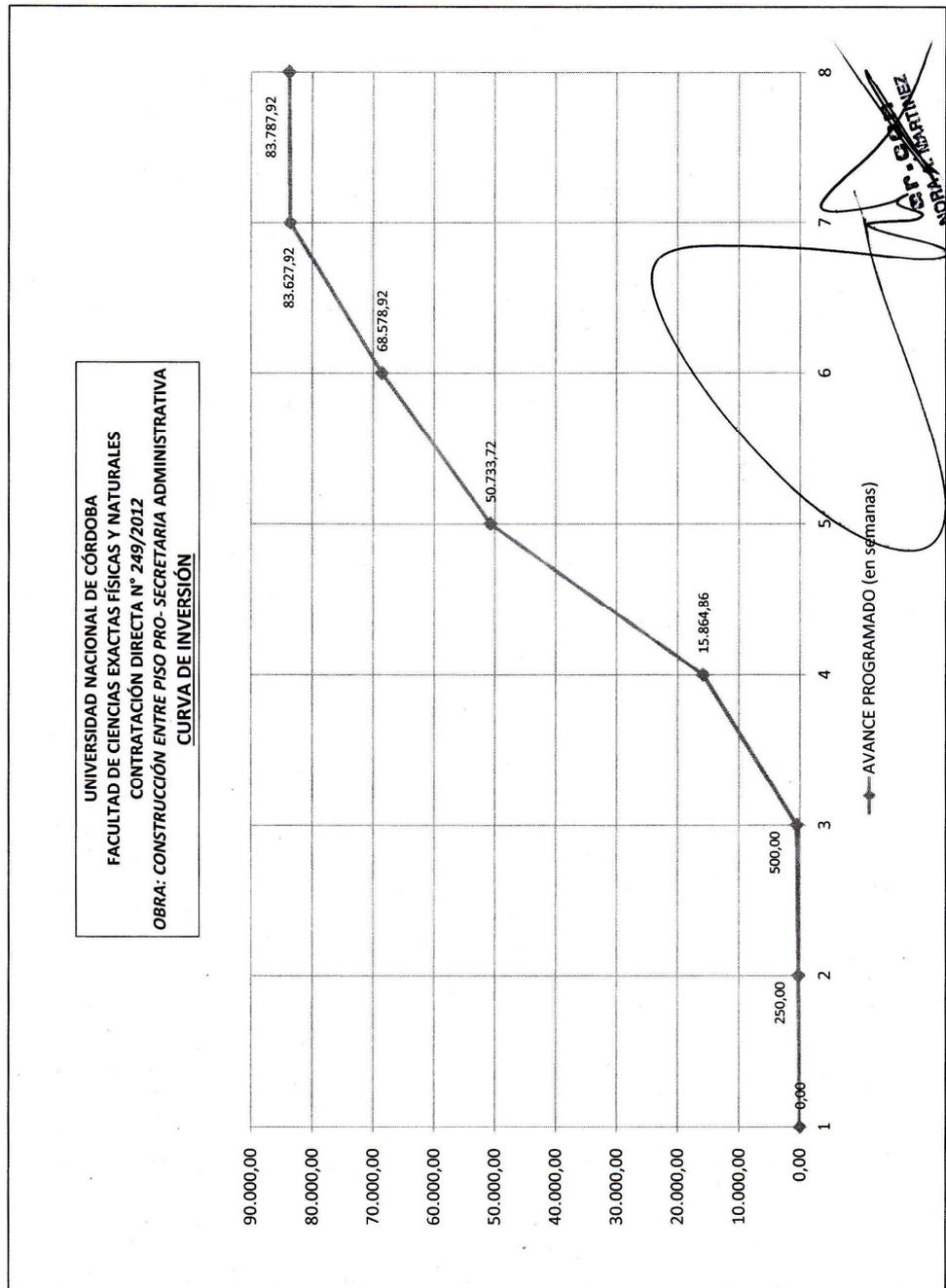


Fig. 2.33 Curva de Inversiones – Fuente: Digitalización de documentación original



OBRAS Y SERVICIOS

Córdoba, 05 de Marzo del 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES  
Al Inspector de Obras

Ref.: REPRESENTANTE TECNICO DE OBRA –"CONSTRUCCIÓN ENTREPISO PARA LA PRO SECRETARIA ADMINISTRATIVA F.C.E.F. Y N – CIUDAD UNIVERSTARIA"

De mi mayor consideración:

Por la presente se informa a Ud., y por su intermedio a quien corresponda, que el Arq. Amilcar O. Falcón Mat. 4897 es designado por esta Empresa para ser el Representate Técnico de la obra de referencia.-

Saludo a Uds., muy atte.



Av. VELEZ SARSFIELD 3685 - C.P. 5016 - CORDOBA - TEL.: 0351-4617997  
E-mail: ar-con@obras-servicios.arnetbiz.com.ar

Fig. 2.34 Nota de designación de Representante Técnico – Fuente: Digitalización de documentación original

01310343  
27 FEB 2013

ibancor

IMPORTE 000045600

CONTRATO DE ENCOMIENDA

Entre el Arquitecto: FALCÓN, AMÍLCAR OMAR; M. P. 1- 4897, domiciliado en CALLE: OMBÚ N° 2234 DTO.: 1, Barrio: ALTO DE VILLA CABRERA - Localidad: CÓRDOBA, Tel: 0351- 156729308

En adelante EL ARQUITECTO, por un lado, y la Empresa de MARTÍNEZ NORA ANGÉLICA domiciliada en AV. VÉLEZ SANSFIELD N° 3685 Barrio: LAS FLORES Localidad: CÓRDOBA, Tel: 0351- 4617997

Representada en este acto por la Sra.: MARTÍNEZ NORA ANGÉLICA, DNI.14.050.366 en su carácter de TITULAR de la misma, en adelante LA EMPRESA por la otra, convienen en celebrar el siguiente contrato de locación de servicios bajo las siguientes cláusulas:-

PRIMERO: La EMPRESA encomienda al ARQUITECTO y éste acepta en los términos de la Ley N° 7192, resoluciones del Colegio de Arquitectos de la Provincia de Córdoba, la DIRECCION TECNICA DE LA EMPRESA, con los alcances y responsabilidades previstos en dicha normativa. La labor del Director Técnica consiste en controlar y autorizar la documentación de carácter técnico necesaria para la contratación y ejecución de obras públicas o privadas por parte de la EMPRESA (propuestas para licitaciones, contratos, pliegos de condiciones y especificaciones, certificaciones, liquidaciones, etc.); además, controlará en obra la labor del representante técnico.-

SEGUNDO: Las partes estipulan de común acuerdo un honorario mensual de pesos TRES MIL OCHOCIENTOS (\$ 3.800,00).-

TERCERO: En caso que el ARQUITECTO sea nombrado Director Técnico de obras propias de la EMPRESA y ejecutadas por la misma, percibirá por dicha tarea honorarios adicionales no inferiores a los determinados por la aplicación de la legislación vigente.-

CUARTO: El ARQUITECTO podrá desempeñarse como Representante Técnico de la EMPRESA en obras para terceros, percibiendo en tal caso honorarios adicionales que en ningún caso serán inferiores a los determinados por la aplicación de la legislación vigente.-

QUINTO: En cualquiera de los casos previstos en las dos cláusulas anteriores, el ARQUITECTO presentará en tiempo y forma la documentación exigida por el Colegio de Arquitectos de la Provincia de Córdoba.-

SEXTO: Los gastos que provoca el desarrollo de la tarea encomendada, los de traslado y estadías del ARQUITECTO serán acordados entre las partes cuando surjan y abonados por la EMPRESA sin intervención del Colegio de Arquitectos.-

SÉPTIMO: Se establece como inicio de la tarea encomendada el 22/02/2013 hasta el 21/02/2014, sin renovación automática.

OCTAVO: En caso que se deje sin efecto la presente encomienda, las partes en forma conjunta o individual comunicarán tal situación al Registro de Contratistas de la Provincia

Fig. 2.35 Contrato de encomienda Empresa-Representante Técnico – Fuente: Digitalización de documentación original

y posteriormente al Colegio de Arquitectos, debiendo el ARQUITECTO liquidar los honorarios devengados hasta ese momento. Cuando sea la EMPRESA la que unilateralmente rescinda la encomienda, además de los honorarios que le corresponda por la tarea realizada, la EMPRESA abonará al ARQUITECTO el 20 % de los honorarios por la tarea encomendada y no realizada (Art. 79 Res. 17/55/86-A).-

NOVENO: Para el caso de duda o divergencia, en la interpretación o cumplimiento de este contrato referente a cuestiones de competencia del Colegio, las partes convienen en someter el caso al laudo de dicha Entidad, en carácter de amigable componedor.-

Las partes de conformidad firman cuatro ejemplares de un mismo tenor, uno para cada una de ellas y dos para ser depositados en el Colegio de Arquitectos de la Provincia de Córdoba, en la ciudad de CÓRDOBA, a los 21 días del mes de FEBRERO del año 2013.-

Empresa   
NORA A. MARTÍNEZ

  
Amílcar O. FALCÓN  
Arquitecto  
Mat. 4897.  
Arquitecto

Fig. 2.36 Contrato de encomienda Empresa-Representante Técnico – Fuente: Digitalización de documentación original

## 2.8. Análisis de comparación entre anteproyecto y ejecución

Como anteriormente se dijo, la documentación realizada a los fines de llevar adelante la Licitación puede considerarse a nivel de anteproyecto y por lo tanto la Empresa Contratista, previo al inicio de obra y después frente a posibles situaciones modificatorias fruto de aspectos no contemplados, debió presentar el correspondiente Proyecto Ejecutivo.

Del análisis de la comparación entre lo proyectado y lo ejecutado se puede mencionar como más relevantes lo siguiente:

### En la Estructura

1. Previo al comienzo de la Obra, desde el Departamento de Estructuras de la Facultad, se sugirió agregar refuerzos sobre el perfil UPN 120, apoyo de los perfiles C, con el objeto de proveer anclajes con un brazo de palanca suficiente para soportar el momento de vuelco producido por las cargas aplicadas en el ala superior del perfil U.

2. Luego de demoler el cielorraso, en el sector indicado para la colocación del refuerzo estructural exterior (IPN 300) no se encontró losa maciza tal como se preveía de acuerdo al anteproyecto sino que existían nervios estructurales de una losa nervurada, por lo que el perfil a colocar no soportaría una carga continua sino que tomaría carga solo en los puntos coincidentes con los nervios de la losa. Para poder solucionar este imprevisto, se propuso agregar sobre la viga metálica IPN 300 refuerzos compuestos por perfiles UPN 120 con cartelas, de manera tal que la transferencia de carga se realice en todo el ancho del ala del perfil IPN. Los mismos se dispusieron en coincidencia con los refuerzos del perfil UPN 120.

Este inconveniente fue producto de la escasa información y antecedentes con los que se contaba al momento de la realización del anteproyecto.

### Electricidad

1. Si bien durante la etapa de estudio de necesidades se estableció que el espacio sería utilizado en un primer momento por el Laboratorio de Comunicaciones Digitales, con aproximadamente diez puestos de computación, no se determinó con precisión la ubicación de los mismos. Durante el desarrollo de la Obra, los futuros usuarios definieron la posición final del mobiliario (no incluido en la Licitación) y se tuvo acceso al plano de detalle correspondiente.

A partir del análisis de esta información, se decidió agregar otra línea de artefactos de iluminación para lograr las condiciones necesarias para el lugar de trabajo y se reubicaron los tomacorrientes en coincidencia con los puestos de computación.

2. Un aspecto no contemplado en el Proyecto fue la iluminación del sector que se encuentra debajo del nuevo entrepiso, por lo cual se solicitó la colocación de artefactos para lograr una adecuada iluminación artificial.

Todas las tareas no contempladas fueron solicitadas mediante Órdenes de Servicio, suministrándose además croquis y planos con las modificaciones a partir de los cuales el Contratista realizó el proyecto ejecutivo correspondiente.

### 3. EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE Hº Aº PARA BIOTERIO FCEfyN

#### 3.1 Análisis de la licitación, pliegos y planos

El llamado a Licitación Pública a los efectos de contratar la realización de la Obra: "Edificio Bioterio Ciencias Exactas - 1º Etapa" fue solicitado por la Sra. Rectora de la U.N.C. Dra. Silvia Carolina Scotto y autorizado por el Honorable Consejo Superior mediante la Resolución RHCS 353/2012. El presupuesto oficial fue de \$ 2.400.000,00.

La Subsecretaría de Planeamiento Físico de la UNC fue la encargada de la realización de la documentación necesaria para poder llevar a cabo el llamado a Licitación. El legajo estuvo compuesto por las siguientes piezas:

- Pliego General de Condiciones.
- Memoria Descriptiva.
- Pliego Particular de Condiciones.
- Pliego General de Especificaciones Técnicas de la Dirección de Arquitectura de la Provincia de Córdoba.
- Pliego Particular de Especificaciones Técnicas.
- Cómputo y Presupuesto Oficial.
- Planos Nro. 1 al 5: Planimetría, plantas, vistas y cortes, plantas de estructuras y cortes estructurales.
- Leyes de Obras Públicas y de Contabilidad de la Nación con todas sus Reglamentaciones y Decretos Complementarios.

A través de la resolución RR 2245/2012 la Sra. Rectora aprobó la Licitación Pública Nro. 5/12, convocada para realizar esta Obra y en base a lo informado por la Comisión de Preadjudicación y la Secretaría de Planificación y Gestión Institucional de la U.N.C., y lo dictaminado por la Dirección de Asuntos Jurídicos procedió a adjudicar la misma a la Empresa CAPELLO S.A., por la suma total de \$ 2.060.773,24. La Obra fue contratada por el sistema de ajuste alzado sin redeterminación de precios.

La Obra significó la construcción total de la estructura de hormigón armado de un edificio con una superficie de 1254 m<sup>2</sup>, repartida en planta baja, primer piso y segundo piso. El sistema constructivo fue tradicional en hormigón armado y comprendió fundaciones mediante pilotes, columnas, tabiques, vigas, losas macizas y losas nervuradas.

Al realizar el estudio, se analizaron tres aspectos del Proyecto:

- Elementos técnicos: especificaciones, procedimientos constructivos, requisitos de calidad, etc.
- Elementos jurídicos: leyes y reglamentos de Obras Públicas, pliegos de condiciones, códigos, etc.
- Elementos económico-financieros: formas de certificación y pago, acopios, etc.



Fig. 3.1 Ubicación de la Obra – Fuente: Google Earth

## 3.2 Organización de la Obra

### 3.2.1 Orden de inicio de los trabajos y acta de inicio

Una vez perfeccionado el Contrato se dio la orden de iniciación de los trabajos, momento en el cual se dejó constancia del plazo para iniciar la obra par luego labrar el Acta de Inicio correspondiente.

En el periodo comprendido entre la Orden de Ejecución y el Acta de Inicio la Inspección entregó al Contratista el predio donde se ejecutaron las obras a los fines de su delimitación y cercado.



Fig. 3.2 Terreno donde se ejecutaron las obras – Fuente: Fotografía propia

### 3.2.2 Documentación en Obra

Durante la totalidad del tiempo de ejecución, el Contratista debió tener en obra un ejemplar completo de la documentación del Contrato y de la documentación accesorio que se fue agregando: anteproyecto ejecutivo, estudio de suelos, proyecto ejecutivo, órdenes de servicio, notas de pedido, etc. Además, debió disponer del legajo técnico de higiene y seguridad y el libro de seguridad de obra rubricado por el Responsable de Higiene y Seguridad de la Empresa a los fines de dejar manifestado en el mismo las inspecciones, observaciones, correcciones, etc.

### 3.2.3 Seguros a cargo del Contratista

*“El Contratista, con una antelación de por lo menos cinco (5) días a la iniciación de los trabajos, debió presentar al Licitante constancia de la cobertura por los seguros que se detallan a continuación:*

1. Seguro de Responsabilidad Civil contra terceros.
2. Seguro de Riesgos del Trabajo.
3. Seguro de Vida obligatorio para el personal.
4. Seguro de Accidentes para el Inspector de la Obra.
5. Seguros de la obra contra incendio, robo y hurto.
6. Otros seguros exigidos en el Pliego de Condiciones Particulares.

*La vigencia de los seguros antes mencionados fue desde el inicio de la obra y hasta la recepción provisoria.”<sup>4</sup>*

### 3.2.4 Inspección de Obra

El Inspector fue el encargado de emitir órdenes de servicio, recibir notas de pedido, ejecutar los certificados de obra, ampliaciones de plazos, recepciones provisionales y definitivas y la liquidación final de la Obra.

A los efectos de supervisar los trabajos efectuados y en ejecución, los materiales, maquinarias y demás enseres afectados al desarrollo de la Obra y observar los aspectos de seguridad de la misma, el Inspector tuvo libre acceso al obrador, depósitos y oficina del Contratista en la Obra.

*“La Inspección tiene facultades para rechazar o aprobar trabajos y materiales y para ordenar la demolición y reconstrucción de lo rechazado.*

*La verificación de la correcta provisión de materiales y equipos, de la ejecución de los trabajos de acuerdo a las especificaciones técnicas y de la prestación de los servicios contratados”<sup>5</sup>, estuvo a cargo de un inspector profesional formalmente designado a la Obra.*

### 3.2.5 Representante Técnico

El Contratista designó al Arq. Andrés Chaer quien tuvo a su cargo la dirección de los trabajos y la responsabilidad técnica de los mismos y representó al Contratista ante la Inspección.

*“La firma del Representante Técnico obliga al Contratista ante el Licitante. A los efectos contractuales se entiende que, por su sola designación, el Representante Técnico está autorizado para suscribir fojas de medición, órdenes de servicio, notas de pedidos, etc.*

*Así mismo, toda modificación de obra, análisis de precio y en general toda presentación de carácter técnico debe ser suscripta por dicho Representante.”<sup>6</sup>*

---

<sup>4 a 6</sup> Universidad Nacional de Córdoba. Anexo Ordenanza Honorable Consejo Superior N°10/2012.

### 3.2.6 Higiene y Seguridad en Obra

La empresa destacó un responsable de higiene y seguridad en la Obra a los fines de observar, recomendar, suspender tareas, etc. cuando las mismas implicaron riesgos o condiciones insalubres para el personal asignado en la Obra y para terceras personas ajenas a la misma, exigiendo al Contratista su corrección en forma inmediata.

El control de las condiciones de higiene y seguridad de la Obra fue realizado por el Responsable de la Oficina de Gestión de Higiene, Seguridad y Medioambiente Laboral de la Facultad Ing. Armando Rodríguez Crespo.

### 3.2.7 Libros de uso obligatorio para la Obra

En la Inspección de la obra se llevan los registros en los siguientes libros:

1. Libro de Órdenes de Servicio.
2. Libro de Notas de Pedidos.
3. Libro Diario.
4. Libro de Seguridad.

#### Requisitos de los libros

- *“Los libros deben ser encuadernados, de hojas rayadas, prenumeradas y por triplicado.*
- *La primera hoja de cada libro es sellada e intervenida con las firmas del Inspector y del Representante Técnico del Contratista, con constancia de la cantidad de folios que contiene. El original debe permanecer en el libro, una copia es entregada al Contratista y la tercera es para archivo de la Inspección.*
- *La escritura que se realiza en todos estos documentos debe ser en letra tipo imprenta.*
- *No deben contener tachaduras, enmiendas, interlineaciones ni adiciones que no se encuentren debidamente salvadas.*
- *Las firmas de los representantes del Contratista y del Licitante deben ser aclaradas perfectamente.*
- *Los folios que no se utilicen por errores en su escritura, omisión o cualquier causa, deberán ser anulados mediante el cruzado de la zona reservada para el texto con bolígrafo o máquina de escribir, con la palabra “ANULADO” tanto en el original como en todas las copias y archivados en el registro correspondiente.*
- *Todos los registros deben contener la totalidad de los folios emitidos por las partes, inclusive los anulados, ordenados por su número.”<sup>7</sup>*

#### Libro de Órdenes de Servicio

Este libro sirvió para asentar las órdenes y comunicaciones que la Inspección impartió al Contratista y debió permanecer guardado en la Obra. El Inspector designado, consecuentemente habilitado para suscribir las órdenes de servicio, dejó registro de las mismas con las formalidades correspondientes e indicó el término dentro del cual debió cumplirse lo ordenado. No se reconocieron como válidas otras órdenes o comunicaciones.

---

<sup>7</sup> Universidad Nacional de Córdoba. Anexo Ordenanza Honorable Consejo Superior N°10/2012.

### Notificación de las órdenes de servicio

*“El contratista está obligado a notificarse de las ordenes de servicio que emita la Inspección, dentro de las 48 horas del requerimiento. El Representante Técnico está obligado a tomar vista diaria del libro de órdenes de servicio para receptar con su firma las comunicaciones realizadas. Aún cuando el Contratista considere que una orden de servicio excede los términos del Contrato, deberá notificarse de ella en el plazo indicado.”<sup>8</sup>*

### Libro de Notas de Pedido

Todas las reclamaciones, observaciones, etc. del Contratista a la Inspección fueron consignadas por escrito en este libro, sellado y rubricado por el Representante Técnico y debió permanecer guardado en la Obra.

No se reconocieron otros pedidos, reclamos o comunicaciones del Contratista a la Inspección que los efectuados con las formalidades correspondientes, por medio del libro de notas de pedido.

### Libro Diario

El Contratista debió asentar en el libro parte diario los trabajos ejecutados, el personal empleado y el ausente, ingreso de materiales, las condiciones climáticas, los motivos que hubieran impedido o dificultado la ejecución de alguna tarea, las inspecciones recibidas de organismos de control o de terceros, los accidentes, roturas y en general cualquier hecho o novedad que tenga relación con la Obra. El Inspector de obra tomó conocimiento de lo asentado por el Contratista en el libro diario pudiendo formular observaciones a lo allí asentado por éste.

### Libro de Seguridad

El libro de seguridad debió estar permanentemente en la oficina técnica del obrador. En este documento se asentaron las novedades y observaciones de seguridad encontradas durante las visitas o inspecciones, tanto sea del Responsable de Higiene y Seguridad de la Empresa, del Responsable de la Oficina de Gestión de Higiene, Seguridad y Medioambiente Laboral de la Facultad o de la Inspección de la Obra.

*“El Responsable Técnico del Contratista y su Responsable de Higiene y Seguridad de la Obra, tienen la obligación de notificarse sobre las anomalías encontradas y deben intervenir de inmediato para corregirlas.*

*Asimismo, el Responsable de Higiene y Seguridad del Contratista, durante sus visitas a obra, debe asentar en este libro sus observaciones y recomendaciones, las que deben ser subsanadas por el Contratista.”<sup>9</sup>*

### 3.2.8 Personal del Contratista

La Inspección debió verificar la adecuada competencia del personal empleado por el Contratista, para lo cual se controló que los operarios empleados para desarrollar las tareas fueran competentes en su respectiva especialidad y en suficiente número para que la ejecución de los trabajos fuese regular y con avance de acuerdo a lo previsto en el Plan de Trabajo.

La Inspección fue responsable del control del cumplimiento de la Legislación Laboral y Previsional por parte del Contratista para lo cual exigió, al momento de la tramitación y pago de los certificados de Obra, los comprobantes de la realización de aportes previsionales correspondientes al mes anterior al certificado y del pago al personal afectado a la Obra.

---

<sup>8 y 9</sup> Universidad Nacional de Córdoba. Anexo Ordenanza Honorable Consejo Superior N°10/2012.

*“El Contratista está obligado a cumplir con todas las disposiciones de la legislación vigente en la República Argentina en materia laboral y previsional así como las que establezcan las convenciones de trabajo, entendiéndose que todas las erogaciones que ello le ocasione están incluidas en su propuesta económica. Debe exhibir, cuando la Inspección lo requiera, todos los documentos necesarios a fin de acreditar su cumplimiento.”<sup>10</sup>*

### 3.2.9 Ejecución de la Obra

Los trabajos realizados por el Contratista fueron ejecutados de forma tal que resultaron enteros, completos y adecuados a su fin según lo establecido en la documentación contractual, aunque en ésta no se hayan mencionado todos los rubros o trabajos necesarios al efecto.

El Contratista tuvo a su cargo la provisión, transporte y colocación en obra de todos los materiales, como así también la mano de obra de todo el personal necesario para la realización correcta y completa de la obra contratada, el empleo a su costo de todos los implementos, planteles y equipos para la ejecución de los trabajos y para el mantenimiento de los servicios necesarios para la ejecución de las obras, el retiro del material sobrante de las remociones, excavaciones, rellenos.

Todos los materiales, artefactos y accesorios utilizados debieron ser de la mejor calidad existente en plaza entre los de su clase y tener las formas y dimensiones prescriptas en los planos, en la documentación del Contrato o las exigidas por la Inspección.

### 3.2.10 Tareas

#### 3.2.10.1. Documentación a presentar

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista debió preparar y entregar al Licitante para su aprobación el plan de avance, curva de inversiones y proyecto ejecutivo de la Obra. Este último estuvo constituido por el estudio geotécnico de suelos y el diseño y cálculo estructural.

#### Plan de avance

Este documento fue preparado por el Contratista y surgió de planificar, programar y ordenar las operaciones necesarias de la Obra, para establecer las secuencias convenientes de las distintas actividades según la definición de rubros, tiempos y relaciones, recursos humanos, materiales, técnicos y económicos.

En él se señalaron los plazos parciales para cada ítem, volúmenes a realizar con sus respectivos costos, incidencia parcial de cada ítem y plazo total pactado.

El plan de avance quedó definido en su duración total por el plazo dispuesto según el Pliego de Bases y Condiciones Particulares, lo cual significó ajustar la duración de los trabajos elementales (ítems) dentro de este plazo total.

#### Curva de inversiones

Es la representación gráfica de la relación costo acumulado - tiempo de duración de la obra, y que de estar bien programada, adopta forma de letra S alargada, por lo que se conoce también como Curva S. A través de ésta fue posible obtener la inversión acumulada a lo largo de la Obra.

---

<sup>10</sup> Universidad Nacional de Córdoba. Anexo Ordenanza Honorable Consejo Superior N°10/2012.

### Estudio de suelos

El Contratista tuvo a su cargo la realización del estudio de suelos, para lo cual contrató al estudio especializado GEoS. Según el informe entregado, en general la zona de la Obra está formada por suelos limo arenosos con intercalaciones de arenas redepositadas.

Prof. [m]	Estrato	Tensión adm. [tn/m <sup>2</sup> ]	
		Punta	Lateral
0.00 a -0.30	Limo con algo de arena y materia orgánica	0.0	0.0
-0.30 a -3.00	Limo con escasa arena y gránulos de limo medianamente cementados	<3.0	0.5
-3.00 a -12.00		<5.0	1.5
-12.00 a -14.00	Limo con algo de arena fina medianamente cementado	30.0	2.0
Mayor a -14.00		50.0	2.5

Tabla 3.1 Perfil geotécnico de suelos – Fuente: Estudio GEOS

Finalmente se aconsejó fundar el edificio mediante una fundación profunda que llegue francamente por debajo de los 13.00m de profundidad. Además se recomendó mejorar la interacción “suelo de apoyo – base de campana” para aumentar la capacidad de carga de punta de los pilotes. Para ello se propuso, una vez hormigonado los pilotes, inyectar lechada cementicia en una cámara, constituida por grava suelta, preparada en la punta de los mismos, dentro del volumen de la campana de apoyo.

### Diseño y cálculo de la estructura de hormigón armado

El Contratista al realizar el Proyecto Ejecutivo de la estructura de H<sup>o</sup>A<sup>o</sup>, debió determinar los valores dimensionales de los distintos elementos estructurales componentes y del sistema de fundación a utilizar.

Para proyectar la cimentación se debió considerar:

1. Magnitud de las cargas actuantes y formas en que estas inciden en el suelo.
2. Características de la estructura a cimentar.
3. Estudio geotécnico del suelo.

El análisis de estos elementos condujo al proyecto de la cimentación, en el cual se definió:

1. Estrato de fundación y cota aproximada del mismo.
2. Selección del tipo de fundación.
3. Procedimientos constructivos.

El cálculo de la estructura de hormigón armado comprendió las siguientes etapas:

1. Elección del esquema estructural.
2. Determinación de los estados de carga.
3. Cálculo de solicitaciones.
4. Comprobación o dimensionamiento de secciones.

A partir de los planos que conformaron el Proyecto, ejecutados a los efectos de llevar adelante la Licitación, el Contratista eligió el esquema estructural que reflejó lo más fielmente posible el comportamiento real de la estructura, adoptando luces de cálculo, forma de trabajo, dimensiones generales y relativas de las piezas, condiciones de apoyo, etc.

Luego, de acuerdo a los usos de los espacios, debió precisar las cargas permanentes y accidentales a intervenir sobre la estructura y realizar las combinaciones de cargas que provocan los efectos más desfavorables sobre la misma. Las combinaciones de carga afectadas por los factores de mayoración son la fuente para la obtención de las solicitudes que se requieren en el diseño por capacidad resistente de las estructuras de hormigón armado.

Otro valor necesario de calcular fue la capacidad resistente real de los elementos estructurales, obtenida al multiplicar los valores de capacidad nominal por factores reductores que dependen del tipo de sollicitación que este siendo considerada en el diseño estructural.

Para la comprobación o dimensionamiento de secciones propuestas debió realizar una comparación entre las diferentes combinaciones de cargas y la capacidad resistente real de los elementos estructurales, debiendo ser esta última mayor.

En el análisis del proyecto ejecutivo presentado y del plano de replanteo planialtimétrico surgió que la escalera proyectada no cumplía con las dimensiones de huella y contrahuella previstas en el Código de Edificación. Esta situación obligó a rediseñar la caja de escalera aumentando su tamaño con el consiguiente recalcule de la estructura.

### 3.2.10.2. Obrador y Cierre de Obra

#### Generalidades y definiciones

Todo obrador debe ser fruto de un estudio racional antes del inicio de una construcción ya que además de constituirse en el lugar de elaboración de los distintos subproductos que se incorporan a la obra, debe brindar condiciones óptimas de seguridad y de trabajo para el personal actuante.

El obrador se constituye por todas las construcciones e instalaciones temporarias indispensables que sirven como apoyo, para construir la futura obra. La magnitud y los elementos constitutivos de un obrador dependen de muchos factores. No se debe confundir temporáneo con precario, descartándose totalmente este último concepto.

La premisa fundamental es que al obrador hay que estudiarlo racionalmente antes de comenzar la obra, pues en el mismo:

- Se elaboran subproductos que se incorporan a la obra, y por lo tanto requieren un mínimo costo de fabricación.
- Hay personal de conducción, empleados, obreros, seguridad, etc. que requieren condiciones óptimas de trabajo para conseguir máximo rendimiento intelectual o artesanal.
- Se dispone de depósitos de materiales, los cuales deben ser recibidos y estibados correctamente para evitar robos y deterioros prematuros.
- Para el personal deben existir locales para guardar sus pertenencias y aseo personal.

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista sometió a la aprobación del Licitante su proyecto de obrador y ajustó sus instalaciones a las observaciones formuladas por éste. Un punto conflictivo del mismo fue el ingreso, ya que existía la posibilidad de hacerlo a través de la playa de estacionamiento de la Facultad o desde la calle Medina Allende. Se analizaron las condiciones de circulación de vehículos pesados en la playa de estacionamiento y la intersección de la circulación con los pasos peatonales existentes. Finalmente se optó por ingresar a la Obra desde calle Medina Allende minimizando los riesgos o conflictos que se pudieran generar.

El cierre del perímetro de la Obra se materializó con un cerco compuesto por mallas de alambre tejido romboidal sostenidas mediante tirantes de madera de 3”x3” y con un portón de acceso para el ingreso de materiales, personal, etc.



Fig. 3.3 Cierre de Obra – Fuente: Fotografía propia

El obrador presentó distintos sectores claramente definidos, como lugares de almacén de materiales que debían protegerse de las inclemencias climáticas, acopio de otros materiales, zona de realización de armaduras, circulaciones de vehículos y obreros, sanitarios, vestuarios y oficina.

En el lugar de la Obra se contó con torres de luminarias, pertenecientes al sistema de iluminación de la U.N.C., que suministraron el alumbrado suficiente como para permitir una vigilancia nocturna eficiente, sin la necesidad de provisión de iluminación artificial por parte del Contratista.

#### Provisión de agua y electricidad

En las adyacencias del predio donde se ejecutó la Obra se contaba con la red de agua potable de la U.N.C., por lo que el Contratista solicitó autorización para realizar una conexión y proveer de ésta a la Obra, lo que fue concedido por la Inspección.

El suministro de energía eléctrica se realizó desde un puesto de control de seguridad de la U.N.C. por medio de un tendido aéreo utilizando postes firmemente empotrados y respetando las alturas mínimas exigidas.

La Obra contó con un tablero eléctrico general donde se ubicaron los dispositivos de corte automático y de protección de la instalación eléctrica y de las personas con su respectiva puesta a tierra.

Toda instalación debió proyectarse como instalación permanente, siguiendo las disposiciones de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA), utilizando materiales seleccionados de acuerdo a la tensión, a las condiciones particulares del medio ambiente y que respondieron a las normas de validez nacional e internacional.



Fig. 3.4 y Fig. 3.5 Tendido eléctrico – Fuente: Fotografía propia

#### 3.2.10.3. Movimiento de suelos

El terreno donde se implantó la Obra presentaba una pendiente descendente en sentido este-oeste, por lo que el Contratista debió nivelarlo antes de comenzar cualquier otra tarea. Para esto se realizó una compensación entre los volúmenes de suelo a remover y el necesario para relleno, por lo cual no se generó una demanda de suelo adicional. Dicha compensación fue posible ya que el plano horizontal definido en el nivel altimétrico necesario para realizar los trabajos se encontró entre los niveles superior e inferior del terreno, que a su vez presentó una pendiente uniforme. De esta manera quedó definida una explanada limitada por un talud en corte y otro en relleno.

#### 3.2.10.4. Replanteo de la Obra

Es el conjunto de operaciones topográficas necesarias para trasladar las medidas del proyecto al terreno en su real dimensión, según las indicaciones que emanan del mismo, marcando los puntos fundamentales que definen la ubicación en planta y los niveles necesarios para la ejecución de la obra. El replanteo planialtimétrico se constituye así en la primera operación para realizar la construcción.

Este proceso es de vital importancia para la iniciación de cualquier actividad, y debe ser programado con las partes de obra a ejecutar. Cada actividad de replanteo se debe realizar inmediatamente antes de la de construcción correspondiente y la realización de otras actividades no debe malograr el replanteo realizado.

Para el replanteo que nos ocupa se utilizaron tirantes y tablas de madera contenidos en un cercado discontinuo y ubicados en los puntos donde se debían señalar los ejes de replanteo. El canto superior de las tablas, de cota conocida, representó el plano horizontal de comparación para definir los niveles altimétricos. Para poder materializar en el terreno puntos significativos se usaron hierros de construcción y estacas de madera enterrados. Si bien el Contratista optó por esta modalidad de cercado por cuestiones relacionadas a la facilidad en el paso que otorgan las discontinuidades, no son recomendables los caballetes aislados dado que existen mayores posibilidades de que se pueda alterar su posición sin ser precavido e incurrir en errores graves en el replanteo.

La Obra fue implantada siguiendo el plano de planimetría del Proyecto, tomando como referencia el alambrado perimetral existente que divide el predio perteneciente al

I.N.T.I. con los terrenos de la U.N.C. en sentidos norte-sur y este-oeste. El lado mayor del edificio se planteó en la dirección este-oeste a una distancia de cinco metros del alambrado y el otro lado el edificio se ubicó tangente a la continuación virtual del alambrado norte-sur.

Concluida esta tarea el Contratista notificó de ello a la Inspección para la correspondiente verificación de la misma, para lo cual se controlaron las distancias parciales y acumuladas de ejes, escuadras y niveles.

*“El Acta de Replanteo, es un documento obligatorio de la obra confeccionado una vez finalizados, controlados y verificados los trabajos realizados por parte del Contratista y de conformidad con el plano presentado a tal efecto. El contratista, es responsable de la inalterabilidad y conservación de los puntos fijos una vez aceptados por la Inspección.”<sup>11</sup>*



Fig. 3.6. Trabajos de replanteo – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.7 y 3.8 Trabajos de replanteo – Fuente: Fotografía propia

<sup>11</sup> Universidad Nacional de Córdoba. Anexo Ordenanza Honorable Consejo Superior N°10/2012.

### 3.2.10.5. Pilotes

#### Generalidades y definiciones

Para la Obra se propusieron pilotes de hormigón armado excavados mecánicamente, sin encamisar por tratarse de suelos cohesivos estables que no requieren la utilización de protecciones contra desmoronamientos.

Los pilotes son elementos de gran esbeltez empleados en cimentaciones a profundidad, cuando los mantos superiores del suelo no tienen la capacidad suficiente para recibir las cargas de la superestructura por su falta de valor soporte, por su deformabilidad, por razones de índole constructiva, etc. Es entonces imprescindible recurrir a fundaciones de tipo indirectas o profundas, que permiten disipar las cargas en mantos a mayor profundidad, con mecanismos de transferencia en general distintos a los de las fundaciones superficiales ya que en este caso la mayor transferencia de carga se hace por el fuste y no por la base.

Una estructura se funda sobre pilotes cuando:

- El suelo superficial es débil y hay un manto resistente profundo.
- No existen mantos resistentes definidos.
- Es más seguro constructivamente desde el punto de vista del personal que lo ejecuta que otras soluciones.

El mecanismo de transferencia o disipación de cargas en las fundaciones profundas es por medio de dos tipos de reacciones, por tensiones normales en la punta del elemento y por tensiones tangenciales en la superficie lateral del mismo o fuste.

En función de cómo transmiten su carga al suelo se pueden clasificar:

1. Pilotes resistentes de punta: la carga se transmite a un estrato firme profundo. En este caso los estratos superiores no actúan como resistentes o lo hacen en una proporción no significativa.
2. Pilotes friccionales o flotantes: se dan en el caso de suelos finos y de baja permeabilidad. Transmiten su carga al terreno por fricción lateral.
3. Pilotes de compactación: se dan en suelos gruesos sueltos. La hinca en grupos permite, mediante los volúmenes extraños introducidos en el suelo y el efecto vibratorio de la hinca aumentar la compacidad del terreno y con ello su capacidad soporte.

Ventajas de la solución empleada:

- Al no ser prefabricados son pilotes más rugosos, lo que favorece su resistencia friccional.
- La longitud es la necesaria para alcanzar el estrato resistente.
- El cabezal es colado in situ a la cota requerida.
- No existen tiempos de fabricación y acopio como en el caso de los prefabricados.
- Al ser colado in situ no es necesaria la armadura para manipuleo e hinca.
- Frente a los pilotes de excavación manual requiere menores volúmenes de hormigón.

Desventajas:

- Falta de conocimiento cabal del estado final del pilote terminado.
- Posibilidad de discontinuidades.
- Posible requerimiento de métodos no destructivos como ensayos de integridad.
- Puede haber disgregación si no se hormigona mediante mangas.
- Requieren secciones sobredimensionadas para disminuir la esbeltez.

Se proyectaron dos tipos de pozos para las fundaciones, uno con campana en su extremo inferior y otro sin, en cuatro diámetros distintos de fuste para llegar todos a una cota aproximada de fundación de 13.00m de profundidad.

Hubo pilotes con campana en su extremo inferior donde las cargas fueron algo superiores, por lo que se proyectó una precarga por inyección de lechada cementicia en los mismos, de esta manera se mejoraron las condiciones naturales del suelo provocando una deformación del mismo y reduciendo las futuras deformaciones bajo las cargas de servicio.

Igualmente todos los pilotes fueron inyectados con lechada cementicia en su base para corregir posibles alteraciones del terreno de apoyo producidas por el método constructivo de excavación.

### Controles

Una vez ejecutados los pozos y previo al colado del hormigón, la Inspección procedió a verificar que el centro de éstos coincida con la intersección de los ejes utilizados para el replanteo, para corroborar su correcta ubicación. Luego se controló la profundidad, el material extraído y dimensión de los pozos y armaduras colocadas en los mismos para poder autorizar el llenado de los pilotes.

Para proceder a hormigonar los pozos, el Contratista debió solicitar la inspección previa de control con una antelación mínima de 24 horas.

### Proceso constructivo

Para la ejecución de pozos se utilizó una excavadora helicoidal de pilotes con los útiles correspondientes a los diámetros a emplear. Con la misma se fue retirando en forma gradual el suelo a medida que se incrementaba la profundidad.

Esta máquina fue operada por personal capacitado, uno encargado de maniobrar los controles de la máquina mediante los cuales hacía descender el helicoide para rotar y cargarlo de suelo y luego izarlo. A posterior se amarró el eje y se movió el útil hacia un lado con ayuda de poleas para retirar el suelo.

Una vez desplazado el eje dos operarios retiraron la tierra extraída con palas. El proceso se repitió hasta llegar a la cota de fundación determinada para cada pozo.

Para la realización de las campanas ubicadas en el extremo inferior de los pozos se utilizó un dispositivo auxiliar conectado a la excavadora que se despliega y permite lograr la forma cónica del tamaño deseado.

Hasta el momento de hormigonado se tuvo especial cuidado en las zonas cercanas a los pozos, evitando así que se derrumbe dentro de los mismos, material que se deposita en el fondo y queda descompactado.

Las armaduras fueron realizadas con anterioridad a la excavación de los pozos y se dejaron acopiadas en un lugar determinado hasta el momento de su colocación.

El estribo en espiral que envuelve la armadura principal se colocó más denso en la zona superior del pilote debido a los esfuerzos que debe soportar ya que allí se encontrará el pilote con la columna y las vigas de arriostamiento.



Fig. 3.9 y 3.10 Excavado de pozos – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.11 Acopio de armaduras para pilotes – Fuente: Fotografía propia

A continuación se procedió al descenso de las armaduras, previa colocación en distintos sectores de separadores de 5cm para garantizar el recubrimiento necesario entre el borde del pozo y la armadura.

Mediante la ayuda de la máquina pilotera las armaduras fueron izadas para luego ser descendidas cuidando de que no rasparan los bordes del pozo y evitar así

desprendimientos de suelo que se acumularía en el fondo. Este posible material suelto es el que debió ser compactado por la inyección de lechada cementicia.

Al llegar a la profundidad requerida un obrero colocó dos hierros de manera de sostener la armadura que quedó colgada dentro del pozo. Esta armadura se introdujo en la campana por lo que debió asegurarse el recubrimiento inferior de la misma.



Fig. 3.12 Armadura para pilotes – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.13 Armadura colocada en pozo – Fuente: Fotografía propia

En los pilotes que fueron precargados se agregó material granular en la base del pilote para conformar la celda de precarga.

En la armadura de la totalidad de los pilotes se sujetó una cañería de polipropileno con una válvula en la parte inferior, constituida por un “manguito” de goma que al cubrir los orificios realizados permitió el ingreso de la lechada cementicia.



Fig. 3.14 Manguito para inyección – Fuente: Fotografía propia

Luego se procedió al colado del hormigón H13 mediante camiones mezcladores que fueron posicionados de manera tal de hacer un vertido directo en los pozos. Llegando a la cota de enrase se controló la misma con una cinta métrica desde el exterior del pozo referido a un plano horizontal de comparación.



Fig. 3.15 y Fig. 3.16 Hormigonado de pilotes – Fuente: Fotografía propia

### 3.2.10.6. Vigas de arriostramiento y Cabezales

#### Generalidades y definiciones

Las solicitaciones a las que se encuentran sometidas las estructuras debido a la acción sísmica se transmiten por los distintos elementos estructurales hasta la fundación. Por otra parte se puede simplificar diciendo que a la fundación llegan las acciones sísmicas debidas a la oscilación de la superestructura.

Si los esfuerzos que llegan a través de las columnas son distintos para cada una de ellas dependiendo de su rigidez, podría provocar que cada columna se moviera con prescindencia de las demás trayendo aparejado el colapso de la estructura. Por ello se trata de materializar un plano suficientemente rígido de modo de garantizar una acción en conjunto de todas las fundaciones. Esto se logra con vigas de arriostramiento que unan todos los pilotes en su cabezal según dos direcciones aproximadamente ortogonales. Así mismo estas vigas disminuyen la luz del pandeo del conjunto pilote columna.

Dentro del sistema de fundaciones se incluyen las estructuras intermedias que distribuyen convenientemente las cargas a los pilotes, sirviendo de transición entre la superestructura y la infraestructura. Estas estructuras se denominan en general cabezales y sus dimensiones dependen fundamentalmente del número de pilotes utilizado para cada columna. Los cabezales están sometidos a los mayores esfuerzos y deformaciones por lo que requieren un adecuado armado y confinamiento del hormigón.

#### Controles

Previo al hormigonado de vigas de arriostramiento y cabezales, se verificó que no exista material suelto en la base de zanjas de vigas y sobre el extremo superior de los pilotes para evitar ataques al hormigón y asegurar la correcta adherencia entre los hormigones.

Además se controló que las armaduras colocadas se correspondan a las indicadas en planos y que se respeten las dimensiones de los elementos y los espacios entre armaduras y bordes de zanjas para asegurar los recubrimientos necesarios.

#### Proceso constructivo

Una vez que los pozos de los pilotes fueron hormigonados se procedió a cavar las zanjas para alojar vigas riostras y cabezales. Para esto se materializaron los ejes del replanteo mediante tanzas y se determinó así la ubicación de las armaduras correspondientes.

Los anchos de las zanjas fueron aquellos indicados para los distintos elementos, sean vigas de fundación o cabezales, ya que el talud vertical de la excavación hace las veces de encofrado en estas estructuras. El terreno estuvo convenientemente nivelado de manera tal que el enrase superior de vigas y cabezales coincidiera con éste, debiéndose tener presente los distintos fondos de las excavaciones.

Las armaduras de cabezales y algunas vigas fueron confeccionadas y ensambladas por separado, para luego ser colocadas en su lugar, siempre y cuando el espacio y la superposición de los elementos lo permitiesen. Para el caso de algunas vigas se las debió armar en su ubicación final, ya que al atravesar los cabezales no era posible su confección por separado.

Sobre los cabezales se alojaron además las armaduras de espera de columnas para lo cual se debió replantear la ubicación de éstas.

Antes del hormigonado de cabezales y vigas se humedeció el suelo circundante de maneja de evitar que se pierda el agua de amasado del hormigón. Luego por medio de bandejas y con la ayuda de palas se fue conduciendo el hormigón a los distintos lugares. El uso de vibrador fue fundamental en este momento, ya que se logró el correcto llenado y compactación del hormigón colado.



Fig. 3.17 Cabezales y vigas riostras – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.18 Vigas riostras – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.19 Hormigonado de cabezales y vigas riostras – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.20 Hormigonado de cabezales y vigas riostras – Fuente: Fotografía propia

### 3.2.10.7. Columnas y Tabique de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>

#### Generalidades y definiciones

Las columnas se definen como elementos que soportan principalmente cargas a compresión, cuya función estructural consiste en canalizar las acciones que actúan sobre las estructuras hacia la fundación.

En zonas sísmicas las columnas también están solicitadas por momentos flectores con respecto a uno o a los dos ejes de la sección transversal y esta acción de flexión puede producir tensiones de tracción, pero en la mayoría de los casos las tensiones de compresión dominan su comportamiento.

Las solicitaciones a las que están sometidas las columnas son de origen gravitatorio y sísmico. Se diferencian columnas centrales en pórticos que poseen compresión prácticamente centrada y columnas extremas flexo-comprimidas según la relación de rigidez entre columna y viga.

Los tabiques portantes son elementos verticales cuya longitud es mayor de cinco veces el ancho del elemento y están diseñados para transmitir cargas axiales centradas o excéntricas y/o cargas horizontales. El uso de éstos permite controlar las deformaciones y brinda mayor resistencia a las estructuras dada su elevada rigidez respecto a otros elementos estructurales. En el caso de esta Obra se utilizaron tabiques a los efectos de definir la caja que aloja el pasadizo del ascensor.

#### Controles

Para el caso de las columnas y tabiques, la inspección debió verificar con los planos correspondientes, la correcta adopción de sus dimensiones y la utilización de las armaduras longitudinales y transversales estipuladas.

También se controló la estabilidad de los encofrados y la verticalidad de su apuntalamiento para que puedan resistir los esfuerzos producidos al momento del colado del hormigón.

#### Proceso Constructivo

Una vez que el hormigón de los cabezales de los pilotes endureció superficialmente se procedió al replanteo de las columnas. Para esto se materializaron nuevamente los ejes y se demarcó la posición de las caras de las columnas, para realizar un dado de hormigón y en él apoyar los tableros del encofrado.



Fig. 3.21 Replanteo de columnas – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.22 Dado de columnas – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.23 Armadura de columnas – Fuente: Fotografía propia

Las armaduras de columnas que habían sido preparadas, de acuerdo a la forma y dimensiones indicadas en planos respectivos, por separado para optimizar los tiempos fueron colocadas y empalmadas en sus respectivos lugares. Para asegurar los recubrimientos mínimos se colocaron separadores plásticos.

Los laterales de los encofrados de columnas fueron formados por placas fenólicas de 1" de espesor y de anchos variables de acuerdo a las secciones de las columnas.

Para los aros de cintura se utilizó tirantes de 3" x 3" en largos que dependían de las dimensiones de la sección de las columnas y sujetos mediante bridas de 1" x 3".

Cabe destacar que durante el hormigonado de vigas riostras se dispusieron hierros que fueron utilizados para sujetar tirantes de 3" x 3" denominados aviones, que sirvieron de apoyo de las flechas usadas para mantener a los encofrados en su posición vertical.

El hormigonado de columnas se realizó una vez terminado el encofrado para losa por cuestiones de practicidad y mejor forma de trabajo ya que el plano de este encofrado se encontró coincidente con las bocas de los encofrados de columnas. Esto simplificó el trabajo de colado de hormigón para columnas al prescindir de andamios y otros elementos necesarios para alcanzar la altura de las bocas de los encofrados de columnas.



Fig. 3.24 Encofrado para columnas – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.25 Columnas encofradas – Fuente: Fotografía propia

#### 3.2.10.8. Vigas y losas nervuradas

##### Generalidades y definiciones

En las construcciones de hormigón armado las losas se utilizan para proporcionar superficies planas y útiles. Una losa de hormigón armado es una amplia placa plana, generalmente horizontal, cuyas superficies superior e inferior son paralelas o aproximadamente paralelas entre sí. Puede estar apoyada en vigas (colada, por lo general, en forma monolítica con éstas), en muros de mampostería, en elementos de acero estructural, en forma directa por columnas o continua por el terreno.

##### Comportamiento gravitatorio

Las losas se pueden apoyar sólo en dos lados opuestos, caso en que la acción estructural de la losa es fundamentalmente en una dirección, puesto que la losa transmite las cargas en la dirección perpendicular a la de las vigas de apoyo. También es posible que haya vigas en los cuatro bordes, de modo que se obtiene una acción de

losa en dos direcciones. Así mismo pueden disponerse vigas intermedias. Si la relación entre la longitud y el ancho de un panel de losa es aproximadamente dos, la mayor parte de la carga se transmite en la dirección corta hacia las vigas de apoyo y se obtiene, en efecto, acción en una dirección, aunque se proporcionen apoyos en todos los lados.

Con el fin de reducir la carga muerta de la construcción con losas macizas, se forman vacíos en un patrón rectilíneo mediante la utilización de moldes de aligeramiento contruidos en metal, bloques huecos de cerámicos o poliestireno expandido. Se obtiene así una construcción nervada en una o dos direcciones. El alivianamiento del peso propio de la losa se consigue reemplazando hormigón en zonas preponderadamente inactivas (zonas traccionadas o con pequeños acortamientos y por ello cercanas al eje neutro) por materiales livianos estáticamente inertes o por vacío. Las barras de acero se concentran en nervios convenientemente espaciados.

Se recurre a este tipo de losa en reemplazo de la losa maciza cuando el peso propio de esta última se hace considerable con respecto a la carga total de la losa en servicio (carga permanente más sobrecarga, ambas sin mayorar). Por razones económicas es conveniente que esa relación no supere el 40% o 50%.

Con este esquema las losas nervuradas sometidas a cargas gravitatorias están formadas por una sucesión de vigas “T” contiguas.

Los nervios principales pueden estar en una o dos direcciones resultando en consecuencia losas nervuradas armadas en una o dos direcciones.

Al ser de espesor importante suele utilizarse este tipo de losas cuando por razones de diseño quieren ocultarse las vigas en el espesor de la losa.

### Comportamiento sísmico

Las losas frente a acciones sísmicas actúan como diafragmas rígidos, vinculando los planos sismo-resistentes (muros, tabiques, reticulados) y unificando traslaciones. Si no existieran estos elementos cada plano vibraría y se desplazaría por su cuenta, produciendo desplazamientos diferenciales causantes de enormes daños a las estructuras. Además su función es trasladar las fuerzas a planos más resistentes y servir de apoyo para muros. Las losas por consiguiente deben ser resistentes y rígidas.

### Encofrados

#### Generalidades y definiciones

Son tres las condiciones básicas a tener en cuenta en el diseño y la construcción de encofrados:

- Seguridad de sostén y apuntalamiento.
- Precisión en las medidas interiores.
- Economía de ejecución.

De estas tres exigencias la más importante es la seguridad, puesto que la mayor parte de los accidentes en obra son ocasionados por colapso de los apuntalamientos de los encofrados. Principalmente las fallas se producen por no considerar la real magnitud de las cargas que inciden sobre los encofrados y la forma cómo actúan sobre estos; asimismo, por el empleo de madera en mal estado, de secciones o escuadrías insuficientes o abundante cantidad de nudos y, desde luego, a procedimientos constructivos inadecuados.

La calidad de los encofrados también está relacionada con la precisión de las medidas interiores, con los alineamientos y su verticalidad, condiciones que inciden positivamente en el acabado de las superficies resultantes de hormigón.

Finalmente, debe tenerse en cuenta la preponderancia que, en la estructura de los costos del hormigón armado, tiene la partida de encofrados. El buen juicio en la selección de los materiales, la planificación de la reutilización de los mismos y su preservación, contribuyen notablemente en la reducción de los costos de construcción.

#### Cargas que actúan

- Peso del hormigón.
- Peso de la armadura.
- Cargas de operación como obreros, equipos, etc.
- Peso propio de los encofrados.
- Presión del hormigón fresco sobre los tableros verticales.
- Vibración de la bomba impulsora de hormigón.

#### Encofrado de vigas y losas

Los encofrados para losas de hormigón constituyen el género más importante dentro de esta materia y corresponden al llamado modelo horizontal. Es un encofrado caracterizado por su gran área horizontal que trabaja bajo un régimen de cargas gravitatorias distribuidas transmitidas inicialmente a correas y finalmente a apoyos puntuales. Puede entenderse como dos sistemas unidireccionales de vigas simplemente apoyadas, el inferior formado por banquetas asentadas sobre puntales y el superior compuesto por soleras. En el sentido horizontal es un sistema eminentemente inestable y aunque se encuentre gobernado por cargas verticales, requiere amarres en el apuntalamiento en forma diagonal o cruces de San Andrés y en horizontal mediante arriostramientos que contrarrestaren el efecto de pandeo.

Aunque el encofrado para losas se entiende como una superficie continua, se encuentra afectado por la presencia de ciertos accidentes inevitables: las columnas y las vigas profundas. Ambas cosas introducen dificultades en su ejecución, pues perjudican su ordenamiento y su modulación obligando a la introducción de una gran variedad de piezas para resolver el problema dimensional.

La orientación de las líneas de correas, banquetas y soleras poco o nada tiene que ver con la dirección de las vigas y nervaduras de la losa, se disponen de la manera como más convenga al constructor y de acuerdo a la forma de la planta que se encofra. La disposición de tableros queda obligatoriamente supeditada a una posición normal a las soleras.

Tratándose de estructuras de edificios, este es el encofrado que más tiempo demanda para su ejecución, el que más aditamentos requiere y el que más tiempo permanece. También es el más costoso, el más peligroso y aquel que más desgaste sufre por las operaciones de retiro. De manera que, aunque el colado del hormigón de una losa se realiza rápidamente, los trabajos de preparación de encofrados requieren una adecuada preparación y no deben subestimarse los tiempos necesarios para realizar estas tareas.

## Componentes

### Puntales

Es un apoyo provisional que trabaja a compresión y que se utiliza normalmente como soporte vertical temporal en las obras de construcción.

Para sostener encofrados horizontales es común el empleo de puntales metálicos de accionamiento telescópico. Los puntales de madera cada vez se usan menos, tanto por su baja capacidad de carga como por su corta duración. Además, la carga que soporta un puntal metálico es sensiblemente superior a la soportada por los de madera por lo que para un encofrado será mayor la cantidad necesaria de estos últimos, con el correspondiente incremento en los tiempos de armado y desarmado.

Los puntales, cualquiera que sea su material, son susceptibles de sufrir efectos de pandeo, debido a la presencia de la carga de compresión, lo que provoca la superposición con un comportamiento flexional. Esta situación da como resultado una disminución de la carga admisible a compresión, generando la denominada carga crítica, por lo cual puede producirse una gran deformación transversal al eje, aunque la carga transversal sea muy pequeña. El valor de esta carga crítica ( $P_{ca}$ ), se calcula por la fórmula de Euler para columnas, y el caso del puntal se toma como el de una columna que tiene los extremos articulados así:

$$P_{ca} = \frac{\pi^2 EI}{L^2}$$

E = modulo de elasticidad

I = momento de inercia

L = longitud total

Por la experiencia se ha concluido que cuando la fuerza de compresión se acerca al valor de la carga crítica, aparece un fenómeno de inestabilidad denominado pandeo lateral, causando una deformación que aumenta rápidamente al crecer la compresión. Una carga igual a la crítica produce la falla total del puntal y por consiguiente del encofrado que soporta.

En la ecuación de Euler se observa, que la carga crítica decrece con el cuadrado de la longitud, por lo cual debe tenerse especial cuidado cuando los puntales se encuentran trabajando en su mayor longitud.

De acuerdo con lo anterior se observa además, que el pandeo es el enemigo mayor de los puntales, y todos los factores externos que lo incrementan, deben eliminarse. Las siguientes situaciones incrementan el pandeo:

- Las correas banquinas apoyadas excéntricamente en el puntal, por quedar la carga no colineal con el eje del puntal.
- Los puntales torcidos o con ligeros inicios de pandeo.
- Parte superior y base del puntal móviles o desplazables.
- Ausencia de riostras intermedias que reduzcan la luz libre.
- El vertido del hormigón con mucha rapidez sobre una zona limitada, puede producir ciertos levantamientos temporales del encofrado próximo. Si los puntales que lo soportan no están rígidamente instalados, modifican sus posiciones relativas, con el posible colapso del encofrado.

Un puntal metálico telescópico consta de dos tubos que pueden desplazarse uno dentro del otro y posee un sistema de reglaje con un pasador, insertado en los agujeros del tubo interior y un medio de ajuste fino a través de un collar roscado.

### Vigas banquinas o soleras

Están compuestas por perfiles metálicos o tirantes de madera, colocados en dos planos en direcciones ortogonales. Las banquinas apoyan sobre los puntales y luego formando una cuadrícula se colocan sobre éstas las soleras que sirven de apoyo de los tableros.

### Tableros

Son piezas que se instalan simplemente apoyadas sobre las soleras y configuran la superficie de trabajo.

El tablero formado por tablas de madera de 1” pulgada de espesor, se destaca por ser un elemento de calidad baja y de poca duración. Se estima su duración en unos diez usos, incluyendo las reparaciones consiguientes luego de cada uso. Es una duración exigua, más aún si se piensa en las implicaciones ambientales que ello tiene. La excesiva rugosidad y la abundancia de ranuras, constituyen los principales defectos de este tablero, porque incrementan su adherencia al hormigón produciendo el desgarramiento de la madera cuando es retirado. Se agrega a ello, el errado método de unión entre tableros por medio de clavos de sección superior a la necesaria, que producen la destrucción de ellos en las operaciones de retiro; ésta es probablemente la causa más importante de su corta vida. En la medida en que el tablero se deteriora, aumentan los defectos en el acabado del hormigón.

Otra solución es mediante tableros de hojas de madera contrachapadas que se tienden sobre soleras de poca separación. Es muy utilizado apoyados en tramados de madera o metálicos, los cuales por tratarse de paneles de 1,2 x 2,4 son de muy fácil colocación. Por ser de superficie lisa su extracción es sencilla pues su adherencia es poca, y resulta adecuado especialmente en losas macizas destinadas para quedar a la vista.

Los recortes por ajustes en el tablero son un complemento imprescindible que se presenta más que todo en la cercanía de columnas donde se hace necesario fabricar en obra el tablero a la medida necesaria.

### Base de apoyo

Son otro componente indispensable que tiene por fin evitar el efecto de punzonamiento que produciría el puntal en el lugar de apoyo, para lo cual se utilizan tablones de madera en 2” de espesor. Esta superficie también es la que va a permitir la disposición de pares de cuña para la nivelación fina del encofrado de la losa o de la viga.

### Arriostramiento

Proporciona estabilidad al pandeo y garantiza mayor seguridad a las piezas que conforman los puntales de los encofrados. Se materializan mediante tablas de madera, tubos de hierro o piezas metálicas diseñadas para tal fin que se sujetan a los puntales en dos direcciones ortogonales. Para su disposición debe tenerse en cuenta los distintos tiempos de retiro según si los puntales corresponden a losas o a vigas.

### Vertido y colocación del hormigón

Debe efectuarse de manera que no se produzca la segregación de la mezcla. El peligro de segregación es mayor, en general, cuanto más grueso es el árido y más discontinua la granulometría, siendo sus consecuencias tanto peores cuanto menor es la sección del elemento que se hormigona. Recomendaciones:

- El vertido no debe efectuarse desde gran altura, procurando que su dirección sea vertical y evitando desplazamientos horizontales de la masa.
- La colocación se efectúa por capas o tongadas horizontales de espesor inferior al que permita una buena compactación de la masa (en general, de 20 a 30 cm, sin superar los 40 cm cuando se trate de hormigón en masa, ni los 60 cm en hormigón armado).
- No se distribuye el hormigón con pala a gran distancia, ni con rastrillos para no disgregarlo, ni se le hace avanzar más de un metro dentro de los encofrados.
- Debe evitarse durante el colado del hormigón el choque de este con armadura ya que ello amen de producir segregación también modifica la posición de las mismas.
- En ningún caso se tolera la colocación de hormigón en masa que acuse un principio de fraguado.
- No se efectúa el hormigonado hasta obtener la conformidad de la Dirección de Obra, una vez que se haya revisado la colocación de las armaduras.
- El hormigonado de cada elemento se realiza de acuerdo con un plan previamente establecido, en el que debe tenerse en cuenta las deformaciones previsibles en encofrados y cimbras y el hecho de que a las pocas horas el hormigón vertido comienza a autosoportarse.

#### Compactación por vibrado

Es el método de consolidación más adecuado para estructuras de hormigón armado, en tanto se logra un mejor acomodo del hormigón fresco dentro de los encofrados manteniendo la misma relación agua cemento y sin alterar la resistencia. Así también con hormigones más densos se puede lograr un desencofrado más rápido.

La acción de los vibradores depende, entre otros factores, de su frecuencia de vibración, la separación entre los distintos puntos de inmersión del vibrador depende de su radio de acción. Normalmente la separación óptima oscila entre 40 y 60 cm en disposición de tres bolillos. Es conveniente vibrar en varios puntos durante poco tiempo que en pocos durante más tiempo, para evitar la segregación de los materiales gruesos.

#### Curado del hormigón

Durante el proceso de fraguado y primeros días de endurecimiento se producen pérdidas de agua por evaporación, creándose una serie de poros o capilares en el hormigón que disminuyen su resistencia.

Para compensar estas pérdidas por evaporación y permitir que se desarrolle un proceso de hidratación más prolongado en el tiempo con aumento de resistencia, se debe asegurar al hormigón la cantidad de agua necesaria para el proceso químico implicado en el fraguado del mismo.

Con cemento normal y para elementos de hormigón armado, el periodo de curado mínimo debe ser de siete días, plazo que puede reducirse a la mitad si el cemento es de alta resistencia inicial.

#### Proceso Constructivo

El Contratista debió entregar previamente para su verificación una memoria de cálculo y especificaciones técnicas del sistema de encofrado y del apuntalamiento con sus correspondientes planos de replanteo. Recién aprobada esta documentación pudo proceder a realizar los trabajos de encofrados.

En primera instancia se niveló el terreno eliminando todo aquel material que pudo haber quedado suelto y descompactado fruto de las excavaciones y así brindar una superficie de apoyo firme y sólida a los tablonos sobre los cuales se asentaron los puntales.

Luego se debió replantear el nivel de fondo de losa para lo cual a partir de un plano horizontal de referencia, perteneciente al replanteo altimétrico, se consideró el nivel de piso terminado de cada planta y restando de estos espesores de pisos, contrapisos y losas se obtuvieron los niveles buscados.

Los puntales se dispusieron según dos sentidos con una separación máxima de un metro, de manera tal que conformaron una cuadrícula.

Posteriormente se apoyó sobre las filas de puntales, vigas metálicas y sobre éstas a su vez se colocaron ortogonalmente correas que, a modo de soleras, sirvieron de base para los tableros del encofrado propiamente dicho.

Las vigas utilizadas fueron modelo S-150 perteneciente al sistema DU-AL fabricadas en aluminio de 15cm de altura y con clavadera de madera en su cordón superior que permitió la sujeción de los tableros a las soleras mediante clavos.

El arriostramiento de los puntales se efectuó mediante hierros de construcción firmemente sujetos a estos, en dos direcciones ortogonales.

Luego se procedió a ejecutar los tableros laterales verticales de bordes de losas y en aquellos lugares donde se debió interrumpir la misma para dejar pasos técnicos.



Fig. 3.26 Encofrado de losa – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.27 Encofrado de losa – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.28 Encofrado de losa – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.29 Encofrado de losa – Fuente: Fotografía propia

La arquitectura del edificio y el correspondiente diseño estructural hicieron necesaria la utilización de vigas interiores capaces de soportar las solicitaciones generadas por los voladizos con cargas en el extremo, situación agravada por la necesidad de que estas vigas fueran contenidas en el espesor de la losa. Las armaduras de vigas se realizaron sobre los tableros del encofrado de la losa.

Luego del armado de las vigas placa se ubicaron los bloques de poliestireno expandido, a modo de relleno de la zona traccionada según las direcciones en la que se propuso armar la losa y con la separación determinada por el ancho de los nervios. La armadura longitudinal de éstos se sustentó por medio de estribos que apoyados sobre los elementos de relleno, aseguraron el recubrimiento inferior.

Finalmente se dispuso la armadura en la capa de compresión compuesta por mallas electro-soldadas.

Cabe aclarar que diversos elementos componentes de las armaduras, fueron preparados con anterioridad en el sector del obrador destinado a tal fin. Allí los estribos y las armaduras longitudinales fueron cortados y doblados en las longitudes necesarias. Por lo cual fue de gran importancia y necesidad un análisis de planos y documentación para poder coordinar las tareas y optimizar los tiempos de ejecución de las mismas.

Para el colado del hormigón se utilizó una bomba montada sobre un camión con pluma, la cual fue alimentada mediante camiones mezcladores. La pluma o brazo hidráulico permitió depositar el hormigón en las distintas partes para ser distribuido por los obreros mediante palas, el cual se fue enrasando en el espesor de la capa de compresión y alisado con fratás de madera.

### Controles

Se verificaron el replanteo planialtimétrico, las dimensiones de los encofrados y las armaduras de vigas y losas antes de autorizar el colado de hormigón.

Durante el proceso de hormigonado se controló la recepción del hormigón y la toma de muestras para ensayos de laboratorio.



Fig. 3.30 Armaduras de losa – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.31 Encofrado de losa – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.32 Hormigonado de losa – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.33 Hormigonado de losa – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.34 Estructura terminada – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.35 Estructura terminada – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.36 Estructura terminada – Fuente: Fotografía propia

Cabe aclarar que la construcción del edificio se realizó en planta baja, primer y segundo piso, por lo que todas las tareas se repitieron para cada uno de los niveles con similares procedimientos y técnicas. Es por esto que se realizó un solo análisis y descripción general para los tres niveles con diferencias menores entre ellos.

### 3.2.11 Vigilancia, seguridad e higiene

El Contratista debió tomar todos los recaudos necesarios para reducir o eliminar los peligros y situaciones riesgosas de las diferentes tareas, adoptando permanentemente una actitud de vigilancia y prevención de accidentes, tanto de trabajadores, personal técnico o de terceras personas ajenas a la Obra.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista se vio obligado a mantener limpio, despejado de residuos y ordenado el sitio de los trabajos. Además debió contar con sanitarios en número acorde a la cantidad de personas pertenecientes a la Obra, vestuarios, comedor, etc.

También se debió tener en Obra un instructivo con los roles y medidas a adoptar en caso de accidentes y un botiquín de primeros auxilios.

### 3.2.12 Plazo de Ejecución de la Obra

El plazo de ejecución de la Obra fijado por el Pliego de Condiciones Particulares fue de 180 días y comenzó a computarse desde la fecha de iniciación de los trabajos fijada según el acta respectiva.

De la observación comparativa entre el avance físico de la obra y el plan de avance presentado inicialmente por el Contratista puede verse claramente que aquel fue

siempre superior a este último por lo que el Contratista cumplió con holgura los plazos previstos.

	30-nov	31-dic	31-ene	28-feb	31-mar	30-abr
Trabajos preparatorios	76,86%	93,43%	94,13%	97,02%	99,12%	100,00%
Movimientos de suelos	90,38%	98,79%	98,79%	98,79%	98,79%	100,00%
Fundaciones de H <sup>0</sup> A <sup>0</sup>	61,71%	93,14%	93,14%	93,14%	93,14%	100,00%
Superestructura de H <sup>0</sup> A <sup>0</sup>	0,00%	6,05%	30,01%	63,67%	96,63%	100,00%
Limpieza de obra	0,00%	25,00%	48,00%	70,00%	70,00%	100,00%

	30-nov	31-dic	31-ene	28-feb	31-mar	30-abr
Avance físico real	22,29	33,49	50,17	73,48	95,87	100
Avance físico previsto	2,73	15,42	29,88	53,3	75,47	97,35

Fig. 3.37 Avance de los trabajos – Fuente: Informes mensuales Ing. Nasser

### Lluvias

Mediante notas de pedido, en cada oportunidad el Contratista puso en conocimiento de la Inspección de Obra que las condiciones climáticas y del terreno impedían ejecutar la Obra de acuerdo con lo previsto, por otra parte el tipo de tareas en ejecución no hacían posible realizar ningún otro trabajo sustitutivo, por lo que solicitó que se computen esas jornadas para prorrogar eventualmente el plazo de la Obra. Esta situación extraordinaria no fue necesaria por lo que se dice en el párrafo anterior.



Fig. 3.38 Anegamiento por lluvias – Fuente: Fotografía propia



Fig. 3.39 Anegamiento por lluvias – Fuente: Fotografía propia

### 3.2.13 Liquidación, Certificación y Pago de la Obra

#### Medición de los trabajos

Los trabajos ejecutados, de acuerdo con el Contrato, fueron medidos en forma acumulada porcentualmente en cada uno de los ítems por períodos mensuales el último día de cada mes. La medición fue efectuada por la Inspección con asistencia del Representante Técnico del Contratista.

#### Certificación

Quien ejecuta comercialmente una obra, lo hace con el objetivo de obtener un beneficio económico real. La obtención de este beneficio depende en gran medida del correcto manejo, durante el plazo de la obra, de todas las variables del costo de la obra (egresos), y de los ingresos que dicho emprendimiento genera, constituyendo todo esto un flujo de fondos que puede o no generar un rendimiento positivo.

Con respecto a los ingresos, la manera en que una empresa contratista cobra la obra que ejecuta, es a través de la certificación de los trabajos realizados. En consecuencia, se puede definir que el certificado de obra es una constancia, debidamente documentada, de los trabajos y/o provisiones de materiales, mano de obra, equipos y demás elementos efectuados por el Contratista, y de los importes que por tales motivos le corresponde percibir conforme a las condiciones del contrato.

El certificado, debidamente conformado por las partes, tiene carácter de documento que obliga el pago al Comitente, en los plazos y condiciones establecidas en el Contrato. En base al certificado, la empresa contratista puede confeccionar la factura, comprobante imprescindible para las transacciones comerciales corrientes.

Las condiciones de certificación (requerimientos formales, fecha de medición, periodo que comprende, plazos de presentación, etc.), fueron especificadas en el pliegos de

condiciones y sus características dependieron de la forma de contratación, tipo de obra y, por supuesto, de las exigencias particulares del Comitente.

Por último, es necesario puntualizar que una inadecuada o descuidada certificación por parte de la empresa contratista (mediciones o presentaciones tardías, mal cálculo de los porcentajes o cantidades ejecutadas, etc.), puede llegar a distorsionar el resultado económico de la obra.

#### Certificados parciales y finales

Según la etapa de la Obra en que fueron realizados, intermedia o a la finalización de la misma, se ejecutaron certificados parciales o finales respectivamente.

Los certificados parciales fueron mensuales y determinaron, en forma aproximada, el total de la Obra ejecutada hasta la fecha de medición o control, considerada ésta como el último día de cada mes. Para su confección se consideraron las cantidades ejecutadas acumuladas de cada ítem hasta el cierre del periodo certificado, restándose posteriormente el monto acumulado del certificado anterior y obteniéndose el monto parcial del periodo en cuestión. Fueron parciales porque representaron una parte del total de la obra ejecutada y no el monto total final.

Las cantidades de los ítems consignadas en los certificados fueron aproximadas, dado que todos los certificados, conforme lo establece la legislación vigente, fueron reajustables en la liquidación o certificado final.

El certificado final de ejecución de obra, por el contrario, significó la liquidación definitiva de la obra y supuso la finalización de la misma. El certificado final reajustó a los parciales anteriores, siendo factible la corrección de apreciaciones erróneas en las mediciones parciales que pudieran haberse deslizado en los documentos anteriores. Esto no significa que la confección de los certificados parciales se realizó desaprensivamente, sin mayor precisión, confiando en el ajuste final. Muy por el contrario, cada liquidación parcial debió ser lo más exacta posible, sin caer en el extremo de minuciosas mediciones que en los parciales no tiene sentido.

### 3.2.14 Recepción de la Obra

#### Recepción Provisoria

La obra fue recibida provisoriamente por la Inspección cuando se encontró terminada de acuerdo con el Contrato y se cumplieron satisfactoriamente las pruebas y procedimientos establecidos en el Pliego de Condiciones Particulares y en el Pliego Particular de Especificaciones Técnicas.

Los trabajos quedaron terminados enteros, completos y adaptados a sus fines. Al finalizar la Obra el Contratista hizo limpiar y reacondicionar los lugares donde se ejecutaron los trabajos y sus alrededores, retirando todas las construcciones auxiliares y estructuras del obrador, resto de materiales, piedras, maderas, etc.

Se consideró finalizada la Obra en la fecha en que el Contratista comunicó por nota de pedido al Licitante la terminación los trabajos y que la Obra se encontraba en condiciones de ser recibida provisionalmente, lo cual fue verificado por la Inspección.

Para realizar la recepción se labró un acta en presencia del Contratista y su Representante Técnico, prestando conformidad con el resultado de la operación.

#### Plazo de garantía

El plazo de garantía fue fijado en doce meses contados a partir de la fecha del Acta de Recepción Provisoria.

Durante ese plazo el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, debiendo realizar las reparaciones requeridas por la Inspección por defectos o

desperfectos provenientes de la mala calidad o ejecución deficiente de los trabajos, vicios ocultos y por la custodia de la Obra.

También deberá realizar obligatoriamente el mantenimiento periódico que se considere necesario a los efectos de que no se produzcan deterioros de los trabajos ejecutados. Este mantenimiento será controlado por la Inspección de la Obra, quedando asentado en el libro de órdenes de servicio.

Durante el plazo de garantía deberá permanecer el cercado de la obra el cual solo podrá ser retirado con autorización de la Inspección.

#### Recepción Definitiva

Transcurrido el plazo de garantía, se efectuará una inspección tendiente a la Recepción Definitiva, labrándose un acta que se confeccionará con las mismas formalidades que el Acta de Recepción Provisoria.

## 4. CONCLUSIONES

### Conclusiones sobre la Práctica Supervisada

- La realización de la Práctica Supervisada permite al futuro Ingeniero afianzar, ampliar y justificar los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la carrera y brinda al Estudiante experiencia práctica laboral sumamente necesaria en su formación como profesional.
- La interacción con personas vinculadas al ejercicio de la profesión, la participación en grupos interdisciplinarios representan una gran oportunidad y una grata experiencia. Se trata de una instancia efectiva y absolutamente necesaria como culminación de la carrera.

### Conclusiones sobre las tareas realizadas

- Los organismos dependientes del Estado deben acudir a la Licitación Pública o Privada para la contratación de obras ya que son los procedimientos establecidos por la Ley. Esto representa una gran responsabilidad y debe ser llevado adelante por la Administración Pública siguiendo el principio de transparencia y con conocimiento acabado de las normativas vigentes.
- La preparación del proyecto, pliegos y planos de una licitación significa objetivamente una toma de decisiones, que necesita sustento fáctico suficiente y adecuada motivación para poder fundamentar lo elegido.
- La realización de un proyecto requiere realizar un análisis profundo y detallado. La recolección de información y antecedentes provee un marco sobre el cual se puede comenzar. Además se deben contemplar factores condicionantes del diseño y necesidades de los futuros usuarios.
- Toda la documentación realizada debe ser detallada, clara y objetiva para evitar ambigüedades y confusiones en los proponentes que pueden significar mayores costos y pérdidas de dinero al Estado.
- El estudio y análisis de la documentación contractual de obra permite obtener un panorama integral y completo necesario para el buen seguimiento de las distintas etapas constructivas de una obra.
- A lo largo de la ejecución de una obra surgen situaciones no consideradas en el proyecto que deben ser resueltas y exigen un reajuste o corrección de lo propuesto para que no entorpezcan el logro de lo previsto. La experiencia de los profesionales es un aliado fundamental en estas ocasiones ya que permite adoptar soluciones efectivas.
- Los conocimientos adquiridos a lo largo del cursado de las materias de la Carrera de Ingeniería Civil fueron de total aplicación durante la realización de la Práctica Supervisada y sirvieron de sustento teórico y práctico para el seguimiento de las tareas relacionadas a la obra.
- Se cumplieron los objetivos planteados respecto a las capacidades adquiridas por el Alumno luego del desarrollo de la PS, tales como análisis y realización de antecedentes, documentación, planos, reglamentaciones, estudios profesionales, pliegos, computo métrico y presupuesto.

## 5. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS UTILIZADOS

- España - Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, NTP 719 - Encofrado horizontal. Puntales telescópicos de acero.
- Cátedra de Arquitectura I Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba. Listado bibliográfico 2008.
- Cátedra de Geotecnia III Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba. Apunte Teórico Práctico Tomo I 2010.
- Departamento de Estructuras Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba. Hormigón Armado y Pretensado Primera Edición 2006.
- Cátedra de Diseño de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba. Toma de notas clases 2012.
- Universidad Nacional de Córdoba. Ordenanza Honorable Consejo Superior N°10/2012 y su anexo.
- A. Armesto, F. Delgadino et al., Precio y Costo de las Construcciones, Editorial Alejandría, 2010.
- Cátedra de Proyectos Universidad de Castilla – La Mancha, Tema 7: Los Planos, Disponible en [www.uclm.es/area/ing\\_rural/AsignaturaProyectos/Tema%207.pdf](http://www.uclm.es/area/ing_rural/AsignaturaProyectos/Tema%207.pdf).
- Puerto Rico Programa Operativo Anual: Localización o Replanteo, Disponible en [www.es.scribd.com/doc/24569095/Replanteo](http://www.es.scribd.com/doc/24569095/Replanteo).

6. ANEXO EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE Hº Aº PARA BIOTERIO FCEFyN

- PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES
- PLIEGO PARTICULAR DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
- PLANOS
- ESTUDIO DE SUELOS
- PLAN DE AVANCE Y CURVA DE INVERSIONES