



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE INGENIERIA**  
en acción continua...

## **PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

ALUMNO: Yanina Mariel Carra

LEGAJO: 10.489

CARRERA: Ingeniería Civil

PROYECTO: Estudio de Licitaciones y Control de Gestión de Obras Civiles

EMPRESA O INSTITUCIÓN: Construcciones Electromecánicas del Oeste – Grupo CEOSA

PERIODO DE PRÁCTICA: 3 meses

AÑO: 2018

---

Centro Universitario (M5502KFA), Ciudad, Mendoza. Casilla de Correos 405.

República Argentina.

Tel. +54-261-4494002. Fax. +54-261-4380120. Sitio web: <http://fing.uncu.edu.ar>

## **Contenido**

<b>1</b>	<b>Datos del alumno.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Datos de la empresa.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Presentación del lugar de trabajo.....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Objetivos de la PPS.....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Desarrollo de las Prácticas Profesionales.....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Conclusiones y comentarios personales.....</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>Agradecimientos .....</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>19</b>

## **1 Datos del alumno**

Nombre y Apellido: Yanina Mariel Carra

Fecha de Nacimiento: 15 de Junio de 1994

Documento: D.N.I. N° 38.307.086

Nacionalidad: Argentina

Estado Civil: Soltera

Domicilio: Cerro Chimenea 250 B°DALVIAN, Las Heras, Mendoza.

Teléfono: 0261-6414217

E-mail: yaninamcarra@gmail.com

Carrera: Ingeniería Civil

Legajo: 10489

## **2 Datos de la empresa**

Nombre: Construcciones Electromecánicas del Oeste

Dirección: Lateral Este Acceso Sur 7567 M16 L4, Luján de Cuyo, Mendoza

Teléfono: 0261 4201645

## **3 Introducción**

Las prácticas profesionales supervisadas de las cuales se hace mención en este informe se realizaron en la Empresa Constructora CEOSA (Construcciones Eléctromecánicas del Oeste Sociedad Anónima), en la sede de la Calle Emilio Civit y Boulougne Sur Mer, Ciudad de Mendoza, donde se realizan las actividades del área de proyectos y licitaciones civiles y viales de la Empresa.

Esta gran empresa se dedica desde el año 1970 a la construcción, comenzó en un principio con redes eléctricas y luego se expandió en el rubro constructivo realizando todo tipo de obras de distintas envergaduras, como, por ejemplo, el Estadio Cubierto Malvinas Argentinas, la ampliación y remodelación de la Planta Potabilizadora Benegas, la construcción de las vías férreas para el metrotranvía de la Ciudad, las pistas y estacionamiento de varios aeropuertos internacionales del país, etc.

Durante las prácticas se desarrolló el estudio de licitaciones del rubro vial, controles de gestión de distintas obras de la empresa y se visitaron dos obras muy importantes para la Ciudad de Mendoza como son la nueva Penitenciaría Alma Fuerte ubicada en Cacheuta y la remodelación de la Terminal

de Ómnibus “Terminal del sol”.

#### 4 Presentación del lugar de trabajo

CEOSA es una empresa que tiene su sede principal en el departamento Luján de Cuyo, allí se desarrollan todo tipo de tareas administrativas y legales, además de proyectos y licitaciones de las obras hidráulicas y electromecánicas.

Las tareas comentadas en este informe se desarrollaron en las oficinas técnicas y de proyecto de obra civil y vial, ubicadas en la Ciudad de Mendoza en la Calle Emilio Civit.

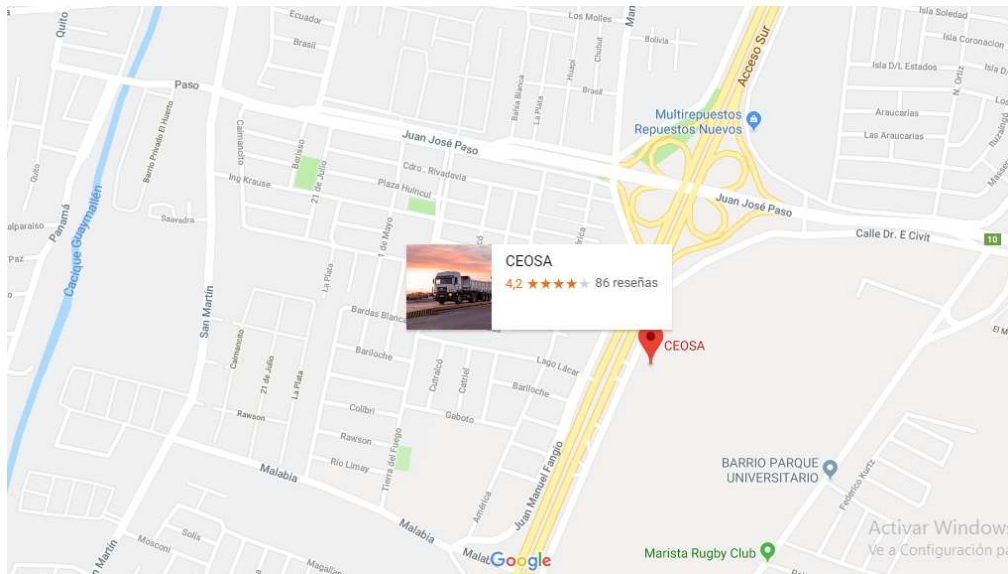
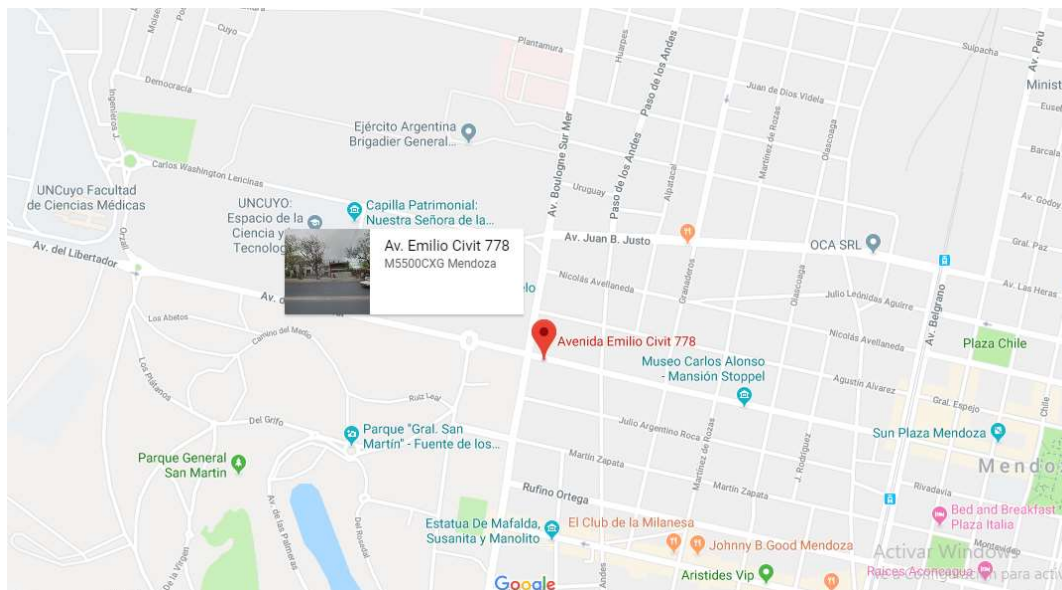


Ilustración 1: Ceosa Luján



**Ilustración 2: Ceosa Emilio Civit**

El organigrama institucional se presenta en la Figura 3. Puede apreciarse una organización de tipo descendente. La presidencia actual se encuentra a cargo del Ingeniero Fernando Porreta y la gerencia general está liderada por tres Ingenieros especializados en distintas áreas. El organigrama presentado en este informe ha sido extraído del manual de procedimientos de la empresa (S.I.G.) ya que la empresa hace tres años certifico las normas ISO 9001.

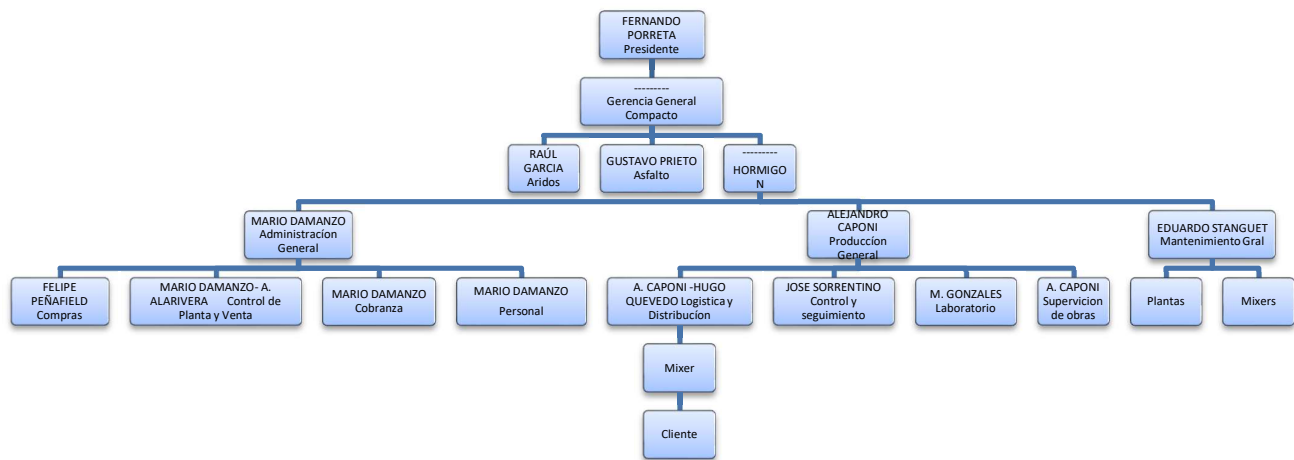


Ilustración 3: Esquema organizativo del personal

## 5 Objetivos de la PPS

El objetivo general de la Práctica Profesional Supervisada es la inserción laboral como joven profesional. Resulta importante tener un primer contacto con las tareas reales asociadas a la Ingeniería Civil, confrontarse con la resolución de problemas, trabajar en equipo con otras personas del rubro, aplicar los conocimientos obtenidos durante los años de estudio, crecer, aprender y capacitarse.

## 6 Desarrollo de las Prácticas Profesionales

Durante los tres meses de práctica, se realizaron tareas relacionadas con la dirección de obra y la economía en relación con la Ingeniería Civil, se desarrolla a continuación la explicación de los trabajos realizados con un apoyo teórico.

### 6.1. Estudio de Licitaciones

#### 6.1.1. ¿Qué es una licitación?

La Licitación Pública es un procedimiento administrativo cuya finalidad es seleccionar en concurrencia la mejor oferta para celebrar un contrato; constituye un pedido de ofertas efectuado en forma general al público.

#### 6.1.2. Documentación

Cualquier empresa interesada en participar de una licitación pública puede acceder a la

documentación necesaria de forma libre y gratuita en algunos casos o realizando el pago de la documentación a la institución correspondiente.

La documentación está dividida en dos, la parte general y la técnica. La primera comprende los pliegos generales y de condiciones particulares, la segunda comprende las memorias descriptivas y de ingeniería, el pliego de especificaciones técnicas, los planos y el cómputo métrico de la obra a licitar.

Se describe brevemente a continuación,

- 1- *Pliego de condiciones generales*: esta parte del documento debe incluir la descripción general del contenido del proyecto, los criterios o aspectos normativos, legales y administrativos a considerar por las empresas que intervengan
- 2- *Pliego de condiciones particulares*: en este es donde se detalla el presupuesto oficial, el tipo de contratación, los requisitos mínimos para poder participar (equipos, antecedentes de obras similares, personal mínimo requerido, etc.), el plazo de ejecución de obra, los seguros, la documentación necesaria a presentar junto con la oferta, etc.
- 3- *Pliego de especificaciones técnicas particulares*: en él se detalla cómo realizar cada una de las tareas, se indican los materiales, equipos, herramientas, necesarios para materializar las mismas y la unidad de pago correspondiente a cada una.
- 4- *Memorias descriptivas*: se encargan de dar una introducción de la obra a realizar, indicando su ubicación, como se ha encarado y desarrollado el proyecto, estudios realizados de y para la misma, cuáles son los objetivos del mismo, etc.
- 5- *Computo métrico*: es una planilla de itemizado en donde están enumeradas las tareas, con la cantidad a realizar según la unidad de medida y de pago, el precio unitario calculado y el importe total de cada una, la suma de todos estos ítems resulta el costo total de la obra, al que luego se le adicionan los gastos generales que tendrá la empresa al realizar la misma y así se obtendrá el precio de la oferta a presentar en la licitación.

### **6.1.2. ¿Cómo se prepara una licitación?**

Para preparar una licitación es necesario comprender y estudiar la misma, como ingenieros civiles, la parte que nos compete es la parte técnica y para presentar una buena oferta se debe estudiar cada parte de la obra a licitar en detalle para que los costos sean lo más certeros posible. Se debe tener una visión de conjunto de la obra, relacionando la documentación gráfica con los pliegos de especificaciones técnicas y analizando cómo se va a materializar cada tarea.

Además, resulta importante revisar los valores de la planilla de cómputo métrico mediante

la medición en los planos de la documentación, para que dentro de los límites razonables de tolerancia se logre un grado de exactitud tanto mayor, cuanto mayor sea el costo del rubro que se estudia. En el caso de las obras viales estudiadas en las prácticas profesionales, la mayoría de las veces la exactitud es necesaria en la cantidad de mezcla asfáltica y/o de hormigón para construir los pavimentos según cada caso.

Los buenos resultados de un cómputo están estrechamente ligados a la cantidad y calidad de información que se suministre al ingeniero, con respecto a esto puede asegurarse que, salvo excepciones poco frecuentes, esa información es totalmente insuficiente, quedando el trabajo liberado a la pericia del computista, cuando no a su imaginación.

El área en donde se realizaron las prácticas profesionales era la correspondiente a las obras viales de la empresa. Se estudiaron obras lineales de repavimentación y pavimentación de caminos y obras de calles de rodaje, plataformas y estacionamientos vehiculares de los aeropuertos del país, en donde también se encuentran incluidas obras hidráulicas de pequeñas dimensiones.

Cada tarea comprende: equipos y/o herramientas, materiales y mano de obra, para conocer el costo de cada una es necesario hacer un desglose en estos tres componentes y con ayuda de la experiencia en obras o tablas adoptar un rendimiento. Esto es a lo que se llama Análisis de Precios Unitarios.

#### **6.1.2.1. Análisis de precios**

Es un proceso analítico que se desarrolla para llegar a la determinación del costo unitario de cada ítem que compone el cómputo de la obra, en base a la desagregación del mismo en sus partes elementales, cada una de las cuales se estudia detallada y separadamente, y cuya sumatoria total da el costo unitario.

El precio es la suma de los siguientes elementos que pueden intervenir:

- a) Materiales
- b) Mano de Obra
- c) Plantel y equipo
- d) Gastos generales de obra
- e) Gastos generales de empresa
- f) Beneficio

La suma de  $a + b + c$  es el costo directo de la unidad del ítem,  $d$  y  $e$  constituyen los costos indirectos que inciden en la unidad del ítem y la suma de  $a + b + c + d + e + f$  es el precio de la unidad del ítem.



La correcta formación del precio depende del conocimiento adecuado de cada uno de los términos, a la vez que es necesario contar con un cómputo métrico exacto. Un análisis de precio incorrecto puede significar la diferencia entre un quebranto y un beneficio.

Es importante que los precios de los materiales, así como los de la mano de obra, equipos, etc. Sean vigentes al día en que se calcula el análisis de precio, ya que este cálculo se realiza siempre para una fecha determinada. Obviamente, para el cálculo de precios, mano de obra y equipos necesarios deben respetarse las calidades de los materiales, personal y maquinaria indicados y exigidos en los Pliegos de Especificaciones.

Los principales lineamientos a considerar en la ejecución de un análisis de precio son los siguientes:

- **COSTO DE MATERIALES:** la cantidad de materiales necesarios para producir la 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 producción”. Esto multiplicado por el precio, dará el costo de cada uno de los materiales por unidad de ítem.

Para la determinación del costo de materiales hay que tener en cuenta el tipo, la calidad, la cantidad y el rendimiento. Además, es importante definir si el precio del material es colocado en obra o con el transporte a cargo del comprador, en cuyo caso deberá ser computado el costo del transporte hasta el obrador.

- **COSTO DE MANO DE OBRA:** este rubro puede variar según si el ítem es ejecutado por personal empleado de la empresa o si es realizado por algún subcontrato.
- **COSTO DE EQUIPO:** el uso del equipo tiene un costo, ya que, si se compró, se invirtió capital que debe ser recuperado, y si no es propio es necesario alquilarlo, cuyo caso también hay que pagar. Además, para que la máquina funcione hay consumo de combustible, lubricante, repuestos y jornales de los encargados de manejarla. Este costo de equipos se refleja de distintas maneras en el análisis de precios, según sea su destino en la obra y diversos factores como consumos, producción, valor de insumos, vida útil del equipo, erogaciones realizadas para obtenerlo, tasa de interés.
- **GASTOS GENERALES:** se pueden clasificar como GG de obra (o de obrador) que son aquellos que corresponde imputar a una obra determinada, y se distribuyen o prorratan en forma proporcional sobre todos los ítems de esa obra o GG de empresa que corresponde imputar a todas las obras que la misma tiene en ejecución. Es indispensable valorar estos gastos generales para todo el periodo de duración de la obra. En estos se comprenden los

profesionales y equipos técnicos de trabajo, administrativos, auxiliares, la instalación del obrador con sus comodidades e instalaciones correspondientes, papelería, servicios, movilidad, viáticos y pasajes, laboratorio, impuestos, etc.

- **BENEFICIO:** se puede definir como una recompensa a la destreza, habilidad, experiencia y conocimiento; el incentivo de esfuerzo y empeño, la protección contra los riesgos que se corren, el seguro contra las pérdidas imprevistas y la seguridad del éxito y continuidad del negocio. Es un porcentaje que se carga sobre todos los rubros del costo, cuya definición está condicionada a la política de la empresa, aunque un factor determinante es la ley de la oferta y la demanda, es decir, la competencia que deba enfrentar a la empresa en el momento de elaborar el presupuesto, aunque ese porcentaje es la suma de dos componentes básicos que son la rentabilidad mínima del capital invertido y la compensación por el riesgo empresario.
- **IMPUESTOS QUE GRAVAN LA OBRA:** son impuestos y tasas de origen nacional, provincial y municipal que surgen por la construcción de la obra y deben ser incluidos en el precio de la misma. En cada momento hay que tener en cuenta los impuestos vigentes. Forman parte de los gastos generales de obra.
- **GASTOS FINANCIEROS:** si el comitente establece un contrato que los certificados serán abonados en un plazo posterior a la certificación de las obras, corresponderá cobrar los intereses de ese capital que la empresa ya ha invertido y se le ha acreditado a su favor, desde la fecha de certificación hasta la fecha de su efectivo cobro. La tasa fijada generalmente es la bancaria, pasiva o activa. También forma parte de los costos generales de la obra.

Una vez finalizado el análisis de precio, habiendo determinado todos los costos mencionados anteriormente se obtiene un valor para presentar como oferta en la licitación.

Esta oferta se presenta mediante una **planilla de oferta**, en donde están discriminados todos los precios unitarios e importes totales correspondientes a cada ítem y una carta de oferta.

N° de Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total \$
------------	-------------	--------	----------	-------------------	----------------

**Tabla 4: Encabezado a modo de ejemplo de planilla de oferta**

### **Herramientas informáticas actuales para el análisis de precio**

Los análisis de precios anteriormente mencionados, para estudiar los costos de los distintos ítems de una planilla de computo dada en una licitación, se realizan mediante planillas Excel o en el caso de las prácticas profesionales realizadas, se utilizó un programa computacional de

presupuestos llamado Quercusoft.

Este programa da la posibilidad de estudiar cada ítem abriéndolo según corresponda, asociando a cada tarea la mano de obra, los equipos y los materiales correspondientes con un rendimiento de trabajo para cada tarea en particular y obteniendo un precio unitario, tiene la ventaja de ir calculando los importes totales automáticamente y hacer más ágil el procedimiento de análisis cuando se repiten los insumos.

Además, una vez finalizado el análisis se puede exportar a informes con otro formato ya sea Excel o PDF.

Código	Descripción	Un	Cantidad	Factor Rendimiento	P.U. Costo	Importe Costo	% Incidencia en Superior
1	Demoliciones			1,00000			
a	Demoliciones, retiros y rellenos varios			1,00000	28.163,888,32		
1.1	Demolición cordón integral	ml	965,04000	1,00000	69,00	66.527,736	0,24 %
1.2	Demolición cordón montable	ml	508,54000	1,00000	69,00	35.089,26	0,12 %

Ilustración 5: Planilla de Cómputo Quercusoft

### 6.1.2.2. Plazo de obra y plan de trabajo

Un requisito fundamental a la hora de estudiar las obras es el tiempo, es decir, el plazo en que se realizará la obra y cómo se desarrollarán las tareas para poder completarlas en tiempo y forma. En el caso de las licitaciones los plazos están establecidos en el pliego de condiciones particulares y en el estudio hay que analizar cómo distribuir las actividades en él proponiendo un plan de trabajo que estará asociado a una curva de inversión que se explicará más adelante.

Los plazos son rigurosos, sobre todo en las obras viales de aeropuertos o rutas importantes, en donde es necesario que estén en permanente funcionamiento, y en caso de no cumplir con los mismos, la empresa contratada debe hacerse cargo de multas y penalidades.

Los procesos necesarios para gestionar el tiempo son:

- *Definición de las actividades:* identificar las actividades específicas del cronograma que deben ser realizadas para la obra. Para el caso de las licitaciones se tiene una guía de las tareas con la planilla de cómputo y en base a lo descrito en el pliego se tiene un conocimiento de las mismas.
- *Establecimiento de la secuencia de las actividades:* identificar y documentar las dependencias entre las actividades del cronograma.
- *Estimación de los recursos de las actividades:* estimar el tipo y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad que conformará el cronograma. Se deben definir de forma estimada las cuadrillas de trabajadores que van a realizar las tareas, junto con las herramientas y equipos de trabajo necesarios.
- *Estimación de duración de las actividades:* estimar la cantidad de días laborales que serán necesarios para completar cada actividad.

- *Desarrollo del cronograma*: analiza las secuencias de las actividades, la duración de las mismas, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma de la obra.
- *Control del cronograma*: controlar los cambios del cronograma durante la ejecución de la obra.

Estos procesos mencionados interactúan entre sí y se pueden denominar como planificación – programación – control. En algunos proyectos, especialmente los más simples, el establecimiento de las actividades, la estimación de los recursos, la estimación de la duración y el desarrollo del cronograma están tan estrechamente vinculados, que se consideran como un proceso único que puede ser realizado por una única persona en un tiempo relativamente corta.

La industria de la construcción es inherentemente incierta por su propia naturaleza: proceso competitivo de las licitaciones, evolución de ventas, los estándares de producción para los distintos obradores y el clima son todas variables. De allí la importancia que tiene, a los fines de mitigar o controlar estas variables, un prolijo estudio de planificación, programación y control.

La planificación es una necesidad fundamental, dado que, sin ella, obtener un resultado específico para una fecha determinada se transforma en un tema de azar. La planificación es un proceso continuo que debe ser sensible a los cambios, flexible en su enfoque y rigurosa en su aplicación. Peter Drucker planteaba: “los planes son buenas intenciones si no se transforman inmediatamente en un arduo trabajo”, y agregaba “la planificación no significa prever el futuro, sino pensar en las decisiones que debemos tomar hoy para prever las consecuencias que tendrán en el futuro”.

### **Hay una fuerte vinculación entre tiempo, método y costo.**

Antes de comenzar la planificación, deben definirse claramente los objetivos y los resultados requeridos. La planificación es la estrategia, es la que implica un enfoque cuali-cuantitativo. Significa en realidad prever qué y cómo se va a hacer.

Se debe conocer, pues, la naturaleza cuantitativa y cualitativa de los factores involucrados para lograr los resultados buscados.

Para una buena planificación se debe tener un análisis detallado de toda la documentación inherente al proyecto a ejecutar y que se va a reflejar en el minucioso “cómputo y presupuesto”.

Planteada la planificación, se puede encarar la programación, esto es analizar las restricciones tecnológicas y fijar la duración de las tareas, es decir, la conversión de un plan de acción en un programa de tiempos operativo.

La programación es el marco organizativo que sirve de base para la ejecución de un proyecto

específico según métodos específicos y al más bajo costo posible.

Es una herramienta de dirección por medio de la cual podemos anticipar probables efectos o eventos que pueden cambiar las actividades y objetos de un plan propuesto. Nos permite influenciar y controlar la naturaleza y el sentido de cualquier cambio y determinar qué acciones pueden ser necesarias para obtener los resultados deseados

El programa, da respuesta a un número de aspectos tales como:

- Qué operaciones realizar;
- En qué secuencia;
- La forma en que cada una de dichas operaciones debe realizarse;
- El momento en que debe comenzarse cada una de las operaciones y su duración;
- Número de operarios;
- Materiales necesarios y cantidades en función del tiempo;
- Dónde deben realizarse las operaciones;

Es la determinación consciente de los medios de acción, el fundamento de las decisiones, hechos y estimaciones consideradas. Sin un programa efectivo, la acción se torna completamente intuitiva.

Para que una programación sea eficaz, como sucede en general con todos los temas técnicos, el costo de su implementación debe ser inferior a los beneficios que ella proporciona. Es bastante difícil el análisis. El costo de la programación equivale, básicamente, al número de horas - profesional invertidas en las etapas de planificación-programación y control de la obra. Lo difícil es medir las ventajas inherentes ¿Cuánto tiempo y dinero se ha ahorrado con respecto a la misma obra si esta no se hubiera programado?

Hay que tener en cuenta que la construcción de una obra es un proceso complejo en el cual intervienen muchos factores de distinta naturaleza, permanentemente vulnerables por diversas contingencias, que sería ingenuo pensar que por mucha experiencia que tenga el programador, el programa se cumplirá rigurosamente sin ningún tipo de variaciones.

Básicamente la meta de una programación es aumentar la productividad de la construcción, basada en una reducción de los tiempos de ejecución y de los costos de construcción. El programa es una herramienta, un modelo, para llegar a esta meta.

Por otro lado, es el único medio que permite un control adecuado de todo el proceso constructivo, permitiendo tomar adecuadas medidas correctivas cuando corresponden, así como la obtención de valiosa información para el análisis de futuras obras.

### **Técnicas de programación**

Hay distintas técnicas para realizar la programación de una obra, durante el desarrollo de los planes de trabajo realizados se utilizaron los gráficos de Gantt.

El gráfico de Gantt también llamado gráfico de barras, es uno de los métodos más viejos y útiles, este muestra, para un número determinado de tareas reflejadas en una escala de tiempos horizontales, lo programado y la situación de progreso actualizado. Estos diagramas de barras constituyen las herramientas de programación más fáciles de entender.

Hay muchas ventajas en el uso de este método, en primer lugar, aunque puede tener mucha información, la misma se puede entender fácilmente. Además, permite tener una visión clara del estado de la obra y su actualización es relativamente fácil, en tanto y en cuanto no se hagan grandes cambios en el programa o alteraciones significativas.

Se muestra a continuación un diagrama típico de Gantt: una lista de actividades con sus inicios, duraciones y terminaciones, representadas por barras en una escala de tiempos. El nivel de detalle de las actividades dependerá del uso que se le dará al programa.

Una forma más completa de estos diagramas es el diagrama de las barras vinculadas, que vincula una actividad con sus precedentes, que tienen que ser completadas antes de que la misma pueda ser iniciada. De la misma forma se determinan las vinculaciones entre una actividad y las que le suceden, que dependen de que la actividad precedente está terminada. Esta representación tiene la ventaja de que los efectos de la demora de cualquier actividad se ven fácilmente. Asimismo, el tiempo disponible para cada actividad también se visualiza.

Las actividades que no tienen margen disponible y deben terminarse en tiempo a los fines de no atrasar el programa son denominadas *actividades críticas*.

El diagrama de barras también es útil para el cálculo de los recursos requeridos para el proyecto. Se agrega para cada actividad el recurso considerado, por ejemplo, mano de obra necesaria, y sumando se tiene para cada semana la cantidad de obreros necesarios.

El diagrama de Gantt más el agregado del gráfico de los recursos son muy útiles para determinar el contenido del trabajo en término de horas-hombre o horas- máquina. Cálculos similares hechos en el obrador permiten chequear el contenido de trabajo previsto en las estimaciones y determinar si los métodos de trabajo elegidos producen un beneficio o una pérdida. El control de costos resultará más efectivo con este tipo de constataciones que si nos basáramos simplemente en costos históricos.

En la ilustración siguiente se puede observar un ejemplo del diagrama realizado en un programa computacional.

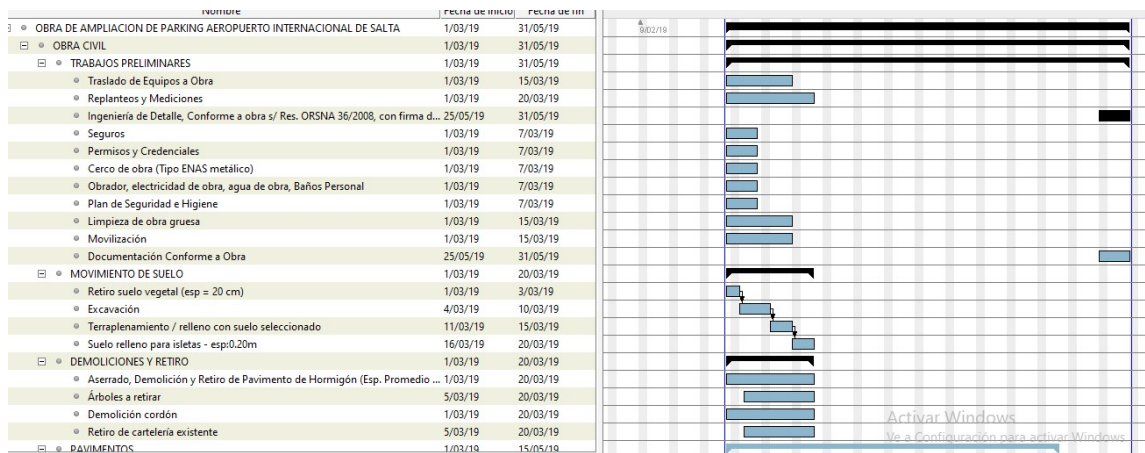


Ilustración 6: Diagrama de Gantt

### 6.1.2.3. Curva de inversión

Una vez terminado el plan de trabajo y completa la planilla de oferta, se procede al cálculo de la curva de inversión la cual muestra la distribución de las erogaciones mensuales que el comitente realizará a lo largo de la duración del proyecto, es decir, el gasto del presupuesto se va a tener a medida que vaya avanzando el proyecto.

Al obtener esta curva se puede observar si el cronograma de tareas se ajustará a las inversiones realizadas por la empresa durante el plazo de la obra.

En la figura siguiente se puede ver una curva tipo, similar a una recta, en donde las inversiones se hacen progresivamente. Esta curva inicia en el 25% del presupuesto contratado, correspondiendo este valor al porcentaje del anticipo financiero que se le hace a la empresa para que pueda afrontar los primeros gastos de la obra.

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SALTA				Plan de trabajos											
SLA4109 - Ampliación de Parking				mes 1 mes 2 mes 3											
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4
1.1	Trabajos Preliminares														
1.1.01	Traslado de Equipos a Obra	Gl	1,0	50%	50%										
1.1.02	Replanteos y Mediciones	Gl	1,0	33%	33%	33%									
1.1.03	Ingeniería de Detalle, Conforme a obra s/ Res. ORSNA 36/2008, con firma de prof matriculado	Gl	1,0												100%
1.1.04	Seguros	Gl	1,0	100%											
1.1.05	Permisos y Credenciales	Gl	1,0	100%											
1.1.06	Cerco de obra (Tipo ENAS metálico)	ml	200,0	100%											
1.1.07	Obrador, electricidad de obra, agua de obra, Baños Personal	Gl	1,0	100%											
1.1.08	Plan de Seguridad e Higiene	Gl	1,0	100%											
1.1.09	Limpieza de obra gruesa	Gl	1,0	50%	50%										
1.1.10	Movilización	Gl	1,0	50%	50%										
1.1.11	Documentación Conforme a Obra	Gl	1,0												100%

Ilustración 7: Ejemplo de Plan de Trabajo



Ilustración 8: Curva de Inversión para una obra en particular

## 6.2. Gestión de costos

### 6.2.1. Control de gestión de obras civiles

En el caso de que la empresa haya sido adjudicada para realizar la obra estudiada en la licitación, comienza la fase de control de costos, el objetivo principal es que la obra se efectúe bajo los costos estudiados en la etapa licitatoria de forma de obtener el beneficio deseado.

El control de costos es fundamental en una obra, se focaliza en los siguientes puntos: mano de obra, materiales, equipos, subcontratos y gastos indirectos. Para ello es necesario tener una base de datos sólida de los mismos, los cuales deben ser controlados por el director de obra en cuestión. La empresa utiliza un sistema en donde cada director de obra debe cargar facturas de compra de materiales, mano de obra, equipos y todos los gastos ocasionados, y además se deben tener los certificados de avance en donde está reflejada la venta de la empresa, para los distintos períodos de desarrollo de obra.

Desde la oficina se descargan estas facturas del sistema para realizar los controles de gestión de cada obra en particular utilizando un método en donde se calcula el flujo de caja (Cash Flow). Mediante el cual se analizan los gastos y los ingresos (venta) que ha tenido la empresa, y se pueden analizar pérdidas y ganancias mensuales y acumuladas en el período de obra.

#### 6.2.1.2. Flujo de fondos (cash-flow)

Es interesante e importante analizar qué pasa desde el punto de vista económico- financiero



al efectuar un seguimiento dinámico de la ejecución. Este análisis tiene dos implicancias: a) determinación de los desvíos presupuestarios sobre la marcha, y b) establecimiento de los requerimientos financieros derivados de la obra en sí y detección de los desvíos que se producen en el flujo de fondos.

En este último caso resulta necesario calcular con cierta precisión los montos de los requerimientos de caja para cada periodo financiero de la obra (mes, trimestre, etc.), a fin de preparar los recursos que sean necesarios. Pero el esquema de requerimientos financieros también es estático; a medida que la obra progresa, ello se modifica por efectos de diversos factores económicos. La satisfacción de estas dos necesidades de control origina en las empresas un mecanismo administrativo- contable. La complejidad y el grado de precisión de este mecanismo dependerán en cada caso de la magnitud de la obra, de la sensibilidad económica de la misma y de la rigurosidad del financiamiento apropiado.

Es importante prever los requerimientos de fondos, para hacer las provisiones necesarias antes de llegar a situaciones financieras críticas, esto es particularmente importante en momentos de altas tasas de interés y momentos de inflación, como lo fueron los tres meses en que se desarrolló la práctica, septiembre, octubre y noviembre de 2018.

El flujo de fondos es la transferencia hacia adentro o hacia afuera de dinero y, en este sentido, como se indicó, el tiempo es de suma importancia. Puede haber un lapso de tiempo entre el derecho de recibir un pago y el momento efectivo del pago. Podrá existir un lapso de tiempo entre la obligación a hacer un pago y el momento actual del pago. Estos lapsos de tiempo son los acuerdos de crédito que el contratista o la empresa tiene con sus acreedores y deudores.

En base al control de gestión y los flujos económicos, se pueden tomar decisiones más efectivas y certeras a medida que se va desarrollando la obra, dado que es una base objetiva para la toma de decisiones y una cuantificación económica del empleo de los recursos de la empresa.

## **7 Conclusiones y comentarios personales**

Las prácticas profesionales en el ámbito de la administración y estudio de costos de obras civiles ha resultado bastante interesante y enriquecedora, durante el desarrollo de la carrera universitaria este tema es visto de forma muy teórica y no se llega a apreciar la importancia que tiene dentro de la ingeniería civil.

En las licitaciones las empresas hacen uso de sus mejores herramientas y estrategias para estudiar los proyectos lo más a fondo posible, y poder determinar los costos llegando a la mejor

oferta para lograr ser adjudicada y realizar la obra de interés.

Para ello se necesita analizar cada detalle, y ahí es donde se aprende, sobre cada tarea la parte técnica y económica, la logística de las obras y de las empresas a la hora de realizar las mismas y todos los factores que hay que tener en cuenta en una obra para saber si es viable económica y técnicamente para la empresa.

Una vez que la obra se lleva a cabo, es muy importante llevar un control de gastos e ingresos, ahí es donde entra en juego el control de gestión, para ver en qué estado económico y productivo está la misma, si hay desviaciones con respecto a lo presupuestado que pueda generar pérdidas imprevistas y como seguir encarándola realizando cambios o no.

Como conclusión final, englobando todo lo expuesto en este informe, opino que una buena tarea a realizar en el área de control de gestión de la empresa sería un tablero de control, en donde estén todos los estudios y controles de costo de todas las obras, a los cuales los ingenieros encargados de esta tarea puedan acceder y sacar información para los futuros estudios y obras a ejecutar. CEOSA es una empresa muy grande que tiene muchas obras ejecutadas y en ejecución y al tener este tablero de control se podría llevar un seguimiento más certero de lo que sucedió y está sucediendo para ver qué acciones repetir y cuáles no, y analizar posibles mejoras aprovechando al máximo los recursos de la empresa.

## **8 Recomendaciones**

Sería interesante aumentar los contenidos prácticos en las distintas asignaturas, con aplicaciones a situaciones reales y casos concretos para que el alumno logre tener contacto con el ámbito laboral en distintas ramas de la ingeniería civil.

Finalizando, encuentro totalmente ventajoso la realización de prácticas profesionales supervisadas, ya que se logra poner en práctica muchas de las cosas estudiadas y aprender nuevos conceptos y formas de trabajar.

## **9 Agradecimientos**

Al Ingeniero Gustavo Prieto, por la tutela ofrecida, las explicaciones y el buen recibimiento y trato en la empresa.

Al Ingeniero Diego Tognetti, por las explicaciones y ayuda brindadas, por compartir material de estudio y aprendizaje y ser muy buen compañero de trabajo.

A los profesionales de la oficina técnica y de proyecto de Emilio Civit por recibirme en la empresa de la mejor manera, brindarme ayuda cuando lo necesitaba y hacer que el trabajo sea más agradable y sencillo.

## **10 Bibliografía**

Ana María Armesto, Francisco Alberto Degadino, “Precio y costo de las Construcciones” - 2015 Editorial Brujas

Mario E. Chandías, “Cómputos y presupuestos” 1994 Editorial Alsina

Eduardo Firvida, “Dirección de obras” – 2010 Editorial Educa