

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES**  
**CÁTEDRA DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**



**INFORME TÉCNICO FINAL**

***“Pliego de especificaciones técnicas, Cómputo y Presupuesto de ampliación del Laboratorio de Hidráulica.”***

**ALUMNO: DEL BOCA, Javier.**

**TUTOR DOCENTE: Dr. Ing. Civil CAPDEVILA, Julio A.**

**SUPERVISOR EXTERNO: Ing. Civil HARADA, Ricardo Gabriel.**

**2018**

## Índice

Capítulo 1. Introducción .....	4
1.1.- Objetivos generales .....	4
1.2.- Objetivos específicos .....	4
1.3.- Descripción de las tareas a realizar .....	5
1.4.- Resumen de los capítulos.....	6
Capítulo 2. Proyecto estructural y arquitectónico. Marco teórico.....	7
2.1.- Proyecto Arquitectónico .....	7
2.1.1.- Etapas del proyecto arquitectónico .....	7
2.2.- Proyecto Estructural.....	7
2.2.1.- Estructuración.....	8
2.2.2.- Análisis de cargas y Determinación de Esfuerzos .....	8
2.2.3.- Dimensionado.....	9
2.2.4.- Retroalimentación.....	10
2.2.5.-Fundaciones .....	10
Capítulo 3. Pliego de especificaciones técnicas, cómputo y presupuesto. Marco teórico. ....	12
3.1.- Documentación técnica.....	12
3.1.1.- Pliego de Condiciones Generales.....	12
3.1.2.- Pliego de Especificaciones Técnicas.....	12
3.2.- Cómputo .....	12
3.3.- Presupuesto.....	13
3.3.1.- Gastos Generales de Obra.....	14
3.3.2.- Gastos Generales de Empresa .....	14
3.3.3.- Beneficios .....	14
3.3.4.- Impuestos .....	15
Capítulo 4. Actividades realizadas. Proyecto estructural y arquitectónico.....	16
4.1.- Proyecto arquitectónico. ....	16
4.1.1.- Distribución de la planta .....	16
4.1.2.- Componentes del edificio .....	19
4.1.3.- Evaluación de puestos de trabajo.....	20

4.2.- Proyecto estructural .....	20
4.2.1.-Definición de la estructura .....	20
4.2.2.- Predimensionado de la estructura .....	21
4.2.3.- Fundaciones .....	26
Capítulo 5. Actividades realizadas. Pliego de especificaciones, cómputo y presupuesto.....	28
5.1.- Pliego de especificaciones técnicas.....	28
5.2.-Cómputo .....	29
5.2.1.- Trabajos preparatorios.....	29
5.2.2.- Excavaciones y fundaciones .....	29
5.2.3.- Estructura de hormigón .....	29
5.2.4.- Mampostería, capa aisladora y tabiquería interna .....	29
5.2.5.- Cubiertas .....	30
5.2.6.- Revoques, Pinturas y Cielorrasos.....	30
5.2.7.- Pisos y Revestimientos.....	30
5.2.8.- Carpintería.....	31
5.3.- Presupuesto.....	31
5.3.1.- Determinación de precios unitarios.....	31
5.3.2.- Costo Directo Total .....	34
5.3.3.- Precio Final de la Obra .....	36
Capítulo 6. Conclusiones.....	38
Bibliografía .....	39
7.1.- Anexo 1. Pliego de Especificaciones Técnicas. ....	40
7.2.- Anexo 2. Presupuesto Ampliación del Laboratorio de Hidráulica.....	96

## **Capítulo 1. Introducción**

El presente informe relata el trabajo realizado por el autor en el marco de la Práctica Supervisada (PS) como requisito para alcanzar el grado de Ingeniero Civil. La PS consiste en la realización de tareas específicas de la carrera que se está cursando a los fines de que el estudiante pueda adquirir experiencia en la profesión mediante el contacto con otros profesionales de la especialidad.

La práctica supervisada se realizó en la Secretaría Técnica de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, que se encarga actualmente de la gestión de las obras pertenecientes a la facultad. El tutor externo encargado del seguimiento del alumno fue el Ing. Civil Gabriel R. Harada.

### **1.1.- Objetivos generales**

Antes de la realización de la práctica se establecieron una serie de objetivos:

- Interacción permanente con un grupo de profesionales afines a la Ingeniería. En este sentido, se prevé la integración del Practicante a un grupo de trabajo conformado por diferentes profesionales y técnicos.
- Desarrollo personal y profesional en un ámbito de trabajo cotidiano. Se prevé que el Practicante logre, principalmente, comprender la importancia de la correlación entre desarrollo personal y desarrollo profesional, durante su actividad de trabajo.
- Aplicar y profundizar los conceptos adquiridos en la carrera de Ingeniería Civil. Este objetivo apunta a que el alumno integre los conceptos adquiridos durante el cursado de su carrera.

### **1.2.- Objetivos específicos**

Las actividades propuestas a realizar en el desarrollo de la PS, se pueden dividir en dos. En un primer momento, la elaboración del Pliego de Especificaciones Técnicas de la ampliación del Laboratorio de Hidráulica de modo de disponer del mismo para un futuro llamado a licitación. En una segunda etapa, se propone realizar el cómputo y presupuesto de la ampliación proyectada.

Para la realización del proyecto se establecieron algunos objetivos particulares:

- Definición del proyecto arquitectónico de la obra, en base a un proyecto ya existente y con la colaboración de ingenieros del Laboratorio de Hidráulica.

- Definición del proyecto estructural a un nivel de pre dimensionamiento, que permita la realización del cómputo de la obra.
- Escritura del pliego de especificaciones técnicas que permita la futura llamada a licitación de la obra.
- Cómputo y presupuesto de la obra, para tener en claro el valor monetario aproximado que tendrá la misma.

### 1.3.- Descripción de las tareas a realizar

La obra elegida para el desarrollo de la práctica fue la ampliación del laboratorio de hidráulica de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, ubicada en la calle Dr. Juan Filloy s/n, detrás del edificio de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba. En la Figura 1, se puede ver la ubicación exacta del laboratorio y su futura ampliación.

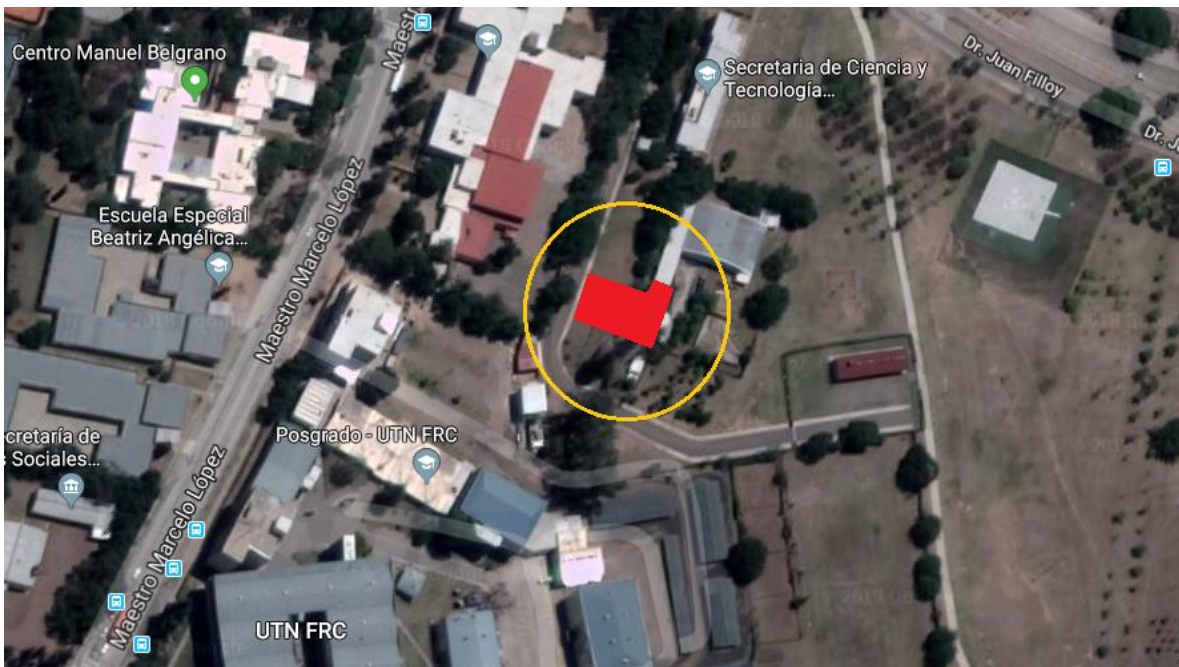


Figura 1. Ubicación de la ampliación del Laboratorio de Hidráulica.

La obra proyectada es un edificio de dos plantas contiguo al existente Laboratorio de Hidráulica, que tiene como destino albergar el Observatorio Hidro-meteorológico y además ampliar las oficinas para el Laboratorio de Hidráulica.

#### **1.4.- Resumen de los capítulos**

El presente informe, se dividirá en 6 capítulos. El primero es introductorio. Los capítulos 2 y 3 pretenden dar un marco teórico sobre las actividades a realizar, para que el lector disponga de los conocimientos necesarios para leer los últimos capítulos. Los capítulos 4 y 5, contendrán el desarrollo de las actividades realizadas a lo largo de toda la práctica supervisada. Se hará hincapié, en el rol que tuvo el alumno en la realización de dichas actividades. En el capítulo 6, se pretende cerrar el informe con las conclusiones que obtuvo el alumno luego de realizada la práctica.

## **Capítulo 2. Proyecto estructural y arquitectónico. Marco teórico**

### **2.1.- Proyecto Arquitectónico**

El proyecto arquitectónico consiste en el diseño y disposición de los distintos espacios que forman parte de un determinado objeto arquitectónico y la vinculación (relación) entre estos. Este proyecto incluye también la elección de los materiales y tecnologías a utilizar en su materialización. El resultado final de este proceso es la planta de arquitectura, cortes y fachadas, en donde es muy importante identificar la función del futuro edificio. Se debe tener en claro lo que necesita el comitente, y tratar de brindarle la solución más adecuada.

#### **2.1.1.- Etapas del proyecto arquitectónico**

Las etapas, que pueden o no repetirse en los diferentes proyectos, se pueden dividir en:

- Definición de las necesidades y de los alcances
- Elaboración de la o las propuestas.
- Retroalimentación y modificación del anteproyecto, a los fines de definir el proyecto definitivo.

### **2.2.- Proyecto Estructural**

El proyecto estructural comprende el proceso de toma de decisiones para el diseño, que permite obtener como resultado final el sistema estructural de un objeto arquitectónico, cuya función es la de soportar las cargas a la que se somete el edificio a lo largo de su vida útil. El resultado de este proceso permite obtener la forma, características y dimensiones de la estructura.

Al momento de realizar un proyecto estructural se deben tener en cuenta diferentes aspectos del edificio, tales como el arquitectónico (funcional), la influencia de las instalaciones, la función de los distintos espacios disponibles, etc. La estructura proyectada debe adecuarse a los requerimientos de seguridad y de economía, satisfaciendo las necesidades para la cual fue proyectado el objeto arquitectónico, es decir, se debe lograr la estructura más económica, que permita cumplir la función para la cual se diseña el edificio de forma segura.

Al momento de definir el proyecto estructural se deben considerar algunos condicionantes del proyecto, tales como los aspectos estéticos o funcionales, de costo o de tiempo de construcción, etc.

El proyecto estructural se puede dividir en cuatro etapas: estructuración, análisis de cargas, dimensionamiento y retroalimentación.

### **2.2.1.- Estructuración**

En la estructuración se definen los materiales, la disposición de la estructura y sus características esenciales. Al momento de definir el tipo de sistema estructural que tendrá el edificio en estudio se consideran las siguientes alternativas:

- Sistema de pórticos: compuesto por vigas y columnas conectadas, solicitadas con esfuerzos de flexión y compresión.
- Sistema de tabiques: compuesto por tabiques macizos, solicitados con esfuerzos de corte.
- Sistema mixto pórticos-tabiques: Se combinan ambos sistemas, obteniendo un eficiente comportamiento sísmico para edificios.

La elección entre los distintos sistemas va a depender de la zona de emplazamiento del edificio, de la disponibilidad en el mercado del material componente, de la calidad de la mano de obra disponible, entre otros aspectos.

Luego de la definición del tipo de sistema estructural, se debe definir la forma de la misma. Se debe tener en cuenta, principalmente, que las distintas partes de la estructura sean capaces de soportar y transmitir las cargas que reciban. En el diseño de los pórticos, se pueden mencionar algunas pautas para la disposición de sus elementos:

- Columnas  
Para la ubicación de las columnas se recomienda que la distancia entre las mismas sea de 3 a 6 metros, que posean continuidad vertical y que no afecten el funcionamiento de la arquitectura. Para favorecer el comportamiento sísmico se debe buscar la regularidad de la planta, es decir, que la misma sea simétrica.
- Vigas  
Las vigas no deben afectar el funcionamiento de la arquitectura y con una longitud máxima de 6 metros.
- Losas  
Las losas pueden ser macizas, nervuradas o prefabricadas, la elección entre los tipos de losas dependerá principalmente de las luces a salvar y de una cuestión económica. Las losas se recomienda que sean no mayores a 6 metros x 6 metros.

### **2.2.2.- Análisis de cargas y Determinación de Esfuerzos**

Esta etapa del proceso de diseño estructural se basa en la determinación de las cargas que van a afectar a los elementos que integran la estructura a lo largo de su vida útil. En la actualidad, se dispone de programas computacionales que permiten realizar un modelo



numérico de la estructura a diseñada a los fines de determinar los esfuerzos y solicitaciones. Los datos de entrada del modelo son las cargas determinadas mediante un análisis de carga. No obstante, algunos de los programas permiten introducir la geometría y los materiales de los elementos que componen la estructura, así la determinación de cargas es automática.

En el análisis de carga se incluye el peso propio del edificio, sobrecargas que podría soportar a lo largo de su vida útil y también solicitaciones externas, tales como viento, sismos, impactos, etc.

El peso propio se obtiene proponiendo una estructura inicial, calculando su volumen y multiplicándolo por el peso unitario probable de la estructura. Las sobrecargas útiles dependerán del uso que tendrá el edificio. El reglamento CIRSOC 101, especifica un rango de sobrecargas de diseño para las distintas situaciones que se puedan presentar. Las solicitaciones externas dependerán de la zona en la que está ubicada la estructura y del grado de exposición que tendrá la misma.

Sin embargo, para tareas de predimensionado de la estructura, la determinación de las cargas no debe ser exacta. Esto se debe a que las losas y vigas se predimensionan según la luz que cubren, buscando limitar las deformaciones, considerando que en las columnas un pequeño error en las cargas no tiene gran incidencia.

Para el cálculo de las cargas en las columnas se trabaja con el método de las áreas de influencia. A cada columna se le adjudica un área de influencia y se multiplica esta área por una carga por superficie, compuesta por el peso propio del piso sumada a la carga viva que se obtiene por reglamento según la función del local.

### **2.2.3.- Dimensionado**

Luego de definida la forma, el tipo de estructura y las solicitaciones que la afectan, se procederá a hacer un cálculo más detallado de las secciones y de la armadura que se deba colocar en los distintos elementos de la estructura. Las dimensiones de los distintos elementos estructurales se obtienen también siguiendo los lineamientos del reglamento CIRSOC 201 y 103.

En la etapa de predimensionado se calculan los elementos estructurales de la siguiente forma:

- Losas  
Según criterio de deformación, por el método aproximado la altura de la losa resulta de la división del lado mayor de la misma sobre un coeficiente que depende del tipo de losa y de la rigidez de la viga sobre la que apoya.

$$h > \frac{l_c}{coef}$$

- Vigas

A los fines del dimensionado de las vigas, se presentan dos criterios. En primer lugar, un criterio económico por el cual la altura debe cumplir la siguiente relación:

$$h > \frac{l_c}{10} \quad a \quad h > \frac{l_c}{12}$$

En segundo lugar un criterio por deformación, en el cual para que la viga presente una deformación admisible, se debe cumplir que:

$$h > \frac{l_c}{coef}$$

El coeficiente depende de las condiciones de vínculo de las vigas.

- Columnas

El área de las columnas se obtiene a través de la fórmula de adición:

$$Ac > \frac{v_{global} \cdot N}{0.01 f_y + f'_c}$$

Dónde:

$v_{global}$  = factor de seguridad

N = carga de la columna

$f_y$  = resistencia característica del acero

$f'_c$  = resistencia característica del hormigón

#### 2.2.4.- Retroalimentación

Obtenida la disposición y las dimensiones de los distintos elementos estructurales, se realiza una retroalimentación. Se procede a recalcular el peso propio según las nuevas dimensiones de la estructura y repitiendo el dimensionado con las nuevas cargas, logrando así un mayor grado de exactitud. Luego, se revisa si variando la disposición inicial de la estructura se puede conseguir un mejor resultado. Este proceso de retroalimentación se repite hasta lograr un grado de exactitud aceptable, evitando así estructuras antieconómicas o sobredimensionadas.

#### 2.2.5.- Fundaciones

Dentro del proyecto estructural, se debe diseñar el sistema de sustentación de la estructura. En este sentido, resulta necesario conocer el perfil de suelo en el predio de la obra, para lo que se recolectan antecedentes de obras vecinas y se realizan estudios de

suelo en el lugar. Una vez conocido el perfil de suelo y los esfuerzos de la estructura, se procede a diseñar y dimensionar los elementos de fundación. En este sentido, resultan factibles dos opciones para el sistema de fundación, la primera alternativa es mediante zapatas, la segunda opción consiste en fundar en profundidad mediante pozos romanos o pilotes. La elección entre una u otra alternativa, nuevamente, será definida por el criterio del proyectista, eligiendo la opción que cumpla de forma segura y económica la función para la cual fue concebida.

La diferencia principal entre estas dos alternativas es la forma de transmisión de la carga al suelo. En general, las zapatas transmiten la carga al suelo principalmente por la base, siendo despreciable la colaboración lateral. Mientras que en fundaciones profundas la fricción lateral, no es despreciable y en algunos casos puede ser más importante que la resistencia de punta.

La elección del sistema de fundación dependerá de una serie de aspectos, entre los que se puede mencionar el perfil de suelos del predio, las cargas del edificio, el asentamiento admisible de este, el destino de la obra, etc.

## **Capítulo 3. Pliego de especificaciones técnicas, cómputo y presupuesto. Marco teórico.**

### **3.1.- Documentación técnica**

La realización de una obra civil comprende documentación técnica que abarca una serie de disposiciones administrativas, técnicas y legales que le permiten al comitente cumplir con el objetivo. Dentro de estos documentos se encuentran:

#### **3.1.1.- Pliego de Condiciones Generales**

Este pliego regula la relación entre el propietario y la empresa contratista, tiene información sobre la licitación, las formalidades de la misma, sobre lo que debe presentar la empresa con el fin de entrar en licitación. También abarca la forma de contratación, las garantías y demás aspectos administrativos que buscan clarificar la relación entre el propietario y el comitente.

#### **3.1.2.- Pliego de Especificaciones Técnicas**

El pliego de Especificaciones Técnicas es un documento formal que tiene como finalidad dar las especificaciones para la construcción o ejecución de tareas en una obra civil. Es decir, plantea los materiales, equipos, métodos constructivos que se deben utilizar en la construcción de la obra a la que el pliego hace referencia. Forma parte de una serie de documentos necesarios para el proceso licitatorio.

El pliego empieza con generalidades, que tienen que ver con el buen construir en todos los aspectos de la obra, luego va ítem por ítem explicitando los materiales y métodos constructivos de cada uno de estos ítems.

### **3.2.- Cómputo**

El cómputo implica la medición y el cálculo de los diferentes ítems que forman parte de una obra, en otras palabras, es medir y calcular las longitudes, áreas, volúmenes y elementos, de manera organizada. El cómputo métrico implica tener un buen conocimiento de los distintos aspectos constructivos.

Mario Chandias (Cómputo y Presupuesto p 2.) plantea cuatro principios que se requieren para realizar bien un cómputo:

- Estudiar la documentación: Mediante el estudio de la obra se plantea obtener una visión en conjunto de la misma. Esto último permite una interpretación acertada de los planos y un ahorro importante en tiempos al poder ordenar el trabajo.

- Respetar los planos: Se deben seguir las indicaciones de los planos y los pliegos, exceptuando los casos en los que se encuentren contradicciones o construcciones impracticables donde primará el criterio del que realiza el cómputo.
- Ajustarse a normas: Adecuarse a normas permite dar uniformidad a los distintos cómputos. Hay veces en que los contratos exigen que el cómputo se ajuste a normas como pueden ser las de la Dirección Nacional de Arquitectura.
- Medir con exactitud: Se deben tener en cuenta límites razonables de tolerancia, que dependerán del rubro en el que se esté midiendo y del costo que tenga el mismo.

Es conveniente detallar las distintas operaciones aritméticas para permitir fácilmente su revisión o corrección. También debo tener en cuenta que hay una serie de verificaciones posibles en el cómputo que me permiten tener un mayor grado de control sobre el mismo evitando así errores groseros.

### **3.3.- Presupuesto**

El presupuesto es la primera aproximación al costo que va a tener la obra. En este sentido, sirve para tener una idea de los recursos monetarios que puede demandar el edificio.

Se pueden diferenciar tres tipos de presupuestos, dependiendo de la profundidad con la que se hagan los mismos:

- Empíricos, o por analogía, consisten en encontrar una obra semejante en funciones o características técnicas y obtener el costo dependiendo de la magnitud de la misma, ya que se supone que el valor por superficie va a ser el mismo para las dos.
- Semi-Empíricos, se realiza un cómputo métrico de la obra y se obtienen los precios de cada ítem por comparación con obras similares.
- Analíticos, se realiza el cómputo y se hace un análisis de precios de cada ítem, para buscar la mayor exactitud posible.

Se debe aclarar, que los distintos tipos de presupuestos son utilizados para etapas diferentes en el desarrollo del proyecto. El presupuesto empírico se utiliza generalmente en etapas de pre factibilidad, mientras que el analítico en etapa de definiciones.

El objetivo del presupuesto es, entonces, obtener el precio final de la obra para el cual se seguirá el procedimiento que se muestra la Tabla 1

Tabla 1. Obtención del precio final de obra.

Nro.	Descripción	Cálculo
1	Materiales	
2	Mano de Obra	
3	Costo directo	1+2
4	Gastos Generales de Obra	% de 3
5	Costo Total de Obra	3+4
6	Gastos Generales de Empresa	% de 5
7	Costo Total de Empresa	3+4+6
8	Beneficios	% de 7
9	Impuestos	%
10	Precio Final	3+4+6+8+9

### 3.3.1.- Gastos Generales de Obra

En los gastos generales de la obra se incluyen todos los costos indirectos que se generan por la ejecución de una obra determinada, se denominan costos administrativos de obra. Dentro de éstos se incluyen al personal técnico, administrativo y auxiliar asignado a la obra, muebles, útiles e instrumental, servicios que necesite la obra, entre otros.

A los fines del cálculo de los gastos generales de obra, se debe computar cada uno de estos ítems y valorizarlos. Para una etapa inicial del proyecto, el mismo se puede obtener mediante la comparación con otras obras ya construidas y calculándolo como un porcentaje del costo directo total.

### 3.3.2.- Gastos Generales de Empresa

Los gastos de empresa son aquellos que la Empresa imputa a todas las obras que tiene en ejecución. Los mismos incluyen al personal de la empresa, el mantenimiento de los edificios y del equipamiento, los consumos para administración, seguros, servicios sociales, etc.

A los fines de determinar el valor de estos gastos se confecciona un listado general de los mismos, calculando el importe periódico (mensual o anual) y prorateándolo en todas las obras que tiene la Empresa en ejecución.

### 3.3.3.- Beneficios

Este rubro se refiere a la ganancia que pretende obtener la Empresa al ejecutar la obra. Esto incluirá una ganancia cierta por el trabajo de la empresa y una tasa de retorno por el

capital propio de la empresa afectado a la obra. Se pueden proponer dos criterios básicos para cuantificar el beneficio en un presupuesto de obra:

- La ganancia debe ser cierta, para ello se debe tener en cuenta que la ganancia no sea menor a la indeterminación que pueda tener el presupuesto ni los imprevistos.
- El edificio debe asegurar la obtención de un margen mínimo de rentabilidad. El capital comprometido por la empresa debe ofrecer un rendimiento superior al que se podría obtener en otras inversiones alternativas.

Entre los factores que inciden en la elección del porcentaje de beneficio se pueden mencionar los siguientes:

- El estado del mercado.
- El nivel de ocupación de la capacidad de la empresa.
- Escasa competencia en licitaciones de obras.
- Riesgos técnicos de ejecución.

#### **3.3.4.- Impuestos**

Son las distintas tasas e impuestos de origen nacional, provincial y municipal que surgen de la ejecución de la obra y se deben tener en cuenta en el precio final de la misma.

# Capítulo 4. Actividades realizadas. Proyecto estructural y arquitectónico.

## 4.1.- Proyecto arquitectónico.

### 4.1.1.- Distribución de la planta

Desde un primer momento, se trabajó con un proyecto de planta baja realizado por el Laboratorio de Hidráulica, según se puede observar en la Figura 2. En base a esta planta, y teniendo en cuenta las necesidades planteadas por los profesionales del Laboratorio, se diseñó la planta alta.

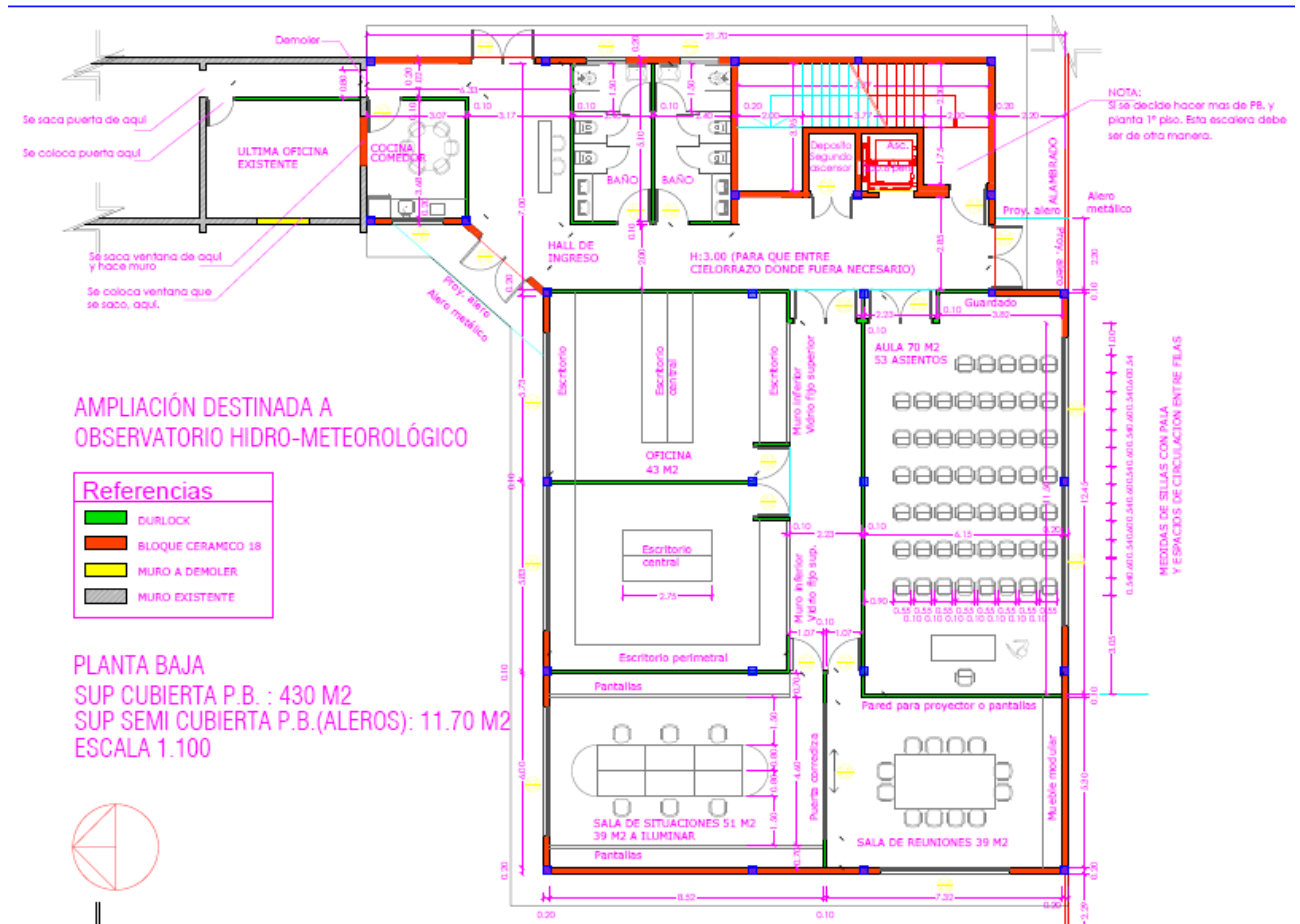


Figura 2 Planta baja





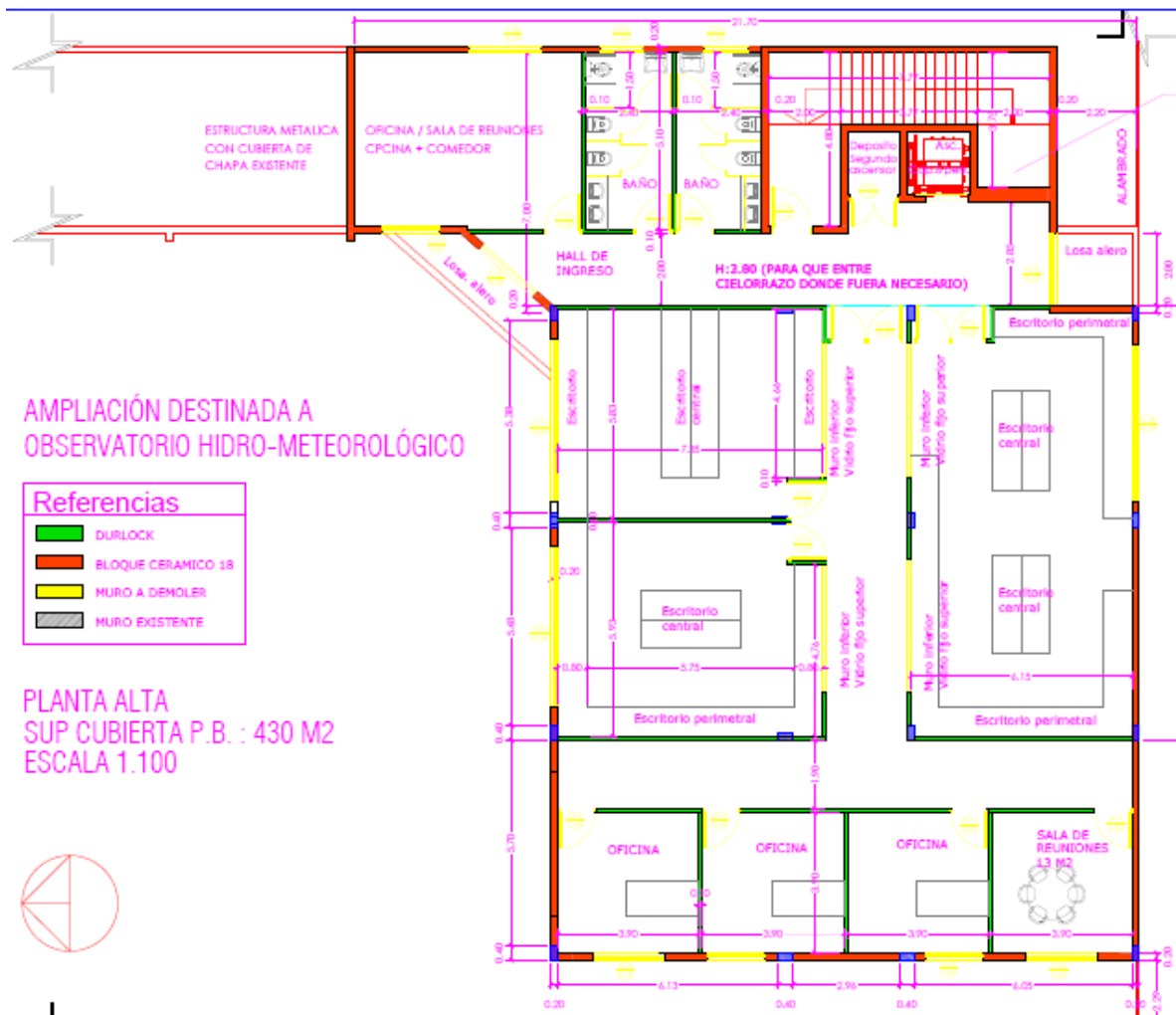


Figura 4. Alternativa 2 Planta alta

En base a estas dos alternativas se planteó una propuesta final consistente en cuatro oficinas grandes, dos oficinas particulares y dos salas de reuniones, además de la zona de cocina y baños como se puede observar en la Figura 5.



- Vereda perimetral de hormigón de piedra lavada o rayado.
- Cielorrasos de placa suspendida desmontable.
- Revoque plástico tipo Revear para todo el exterior.
- Escalera metálica con peldaños de madera.

Estos aspectos se expresaron en los planos y en el Pliego de especificaciones Técnicas para permitir la ejecución de la obra en función de lo que buscaba el Laboratorio de Hidráulica.

#### **4.1.3.- Evaluación de puestos de trabajo**

Al mismo tiempo, se realizó una evaluación de los puestos de trabajo que albergaría la ampliación. Se le brindó a cada empleado un módulo de 1,50 metros x 1,80 metros para su espacio físico de trabajo y se ubicaron estos módulos en las distintas oficinas del edificio. El resultado fue que el edificio podría albergar sesenta puestos de trabajo.

### **4.2.- Proyecto estructural**

Para poder cumplir con los objetivos particulares de la PS, en particular la realización del cómputo del futuro edificio, se decidió realizar un predimensionado de la estructura para poder medir y cubicar la misma.

#### **4.2.1.-Definición de la estructura**

Se plantearon dos alternativas para la estructura del Laboratorio. La primera opción consistió en la realización de una estructura mixta compuesta en planta baja por una estructura de hormigón armado y en el primer piso una estructura metálica con cubierta también metálica. La segunda alternativa propuesta, y finalmente adoptada, es un planteo estructural completo en hormigón armado. Esta decisión se basó en la búsqueda de una estructura simple y no en una combinación de materiales.

Una vez definido el tipo de estructura a adoptar, se procedió a la distribución de la misma. Para ello, se tuvo en cuenta que la estructura debe ser regular y estar bien distribuida, siguiendo pautas básicas del diseño estructural:

- Las columnas deben estar espaciadas a una distancia tal que no impliquen vigas y losas de grandes dimensiones.
- Columnas rectangulares o de formas regulares.
- Continuidad vertical de las columnas.
- Se deben evitar vigas de gran longitud ya que la altura de estas para evitar deformaciones llevaría a una estructura antieconómica. Es recomendable limitar la longitud de las vigas, a los fines de que las dimensiones de las mismas no afecten la economía de la estructura
- Losas rectangulares no mayores a 6 metros 6 metros.

En este sentido, se dispusieron columnas cuadradas espaciadas como máximo a 6 metros, para poder respetar la planta arquitectónica. Las mismas presentan continuidad vertical a lo largo de los dos pisos. Al ser la separación de columnas menor a los 6 metros, las losas no superan las dimensiones máximas recomendadas.

En la Figura 6 se presenta el planteo estructural propuesto para la ampliación del edificio del Laboratorio de Hidráulica.

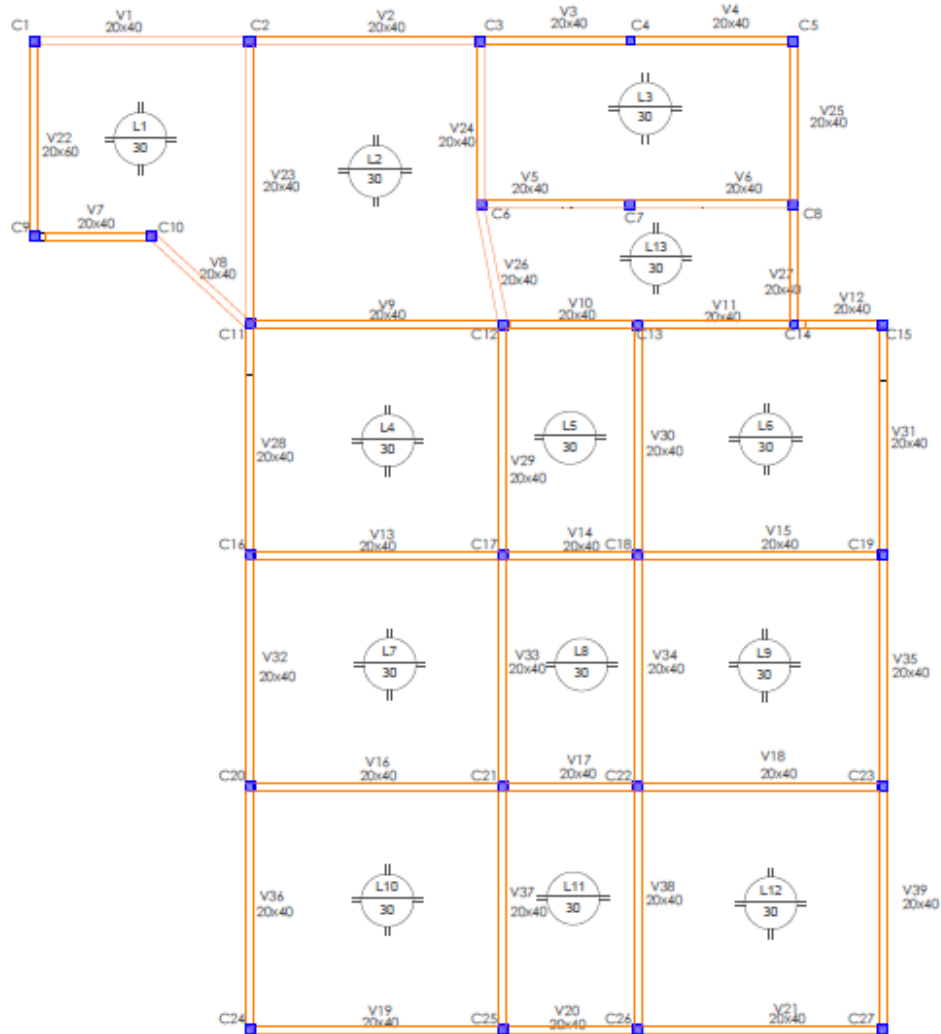


Figura 6. Planta estructural

#### 4.2.2.- Predimensionado de la estructura

Una vez dispuesta la estructura, se dimensionaron las columnas, vigas y losas, para poder hacer el cómputo de la misma.

- Predimensionado de vigas.

Se utilizaron dos criterios para el dimensionado de las vigas, un criterio económico y un criterio por deformación. En el planteo estructural surge que la mayoría de las vigas son de igual longitud, exceptuando las vigas internas de 3 metros de longitud, se decidió que sean de igual altura, por lo que se tomó la viga más solicitada para el dimensionado de las mismas. Con esto se logra una estructura regular y que no presenta zonas de debilidad frente a movimientos laterales.

La mayor longitud es 6.13 metros, por lo que procediendo con el criterio económico se obtiene la siguiente altura de viga:

$$h = \frac{l_c}{12} = \frac{6.13}{12} = 51 \text{ cm.}$$

Con el criterio de deformación se debe obtener un coeficiente que depende de los extremos de la viga. Como las vigas usadas como parámetro tienen un extremo continuo, el CIRSOC recomienda utilizar un coeficiente igual a 18.5.

$$h = \frac{l_c}{18.5} = \frac{6.13}{18.5} = 33 \text{ cm.}$$

Por lo que se adopta una altura teniendo en cuenta la mayor de ambos criterios. La altura de viga adoptada es de 50 cm.

También se puede observar en la planta estructural una viga de mayor longitud, pero que no es representativa del conjunto, por lo que se analizó aparte, la viga V23 tiene 7,00 metros de longitud por lo que aplicando los criterios anteriores:

$$h = \frac{l_c}{12} = \frac{7.00}{12} = 58 \text{ cm.}$$

$$h = \frac{l_c}{18.5} = \frac{7.00}{18.5} = 38 \text{ cm.}$$

Al no ser grande la diferencia, y no estar comprometida la deformación de la viga se optó por tomar la misma altura.

A continuación, se procedió a calcular el ancho de las vigas, el reglamento recomienda que el ancho de las mismas deba ser mayor a un tercio de la altura de la misma. Por lo tanto:

$$b_w > \frac{h}{3}$$
$$b_w > \frac{50}{3} = 17 \text{ cm.}$$

Se adopta como ancho de la viga 20 cm.

- Predimensionado de losas.

Se planteó utilizar losas alivianadas de hormigón armado armadas en dos direcciones, para dimensionar las mismas el CIRSOC propone un criterio por deformación aproximado. Tomando las peores condiciones que podría tener la losa se obtuvo un coeficiente igual a 30.

$$h = \frac{l_c}{30} = \frac{7.00}{30} = 23 \text{ cm.}$$

También se consultó con profesionales en base a la experiencia particular de los mismos, con lo que finalmente se optó por utilizar una losa de un espesor de 30 cm.

- Predimensionado de columnas.

Se utilizó el método de áreas de influencia, para ello se esquematizó el área correspondiente a cada columna, obteniendo luego la carga que debe soportar cada una. Las áreas de influencias se pueden observar en la Figura 7.

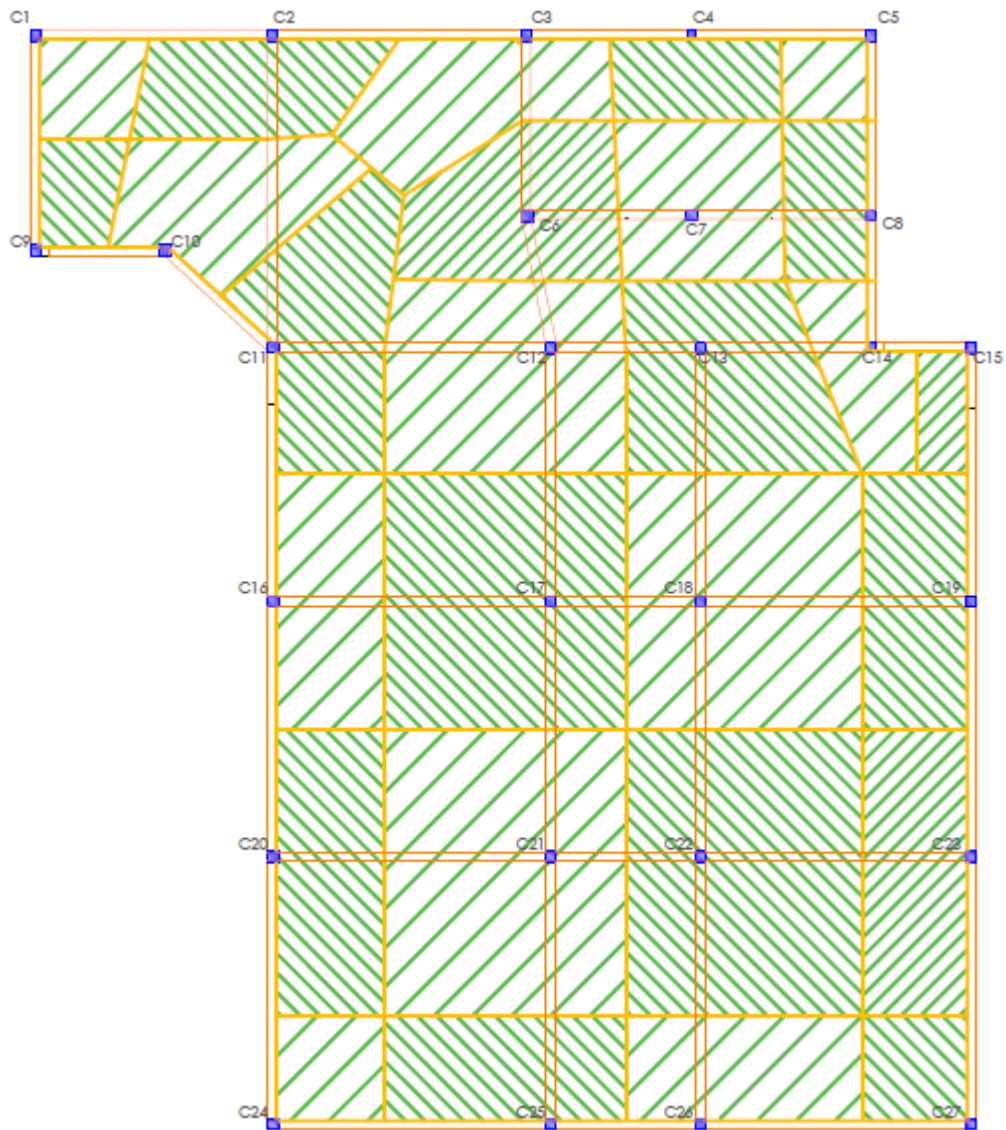


Figura 7. Áreas de influencia de las columnas

A los fines del predimensionado, se procede a trabajar con la columna de mayor área de influencia y generalizar las dimensiones de la misma para las demás columnas.

La columna C2, la que mayor carga soporta, será solicitada por su peso propio y el peso de las vigas, losas y sobrecargas de diseño que estén dentro del área de influencia de la misma, que es de  $37 \text{ m}^2$ . A continuación se muestra un análisis detallado de las cargas.

El peso propio de la columna se calcula proponiendo una columna cuadrada de  $0.25\text{m} \times 0.25\text{m}$  teniendo en cuenta la altura total de la misma. El volumen será:



$$V_c = 0.25m * 0.25m * 6.20m = 0.39m^3$$

Por lo tanto, el peso propio de la columna, teniendo en cuenta un peso unitario del hormigón armado de  $2.4 \text{ t/m}^2$  se calcula como:

$$P_c = 0.39m^3 * 2.4 \frac{\text{t}}{\text{m}^2} = 0.93 \text{ t}$$

Las vigas que aportan a la columna C21 se pueden observar en la Figura 8.

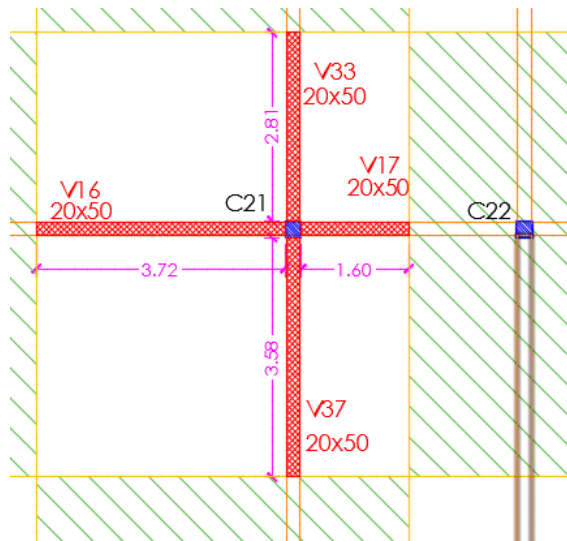


Figura 8. Vigas que aportan su peso a C21.

El volumen total de las vigas se obtiene de multiplicar el área transversal de la viga por la longitud de las mismas.

$$V_v = 0.20m * 0.50m * (3.72m + 1.60m + 3.58m + 2.81m) = 1.17 \text{ m}^3$$

Se multiplica el volumen por los dos pisos que aportan a la columna, entonces, el peso de las vigas se calcula como:

$$P_v = 1.17m^3 * 2 * 2.4 \frac{\text{t}}{\text{m}^2} = 5.62 \text{ t}$$

Luego se procede a calcular el peso de las losas que soporta la columna. El volumen de las losas de ambos pisos será:

$$V_l = 0.30m * 37m^2 * 2 = 22.20m^3$$

Al ser losas nervuradas, el peso unitario aproximado de las mismas es  $1.40 \text{ t/m}^2$ , por lo que el peso de las losas será:

$$P_l = 22.20 \text{ m}^3 * 1.4 \frac{\text{t}}{\text{m}^2} = 31.08 \text{ t}$$

El peso propio total va a ser:

$$P_t = 0.93 \text{ t} + 5.62 \text{ t} + 31.08 \text{ t} = 37.63 \text{ t}$$

Finalmente, se procede a calcular la sobrecarga útil del edificio. La misma se obtiene siguiendo los lineamientos del CIRSOC 101.

La losa de planta baja se diseña para una sobrecarga útil de oficinas de  $250 \text{ Kg/m}^2$  y la losa superior para una sobrecarga de  $100 \text{ Kg/m}^2$ . Multiplicando las sobrecargas por el área de influencia obtengo la sobrecarga total:

$$S_c = 37 \text{ m}^2 * (0.25 + 0.10) \frac{\text{t}}{\text{m}^2} = 12.95 \text{ t}$$

Mediante una combinación de cargas dispuesta por reglamento se obtiene el esfuerzo nominal último.

$$N = 1.2 * P_t + 1.6 * S_c = 65.88 \text{ t}$$

Las dimensiones de la columna se obtuvieron de la fórmula de adición

$$A_c > \frac{v_{global} \cdot N}{0.01 f_y + f_c''}$$

Adoptando un factor de seguridad  $v = 2$ , me da como resultado el área de la columna.

$$A_c > \frac{2 * 65.88 \text{ t}}{0.01 * 4.2 \frac{\text{t}}{\text{cm}^2} + 0.85 * 0.25 \frac{\text{t}}{\text{cm}^2}}$$

$$A_c > 517 \text{ cm}^2$$

Como en el análisis de carga no se tuvo en cuenta solicitaciones laterales y teniendo en cuenta la recomendación de profesionales se adoptaron columnas cuadradas de  $25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$ , con un área total de  $625 \text{ cm}^2$ .

#### 4.2.3.- Fundaciones

El no disponer de un estudio del perfil de suelos del predio, obligó a buscar información respecto a los sistemas de fundación utilizados en la zona para saber el tipo y la profundidad probable del edificio. En la zona de Ciudad universitaria, los edificios se fundan sobre un manto de arena resistente que se ubica alrededor de los 12 metros de

profundidad. Sólo a fines de computar la estructura se propuso entonces fundar a esa profundidad mediante pilotes excavados mecánicamente, ya que el lugar permite el ingreso de las piloterías. Consultando con profesionales, se propuso fundar con pilotes de 50 cm, unidos entre sí por vigas de fundación de 30x50 cm.

Se entiende que el predimensionado basado en la experiencia de profesionales del área es correcto para esta etapa del proyecto, y con fines de poder ubicar las fundaciones. Sin embargo, para un dimensionamiento final de las fundaciones del edificio, se debe realizar un estudio de suelos y utilizar los métodos de cálculo pertinentes brindados por el reglamento CIRSOC.

## **Capítulo 5. Actividades realizadas. Pliego de especificaciones, cómputo y presupuesto.**

### **5.1.- Pliego de especificaciones técnicas**

Se definieron 23 ítems dentro del pliego de especificaciones técnicas, los que englobaron las distintas tareas a ejecutar en la obra. El orden de los mismos siguió el proceso constructivo propuesto de la obra. Los trabajos a realizar son los siguientes:

- 1. Trabajos preliminares.
- 2. Movimiento de tierra.
- 3. Estructura resistente.
- 4. Mampostería.
- 5. Aislación Hidrófuga.
- 6. Cubierta de techos.
- 7. Revoques.
- 8. Cielorraso.
- 9. Pisos.
- 10. Revestimientos.
- 11. Carpintería.
- 12. Tabiquería Interna.
- 13. Vidrios y espejos.
- 14. Pintura.
- 15. Instalación Sanitaria.
- 16. Instalación Eléctrica.
- 17. Sistema de alarma contra intrusos.
- 18. Sistema de alarma contra incendios.
- 19. Instalación de extintores.

En cada uno de los ítems se detallaron los materiales, técnicas de construcción, equipos siguiendo las normas correspondientes y en base a la experiencia personal y de profesionales del área de arquitectura. Se tomó en cuenta para la escritura del pliego las distintas exigencias que tiene la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para la ejecución de sus obras. Para ello se recabó información de pliegos de obras anteriores de la Facultad aplicando dichas exigencias en el pliego actual. Se aplicaron los conceptos adquiridos a lo largo de la carrera y se recabó información proveniente un Pliego de Especificaciones Técnicas modelo que brinda la Dirección Provincial de Arquitectura.

También se precisó el proceso constructivo, las características y la calidad técnica admisible de la obra ejecutar. Se plantearon los instrumentos que tendrá la Inspección para garantizar la calidad de la obra, y la posibilidad de rechazar alguna parte o ítem de la misma.

Se presenta el Pliego de Especificaciones Técnicas en el anexo 1.

## **5.2.-Cómputo**

Se realizó un cómputo de todos los elementos de la obra buscando que el mismo sea preciso y representativo.

### **5.2.1.- Trabajos preparatorios**

Con el objetivo de proyectar un obrador y computarlo es preciso entender las necesidades de la obra, la duración y los trabajadores involucrados en la misma. De este análisis se obtendrán los distintos ambientes que tendrá el obrador. En el caso de la ampliación del Laboratorio, se computó el alquiler de una oficina administrativa, un depósito para herramientas y máquinas y dos baños químicos. Además, se planteó el cercado dejando al menos 2 metros entre el cerco y el edificio, pero respetando el cercado ya existente.

Para el replanteo se utilizó la superficie exacta del edificio, mientras que para la limpieza del terreno se utilizó el área total cercada.

### **5.2.2.- Excavaciones y fundaciones**

En este ítem, se calcularon los pilotes y las vigas de fundación. Los pilotes se propusieron con un diámetro de 50 cm y la profundidad, al no tener estudio de suelo se tomó para todos los pilotes una longitud de 12 metros. Para las vigas de fundación, se calculó la longitud total de las mismas y se multiplicó por el área transversal, obteniendo así el volumen total.

El volumen excavado y el volumen de llenado de los pilotes es el mismo, por lo que se calculó una sola vez y luego en el presupuesto se diferenciaron estas actividades. Lo mismo ocurrió con las vigas de fundación.

### **5.2.3.- Estructura de hormigón**

Para la estructura resistente se computaron por separado las columnas, las vigas, las losas nervadas y la losa del tanque. Se utilizaron las dimensiones propuestas en la etapa de predimensionado para calcular el volumen total y para considerar el consumo de hierro se tomó una cuantía de armadura del uno por ciento.

### **5.2.4.- Mampostería, capa aisladora y tabiquería interna**

Se tuvo en cuenta dos tipos de mampostería, la exterior y la interior, ambas con un ancho de 20 cm. La primera agrupa los muros perimetrales del edificio, mientras que la segunda

considera los muros internos que se ubican en la caja de escalera. Se computó la longitud total de los muros de cada tipo y se multiplicó por la altura de los mismos para obtener la superficie total de muros. Se descontaron los vanos mayores a 3 m<sup>2</sup>, ya que, en estos casos, el muro que se deja de construir no compensa la colocación del marco para las carpinterías.

La unidad de medida de la capa aisladora para el cómputo son los metros cuadrados, por lo que la superficie total se encontró multiplicando el desarrollo lineal de los muros de planta baja por el ancho correspondiente. No se descontaron el ancho de puertas, ya que la aislación corre por debajo de ellas.

La tabiquería interna de placas de roca de yeso se cómputo conforme a lo establecido en los planos de arquitectura midiendo la superficie de los mismos de la misma manera que la de mampostería.

#### **5.2.5.- Cubiertas**

Se computó la proyección horizontal la superficie entre los planos interiores de los parapetos. No se diferenciaron las partes de la cubierta (contrapiso, barrera de vapor, aislación térmica e hidráulica y protección) al momento del cómputo.

#### **5.2.6.- Revoques, Pinturas y Cielorrasos**

Se agruparon los revoques en tres tipos diferentes, revoques internos, revoques externos y revoques bajo revestimiento. Se descontaron al igual que en mampostería solo los vanos mayores a 3 m<sup>2</sup> sin descontar los zócalos.

Los cielorrasos se computaron como la suma de las distintas superficies de los locales, teniendo en cuenta planta baja y planta alta. Se verificó que la suma de la superficie de los cielorrasos sea igual que la superficie de los contrapisos, y que guarde relación con la superficie cubierta total del edificio.

#### **5.2.7.- Pisos y Revestimientos**

La superficie de los pisos se obtuvo por la suma de la superficie de los locales, tomando las dimensiones entre paramentos revocados. Si bien la superficie es la misma, a la hora del presupuesto se estudiaron por separado los contrapisos, los solados, etc.

Los zócalos se miden por metro lineal, y la longitud total es la suma de los perímetros internos de los locales, no se realizó el descuento por aberturas por tener poca influencia en el resultado final. También se computo la vereda perimetral, teniendo en cuenta un ancho de 1.00 metro por el desarrollo lineal de la misma según el plano de arquitectura.

El revestimiento se computó por superficie, siendo la misma el perímetro de los sanitarios por una altura de 2.10 metros como indica el Pliego de especificaciones técnicas. Se descontó de la misma la superficie de los espejos.

### 5.2.8.- Carpintería

Al no tener una planilla de aberturas, se procedió a contar las unidades de los distintos tipos de carpintería en el plano de arquitectura. Se diferenció en el cómputo entre ventana y puerta según las medidas de las mismas.

## 5.3.- Presupuesto

El presupuesto tiene fecha de Diciembre del 2017, todos los precios fueron calculados para ese mes, para que el mismo sea coherente y se pueda actualizar el mismo en el futuro.

### 5.3.1.- Determinación de precios unitarios.

Los precios unitarios de los rubros se obtuvieron de tres maneras diferentes. En primer lugar, el Colegio de Arquitectos publica una lista de precios unitarios por rubro de manera indicativa. Estos precios se obtienen mediante un análisis de los precios de mercado.

En segundo lugar, para el rubro carpintería se consiguió presupuesto de dos empresas del mercado, luego se promediaron los mismos para obtener un valor intermedio entre ambos. (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Promedio de presupuestos obtenidos.

Presupuesto		Medida	Precio	Colocación	Precio final
DVR	VC1	4.00x1.20	\$ 16114.00	\$ 1300.00	\$ 18691.83
Aluxel			\$ 18669.66		
DVR	VC2	2.00x1.20	\$ 9743.00	\$ 1300.00	\$ 11342.83
Aluxel			\$ 10342.67		

En la Figura 9 y 10 se muestran los presupuestos conseguidos.

Sres. Javier Del Boca  
 Dir. -  
 Ref. <javierdelboca@gmail.com>

Atención :



Tipo	Cant.	Medida	\$xU	Total
VC1	1	4000 x 1200	16.114	16.114

Tipo VC1 (4000 x 1200 mm):  
 Ventana corrediza l. modena de 2 hojas, umbral y dintel marco ventana y puerta corrediza, parante central hoja para vidrio simple puerta corrediza, color blanco, con vidrios laminado 3+3 incoloro.  
 Premarco de la linea modena



Tipo	Cant.	Medida	\$xU	Total
VC2	1	2000 x 1200	9.743	9.743

Tipo VC2 (2000 x 1200 mm):  
 Ventana corrediza l. modena de 2 hojas, umbral y dintel marco ventana y puerta corrediza, parante central hoja para vidrio simple puerta corrediza, color blanco, con vidrios laminado 3+3 incoloro.  
 Premarco de la linea modena

Total : \$ 25.857

Básico : \$ 23.257

Colocación: \$ 2.600

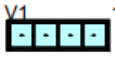
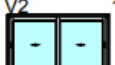
Figura 9. Presupuesto de carpintería DVR.

<b>ALUXEL CARPINTERIA DE ALUMINIO</b>		
Mauricio Yadarola 1234 B° Gral Bustos - 0351 4712675		Fecha :07/03/2018 6997-JAVIER DEL BOCA,pto
Presupuesto Nro: 6997		Pág.: 1

Sres : JAVIER DEL BOCA  
 Dir : -  
 Ref :

E-mail:info@aluxel.com

Atención :

Item	Cant.	Detalle	\$ xU	Total
V1 	1	Tipo V1 (4000 x 1200 mm): Ventana corrediza linea modena de 4 hojas, color blanco, con vidrios laminado 3+3 incoloro con premarco y tapajuntas curvos. Medidas : 4000x1200	18,669.66	18,669.66
V2 	1	Tipo V2 (2000 x 1200 mm): Ventana corrediza linea modena de 2 hojas, color blanco, con vidrios laminado 3+3 incoloro , con premarco y tapajuntas curvos. Medidas : 2000x1200	10,342.67	10,342.67

Total : \$ 29,012.33

Figura 10. Presupuesto de carpinterías Aluxel.



Al ser presupuestos obtenidos en el mes de Febrero, se deben trasladar los precios a Diciembre del 2017. Esto se realizó mediante los índices de costos de la construcción. El mismo para los meses pasados indica un porcentaje aproximado de 4%, por lo tanto para trasladar el precio se procedió de la siguiente manera:

$$\text{Precio VC1} = \frac{\$ 18691.83}{1.04} = \$ 17972.91$$

$$\text{Precio VC2} = \frac{\$ 11342.83}{1.04} = \$ 10906.57$$

Por último, para obtener el precio de la escalera metálica se realizó un análisis de precios. Para ello, se realizó un diseño básico de la escalera compuesto por tres perfiles IPN 180 como vigas principales, se propuso perfiles UPN 80, para fijar los escalones a las vigas y escalones de madera maciza en la Figura 9 se muestran las dimensiones de la misma. Los descansos se plantearon con placas de madera maciza de 2.00m x 1.00m. Las uniones entre los perfiles son soldadas. Se pinta la estructura con pintura epoxi y las placas y escalones con barniz. A continuación la tabla 3 detalla el análisis de precios.

**Tabla 3 Análisis de precios escalera metálica**

ESCALERA METÁLICA				
Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Precio
Perfiles IPN 180 Vigas	ml.	44	\$ 700.00	\$ 30,800.00
Perfiles UPN 80	ml.	20	\$ 250.00	\$ 5,000.00
Perfiles IPN 120 Columnas	ml.	25	\$ 450.00	\$ 11,250.00
Escalón de madera dura 0.29x2.00	u.	13	\$ 800.00	\$ 10,400.00
Placa maciza para descanso 1.00x2.00	u.	7	\$ 2,000.00	\$ 14,000.00
Barniz 4 litro	u.	8	\$ 800.00	\$ 6,400.00
Pintura Epoxi por 4lt	u.	6	\$ 350.00	\$ 2,100.00
<b>Total Materiales</b>				<b>\$ 79,950.00</b>
<b>Mano de obra</b>				<b>\$ 55,965.00</b>
<b>Total</b>				<b>\$ 135,915.00</b>

La mano de obra se tuvo en cuenta mediante un porcentaje de los materiales, el 70% por recomendación de los profesionales debido a que la ejecución de la escalera necesita mano de obra especializada.

### **5.3.2.- Costo Directo Total**

El costo directo de cada rubro se obtuvo multiplicando el precio unitario del rubro por la cantidad computada anteriormente. El costo directo total se obtuvo de la suma de los costos directos de cada rubro planteado en el cómputo. Los rubros de instalaciones sanitarias, eléctricas, y de alarmas excedían el alcance de esta Práctica Supervisada.

No obstante, y a los fines de poder completar el presupuesto para obtener un valor final de la obra, se tomó en cuenta el costo de las distintas instalaciones como un porcentaje del costo directo total de la obra. Con objeto de poder obtener un costo aproximado, se consultó a profesionales del medio, los que indicaron los siguientes rangos porcentuales:

- Instalación eléctrica: 3% - 4%.
- Instalación sanitaria: 10% - 12%.
- Instalación de alarma de incendios: 1% - 2%.
- Instalación de alarma contra intrusos: 1% - 2%.

Se adoptaron finalmente los siguientes porcentajes:

- Instalación eléctrica: 3%.
- Instalación sanitaria: 10%.
- Instalación de alarma de incendios: 1.5%.
- Instalación de alarma contra intrusos: 1.5%.

A continuación se muestra en la tabla 4 un resumen de los costos directos por rubro y de la incidencia de cada rubro en el costo total.

Tabla 4. Rubros del costo total.

Nº Ítem	Descripción	Subtotales	Incidencia
1	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 176,340.50	1.74%
2	FUNDACIONES	\$ 864,114.91	8.53%
3	ESTRUCTURA RESISTENTE	\$ 2,734,560.82	26.99%
4	ALBAÑILERÍA	\$ 1,153,704.14	11.39%
5	DIVISION METALICA	\$ 365,282.98	3.61%
6	CARPINTERIA	\$ 494,369.43	4.88%
7	PANELERÍA	\$ 471,343.10	4.65%
8	CIELORRASOS	\$ 287,814.94	2.84%
9	REVOQUES	\$ 634,898.66	6.27%
10	PINTURAS	\$ 297,716.83	2.94%
11	PISOS	\$ 950,990.72	9.39%
12	VIDRIOS	\$ 5,400.00	0.05%
13	REVESTIMIENTO	\$ 101,378.33	1.00%
14	INSTALACIONES SANITARIAS	\$ 300,000.00	2.96%
15	INSTALACIONES ELECTRICAS	\$ 950,000.00	9.38%
16	INSTALACION DE SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	\$ 150,000.00	1.48%
17	INSTALACION DE SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS	\$ 150,000.00	1.48%
18	LIMPIEZA DE OBRA	\$ 43,000.00	0.42%

TOTAL BÁSICO	\$ 10,130,915.36
--------------	------------------

### 5.3.3.- Precio Final de la Obra

Se calculó el precio final de la obra a partir del costo directo calculado anteriormente teniendo en cuenta los gastos generales de obra, los gastos generales de empresa, los beneficios e imprevistos, y los impuestos. Para cada aspecto se tomaron en cuenta las características de la obra.

- Gastos generales de obra, se realizó mediante un porcentaje del costo directo, teniendo en cuenta que la obra se ubica en la ciudad y no es grande. Esto llevaría a que se contratara un administrativo y una persona auxiliar para la obra, y periódicamente la visita de un técnico o ingeniero para el control. Por lo mencionado anteriormente, se propuso un porcentaje del 8% del costo directo a fines de tener un número aproximado para el presupuesto. Si se encontrara en una etapa más avanzada del proyecto se debería realizar un estudio detallado de los gastos directos de la obra
- Gastos generales de empresa, se tomó un número estimativo de 8.5% teniendo en cuenta los valores que se manejan normalmente para licitaciones de este tipo.
- Los beneficios dependen de la empresa, de su situación y de la renta que espera obtener de la obra. No es posible plantear un número exacto, ya que variara según la propuesta de la empresa. De todas maneras, se planteó un 12% que es lo que utiliza la Secretaría Técnica para elaborar los presupuestos.
- El IVA fue considerado dentro del costo directo total, ya que los precios unitarios obtenidos lo tenían en cuenta. Por ende, no se tuvo en cuenta en esta etapa. Si se tuvieron en cuenta Ingresos Brutos que representa un 6% de precio de la obra.

A continuación se detallan en la Tabla 5 los cálculos para la obtención del precio final.

Tabla 5. Determinación del Precio Final.

TOTAL BÁSICO	\$ 10,130,915.36
Gastos generales directos	\$ 810,473.23
Gastos generales indirectos	\$ 861,127.81
Beneficio	\$ 911,782.38
TOTAL SIN IMPUESTOS	\$ 12,714,298.77
Ingresos brutos	\$ 508,571.95
TOTAL	\$ 13,222,870.73

Este precio final se comparó con el precio por metro cuadrado para oficinas que tenía el mercado en Diciembre de 2017 que estaba en el rango de \$12590 y \$18312. Dividiendo el precio final por la superficie cubierta total de 860 m<sup>2</sup> se obtiene el precio por metro cuadrado del edificio.

$$\text{Precio por } m^2 = \frac{\$13,222,870.73}{860m^2} = 15,376 \frac{\$}{m^2}$$

El desarrollo del cómputo y del presupuesto se presenta en el anexo 2.

## Capítulo 6. Conclusiones.

En respuesta a los objetivos planteados al empezar la práctica supervisada se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Se cumplieron los objetivos particulares de la Práctica Supervisada obteniendo como resultado un anteproyecto estructural del edificio, el Pliego de Especificaciones Técnicas, el Cómputo y Presupuesto de la obra. Al ser los mismos para una obra real debieron ser realizados con gran detalle y esfuerzo por parte del alumno.
- La inserción en un grupo de trabajo para la elaboración de un proyecto fue satisfactoria, permitiendo al alumno avanzar en su desarrollo personal y profesional logrando comprender la importancia de las relaciones en un ámbito de trabajo.
- Se obtuvieron conocimientos técnicos prácticos sobre los distintos procesos constructivos mediante el contacto con profesionales y consultas bibliográficas, ayudando a formar el criterio profesional propio. 1
- Se aplicaron los conocimientos técnicos de diversas materias cursadas a lo largo de la carrera de Ingeniería Civil. Principalmente Proyecto, dirección de Obra y valuaciones, Arquitectura I y Diseño de Estructuras, integrando los mismos y logrando complementarlos mediante la experiencia laboral.

## Bibliografía

- Mario E. Chandias (2006). Cómputos y presupuestos. Vigésimoprimera Edición. Argentina
- Roberto Meli Piralla (2001) Introducción al Diseño Estructural. Segunda Edición. Limusa. Argentina.
- Precio y Costo de las Construcciones. Cátedra de Proyecto, Dirección de Obra y Valuaciones. Carrera de Ingeniería Civil. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.
- Diseño de Estructuras de Hormigón Armado y pretensado (2017). Notas de clase. Carrera de Ingeniería Civil. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.
- Colegio de Arquitectos de la Provincia de Córdoba. Web: <http://www.colegio-arquitectos.com.ar/costos.php>

## **7.1.- Anexo 1. Pliego de Especificaciones Técnicas.**

Córdoba, Marzo 2018

**OBRA: OBSERVATORIO HIDRO-METEOROLÓGICO**

**UBICACION: CIUDAD UNIVERSITARIA**

### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

La presente licitación se refiere a la construcción del Observatorio Hidro-meteorológico, edificio anexo al laboratorio de Hidráulica de la Universidad Nacional de Córdoba, destinado a salas de monitoreo y control de radares, oficinas del laboratorio de hidráulica, aulas y otras actividades, estos contarán con núcleo sanitario y de circulación vertical y horizontal; estos elementos se disponen en dos niveles sumando una superficie cubierta de 860 m<sup>2</sup>.



OBRA: **OBSERVATORIO HIDRO-METEOROLÒGICO**

UBICACION: **CIUDAD UNIVERSITARIA**

## **PLIEGO PARTICULAR DE ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **GENERALIDADES**

**NOTA:** Todas las consideraciones que a continuación se enumeran y los trabajos que de ellas surgen, deberán ser comprendidos dentro de los respectivos ítems y formando parte del precio final de la obra, debiendo ser tenidas en cuenta por el Oferente al elevar su propuesta.

- La Empresa deberá desarrollar los detalles necesarios de todos los ítems que no figuran en la documentación que resulten imprescindibles para cumplir con el fin de la obra. Los mismos deberán ser presentados a la Inspección para su aprobación antes de comenzar los trabajos.

- Durante el plazo de garantía, la Empresa deberá ejecutar en forma obligatoria el mantenimiento de la obra a los fines de garantizar el funcionamiento de la misma.

- Se entiende que el Contratista se obliga a ejecutar dentro del precio contractual todos aquellos trabajos que, aunque no estén específicamente indicados en la documentación, sean necesarios realizar para la total terminación y puesta en servicio de la obra, teniendo en cuenta la finalidad con que ha sido proyectada.

- El Oferente tiene la obligación de solicitar aclaraciones sobre omisiones en proyecto o puntos de interpretación dudosa, antes de realizar su oferta.

- Se considera que cada proponente, al formular su cotización, la hace con perfecto conocimiento de causa, que se ha trasladado al lugar donde deberá ejecutar los trabajos a fin de informarse debidamente sobre:

a) Condiciones de subsuelo de terreno, niveles, etc.

b) Posibles inconvenientes que se opongan a una normal ejecución de la obra.

c) Condiciones para la provisión de agua, energía eléctrica, obras sanitarias, etc.

d) Todo cuanto pueda influir para el justiprecio de la obra.

En consecuencia, no podrá alegar posteriormente ignorancia alguna en lo que a condiciones de realización se refiere.

Se hace notar que la información de los elementos gráficos y escritos es a título orientativo, y al solo efecto de cotizar. Las verdaderas cantidades y costos de los ítems corren por cuenta y cargo del Contratista.

- El Contratista deberá verificar todas las instalaciones existentes que se vinculen de alguna manera con las nuevas a ejecutar. Al respecto, los trabajos a efectuar para el correcto funcionamiento de las mismas serán a su exclusivo costo.
- El Contratista deberá considerar en su propuesta la colocación de conductos de ventilación en todos los ambientes que así lo requieran, y que pudieran haberse omitido en planos y especificaciones.
- El Contratista deberá detectar, extraer o modificar de acuerdo a la indicación de la Inspección de la obra cualquier elemento de infraestructura subterránea, eléctrica, de gas, de agua, etc., procediendo a ejecutar todos los trabajos necesarios para la correcta prestación de los servicios de esos alimentadores, si así correspondiera, aunque los mismos no estuviesen indicados en pliegos y planos.
- Queda expresamente prohibido efectuar podas y retiros de árboles y arbustos sin la correspondiente autorización de la Inspección.
- La Obra se entregara limpia en todas sus partes y libre de materiales excedentes o residuos. Los pisos se entregaran lustrados a brillo. Los vidrios deberán quedar perfectamente limpios. La limpieza se hará semanalmente, si así lo exigiera la Inspección. Durante la construcción está vedado tirar los materiales, escombros y residuos desde lo alto de los andamios.
- En los espacios exteriores circundantes en la obra que al comenzar la misma estuvieren con césped, al finalizar los trabajos, los mismos quedarán perfectamente enchapados con sus respectivos mantos de tierra vegetal, tal como se los encontró.
- En todos los casos de estructuras resistentes, tanto de hormigón armado como metálicas y de estructuras suspendidas para sostenimiento de cielorrasos, el Contratista es absolutamente responsable directo por la estabilidad e indeformabilidad de los conjuntos estructurales respectivos. Por lo tanto, el Contratista verificara los cálculos respectivos de los mismos a los efectos de comprobar la resistencia a los esfuerzos a que estarán sometidos. En todos los casos presentara una Memoria de Calculo con las resoluciones estructurales convenientes que, a su vez, será verificada y aprobada por la Inspección. Los

elementos generados por esta Memoria para la mejor estabilidad de los conjuntos, no generara adicional alguno al monto de propuesto.

- Queda expresado claramente que la entrega de cálculos y planos por parte de la U.N.C. no disminuye la responsabilidad del Contratista por las calidades de las estructuras, su adecuación al proyecto y su comportamiento resistente.

- Los materiales provenientes de la demolición solo se podrán utilizar en la obra con autorización escrita por la Inspección. Todos los elementos que la inspección considere de utilidad para la U.N.C., serán trasladados a los depósitos de la Secretaría de Planeamiento o a donde la inspección lo indique, el resto debe ser retirado del predio de la Ciudad Universitaria.

- Una vez adjudicada la obra y en un plazo no mayor a 15 (quince) días corridos, el Contratista, con anterioridad a la ejecución de la misma, presentará el desarrollo total de los detalles necesarios para la ejecución de la obra (y que no estuvieran incluidos en la presente documentación) basados en los planos que se adjuntan, en el Pliego Particular de Especificaciones Técnicas y en el Presupuesto Oficial. Los planos desarrollados deberán ser visados por la Secretaría de Planeamiento Físico de la U.N.C. la cual devolverá los mismos, aprobados o rechazados, en un plazo no mayor a cinco (5) días corridos.

- El Contratista desarrollará el proyecto y dimensionado estructural definitivo sin afectar los aspectos arquitectónicos del proyecto. Se deberán presentar estudio de suelos con determinación de cota de fundación definitiva, memoria de cálculo, planos de planta y cortes, planillas y detalle constructivo y doblado de hierros, para la aprobación de la documentación por parte de la U.N.C. antes de la ejecución de los trabajos.

Sólo se aceptarán métodos de cálculo de estructura en su conjunto, que contemplen la transferencia de esfuerzos entre los diferentes elementos resistentes (columnas, vigas, muros encadenados, etc.). No se aceptarán métodos aproximados tales como el del Portal.

Los elementos solicitados deberán ser efectuados por un profesional especialista en el tema, quien se hará responsable firmando todos los documentos técnicos presentados relativos a las estructuras tanto de fundaciones como de Hormigón Armado y de las metálicas.

**- Se deberá cumplimiento a: REGLAMENTOS CIRSOC 101 - 102 - 104 - 105 - 106 - INPRES- CIRSOC 103 - CIRSOC 201 - 301 - 302 - 303 - , CUADERNOS 220/240 y NORMAS IRAM complementarias de las Normas CIRSOC).-**

- El Contratista deberá coordinar previamente con la Inspección y con las autoridades de la Facultad, el inicio de los trabajos, la modalidad de realización de los mismos, definiendo el plan de avance de la obra.

- El Contratista deberá realizar en la obra la colocación de todos los elementos de seguridad que, por normas, son obligatorios en todos los edificios públicos, tales como escaleras marineras para accesos a tanques, puertas trampa, grampas para amarres de arneses del personal que realiza tareas de mantenimiento, etc. Los mismos deben garantizar el correcto acceso a azoteas, terrazas, tanques de reserva, y a toda instalación oculta, permitir la correcta limpieza y mantenimiento de superficies verticales, tales como vidrieras, ventanas, conductos de ventilación, etc., para lo cual se deberá asegurar la posibilidad de amarre y desplazamiento de los operarios. Asimismo se deberá prever la iluminación de los espacios, a los cuales se pretende acceder (ejemplo: antepechos) y la provisión de un toma de potencia a una relativa distancia para posibilitar el uso de máquinas eléctricas. El Contratista presentara un proyecto al respecto, el que deberá ser aprobado por la Inspección de la obra antes de su ejecución.

- Queda expresa y claramente establecido que la entrega de la documentación por parte de la U.N.C. no exime al Oferente de su verificación, ni disminuye la responsabilidad del Contratista por:

- Su adecuación al proyecto.
- La calidad de sus trabajos.
- El comportamiento resistente de las estructuras que se construirán.
- La estabilidad del edificio existente.

En este sentido la responsabilidad del Contratista será total, con arreglo al art. 1.646 del Código Civil.

#### **DOCUMENTACION CONFORME A OBRA**

Una vez finalizados los trabajos el Contratista deberá entregar copias en vegetal a la Secretaría de Planeamiento Físico de todos los planos, planillas y documentación conforme a obra, incluyendo recorrido de las instalaciones e infraestructura, realizados en AUTOCAD, adjuntando CD - Room conteniendo los archivos correspondientes.

## **MORTEROS Y HORMIGONES**

Las mezclas para morteros y hormigones a utilizar en la obra tendrán los dosajes que se indican en los cuadros siguientes. En el pliego se hará mención al tipo de mezcla.

### **HORMIGONES**

<b>Hormigón Tipo</b>	<b>Cemento Portland</b>	<b>Cal Viva en Pasta</b>	<b>Arena Gruesa</b>	<b>Cascote de Ladrillo</b>	<b>Granza</b>
<b>A</b>	¼	1	4	6	
<b>B</b>	½	1	4		6
<b>C</b>	1	½	3		4
<b>D</b>	1		2		3

### **MORTEROS**

<b>Mezcla Tipo</b>	<b>Cemento Portland</b>	<b>Cal Viva en Pasta</b>	<b>Arena Fina</b>	<b>Arena Gruesa</b>
<b>A</b>		1		3
<b>B</b>	1		1	
<b>C</b>	1		2	
<b>D</b>	1	1	4	
<b>E</b>	1	1		6
<b>F</b>	1	¼		3
<b>G</b>	½	1		4
<b>H</b>	¼	1		4
<b>I</b>	¼	1	3	

J	$\frac{1}{8}$	1	3	
K	1		3	
L	1			3

## **1.- TRABAJOS PREPARATORIOS**

### **1.1.- OBRADOR Y CIERRE DE OBRA**

#### **Limpieza y preparación general del terreno**

Una vez entregado el terreno en que se ejecutarán los trabajos, y a los efectos de la realización del replanteo, el Contratista procederá a limpiar y emparejar el terreno que ocupará la construcción de manera de no entorpecer el desarrollo de la Obra.

Si los hubiere, se extraerán árboles y arbustos en general, y se retirarán junto a los residuos que se hallaren. Los árboles y los arbustos se reubicarán en donde la Inspección lo indique. La Inspección podrá ordenar el mantenimiento de árboles y arbustos existentes en el terreno, cuando los mismos no afecten el proyecto ni la zona en que se realizarán los trabajos, debiendo el Contratista adoptar todas las previsiones que correspondan para su correcta preservación.

En este ítem se incluye la detección y extracción, que fueran a quedar bajo la construcción, de cualquier elemento de infraestructura subterráneo, ya sean eléctricos, de gas, conductores de agua, etc. y llevarlos fuera de los límites de la misma, procediéndose a ejecutar todos los trabajos necesarios para la correcta prestación de los servicios de esos alimentadores si así correspondiera, quedando asimismo bajo responsabilidad del Contratista reparar cualquier daño que pudiera ocasionarse. El Contratista deberá informarse previamente por estas eventualidades por cuanto no se aceptarán reclamos por mayores obras por estos trabajos

#### **Ejecución del obrador, cercado del terreno.**

El Contratista deberá realizar todos los trámites previos y posteriores a la realización de los trabajos, ante las Compañías de Electricidad, Teléfonos, Obras Sanitarias, Dirección Bomberos y toda repartición involucrada, con el objeto de gestionar y obtener los permisos que eventualmente correspondieran. En estos trámites están incluidos la confección de la documentación pertinente y todos los gastos que se originen por tal motivo. No podrán iniciarse los trabajos sin la constancia fehaciente del cumplimiento de los trámites descriptos anteriormente

.Los operarios deberán estar correctamente vestidos con ropas de trabajo adecuadas y calzados en perfectas condiciones. Toda persona que esté trabajando en obra usará casco reglamentario. Se deberán respetar obligatoriamente todas las normas de higiene y seguridad en la construcción reglamentadas por el Decreto N° 911/96 del P.E.N.

El Contratista procederá al cercado de la obra, colocando vallas y señales visibles de precaución. El cercado se ejecutará en los sitios que indique la Inspección.

El mismo será con alambre galvanizado tejido romboidal de 1,80 m de altura.

Los sostenes de este tejido se ejecutarán con postes metálicos o de madera de no menos de 10 x 10 cm de sección, los que serán pintados con esmalte sintético de color azul.

Los vanos de la edificación existente, contigua a la nueva edificación, deberán ser cubiertos íntegramente con vallados metálicos o bastidores con polietilenos de alta densidad (200 micrones), debiéndoselos reponer en todo momento en caso de que se deterioren.

Al predio de la obra habrá una sola entrada, con puerta y portón. En la misma se construirá una casilla para control de ingresos. El Contratista, una vez adjudicada la obra, deberá presentar un plano de obrador, su ubicación y el acceso. Este acceso debe ser ejecutado de tal modo que asegure su transitabilidad permanente bajo cualquier circunstancia climática previniéndose, en todo momento, la formación de charcos en cualquier zona del predio.

### **Seguridad y limpieza**

El Contratista será directa y exclusivamente responsable por los daños que, por la ejecución de la obra, pudieran acaecer a personas y/o vehículos, por lo tanto deberá adoptar y extremar todos los recaudos tendientes a asegurar la prevención de accidentes. La Inspección podrá ordenar la realización de otras protecciones, si lo que ha previsto el Contratista fuera considerado insuficiente.

El Contratista será responsable de todo daño, ya sea intencional o accidental, que causen sus trabajos y/u operarios a las construcciones existentes propias de la U.N.C. En consecuencia serán a su cargo todos los trabajos de limpieza, reparación y/o repintado de los sectores dañados a juicio de la Inspección, o a la entera satisfacción del COMITENTE y en el plazo que se ordene.

Los andamios, encofrados, cercas y cobertizos serán metálicos. El uso de maderas deberá ser debidamente autorizado por la Inspección.

Por otra parte, el Contratista está obligado a mantener el orden y la limpieza en todo momento en las áreas de obrador y obra.



### **Medidas de protección**

Los operarios deberán estar correctamente vestidos con ropas de trabajo adecuadas y calzados en perfectas condiciones. Toda persona que esté trabajando en obra usará casco reglamentario. Se deberán respetar obligatoriamente todas las normas de higiene y seguridad en la construcción reglamentadas por el Decreto N° 911/96 del P.E.N.

### **Casilla para oficina**

Independientemente de los elementos que integran el obrador, el Contratista construirá o instalará una casilla de aproximadamente 6,00 x 2,50 m para ser utilizada como oficina, y que reúna las mínimas condiciones de habitabilidad, aislación, terminación y climatización, aptas para las funciones que en ella se desarrollarán, equipándola con un puesto de trabajo compuesto por: escritorio de melamina de 18 mm con dos cajones (1 con llave) de 0,70x1,40 m, mesa para computadora ídem al escritorio de 0,50x1,00 m, mueble bajo para biblioteca con puertas corredizas y estantes interiores de 1,40 x 0,50, dos esquineros, todo con catos ABS, seis sillas giratorias tapizadas en cuerina negra, con respaldo fijo y regulación de altura. 1 lámpara de escritorio. El color y diseño será definido por la Dirección de Estudios, Programas y Proyectos.

### **Suministro de energía eléctrica**

El suministro se obtendrá del Laboratorio contiguo existente, El Contratista se hará cargo de la instalación de la misma. Se deberán respetar obligatoriamente todas las normas de Higiene y Seguridad en la construcción reglamentadas por el Decreto N° 911/96 del P.E.N. Se deberá instalar un medidor interno que permita diferenciar el consumo de electricidad de la obra, del consumo del laboratorio.

Al momento de realizar la Recepción Provisoria de la Obra, el Contratista deberá abonar lo que corresponda por suministro de energía eléctrica según la lectura del medidor colocado.

### **Suministro de agua**

El suministro de agua necesario para la ejecución de la obra será ejecutado por el Contratista. En conjunto con la Inspección determinarán el lugar de la toma respectiva y las distribuciones correspondientes.

### **Primeros auxilios**

El Contratista instrumentará la instalación y mantenimiento de un servicio de primeros auxilios adecuado y que cumpla con las normas laborales y de seguridad al respecto.

### Cartel de obra

El Contratista proveerá y colocará en el lugar que indique la Inspección, un letrero de obra que será confeccionado según plano adjunto con los colores y leyendas que se consignan.

Salvo indicación en contrario, dicho letrero será de 3,40 x 1,85 m. montado sobre una estructura metálica acorde y cuya parte inferior estará a no menos de 2,50 m. de altura sobre el piso existente. Tendrá dos reflectores de 250 W con la provisión eléctrica respectiva.

El Contratista preservará y conservará en perfecto estado de limpieza el letrero, estando totalmente prohibido adicionarle cualquier otro letrero o cartel de propaganda.



### Retiro del obrador

El retiro del obrador se efectuará en el período de garantía de la obra a medida que lo vaya autorizando la Inspección, quedando completado con la Recepción Definitiva de la obra.

## **1.2.- REPLANTEO Y VERIFICACION DE TAREAS Y MEDIDAS**

El plano de replanteo, lo ejecutará el Contratista en base a los planos generales y de detalles que obren en la documentación y deberá presentarlos para su aprobación a la Inspección, estando bajo su responsabilidad la exactitud de las operaciones, debiendo en consecuencia rectificar cualquier error u omisión que pudiera haberse deslizado en los planos oficiales. Lo consignado en éstos, no exime al Contratista de la obligación de verificación directa en el terreno.

El replanteo se ejecutará conforme al plano respectivo y, previo a la iniciación de los trabajos de excavación, el Contratista deberá solicitar a la Inspección la aprobación del trabajo de replanteo realizado.

Los ejes de referencia serán trazados con tanza bien asegurados y a una altura conveniente sobre el nivel del suelo a juicio de la Inspección. La tanza no será retirada hasta tanto la altura de los muros no los alcancen. La escuadría de los locales será prolijamente verificada, comprobándose la igualdad de las diagonales de los mismos.

El trazado de las obras se ajustará estrictamente a los planos e indicaciones verbales o escritas que pudiera impartirle la Inspección.

Los niveles indicados en los planos son informativos, debiendo ser confirmados por el Contratista durante la construcción de las obras.

No habiendo indicación en contrario, todos los niveles de la obra deberán referirse a las cotas del edificio existente. Los niveles indicados en los planos, estarán sujetos a modificaciones que por imperio de las circunstancias fuere necesario efectuar. La Inspección ordenará el nivel definitivo de los pisos.

El Contratista efectuará los desmontes, terraplenes y rellenos que fueran necesarios para obtener una perfecta nivelación del terreno, dándole al mismo tiempo en las partes que así lo requiriesen, una pendiente que facilite el rápido desagüe de las aguas pluviales y evite la formación de charcos en la proximidad de la obra.

## **1.3.- DEMOLICIONES**

Se debe proceder a la demolición de los muros que permitan la conexión del Laboratorio con la ampliación según plano de arquitectura. El momento de demolición lo dispondrá la Inspección, en función de procurar el común desarrollo de las actividades en el laboratorio de hidráulica.

## **Equipo y herramientas**

La Contratista deberá prever todos los equipos necesarios para la ejecución de las tareas y todos los tipos de herramientas adecuados para cada una de las tareas de demolición. Por lo tanto será imprescindible la verificación de los trabajos a realizar, ya que el Comitente no reconocerá adicional alguno sobre los equipos, herramientas, transportes, contenedores, etc. que deban usarse en la obra.

## **Precauciones**

Queda bajo directa y exclusiva responsabilidad de la Contratista la adopción de todos los recaudos teniendo a asegurar:

- a) La prevención de accidentes que como consecuencia del trabajo pudieran acaecer al personal de la obra, transeúnte y vecino.
- b) La estabilidad del edificio.

Quedan incluidas entre las obligaciones de la Contratista el cuidado de todos los elementos, cajas, medidores, cañerías, cables, etc. correspondientes a los servicios públicos de agua corriente, teléfonos, energía eléctrica, gas, etc.

## **Seguros**

La Contratista antes de dar comienzo a los trabajos de demolición deberá tomar seguros conforme a las Disposiciones Generales de Contratación que cubran los riesgos terceros y contra accidentes de su personal, el de la inspección de obra y el de la inspección. Dichos seguros deben contar con la aprobación de la Inspección debiendo ser exhibidos toda vez que sean solicitados por la Inspección o el Comitente.

## **Mano de obra**

Independientemente de lo anterior, se tomarán las previsiones necesarias que a juicio de la inspección de obra, aseguren la estabilidad de los muros que deban subsistir, mediante los debidos apuntalamientos y/o eviten los daños al edificio existente.

## **Anexo especificaciones técnicas para demolición**

- 1) Antes de iniciarse la demolición, se deberán extraer todos los vidrios y cristales que hubiere en la Obra.
- 2) Las paredes, estructuras, conductos, chimeneas, nunca deberán derribarse como grandes masas aisladas sobre los pisos del edificio ni sobre el terreno (se demolerá a piqueta no por derrumbe)

- 3) La demolición se hará parte por parte, si estas fueran débiles o estrechas de modo que ofrecieran peligro para trabajar sobre ellas los obreros deberá colocarse un andamio adecuado.
- 4) Ningún elemento del edificio deberá dejarse en condiciones tales que pueda ser volteado por el viento o eventuales trepidaciones.
- 5) Se prohíbe acumular en el entrepiso el material de derribo.
- 6) En obra a demoler, se prohíbe instalar molindas y fabricar polvo con material proveniente del derribo.
- 7) Se deberán colocar puntales de seguridad cuando así lo requiera la dirección técnica, debiendo empotrarse, la zapata, 0,50m en el terreno.
- 8) Todo hueco, canaleta, falta de revoque o cimentación defectuosa que afecte a un muro divisorio como consecuencia de la demolición deberá ser reparada en forma inmediata y totalmente (con mortero hidrófugo).
- 9) Los trabajos de demolición deberán ejecutarse de una sola vez prohibiéndose su paralización o discontinuidad por razones de seguridad e higiene.

## **2.- MOVIMIENTO DE TIERRA**

### **2.1.- EXCAVACIONES**

Las excavaciones en general se efectuarán de acuerdo a lo que se indique en los planos respectivos y a lo dispuesto por la Inspección. El Contratista deberá apuntalar debidamente y adoptar las precauciones necesarias, en todas aquellas excavaciones que por sus dimensiones, naturaleza del terreno y/o presencia de agua, sea previsible que se produzcan desprendimientos o deslizamientos, quedando bajo su responsabilidad la correcta terminación de estas tareas. Estas medidas de seguridad se harán extensivas a todas las excavaciones necesarias para cualquier tipo de instalación.

La tierra excedente que provenga de las excavaciones y que no sea utilizada en la misma obra, será trasladada según lo indique la Inspección.

#### **Pozos de fundación**

Se excavarán con fuste cilíndrico con el diámetro que se indique en el proyecto estructural, según se indica en planos, pudiendo ser por medios manuales o mecánicos. El diámetro,

ensanchamientos y profundidad definitivos dependerán del proyecto final y del sistema adoptado y de los estudios de suelo correspondientes que realizará el contratista con la aprobación de la Inspección de Obra.

La tierra excedente de las excavaciones podrá ser utilizada en la misma obra o se llevará donde la Inspección lo determine.

### **Vigas de fundación**

Serán de acuerdo a dimensiones que surjan del proyecto definitivo de estructuras. La excavación se realizará con talud vertical y fondo de zanja horizontal. Sobre el plano de asiento se ejecutará una base de hormigón pobre de 5 cm de espesor que no estará incluida en la altura de la viga. Las superficies que se pongan en contacto con el hormigón se encontrarán perfectamente consolidadas, limpias y libres de material suelto. Las superficies de apoyo porosas serán convenientemente humedecidas y se sellarán de manera adecuada.

Cañerías de desagüe pluvial y canaletas exteriores

**Se realizarán las excavaciones necesarias para las cañerías de desagüe y canaletas exteriores, tendrán las dimensiones necesarias según los caños a utilizar y variando la profundidad según el nivel de la cañería y pendientes, dimensiones y detalles de plano.**

## **2.2.- NIVELACION DE TERRENO, TIERRA VEGETAL y RELLENO**

El Contratista deberá efectuar la nivelación del terreno en el área que ocupará la edificación conforme a las cotas que surgen del proyecto, procediendo también a la compactación del material utilizado, en capas sucesivas de 20 cm debidamente apisonadas por medios mecánicos, según lo indique la Inspección.

El Contratista deberá efectuar los rellenos necesarios para una correcta nivelación de los espacios exteriores circundantes, según indicaciones del plano correspondiente, con tierra exenta de ramas, residuos o cuerpos extraños. Posteriormente se colocará una capa de 15 cm de espesor mínimo de tierra vegetal, la cual será proveniente de quintas, bien desmenuzada, libre de raíces, escombros o cualquier otro cuerpo extraño.

Sobre esta capa de tierra se colocarán champas del césped indicado por la inspección en todo el perímetro del edificio abarcando 5 metros de cada lado desde la vereda perimetral.

La Inspección y personal del Vivero Universitario supervisarán estas tareas.

### **3.- ESTRUCTURA**

El Contratista deberá verificar el proyecto y dimensionado estructural definitivo en base al proyecto, debiendo presentar estudio de suelos con determinación de cota de fundación definitiva, memoria de cálculo, planos, planillas y detalles constructivos y doblados de hierros, para la aprobación de la documentación por parte de la U.N.C., antes de la ejecución de los trabajos.

Los elementos solicitados deberán ser desarrollados por un profesional especialista en el tema, quien se hará responsable firmando todos los documentos técnicos presentados relativos a las estructuras tanto de Hormigón Armado como de las metálicas, de carpinterías, de herrerías y de cielorrasos suspendidos. En presupuesto oficial se ha considerado el costo que demanda el cálculo estructural y la firma del responsable, por lo que no se reconocerá adicional alguno por este concepto.

El Contratista entregará los documentos técnicos dentro de los quince (15) días corridos de habersele adjudicado los trabajos.

La U.N.C., por medio de la Inspección, devolverá una copia conformada u observada en un plazo no mayor a cinco (5) días.

La U.N.C. no asume responsabilidad por los errores de cálculo que pudiera haber cometido el calculista y que no se adviertan en su revisión, subsistiendo, en consecuencia, la responsabilidad plena del profesional y del Contratista. En este ítem están comprendidos los subítems nominados en el Presupuesto Oficial y deberán ajustarse a lo indicado en planos y planillas y a las órdenes de la Inspección. Las cantidades de obra que se consignen serán absolutos, por lo que no se considerarán adicionales de ninguna naturaleza por mayores volúmenes.

#### **3.1.- ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO**

La estructura de hormigón deberá ser calculada y dimensionada, de acuerdo a lo indicado en este Pliego de Especificaciones y a los reglamentos CIRSOC 101 de cargas y sobrecargas gravitatorias como así también el análisis sísmico CIRSOC 103.

Para todo lo referente a la construcción de la estructura de hormigón armado y siempre que no se indique específicamente lo contrario, se tendrá en cuenta las normas CIRSOC 201 -Capítulo VI al XXV y anexos-.

Dadas las características del edificio, la estructura deberá cuidarse especialmente en cuanto a la calidad de los materiales, corrección de los encofrados, especialmente en lo referente a dimensiones, niveles y verticalidad, con una tolerancia máxima en valor de nivel de +1 cm y, en verticalidad de paramentos, de +1 cm en 5 m. En las medidas lineales no se tolerarán errores mayores de 1 en 1000.

### HORMIGÓN

Toda la obra se ejecutará con un hormigón de resistencia característica de 250 kg/cm<sup>2</sup> (Lo que especifica el reglamento CIRSOC 201), medida en probetas cilíndricas de 15 x 30 a los 28 días del fragüe.

El hormigón a utilizar en la estructura principal será exclusivamente elaborado y provisto por una empresa de reconocida solvencia

Para la relación agua cemento el cono de Abrams será menor o igual a 12.

Se sacarán probetas al azar, como mínimo 2 por camión mixer.

En ningún caso se admitirá un hormigón que contenga menos de 300 kg de cemento por m<sup>3</sup>.

### ACERO

En toda la estructura se utilizará acero tipo III aleteado (ADN 420) nuevo sin óxido excesivo, en barras rectas, con certificado de procedencia, el cual se entregará a la Inspección y de la cumplimentación de las Normas IRAM respectivas.

### CEMENTO

Deberá cumplir con las especificaciones de la Norma IRAM 1503. Se utilizará únicamente cemento portland claro marca Holcim o similar apto para estructuras, aprobado, fresco y sin partes endurecidas, que se almacenarán en locales apropiados. El empleo de cementos de fragüe rápido o aditivos de cualquier clase, deberá contar con la aprobación escrita de la Inspección.

### AGREGADOS

El Contratista presentará muestras de los agregados a utilizar antes de empezar la obra, reservándose la Inspección el derecho de rechazar aquellas partidas que a su juicio considere inconvenientes para este trabajo.

### AGUA



No deberá ser agresiva y cumplirá con lo especificado en el CIRSOC.

### ENCOFRADOS

El Contratista presentará un proyecto de encofrado, el que deberá ser aprobado por la Inspección. Se deberán tener en cuenta todas las disposiciones aplicables contenidas en el CIRSOC.

Los encofrados deberán estar prolija y sólidamente contruidos y responderán en todo a las exigencias de terminación de la estructura entendiéndose que los mismos deberán ser metálicos para el hormigón visto. En caso de que se permita el uso de maderas para hormigones que no quedan a la vista, todas las tablas deberán ser cepilladas y permitir el desencofrado sin desprendimiento ni rotura de los paramentos de hormigón.

El curado del hormigón se realizará desde el momento en que se inicia el endurecimiento y de acuerdo a cuanto está especificado en el CIRSOC y según las instrucciones de la Inspección.

El Contratista tomará todas las previsiones necesarias para evitar que las presiones deformen el encofrado y asimismo deberá tomar toda clase de precauciones para evitar que el mortero escape a través de las juntas del encofrado.

Los encofrados deberán llenar las siguientes condiciones:

- a) deben ser indeformables
- b) deben tener superficies suficientemente planas y limpias a fin de que, después de retirarlo, las caras aparentes del hormigón queden bien lisas.
- c) Las juntas entre distintas secciones deberán ser estancas para que no se formen rebarbas. Se podrá aplicar al encofrado un producto que, sin dejar manchas en las paredes del hormigón, impida que éste se adhiera a las paredes.

### ARMADURAS

Se ajustarán a lo que establezca el estudio correspondiente. El doblado y colocación de las armaduras se efectuarán respetando las directivas de armado correspondientes al CIRSOC 201 Capítulo XVIII.

El Contratista no podrá cambiar la armadura prevista en los cálculos sin autorización previa escrita de la Inspección. En ningún caso los mayores volúmenes de acero que resulten de estos cambios serán considerados como adicionales.

Se exigirá un trabajo prolijo, previéndose los espacios mínimos como para asegurar el recubrimiento de todas las barras por el hormigón.

En particular en las estructuras que queden a la vista se prestará especial atención a la distribución de la armadura de tal forma que no aparezcan sombras o "nidos" al desencofrar. No se admitirán barras soldadas, ni más de 1 (un) empalme por cada 5 barras. Además se deberán evitar los empalmes en todo lo posible. En caso de ser necesarios, éstos serán en todos los casos aprobados por la Inspección. Se ejecutarán las ataduras de las barras que sean necesarias como para evitar su cambio de posición en los encofrados durante el proceso de hormigonado.

### INSPECCIONES

No se procederá al hormigonado de ninguna parte de la obra hasta tanto la Inspección haya examinado los encofrados y armaduras y dado por escrito su conformidad, debiendo comunicarse el llenado en forma oficial con 24 hs. de anticipación como mínimo. El Contratista entregará a la Inspección fotografías de las armaduras en una vista general y varias de detalles. El tamaño de las mismas será tal que pueda apreciarse nítidamente el trabajo realizado.

Si el Contratista no diera cumplimiento a esta cláusula la Inspección se reserva el derecho de exigir la realización de pruebas de resistencia que a su juicio creyera convenientes, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos que se originen por este concepto.

El Contratista deberá presentar los planos de detalle de estructura y doblado de hierros como también la memoria de cálculo correspondiente.

### **Pozos de fundación**

El Contratista debe presentar un estudio de suelos con determinación de cota de fundación definitiva, memoria de cálculo, planos, planillas y detalles constructivos y doblados de hierros, para la aprobación de la documentación por parte de la U.N.C., antes de la ejecución de los trabajos.

Se ejecutaran los pozos que se indican en plano para cada una de las áreas.

Tendrán el diámetro y se armaran de acuerdo al proyecto definitivo de estructura y la profundidad se determinará según el estudio del suelo.

El relleno se realizará con hormigón H17 de asentamiento máximo de 12

El nivel del hormigón final llegar a una cota 0,50 m superior al fondo de la base existente.

El acero será de tipo III (ADN 420) con una tensión de fluencia de 4.200 kg/cm<sup>2</sup>.

Se hormigonará tomando la precaución de dejar el último tramo de la armadura en espera para la viga de fundación. Se cuidará de dejar correctamente ubicada la armadura de vinculación para columnas de hormigón armado. El recubrimiento de la armadura será como mínimo de 3 cm.

Todos los pozos llevarán en estos dos últimos metros armadura según se indica en plano. El hormigón será controlado en su elaboración mediante probetas para ensayos de compresión, cono de Abrams para el asentamiento. El hormigón a utilizar tendrá un contenido mínimo de cemento de 300kg/cm<sup>2</sup> con una resistencia característica mayor a 170 kg/cm<sup>2</sup>.

b) Vigas de fundación

**Tendrán las dimensiones que se indica en planos.**

Los materiales a emplear cumplirán con lo especificado en el ítem a).

El recubrimiento de las armaduras de las vigas será de 3 cm incluso para los estribos.

**c) Losas nervuradas**

Tendrá las dimensiones indicadas en planos; los casetones serán perdidos de poli estireno expandido. Pudiendo ser losas de casetones recuperables, debiendo la misma ser previamente aprobada por la inspección.

Los materiales a emplear cumplirán con lo especificado en el ítem a).

El recubrimiento de las armaduras 3 cm incluso para los estribos.

**IMPORTANTE:** el contratista deberá prever y dejar incorporadas en losa todas las perforaciones y plenos necesarios para cañerías, artefactos de iluminación, y conductos a instalar, según indicaciones de la Inspección.

**d) Losas macizas p/ escalera, tanque, etc.**

Tendrá las dimensiones indicadas en planos Los materiales a emplear cumplirán con lo especificado en el ítem a).

El recubrimiento de las armaduras 3 cm incluso para los estribos.

**IMPORTANTE:** el contratista deberá prever y dejar incorporadas en losa todas las perforaciones y plenos necesarios para cañerías, artefactos de iluminación, y conductos a instalar, según indicaciones de la Inspección.

**e) Columnas, vigas, dinteles, parapetos, tanque de agua.**

Tendrán las dimensiones indicadas en planos. Se tendrán en cuenta las especificaciones de ítem a).

## **4.- ALBAÑILERÍA**

### **4.1.- MAMPOSTERÍA**

**Generalidades:**

El material debe acopiarse en sobre elevado del terreno natural, conservando la humedad y la temperatura ambiente al momento de la colocación. El acopio debe garantizar la protección de los materiales frente a la intemperie.

Se aconseja verificar la correcta nivelación de la fundación, no se precisa ningún tipo de cimentación fuera de lo tradicional sobre lo cual se levantaría la mampostería como así también la limpieza de la misma para facilitar la adherencia del mortero de unión. A medida que se coloquen los bloques se debe verificar la nivelación, el plomo y la modulación con herramientas apropiadas.

Los bloques se deben seleccionar para su colocación en forma alternada entre un pallet y otro para evitar la diferenciación por partida. Se debe poner especial cuidado en la calidad, dosificación, mezclado, humectación y ejecución del mortero de junta, de la calidad del mismo dependerán la estabilidad de la mampostería.

Los morteros y hormigones recomendados por la norma IRAM 11556, y la adopción de los mismos estará fundamentada en los requerimientos que exija la mampostería.

El mortero debe colocarse en los tabiques longitudinales de los bloques (no se produce el puente hidráulico y se economiza material), sobre la cara superior de los ya colocados y en los laterales del bloque que se va a colocar, el cual deberá ubicarse presionando hacia abajo y lateralmente con el bloque colocado, de esta manera se adhiere correctamente y genera una junta cerrada, de lo contrario influiría en la resistencia del muro y permitiría fácilmente el paso de la humedad.

## **4.2.- MAMPOSTERIA DE LADRILLOS CERAMICOS EXTERIOR 0.20 CM**

En los lugares indicados en los planos generales y de detalles correspondientes, se ejecutará mampostería de bloques cerámicos (18x18x33) de primera calidad. Para su ejecución, se utilizará mortero tipo G, recomendándose el uso de aditivos plastificantes (tipo Sikacrete), siempre que sus componentes no provoquen corrosión en las armaduras, y dosificado de acuerdo a las indicaciones dadas por el fabricante.

La resistencia a la compresión en probeta cúbica de 5 cm de lado, no deberá ser menor de 15 MN/m<sup>2</sup> (150 Kg/cm<sup>2</sup>).

Los bloques se asentarán con un enlace nunca menor de la mitad de su ancho en todo sentido y las hiladas serán perfectamente horizontales.

La trabazón será regular, debiendo corresponderse en línea las juntas verticales, de hiladas horizontales alternadas y el espesor del lecho de mortero no excederá de 1,5 cm.

Todo el perímetro exterior semienterrado del edificio tendrá aislación vertical y horizontal.

## **4.3.- MAMPOSTERIA DE LADRILLOS CERAMICOS INTERIOR 0.20 CM**

En los lugares indicados en los planos generales y de detalles correspondientes, se ejecutará mampostería de bloques cerámicos (18x18x33) de primera calidad. Para su ejecución, se utilizará mortero tipo G, recomendándose el uso de aditivos plastificantes (tipo Sikacrete), siempre que sus componentes no provoquen corrosión en las armaduras, y dosificado de acuerdo a las indicaciones dadas por el fabricante.

La trabazón será regular, debiendo corresponderse en línea las juntas verticales, de hiladas horizontales alternadas y el espesor del lecho de mortero no excederá de 1,5 cm.

## **5.- AISLACION HIDROFUGA**

### **5.1.- CAPA AISLADORA HORIZONTAL FILM POLIESTER 200 MICRONES**

Bajo los contrapisos y por encima de la tierra apisonada y nivelada, se colocará una capa de polietileno de 200 micrones de espesor como barrera hidrófuga y de vapor. Deberá cuidarse que no haya piedras o elementos del aporte al pisonado que pueda dañar el film. La colocación deberá ser esmerada, de manera tal que los paños tengan el mayor ancho

posible, evitando las juntas. Cuando las haya deben solaparse los paños 20cm como mínimo y pegar esta superposición con algún adhesivo que recomiende el fabricante del polietileno.

En todos los muros se ejecutarán dos capas aisladoras horizontales. La primera sobre la última hilada de la mampostería de cimientos y antes de comenzar a ejecutarse la mampostería en elevación, ubicada a 5 cm. como mínimo por debajo del nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel del piso más bajo). Será continua, no interrumpiéndose en vanos o aberturas y cuidándose las uniones en los encuentros de muros.

La segunda, se ubicará a 5 cm. como máximo por sobre el nivel de piso, (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel del piso más alto).

El espesor de ambas capas será de 2 cm cada una como mínimo, y su ancho, será igual al del muro correspondiente sin revoque. La capa aisladora horizontal se ejecutará con mortero tipo L con adición de hidrófugo químico inorgánico tipo SIKA No. 1 o calidad superior, con la dosificación de 1 kg de pasta en 10 litros de agua, empleándose la solución obtenida como agua de amasado.

Dicha capa se terminará con cemento puro estucado con cuchara, usando pastina de cemento y no el espolvoreo del mismo. El planchado deberá ser perfecto a fin de evitar puntos débiles productos por la posible disminución del espesor de la capa. A fin de evitar la aparición de fisuras se deberá curar la capa con regados abundantes o cubriéndolas con arpillera húmeda. Las dos capas horizontales se unirán por ambos lados del muro con una capa aisladora vertical ejecutada mediante un azotado con mortero tipo L con el agregado de hidrófugo en el agua de amasado. El azotado tendrá un espesor de 1,5 cm. como mínimo y su superficie será lo suficientemente rugosa para permitir la adherencia perfecta del revoque.

La unión entre ambas capas, se realizará sobre el paramento interior del muro, mediante una aislación vertical ejecutada con un azotado de mortero tipo L, con el agregado de hidrófugo en el agua de amasado.

En este caso, la mampostería que se encuentre entre ambas capas horizontales se asentará con mortero tipo L.

## **6.- CUBIERTA DE TECHOS**

### **6.1.- SOBRE LOSA PLANA**

En los lugares indicados en planos, se ejecutará este tipo de cubierta según lo siguiente:

#### **Barrera contra vapor**

Sobre la losa terminada y cubierto el proceso de curación de la misma, se procederá a dar una mano de imprimación bien diluida de pintura hidroasfáltica tipo Hormiflex 1 o similar de superior calidad, y luego otra mano sin diluir, descartándose cualquier producto a base de solventes.

#### **Aislación térmica**

Sobre la losa así tratada se colocarán planchas de poliestireno expandido de 23 kg/m<sup>3</sup> de densidad y de 2 cm. como mínimo de espesor.

#### **Relleno para pendiente**

Sobre la superficie anterior se ejecutará un relleno con hormigón tipo **A** para dar pendiente hacia las bocas de desagüe. La pendiente no podrá ser menor al 3% y el espesor del relleno no será menor a 5 cm. en las bocas de desagüe.

Este relleno se terminará superficialmente con una carpeta cementicia de no menos de 2 cm. de espesor. Una vez seca se tratará con pintura hidroasfáltica según lo descrito en el punto a).

#### **Juntas de dilatación**

Se realizarán de acuerdo a lo especificado en planos y/o a las indicaciones de la Inspección. Las mismas serán perimetrales y centrales y la superficie sin juntas no podrá ser mayor a 16 m<sup>2</sup>. Se realizarán colocando listones de poliestireno expandido de 1,5 cm. espesor con la altura necesaria hasta llegar a 1,5 cm por debajo de la superficie de la cubierta. Estos espacios se rellenarán, previa imprimación adecuada, con masilla plasto-elástica tipo Igas tiras, o similar de superior calidad.

#### **Membrana asfáltica geotextil**

**Imprimación:** se aplicará emulsión asfáltica o pintura asfáltica de secado rápido sobre todas las superficies que vayan a recibir membranas adheridas, incluyendo parapetos, conductos, etc., excepto aquellos que por el origen de sus materiales sean incompatibles con la emulsión. La imprimación se realizará, aplicando la emulsión asfáltica a razón de

1kg/m<sup>2</sup> como mínimo. Entre la imprimación y la colocación de la membrana se dejarán transcurrir 24hs de secado.

**Membrana Asfáltica Geotextil:** Se colocará sobre toda la superficie de parapetos de la cubierta una membrana asfáltica preelaborada formada por asfalto plástico N° 1 de 4kg/m<sup>2</sup> y 4mm de espesor, con un refuerzo central de poliéster geotextil no tejido de 140 gr/m<sup>2</sup> mínimo. Sus caras exteriores estarán recubiertas por un film antiadherente de polietileno de 15 micrones. La membrana será de características termoplásticas, solapándose los paños entre sí 10 cm, soldándose con soplete por fusión de su asfalto de masa y se repasará la unión con cuchara caliente. Los solapes entre paños de una misma hilera serán de 15cm y no coincidirán con los de las hileras adyacentes, debiendo existir entre ellos una separación mínima de 30 cm. No se admitirán superposiciones en un mismo punto de cuatro paños. En los encuentros con muros o parapetos la membrana se introducirá en un corte a lo largo y paralelo a la cubierta en todo el perímetro de la misma, efectuado mediante un medio mecánico (amoladora angular) de 10mm de espesor por 20mm de profundidad a los fines de introducir la membrana. El corte se tomará con sellador acrílico plastoelástico para grietas. La membrana deberá quedar en un plano rehundido con respecto al paramento vertical y deberá unirse con la barrera de vapor. Para ello se arbitrarán los medios necesarios según el caso, ya sea mediante el picado de 10cm del revoque, el pegado de una bovedilla en el parapeto u otra solución que se acordará con la Inspección. En todos los casos el trabajo deberá garantizar estabilidad para evitar futuras fisuras de los revoques o despegue de la membrana en este punto con el consiguiente filtrado de humedad. En el encuentro con embudos la membrana se introducirá y adherirá a éste unos 10 a 15cm en su interior. Previamente se sellará la unión de la carpeta con el embudo mediante sellador acrílico plastoelástico para grietas, de verificarse contracción de materiales en este punto. La membrana se colocará en su totalidad, completamente adherida al sustrato, el que deberá encontrarse limpio, libre de grasas, aceites, cal, etc. y cuyo grado de humedad en el interior de la masa no excederá al 8%.

**Recubrimiento con bovedillas:** se asentará de plano una capa de bovedillas comunes con mortero tipo G (dosaje ½:1:4 cemento, cal grasa, arena gruesa). Se deben realizar con juntas alternadas o trabadas a bastón roto y abiertas 1.5 cm de ancho, cuidando al asentarlas que las juntas queden debidamente rellenas con mortero. Esta superficie presentará pendiente uniforme mínima del 3% hacia los desagües.



## **7.- REVOQUES**

Los paramentos que deben revocarse serán perfectamente planos y preparados con las mejores reglas del arte, degollándose las mezclas de las juntas, desprendiendo las partes sueltas y humedeciendo convenientemente los paramentos. En ningún caso se revocarán muros que no se hayan asentado perfectamente.

Se deberá ejecutar puntos y fajas de guías aplomadas con una separación máxima de 1,50 m. no admitiéndose espesores mayores de 2 cm para el jaharro y de 5 mm para el revoque fino (enlucido); el mortero será arrojado con fuerza de modo que penetre bien en las juntas o intersticios de las mismas.

La terminación del revoque se realizará con alisador de fieltro, serán perfectamente planos las aristas, curvas y rehundidos, serán correctamente delineadas sin depresiones y alabeos, serán homogéneos en granos y color, libres de manchas y granos, rugosidades, uniones defectuosas, ondulaciones, fallas, etc.

La forma de terminación (fratasado al fieltro), se indicará para cada tipo. El terminado se hará con fratás de lana, pasándose sobre el enlucido un fieltro ligeramente humedecido de manera de obtener superficies completamente lisas. Con el fin de evitar remiendos, no se revocará ningún paramento hasta que hayan concluido los trabajos de otros gremios (sanitarios, electricidad, gas, etc.) y estén colocados todos los elementos que van adheridos a los muros.

Cuando en los planos se exija el empleo de materiales preparados para revoque de marca determinada expresamente, quedará entendido que el mismo llegará a la obra envasado en bolsas que aseguren la impermeabilidad para su aplicación.

### **7.1.- GRUESO Y FINO PARA INTERIORES**

Se ejecutara en los muros interiores y en los locales indicados en planos.

Jaharro con mortero tipo H (1/4:1:4) cemento portland, cal grasa en pasta, arena gruesa.

- Enlucido con mortero tipo J (1/3:1:3) cemento portland, cal grasa en pasta, arena fina, terminado al fieltro.

En general tendrán como máximo 2 a 2,5 cm. de espesor en total. Tanto el Jaharro como el enlucido se cortarán a la altura del zócalo que se utilice, excepto en casos en que el zócalo deba fijarse mediante adhesivos.

## **7.2.- GRUESO PARA EXTERIORES**

Se ejecutara en los muros exteriores, en todos los casos, se deberá dar un azotado previo con mortero tipo L (1:3) cemento, arena, con 10 % de hidrófugo / SIKA 1 o calidad superior.

- Jaharro con mortero tipo H

Se debe utilizar arena mediana Paraná para procurar una buena calidad en la terminación del revoque y que permita una buena adherencia del revoque plástico.

## **7.3.- REVOQUE PLÁSTICO PARA EXTERIORES**

El revoque plástico será tipo Revear o de calidad equivalente o superior. La inspección establecerá el tipo de acabado y color. Para su aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante.

La superficie de aplicación debe ser consistente y estar limpia, seca, libre de polvo. Las terminaciones del revoque que haga de base serán los que requiera el tipo de acabado final especificado para el revoque plástico.

## **7.4.- GRUESO P/REVESTIMIENTOS CERAMICOS.**

- Azotado con mortero tipo L (1:3 cemento, arena con adición de hidrófugo)

- Jaharro con mortero tipo L (1:3 cemento, arena mediana).

El espesor del azotado y el jaharro juntos será de 1 cm., con el fin de que el cerámico una vez colocado quede a ras con el resto de los revoques.

## **8.- CIELORRASO**

### **8.1.- APLICADO PARA CAJA DE ESCALERA**

Para la ejecución de los cielorrasos se tomarán todas las medidas necesarias, a fin de lograr superficies planas, sin alabeos, bombeos o depresiones y libre de grasitud o desencofrante del hormigón.

Deberá colocarse metal desplegado en toda la superficie del cielorraso, este debe ser previsto en la tarea de encofrado de la losa, quedando así adherida a la misma. Se deberá proteger el metal desplegado con un azotado cementicio mortero tipo K (1:3) en toda su superficie.

Los materiales para el cielorraso serán

- Jaharro con mortero tipo H (1/4:1:4 cemento, cal aérea, arena gruesa), cubriendo y nivelando perfectamente.
- Enlucido: Se hará con mortero tipo I (1/4:1:3 cemento, cal aérea, arena fina) terminado al fieltro.

## **8.2.- CIELORRASO SUSPENDIDO DESMONTABLE DE PLACAS DE ROCA DE YESO**

Este cielorraso se realizará de acuerdo a lo determinado en la documentación del proyecto aprobado. El sistema estará conformado por una estructura vista de perfiles sobre los que se apoyarán las placas, quedando una superficie modulada de 0.60 x 1.20 m o de 0.60 x 0.60 m. Los perfiles metálicos serán de chapa metálica galvanizada nº 24 prepintados en blanco, fabricados según norma IRAM IAS U 500-243:2004.

Como perimetrales serán perfiles “L” de 22x22 mm.

Como largueros serán perfiles “T” de 24x32 mm.

Los travesaños serán perfiles “T” de 24x32 mm, con sistema de encastre.

Las placas serán de yeso forradas en papel, de 1200x600x12.5 mm de espesor o de 600x600x9.5 mm, texturadas prepintadas en blanco, que se apoyarán sobre la estructura de perfiles.

- Entramado: Se fijarán los perfiles perimetrales en el perímetro interior del local, a la altura de cielorraso estipulada, cada 0.40 m, con tornillos y tacos plásticos de expansión, cuidando de mantener el nivel. Completado el perímetro se colocarán los largueros, suspendidos mediante velas rígidas de chapa metálica galvanizada cada 1.00 metro clavadas a la losa. En sentido transversal se colocarán los travesaños sobre los largueros mediante el sistema de encastre.

- Emplacado: Se colocarán las placas, sobre las alas horizontales de los perfiles. Terminado el emplacado se procederá a colocar los artefactos de iluminación, ventilación, etc. realizando las perforaciones con mecha copa o serruchín.

## **9.- SOLADOS**

### **9.1.- CONTRAPISO**

Debajo de todos los pisos en general se ejecutará un contrapiso de Hormigón del tipo y espesor que en cada caso particular se especifique.

En aquellos locales que tengan servicios sanitarios o pasen cañerías, el contrapiso tendrá un espesor tal, que permita cubrir totalmente dichas cañerías, cajas, piezas especiales, etc.

Para terrazas o azoteas, el contrapiso tendrá un espesor mínimo de 5(cinco) cm. en los embudos de desagüe y un máximo que se determinará según la naturaleza de la cubierta.

En los casos que deba realizarse sobre terreno natural el mismo se compactará y nivelará perfectamente respetando las cotas, debiendo ser convenientemente humedecido mediante un abundante regado antes del hormigonado.

Los contrapisos serán de un espesor uniforme y se dispondrán de manera que su superficie sea regular y lo más paralela posible al piso correspondiente, debiendo ser fuertemente apisonados de forma de lograr una adecuada resistencia. El Hormigón deberá ser preparado fuera del lugar de aplicación, cuidando el perfecto mezclado de sus materiales.

#### **a) CONTRAPISO DE NIVELACION DE HORMIGÓN ALIVIANADO**

Se ejecutará en la totalidad de la nueva edificación sobre losas.

Se ejecutará con hormigón alivianado con la incorporación de poliestireno expandido granulado, en las proporciones que aseguren compactación de la masa y nivelación superior. El espesor mínimo será de 5 cm sobre losa. La superficie de terminación estará por debajo del nivel de piso terminado, tantos centímetros como para permitir la correcta colocación del piso correspondiente.

## **b) CONTRAPISO SOBRE TERRENO NATURAL**

Tendrán un espesor mínimo de 19 cm. La primera capa - sobre terreno – será de 12 cm de espesor. Sobre ésta se dispondrá una aislación con pintura asfáltica de calidad reconocida, aplicada según indicaciones del fabricante (mínimo 2 manos cruzadas). Una vez seca la pintura asfáltica se deberá espolvorear la misma con arena fina y finalmente se ejecutará la segunda capa del contrapiso de un espesor de 7 cm. Las mezclas a utilizar son las que se indican en las tablas respectivas. Las juntas de dilatación formarán paños de unos 25 / 30 m<sup>2</sup> aproximadamente. Se rellenarán con poliestireno expandido, y se sellarán con mastic asfáltico.

## **9.2.- PISOS**

En todos los casos se deben respetar los niveles de piso terminado existentes.

### **Mosaico Granítico**

Se utilizará mortero de asiento 1/4:1:4 (cemento, cal, arena gruesa). Sobre el piso colocado se ejecutará un barrido con pastina del color correspondiente, cuidando de que esta penetre lo suficientemente en las juntas para lograr un perfecto sellado de las mismas. Se concluirá con el pulido total de este piso, logrando una perfecta terminación. Su color, distribución, cortes especiales y conformación serán definidos por la Dirección de Estudios y Proyectos. La granulometría del mismo será fina. Se colocará en la totalidad del interior del edificio.

A los efectos de su cotización se considera el modelo Blanco natural del catálogo de Blangino, o similar de igual o superior calidad.

Se colocará un fleje de acero inoxidable de 50 mm cerrando junta constructiva según se indica en planos.

## **9.3.- ZOCALOS**

### **Graníticos**

Sobre la mampostería y tabiques, previamente limpios se colocarán zócalos graníticos del mismo tipo, color y terminación que el piso, asentados con pegamento tipo Klaukol impermeable, o mortero 1:3 (cemento, arena gruesa), las juntas serán tomadas con pastina de cemento correspondiente al color del zócalo. Se recomienda especialmente la

cuidadosa ejecución del tomado de juntas a fin de evitar la penetración de humedad que pueda dañar las placas de yeso.

A los efectos de su cotización se considera el modelo Blanco Natural del catálogo de Blangino, o similar de igual o superior calidad.

## **10.- REVESTIMIENTO**

### **Normas generales**

Los revestimientos en sanitarios serán de color blanco tipo porcelanato o cerámico esmaltado que permitan una fácil limpieza, la terminación será pulida.

Las superficies de terminación deberán quedar uniformes, lisas, sin ondulaciones, aplomadas, con juntas alineadas, horizontales, y coincidentes en los quiebres de los muros. Se exigirá la presentación de muestras de todos los materiales del revestimiento, debiendo, previo a su uso en obra, ser aprobados por la Inspección.

Las piezas se colocarán con adhesivo plástico tipo Klaukol o similar de superior calidad con la incorporación de un potenciador a los efectos de lograr una mezcla más flexible y evitar desprendimientos. La mezcla cubrirá totalmente el reverso, recolocándose las piezas que "suenen a hueco".

A fin de determinar los niveles de las hiladas, se ejecutará una primera columna de arriba hacia abajo, tomando como punto de partida los cabezales de marcos, antepechos de ventanas, etc., según corresponda; teniendo en cuenta la coincidencia de juntas o ejes de piezas con los ejes de piletas, canillas, duchas y accesorios en general.

El resto de las hiladas ya se podrán trabajar de abajo hacia arriba, tomando como referencia las juntas horizontales de las columnas, de tal modo, que los cortes horizontales necesarios, se produzcan en la hilada inferior, y en el remate se coloquen piezas completas.

Las juntas serán a tope, observándose una perfecta alineación y coincidencia entre ellas; serán debidamente limpiadas y escarificadas, tomándolas con pastina del mismo color del revestimiento.

El arrimo a bocas de luz, tomas, marcos, canillas, etc., se obtendrá por rebajas o calados, no admitiéndose cortes para completar una pieza.

Para la colocación de los revestimientos el personal deberá ser especializado.

## **10.1.-REVESTIMIENTO DE CERAMICOS**

En sanitarios se colocarán cerámicos blancos 29x59 cm Cerro Negro o similar hasta una altura de 2.10 metros. Sobre el azotado y jaharro ejecutados al efecto, se colocarán los cerámicos con pegamento especial para cerámicos tipo Klaukol impermeable, en proporciones, dosajes y modo de empleo conforme a lo indicado por el fabricante.

## **11.- CARPINTERIA**

### **11.1.- DE ALUMINIO**

Este ítem está referido a las aberturas (partes móviles y sus marcos), contra vidrios, que serán de perfiles de aluminio extruidos, terminación anodizada natural, con un terminado perfecto, rectos y sin poros ni raspaduras. La carpintería será tipo Modena o similar. Cualquier deficiencia de ejecución de la carpintería constatada será motivo para su devolución.

El presente ítem comprende la provisión y colocación de la totalidad de las aberturas mencionadas, incluidos herrajes y todos los elementos necesarios para tal fin. La ejecución se hará según detalles y dimensiones especificadas en planos y planillas.

El Contratista deberá calcular la sección de los perfiles que constituyen grandes paños de carpintería correspondiente a halles, etc. a fin de garantizar su estabilidad, incluida la acción del viento. Presentará ante la Inspección dichos cálculos para su aprobación, siguiendo la misma mecánica que la indicada para estructuras de Hormigón.

Los detalles que se incluyen en planos son indicativos, y esquemáticos, por lo cual el contratista deberá tener en cuenta todo detalle que no aparezca en plano o no se especifique en pliego, y sea necesario para la perfecta terminación de los trabajos.

Todas las carpinterías deben llevar cortinas de enrollar de aluminio.

### **11.2.- DE CHAPA DOBALDA**

Se ejecutarán en un todo de acuerdo a las especificaciones y detalles consignados en los planos respectivos.

La chapa a utilizar será del N° 18 para marcos y la hoja será de placa de madera.

Las chapas se trabajarán con prolijidad no permitiéndose diferencias en los anchos de dobleces, abolladuras, falsas escuadras, etc.

La fijación de los marcos a muros húmedos se obtendrá por grampas de anclaje de 5 mm de espesor mínimo, distanciadas entre sí 70 cm como máximo, amuradas con mortero 1:3 (cemento, arena gruesa). Todo espacio entre chapa y muro se rellenará con mortero 1:3 (cemento, arena gruesa).

La colocación a los muros de tabiquería de yeso se realizara mediante tornillos que fijen el marco de chapa a la estructura del muro.

### **11.3.- VIDRIOS**

Serán para todas las aberturas vidrios float e=6mm (3+3) exceptuando que la inspección especifique lo contrario. Serán de fabricación esmerada, perfectamente planos, sin alabeos, manchas, picaduras, burbujas u otros defectos; estarán bien cortados, tendrán aristas vivas y serán de espesor regular.

La Inspección tendrá derecho a rechazar y hacer retirar los vidrios que no cumplan con estos requisitos.

El recorte de los vidrios será hecho de modo que sus lados tengan de 2 a 3 mm menos que el armazón que deba recibirlos, el espacio restante se llenará totalmente con los burletes previstos en la carpintería de aluminio.

## **12.- TABIQUES**

### **12.1.- TABIQUES DIVISORIOS EN SANITARIOS**

Se utilizara una estructura de perfiles de aluminio, los tabiques y puertas deben ser de melamina sobre mdf.

Los herrajes deben tener terminación cromo. Entre los mismos se mencionan:

-Pasadores de 01 tipo “libre-ocupado”.

-Bisagras en acero inoxidable del tipo self closing (ángulo de permanencia registrable).



La fijación de tabiques debe ser con tornillos anti vandalismo y la fijación de montantes se debe realizar con una zapata especial en fundición de aluminio, con protección anticorrosiva.

## **12.2.- TABIQUES DE ROCA DE YESO TIPO “DURLOCK” O SIMILAR**

Los tabiques serán de roca de yeso, calidad Durlock o similar con emplacado en ambas caras. Su altura será la equivalente a 2,50 metros de altura desde nivel de piso terminado y su espesor final será de 9,5 cm. El Contratista deberá prever el almacenaje de las placas y elementos de modo tal que estén absolutamente preservados de golpes, alabeos, torceduras, etc.

El Contratista será responsable de sustituir todos aquellos paneles o elementos que puedan ser observados por la Inspección, por presentar deformaciones o alteraciones de su textura. Construir el tabique con simple placa de roca de yeso de 12,5 mm de espesor en las dos caras. Las placas de roca de yeso serán marca Durlock o calidad similar a aprobar por la Inspección de Obra. La estructura será efectuada con perfiles galvanizados, solera superior e inferior, y perfiles “u” verticales cada 0.40m. Todos los cantos vivos deben ser cubiertos por una cantonera metálica de chapa galvanizada, atornillada. Toda junta, fisura, cantonera u otras imperfecciones deben ser tapadas con masilla Durlock y cinta tapajuntas Durlock o calidad similar, según las especificaciones técnicas de la empresa Durlock para estos trabajos, asegurando por lo menos dos manos de masilla.

Deberán llevar aislación acústica en su interior, cubriendo la totalidad de su superficie, en placas de lana de vidrio rígido de alta densidad espesor 70mm., similar ACUSTIVER P 70mm. Se debe prestar especial atención cuando en los tabiques de Durlock luego se colgarán equipos de aire acondicionado, artefactos y demás elementos atornillados al tabique, para lo cual se deberá prever de antemano las ubicaciones de los elementos, y al armar los tabiques se deberán dejar los refuerzos según especificaciones técnicas del fabricante. Una vez terminados dichos tabiques, los mismos deberán ser lo suficientemente rigidizados a fin de conferir seguridad y estabilidad. Para la colocación de carpinterías sobre tabiquería Durlock, se ejecutará un premarco para la sujeción a la estructura de la tabiquería. Se deberá prever un refuerzo en la estructura de las tabiquerías para colocación de las mismas, como también en la unión de los tabiques previendo la utilización de tubo estructural de refuerzo de ser necesario. Queda incluido en la presente las caladuras y adecuaciones para tomas corrientes, etc. Dichos trabajos deberán ser efectuados por mano de obra especializada para tal fin.

### **13.- VIDRIOS Y ESPEJOS**

En las carpinterías y otros lugares que se indican en los planos y planillas correspondientes, se prevé la colocación de vidrios, cristales y otros especificados, según tipo, clase y forma de colocación.- Se deja claramente establecido que las medidas consignadas en las planillas de carpintería y planos, son aproximadas y a sólo efecto ilustrativo. Todas las medidas serán replanteadas en obra. Las dimensiones frontales serán exactamente las requeridas por los elementos de carpintería. Las dimensiones de largo y ancho así prescriptas diferirán un milímetro en defecto con respecto a las medidas, en tres de sus lados. Antes de efectuar las colocaciones en carpinterías de chapa de hierro, se deberá ejecutar el tratamiento antióxido y una mano de la pintura de terminación. Se deberá efectuar una adecuada protección de los vidrios, una vez colocados, a fin de evitar su contacto con chispas de soldaduras u otros materiales que puedan dañarlos. No presentarán burbujas ni defectos visibles en ningún punto de los paños. Todos los vidrios y espejos serán entregados en obra con el plazo mínimo necesario para su colocación. Serán depositados verticalmente en recintos cerrados y a resguardo de otros materiales y posibles roturas. En caso de producirse éstas por falta de previsión, será por cuenta y cargo del Contratista la reposición de las piezas deterioradas.

Los vidrios y espejos no deberán presentar defecto que desmerezcan su aspecto y/o grado de transparencia. Las tolerancias de los defectos quedarán limitadas por los márgenes que admitan las muestras que oportunamente haya aprobado la Supervisión de Obra, que podrá disponer el rechazo de los vidrios, o espejos si éstos presentan imperfecciones en grado tal que a su juicio lo hagan inaptos para ser colocados. El Contratista entregará la obra con los vidrios y los espejos absolutamente limpios, evitando el uso de todo tipo de abrasivos mecánicos o aquellos productos químicos que pudieran afectarlos. Por lo tanto será responsable de la sustitución de aquellos que presenten rayaduras u otros daños.

#### **13.1 ESPEJOS**

Sobre mesadas con bacha en baños, se colocarán espejos de 60 cm. de altura por el largo total de la mesada y a 40 cm. sobre la misma.

Serán de cristal float de superficie regular, de tal modo que no produzca ninguna deformación o distorsión de la imagen reflejada.

Tendrán un bisel perimetral de 10 mm constantes, y de 6 mm de espesor como mínimo.

Los espejos serán fijados correctamente a la pared mediante sellador siliconado.

## **14.- PINTURAS**

### **14.1.- AL LATEX SOBRE MUROS INTERIORES Y TABIQUES**

Se pintará la totalidad de muros interiores y tabiques de roca de yeso.

Los paramentos que deban ser cubiertos con pintura al látex, serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico y agua 1:10 y después se enjuagarán con agua limpia en forma abundante.

Donde se constate o sospeche la presencia de hongos, será lavado con una solución de detergente y agua, lavando después prolijamente con agua pura, posteriormente se aplicará con pincel una solución compuesta por una parte de fungicida tipo TERSUAVE similar o superior calidad y diez partes de agua.

Una vez que se han secado bien los paramentos, se aplicará enduido plástico de primera calidad a todos los muros y cielorrasos reparando fisuras e imperfecciones dándole una terminación lisa pareja y uniforme (no es enduido total de las superficies sino reparación de fisuras).

Primeramente se dará una mano de fijador TERSUAVE similar o de superior calidad, hasta cubrir perfectamente y posteriormente se aplicarán dos manos como mínimo de pintura a base de látex acrílico para interiores, y cielorrasos, según cada caso, marca TERSUAVE similar o de superior calidad. La primera mano será a pincel y la segunda a pincel o rodillo.

Los colores serán definidos por la Inspección.

## **15.- INSTALACION SANITARIA**

### **Generalidades:**

La instalación sanitaria del presente trabajo será proyectada por el contratista, teniendo en cuenta las indicaciones de la inspección y las normas y reglamentaciones de OSN.

En caso que se deslizen errores u omisiones en los planos, siempre predominará lo que indique la inspección y la reglamentación de OSN y serán absorbidos por el contratista por su cuenta y cargo.

Entre las obras comprendidas se encuentran todas aquellas necesarias para ejecutar las instalaciones de obras sanitarias proyectadas en los planos y presente pliego que sirvan de base a la licitación, debiendo el contratista proveer además de los materiales y partes

integrantes de las instalaciones todos aquellos trabajos y elementos que no se detallen o indiquen expresamente, forman parte de los mismos o sean necesarios para su correcta terminación o se requieran para asegurar su perfecto funcionamiento o máximo rendimiento.

Mientras dure la ejecución de las obras será el único responsable de la instalación por lo tanto deberá sellar provisoriamente las bocas de inspección, desagües, piletas de patio, tapa de inspección, etc. para evitar el uso indebido o taponamiento de la cañería.

El Contratista solicitará con la debida anticipación a la Inspección de Obra las inspecciones parciales y finales que esta estime convenientes, teniendo en cuenta que no podrá cubrir ninguna instalación sin previa inspección y autorización posterior de la inspección.

La realización de pruebas de las instalaciones y aprobaciones de buena fe no eximirán al contratista de su responsabilidad por defectos de ejecución y/o funcionamiento de las instalaciones, roturas e inconvenientes que se produzcan ya sea en el período de ejecución o terminada la instalación, tanto si las deficiencias fueron ocasionadas por el empleo de materiales en malas condiciones o mano de obra defectuosa.

Los materiales a utilizar en la obra serán de primera calidad y aprobados por OSN debiendo cumplir estrictamente las necesidades de la obra, siendo rechazado por la inspección sin más trámite, todo material o artefacto que no estuviera en perfectas condiciones y/o defectos que perjudicaran el funcionamiento de los mismos.

El Contratista deberá confeccionar y entregar al finalizar la obra, plano original y copia de acuerdo a obra en escala 1:100.

#### DESAGUES PRIMARIOS

Comprende el conjunto de cañerías de desagües primarios de todos los artefactos indicados en los planos, hasta su empleo con la red colectora principal, con todos los ramales de ventilación y desagües secundarios conectadas a la misma.

Todas las cañerías cloacales horizontales y verticales correspondientes a baños, deberán ser de Polipropileno AWADUCT o similar de superior calidad, con los diámetros indicados en los planos.

En las cañerías colocadas en zanjas se tendrá especial cuidado en el relleno de las mismas para evitar eventualmente roturas de las cañerías. En todos los casos, las cañerías (horizontales) se asentarán sobre una plantilla de hormigón armado de 0,30 m de ancho por 0,10 m de espesor con diámetro 6 mm como armadura principal y de repartición

llevará hierro diámetro 6 mm cada 0,30 m. El hormigón a utilizar será del tipo D 1:2:3 (cemento, arena, granza).

Entre el caño y la plantilla se colocará un lecho de arena de 5 cm de espesor.

La cañería que corre suspendida en losa, deberá tomarse adecuadamente a la misma, ejecutando el contratista para este fin, soportes de planchuela de hierro de 19 mm x 3,2 mm de esp., que se tomarán a la losa con tacos Fischer y tornillos y sujetarán el caño mediante bridas galvanizadas. No se permitirá tomar los caños con alambre de ningún tipo. Estos soportes se colocarán cada una distancia máxima de 1,5 metros.

#### DESAGUES SECUNDARIOS

En los desagües de los baños, se colocarán caños de Polipropileno AWADUCT o similar de superior calidad.-

Las piletas de patio y bocas de acceso serán del mismo material y marca que los caños.

Una vez inspeccionadas se cubrirán con mortero de cemento y arena con la proporción 1:4.

Todos los desagües secundarios, piletas de patio y bocas de acceso, irán asentados sobre una plantilla al igual que los desagües primarios.

La cañería que corre suspendida en losa, deberá tomarse adecuadamente a la misma, ejecutando el contratista para este fin, soportes de planchuela de hierro de 19 mm x 3,2 mm de esp., que se tomarán a la losa con tacos Fischer y tornillos y sujetarán el caño mediante bridas galvanizadas. No se permitirá tomar los caños con alambre de ningún tipo. Estos soportes se colocarán cada una distancia máxima de 1,5 metros.

#### VENTILACIONES:

Se ejecutarán las ventilaciones correspondientes, con caños de Polipropileno AWADUCT o similar de superior calidad, donde lo indiquen los planos o determine la inspección. Estos conductos rematarán en la azotea a la altura reglamentaria y se colocarán los sombreretes correspondientes.

#### DESAGUES PLUVIALES:

Se ejecutarán los desagües pluviales indicados en plano.-

Los embudos serán de hierro fundido tipo cuchara y las bajadas se ejecutarán con caños de PVC de  $\varnothing$  110 mm, protegidos con chapa plegada, pintada siguiendo las instrucciones de la inspección. Serán debidamente tomados a muro cada 2 metros. Como máximo con grapas omega galvanizada y tomada al muro con tacos fisher N° 8 y tornillos adecuados.-

En este ítem se incluye también la verificación de sección y caudal de todas las canaletas de desagüe a cielo abierto.

#### CAMARAS DE INSPECCION

Se construirán sobre una base de hormigón de 0,10 m de espesor, la que llevará la siguiente armadura: hierros  $\varnothing$  8 mm en ambos sentidos cada 15 cm

La mampostería será de 15 cm de espesor con ladrillos comunes asentados con mortero de cemento y la tapa y contratapa de hormigón armado.

El fondo y las paredes llevarán revoque impermeable. Sobre la base de hormigón se levantarán dos hiladas de mampostería de las mismas características que las anteriores y que servirán para alojar las canaletas de desagües (cojinetes) y la entrada y salida de los caños. Se podrá utilizar cámara prefabricada de hormigón armado. Llevará tapa y contratapa con marco prefabricado de hormigón armado, en todos los casos aprobados por OSN.

#### CONEXIÓN A RED CLOACAL:

Se conecta a la instalación existente

#### AGUA CORRIENTE:

El agua corriente de distribución, se tomará del colector del tanque de reserva ubicado en la azotea del edificio, ejecutando las bajadas pertinentes. Se ejecutarán con caño por Termofusión IPS o similar de superior calidad, de diámetro dispuesto por calculo. La alimentación a los calentadores de agua se harán también con caño por termofusión IPS o similar de superior calidad.

La cañería correrá en gran parte suspendida por cielorraso y el resto de la misma será embutida en muro. En los tramos en que corren aéreas, serán debidamente tomadas a la pared o losa con grapas omega o soportes contruidos para tal fin, en todo su recorrido a dos metros de distancia como máximo tanto en su recorrido vertical como horizontal. Además de las grapas que debe llevar cada ramal en las proximidades de su empalme con otro conducto, se colocarán también en cada curva o codo que los cambios de dirección obliguen a formar en el recorrido. En todos los casos se deberán realizar los recorridos

previstos en los planos, salvo que por razones especiales la inspección resolviera lo contrario, quién deberá justificarlo por escrito en el libro de obra.

#### ARTEFACTOS:

Se colocarán los indicados en planos y deberán responder a las características que se indican.

La colocación de los mismos serán las indicadas en las normas del buen construir y a los reglamentos de OSN.

**INODOROS:** En los baños llevarán inodoros línea Andina de Ferrum blanco, asiento de inodoro plástico color blanco. (Los asientos no podrán ser de plástico inflado)

En baño de discapacitados llevará inodoro línea Espacio de Ferrum

**DEPOSITOS Y VALVULAS:** Se colocarán depósitos a mochila de apoyar, según se indica en plano, de losa blanca, Ferrum o del modelo que corresponda al inodoro.

En los baños indicados expresamente, se colocarán válvulas marca FV, de fabricación nacional. No se aceptarán importadas.

**LAVATORIOS:** En baños los lavatorios serán de losa blanca marca Ferrum o similar de superior calidad, con pie, de losa color blanco.

**ACCESORIOS:** En baños llevarán portarrollos y percha simple de losa blanca en cada uno de los retretes y 1 jabonera por cada bacha. Serán metálicos cromados marca FV o similar de superior calidad.

**GRIFERIA:** Toda la grifería a colocar para piletas de mesadas de los laboratorios se indica expresamente en los planos correspondientes.

Las canillas indicadas en los laboratorios serán esféricas de ½" con boquilla para manguera, marca FV e irán colocadas sobre mesada.

Los baños llevarán grifería tipo FV Vivave monocomando.

En mingitorios llevarán válvulas pressmatic de FV.

Las Kitchenette llevarán canilla línea Swing de FV.

Las llaves de pasos serán del tipo esféricas, de bronce cromada con los diámetros indicados en el plano, en caso de no tenerlo serán del mismo diámetro del caño que le correspondiere, marca FV o similar de superior calidad.

La grifería deberá ser de fabricación nacional, no aceptándose que la misma sea importada.

#### TANQUE DE RESERVA DE AGUA:

Incluye la construcción de dos tanques con capacidad total de 5700 litros (2850 litros cada tanque), provisto de tapas herméticas y ventilaciones, tapa de inspección, flotantes automáticos, válvulas de limpieza y llave esclusa en la alimentación y bajadas.

#### COLECTOR:

El colector se ejecutará con cañería por termofusión Aquasistem, o IPS, Se ejecutará una salida en cada uno de los dos tanques y entre ellas se ejecutará el colector. A cada una de las salidas se le colocará una válvula de limpieza. A cada una de las bajadas se le colocará una válvula esclusa, del diámetro que corresponda y un ruptor de vacío para cada bajada de diámetro indicado en plano.

#### MATERIALES:

Todos los materiales, artefactos y accesorios serán de características consignadas en el presente pliego y planos respectivos, de primera calidad, marca reconocida y aprobada por OSN. La broncería del tipo reforzado.

El Contratista presentará muestra de todos los materiales a emplear.

#### MANO DE OBRA:

Se realizará con obreros especializados y de acuerdo a las normas vigentes. La inspección podrá poner a prueba la mano de obra especializada, reservándose el derecho de aceptar o rechazar dicho personal según su grado de competencia.

## **16.- INSTALACION ELECTRICA**

### **Condiciones generales**



El Contratista deberá verificar todas las instalaciones existentes que se vinculen de alguna manera con las nuevas a ejecutar. Al respecto, los trabajos a efectuar para el correcto funcionamiento de las mismas serán a su exclusivo costo.

### **Normas y Reglamentos:**

Las instalaciones y los materiales constitutivos del proyecto y posteriormente de las Obras deberán cumplir con las normas, códigos ordenanzas, leyes y reglamentaciones vigentes de aplicación provincial, nacional e internacional fijadas por los Organismos que a continuación se detallan:

IRAM - Instituto Argentino de Racionalización de los Materiales.

AEA - Asociación Electrotécnica Argentina.

AADL - Asociación Argentina de Luminotecnia.

IEC - Comité Electrotécnico Internacional.

EPEC – Empresa Provincial de Energía Eléctrica de Córdoba.

### **Alcance de la intervención:**

La instalación básicamente consta de los Ítems que a continuación se detallan:

- Alimentación eléctrica proveniente del tablero del Laboratorio de hidráulica.
- Provisión e instalación de un Tablero General TG.
- Provisión e instalación de Tableros Seccionales.
- Instalación eléctrica interna.
- Provisión e instalación de sistemas de bandejas según corresponda.
- Puesta a tierra general del Edificio.

El Contratista antes de comenzar la obra deberá presentar planos de detalles de todas las instalaciones a ejecutar, así como las memorias de cálculos eléctricos y luminotécnicos.

Criterios generales para los sectores principales.

La sección mínima de los conductores de los circuitos de iluminación será de 2,5 mm<sup>2</sup>.

La sección mínima de los conductores de los circuitos de tomacorrientes, a la salida de los tableros seccionales será de 4 mm<sup>2</sup>.

## **PUESTA A TIERRA GENERAL DEL EDIFICIO:**

Se deberá instalar una malla de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección con una cuadrícula de 3 m de lado que abarcará toda la superficie del edificio más la vereda perimetral. Esta malla de puesta a tierra se ejecutará a una profundidad de 60 cm. La unión entre conductores de esta malla de puesta a tierra se realizará mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell. Se conectarán diez jabalinas Copperweld de 2m y ¾" a esta malla de tierra.

Esta malla de puesta a tierra se conectará mediante piezas adecuadas a este fin a la armadura metálica de las columnas de hormigón armado mediante placas ubicadas a una altura superior a los zócalos.

La armadura metálica del hormigón armado deberá tener continuidad eléctrica mediante soldadura eléctrica según directivas de la Inspección. Además se realizarán cuatro bajadas adicionales en los extremos del edificio mediante cable de cobre desnudo de una sección de 50 mm<sup>2</sup>.

Los marcos metálicos de las aberturas perimetrales se deberán conectar a la estructura metálica de la armadura de hormigón armado.

En todo el recorrido de las bandejas portacables se colocará un conductor de cobre aislación PVC, conectada en cada tramo mediante las grampas provistas por el fabricante de bandejas. La sección mínima del conductor será de 16 mm<sup>2</sup>.

En todas las cañerías existirá un conductor con aislación verde-amarillo, de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección mínima.

La resistencia de puesta a tierra a lograr será de 2 ohm como máximo en cualquier punto de la instalación.

### **Tableros Seccionales:**

Serán de chapa Nº 16, color gris o beige, con tratamientos de chapa acordes a su uso.

Poseerán contrafondo extraíble, contrafrente y tapa con cerradura y manija de apertura.

Un interruptor general automático tetrapolar en caja moldeada con relé de protección térmica y magnética.

Constarán de interruptores automáticos tetrapolares en caja moldeada con relé de protección térmica y magnética, interruptores termomagnéticos modulares e

interruptores diferenciales y responderán a los Planos de los esquemas unifilares adjuntos.

Los alimentadores de los tableros seccionales de piso provendrán del Tablero General del Laboratorio y se tenderán en bandejas portacables perfectamente individualizados.

Todos los conductores por bandejas alimentadores de tableros serán IRAM 2178 o sea de doble aislación.

La distribución de las cargas monofásicas de los circuitos deberá equilibrarse para no admitir un desequilibrio superior al 5 %.

Para constatar el funcionamiento de las fases se colocarán tres luces de un diámetro 22 mm.

Todas las derivaciones a los elementos se harán usando barras de cobre convenientemente aisladas de una sección adecuada.

### **Criterios generales de instalación**

Los circuitos de iluminación y de tomacorrientes serán independientes entre sí.

En la instalación de conductores enterrados, éstos se colocarán en el fondo de una zanja de 70 cm. de profundidad; sobre un lecho de arena; se colocarán ladrillos de protección y se compactará la tierra hasta el nivel de piso. En el caso de conductores enterrados en veredas o patios, se colocarán dentro de cañerías de PVC de diámetro: 100 mm., de 3,2 mm de espesor.

En caso de cruzarse las cañerías con juntas de dilatación, se deberán prever las uniones elásticas correspondientes.

a) Colocación de las bandejas portacables – Tendido de conductores:

Las bandejas portacables serán del tipo perforada con tapas tanto en los recorridos verticales como los horizontales de dimensiones tales que los conductores tengan un espacio adecuado para su ventilación y no se encimen. Las cañerías de alimentación de los circuitos de iluminación y tomacorrientes se tenderán por el interior de los locales. Cuando se deben efectuar cruces en las circulaciones, solamente los imprescindibles, se prolijeará al máximo la presencia de los mismos.

Todos los accesorios (curvas planas, curvas verticales, etc.), deberán ser piezas originales de la línea de bandeja utilizada y de la misma calidad y tratamiento de chapa que la

B.P.C., no admitiéndose en ningún caso la existencia de accesorios efectuados por deformación o corte de las bandejas hechas in situ.

Todos los elementos metálicos de fijación utilizados así como la totalidad de los accesorios deberán tener tratamiento anticorrosivo. La separación de apoyos se obtendrá del cálculo mecánico correspondiente y no será superior a los 1,5 m.

En ningún tramo se aceptarán curvaturas por flexión o deformación de las bandejas. La acometida de la bandeja a los Tableros Seccionales se realizará exclusivamente por la parte superior de ellos cuidando de respetar el radio de curvatura mínimo del conductor de mayor sección.

Cuando se deban utilizar cajas para efectuar derivaciones a cañerías las mismas se deberán fijar firmemente en las alas de la bandeja o en la parte inferior de la misma.

Las bandejas y sus accesorios estarán conectadas a tierra para lo cual deberá asegurarse su continuidad eléctrica entre estos. En todo el recorrido de las bandejas, se deberá tender un conductor de Cobre aislado de Sección no inferior a  $16 \text{ mm}^2$ , que deberá conectarse mediante la morsetería adecuada en cada tramo de bandeja.

Los conductores a utilizar sobre bandejas serán Norma IRAM 2178, los mismos se tenderán en una sola capa y la separación entre ellos deberá respetar los cálculos de capacidad de carga que se efectúen al efecto.

Los conductores serán fijados a la bandeja mediante precintos plásticos y una vez instalados deberán presentar un aspecto prolijo, ordenado y sin transposiciones y perfectamente numerados. No deberán realizarse empalmes de conductores dentro de las bandejas en ningún tipo de cable. La cantidad de cables colocados en la bandeja en ningún momento podrán superar el 70% de la capacidad de la misma, quedando el 30% en calidad de reserva, para futuras ampliaciones.

En el caso de derivación desde las bandejas portacables estas se efectuarán sin cambio de tipo de conductor y el caño de derivación se fijará a la bandeja firmemente, perpendicular a la bandeja, y en el extremo del mismo se colocará un elemento roscado a fin de evitar los filos.

#### **TENDIDO DE CAÑERÍAS:**

a) Cañerías sobre cielorrasos: Aquellas cañerías y cajas que se ubiquen sobre cielorraso deberán fijarse firmemente a elementos resistentes existentes en el sector (ej.: losas; estructuras metálicas) mediante planchuelas, varillas roscadas, etc.) ubicando las cajas lo más próximo posible al cielorraso. Las uniones entre cajas y caños se realizarán

mediante tuerca y boquilla, no se permitirán recorridos mayores de cinco metros ni doble curva a 90° ni triple curva a 45° sin la instalación de una caja de paso intermedia.

b) Cañerías en mampostería: El tendido de cañerías realizado en mampostería el filo frontal de cada caja deberá coincidir con el revoque de manera tal de evitar distancias inconvenientes para el montaje de elementos eléctricos y de terminación. Las cajas embutidas deberán ser alineadas en función de marcos de puertas y ventanas, piso, cielorraso y/o elementos finales de decoración; no se aceptarán cajas que tengan algún grado de inclinación respecto a estos elementos. La profundidad de la canaleta estará de acuerdo con el diámetro exterior del caño a embutirse en ella. La ejecución de canaletas se realizará antes del revoque fino o de aplicación final de la pared.

c) Cañerías a la vista: En los tendidos de cañerías a la vista tendrán primordial importancia la terminación estética y funcionalidad del conjunto. Los caños se fijarán mediante brocas de ¼" al hormigón o con tarugos de 6 o 8 mm en caso de mampostería. La acometida de caños a cajas será roscada. No se aceptarán cañerías vistas con cajas embutidas. Una vez terminados los trabajos se pintarán la totalidad de caños y cajas con esmalte color negro. Los caños de hierro galvanizado y cajas fundidas de aluminio serán objeto de retoques con pintura adecuada, si así hiciera falta en roscas y uniones primordialmente.

#### **Tendido de Conductores:**

El tendido de cables dentro de cañerías deberá realizarse mediante el empleo de cintas pasa cables o metálicas, cuidando que el esfuerzo de tiro no dañe al conductor o al aislante. La sección de ocupación de cables no superará el 33% de la sección interior de los caños. No se permitirán empalmes interiores en los caños y se respetará el siguiente código identificador de colores:

Fase R	Rojo
Fase S	Blanco
Fase T	Castaño
Neutro	Celeste
Tierra	Verde-Amarillo.

A partir de los tableros seccionales se realizará la distribución monofásica a los locales alternando las fases de manera de mantener equilibrada la carga total.

#### **Iluminación interior.**

Se instalarán los artefactos de iluminación según se indica en plano respectivo y se conectarán mediante fichas macho-hembra. Se deberán incorporar capacitores en cada luminaria para corregir el factor de potencia.

Se deberán instalar equipos duales de emergencia de 36 W y 10 equipos de señalización permanente, según el plan de evacuación que se diseñe. Estos equipos de emergencia se comandarán desde los tableros generales de piso con protecciones independientes.

**Cañerías y cajas para instalación interior a la vista:** Cañerías semipesados Norma IRAM 2005 y/o cañerías eléctricas galvanizadas, tipo Konduseal, Electroducto o similar calidad. Cajas y accesorios de fundición de aluminio sistema Daysa o superior calidad.

**Cañerías y cajas para instalación embutida:** Serán de acero semipesado, responderán a la Norma IRAM 2005, sección mínima a utilizar RS19, tipo Acertubo o superior calidad.

**Bandejas portacables:** Serán de chapa de acero con pintura epoxi, tipo Samet o similar calidad. Los espesores de chapa serán de 1.2 mm para bandejas portacables de 450 y 600 mm y de 0,9 mm para bandejas porta cables de 300 mm.

**Cañerías de PVC rígido:** Se utilizarán para protección de conductores multipolares, responderán a la Norma IRAM 13350 y tendrán un espesor de pared de 3,2 mm.

**Cañerías de acero flexible:** Estarán formada por un fleje helicoidal de acero cincado de doble agrafado, cubierto con una vaina de PVC de 1,2 mm de espesor. Los conectores a utilizar deberán ser aprobados por la Inspección de Obra, debiendo poder armarse y desarmarse sin girar el caño, serán totalmente estancos, tipo Zoloda, Conextube o superior calidad.

**Cajas de fundición de aluminio:** Serán tipo Gevelux, Delga o superior calidad.

#### **Conductores:**

a) Instalación fija en cañerías: Serán de cobre, de cuerda flexible con aislación de PVC antillama según Normas IRAM 2183, 2265. Serán tipo Pirelli, Imsa, Indelqui o Cimet.

b) Instalación subterránea: Serán de cobre con doble vaina de PVC, IRAM 2178, serán tipo Sintenax de Pirelli o los equivalentes de Imsa, Indelqui o Cimet. Para los conductores de ingreso, la aislación será de XLPE.

**Tomacorrientes:**

Tomacorrientes con toma de tierra para instalaciones fijas de uso domiciliario, bipolares y tensión nominal de 220 V, 10 y 16 A corriente alterna bajo Norma IRAM 2071. Serán tipo Plasnavi, línea Roda, Cambre Siglo XXII o superior calidad.

**Corrección del factor de potencia:**

**Capacitores:** Merlin Gerin, Siemens, Leyden o superior calidad.

**Interruptores Automáticos en caja moldeada:** Responderán a la Norma IEC 947-2, 35 KA, tendrán relé de protección ajustable térmico y magnético tipo Compact NS de Merlin-Gerin, Sentron VL de Siemens o superior calidad.

**Interruptores termomagnéticos:** Responderán a la Norma IEC 898 e IEC 947-2, serán aptos para montaje rápido sobre riel simétrico de 35 mm (DIN 46277-3). Serán bipolares, 6 KA según IEC 898, curvas C y D, tipo Merlin-Gerin, Siemens o superior calidad.

**Interruptores diferenciales:** Serán bipolares, de 25/ 40 Amperes, 30 milisegundos de actuación, aptos para montaje rápido sobre riel simétrico de 35 mm (DIN 46277-3). En casos especiales en que se protejan equipos trifásicos individuales, se colocarán interruptores diferenciales tetrapolares; serán de 40 Amperes, 30 milisegundos de actuación tipo Merlin-Gerin, Siemens o superior calidad.

**Guardamotor – Contactor**

Serán tipo Merlin-Gerin, Siemens, Telemecanique o superior calidad.

**Borneras:** Serán de poliamida, aptas para montaje sobre rieles tipo UKM de Zoloda o superior calidad

**Pulsadores, lámparas de fase y elementos varios de tablero:** Serán tipo Nollman, AEG, Fournas o superior calidad.

**Jabalinas, cámaras de inspección:** Serán Copperweld, Cadwell o superior calidad

**TABLEROS:**

**Gabinetes:** Merlin Gerin, Siemens, Electroingeniería I.C.S.A o calidad superior.

**Tratamiento superficial:**

Desengrasado

Desoxidado, mediante arenado o fosfatizado

Pintura de fondo, mediante pintura de fondo epoxi o tres manos de fondo antióxido

Pintura de terminación, dos manos de esmalte sintético color azul para exteriores y color naranja para interiores.

### **Puesta a tierra**

Deberá colocarse en el tablero para protección de sus equipos y de la instalación una barra de cobre de sección suficiente como para soportar los esfuerzos térmicos y electrodinámicos de una corriente de cortocircuito igual a la correspondiente a las barras principales. Deberá conectarse a la red general de tierra en dos puntos.

### **Barras colectoras y derivaciones**

Las barras deberán estar constituidas por planchuelas de cobre electrolítico de alta conductividad, con los bordes redondeados y conjuntamente con los aisladores de soporte, deberán ser dimensionados adecuadamente para soportar los efectos térmicos y electrodinámicos de un cortocircuito sin sufrir deformaciones permanentes.

### **Aisladores soportes de barras**

Los aisladores soportes deberán ser de materiales no higroscópicos, preferentemente en base a resinas epoxi o poliéster y fibra de vidrio, auto extingible.

### **Identificación de elementos**

Gabinetes y componentes: Los gabinetes, paneles frontales, así como los equipos e instrumentos, deberán identificarse mediante placas de acrílico negro o azul, con leyendas blancas o con contraste inverso, de 1,6 mm de espesor de dimensiones adecuadas para poder leerse fácilmente.

### **b) Tableros Seccionales:**

Los gabinetes serán metálicos de chapa de acero N° 16. El tratamiento de la chapa y los criterios de armado, disposición de elementos etc. será el descrito en el párrafo correspondiente del tablero general.

El gabinete poseerá un contra frente calado por donde asomarán los interruptores y un contra fondo desmontable al que se fijarán el riel Din simétrico para fijación de interruptores. El gabinete poseerá una o dos puertas abisagradas según su tamaño, cerradura tipo tambo y manija de apertura.



Son de aplicación para estos tableros lo descrito para barras colectoras (de acuerdo a su jerarquía), identificación de elementos, de conductores y esquemas eléctricos descritos precedentemente para el tablero general.

#### PRUEBAS Y ENSAYOS DE LA INSTALACION:

A efectos de su aceptación y siguiente aprobación, tanto los materiales a usarse como los trabajos a ejecutar, serán revisados por la Inspección de Obra, responderán a normas vigentes y pliegos que componen el legajo de contrato. Se exigirán en presencia de la Inspección de Obra las pruebas de correcto funcionamiento sobre todas las instalaciones efectuadas, entre las que se mencionan:

#### **Instalación Eléctrica:**

Inspección visual de las instalaciones

Comprobación de los materiales

Instalación de puesta a tierra y protecciones atmosféricas

Medición de la resistencia de aislación

Actuación de protecciones termo magnéticas y diferenciales

Verificación de actuación de motores y equipos

Tableros

Inspección visual

Ensayos de calentamiento

Funcionamiento mecánico

Comprobación de los materiales

Verificación de actuación de las protecciones

Operación correcta de los enclavamientos de los aparatos de protección y maniobra

Selectividad de las actuaciones.

Automatismo y funcionamiento manual de tableros de esas características.

La Inspección de Obra se reserva el derecho de efectuar las inspecciones que considere necesarias y en el momento que lo estimara necesario, sobre materiales o trabajos para constatar el buen funcionamiento de la instalación. El instrumental para las mediciones deberá ser suministrado por el Contratista, y será de moderna tecnología.

#### CONCLUSION:

La obra deberá ser entregada con todos sus elementos conectados y funcionando en forma definitiva. Estarán contemplados todos aquellos trabajos y materiales que aunque no estén específicamente mencionados, sean necesarios para el buen funcionamiento de las instalaciones y la concreción de la obra a su fin.

#### **Presentaciones:**

##### **Documentación a presentar por el contratista:**

Se presentará antes de la iniciación de los trabajos y deberá ser aprobado por la Inspección. Será la documentación con la cual la Inspección de Obra deberá supervisar y certificar los trabajos ejecutados.

##### FORMA DE PRESENTACIÓN:

Toda la documentación gráfica a presentar para esta instalación deberá ser ejecutada en programas de diseño gráfico AutoCAD 2000, debiendo cumplirse con la siguiente reglamentación:

Presentación en papel blanco, ploteada en calidad final.

La instalación deberá resaltar con respecto a la arquitectura por lo que esta deberá estar dibujada en un espesor de 0,2 y la instalación en 0,5 o 0,6.

La arquitectura deberá estar dibujada en color negro.

La instalación deberá estar dibujada en color, debiéndose utilizar el color azul y el rojo como principales.

Los textos, en general, se dibujarán en color negro.

##### **Planos conforme de las obras:**

En esta etapa se deberá presentar a medida del **desarrollo completo** de los trabajos la instalación eléctrica ejecutada en planos en escala 1:100, 1:50 y 1:20 para planos de conjunto, sectores y detalles.

Deberán hacerse detalles de todos los puntos claves de la instalación; al respecto se podrán requerir los detalles que se consideren necesarios para la correcta evaluación de la instalación.

Junto a los planos se presentarán las Memorias de Cálculo que para cada caso correspondan y que justificarán el dimensionamiento adoptado.

## **17.- INSTALACION SISTEMA DE ALARMA DETECCION DE INCENDIO.**

La obra consiste, básicamente, en detectores de humos que deberán estar dispuestos en forma pertinente.

### **Detectores**

Fotoeléctricos para detección de humo. Los detectores de humo fotoeléctricos deberán monitorear permanentemente los ambientes. Deben estar preparados para cableado directo, permitir la prueba de sensibilidad, autodiagnóstico del estado de la cámara y fácil desarme para limpieza. Se ubicarán en los lugares indicados por la inspección, cumpliendo las recomendaciones del Cuerpo de Bomberos.

### **Extintores**

Se proveerán e instalarán extintores contra incendios en cantidad, tipo y ubicación como los exigidos por el Área Técnica del Cuerpo de Bomberos de la Policía de Seguridad de la Provincia de Córdoba. Los extintores serán aprobados y adecuados a las normas vigentes. Se incorporarán al plano de los sistemas de extinción de incendio a ser presentados y aprobados por el Área Técnica del Cuerpo de Bomberos de la Policía de Seguridad de la Provincia de Córdoba. Se precisará mediante señalización normalizada su ubicación en el edificio. Los extintores a proveer y colocar serán de los tipos que se enumeran a continuación, respondiendo a la norma IRAM 3523, con sello de conformidad IRAM y manómetro de control de carga, de tamaño y peso no inconveniente para su fácil y rápido uso. Excepto los extintores con carro, los extintores deberán ser colgados de soportes especiales tomados a las paredes sobre una placa metálica o de plástico con leyendas indicadoras de colores reglamentarios a modo de señalización visual, a una altura de 1.50 m sobre el piso. Serán distribuidos de acuerdo a su fin y de modo tal que no sea necesario recorrer más de 15 m para llegar a cada uno de ellos, que se localice uno cada 200 m<sup>2</sup> como mínimo y que se cumpla con los lugares que indiquen los planos aprobados y la Inspección de Obra.

### **Sistema de señalización**

Todas las señalizaciones para vías de escape previstas en el Plan de Emergencia, carteles indicadores indicando el modo de actuar ante emergencias, etc. serán provistas e instaladas por la Contratista.

### **Luz de emergencia**

El sistema de iluminación de emergencia coincidirá y cubrirá todas las vías de escape del establecimiento. Su cantidad y distribución cumplirá con las exigencias del Área Técnica del Cuerpo de Bomberos, colocando la cantidad de módulos indicados por dicha Área. Los módulos contarán con una protección externa resistente al impacto y el sistema estará protegido con dispositivos que eviten el agotamiento total de las baterías.

## **18.- INSTALACION SISTEMA DE ALARMA DETECCION DE INTRUSOS.**

### MEMORIA DESCRIPTIVA

La obra consiste, básicamente, en los siguientes ítems:

- 1 central de alarma
- Detectores infrarrojos (a definir por la inspección)
- 2 sirenas electrónicas
- Una batería de gel libre mantenimiento de 12 V 12 A.

El Contratista deberá ejecutar plano de detalles antes de comenzar la obra.

### CENTRAL MICROPROCESADA

Se deberá proveer e instalar una Central de Alarma Microprocesada de ocho zonas con memoria e implementación de sistema de pánico. Advertencia de entrada y salida. Aislado inteligente de zonas. Conteo de pulsos de sensor.

Vigilancia inteligente de sensores. Salida de sirena monitoreable. Programable

Reporte dual a dos sitios con teléfono primario y secundario. Retardo de sirena hasta la finalización del envío del reporte. Sistema exclusivo para evitar el bloqueo de la línea.

Se instalará un teclado remoto programable con display

### DETECTORES INFRAROJOS

Se instalarán detectores infrarrojos de triple tecnología con compensación de temperatura. Tendrán una corriente de operación de 15 mA. Tendrán analizador de movimiento con sensibilidad de Pir y microonda ajustable.

#### SIRENAS

Se deberá instalar dos sirenas electrónicas con gabinete metálico para exterior con protección antidesarme de 12 V y 30 W. Se deberá instalar una sirena interior con protección antidesarme de 12 V 20 W.

### **19- INSTALACION DE EXTINTORES Y SERVICIO CONTRA INCENDIO**

**a) Matafuegos** Los mismos deberán cumplir con las normas IRAM que rigen para su construcción. Serán de marcas acreditadas, con una garantía mínima de un año. Se proveerán y colocarán del tipo A-B-C (CO<sub>2</sub>) de 5 kg c/u, en cantidad cinco (5) ubicándolos donde indique la inspección.

Se colocarán en el soporte correspondiente sobre las chapas balizas reglamentarias, a una altura no mayor de 80 cm sobre el piso.

#### **b) Señalización**

Todas las aulas y circulaciones, deberán ser debidamente señalizadas con los carteles reglamentarios de SALIDA - SALIDA DE EMERGENCIA- etc.

### **20.- VARIOS**

#### **20.1.- VEREDA PERIMETRAL**

La vereda perimetral se realizará como está dispuesta en los planos, la terminación será de hormigón de piedra lavada u hormigón rayado como determine la inspección.

Antes de realizar sobre terreno natural se verificará la correcta nivelación y compactación del terreno, el que además estará libre de raíces basura, hormigueros, etc. que pudieren haber quedado. Previo a la ejecución del contrapiso, se apisonará y nivelará la tierra debidamente humedecida. Cabe aclarar que si se encontraran lugares que requieran trabajos especiales, la inspección dará las instrucciones necesarias para su realización. Toda la superficie se cubrirá con un film de polietileno de 200 micrones de espesor,

dejando un solapado mínimo de 15 cm de ancho. Luego se colocarán las fajas guías, respetando las alturas y nivelaciones necesarias para posteriormente hormigonar.

## **20.2.- ESCALERA METÁLICA CON PELDAÑOS DE MADERA**

### **Cálculo estructural y documentación**

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra para su control y aprobación, el proyecto definitivo de la escalera a ejecutar, teniendo en cuenta los esquemas presentados en planos. La Contratista deberá realizar el cálculo de perfiles, apoyos, columnas y vigas metálicas, soldaduras, etc.

Las huellas y descansos serán de granito reconstituido.

### **Provisión y colocación de barandas y pasamanos**

Deben estar dentro del proyecto definitivo. Para la realización de las mismas se utilizarán parantes de caño de hierro de sección cuadrada de 50 x 50 mm, e: 1,6 mm unidos mediante soldadura a la zanca mediante varillas de hierro de sección circular de diámetro 15 mm. Llevará pasamanos de caño de hierro de sección cuadrada de 50 x 50 mm, e: 1,6 mm unidos mediante soldadura a los parantes mediante varillas de hierro de sección circular de diámetro 15 mm tal como se indica en plano ES1. Llevará laterales de vidrio Float.

## **20.3.- ALEROS METÁLICOS**

Se realizarán los aleros previstos en el plano de arquitectura, verificando mediante cálculo la estabilidad de la estructura portante de los mismos. El cálculo debe ser presentado a la inspección. Se materializará mediante cubierta de chapa acanalada sinusoidal, que se colocará en sentido de la pendiente de techo y con solapes longitudinales de 10 cm atornillada con tornillos auto perforantes y arandela de neopreno.

A todos los techos inclinados se le realizará una prueba hidráulica para verificar posibles filtraciones. Esta consistirá en someter a la cubierta a un riego abundante a presión mediante manguera de 1" de diámetro y bomba que proporcione dicha presión, desde camión regador. Si se detectasen filtraciones deberá procederse a su reparación inmediata. La Inspección de obras supervisará esta prueba y la misma deberá hacerse en su presencia.

## **21.- ASCENSOR**

***NOTA: Este ITEM no está incluido en el presente presupuesto oficial y debe cotizarse por separado reservándose la UNC el derecho de adjudicarlo o no***

## **22.- 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.

## 7.2.- Anexo 2. Presupuesto Ampliación del Laboratorio de Hidráulica.

Cod.		Descripción		Unid.	Cant.	P. Unitario	Subtotales	
<b>PLANILLA DE COTIZACIÓN</b>								
<b>OBRA:</b>		<b>Ampliación Laboratorio de Hidráulica</b>				<b>FECHA</b>	<b>22/03/2018</b>	
<b>VERSION:</b>								
<b>CONCURSO N°:</b>								
<b>1 0 0 TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
<b>1 10 0 OBRADOR</b>								
1	10	0	1	Depósito	mes	9.00	\$ 1,607.50	\$ 14,467.50
1	10	0	2	Oficina	mes	9.00	\$ 2,237.00	\$ 20,133.00
1	10	0	3	Baños químicos	mes	9.00	\$ 1,700.00	\$ 15,300.00
<b>Subtotal 01 10 00</b>								<b>\$ 49,900.50</b>
<b>1 20 REQUERIMIENTOS DE EJECUCION</b>								
1	30	0	1	Cerco de obra	m <sup>2</sup>	550.00	\$ 110.00	\$ 60,500.00
1	30	0	2	Replanteo	m <sup>2</sup>	430.00	\$ 70.00	\$ 30,100.00
1	30	0	3	Demoliciones	m <sup>2</sup>	3.60	\$ 400.00	\$ 1,440.00
1	30	0	4	Limpieza de terreno	m <sup>2</sup>	430.00	\$ 80.00	\$ 34,400.00
<b>Subtotal 01 20 00</b>								<b>\$ 126,440.00</b>
<b>TOTAL DIVISION 1 - TRABAJOS PRELIMINARES</b>								<b>\$ 176,340.50</b>



2 0 0

## DIVISION 2 - ESTRUCTURA

2	1	0		<b>FUNDACIONES</b>				
2	1	0	1	Pilotes	ml	312.00	\$ 1,875.44	\$ 585,137.28
2	1	0	2	Vigas de Fundación	m <sup>3</sup>	29.69	\$ 9,396.35	\$ 278,977.63
				<b>Subtotal 02 10 00</b>				<b>\$ 864,114.91</b>
2	2	0		<b>ESTRUCTURA RESISTENTE</b>				
2	2	0	1	Columnas	m <sup>3</sup>	11.14	\$ 9,678.47	\$ 105,343.74
2	2	0	2	Vigas	m <sup>3</sup>	31.67	\$ 9,456.35	\$ 299,482.60
2	2	0	3	Losas nervuradas	m <sup>2</sup>	824.46	\$ 2,759.39	\$ 2,275,006.68
2	2	0	4	Tanque	m <sup>3</sup>	6.00	\$ 9,121.30	\$ 54,727.80
				<b>Subtotal 02 20 00</b>				<b>\$ 2,734,560.82</b>

**TOTAL DIVISION 2 - ESTRUCTURA****\$ 3,598,675.73**

11 0 0

## DIVISION 3 - ALBAÑILERIA

3	1	0		<b>MAMPOSTERIA</b>				
3	1	0	1	Mampostería de bloques cerámicos exterior 33x18x18	m <sup>2</sup>	505.53	\$ 596.51	\$ 301,553.70
3	1	0	2	Mampostería de bloques cerámicos interior 33x18x18	m <sup>2</sup>	126.42	\$ 596.51	\$ 75,410.79
3	1	0	3	Parapetos	m <sup>2</sup>	93.11	\$ 612.95	\$ 57,071.77
				<b>Subtotal 03 10 00</b>				<b>\$ 434,036.27</b>
3	2	0		<b>CAPA AISLADORA</b>				
3	2	0	1	Capa aisladora en muros	m	106.76	\$ 142.75	\$ 15,239.99
				<b>Subtotal 03 20 00</b>				<b>\$ 15,239.99</b>
3	3	0		<b>CUBIERTA</b>				
3	3	0	1	Cubierta de techo con membrana de aluminio	m <sup>2</sup>	411.30	\$ 965.91	\$ 397,278.78
				<b>Subtotal 03 30 00</b>				<b>\$ 397,278.78</b>
3	4	0		<b>HORMIGÓN</b>				
3	4	0	1	Contrapiso de H° alivianado	m <sup>2</sup>	387.50	\$ 284.03	\$ 110,061.63
3	4	0	2	Contrapiso sobre terreno natural	m <sup>2</sup>	401.50	\$ 422.90	\$ 169,794.35

3	4	0	3	Vereda perimetral H° con piedra lavada	m²	69.70	\$ 391.58	\$ 27,293.13	
				<b>Subtotal 03 40 00</b>				<b>\$ 307,149.10</b>	
<b>TOTAL DIVISION 3 - ALBAÑILERÍA</b>							<b>\$ 1,153,704.14</b>		
<b>4 0 0 DIVISION 4 - METALES</b>									
4	1	0		<b>ESCALERA METÁLICA</b>					
				Escalera metálica	Gl.	1.00	\$ 135,915.00	<b>\$ 135,915.00</b>	
4	2	0		<b>CORTINAS DE ENROLLAR</b>					
				Cortinas de enrollar	m²	71.86	\$ 3,085.00	<b>\$ 221,688.10</b>	
4	3	0		<b>ALEROS METÁLICOS</b>					
				Aleros metálicos	m²	11.70	\$ 656.40	<b>\$ 7,679.88</b>	
<b>TOTAL DIVISION 4 - METALES</b>							<b>\$ 365,282.98</b>		
<b>5 0 0 DIVISION 5 - PUERTAS Y VENTANAS</b>									
5	1	0		<b>PUERTAS CON MARCO DE CHAPA Y HOJA DE ADERA</b>					
5	1	0	1	P1 - Puerta Simple Madera a=1,00m	u	18.00	\$ 2,770.00	\$ 49,860.00	
5	1	0	2	P2 - Puerta Doble Madera interna a=2,00m	u	3.00	\$ 5,770.00	\$ 17,310.00	
5	1	0	3	P3 - Puerta Simple Madera a=1,10m	u	2.00	\$ 3,270.00	\$ 6,540.00	
5	1	0	4	P4 - Puerta Doble Madera exterior a=2,00m	u	3.00	\$ 14,770.00	\$ 44,310.00	
5	1	0	5	P5 - Puerta Simple Madera a=1,32m	u	2.00	\$ 4,770.00	\$ 9,540.00	
5	1	0	6	P6 - Puerta Corrediza de madera a=4.20m	u	1.00	\$ 21,935.00	\$ 21,935.00	
				<b>Subtotal 05 10 00</b>				<b>\$ 149,495.00</b>	
5	2	0		<b>VENTANAS DE ALUMINIO</b>					
5	2	0	1	V1 - 4,48m x1,20m	u	6.00	\$ 20,129.66	\$ 120,777.96	
5	2	0	2	V2 - 4,00m x1,20m	u	2.00	\$ 17,972.91	\$ 35,945.82	
5	2	0	3	V3 - 4,30m x1,20m	u	2.00	\$ 19,320.88	\$ 38,641.76	
5	2	0	4	V4 - 1,60m x1,20m	u	4.00	\$ 8,725.26	\$ 34,901.04	

5	2		5	V5 - 1,20m x0,60m	u	4.00	\$ 3,210.00	\$ 12,840.00
5	2		6	V6 - 2,00m x1,20m	u	5.00	\$ 10,906.57	\$ 54,532.85
				<b>Subtotal 05 20 00</b>				<b>\$ 297,639.43</b>
5	3	0		<b>VIDRIO FIJO</b>				
5	3	0	1	VF1 - Vidrio fijo 3,70 x 0,80	u	3.00	\$ 8,058.00	\$ 24,174.00
5	3	0	7	VF2 - Vidrio fijo 3,50 x 0,80	u	3.00	\$ 7,687.00	\$ 23,061.00
				<b>Subtotal 05 30 00</b>				<b>\$ 47,235.00</b>
<b>TOTAL DIVISION 5 - PUERTAS Y VENTANAS</b>								<b>\$ 494,369.43</b>
<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>DIVISION 6 - TERMINACIONES</b>					
6	1	0		<b>PANELERÍA</b>				
6	1	0	1	Tabique Simple Placa de Roca de Yeso	m²	476.25	\$ 757.21	\$ 360,621.26
6	1	0	2	Tabique Divisorio en Sanitarios Paño fijo 1.00x1.80	u	12.00	\$ 2,952.62	\$ 35,431.44
6	1	0	2	Tabique Divisorio en Sanitarios Puerta 0.95x2.00	u	12.00	\$ 6,274.20	\$ 75,290.40
				<b>Subtotal 06 10 00</b>				<b>\$ 471,343.10</b>
6	2	0	6	<b>CIELORRASOS</b>				
6	2	0	8	Cielorraso suspendido con placa desmontable	m²	756.40	\$ 370.00	\$ 279,868.00
6	2	0		Aplicado con mortero cementicio	m²	22.80	\$ 348.55	\$ 7,946.94
		5		<b>Subtotal 06 20 00</b>				<b>\$ 287,814.94</b>
6	3	0		<b>REVOQUES</b>				
6	3	0	1	Revoque grueso y fino para interiores	m²	590.76	\$ 370.57	\$ 218,917.93
6	3	0	2	Revoque grueso bajo revestimiento	m²	41.16	\$ 257.54	\$ 10,600.35
6	3	0	3	Revoque grueso para exteriores	m²	475.86	\$ 380.00	\$ 180,826.80
6	3	0	4	Revoque plástico	m²	475.86	\$ 471.89	\$ 224,553.58
				<b>Subtotal 06 30 00</b>				<b>\$ 634,898.66</b>
6	4	0		<b>PINTURAS</b>				
6	4	0	1	Látex para interior	m²	1561.65	\$ 104.02	\$ 162,442.83
				Barniz para puertas placa	m²	120.00	\$ 799.80	\$ 95,976.00
				Esmalte sintético para carpinterías	m²	49.00	\$ 802.00	\$ 39,298.00



9		0		0		DIVISION 9 - INSTALACION DE SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS			
				INSTALACION DE SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	Gl.	1.00	\$	140,000.00	\$ 150,000.00
<b>TOTAL DIVISION 9 - INSTALACION DE DETECCION DE INCENDIOS</b>								<b>\$ 150,000.00</b>	
10		0		0		DIVISION 10 - INSTALACION DE SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS			
				INSTALACION DE SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS	Gl.	1.00	\$	140,000.00	\$ 150,000.00
<b>TOTAL DIVISION 10 -INSTALACION DE DETECCIÓN DE INTRUSOS</b>								<b>\$ 150,000.00</b>	
11		0		0		DIVISION 11 -LIMPIEZA DE OBRA			
				LIMPIEZA DE OBRA	m²	860.00	\$ 50.00		\$ 43,000.00
<b>TOTAL DIVISION 11 - LIMPIEZA DE OBRA</b>								<b>\$ 43,000.00</b>	
<b>TOTAL DIVISIONES</b>								<b>\$ 10,130,915.36</b>	
<b>GASTOS GENERALES Y BENEFICIO</b>									
				Gastos generales directos	%	8.00			\$ 810,473.23
				Gastos generales indirectos	%	8.50			\$ 861,127.81
				Beneficio	%	9.00			\$ 911,782.38
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y BENEFICIO</b>								<b>\$ 2,583,383.42</b>	
<b>TOTAL OFERTA SIN IMPUESTOS</b>								<b>\$ 12,714,298.77</b>	

<b>IMPUESTOS</b>							
				Ingresos brutos	%	4.00	\$ 508,571.95
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>\$ 508,571.95</b>		
<b>TOTAL OFERTA</b>					<b>\$ 13,222,870.73</b>		