



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

ALUMNO: *Nicolás Dino SCHIAFFINO*

LEGAJO: *10090*

CARRERA: *Ingeniería Civil*

PROYECTO: *Construcción de edificio "LAS LOMAS"*

EMPRESA O INSTITUCIÓN: *PRESIDENTE - Desarrollos Real State S.A.*

TUTOR DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN: *Ing. Héctor PEÑALOZA*

PERIODO DE PRÁCTICA: *del 28/03 al 28/06*

AÑO: *2016*

Contenido

1- Introducción	3
2- Objetivos de la PPS	3
3- Desarrollo de las Prácticas Profesionales	3
3.1- Torre sur	4
3.2- Torre norte	8
4- Conclusiones y comentarios	13
5- Agradecimientos	14
6- Bibliografía	14

1- Introducción

La realización de la Práctica Profesional constituye un punto de fundamental importancia en la formación académica del estudiante de ingeniería. Ésta permite poner en juego gran parte de los conocimientos adquiridos en las distintas asignaturas que conforman el plan de estudio de la carrera.

En el presente informe se detallan los distintos trabajos que se realizaron en la obra en construcción del edificio “Las Lomas” durante el periodo comprendido entre el 28/03 y el 28/06 del año 2016. Se mencionan las dificultades que surgieron y la forma de resolverlas, y finalmente, se concluye con algunos elementos que se ha decidido destacar respecto a lo aprendido en estas pasantías.

2- Objetivos de la PPS

En las instancias finales de la carrera es fundamental tener contacto con la realidad laboral antes de ser un profesional. Este es el primer contacto que el alumno tiene con su profesión en casos reales y concretos. Por ello se han planteado los siguientes objetivos frente al desarrollo de estas prácticas profesionales:

- Tomar contacto y conocer las características de un trabajo real de la ingeniería civil.
- Integrar un equipo de trabajo.
- Aplicar conocimientos y habilidades aprendidos en el ámbito académico.
- Demostrar capacidad para la resolución de problemas, evaluación de alternativas y propuestas de solución.
- Afianzar los conceptos adquiridos e incorporar nuevos conocimientos prácticos en la obra.
- Establecer vínculos con profesionales del medio, para crear posibilidades de inserción laboral y tener participación en proyectos futuros.

3- Desarrollo de las Prácticas Profesionales

La obra está ubicada al sur-oeste de la ciudad de Mendoza, en la zona del pedemonte. Se encuentra en el barrio Palmares Valley y es la primera edificación de un complejo de departamentos que se desarrollarán a lo largo de los cerros que rodean dicho barrio.

Consta de un edificio que se divide en dos partes: la torre norte y la torre sur. La torre norte se encuentra en una etapa más avanzada, con las instalaciones y terminaciones finas, mientras que la torre sur se encuentra en la etapa de obra gruesa, a nivel de fundaciones y subsuelo.



Fig. 1: Proyecto terminado de ambas torres

La estructura de este proyecto es por completo de hormigón armado, exceptuando la cubierta del techo del último piso y las jardineras que rodean los departamentos, los cuales poseen una estructura metálica. Se utiliza acero F-24 para la estructura metálica, acero ADN-420 para las armaduras de los elementos de H°A°, hormigón H-25 para las fundaciones y subsuelo, y hormigón H-21 para el resto de la estructura.

Dentro de las actividades que se están realizando se pueden encontrar distintos grupos de trabajo: albañiles, encofradores, fierros, plomeros, durleros, ceramistas, electricistas, metalúrgicos, maquinista de la retroexcavadora y gruista. Cada grupo posee un capataz que recibe las indicaciones del jefe de obra y las transmite a su gente.

3.1- Torre sur

La torre sur se encontraba en el nivel de fundaciones cuando comenzaron las prácticas. La misma se compone de una platea de fundación de 65cm, sobre la cual se encuentran las vigas de fundación de 1,20m de alto, y finalmente se cierra el paquete estructural con una losa de 20cm de espesor. El relleno de los espacios entre dichos elementos estructurales consiste en material granular de la zona. Uno de los primeros trabajos fue controlar la compactación que se estaba realizando en dicho relleno, verificando que el material estuviera con cierta humedad y que cada capa fuera de 40cm, debido al tamaño del equipo (un rodillo de doble tambor manual).



Fig. 2: Colocación del relleno entre las vigas de fundación

Otra tarea que se realizó con mucho detenimiento fue el control de armaduras en tabiques, vigas y losas. Se dieron algunos casos donde se detectaron algunos problemas, pero pudieron ser resueltos a tiempo:

- en un tabique debía haber según plano unos estribos del $\phi 10$ pero en la obra habían del $\phi 8$, por lo que se tuvo que hacer una equivalencia de armadura y así determinar la armadura de estribo adicional a colocar.
- en una viga debía haber según plano una barra adicional del $\phi 16$ en su extremo izquierdo en la parte inferior, pero en la obra no se podía materializar porque en dicho extremo se encontraba la prolongación de una columna metálica (pasaba por el medio de la viga, impidiendo el paso de la barra), así que se tuvo que hacer una equivalencia de armadura y colocar 2 barras laterales adicionales del $\phi 12$.



Fig. 3: Conexión de la columna metálica con la viga de hormigón

- en otro tabique debía haber según plano armadura horizontal del $\phi 12$ cada 20cm pero en la obra tenía una separación de 40cm, por lo que se tuvo que agregar la armadura faltante).

Una vez controladas las armaduras, se realizó un replanteo de los tabiques de H°A° en el piso (usando tanza, tizador o “chocla”, y cinta métrica), y los fondos de vigas y losas con sus respectivos niveles en las paredes (pasando niveles con una manguera transparente y, a veces de forma más precisa, empleando un láser autonivelante). De esta manera, los encofradores podían cerrar todas las caras de cada elemento para poder ser hormigonado, posicionándolo verticalmente con la ayuda de una plomada. Cuando se quería dejar el hormigón visto se usaban fenólicos en buenas condiciones (correctamente apuntalados), caso contrario se usaban fenólicos viejos o desgastados.



Fig. 4: Apuntalamiento de los encofrados



Fig. 5: Encofrados metálicos SOINSA

Como la cantidad de elementos a hormigonar era tan grande, se pedía hormigón elaborado junto con una bomba telescópica para acelerar los tiempos y facilitar el trabajo. Cada semana se vertían más de 50m³ de hormigón entre tabiques, vigas y losas. Se hacía en cada caso un cómputo de los elementos encofrados hasta ese momento para encargar hormigón a la planta hormigonera.



Fig. 6: Bomba telescópica

Se realizó un control de calidad del hormigón a todos los camiones mixer hormigoneros que ingresaban a la obra, mediante el ensayo de consistencia del cono de Abrams. Se pidió un hormigón con un asentamiento de 7cm para posteriormente agregar aditivo fluidificante (para su colado con la bomba). Para que el ensayo diera positivo dicho asentamiento debía estar entre los límites de ± 2 cm. Cabe destacar la importancia de este control en obra, ya que en dos ocasiones se tuvo que rechazar el camión con hormigón debido a que éste tenía una consistencia muy fluida (riesgo de que tenga agua en exceso, lo que puede afectar la resistencia y calidad del hormigón), habiendo realizado el ensayo 2 veces en cada situación.



Fig. 7: Ensayo del cono de Abrams

Después de cada día de llenado de hormigón, se completaba el libro de obra detallando los elementos estructurales hormigonados (designación y calidad de hormigón usada).

Otro trabajo de replanteo que se realizó fue el de la base para la grúa, el cual se hizo en el terreno natural. Para determinar la ubicación más óptima de la grúa se tuvo en cuenta el alcance del brazo de carga de la misma, para que cubriera la mayor parte del edificio. Pero también fue necesario considerar su respectivo montaje para orientar la base de la grúa, ya que la misma se arma con toda su extensión horizontal sobre el suelo y luego se posiciona en altura con gatos hidráulicos que van subiendo la “pluma” piso a piso, por lo que no debería haber ninguna parte de la estructura del edificio que en un futuro se interpusiera con el desarmado de la misma.



Fig. 8: Base de la grúa

3.2- Torre norte

En la torre norte se estaban realizando diversos trabajos de obra fina en cada unos de los 7 pisos del edificio, comenzando desde los niveles inferiores hacia arriba. Lo primero que se realizó en cada piso fue, mediante un nivel de referencia definido (generalmente se toma 1m desde el nivel de piso terminado), llevar ese nivel a toda la planta de dicho piso. Para esta tarea se utilizó un láser autonivelante, como el que se ve en la fig. 9.



Fig. 9: Láser autonivelante

Sobre la losa estructural se definió colocar un contrapiso con hormigón alivianado con pomeca (generalmente se hacía en la misma obra, obteniendo un H-13) de 15cm de espesor, en el cual se utilizaba el sistema de calefacción por losa radiante. Para ello se tuvo que nivelar horizontalmente el piso de cada departamento, completando con hormigón las zonas faltantes (se emplearon fajas de hasta 2cm, según el desnivel). Luego, se colocó una membrana de espuma de polietileno (cumple una función termo-acústica), sobre la cual se agregó una malla de $\phi 4,2\text{mm}$ (armadura mínima por contracción y temperatura). Finalmente, se distribuyó uniformemente la cañería de la losa radiante, completando dicho contrapiso con hormigón alivianado.



Fig. 10: Colocación de losa radiante



Fig. 11: Colocación de contrapiso alivianado

Para hacer el replanteo de la tabiquería interna dentro del edificio (demarcación de los locales), se definieron unos ejes de referencia en cada piso. A partir de los mismos y con la ayuda de una cinta métrica y un tizador (“chocla”) se marcaron en el suelo todas las líneas con la ubicación de todos los tabiques livianos que separan los distintos ambientes. Dichas paredes consisten en placas de yeso que se montan sobre una estructura de aluminio, las cuales permiten que en su interior se puedan colocar instalaciones y una lana de vidrio (función termo-acústica). La ventaja de este sistema constructivo es la rapidez de colocación y su bajo peso.



Fig. 12: Estructura de aluminio para el montaje de las placas de yeso

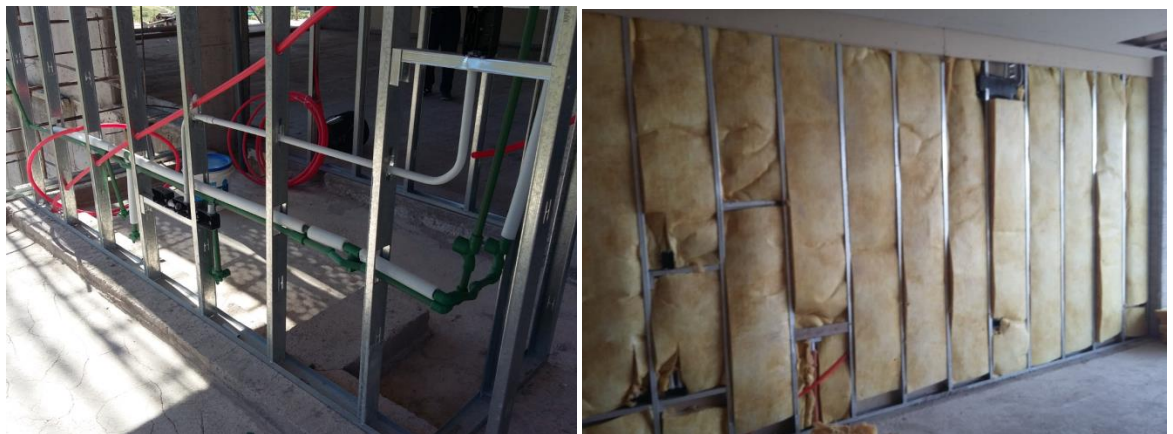


Fig. 13: Colocación de las instalaciones y de la lana de vidrio

Hay sectores en donde se dejó el hormigón visto empleando encofrado liso (subsuelo) o tipo entablonado (algunas partes de los departamentos), pero donde no se había previsto una buena terminación del hormigón, se colocó un revoque grueso. Para que dicha capa se adhiriera al hormigón, se picó la pared en distintos puntos y se azotó con una mezcla de

arena + cemento para lograr una pared rugosa. Además se le agregó un adhesivo (emulsión sintética) al mortero (compuesto por agua + cemento + cal + arena gruesa) y así aumentar la adherencia. En este paso se corrigieron los posibles desaplomes que pudiera haber en las paredes, terminando dicha capa mediante fajas verticales (dando el espesor y actuando como guía), con la ayuda de una regla metálica. Cuando el desaplome implicara colocar una capa de más de 5cm se agregó una pequeña malla metálica para darle un soporte estructural (debido al elevado peso tendría). Una vez colocada esta capa, se hizo el revoque fino (enlucido) en una capa de 1cm, consistiendo en una mezcla de agua + cemento + cal + arena fina. Finalmente, en los ambientes donde se quería dejar una terminación bien lisa y pareja de la pared, se colocó una capa de yeso de 1cm.



Fig. 14: Picado de pared de H°, chicoteado y colocación de fajas



Fig. 15: Agregado grueso con soporte de malla metálica

Para la aplicación del revoque de base de yeso en ambientes interiores se estaba evaluando el uso de máquinas de proyectar, debido a la gran cantidad de superficies a revocar (es más fácil, se ahorra tiempo y es más económico que el método tradicional, ya que se pierde menos material). Además, el producto usado puede ser aplicado en cualquier superficie sin hacer un tratamiento previo en la misma.



Fig. 16: Máquina de proyectar para yeso y su aplicación



Fig. 17: Terminación y emparejado del enlucido de yeso con una regla metálica

Otra de las tareas efectuadas fue la de realizar pruebas de presión en las cañerías de agua fría y caliente, cañerías de aire acondicionado y cañerías de losa radiante. Se aplicó en cada caso una presión mayor a la de trabajo, anotando la lectura observada en un manómetro colocado en la boca de la cañería correspondiente. Se dejaba el sistema presurizado durante

24hs y se volvía a controlar el manómetro, para verificar que no hubiera ningún tipo de pérdida en la instalación; y que en caso de haber una fuga, poder arreglarla.



Fig. 18: Manómetros de cada sistema presurizado

4- Conclusiones y comentarios

Estas prácticas fueron un completo desafío para mí, ya que fue la primera vez donde tuve que aplicar mis conocimientos en una obra real. Cada día se presentaban problemas de distinta índole, teniendo que relacionar conceptos de distintas materias vistos a lo largo de la carrera. Al principio tenía miedo de equivocarme, así que hacía cada trabajo varias veces para verificar que estuviera bien hecho. Al cabo de un par de semanas, habiendo tomado confianza, ya hacía las tareas más rápido. Pude adaptarme perfectamente.

Puedo constatar que un ingeniero nunca trabaja solo, sino que forma parte de un equipo de trabajo. Tuve que interactuar con todas las personas que trabajan en la obra, desde el jefe de obra y los capataces hasta los fierros y encofradores. Aprendí que hay que ser claro para transmitir los conocimientos, hay que saber expresarse. Y también que a veces con la intuición o el sentido común se puede obtener una solución rápida cualquier problema que se presente.

Creo que esta experiencia me ha servido para afianzar los conceptos teóricos aprendidos y también para adquirir nuevos conocimientos prácticos. Sería muy bueno que en la facultad

se destinara más tiempo durante el cursado a actividades prácticas sobre casos de la realidad. Me parece excelente que se tenga la posibilidad de realizar estas prácticas antes de obtener el título, porque permite que uno se equivoque y tenga “errores groseros”, algo que uno no debería cometer siendo ya ingeniero. De todas formas, uno nunca deja de aprender.

5- Agradecimientos

Al Ing. Héctor Peñaloza, por la tutela ofrecida y la confianza que puso en mí para la realización de trabajos de gran importancia.

Al Sr. Oscar Alfonso y al Ing. Gustavo Granata, por la excelente voluntad para explicar y la calidez con la que me incluyeron al grupo de trabajo.

A las personas que trabajan día a día en la obra y que si no fuera por ellos no se llevaría a cabo el proyecto: ingenieros, arquitectos, albañiles, encofradores, fierros, plomeros, durleros, ceramistas, electricistas, maquinistas y metalúrgicos, por la ayuda y el buen trato que me proporcionaron durante la pasantía.

6- Bibliografía

- GRUPO PRESIDENTE - <http://www.presidente.com.ar/3-Las-Lomas.note.aspx>
- “Pautas para la redacción y presentación de informes técnicos” - Cátedra Construcción de edificios (Cantú, A., 2013)