

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROYECTO FINAL DE GRADO**  
**PROYECTO EJECUTIVO DE EDIFICACIÓN PARA LA**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN SEDE**  
**CORONEL OVIEDO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE**  
**CAAGUAZU EN EL AÑO 2024**

**AUTORES**

María Lucia Agüero Meza  
Juan Miguel Benítez Amarilla

**TUTOR**

Prof. Ing. Fredy Gabriel Ramírez Villanueva

**CO TUTORES**

Ing. Marcos Virgilio Flores Barreto  
Ing. Esteban Arnaldo Penayo Portillo

CORONEL OVIEDO, NOVIEMBRE DE 2024



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## PÁGINA DE APROBACIÓN

Trabajo de fin de grado para la obtención del Título de Ingeniero Civil, aprobado en representación de la Facultad Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú, por el Tribunal Examinador constituido por los siguientes profesores y con la siguiente nota final:

CALIFICACIÓN FINAL: \_\_\_\_\_

ACTA N°: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

-----  
Prof. Ing.

-----  
Prof. Ing.

-----  
Prof. Ing.



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## DERECHO DE AUTOR

Quienes suscriben, María Lucia Agüero Meza y Juan Miguel Benítez Amarilla, autores del trabajo de extensión titulado “Proyecto Ejecutivo de Edificación para la Facultad Ciencias de la Producción sede Coronel Oviedo de la Universidad Nacional de Caaguazu en el año 2024”, declaran que voluntariamente ceden a título gratuito en forma pura y simple ilimitada e irrevocablemente a favor de la Facultad de Ciencias y Tecnologías – UNCA, el derecho de autor de contenido patrimonial, que le corresponde sobre el trabajo de referencia. Conforme a lo anteriormente expresado, esta cesión le otorga a la FCyT la Facultad de comunicar la obra, divulgarla, publicarla y reproducirla en soportes analógicos o digitales en la oportunidad que así lo estime conveniente. La FCyT deberá indicar qué autoría o creación del trabajo corresponde a mi persona y hará referencia al autor y a las personas que hayan colaborado en la realización del presente trabajo de investigación.

En la ciudad de Coronel Oviedo a los .... , del mes de noviembre del 2024

.....

Firma/s



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## **DEDICATORIA**

**A mis padres,** Aurelio y Luciana, por su amor incondicional, su comprensión y su invaluable apoyo durante estos años académicos ha sido el pilar fundamental para el logro de este objetivo trazado.

**A mis hermanas,** Fátima y Andrea, por su acompañamiento constante.

*Lucia Agüero*

**A mi madre y hermana,** Fátima y Luna, por su acompañamiento continuo, amor incondicional y el respaldo de ambos para el logro de esta meta que sin ellos esto no podría ser posible.

*Miguel Benítez*



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios**, por iluminar nuestro camino y otorgarnos la fortaleza necesaria para alcanzar este objetivo.

**A nuestros padres y familiares**, por su amor incondicional, apoyo y aliento constante.

**A nuestros docentes**, por su enseñanza e invaluable orientación, este logro es fruto de la fe, el sacrificio y la enseñanza que cada uno ha aportado a nuestra vida.

**A nuestro tutor, Ing. Msc Fredy Ramírez**, a los cotutores **Ing. Marcos Flores** e **Ing. Esteban Penayo** por su acompañamiento y orientación durante todo el proceso de elaboración de este trabajo. Sus orientaciones no solo nos han permitido avanzar en nuestro proyecto, sino también aprender y crecer significativamente en el proceso.

**Al Ing. Juan Medina**, por su significativo aporte a nuestra formación profesional.

**A la querida Decana de la Facultad Ciencias de la Producción, M.V. Gloria Elizabeth Gamarra**, por su invaluable apoyo y compromiso asumido durante todo el proceso de elaboración este proyecto, **al Lic. José Ríos** por su contribución y predisposición constante. Sus aportes han sido de gran valor para su desarrollo.



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## RESUMEN

El presente trabajo final de grado denominado “Proyecto Ejecutivo de Edificación para la Facultad Ciencias de la Producción sede Coronel Oviedo de la Universidad Nacional de Caaguazú en el año 2024” consiste en la elaboración de un diseño arquitectónico funcional que cumpla con las necesidades que la Facultad Ciencias de la Producción posee, diseño estructural óptimo a fin de garantizar la seguridad y durabilidad de la estructura desde su cimentación hasta la estructura de techo, así también se ha realizado las respectivas instalaciones del edificio ya sea; pluvial, sanitaria, prevención contra incendio(PCI) y de agua corriente a fin de garantizar el rendimiento adecuado y la correcta protección de la edificación.

El proyecto tiene un fuerte componente social, ya que responde a una demanda académica de centralización de las distintas direcciones que constituye la Facultad Ciencias de la Producción atendiendo a la problemática actual que se caracteriza por la falta de sede propia y la necesidad de desarrollar clases como así también las distintas actividades administrativas, académicas y de campo en el campus de la Universidad Nacional de Caaguazú.

Todos estos diseños mencionados han sido elaborados rigurosamente siguiendo lineamientos y normativas nacionales e internacionales que compete a cada aspecto desarrollado.

### Palabras Claves:

- ) Geotecnia
- ) Diseño arquitectónico
- ) Diseño Estructural
- ) Desagüe Cloacal
- ) Cómputo y Presupuesto



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.  
**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## **ABSTRACT**

The present final degree project called “Executive Building Project for the Faculty of Production Sciences, Coronel Oviedo headquarters of the National University of Caaguazu in the year 2024” consists of the development of a functional architectural design that meets the needs that the Faculty Production Sciences has an optimal structural design in order to guarantee the safety and durability of the structure from its foundation to the roof structure, and the respective installations of the building have also been carried out; rainwater, sanitary, fire prevention (PCI) and running water in order to guarantee adequate performance and correct protection of the building.

The project has a strong social component, since it responds to an academic demand for centralization of the different directions that constitute the Faculty of Production Sciences, taking into account the current problem that is characterized by the lack of its own headquarters and the need to develop classes as well as the different administrative, academic and field activities on the campus of the National University of Caaguazú.

All of these aforementioned designs have been rigorously developed following national and international guidelines and regulations that compete in each aspect developed



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

# ÍNDICE

## Contenido

1.	CAPITULO I – APERTURA DEL PROYECTO .....	1
1.1	Presentación del tema .....	1
1.2	Planteamiento del problema .....	1
1.3	Solución propuesta para el proyecto.....	1
1.4	Objetivos.....	2
1.4.1	Objetivo General.....	2
1.4.2	Objetivos Específicos .....	2
1.5	Antecedentes del proyecto final de grado .....	2
2.	CAPITULO II – APERTURA DEL PROYECTO .....	3
2.1.	Situación actual de la Facultad Ciencias de la Producción de la Universidad Nacional de Caaguazú.....	3
3.	CAPITULO III – METODOLOGÍA Y NORMAS REFERENTES AL PROYECTO .....	4
3.1	Metodología implementada durante el proyecto .....	4
3.2	Herramientas de software utilizados.....	4
3.3	Normativas utilizadas .....	5
4.	CAPITULO IV – DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO .....	5
4.1	Ubicación del proyecto .....	5
4.2	Diseño arquitectónico .....	6
4.2.1	Planta Baja .....	7
4.2.2	Primer piso .....	7
4.2.3	Segundo Piso .....	7
4.3	Cálculo estructural .....	8
4.3.1	Fundaciones.....	8
4.3.2	Estructura de Hormigón Armado .....	9
4.3.3	Estructura metálica.....	10
4.4	Servicios básicos - Instalaciones .....	12
4.4.1	Desagüe Pluvial .....	12
4.4.1.1	Cubierta metálica .....	12
4.4.1.2	Canaleta galvanizada .....	12
4.4.1.3	Columnas de bajadas .....	13
4.4.1.4	Registros pluviales de mampostería. ....	13
4.4.1.5	Tuberías de Conducción (PVC de 100 mm):.....	13
4.4.2	Agua Corriente .....	13
4.4.2.1	Suministro .....	14



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

4.4.2.2	Almacenamiento .....	14
4.4.2.3	Distribución.....	15
4.4.3	DESAGUE CLOACAL .....	15
4.4.3.1	Conexiones.....	15
4.4.3.2	Uniones.....	16
4.4.3.3	Columnas de bajadas .....	16
4.4.3.4	Caños de Ventilación.....	16
4.4.3.5	Registros de inspección cloacales de mampostería .....	16
4.4.3.6	Cañería Principal.....	16
4.4.3.7	Cámara Séptica .....	16
4.4.3.8	Campo de Infiltración.....	17
4.4.3.9	Líneas de Irrigación.....	17
4.4.3.10	Pozo de mampostería sellado.....	17
4.4.4	PREVENCION CONTRA INCENDIO (PCI).....	17
4.4.4.1	Sistema Hidráulico .....	18
5.	CAPITULO V– PRESUPUESTO DE OBRA .....	19
6.	CAPITULO VI – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	20
7.	CAPITULO VII – BIBLIOGRAFIA .....	21
8.	CAPITULO VIII – ANEXOS.....	22

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Local ex “Hotel del Rey” donde se desarrollan clases. ....	3
Figura 2.	Local “Amanecer” donde se desarrollan clases. ....	3
Figura 3.	Local “Frente a Austral” deposito. ....	4
Figura 4.	Ubicación del proyecto. ....	6
Figura 5.	Estudio geotécnico – Ensayo de Penetración Estándar. (SPT).....	8
Figura 6.	Modelado 3D de Estructura de Hormigón.....	10
Figura 7.	Presión sobre la estructura de techo a un agua, zona del Campus de la UNCA.....	10
Figura 8.	Modelado 3D de la estructura metálica diseñada.....	11
Figura 9.	Carga de viento sobre la estructura de primer piso.....	11
Figura 10.	Modelado 3D de la estructura de primer piso. ....	122
Figura 11.	Representación grafica de estimación de población.....	14
Figura [6]12.	Tipos de Riesgos y su Caudal correspondiente .....	188

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Disposición de zonas académicas y Administrativas en cada planta.....	7
Tabla 2.	Capacidad Portante para Pilotes de 30cm.....	9
Tabla 3.	Estimación de Población .....	14
Tabla 4.	Resumen General de Presupuesto.....	19



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Estudio de Suelo.</i>	22
<i>Anexo 2. Cálculo de Pilotes.</i>	28
<i>Anexo 3. Cómputo y Presupuesto.</i>	34
<i>Anexo 4. Especificaciones Técnicas.</i>	47
<i>Anexo 5. Memoria Descriptiva.</i>	71



# 1. CAPITULO I – APERTURA DEL PROYECTO

## 1.1 Presentación del tema

El presente Trabajo Final de Grado consiste en el desarrollo del Proyecto Ejecutivo de edificación para la sede de la Facultad Ciencias de la Producción, las instalaciones diseñadas prevén albergar más de 630 personas aproximadamente personas entre estudiantes, docente y funcionarios.

Este diseño busca, que no solo responda a las necesidades funcionales educativas y de la ejecución de obras civiles de ingeniería, sino que también destaque la creación de espacios adecuados de recreación y paisajismo.

El diseño realizado ha sido orientado a la inclusión y las oportunidades para personas con capacidades diferentes, dotando al diseño de equipamientos para este fin como las rampas de acceso, las instalaciones en baños y áreas de lactancia.

Dentro de este trabajo se ha elaborado todos los documentos técnicos requeridos para la correcta ejecución de las obras, tales como computo, presupuesto de obra, planos, cortes, memorias técnicas de cada área, imágenes y videos 3D.

## 1.2 Planteamiento del problema

Desde la fundación de la Facultad Ciencias de la Producción de la Universidad Nacional de Caaguazú que data del año 2008 hasta hoy, han transcurrido 13 años, durante todo ese tiempo se ha desarrollado las actividades académicas en distintos locales alquilados de la ciudad de Coronel Oviedo y hasta la actualidad no cuenta con sede propia.

La FCP se ve afectada por problemas físicos espaciales, debido al constante incremento de la población estudiantil en los últimos años. La falta de espacios físicos no permite un desarrollo íntegro de las actividades académicas correspondientes a cada carrera, que debido a la complejidad que cada una presenta, se necesitan de laboratorios, aulas magnas, entre otras dependencias muy importantes para lograr la excelencia profesional ya que la institución cuenta con un aproximado de 600 alumnos distribuidos en 6 carreras de grado entre los cuales se encuentran: Zootecnia, Agronomía, Ambiental, Bienestar, Agroforestal y Alimentos en la sede de Coronel Oviedo.

Así, se pone en evidencia el principal problema actual; la falta de una propia sede diseñada en función a las necesidades de la institución.

## 1.3 Solución propuesta para el proyecto

La solución propuesta para abordar la problemática actual de la Facultad Ciencias de la Producción consiste en desarrollar un proyecto ejecutivo de edificación. Este proyecto incluye todos los planos de diseño final de ingeniería para las diferentes partes que componen un edificio educativo. Se plantea un diseño arquitectónico que cumpla con los criterios funcionales necesarios, además de satisfacer los requisitos mínimos de infraestructura establecidos por La Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES).



En ese sentido, se han elaborado diseños específicos para la estructura de hormigón, la cubierta metálica y las instalaciones de agua corriente, prevención contra incendios (PCI), desagüe cloacal y desagüe pluvial. Asimismo, se ha considerado la inclusión de espacios adaptados para mujeres en etapa de lactancia, proponiendo una sala de lactancia por cada 30 mujeres en esta etapa. También se incluye el diseño de rampas para garantizar la accesibilidad.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Diseñar el proyecto ejecutivo de edificación para la Facultad Ciencias de la Producción de la Universidad Nacional del Caaguazú sede Coronel Oviedo

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- ) Identificar las características físicas y mecánicas del terreno para el desarrollo del proyecto.
- ) Proponer diseños arquitectónicos que incluyan espacios físicos funcionales y apropiados para el desempeño de actividades académicas para la edificación de la Facultad.
- ) Plantear los diseños estructurales del edificio con el objetivo de garantizar su estabilidad, rigidez y seguridad.
- ) Plantear los diseños de las instalaciones del proyecto que garanticen el adecuado rendimiento y protección del edificio conforme a la naturaleza de las carreras que se desarrollan en la misma.
- ) Presentar las especificaciones técnicas y el cómputo métrico y presupuesto del proyecto.

## **1.5 Antecedentes del proyecto final de grado**

Como antecedente del Proyecto final de grado se menciona la tesis denominada: “Proyecto Ejecutivo de Edificación para la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú”, realizado por Magalí Zorrilla y Willian Alfonso.

El mismo propone una alternativa de edificación para la Facultad de Ciencias y Tecnologías teniendo en cuenta las condiciones del terreno y la implantación de este proyecto atendiendo a los requerimientos académicos y administrativos de esta unidad y de las distintas carreras que la componen, para un desarrollo íntegro y eficiente de las actividades. Concluyeron lo siguiente: Ante la falta de estudios topográficos de precisión, se adoptó un nivel de piso terminado de +1,20, tomando como referencia construcciones edilicias existentes y en ejecución. La arquitectura fue diseñada de acuerdo al programa de necesidades y se trazó de manera a poder ser ejecutada por etapas, se prevé 3 etapas. La estructuración del conjunto se realizó de tal manera a ser ejecutado mediante un sistema constructivo convencional, con la finalidad de no generar gastos extras al proyecto. Por las características del terreno descritas en el estudio de suelo anexo, no se permite otro tipo de fundación que no sea tipo profunda. [1]

## 2. CAPITULO II – APERTURA DEL PROYECTO

### 2.1. Situación actual de la Facultad Ciencias de la Producción de la Universidad Nacional de Caaguazú

La Facultad de Ciencias de la Producción sede Coronel Oviedo ofrece actualmente cinco carreras de grado: Ingeniería Zootécnica, Ingeniería Agronómica, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería Ambiental e Ingeniería en Bienestar. Estas carreras se imparten en la sede de Coronel Oviedo, con un total aproximado de 400 alumnos.

Desde su creación hasta la fecha, la Facultad no cuenta con una sede propia, lo que ha obligado a desarrollar las actividades académicas y administrativas en tres locales alquilados. Uno de ellos, conocido como el ex "Hotel del Rey", alberga el decanato, la sala de consejo y todas las demás actividades administrativas generales, además de impartir clases para las carreras de Agronomía y Zootecnia.

*Figura 1. Local ex "Hotel del Rey" donde se desarrollan clases*



*Fuente: Google Maps*

Por su parte, las carreras de Ingeniería en Bienestar e Ingeniería Ambiental desarrollan sus clases en otro predio alquilado, conocido como "Amanecer".

*Figura 2. Local "Amanecer" donde se desarrollan clases*



*Fuente: Elaboración propia*

El tercer local alquilado se utiliza como depósito de insumos que manejan algunas carreras.

*Figura 3. Local “Frente a Austral” deposito.*



*Fuente: Elaboración propia*

Esta falta de espacios físicos adecuados no solo dificulta el desarrollo integral de las actividades académicas propias de cada carrera, sino que también genera una descentralización del plantel docente y de los alumnos, quienes deben desplazarse entre diferentes lugares para realizar sus actividades.

Además, esta situación representa un costo anual aproximado de 300 millones de guaraníes en concepto de rentas y alquileres, lo que supone una carga económica significativa para la institución.

### **3. CAPITULO III – METODOLOGÍA Y NORMAS REFERENTES AL PROYECTO**

#### **3.1 Metodología implementada durante el proyecto**

Para la obtención de resultados óptimos se ha seguido varios procedimientos recopilando datos de distintas formas, se ha realizado visitas técnicas al terreno, reuniones con comité del Consejo Directivo y entrevistas al equipo técnico de la FCP sobre las instalaciones ya puestas en el predio.

Se ha realizado estudio de suelo correspondiente para evaluar la capacidad de carga del suelo en la zona de implantación del edificio, con esto se ha determinado el tipo de fundación que se requiere.

#### **3.2 Herramientas de software utilizados**

Todos los cálculos han sido realizados con el apoyo de softwares los cuales se citan a continuación;

- ) Excel, para memorias de cálculo de Instalaciones como lo son Instalación pluvial, sanitaria y de agua corriente.
- ) Autocad y Sketchup, para elaboración de planos y renders.
- ) Cypecad, para el cálculo y dimensionamiento de toda la Estructura de Hormigón (vigas, pilares, losas y cabezales).



- ) Cype 3D, para el cálculo de Estructura Metálica que contempla el techo del edificio (Viga reticulada, correas, cruces)
- ) Yvytu, para el cálculo de las cargas de viento sobre la estructura metálica.
- ) Python, para cálculo de capacidad portante de pilotes.
- ) Generador de Precios de la Construcción. CYPE Ingenieros SA, para presupuesto de la construcción.

### 3.3 Normativas utilizadas

- ) Estructura de hormigón armado: Eurocódigo 2 EU de estándares europeos.
- ) Cubierta Metálica: para aceros conformados AISI S100- 2007(LRFD) (USA), y para acero laminado ANSI/AISC 360-10 (LRFD) (USA).
- ) Dimensionamiento de pilotes: Método Decourt Quaresma.
- ) De viento: Norma Paraguaya de viento 196 (NP 196) [2]
- ) Instalación Sanitaria: Norma Paraguaya 44 – Instalaciones Domiciliarias de Desagüe Sanitario (NP 44) para el dimensionamiento de tuberías y Nota Técnica N° IDB-TN-2601 para el dimensionamiento de tubos PEAD para campo de infiltración.
- ) Instalación de agua corriente: Norma Paraguaya – Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable (NP 68) [3]
- ) Prevención contra incendio: Ordenanza municipal de Asunción N°468/14 – NFPA 13 (Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores) [4]
- ) Desagüe pluvial: Documento Básico DB HS – Sección HS5 Evacuación de aguas en edificios de viviendas [5]

## 4. CAPITULO IV – DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO

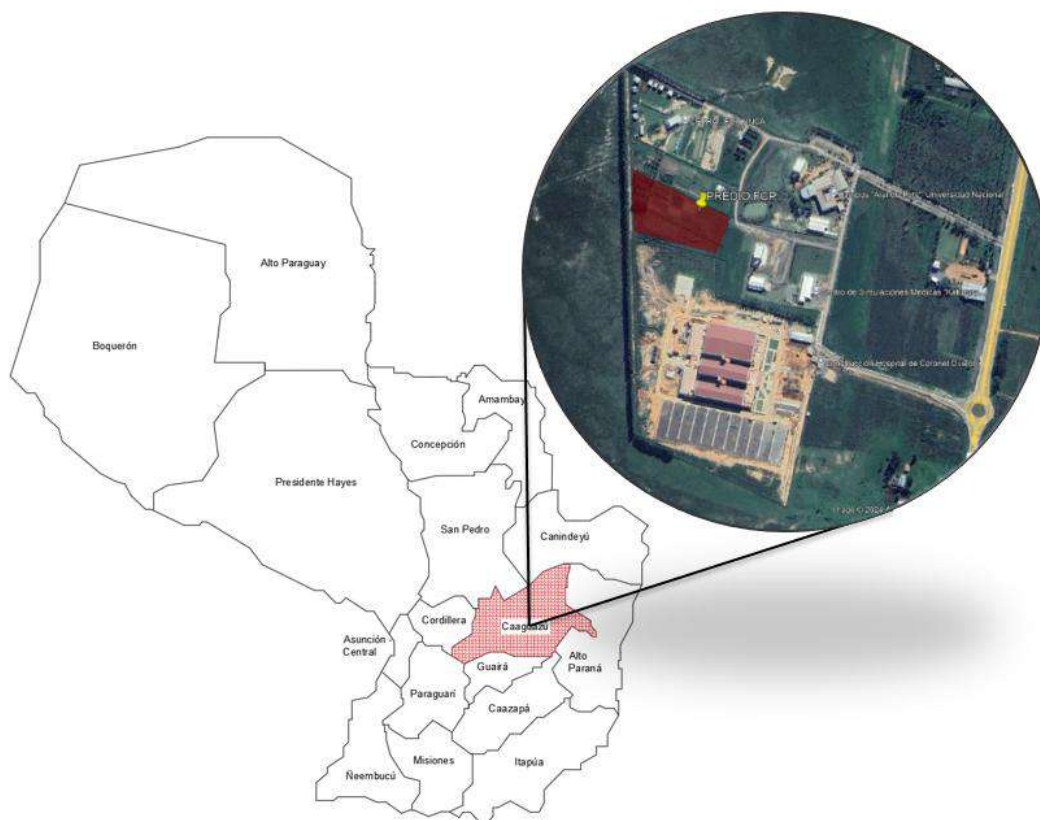
### 4.1 Ubicación del proyecto

El trabajo desarrollado en el marco del presente proyecto final de grado, se emplaza en el predio perteneciente a la Facultad Ciencias de la Producción dentro del campus universitario “ARANDU POTY” de la Universidad Nacional de Caaguazú.

El campus universitario se encuentra ubicado en la ciudad de Coronel Oviedo, a pocos metros de la Ruta PY N°8 Dr. Blas Garay, en la compañía de Tuju Pucu.

El predio correspondiente a la Facultad Ciencias de la Producción tiene una superficie total aproximada de 3.65 Ha. El área dentro del cual se pretende la implantación del proyecto tiene un área aproximada de 2.34 Ha, la misma limita al norte con el predio de la Facultad de Ciencias y Tecnologías, al este limita con la Facultad de Odontología y al sur con el nuevo Gran Hospital de Coronel Oviedo.

Figura 4. Ubicación del proyecto



Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Diseño arquitectónico

Para la elaboración del diseño arquitectónico se llevó a cabo un relevamiento minucioso de todos los datos necesarios para garantizar un diseño óptimo y funcional, considerando tanto las actividades académicas como las administrativas, así como los rubros a los cuales se enfoca cada carrera de la Facultad Ciencias de la Producción. Es importante señalar que, debido a la envergadura del proyecto el alcance se ha limitado a dos bloques, los cuales abarcan toda el área administrativa y una media representativa de la totalidad de los alumnos.

El diseño arquitectónico se compone de dos bloques, cada uno con tres niveles; Planta Baja, Primer Piso y Segundo Piso.

El Bloque 1 está dedicado exclusivamente a actividades administrativas a excepción de la última planta en donde se tienen aulas. La zona administrativa está diseñada para albergar a una cantidad aproximada de 75 funcionarios, cuenta con varias dependencias y direcciones, entre ellas se encuentran en Planta Baja; Dirección Académica, Dirección Administrativa, Presupuesto y Contabilidad, Perceptoría, Secretaria General, Dirección de Extensión, Dirección de Investigación y SSHH, entre otros. Mientras que en el Primer Piso; Decanato, Vice decanato, Dirección de Posgrados, Dirección de Filiales, Dirección de Planificación, Asesoría Jurídica, Dirección de Talento Humano y SSHH, entre otros.

El Bloque 2 está destinado exclusivamente a aulas para el desarrollo de clases, además de contar con sanitarios diferenciados por género para damas y caballeros, un sanitario adaptado para personas con discapacidad y una sala de lactancia.



Además, se ha incluido la instalación de un ascensor, atendiendo a las normativas que establecen su obligatoriedad a partir de tres niveles, asimismo el diseño de una rampa de 15cm de espesor. Estos elementos son esenciales para garantizar la accesibilidad inclusiva, permitiendo el uso seguro y cómodo por parte de todos los estudiantes, incluyendo aquellos con movilidad reducida.

Tabla 1. Disposición de zonas académicas y Administrativas en cada planta

Niveles	Bloque 1	Bloque 2
Segundo Piso	Aulas	Aulas
Primer Piso	Administrativo	Aulas
Planta Baja	Administrativo	Aulas

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1 Planta Baja

En planta baja se cuenta con el sector administrativo y académico. El bloque 1 está destinado directamente a oficinas administrativas, entre los cuales podemos citar: Recepción, Perceptoría, Dirección Académica con su respectiva secretaria, Rendición de Cuentas, Presupuesto y Contabilidad, Dirección administrativa con su respectiva secretaria, Dirección de extensión, Secretaria General, Dirección de Investigación y secretarías varias, por otro lado el bloque 2 está compuesto por cuatro aulas de clases, de los cuales dos aulas se pueden integrar y formar una sola pudiendo ser utilizada como aula magna o aula de mayor capacidad para los demás servicios que ofrece la Facultad Ciencias de la Producción. Tanto en el bloque 1 como en el bloque 2 de planta baja se cuenta con sanitarios que a su vez incluyen una sala de lactancia así como lo establece el Lineamiento Técnico de Sala de Lactancia Materna para instituciones y empresas Públicas y Privadas.

#### 4.2.2 Primer piso

En el nivel de primer piso se cuenta tanto con aulas como con oficinas administrativas, en el bloque 1 se tiene la siguiente distribución arquitectónica; Decanato, Vicedecanato, Dirección de Posgrados, Dirección de Talento Humano, Dirección de Filiales, Asesoría jurídica y Dirección de Planificación, entre otros. De este modo se cubre la totalidad de los ambientes administrativos necesarios.

En el bloque 2 se tienen tres aulas para el desarrollo de clases y una sala utilizada como Sala de Reuniones del Consejo Directivo. Dicha sala está separado por una mampara termoacústica a un aula de clases, dicha mampara no solo aísla ambos espacios sino que también es movable o extraíble, lo que permite ampliar el aula en caso de ser necesario para otros usos, como la realización de clases de posgrado impartidas dentro de la Facultad de Ciencias de la Producción.

#### 4.2.3 Segundo Piso

De forma que los ambientes administrativos ya son cubiertos en los niveles anteriores, en el segundo y último piso del edificio la distribución arquitectónica está orientada netamente al desarrollo de clases por lo que se cuentan con ocho aulas en toda la planta, dos de estas aulas pueden integrarse mediante una mampara termoacústica cuando se requiera ampliar la capacidad

del espacio, esta flexibilidad facilita su uso para otros fines académicos, adaptándose a distintas necesidades pedagógicas.

Además, en la planta se cuenta con sanitario para damas y caballeros, sanitario para discapacitados y sala de lactancia de acuerdo a lo que establece el Lineamiento Técnico y Administrativo de Sala de Lactancia Materna para Instituciones y Empresas Públicas y Privadas [6]

### 4.3 Cálculo estructural

#### 4.3.1 Fundaciones

Para determinar el perfil del terreno y la capacidad portante para las fundaciones se ha realizado un estudio geotécnico denominado Estándar Penetration Test (SPT) en la zona de implantación, para definir la cantidad de sondeos a realizar se ha tenido en cuenta la superficie a construir del proyecto (aproximadamente 1000 m<sup>2</sup>), considerando un sondeo por cada 250 m<sup>2</sup>.

Se han ejecutado 4 sondeos, cada sondeo correctamente georreferenciado y ubicado en los planos anexos al presente Trabajo Final de grado.

*Figura 5. Estudio geotécnico – Ensayo de Penetración Estándar. (SPT)*



*Fuente: Elaboración propia*

Los resultados geotécnicos han arrojado las siguientes acotaciones:

- Se presenta estrato de arcilla de baja plasticidad (CL) de color gris con motas marrón amarillento a marrón grisáceo hasta la profundidad variable entre los 6m y 8m y arcilla de baja plasticidad (CL) de color marrón amarillento hasta los 10,25m.
- El rechazo al sacamuestras se presenta por lo general a los 7m.
- Nivel freático se detecta entre los 1.35m y 3m de profundidad.

Tabla 2. Capacidad Portante para Pilotes de 30cm

Capacidad Portante Pilote 30 cm						
Diameter	Area	Prof.	Qfu	Qft	Qp	Qt
0,3	0,07	0,0				
		1,0	0,62	0,00	0,63	0,63
		2,0	0,49	0,49	0,50	0,50
		3,0	0,36	0,85	0,37	0,86
		4,0	0,39	1,24	0,40	1,25
		5,0	0,85	2,10	0,87	2,12
		6,0	1,71	3,81	1,75	3,85
		7,0	7,92	11,73	8,10	11,91
	*	8,0	18,75	30,47	19,17	30,90
		9,0	21,43	51,90	21,92	52,39
		10,0	17,93	69,84	18,34	70,25

Fuente: Geostan – Ingeniería y Geotecnia

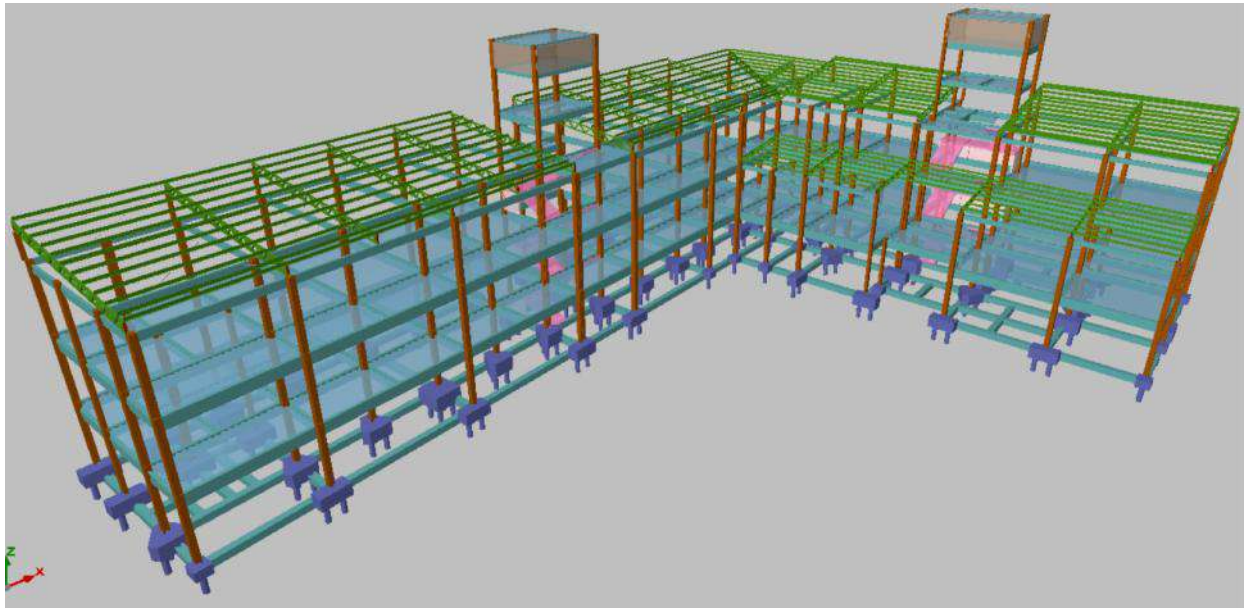
Teniendo en cuenta estos resultados del estudio geotécnico se ha considerado la fundación tipo pilotes con cabezales. La capacidad portante del pilote se ha calculado de acuerdo al número de golpes del ensayo SPT por el método de Decourt Quaresma, fundado a una profundidad de 8m y un diámetro de 30cm. Estos parámetros traducen a la carga admisible del pilote a 322kN.

#### 4.3.2 Estructura de Hormigón Armado

La estructura de Hormigón Armado se ha calculado con el software cypcad adoptando una resistencia característica de 20Mpa teniendo en cuenta todas las cargas lineales sobre vigas o losas ya sean de mampostería de 15cm o 30cm, mamparas y cerramientos considerando la Categoría de Uso que corresponde a este tipo de estructuras (C: Áreas de Reunión), asimismo la sobre carga de uso (SCU) se ha considerado de 3kN/m<sup>2</sup> para las plantas que corresponden a aulas y oficinas administrativas mientras que para las plantas de encadenado superior y tanques es de 1kN/m<sup>2</sup>. La carga muerta se ha considerado de 1kN/m<sup>2</sup> para todas las plantas en general. La combinación de todas estas cargas genera resultados en Vigas de 20x30, 20x40, 20x50 como también 20x60 en aquellas secciones que poseen luces mayores debido a que generalmente son las más solicitadas. Para las losas de tipo convencional se han adoptado un espesor de 12cm mientras que para los pilares se tienen secciones de 20x30, 30x30 y 20x40.

Es importante mencionar que la estructura está diseñada con juntas de dilatación, dispuestas estratégicamente en dos ubicaciones de manera a que dichas juntas de 2cm de espesor contribuyan a disminuir los efectos de la variación de temperatura.

Figura 6. Modelado 3D de Estructura de Hormigón



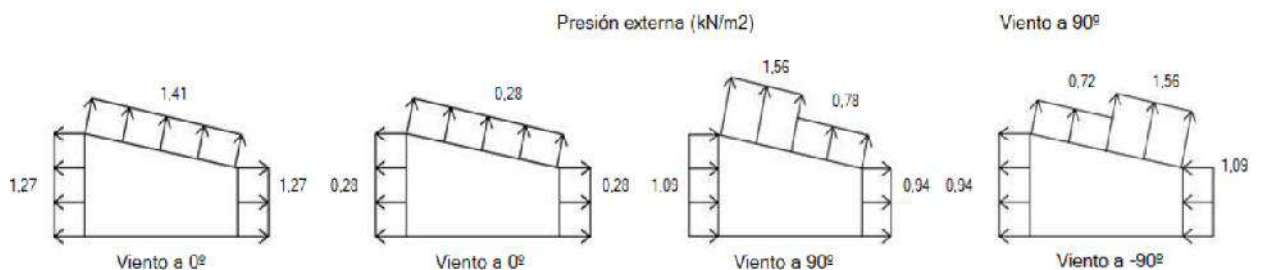
Fuente: Elaboración propia

### 4.3.3 Estructura metálica

La cubierta metálica ha sido calculada según especificaciones de la Norma Paraguaya de Viento NP-196, considerando para la memoria de cálculo las siguientes acotaciones:

- ) Factor S1: terreno plano o poco accidentado
- ) Factor S2: Categoría II (*Terrenos abiertos llanos o aproximadamente llanos, con pocos obstáculos aislados, tales como árboles o edificaciones bajas. La altura media de los obstáculos se considera inferior o igual a 1,0 m*) y Clase C (*Toda construcción o parte de la construcción para la cual la mayor dimensión horizontal de la superficie frontal exceda 50 metros.*) para  $0^\circ$ , Clase A (*Toda construcción en la cual la mayor dimensión horizontal o vertical no exceda 20 metros*) para  $90^\circ$
- ) Factor S3: Grupo 2 (Construcciones para hoteles y residencias. Construcciones para comercios, escuelas e industrias con alto factor de ocupación) [2]

Figura 7. Presión sobre la estructura de techo a un agua, zona del Campus de la UNCA



Fuente: Software Yvytu

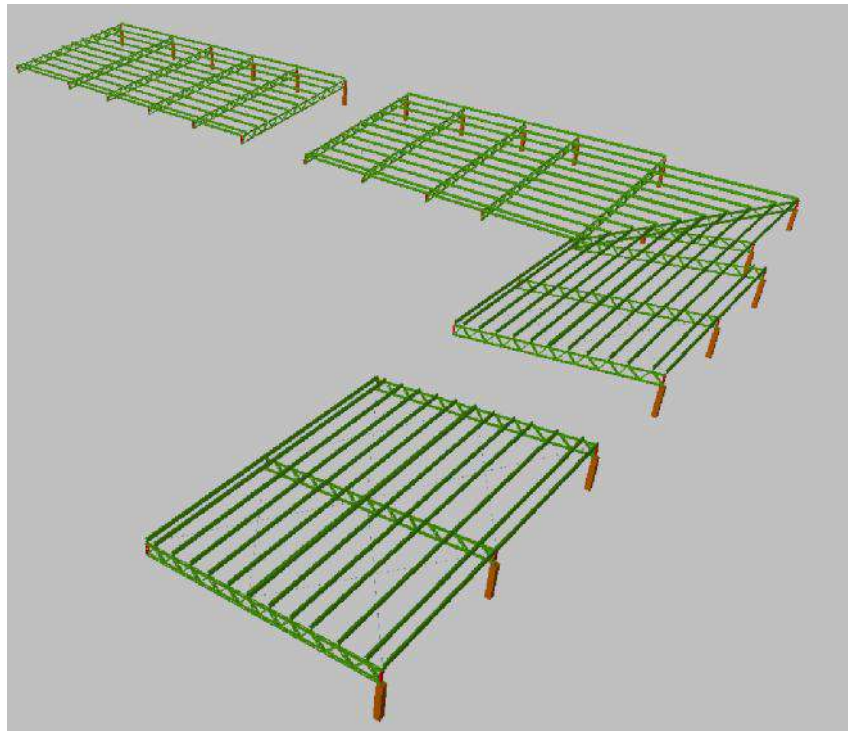
Los perfiles utilizados para los elementos que conforman la viga reticulada son Ángulos L doble en U de Acero Laminado. De modo a reducir los efectos del viento sobre la estructura, para los cordones Superior e Inferior se han utilizado Angulo L doble en U de 2x1/8" en la

mayoría de las vigas mientras que en las más solicitadas de 2x3/16" y 3x3/16" soldadas cada 10cm.

Para las diagonales y montantes se tienen secciones de 2x1/8" en su totalidad.

Las correas están compuestas de Acero Conformado (A36) con perfil simple tipo C de 160x2.0mm en su mayoría mientras que en las secciones más solicitadas por el viento se describen Correas Simple tipo C de 160x2.5mm y en cajón de 160x2.0mm soldadas cada 10cm.

Figura 8. Modelado 3D de la estructura metálica diseñada

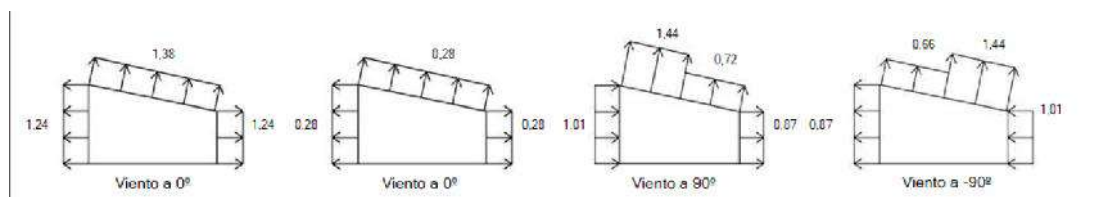


Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en el primer piso del bloque 1 el diseño arquitectónico ofrece una zona que alberga el plantel administrativo que también posee una cubierta metálica, cuyos perfiles utilizados son los expuestos a continuación:

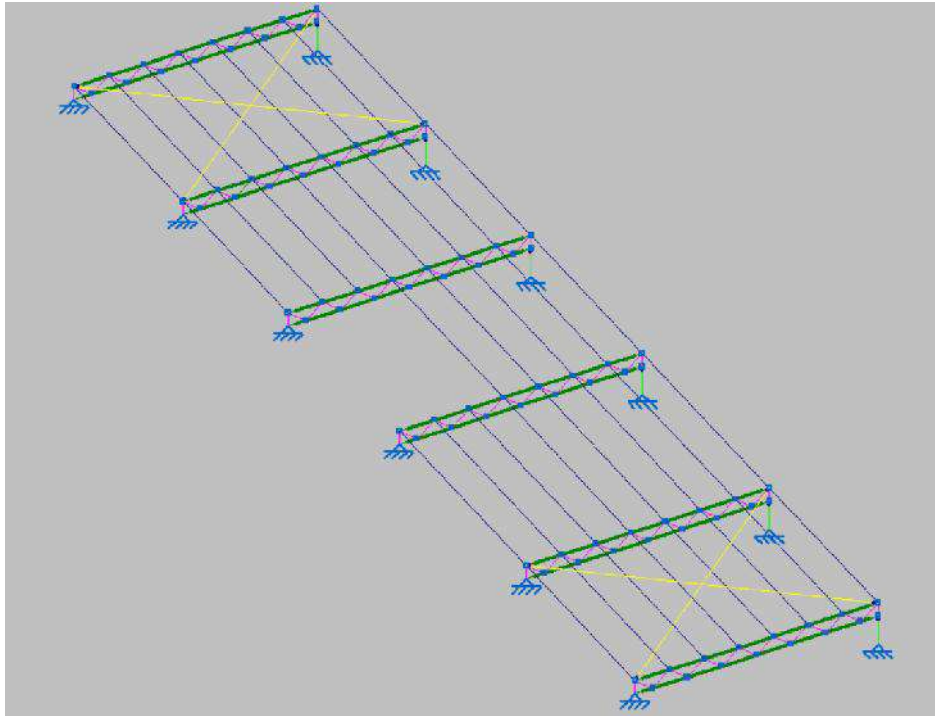
- )] Para las correas Perfil simple tipo C de Acero Conformado de 160x60x2.0mm
- )] Para las diagonales y montantes, Cordón Superior y Cordón Inferior que conforma la viga reticulada el perfil que mejor se adapta es el de Acero Laminado de 1.3/4"x1/8"

Figura 9. Carga de viento sobre la estructura de primer piso.



Fuente: Software Yvytu

Figura 10. Modelado 3D de la estructura de primer piso.



Fuente: Elaboración propia

## 4.4 Servicios básicos - Instalaciones

### 4.4.1 Desagüe Pluvial

El proyecto ejecutivo se ha diseñado bajo la premisa de conservar espacios verdes, reduciendo al máximo las áreas construidas o pavimentadas, teniendo en cuenta esto, el diseño pluvial para el proyecto se enfoca en captar y conducir las aguas de precipitaciones de las cubiertas metálicas. A continuación, se detallan las componentes del sistema de desagüe pluvial.

#### 4.4.1.1 Cubierta metálica

La cubierta metálica se ha dividido en tres zonas visualmente identificadas y estas en varias subáreas, con pendientes de 12% y 15%. Esto ayuda a optimizar el flujo del agua y a evitar la acumulación excesiva de agua en una sola área.

Las canaletas están diseñadas para capturar el agua de lluvia que se precipita sobre estas zonas, y debido a la pendiente de las cubiertas, el flujo de agua será eficiente y rápido hacia las bajantes.

#### 4.4.1.2 Canaleta galvanizada

Las canaletas están fabricadas en chapa galvanizada de alta durabilidad, lo cual las hace resistentes a la corrosión y aptas para soportar las condiciones climáticas variables a largo plazo. El agua de



lluvia precipitada en las cubiertas metálicas es conducida por canaletas de chapa dobla galvanizada de 20x20cm dimensión que asegura la conducción de toda el agua captada.

La pendiente de las canaletas es de 1% lo que garantiza que el agua fluya adecuadamente sin estancamientos hasta las bajantes de PVC (cloruro de polivinilo).

#### **4.4.1.3 Columnas de bajadas**

Las bajantes son de PVC (cloruro de polivinilo), con un diámetro de 150 mm. Este material es ligero, resistente a la corrosión y fácil de instalar, además de ofrecer una durabilidad considerable en el tiempo.

Las bajantes son las encargadas de dirigir el agua que es captada por las canaletas hacia los registros pluviales. Están conectadas a las canaletas mediante orificios especialmente diseñados que garantizan un acoplamiento hermético para evitar filtraciones o derrames.

Su diámetro de 150 mm es adecuado para manejar el volumen de agua generado por la precipitación sobre las cubiertas metálicas, permitiendo que el sistema fluya de manera eficiente sin riesgo de obstrucciones hasta los registros ubicados en cada punto de bajada.

#### **4.4.1.4 Registros pluviales de mampostería.**

El agua de lluvia que es dirigida por las bajantes son recepcionadas en registros. Los registros pluviales están hechos de mampostería, con dimensiones de 40x40 cm y profundidades variables. Estas características permiten que el sistema reciba y canalice el agua de manera eficiente, mientras que las profundidades variables se adaptan a las necesidades del terreno y la capacidad de conducción, los registros contarán con tapas tipo rejilla. El agua de lluvia será conducida mediante una doble tuberías de PVC de 100 mm con pendiente mínima de 1 % hasta canales naturales ubicadas en el entorno del proyecto.

La ubicación y las cotas de cada registro están perfectamente especificadas en los planos de desagüe pluvial, lo que permite garantizar que todo el sistema de drenaje se instale conforme al diseño.

Es crucial que las profundidades y la ubicación de cada registro se respeten escrupulosamente para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

#### **4.4.1.5 Tuberías de Conducción (PVC de 100 mm):**

El agua dirigida por las bajantes será conducida a través de dobles tuberías de PVC de 100 mm hasta los canales naturales situados en el entorno del proyecto. La pendiente mínima del 1% es crucial para asegurar que el agua fluya adecuadamente sin estancamientos.

La doble tuberías de 100 mm de diámetro proporciona la capacidad de manejar el volumen de agua esperado de las precipitaciones.

### **4.4.2 Agua Corriente**

El diseño del proyecto ejecutivo para provisión de agua corriente ha sido elaborado siguiendo los lineamientos de la Norma Paraguaya NP N°68 Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable del

Instituto Nacional de Tecnología y Normalización. A continuación, se detallan las componentes del sistema:

#### 4.4.2.1 Suministro

Debido a la falta de suministro de la red pública del sistema de agua potable, para el presente trabajo final de grado se ha planteado como fuente de suministro la perforación de un pozo profundo, la profundidad del mismo según antecedentes obtenidos de proyecto ejecutados en cercanías a la zona de influencia del presente trabajo se estima una profundidad de excavación de 200 m, hasta el manto de agua para asegurar el suministro.

El bombeo de agua del pozo a las estructuras de almacenamiento será por medio de una bomba sumergible de con las siguientes características:

- ) Altura Manométrica: 244.21 m
- ) Caudal de Bombeo: 43.82 l/min
- ) Rendimiento de Bomba (n): 75%
- ) Potencia de Bomba: 3.17 HP

#### 4.4.2.2 Almacenamiento

El cálculo de almacenamiento de agua se ha realizado considerando como criterio los espacios disponibles y la ocupación de los mismos, en base a la cantidad de sillas en cada aula, docentes, la cantidad de funcionarios y personas del área administrativa, en la siguiente tabla, se detalla la cantidad considerada.

Tabla 3. Estimación de Población

ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN - CONSUMO		
<b>Sistema - BLOQUE 2</b>		
Planta baja	123	Personas
Planta primer nivel	102	Personas
Planta segundo nivel	120	Personas
Docentes	11	Personas
Cantidad de personas	356	Personas
<b>Total de personas a considerar</b>	<b>356</b>	<b>Personas</b>
<b>Sistema - BLOQUE 1</b>		
Planta baja	99	Personas
Planta primer nivel	83	Personas
Planta segundo nivel	89	Personas
Docentes	4	Personas
<b>Total de personas a considerar</b>	<b>275</b>	<b>Personas</b>
<b>TOTAL CRITERIO DE OCUPACIÓN</b>	<b>631</b>	<b>Personas</b>



Figura 11. Representación grafica de estimación de población



Las dos estructuras de almacenamiento serán de hormigón armado, ubicados a una altura adecuada para asegurar el caudal y presión en las zonas más desfavorables hidráulicamente, la capacidad del Tanque ubicado en el bloque 1 (Lila) es de 13.750 litros y el tanque ubicado en el bloque 2 (Naranja) es de 17.800 litros.

#### **4.4.2.3 Distribución**

El sistema de agua corriente se ha diseñado de modo a dividir en dos sectores o bloques la distribución del agua, cada sistema será por gravedad y contará con un tanque elevado de hormigón armado.

Para el bloque N°1 se prevé una cantidad total de 275 personas, mientras que para el bloque N°2 356 personas, totalizando así 631 personas.

Para la red de agua se utilizarán tuberías de polipropileno copolímero random (PPR) de la marca tigre o similar, las uniones en este tipo de tuberías se efectuarán por el sistema termofusión con presiones de servicio de 6 kg/cm<sup>2</sup>.

Todas las tuberías o ramales principales se situarán por debajo de la losa, sobre el cielorraso o en caso de ser necesario a 20 cm del piso embutido a la mampostería, hasta llegar a los artefactos.

Los diámetros de las tuberías fueron calculados de modo a atender la presión mínima requerida en la situación más desfavorable de funcionamiento.

#### **4.4.3 DESAGUE CLOACAL**

El esquema de drenaje de efluentes contempla un campo nitrificante acompañado de un sistema de irrigación sub superficial, este sistema prevalece debido a las condiciones del suelo y las condiciones climáticas que se presentan en la región. Este sistema combina procesos biológicos y físicos para tratar las aguas residuales en el cual se requerirá la permeabilidad del suelo y un área significativa para el desarrollo del campo de manera que la materia orgánica pueda ser oxidada y estabilizada. Seguidamente se detallan los componentes del sistema de drenaje.

##### **4.4.3.1 Conexiones**

Del sistema de drenaje de los diferentes artefactos que componen los baños, serán utilizados caños de PVC (cloruro de polivinilo) material ya anteriormente mencionado y que son aprobados por la Norma INTN para su uso, estos podrán ser de 50mm de diámetro para conexiones de mingitorios y lavamanos, así mismo cañería de 100mm para inodoros y lugares que lo requieran debido a la acumulación de efluentes. Esto también contemplará el uso de rejillas de piso sifonadas y bote de piso sifonada ambos con una de medida de 150mm de diámetro siendo estos de plásticos resistentes y sus orificios de salida con diámetro igual a ramal de desagüe correspondiente. La instalación de los caños tendrá una pendiente de 1% para la conducción de las aguas residuales provenientes de los diferentes artefactos que lo conforman.



#### **4.4.3.2 Uniones**

Las uniones de los diferentes artefactos y cañerías que componen el esquema deberán ser hechas de manera que se garantice la estanqueidad y mantener sin cambios los diámetros de escurrimiento. Todos los artefactos deben ser instalados a modo de que se tenga una facilidad para la limpieza y remoción de suciedades o cualquier agente que impida el corrector funcionamiento.

#### **4.4.3.3 Columnas de bajadas**

Las columnas de bajadas se ubican dentro de los ductos y estos responden a un solo alineamiento vertical. Caños de PVC de 100mm de diámetro adoptado previamente debido al número de unidades de descarga que ingresan en el sistema y van hasta sus respectivos registros para su posterior evacuación.

#### **4.4.3.4 Caños de Ventilación**

El caño de ventilación tendrá un diámetro de 75mm y se ubicará en la prolongación vertical de la columna bajada hasta llegar a la cobertura del edificio, todo el recorrido vertical y horizontal en el cual el caño será de diámetro uniforme y dirigirse en un sentido ascendente y no presentando estrechamientos.

#### **4.4.3.5 Registros de inspección cloacales de mampostería**

Los registros cloacales son los que reciben el efluente a partir de las columnas de bajadas desde el piso superior hasta llegar en ellos. Estos registros están hechos de mampostería de ladrillos con un revoque interior impermeabilizante, sus medidas serán de 50x50 cm de boca con una tapa hermética de hormigón armado en caso de que estos sean de exteriores tendrán una tapa móvil y para interiores una tapa sellada. Las alturas de cada registro están especificadas en el plano de instalaciones teniendo en cuenta las cotas que se tomaron en el proyecto satisfaciendo así con la cantidad de caudal necesario que ingresa en ellos y con las pendientes que recorren los caños de desagüe principal 150mm de diámetro. En todos los casos el fondo de cada registro será hecho de modo que se asegure el rápido escurrimiento de las aguas y evitar la formación de depósitos.

#### **4.4.3.6 Cañería Principal**

La cañería de conducción principal de efluentes será de 150mm de diámetro caño de PVC, esta cañería son anexados por medio de las cámaras de inspección teniendo en cuenta que no se deberá superar las 15 metros de distanciamiento entre una y otra cámara o cualquier otro dispositivo que permita un fácil acceso para trabajos de inspección y limpieza de las mismas. La pendiente establecida de 1% garantiza el flujo de los líquidos a una velocidad no menor de 0,60 m/seg y ni mayor a 3 m/seg utilizando media sección de las mismas.

#### **4.4.3.7 Cámara Séptica**

La cámara séptica será hecha de mampostería de 30cm de espesor con unas tapas selladas de hormigón armado en la parte superior contemplando una tapa hermética removible por medio de agarraderas en la parte central de cada sub división que es para el mantenimiento correctivo que



esta requiera, la división tiene por finalidad la remoción de sólidos pesados al comienzo para luego sedimentar el material más fino obteniendo mayor eficiencia de la cámara. Las Cámaras Sépticas de estas instituciones están sometidas a mayores fluctuaciones en las descargas y es dimensionada en base a la contribución per cápita y para un período de retención más reducido que lo habitual teniendo para estos casos 18 horas. Cumpliendo con el trabajo de decantador en la parte inicial del proceso que lleva a cabo para que los lodos se acumulen en la parte inferior y en el superior la espuma y los gases. Las dimensiones están especificadas para la cantidad de almacenamiento volumétrico que estas necesiten.

#### **4.4.3.8 Campo de Infiltración**

Es el sistema por el cual se opta desde el punto de vista sanitario para la deposición de los efluentes de la cámara séptica, el esquema en el cual se canaliza y se distribuye dentro ella a partir de las líneas de irrigación. Es un área preparada con capas de material filtrante (como grava o arena) en este caso fue optada arena fina de arroyo el cual reemplazará el suelo arcilloso que se encuentra en dicha zona esto es diseñado para promover la nitrificación, un proceso biológico en el que bacterias convierten el amoníaco y el amonio en nitratos. El área el cual será reemplazado es de 18 metros longitudinales y 12 metros de ancho con una profundidad de 2 metros.

#### **4.4.3.9 Líneas de Irrigación**

Consiste en tuberías perforadas de 100mm de diámetro con una pendiente de 0,50% enterradas a poca profundidad que distribuyen los efluentes tratados de manera uniforme en el suelo, maximizando la filtración, la aireación y la absorción por la vegetación. La línea de irrigación sub-superficial tenga una extensión no mayor de 20 metros, si hubiere necesidad de mayores extensiones o las dimensiones del terreno disponible no permiten la construcción de la línea con la longitud necesaria se adoptará tener varias líneas de irrigación separadas entre sí. En el cual se está utilizando 15 líneas de irrigación para el campo nitrificante.

#### **4.4.3.10 Pozo de mampostería sellado**

Pozo de mampostería de 30cm de espesor sellado y revocado interiormente con impermeabilizante, este cumpliría un papel de pozo auxiliar ante efectos climatológicos que podrían alterar el desarrollo natural del campo nitrificante en el cual este se encuentre netamente saturado, así almacenará el líquido remitente de la cámara séptica pasando por las líneas de irrigación siendo el pozo auxiliar desagotado de forma mecánica.

### **4.4.4 PREVENCIÓN CONTRA INCENDIO (PCI)**

El dimensionamiento hidráulico del sistema de prevención contra incendios, se ha realizado siguiendo los lineamientos de la Ordenanza Municipal y la normas NFPA 13 Norma para la instalación de sistemas para rociadores.

En el proyecto se han tenido en cuenta los requisitos constructivos como la resistencia mínima al fuego de las estructuras portantes de hormigón, las paredes, techos, pisos y aberturas.

#### 4.4.4.1 Sistema Hidráulico

El reservorio para PCI se encuentra compartido en el reservorio para el sistema de agua potable que abastece el bloque 1, el reservorio superior tiene una capacidad total de 29.000 litros de los cuales 15.000 litros corresponden a la reserva para prevención contra incendio y el resto para el consumo del bloque 1.

Para el dimensionamiento del reservorio para PCI se ha tenido en cuenta la ordenanza municipal de la ciudad de Asunción ya que la ordenanza municipal de Coronel Oviedo no menciona los lineamientos requeridos esta demanda.

La reserva se ha realizado de modo a permitir alimentar dos BIES en simultáneo según la siguiente imagen:

Figura [6]12. Tipos de Riesgos y su Caudal correspondiente

El caudal y la presión del agua medida en la boca del pitón, boquilla o lanza, conectado a una manguera de incendios en la boca más desfavorable, no será menor a:

RIESGO (*)	CAUDAL	PRESION DINAMICA
CLASE I	250 litros por minuto	1 Kg/cm <sup>2</sup> ó 10mca.
CLASE II	500 litros por minuto	1,5 Kg/cm <sup>2</sup> ó 15mca.
CLASE III	500 litros por minuto	2 Kg/cm <sup>2</sup> ó 20mca

(\*) La capacidad mínima de la reserva técnica de incendios en el reservorio deberá ser tal que permita el funcionamiento simultáneo de dos bocas de incendios con el caudal y presión durante:

- 30 minutos, para áreas construidas de hasta 20.000 m<sup>2</sup>.
- 45 minutos, para áreas construidas de 20.001 a 30.000 m<sup>2</sup>.
- 60 minutos, para áreas construidas de 30.001 a 50.000 m<sup>2</sup>.
- 120 minutos, para áreas construidas de más de 50.000 m<sup>2</sup>.

**Art. 213** La reserva técnica de incendios en el reservorio no será menor a 10.000 litros.

Fuente: Ordenanza municipal de Asunción N°468/14

Los equipos de presurización del sistema contra incendio se encuentran debajo del tanque del bloque 1. Los equipos de bombeo fueron dimensionados para poder abastecer como mínimo a dos BIES trabajando en simultáneo de 500 l/min como mínimo por un lapso de 30min. La presurización del sistema contra incendio para las Bies se hará mediante el uso de una bomba centrífuga de 25 HP de arranque automático instalada en la sala de bombas, de manera a garantizar una presión mínima recomendada de 10. mca en el pico de manguera de la Bie ubicada en el sitio más alejado del reservorio. También la misma cuenta con una bomba hidroneumática de 2 HP como presostato de arranque que asegura un caudal de 10 l/min a una altura manométrica de 81 mca.

Toda la red del sistema contra incendio será de hierro galvanizado, para presión de trabajo de 18 Kg/cm<sup>2</sup>, los accesorios serán del mismo material. Las tuberías enterradas serán de PEAD para alta presión o PPR.

Bocas de Incendio (BIE y BIS). Las Bocas de Incendio serán construidas con caja de metal o de material sintético, resistente a los golpes, de acuerdo a las normas NP N° 355 del INTN, con

dimensiones suficientes para permitir la rápida y eficaz extensión de la manguera. Podrá estar empotrado o adosado a la pared. La mirilla será de material transparente de 40cmx40cm, que permita observar su interior. La válvula será del tipo Globo Angular de 21/2” con reducción de 21/2” a 11/2” para la conexión de la manguera. La manguera será de 1”1/2, con un solo tramo de 30 m, hecho en poliéster con refuerzo de goma en su interior y unión tipo Storz en ambos extremos. La lanza será de bronce tipo troncocónica de 1/2”

En el sitio indicado en los planos del proyecto, se ubicará una boca de incendio siamesa de 21/2” con válvula de retención con acceso libre y directo al edificio, que permita trabajar simultáneamente dos carros cisterna de bomberos.

Todo el edificio cuenta con sistemas de rociadores automáticos pendientes del techo. El tipo utilizado es el aprobado por la norma americana NFPA 13, y el sistema adoptado es el de tubería mojada (Wet Pipe System), en el cual el agua siempre está presurizada dentro de la tubería y el Rociador dispara solamente cuando existe fuego.

## 5. CAPITULO V– PRESUPUESTO DE OBRA

Para calcular el costo de la obra de manera precisa y eficiente, se comenzó con la elaboración del cómputo métrico de cada rubro, siguiendo un orden lógico y cronológico acorde con el proceso constructivo. Este paso permitió obtener las cantidades exactas de los materiales, la mano de obra y los equipos necesarios para cada etapa del proyecto.

Posteriormente, se procedió a determinar los precios unitarios, el cual fue hecho a partir del generador de precios CYPE Paraguay que ya incorpora un banco de precios pudiendo ser modificado ante cualquier característica y tipología según el lugar. Este análisis permitió obtener un valor representativo de cada actividad constructiva.

Con los datos del cómputo métrico y los precios unitarios, se calculó el costo total del proyecto ejecutivo, el cual fue separado y estructurado por plantas, lo que facilita su análisis y gestión.

A continuación, se presenta un resumen del presupuesto por plantas elaborado específicamente para este proyecto

*Tabla 4. Resumen general de presupuesto*

N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>RESUMEN POR NIVELES</b>					
	TOTAL EN GUARANÍES SIN OBRAS COMPLEMENTARIAS				€ 9.651.569.192
	TOTAL EN GUARANÍES CON OBRAS COMPLEMENTARIAS				€ 9.767.018.278
	PRECIO POR M2 DE PLANTA BAJA				€ 4.617.464
	PRECIO POR M2 DE PLANTA BAJA CON OBRAS COMPLEMENTARIAS				€ 4.738.933
	PRECIO POR M2 DE PRIMER PISO				€ 2.844.117
	PRECIO POR M2 DE SEGUNDO PISO				€ 3.225.615
	PRECIO DEL CAMBIO DÓLAR A GUARANÍ				\$ 7.848
	TOTAL EN GUARANÍES SIN OBRAS COMPLEMENTARIAS				\$ 1.229.813
	TOTAL EN GUARANÍES CON OBRAS COMPLEMENTARIAS				\$ 1.244.523
	PRECIO POR M2 DE PLANTA BAJA				\$ 588
	PRECIO POR M2 DE PRIMER PISO				\$ 362
	PRECIO POR M2 DE SEGUNDO PISO				\$ 411

*Fuente: Elaboración propia*



## 6. CAPITULO VI – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con el presente trabajo final de grado se concluye y recomienda que:

- El suelo del terreno es arcilloso y de baja permeabilidad, de acuerdo a los estudios geotécnicos la fundación recomendada son pilotes con profundidad mínima de 8m.
- El tipo de suelo en el área del proyecto no es apropiado para el sistema de disposición convencional de efluentes cloacales (Pozo absorbente). Se recomienda que para la ejecución del sistema de disposición de efluentes sea modificado el tipo de suelo en el entorno del campo de infiltración propuesto, según las especificaciones del proyecto para garantizar su funcionamiento.
- No se cuenta con suministro de red pública para el sistema de agua potable por lo que para cada proyecto se debe construir pozos profundos.
- Se recomienda la elaboración de una siguiente etapa del proyecto que contemple los diseños de Laboratorios, Sala de Informática, Cantina, Biblioteca y Depósitos,
- Se recomienda estudiar la necesidad de elaboración del diseño final de ingeniería de una Planta de Tratamiento de efluentes cloacales y su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, como también el Abastecimiento de agua potable (Red Publica) para el campus ARANDU POTY



## 7. CAPITULO VII – BIBLIOGRAFIA

- [1] W. Alfonso and M. Zorrilla, Proyecto Ejecutivo de Edificacion para la Facultad de Ciencias y Tecnologias de la Universidad Nacional de Caaguazu, Coronel Oviedo, 2019.
- [2] I. N. d. T. y. Normalizacion, de *Accion del Viento en las Construcciones*, Asuncion.
- [3] I. N. d. T. y. Normalizacion, «Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable,» 1972.
- [4] M. d. Asuncion, "Ordenanza Municipal N°468/14," 2014.
- [5] C. T. d. I. Edificacion, "Evacuacion de Aguas en Edificios de viviendas".
- [6] M. d. S. P. y. B. Social, "Lineamiento Tecnico y Administrativo de Sala de Lactancia Materna para Instituciones y Empresas Publicas y Privadas".
- [7] I. N. d. T. y. Normalizacion, "Accion del Viento en las Cosntrucciones".

## 8. CAPITULO VIII – ANEXOS

### ANEXO I. Estudio de Suelo



#### 1. INTRODUCCIÓN.

La descripción contenida en el presente informe resume los resultados obtenidos en la investigación geotécnica realizada en un terreno ubicado en el Campus Arandu Poty de la ciudad de Coronel Oviedo, como se muestra en la portada.

El estudio geotécnico tiene por objetivo establecer el perfil del terreno, la ubicación de la napa freática, la capacidad portante para las fundaciones y los procedimientos constructivos más adecuados para el proyecto. Los trabajos en campaña del estudio se realizaron en las fechas del del 10/08/2024 al 12/08/2024 05 por un equipo de personales integrado por un oficial de campo y tres ayudantes.

La coordinación para los trabajos de campo y la ubicación de los puntos de estudios se concertó con el Comitante en un total de cinco sondeos hasta la profundidad mínima de 10,0 m.

La ubicación en planta de las perforaciones se presenta en el "Plano de Ubicación de Sondeos" del **Anexo A**.



En el **Anexo B** se presenta el corte de la sección de estudio, que presenta en forma detallada lo valores de índice de penetración  $N_{spt}$ . Se indica la estratigrafía general y la posición del nivel freático.

El **Anexo C** presenta el perfil estratigráfico de cada perforación con la indicación de los niveles de cambios de estratos, profundidad relativa del nivel freático con valores de SPT y  $N_6$ , así como la clasificación de suelos SUCS.

En el **Anexo D** se incluye la planilla de Identificación de los suelos realizados en laboratorio según la normativa del S.U.C.S. (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) para las muestras recuperadas.

En el **Anexo E** se presentan los cálculos y gráficos de los parámetros geotécnicos representativos para el sitio en estudio a partir de los ensayos con SPT y muestras de sondeos con barrenos.

En función de todos los resultados mencionados anteriormente se arriban a las conclusiones de este estudio que consisten básicamente en:

- a) Desde la superficie se presenta un estrato de arcilla de baja plasticidad (CL) de color gris con motas marrón amarillento a marrón grisáceo y consistencia blanda a media hasta la profundidad variable entre los 6,0 m y 8,0 m. A continuación, se presenta una arcilla de baja plasticidad (CL) de color marrón amarillento y consistencia dura hasta los 10,25 m



**Geostan S.R.L.**  
Proyectos Geotécnicos  
Proyectos estructurales  
Vías de comunicación  
Proyectos ambientales

Contacto  
(+595) 21 420692 | (+595) 21 481746  
info@geostan.com.py  
www.geostan.com.py  
Sicilia 941 - asunción



3



estudiados. El rechazo al sacamuestras se presenta por lo general a los 7,0 m. Los valores de rechazo al sacamuestras y los valores de Índices de Penetración Nb indican la presencia de un macizo de suelo endurecido o roca muy blanda.

- b) El nivel freático se detecta entre los 1,35 m y 3,0 m de profundidad.
- c) Las fundaciones para la estructura pueden consistir en: a) zapatas de hormigón armado asentadas a la profundidad de 1,30 m o 2,30 m; b) zapatas combinadas con pilotes (estacas T) a la profundidad de 1,00 m; c) zapatas corridas a la profundidad de 1,00 m con pilotes; d) pilotes pre-excavados y cargados de hormigón armado de profundidad mínima de 5,0 m.
- d) Se debe evaluar la necesidad de las protecciones para evitar desmoronamientos hasta la profundidad de excavaciones y prever el bombeo de aguas subterráneas desde pozos de captación si es que se alcanza el nivel freático.

## 2. ENSAYOS Y MEDICIONES REALIZADAS.

### 2.1 Replanteo y Nivelación de los Sondeos.

La ubicación de los pozos se realizó con replanteo topográfico referido a un sistema de coordenadas locales X-Y que se indica en el plano de ubicación de sondeos y con utilización de GPS de posicionamiento global. Las coordenadas UTM de cada sondeo se presentan en las planillas de perfiles de sondeos.

### 2.2 Perforaciones de Auscultación con Palas Barrenos.

Fueron realizados para cada perforación barrenos manuales hasta la profundidad del rechazo para la obtención de muestras de suelos disturbadas para ensayos de clasificación de laboratorio y determinación de la posición del nivel freático.

### 2.3 Ensayos de Campo de Penetración Standard (SPT).

Se realizaron cinco auscultaciones, totalizando 50,75 ml con ensayos de penetración Standard (SPT) a cada metro de sondeo, utilizando para ello un sacamuestras bipartido del tipo Raymond - Terzaghi, ASTM D-1586, de 2" y 1 3/8" de diámetros externo e interno respectivamente e hincado por medio de un mazo de 64 kilogramos de peso y una altura de caída de 76 centímetros. Las barras de hincado fueron del tipo AW. La perforación en el suelo fue hecha con barreno manual hasta la profundidad del estudio. En donde el suelo presentó rechazo a los golpes de hinca del



**Geostan S.R.L.**  
Proyectos Geotécnicos  
Proyectos estructurales  
Vías de comunicación  
Proyectos ambientales

Contacto  
(+595) 21 420592 | (+595) 21 481746  
info@geostan.com.py  
www.geostan.com.py  
Sicilia 941 - asunción



4



sacamuestra,  $N > 50$ , se determinó el Índice NB (Índice de Bosio), para suelos endurecidos o roca blanda.

#### 2.4 Determinación del Índice NB (Índice de Bosio).

En los estratos de suelos con rechazo a la penetración del sacamuestra, con arenas densas algo cementadas o suelos endurecidos, se pueden obtener valores de Índice de Penetración  $N_B$ . El Índice de Bosio,  $N_B$ , se presenta en el **Anexo C** para su interpretación.

#### 2.5 Agua subterránea y Determinación del Nivel Freático.

La determinación del nivel freático se realizó con medición directa a través de la perforación con barra rígida. El nivel freático se detecta entre los 1,35 m y 3,0 m de profundidad.

#### 2.6 Ensayos de Laboratorio de Clasificación e Índices Físicos.

Las muestras de suelo extraídas fueron clasificadas tacto visualmente en el campo y analizadas en laboratorio para la determinación de sus propiedades granulométricas y plásticas en cada caso. Dichos ensayos fueron ejecutados conforme a las Reglas y Normas del ASTM Comité D18, clasificando los suelos en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos y presentados en las estratigrafías correspondientes y en las planillas de clasificación de suelos.

### 3. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Desde la superficie se presenta un estrato de arcilla de baja plasticidad (CL) de color gris con motas marrón amarillento a marrón grisáceo y consistencia blanda a media hasta la profundidad variable entre los 6,0 m y 8,0 m. A continuación, se presenta una arcilla de baja plasticidad (CL) de color marrón amarillento y consistencia dura hasta los 10,25 m estudiados.

El rechazo al sacamuestras se presenta por lo general a los 7,0 m. Los valores de rechazo al sacamuestras y los valores de Índices de Penetración  $N_B$  indican la presencia de un macizo de suelo endurecido o roca muy blanda.

Los valores obtenidos de Índice de Penetración  $N_p$  e Índice NB, en las profundidades indicadas, permiten inferir que el macizo corresponde a un macizo blando ( $N_B \leq 3,7$ ) con resistencia a la compresión simple  $q_c$  con valores menores o igual a 2,05 Kg/cm<sup>2</sup>.



**Geostan S.R.L.**  
Proyectos Geotécnicos  
Proyectos estructurales  
Vías de comunicación  
Proyectos ambientales

Contacto  
(+595) 21 420592 | (+595) 21 481746  
info@geostan.com.py  
www.geostan.com.py  
Sicilia 941 - asunción



5



#### 4. INTERACCIÓN SUELO-ESTRUCTURA.

##### 4.1 Tensiones Admisibles Verticales.

Los valores de las tensiones admisibles del terreno con la profundidad para la ejecución de fundaciones directas tipo zapatas o bloques ciclópeos, pueden observarse en la Tabla I y Tabla II en la columna **a**. Los valores son variables y presentan los valores mínimos en función de la ubicación del sondeo. También se presentan las tensiones para fundaciones semi profundas tipo Tubulones o pilares de fundación en la columna **b**. El comportamiento de fundación superficial directa debe entenderse como ejecutado a una profundidad máxima de 1,5 veces el ancho de la zapata o bloque de fundación. Caso contrario debe adoptarse las tensiones de la columna **b**.

**TABLA I: TENSIONES ADMISIBLES PARA FUNDACIONES DIRECTAS**

Profundidad (m)	Tensión Admisible (Tn/m <sup>2</sup> )	
	Columna a Fundaciones Superficiales	Columna b Fundaciones semi - Profundas
1,3	8,9	
2,3	7,1	
3,0		5,3
4,0		5,6
5,0		12,4
6,0		24,8
7,0		38,2
8,0		90,5
9,0		103,4
10,0		86,5

Las fundaciones directas pueden ser zapatas o plateas superficiales apoyadas a la profundidad de **1,30 m** con tensiones admisibles de **0,89 Kg/cm<sup>2</sup> (8,9 Tn/m<sup>2</sup>)**. También pueden apoyarse a la profundidad de **2,30 m** con tensiones admisibles de **0,71 Kg/cm<sup>2</sup> (7,1 Tn/m<sup>2</sup>)**. Se deben tomar precauciones para la excavación de las zanjas para evitar desmoronamientos y prever el bombeo de aguas desde pozos de captación.

Las fundaciones también pueden consistir en zapatas de hormigón armado a la profundidad de 1,00 m con una tensión admisible suelo de 0,85 Kg/cm<sup>2</sup> (8,5 Tn/m<sup>2</sup>) combinadas con un pilote centrado de 7,0 m de profundidad mínima (Estaca T). Las tensiones admisibles para la zapata y para el pilote se deben tomar a partir de las Tablas I y II.

Otra variante es la utilización de zapatas o vigas de fundación corridas sustentadas sobre pilotes, a la profundidad de 1,00 m con una tensión admisible suelo de 0,85 Kg/cm<sup>2</sup> (8,5 Tn/m<sup>2</sup>)



**Geostan S.R.L.**  
Proyectos Geotécnicos  
Proyectos estructurales  
Vías de comunicación  
Proyectos ambientales

Contacto  
(+595) 21 420592 | (+595) 21 481746  
info@geostan.com.py  
www.geostan.com.py  
Sicilia 941 - asunción



6



combinadas con pilotes de 7,0 m de profundidad mínima. Las tensiones admisibles para la zapata y para el pilote se debe tomar a partir de las Tablas I y II.

Otra alternativa que puede resultar también viable es la utilización de pilotes perforados, excavados con lodo bentonítico y con profundidad mínima de 8,0 m. Los pilotes de 0,30 m a 0,5 m pueden evaluarse como alternativas para el diseño de las fundaciones. Se han preparado gráficos con la capacidad portante por punta y por fricción que puede desarrollar el suelo para fundaciones con interacción tanto lateral como de punta con el suelo. El proyectista podrá a partir de los gráficos incluidos en el Anexo E evaluar la profundidad más adecuada. El dimensionamiento de los pilotes debe ser en función del diámetro adoptado y la profundidad, y que puede ser evaluado a partir de la Tabla II de tensiones admisibles de fricción y de punta de los pilotes:

**TABLA II: TENSIONES PARA FUNDACIONES INDIRECTAS TIPO PILOTES PERFORADOS**

Profundidad (m)	Tensión Admisible (Tn/m <sup>2</sup> )	
	Tensión admisible lateral (Tn/m <sup>2</sup> )	Tensión admisible de punta (Tn/m <sup>2</sup> )
1,0	0,65	8,91
2,0	0,52	7,13
3,0	0,39	5,25
4,0	0,41	5,63
5,0	0,91	12,38
6,0	1,82	24,75
7,0	8,41	114,64
8,0	19,90	271,38
9,0	22,75	310,21
10,0	19,04	259,62

Los encepados de los pilotes deben ir amarrados por vigas de fundación a nivel de fundación de paredes de sub-suelo o planta baja. Las paredes de excavaciones deben ser dimensionados con empujes que lleven en cuenta las propiedades del suelo con peso específico,  $\gamma = 1,90 \text{ Tn/m}^3$ , ángulo de fricción  $\Phi = 30^\circ$  y cohesión  $c = 0,1 \text{ Kg/cm}^2$ .

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y las características del proyecto se dan las siguientes alternativas dependiendo del nivel de cargas y concentración de los mismos:

- 1) Fundaciones directas que pueden ser zapatas a la profundidad de **1,30 m** con tensiones admisibles de **0,89 Kg/cm<sup>2</sup> (8,9 Tn/m<sup>2</sup>)**. También pueden apoyarse a la profundidad de **2,30 m** con tensiones admisibles de **0,71 Kg/cm<sup>2</sup> (7,1 Tn/m<sup>2</sup>)**. Se deben tomar



**Geostan S.R.L.**  
Proyectos Geotécnicos  
Proyectos estructurales  
Vías de comunicación  
Proyectos ambientales

Contacto  
(+595) 21 420592 | (+595) 21 481746  
info@geostan.com.py  
www.geostan.com.py  
Sicilia 941 - asunción



7



precauciones para la excavación de las zanjas para evitar desmoronamientos y prever el bombeo de aguas desde pozos de captación.

- 2) Fundaciones que pueden consistir en zapatas de hormigón armado a la profundidad de 1,00 m con una tensión admisible suelo de 0,85 Kg/cm<sup>2</sup> (8,5 Tn/m<sup>2</sup>) combinadas con un pilote centrado de 7,0 m de profundidad mínimo (Estaca T). Las tensiones admisibles para la zapata y para el pilote se debe tomar a partir de las Tablas I y II.
- 3) Fundaciones con zapatas o vigas de fundación corridas sustentadas sobre pilotes, a la profundidad de 1,00 m con una tensión admisible suelo de 0,85 Kg/cm<sup>2</sup> (8,5 Tn/m<sup>2</sup>) combinadas con pilotes de 7,0 m de profundidad mínimo. Las tensiones admisibles para la zapata y para el pilote se debe tomar a partir de las Tablas I y II.
- 4) Fundaciones profundas con pilotes perforados con lodo bentonítico de 0,30 a 0,50 m de diámetro, con profundidad **mínima** de **8,0 m**. y tensiones de acuerdo al nivel de cargas y deformaciones tolerables por la estructura.
- 5) Para el dimensionamiento de los pilotes las tensiones admisibles recomendadas se dan en la Tabla II de este estudio.
- 6) Las excavaciones deben ser dimensionadas con empujes que lleven en cuenta las propiedades del suelo con peso específico,  $\gamma = 1,90 \text{ Tn/m}^3$ , ángulo de fricción  $\Phi = 30^\circ$  y cohesión  $c = 0,1 \text{ Kg/cm}^2$ .

Las recomendaciones del presente informe son el resultado de la aplicación de criterios técnicos basados en la auscultación de puntos discretos dentro del perfil del suelo. En caso de presentarse variaciones de las características del terreno, un especialista geotécnico podrá definir las pautas técnicas a ser seguidas ante dicha circunstancia.

Asunción, 19 de Agosto de 2024.

**Ing. Tatiana Stanichevsky**  
**Ing. Civil Geotécnico**

**Ing. Miguel Stanichevsky**  
**Ing. Civil Geotécnico**



**Geostan S.R.L.**  
Proyectos Geotécnicos  
Proyectos estructurales  
Vías de comunicación  
Proyectos ambientales

Contacto  
(+595) 21 420592 | (+595) 21 481746  
info@geostan.com.py  
www.geostan.com.py  
Sicilia 941 - asunción



@geostanpy

8



## ANEXO II. Cálculo de Pilotes

### II. Cálculo de pilotes

#### Método Decourt-Quaresma

##### 1. Ensayo SPT

Según Informe Geotécnico realizado por GEOSTAN S.R.L.

Los valores SPT menores a 3, deben ser considerados iguales a 3 los mayores a 50 deben ser considerados iguales a 50.

Out[52]: Profundidad sondeada: 10.00m

##### 2. Datos del pilote

Out[53]: Diámetro a considerar:  $D = 0.30m$

Out[54]: Longitud del pilote:  $L = 8.00m$

##### 3. Condiciones del pilote

Out[55]:

	Tipo de suelo
0	Arcilla
1	Limo arcilloso
2	Limo arenoso
3	Arena

Out[56]:

	Tipo de perforación
0	Clavada
1	Excavada general (tipo Strauss)
2	Excavada con bentonita
3	Hélice continua
4	Raíz
5	Inyectada bajo altas presiones

##### 3.1. Tipo de suelo en la punta del pilote

Out[57]:  $S_p = 0$  (Arcilla)

### 3.2. Tipo de suelo en el fuste lateral

Out[58]:  $S_l = 0$  (Arcilla)

### 3.3. Tipo de perforación

Out[59]:  $T_p = 2$  (Excavada con bentonita)

## 4. Resistencia de Punta

$$R_p = \alpha \cdot r_p \cdot A_p$$

$$r_p = K \cdot N_p$$

### 4.1. Valores de $\alpha$ (Quaresma et al, 1996)

Out[60]:

	Clavada	Excavada general (tipo Strauss)	Excavada con bentonita	Hélice continua	Raiz	Inyectada bajo altas presiones
Arcilla	1.0	0.85	0.85	0.3	0.85	1.0
Limo arcilloso	1.0	0.60	0.60	0.3	0.60	1.0
Limo arenoso	1.0	0.60	0.60	0.3	0.60	1.0
Arena	1.0	0.50	0.50	0.3	0.50	1.0

Para este caso:

Out[62]: SUELO EN PUNTA: Arcilla

Out[63]: PERFORACIÓN: Excavada con bentonita

Out[64]:  $\alpha = 0.85$  (adimensional)

### 4.2. Valores de K (Decourt & Quaresma, 1978)



Out[65]:

$[kN/m^2]$	K
Arcilla	120
Limo arcilloso	200
Limo arenoso	250
Arena	400

Para este caso:

Out[67]: SUELO: Arcilla

Out[68]:  $K = 120 \frac{kN}{m^2}$

4.3. Obtención de  $N_p$  como promedio de los 3 valores SPT alrededor de la punta del pilote

Out[69]:  $N_p = 48.25$  (golpes)

4.4. Área de la punta del pilote

Out[70]:  $A_p = \frac{\pi D^2}{4} = 706.86 cm^2$

4.5. Resistencia unitaria de punta

Out[71]:  $r_p = K \cdot N_p = 5790 \frac{kN}{m^2}$

4.6. Resistencia de Punta

Out[72]:  $R_p = \alpha \cdot r_p \cdot A_p = 347.88 kN$

5. Resistencia lateral

$$R_l = \beta \cdot r_l \cdot A_l$$
$$r_l = 10 \cdot \left( \frac{N_l}{3} + 1 \right)$$

5.1. Cálculo de  $N_l$

Tomamos todos los valores SPT menos el de la punta

Out[73]:

	SPT
0	4.75
1	4.00
2	3.00
3	3.25
4	7.50
5	14.00
6	44.75

El promedio de la serie anterior es:

Out[74]:  $N_l = 11.61$  (golpes)

### 5.2. Fricción lateral unitaria

Out[75]:  $r_l = 10 \left( \frac{N_l}{3} + 1 \right) = 48.69 \frac{kN}{m^2}$

### 5.3. Área lateral

Out[76]:  $A_l = \pi DL = 7.54 m^2$

### 5.4. Obtención del coeficiente de fricción $\beta$

Valores de  $\beta$  (Quaresma et al, 1996)

Out[77]:

	Clavada	Excavada general (tipo Strauss)	Excavada con bentonita	Hélice continua	Raiz	Inyectada bajo altas presiones
Arcilla	1.0	0.85	0.90	1.0	1.5	3.0
Limo arcilloso	1.0	0.65	0.75	1.0	1.5	3.0
Limo arenoso	1.0	0.65	0.75	1.0	1.5	3.0
Arena	1.0	0.50	0.60	1.0	1.5	3.0

Out[79]: SUELO LATERAL: Arcilla

Out[80]: PERFORACIÓN: Excavada con bentonita

Out[81]:  $\beta = 0.90$  (adimensional)

#### 5.5. Resistencia lateral

Out[82]:  $R_l = \beta \cdot r_l \cdot A_l = 330.41 \text{ kN}$

#### 6. Resistencia Total

$$P_{adm} = P_{punta} + P_{lat}$$

Donde:

$$P_{punta} = \frac{R_p}{\gamma_p}$$

$$P_{lat} = \frac{R_l}{\gamma_l}$$

Coefficiente de seguridad para la capacidad por punta:  $\gamma_p = 4$

Coefficiente de seguridad para la capacidad en fricción lateral:  $\gamma_l = 1.3$

#### 6.1. Resistencia admisible por punta

Out[84]:  $P_{punta} = \frac{R_p}{\gamma_p} = \frac{347.88}{4.00} = 86.97 \text{ kN}$

#### 6.2. Resistencia admisible por fricción lateral

Out[85]:  $P_{lat} = \frac{R_l}{\gamma_l} = \frac{330.41}{1.30} = 254.16 \text{ kN}$

#### 6.3. Resistencia admisible total

Out[86]:  $P_{adm} = P_{punta} + P_{lat} = 86.97 + 254.16 = 341.13 \text{ kN}$

#### 6.4. Condición de Norma NBR6122, sección 8.2.1.2:

*"En el caso específico de pilotes excavados, la carga admisible debe ser como máximo 1,25 veces la resistencia lateral calculada a ruptura, o sea, como máximo 20% de la carga admisible puede ser soportada por la punta del pilote"*

$$P_{adm} \leq 1,25 \times P_{lat}$$

Out[88]: Para cumplir con la condición anterior, la carga admisible debe ser:  $322.4 \text{ kN} = 32.90 \text{ ton}$



## 7. Armado de los pilotes

### 7.1. Armadura longitudinal

Area de la sección bruta (95% de la sección transversal)

$$\text{Out}[89]: A_c = 0.95A_p = 671.52\text{cm}^2$$

Cuantía mínima (Norma UNE EN-1536) = 0.5%

$$\text{Out}[90]: A_s^{(min)} = \frac{0.5}{100} A_c = 3.36\text{ cm}^2$$

Adoptamos

$$\text{Out}[91]: 6 \text{ varillas de } 10\text{mm} = 4.71\text{cm}^2$$

### 7.2. Armadura transversal

Criterios de la Norma EHE-08

Diámetro mínimo = 1/4 diámetro varilla longitudinal

Separación máxima = 15 veces el diámetro de la varilla longitudinal

$$\text{Out}[94]: \phi 6 \text{ c/ } 15\text{cm}$$

$$\text{Out}[95]: \boxed{\dots}$$

## ANEXO III. Cómputo y Presupuesto

### Planta Baja

OBRA: EDIFICACIÓN FACULTAD CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN
UBICACIÓN: CAMPUS ARANDU POTY
PROPIETARIO: FACULTAD CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN
SUPERFICIE A CONSTRUIR: 2694,46m <sup>2</sup>
PROFESIONAL: FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

NIVEL: PLANTA BAJA

DESCRIPCIÓN GRAL: PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN EDILICIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN CON BLOQUES DE SECTORES ADMINISTRATIVOS Y SECTORES DE AJUAS EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO DE UN TOTAL DE 2694,46 m<sup>2</sup>

N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>€ 242.621.150</b>
1.1	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	3750	€ 5.447	€ 20.426.250
1.2	ESTUDIO DE SUELO, CON 5 PERFORACIONES HECHAS IN SITU HASTA LA PROFUNDIDAD DE 10METROS LINEALES	gl	1	€ 5.390.000	€ 5.390.000
1.3	VALLA Y CERCO DE OBRA DE 2,2 METROS DE ALTURA PERIMETRALES	m2	550	€ 103.240	€ 56.782.000
1.4	CASILLA DE OBRADOR	m2	20	€ 198.000	€ 3.960.000
1.5	DEPOSITO DE MATERIALES	m2	30	€ 84.000	€ 2.520.000
1.6	CARTEL DE OBRA	gl	1	€ 1.570.000	€ 1.570.000
1.7	ELABORACION DE PLANOS Y APROBACIÓN MUNICIPAL	gl	1	€ 18.000.000	€ 18.000.000
1.8	CALCULO ESTRUCTURAL DE HORMIGÓN ARMADO CON SOFTWARE RECOMENDADO	m2	2929,07	€ 8.000	€ 23.432.560
1.9	CALCULO ESTRUCTURAL DE ESTRUCTURA METALICA CON SOFTWARE RECOMENDADO	m2	926,27	€ 8.000	€ 7.410.160
1.10	REPLANTEO Y MARCACIÓN	m2	1173,8	€ 6.100	€ 7.160.180
1.11	PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO PARA ALIMENTACION DE AGUA	ml	250	€ 230.000	€ 57.500.000
1.12	BOMBA SUMERGIBLE PARA POZO	un	1	€ 18.590.000	€ 18.590.000
1.13	INSTALACION PROVISORIA DE PARTE ELECTRICA PARA TRABAJOS	gl	1	€ 10.000.000	€ 10.000.000
1.14	CASETA DE POZO PROFUNDO PARA SISTEMA DE BOMBEO	gl	1	€ 9.880.000	€ 9.880.000
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE SUELO</b>				<b>€ 645.136.926</b>
2.1	RELLENO Y COMPACTACION (SEGÚN TOPOGRAFÍA)	m3	607,6	€ 342.885	€ 208.336.926
2.2	DESMONTE Y COMPACTACION (SEGÚN TOPOGRAFÍA)	m3		€ 189.345	-
2.3	EXCAVACION PARA PILOTES	ml	1248	€ 350.000	€ 436.800.000
2.4	EXCAVACION PARA CIMIENTO	m3		€ 39.000	-
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO</b>				<b>€ 866.244.797</b>
3.1	PILOTES Ø30cm DE HORMIGÓN ARMADO FCK 18-20MPA, SEGÚN ARMADO	m3	95,38	€ 2.640.000	€ 251.803.200
3.2	DESMOCHADO DE PILOTES Ø30CM POR UNIDAD	ml	115,5	€ 92.895	€ 10.729.373
3.3	CABEZALES DE PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m3	78,803	€ 2.437.000	€ 192.042.911
3.4	ZAPATA PARA RAMPa FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m3	4,032	€ 2.376.990	€ 9.584.024
3.5	COLUMNAS RECTANGULARES CON FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m3	24,97	€ 3.256.000	€ 81.302.320
3.6	VIGAS DE ATADO DE CON FCK 20-25MPA, ENCADENADO INFERIOR SEGÚN ARMADO	m3	31,6	€ 2.780.332	€ 87.858.491
3.7	VIGAS DE CANTILIEVER CON FCK 20-25MPA, ENCADENADO INFERIOR SEGÚN ARMADO	m3	39,4	€ 2.940.580	€ 115.858.852
3.8	LOSA MACIZA DE 0.12M DE ESPESOR FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m3		€ 2.770.461	-
3.9	RAMPa DE 0.15M DE ESPESOR FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO DESDE PLANTA BAJA HASTA SEGUNDO PISO	m3	32,07	€ 3.157.089	€ 101.247.844
3.10	ESCALERA DE 0.12M DE ESPESOR FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m3	5,4	€ 2.929.219	€ 15.817.783
<b>4</b>	<b>AISLACIÓN HIDROFUGA</b>				<b>€ 21.827.596</b>
4.1	AISLACIÓN HIDROFUGA	ml	473,72	€ 46.077	€ 21.827.596
<b>5</b>	<b>MUROS DE NIVELACIÓN</b>				<b>€ 41.106.286</b>
5.1	MAMPOSTERIA DE 30 CM DE LADRILLO COMÚN PARA NIVELACIÓN	m2	244,74	€ 167.959	€ 41.106.286
<b>6</b>	<b>MUROS DE ELEVACIÓN</b>				<b>€ 168.737.888</b>
6.1	MAMPOSTERIA 15 CM	m2	825,77	€ 131.838	€ 108.867.865
6.2	MAMPOSTERIA 30 CM	m2	307,27	€ 194.845	€ 59.870.023



N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>7</b>	<b>REVOQUES</b>				<b>€ 50.304.489</b>
7.1	REVOQUE EXTERIOR CON HIDROFUGO	m2	774,51	€ 41.580	€ 32.204.126
7.2	REVOQUE INTERIOR FILTRADO	m2	498,77	€ 36.290	€ 18.100.363
<b>8</b>	<b>CONTRAPISO</b>				<b>€ 83.129.506</b>
8.1	CONTRAPISO DE CASCOTES SOBRE TERRENO NATURAL h=10 CM	m2	972,73	€ 46.480	€ 45.212.490
8.2	CARPETA PARA ASIENTO DE PISO	m2	972,73	€ 38.980	€ 37.917.015
<b>9</b>	<b>PISO</b>				<b>€ 158.165.898</b>
9.1	PROVISION Y COLOCACION DE PISO PORCELANATO DE 60X60CM	m2	972,73	€ 162.600	€ 158.165.898
<b>10</b>	<b>AZULEJO EN SSHH</b>				<b>€ 14.832.193</b>
10.1	AZULEJOS EN BAÑOS DE 30x40	m2	134,38	€ 110.375	€ 14.832.193
<b>11</b>	<b>ZÓCALO</b>				<b>€ 38.754.604</b>
11.1	REVESTIMIENTO DE ZOCALO GRANITICO, BASE BLANDA PULIDO 10x30	ml	562,37	€ 68.913	€ 38.754.604
<b>12</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>				<b>€ 61.892.943</b>
12.1	PASAMANOS METALICO DE RAMPA EXTERIOR	ml	73,46	€ 270.150	€ 19.845.219
12.2	BARANDA METALICA DE PASILLO	ml		€ 270.150	€ -
12.3	MAMPARA PLEGABLE MOVIL ACUSTICO CON DOBLE POLEA Y PERFILERÍA DE ALUMINIO, MODULAR DE 0,90. A CADA LADO 4 MODULOS	m2	23,6	€ 953.000	€ 22.490.800
12.4	BANDEJA DE 0,30 DE ANCHO PARA RECORRIDO DE CAÑERÍAS BAJO LOSA	ml	103,23	€ 189.450	€ 19.556.924
<b>13</b>	<b>CARPINTERÍA MADERA</b>				<b>€ 83.176.858</b>
13.1	PUERTA PLACA DOBLE TIPO ABATIBLE 1.20x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	4	€ 2.377.950	€ 9.511.800
13.2	PUERTA PLACA DOBLE TIPO ABATIBLE 1.75x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	2	€ 2.793.890	€ 5.587.780
13.3	PUERTA PLACA LISA 1.00x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	4	€ 1.716.328	€ 6.865.312
13.4	PUERTA PLACA LISA 0.90x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	17	€ 1.585.300	€ 26.950.100
13.5	PUERTA PLACA LISA 0.80x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	4	€ 1.404.376	€ 5.617.504
13.6	PUERTA PLACA LISA 0.70x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	3	€ 1.196.216	€ 3.588.648
13.7	DIVISORES DE MAMPARAS CON ESPESOR DE 5CM ALTURA 2.70M	m2	78,85	€ 238.718	€ 18.822.914
13.8	PUERTAS DE MAMPARAS ALTURA 2.10M	un	16	€ 389.550	€ 6.232.800
<b>14</b>	<b>CARPINTERÍA VIDRIADA</b>				<b>€ 137.591.772</b>
14.1	MURO CORTINA DE VIDRIO TIPO DHV TEMPLADO DE 10mm CON PERFILERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO	m2	59	€ 1.403.148	€ 82.785.732
14.2	PUERTA DOBLE HOJA 1.80x2.10m CON PERFILERÍA METÁLICA DE ALUMINIO ANODIZADO	un	2	€ 2.623.156	€ 5.246.312
14.3	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 2,30X0,75M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	16	€ 1.387.778	€ 22.204.448
14.4	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 1,50X0,80M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	4	€ 965.410	€ 3.861.640
14.5	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 1,50X0,50M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	4	€ 603.881	€ 2.415.524
14.6	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 0,70X0,50M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	2	€ 281.578	€ 563.156
14.7	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 1,70X0,75M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	20	€ 1.025.748	€ 20.514.960
<b>15</b>	<b>CIELORRASO</b>				<b>€ 116.445.530</b>
15.1	YESO ACARTONADO 60X60X2.5 CON PERFILERÍA OCULTA, COMPRENDIENDO PERFILES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SUSPENDIDOS DE LA LOSA O ELEMENTO SOPORTE CON VARILLAS Y CUELQUES	m2	335,76	€ 194.013	€ 65.141.805



N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
15.2	MOLDURA PERIMETRAL	ml	520,85	98.500	51.303.725
<b>16 PINTURA</b>					<b>99.792.304</b>
16.1	PARED EXTERIOR AL LATEX ENDUIDA SOBRE REVOQUE CON UNA MANO DE IMPRIMACIÓN ACRILICA SOBRE REVOQUE EXTERIOR	m2	774,51	66.065	51.168.003
16.2	PARED INTERIOR AL LATEX ENDUIDA SOBRE REVOQUE CON UNA MANO DE IMPRIMACIÓN ACRILICA SOBRE REVOQUE EXTERIOR	m2	498,77	44.852	22.370.832
16.3	ABERTURAS METALICAS CON ESMALTE SINTETICO, PREVIO ANTIOXIDO	m2	80,7	18.123	1.462.526
16.4	YESO ACORTONADO PARA TERMINACIONES VISTAS	m2	335,76	45.785	15.372.772
16.5	ABERTURAS DE MADERA BARNIZADAS	m2	101,85	92.471	9.418.171
<b>17 DESAGUE PLUVIAL</b>					<b>43.500.116</b>
17.1	PROVISION Y COLOCACIÓN DE CANALETAS AEREAS Y DE BAJADA EN CHAPA GALVANIZADA N°26	ml		95.000	-
17.2	TUBERÍA DE PVC DE 150mm INCLUYE ACCESORIOS	ml	39,6	144.386	5.717.686
17.3	TUBERÍA DE PVC DE 100mm INCLUYE ACCESORIOS	ml	178,2	89.367	15.925.199
17.4	TUBERÍA DE PVC DE 50mm INCLUYE ACCESORIOS	ml		43.913	-
17.5	REGISTROS DE 60x60cm CON TAPA Y PROFUNDIDAD VARIABLE	un		2.703.858	-
17.6	REGISTROS DE 40x40cm CON TAPA Y PROFUNDIDAD VARIABLE	un	11	1.987.021	21.857.231
17.7	REGISTROS DE 30x30cm CON TAPA Y PROFUNDIDAD VARIABLE	un		1.356.898	-
<b>18 DESAGUE CLOACAL</b>					<b>200.675.620</b>
18.1	POZO DE MAMPOSTERÍA SELLADA DE 5.00x5.00x1.50	un	1	14.875.334	14.875.334
18.2	CÁMARA SÉPTICA DE 3.50x2.00x1.80	un	2	13.675.990	27.351.980
18.3	CÁMARA SÉPTICA DE 2.50x1.50x1.80	un	1	9.771.741	9.771.741
18.4	REGISTROS CLOACALES DE 60x60cm con tapa de H°	un	7	2.903.858	20.327.006
18.5	REGISTROS CLOACALES DE 50x50cm con tapa de H°	un	1	2.287.021	2.287.021
18.6	REGISTROS CLOACALES DE 30x30cm con tapa de H°	un	30	1.556.898	46.706.940
18.7	TUBERÍA PEAD PERFORADO DE 100mm	ml	290	156.789	45.468.810
18.8	TUBERÍA DE PVC DE 150mm	ml	46,33	184.386	8.542.603
18.9	TUBERÍA DE PVC DE 100mm	ml	189,89	89.367	16.969.900
18.10	TUBERÍA DE PVC DE 75mm	ml	16,7	78.889	1.317.446
18.11	TUBERÍA DE PVC DE 50mm	ml	56,55	43.913	2.483.280
18.12	ACCESORIOS CODO A 90 DE 100mm	un	58	28.689	1.663.962
18.13	ACCESORIOS CODO A 45 DE 100mm	un	34	28.689	975.426
18.14	ACCESORIOS RAMAL DE 100mm	un	23	28.689	659.847
18.15	ACCESORIOS CODO A 90 DE 50mm	un	31	12.894	399.714
18.16	ACCESORIOS CODO A 45 DE 50mm	un	15	12.894	193.410
18.17	ACCESORIOS RAMAL DE 50mm	un	21	12.894	270.774
18.18	ACCESORIOS REDUCCION DE 50mm A 100mm	un	8	12.894	103.152
18.19	ACCESORIOS REGILLA DE PISO SIFONADA DE 150mm DIAMETRO	un	6	27.934	167.604
18.20	ACCESORIO BOTE DE PISO SIFONADO DE 150mm DIAMETRO	un	5	27.934	139.670
<b>19 INSTALACION SANITARIA</b>					<b>94.001.944</b>
19.1	INODORO CON CISTERNA BAJA INCLUYE ACCESORIOS	un	16	1.877.203	30.035.248
19.2	LAVAMANOS CON PEDESTAL C/ SIFÓN INCOPORADO INCLUYE ACCESORIOS	un	14	1.456.790	20.395.060
19.3	ARTEFACTOS Y GRIFERÍA (GRIFO DE CANILLA , GRIFO, PORTAPAPEL Y JABONERA)	un	18	850.000	15.300.000
19.4	MINGITORIO CON SIFON INCORPORADO INCLUYE ACCESORIOS	un	7	745.690	5.219.830
19.5	TUBERÍA DE TERMOFUSION DE 38mm INCLUYE ACCESORIO	ml	26	102.344	2.660.944
19.6	TUBERÍA DE TERMOFUSION DE 32mm INCLUYE ACCESORIO	ml	15,35	78.085	1.198.605
19.7	TUBERÍA DE TERMOFUSION DE 25mm INCLUYE ACCESORIO	ml	36,26	57.305	2.077.879
19.8	TUBERÍA DE TERMOFUSION DE 20mm INCLUYE ACCESORIO	ml	23,72	43.816	1.039.316
19.9	TUBERÍA DE PVC DE 1 1/2" INCLUYE ACCESORIOS	ml		184.386	-
19.10	TUBERÍA DE PVC DE 1 1/4" INCLUYE ACCESORIOS DESDE POZO A TANQUE SUPERIORES	ml	90,65	154.496	14.005.062
19.11	TUBERÍA DE PVC DE 1" INCLUYE ACCESORIOS	ml		134.046	-
19.12	TUBERÍA DE PVC DE 3/4" INCLUYE ACCESORIOS	ml		103.476	-
19.13	TUBERÍA DE PVC DE 1/2" INCLUYE ACCESORIOS			72.696	-
19.14	LLAVE DE PASO DE TERMOFUSIÓN 25mm	un	3	138.000	414.000
19.15	LLAVE DE PASO TERMOFUSIÓN 20mm	un	12	138.000	1.656.000



N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>20</b>	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>				<b>€ 574.554.981</b>
20.1	TABLERO GRAL INCLUYE ACOMETIDA, LLAVES TM Y DIFERENCIAL	gl	1	€ 574.554.981	€ 574.554.981
20.2	TABLEROS SECCIONALES INCLUYE LLAVES TM	gl	1		€ -
20.3	INTERRUPTORES DE ILUMINACION Y TOMAS	gl	1		€ -
20.4	ARTEFACTOS DE ILUMINACION INTERIOR	gl	1		€ -
20.5	ARTEFACTOS DE ILUMINACION EXTERIOR	gl	1		€ -
20.6	CABLEADO GRAL.	gl	1		€ -
<b>21</b>	<b>ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTAS</b>				<b>€ -</b>
21.1	FABRICACION Y MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA CON CUBIERTA DE CHAPA TIPO TERMOACUSTICA DE 4cm DE ESPESOR EN EL ISOPOR APOYADAS SOBRE CORREAS Y VIGAS EN CELOSÍA INCLUYE PINTURA Y ELEMENTOS DE ANCLAJE	m2		€ 478.970	€ -
21.2	CENÉFA METALICA INCLUYE SOPORTE DE ESTRUCTURA Y PINTURA	m2		€ 216.400	€ -
21.3	BABETAS DE TERMINACIÓN CON CHAPA GALVANIZADA N°24 CON UN DESARROLLO PROMEDIO DE 400mm	ml		€ 67.800	€ -
21.4	LIMAMHOYA DE ZINC CON DESARROLLO TRIANGULAR DE 45cm	ml		€ 164.436	€ -
21.5	ESTRUCTURA METALICA DE PARASOLES EN FACHADAS CON CAÑOS RECTRANGULARES INCLUYE PINTURA	m2		€ 209.400	€ -
21.6	LETRAS CORPOREAS DE FACHADAS CON ILUMINACION INTERNA	un		€ 6.567.000	€ -
<b>22</b>	<b>MUEBLES Y MESADAS</b>				<b>€ 22.475.800</b>
22.1	MESADAS DE GRANITO NATURAL ESPESOR DE 2CM CON ZOCAL Y POLLERA DE 10 CM	un	12	€ 835.000	€ 10.020.000
22.2	MAMPARAS DIVISORIAS DE GRANITO NATURAL SANITARIOS	un	7	€ 889.700	€ 6.227.900
22.3	MAMPARAS DIVISORIAS DE GRANITO NATURAL PARA MINGITORIOS	un	7	€ 889.700	€ 6.227.900
<b>23</b>	<b>SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN</b>				<b>€ 194.770.262</b>
23.1	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA TRIFASICA AA	gl	1	€ 49.128.377	€ 49.128.377
23.2	PROVISIÓN Y MONTAJE DE EQUIPO DE AA	gl	1	€ 145.641.885	€ 145.641.885
<b>24</b>	<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIO</b>				<b>€ 156.807.276</b>
24.1	PANEL CENTRAL DE ALARMA	un	1	€ 18.678.900	€ 18.678.900
24.2	SEÑALIZACIONES ILUMINADAS DE SALIDAS Y DEMÁS	un	20	€ 182.344	€ 3.646.880
24.3	ALARMA CONTRA INCENDIO CON PULSADOR	un	3	€ 498.450	€ 1.495.350
24.4	LUZ ESTROBOSCOPICA DE PARED	un	3	€ 445.900	€ 1.337.700
24.5	ARTEFACTO DETECTOR DE HUMO	un	50	€ 378.450	€ 18.922.500
24.6	GABINETE CONTRA INCENDIO CON MANGUERA DE 30 MTS	un	2	€ 1.745.990	€ 3.491.980
24.7	ROCIADOR DE TECHO	un	50	€ 567.890	€ 28.394.500
24.8	VALVULA SIAMESA PARA EXTERIORES	un	3	€ 978.290	€ 2.934.870
24.9	EXTINTOR PQS	un	8	€ 285.000	€ 2.280.000
24.10	CAÑO GALVANIZADO DE 1 1/2" PARA ALIMENTAR ROCIADORES Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN	ml	214,35	€ 174.560	€ 37.416.936
24.11	CAÑO GALVANIZADO DE 2 1/2" PARA ALIMENTAR BIES Y VALVULAS SIAMESAS Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN	ml	143,8	€ 265.700	€ 38.207.660
24.12	BOMBA DE PRESURIZACIÓN CON ARTEFACTOS DE INSTALACIÓN	un		€ 19.350.890	€ -
<b>25</b>	<b>CABINA DE ASCENSOR</b>				<b>€ 265.614.118</b>
25.1	CABINA DE 950mm DE ANCHO, 1400 mm DE PROFUNDIDAD Y 2200mm DE ALTURA, CON ALUMBRADO ELECTRICO PERMANENTE DE 50 LUX COMO MÍNIMO DE 320 kg DE CARGA NOMINAL, CON CAPACIDAD PARA 4 PERSONAS Y 0,63 m/s DE VELOCIDAD, INCLUSO PUERTA CABINA CORREDIZA AUTOMATICA DE ACERO PARA PINTAR	gl	2	€ 132.807.059	€ 265.614.118
<b>26</b>	<b>VARIOS</b>				<b>€ 6.461.667</b>
26.1	ACARREO DE MATERIAL Y FLETES	m2		€ -	€ -
26.2	MOBILIARIOS	gl			€ -
26.3	LIMPIEZA PERIODICA Y FINAL	m2	1186,28	€ 5.447	€ 6.461.667



N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>27</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				<b>₡ 115.449.086</b>
27.1	CONTRAPISO DE CASCOSES SOBRE TERRENO NATURAL h=10 CM PARA CAMINEROS EXTERIORES	m2	314,89	₡ 46.480	₡ 14.636.087
27.2	CARPETA PARA ASIENTO DE PISO PARA CAMINEROS EXTERIORES	m2	314,89	₡ 38.980	₡ 12.274.412
27.3	PISO DE HORMIGON DE ARMADO DE 12CM DE ESPESOR CON TERMINACIÓN LISA	m2	287,05	₡ 158.753	₡ 45.570.049
27.4	PISO DE BALDOSONES DE 40x40x3CM	m2	314,89	₡ 102.560	₡ 32.295.118
27.6	CANTEROS EXTERIORES	ml	104,07	₡ 102.560	₡ 10.673.419
<b>TOTAL EN GURANÍES</b>					<b>₡ 4.388.622.524</b>
<b>TOTAL EN GURANÍES CON OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>					<b>₡ 4.504.071.610</b>



## Primer Piso

OBRA: EDIFICACIÓN FACULTAD CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN
UBICACIÓN: CAMPUS ARANDU POTY
PROPIETARIO: FACULTAD CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN
SUPERFICIE A CONSTRUIR: 2694,46m <sup>2</sup>
PROFESIONAL: FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

NIVEL: PRIMER PISO

DESCRIPCIÓN GRAL: PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN EDILICIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN CON BLOQUES DE SECTORES ADMINISTRATIVOS Y SECTORES DE AULAS EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO DE UN TOTAL DE 2694,46 m<sup>2</sup>

N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>6.008.500</b>
1.1	LIMPIEZA DE TERRENO	m <sup>2</sup>		5.447	-
1.2	ESTUDIO DE SUELO, CON 5 PERFORACIONES HECHAS IN SITU HASTA LA PROFUNDIDAD DE 10METROS LINEALES	gl		5.390.000	-
1.3	VALLA Y CERCO DE OBRA DE 2,2 METROS DE ALTURA PERIMETRALES	m <sup>2</sup>		103.240	-
1.4	CASILLA DE OBRADOR	m <sup>2</sup>		198.000	-
1.5	DEPOSITO DE MATERIALES	m <sup>2</sup>		84.000	-
1.6	CARTEL DE OBRA	gl		1.570.000	-
1.7	ELABORACION DE PLANOS Y APROBACIÓN MUNICIPAL	gl		18.000.000	-
1.8	CALCULO ESTRUCTURAL DE HORMIGÓN ARMADO CON SOFTWARE RECOMENDADO	m <sup>2</sup>		8.000	-
1.9	CALCULO ESTRUCTURAL DE ESTRUCTURA METALICA CON SOFTWARE RECOMENDADO	m <sup>2</sup>		8.000	-
1.10	REPLANTEO Y MARCACIÓN	m <sup>2</sup>	985	6.100	6.008.500
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE SUELO</b>				<b>-</b>
2.1	RELLENO Y COMPACTACION (SEGÚN TOPOGRAFÍA)	m <sup>3</sup>		342.885	-
2.2	DESMONTE Y COMPACTACION (SEGÚN TOPOGRAFÍA)	m <sup>3</sup>		189.345	-
2.3	EXCAVACION PARA PILOTES	ml		350.000	-
2.4	EXCAVACION PARA CIMIENTO	m <sup>3</sup>		39.000	-
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO</b>				<b>747.308.186</b>
3.1	PILOTES Ø30cm DE HORMIGÓN ARMADO FCK 18-20MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>		2.640.000	-
3.2	DESMOCHADO DE PILOTES Ø30CM POR UNIDAD	ml		72.895	-
3.3	CABEZALES DE PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>		2.437.000	-
3.4	ZAPATA PARA RAMPA FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>		2.376.990	-
3.5	COLUMNAS RECTANGULARES CON FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>	28,97	3.256.000	94.326.320
3.6	VIGAS RECTANGULARES CON FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>	99,07	2.980.332	295.261.491
3.7	LOSA MACIZA DE 0.12M DE ESPESOR FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>	123,41	2.770.461	341.902.592
3.8	RAMPA DE 0.15M DE ESPESOR FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO DESDE PLANTA BAJA HASTA SEGUNDO PISO	m <sup>3</sup>		3.157.089	-
3.9	ESCALERA DE 0.12M DE ESPESOR FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>	5,4	2.929.219	15.817.783
<b>4</b>	<b>AISLACIÓN HIDROFUGA</b>				<b>-</b>
4.1	AISLACIÓN HIDROFUGA	ml		46.077	-
<b>5</b>	<b>MUROS DE NIVELACIÓN</b>				<b>-</b>
5.1	MAMPOSTERIA DE 30 CM DE LADRILLO COMÚN PARA NIVELACIÓN	m <sup>2</sup>		167.959	-
<b>6</b>	<b>MUROS DE ELEVACIÓN</b>				<b>168.737.888</b>
6.1	MAMPOSTERIA 15 CM	m <sup>2</sup>	825,77	131.838	108.867.865
6.2	MAMPOSTERIA 30 CM	m <sup>2</sup>	307,27	194.845	59.870.023
<b>7</b>	<b>REVOQUES</b>				<b>50.304.489</b>
7.1	REVOQUE EXTERIOR CON HIDROFUGO	m <sup>2</sup>	774,51	41.580	32.204.126
7.2	REVOQUE INTERIOR FILTRADO	m <sup>2</sup>	498,77	36.290	18.100.363
<b>8</b>	<b>CONTRAPISO</b>				<b>37.917.015</b>
8.1	CONTRAPISO DE CASCOTES SOBRE TERRENO NATURAL h=10 CM	m <sup>2</sup>		46.480	-
8.2	CARPETA PARA ASIENTO DE PISO	m <sup>2</sup>	972,73	38.980	37.917.015



N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>9</b>	<b>PISO</b>				<b>€ 158.165.898</b>
9.1	PROVISION Y COLOCACION DE PISO PORCELANATO DE 60X60CM	m2	972,73	€ 162.600	€ 158.165.898
<b>10</b>	<b>AZULEJO EN SSHH</b>				<b>€ 18.143.443</b>
10.1	AZULEJOS EN BAÑOS DE 30x40	m2	164,38	€ 110.375	€ 18.143.443
<b>11</b>	<b>ZÓCALO</b>				<b>€ 40.205.222</b>
11.1	REVESTIMIENTO DE ZOCALO GRANITICO, BASE BLANDA PULIDO 10x30	ml	583,42	€ 68.913	€ 40.205.222
<b>12</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>				<b>€ 77.532.089</b>
12.1	PASAMANOS METALICO DE RAMPA EXTERIOR	ml	53,46	€ 270.150	€ 14.442.219
12.2	BARANDA METALICA DE PASILLO	ml	45,99	€ 270.150	€ 12.424.199
12.3	MAMPARA PLEGABLE MÓVIL ACUSTICO CON DOBLE POLEA Y PERFILERÍA DE ALUMINIO, MODULAR DE 0,90. A CADA LADO 4 MODULOS	m2	21,6	€ 953.000	€ 20.584.800
12.4	BANDEJA DE 0,30 DE ANCHO PARA RECORRIDO DE CAÑERÍAS BAJO LOSA	ml	158,78	€ 189.450	€ 30.080.871
<b>13</b>	<b>CARPINTERÍA MADERA</b>				<b>€ 81.918.372</b>
13.1	PUERTA PLACA DOBLE TIPO ABATIBLE 1.20x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	4	€ 2.377.950	€ 9.511.800
13.2	PUERTA PLACA DOBLE TIPO ABATIBLE 1.75x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	1	€ 2.793.890	€ 2.793.890
13.3	PUERTA PLACA LISA 1.00x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	5	€ 1.716.328	€ 8.581.640
13.4	PUERTA PLACA LISA 0.90x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	16	€ 1.585.300	€ 25.364.800
13.5	PUERTA PLACA LISA 0.80x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	5	€ 1.404.376	€ 7.021.880
13.6	PUERTA PLACA LISA 0.70x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	3	€ 1.196.216	€ 3.588.648
13.7	DIVISORES DE MAMPARAS CON ESPESOR DE 5CM ALTURA 2.70M	m2	78,85	€ 238.718	€ 18.822.914
13.8	PUERTAS DE MAMPARAS ALTURA 2.10M	un	16	€ 389.550	€ 6.232.800
<b>14</b>	<b>CARPINTERÍA VIDRIADA</b>				<b>€ 134.940.499</b>
14.1	MURO CORTINA DE VIDRIO TIPO DHV TEMPLADO DE 10mm CON PERFILERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO	m2	59	€ 1.403.148	€ 82.785.732
14.2	PUERTA DOBLE HOJA 1.80x2.10m CON PERFILERÍA METÁLICA DE ALUMINIO ANODIZADO	un		€ 2.623.156	€ -
14.3	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 2,30X0,75M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	16	€ 1.387.778	€ 22.204.448
14.4	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 1,50X0,80M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	5	€ 965.410	€ 4.827.050
14.5	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 1,50X0,50M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	5	€ 603.881	€ 3.019.405
14.6	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 0,70X0,50M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	2	€ 281.578	€ 563.156
14.7	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 1,70X0,75M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	21	€ 1.025.748	€ 21.540.708
<b>15</b>	<b>CIELORRASO</b>				<b>€ 116.445.530</b>
15.1	YESO ACARTONADO 60X60X2.5 CON PERFILERÍA OCULTA, COMPRENDIENDO PERFILES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SUSPENDIDOS DE LA LOSA O ELEMENTO SOPORTE CON VARILLAS Y CUELQUES	m2	335,76	€ 194.013	€ 65.141.805
15.2	MOLDURA PERIMETRAL	ml	520,85	€ 98.500	€ 51.303.725
<b>16</b>	<b>PINTURA</b>				<b>€ 101.831.290</b>
16.1	PARED EXTERIOR AL LATEX ENDUIDA SOBRE REVOQUE CON UNA MANO DE IMPRIMACIÓN ACRILICA SOBRE REVOQUE EXTERIOR	m2	774,51	€ 66.065	€ 51.168.003
16.2	PARED INTERIOR AL LATEX ENDUIDA SOBRE REVOQUE CON UNA MANO DE IMPRIMACIÓN ACRILICA SOBRE REVOQUE EXTERIOR	m2	498,77	€ 44.852	€ 22.370.832
16.3	ABERTURAS METALICAS CON ESMALTE SINTETICO, PREVIO ANTIOXIDO	m2	80,7	€ 18.123	€ 1.462.526



N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
16.4	YESO ACORTONADO PARA TERMINACIONES VISTAS	m2	335,76	€ 45.785	€ 15.372.772
16.5	ABERTURAS DE MADERA BARNIZADAS	m2	123,9	€ 92.471	€ 11.457.157
<b>17</b>	<b>DESAGUE PLUVIAL</b>				<b>€ 5.717.686</b>
17.1	PROVISION Y COLOCACIÓN DE CANALETAS AEREA Y DE BAJADA EN CHAPA GALVANIZADA N°26	ml		€ 95.000	€ -
17.2	TUBERÍA DE PVC DE 150mm INCLUYE ACCESORIOS	ml	39,6	€ 144.386	€ 5.717.686
17.3	TUBERÍA DE PVC DE 100mm INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 89.367	€ -
17.4	TUBERÍA DE PVC DE 50mm INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 43.913	€ -
17.5	REGISTROS DE 60x60cm CON TAPA Y PROFUNDIDAD VARIABLE	un		€ 2.703.858	€ -
17.6	REGISTROS DE 40x40cm CON TAPA Y PROFUNDIDAD VARIABLE	un		€ 1.987.021	€ -
17.7	REGISTROS DE 30x30cm CON TAPA Y PROFUNDIDAD VARIABLE	un		€ 1.356.898	€ -
<b>18</b>	<b>DESAGUE CLOACAL</b>				<b>€ 13.868.642</b>
18.1	POZO DE MAMPOSTERÍA SELLADA DE 5.00x5.00x1.50	un		€ 19.875.334	€ -
18.2	CÁMARA SÉPTICA DE 3.50x2.00x1.80	un		€ 13.675.990	€ -
18.3	CÁMARA SÉPTICA DE 2.50x1.50x1.80	un		€ 9.771.741	€ -
18.4	REGISTROS CLOACALES DE 60x60cm con tapa de H°	un		€ 2.903.858	€ -
18.5	REGISTROS CLOACALES DE 50x50cm con tapa de H°	un		€ 2.287.021	€ -
18.6	REGISTROS CLOACALES DE 30x30cm con tapa de H°	un		€ 1.556.898	€ -
18.7	TUBERÍA PEAD PERFORADO DE 100mm	ml		€ 156.789	€ -
18.8	TUBERÍA DE PVC DE 150mm	ml		€ 184.386	€ -
18.9	TUBERÍA DE PVC DE 100mm	ml	76,89	€ 89.367	€ 6.871.429
18.10	TUBERÍA DE PVC DE 75mm	ml	16,7	€ 78.889	€ 1.317.446
18.11	TUBERÍA DE PVC DE 50mm	ml	56,55	€ 43.913	€ 2.483.280
18.12	ACCESORIOS CODO A 90 DE 100mm	un	33	€ 28.689	€ 946.737
18.13	ACCESORIOS CODO A 45 DE 100mm	un	19	€ 28.689	€ 545.091
18.14	ACCESORIOS RAMAL DE 100mm	un	15	€ 28.689	€ 430.335
18.15	ACCESORIOS CODO A 90 DE 50mm	un	31	€ 12.894	€ 399.714
18.16	ACCESORIOS CODO A 45 DE 50mm	un	15	€ 12.894	€ 193.410
18.17	ACCESORIOS RAMAL DE 50mm	un	21	€ 12.894	€ 270.774
18.18	ACCESORIOS REDUCCION DE 50mm A 100mm	un	8	€ 12.894	€ 103.152
18.19	ACCESORIOS REGILLA DE PISO SIFONADA DE 150mm DIAMETRO	un	6	€ 27.934	€ 167.604
18.20	ACCESORIO BOTE DE PISO SIFONADO DE 150mm DIAMETRO	un	5	€ 27.934	€ 139.670
<b>19</b>	<b>INSTALACION SANITARIA</b>				<b>€ 79.996.882</b>
19.1	INODORO CON CISTERNA BAJA INCLUYE ACCESORIOS	un	16	€ 1.877.203	€ 30.035.248
19.2	LAVAMANOS CON PEDESTAL C/ SIFÓN INCORPORADO INCLUYE ACCESORIOS	un	14	€ 1.456.790	€ 20.395.060
19.3	ARTEFACTOS Y GRIFERÍA (GRIFO DE CANILLA , GRIFO, PORTAPAPEL Y JABONERA)	un	18	€ 850.000	€ 15.300.000
19.4	MINGITORIO CON SIFON INCORPORADO INCLUYE ACCESORIOS	un	7	€ 745.690	€ 5.219.830
19.5	TUBERÍA DE TERMOFUSION DE 38mm INCLUYE ACCESORIO	ml	26	€ 102.344	€ 2.660.944
19.5	TUBERÍA DE TERMOFUSION DE 32mm INCLUYE ACCESORIO	ml	15,35	€ 78.085	€ 1.198.605
19.6	TUBERÍA DE TERMOFUSION DE 25mm INCLUYE ACCESORIO	ml	36,26	€ 57.305	€ 2.077.879
19.7	TUBERÍA DE TERMOFUSION DE 20mm INCLUYE ACCESORIO	ml	23,72	€ 43.816	€ 1.039.316
19.8	TUBERÍA DE PVC DE 1 1/2" INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 184.386	€ -
19.9	TUBERÍA DE PVC DE 1 1/4" INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 154.496	€ -
19.10	TUBERÍA DE PVC DE 1" INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 134.046	€ -
19.11	TUBERÍA DE PVC DE 3/4" INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 103.476	€ -
19.12	TUBERÍA DE PVC DE 1/2" INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 72.696	€ -
19.13	LLAVE DE PASO DE TERMOFUSIÓN 25mm	un	3	€ 138.000	€ 414.000
19.14	LLAVE DE PASO TERMOFUSIÓN 20mm	un	12	€ 138.000	€ 1.656.000
<b>20</b>	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>				<b>€ 446.876.096</b>
20.1	TABLERO GRAL INCLUYE ACOMETIDA, LLAVES TM Y DIFERENCIAL.	gl	1	€ 446.876.096	€ 446.876.096
20.2	TABLEROS SECCIONALES INCLUYE LLAVES TM	gl	1	€ -	€ -
20.3	INTERRUPTORES DE ILUMINACION Y TOMAS	gl	1	€ -	€ -
20.4	ARTEFACTOS DE ILUMINACION INTERIOR	gl	1	€ -	€ -
20.5	ARTEFACTOS DE ILUMINACION EXTERIOR	gl	1	€ -	€ -
20.6	CABLEADO GRAL.	gl	1	€ -	€ -



N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>21 ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTAS</b>					<b>€ 125.159.739</b>
21.1	FABRICACION Y MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA CON CUBIERTA DE CHAPA TIPO TERMOACUSTICA DE 4cm DE ESPESOR EN EL ISOPOR APOYADAS SOBRE CORREAS Y VIGAS EN CELOSÍA INCLUYE PINTURA Y ELEMENTOS DE ANCLAJE	m2	199,89	€ 478.970	€ 95.741.313
21.2	CENEFA METALICA INCLUYE SOPORTE DE ESTRUCTURA Y PINTURA	m2	60,63	€ 216.400	€ 13.120.332
21.3	BABETAS DE TERMINACIÓN CON CHAPA GALVANIZADA N°24 CON UN DESARROLLO PROMEDIO DE 400mm	ml	32,56	€ 67.800	€ 2.207.568
21.4	LIMAHOYA DE ZINC CON DESARROLLO TRIANGULAR DE 45cm	ml		€ 164.436	€ -
21.5	ESTRUCTURA METALICA DE PARASOLES EN FACHADAS CON CAÑOS RECTRANGULARES INCLUYE PINTURA	m2	67,29	€ 209.400	€ 14.090.526
21.6	LETRAS CORPOREAS DE FACHADAS CON ILUMINACION INTERNA	un		€ 6.567.000	€ -
<b>22 MUEBLES Y MESADAS</b>					<b>€ 22.475.800</b>
22.1	MESADAS DE GRANITO NATURAL ESPESOR DE 2CM CON ZOCAL Y POLLERA DE 10 CM	un	12	€ 835.000	€ 10.020.000
22.2	MAMPARAS DIVISORIAS DE GRANITO NATURAL SANITARIOS	un	7	€ 889.700	€ 6.227.900
22.3	MAMPARAS DIVISORIAS DE GRANITO NATURAL PARA MINGITORIOS	un	7	€ 889.700	€ 6.227.900
<b>23 SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN</b>					<b>€ 145.641.885</b>
23.1	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA TRIFASICA AA	gl		€ 49.128.377	€ -
23.2	PROVISIÓN Y MONTAJE DE EQUIPO DE AA	gl	1	€ 145.641.885	€ 145.641.885
<b>24 SISTEMA DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIO</b>					<b>€ 117.505.906</b>
24.1	PANEL CENTRAL DE ALARMA	un		€ 18.678.900	€ -
24.2	SEÑALIZACIONES ILUMINADAS DE SALIDAS Y DEMÁS	un	20	€ 182.344	€ 3.646.880
24.3	ALARMA CONTRA INCENDIO CON PULSADOR	un	3	€ 498.450	€ 1.495.350
24.4	LUZ ESTROBOSCOPICA DE PARED	un	3	€ 445.900	€ 1.337.700
24.5	ARTEFACTO DETECTOR DE HUMO	un	50	€ 378.450	€ 18.922.500
24.6	GABINETE CONTRA INCENDIO CON MANGUERA DE 30 MTS	un	2	€ 1.745.990	€ 3.491.980
24.7	ROCIADOR DE TECHO	un	50	€ 567.890	€ 28.394.500
24.8	VALVULA SIAMESA PARA EXTERIORES	un		€ 978.290	€ -
24.9	EXTINTOR PQS	un	8	€ 285.000	€ 2.280.000
24.10	CAÑO GALVANIZADO DE 1 1/2" PARA ALIMENTAR ROCIADORES Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN	ml	204,35	€ 174.560	€ 35.671.336
24.11	CAÑO GALVANIZADO DE 2 1/2" PARA ALIMENTAR BIES Y VALVULAS SIAMESAS Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN	ml	83,8	€ 265.700	€ 22.265.660
24.12	BOMBA DE PRESURIZACIÓN CON ARTEFACTOS DE INSTALACIÓN	un		€ 19.350.890	€ -
<b>25 CABINA DE ASCENSOR</b>					<b>€ -</b>
25.1	CABINA DE 950mm DE ANCHO, 1400 mm DE PROFUNDIDAD Y 2200mm DE ALTURA, CON ALUMBRADO ELÉCTRICO PERMANENTE DE 50 LUX COMO MÍNIMO DE 320 kg DE CARGA NOMINAL, CON CAPACIDAD PARA 4 PERSONAS Y 0,63 m/s DE VELOCIDAD, INCLUSO PUERTA CABINA CORREDIZA AUTOMATICA DE ACERO PARA PINTAR	gl		€ 132.807.059	€ -
<b>26 VARIOS</b>					<b>€ 6.461.667</b>
26.1	ACARREO DE MATERIAL Y FLETES	m2		€ -	€ -
26.2	MOBILIARIOS	gl		€ -	€ -
26.3	LIMPIEZA PERIODICA Y FINAL	m2	1186,28	€ 5.447	€ 6.461.667
<b>TOTAL EN GURANÍES</b>					<b>€ 2.703.162.724</b>



## Segundo Piso

OBRA: EDIFICACIÓN FACULTAD CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN
UBICACIÓN: CAMPUS ARANDU POTY
PROPIETARIO: FACULTAD CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN
SUPERFICIE A CONSTRUIR: 2694,46m <sup>2</sup>
PROFESIONAL: FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

NIVEL: SEGUNDO PISO

DESCRIPCIÓN GRAL: PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN EDILICIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN CON BLOQUES DE SECTORES ADMINISTRATIVOS Y SECTORES DE AULAS EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO DE UN TOTAL DE 2694,46 m<sup>2</sup>

N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>5.002.000</b>
1.1	LIMPIEZA DE TERRENO	m <sup>2</sup>		5.447	-
1.2	ESTUDIO DE SUELO, CON 5 PERFORACIONES HECHAS IN SITU HASTA LA PROFUNDIDAD DE 10METROS LINEALES	gl		5.390.000	-
1.3	VALLA Y CERCO DE OBRA DE 2,2 METROS DE ALTURA PERIMETRALES	m <sup>2</sup>		103.240	-
1.4	CASILLA DE OBRADOR	m <sup>2</sup>		198.000	-
1.5	DEPOSITO DE MATERIALES	m <sup>2</sup>		84.000	-
1.6	CARTEL DE OBRA	gl		1.570.000	-
1.7	ELABORACION DE PLANOS Y APROBACIÓN MUNICIPAL	gl		18.000.000	-
1.8	CALCULO ESTRUCTURAL DE HORMIGÓN ARMADO CON SOFTWARE RECOMENDADO	m <sup>2</sup>		8.000	-
1.9	CALCULO ESTRUCTURAL DE ESTRUCTURA METALICA CON SOFTWARE RECOMENDADO	m <sup>2</sup>		8.000	-
1.10	REPLANTEO Y MARCACIÓN	m <sup>2</sup>	820	6.100	5.002.000
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE SUELO</b>				<b>-</b>
2.1	RELLENO Y COMPACTACION (SEGÚN TOPOGRAFÍA)	m <sup>3</sup>		342.885	-
2.2	DESMONTE Y COMPACTACION (SEGÚN TOPOGRAFÍA)	m <sup>3</sup>		189.345	-
2.3	EXCAVACION PARA PILOTES	ml		350.000	-
2.4	EXCAVACION PARA CIMIENTO	m <sup>3</sup>		39.000	-
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO</b>				<b>635.034.506</b>
3.1	PILOTES Ø30cm DE HORMIGÓN ARMADO FCK 18-20MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>		2.640.000	-
3.2	DESMOCHADO DE PILOTES Ø30CM POR UNIDAD	ml		72.895	-
3.3	CABEZALES DE PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>		2.437.000	-
3.4	ZAPATA PARA RAMPA FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>		2.376.990	-
3.5	COLUMNAS RECTANGULARES CON FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>	29,9	3.256.000	97.354.400
3.6	VIGAS RECTANGULARES CON FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>	83,19	2.980.332	247.933.819
3.7	LOSA MACIZA DE 0.12M DE ESPESOR FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO INCLUYE SUPERIORES A SEGUNDO PISO HASTA ANTES DE LA BASE DEL TANQUE	m <sup>3</sup>	81,44	2.770.461	225.626.344
3.8	RAMPA DE 0.15M DE ESPESOR FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO DESDE PLANTA BAJA HASTA SEGUNDO PISO	m <sup>3</sup>		3.157.089	-
3.9	ESCALERA DE 0.12M DE ESPESOR FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>	5,4	2.929.219	15.817.783
3.10	TANQUE ELEVADO DE ESPESOR 0,20M FCK 20-25MPA, SEGÚN ARMADO	m <sup>3</sup>	12,86	3.756.000	48.302.160
<b>4</b>	<b>AISLACIÓN HIDROFUGA</b>				<b>-</b>
4.1	AISLACIÓN HIDROFUGA	ml		46.077	-
<b>5</b>	<b>MUROS DE NIVELACIÓN</b>				<b>-</b>
5.1	MAMPOSTERIA DE 30 CM DE LADRILLO COMÚN PARA NIVELACIÓN	m <sup>2</sup>		167.959	-
<b>6</b>	<b>MUROS DE ELEVACIÓN</b>				<b>151.085.358</b>
6.1	MAMPOSTERIA 15 CM	m <sup>2</sup>	765,77	131.838	100.957.585
6.2	MAMPOSTERIA 30 CM	m <sup>2</sup>	257,27	194.845	50.127.773
<b>7</b>	<b>REVOQUES</b>				<b>44.520.949</b>
7.1	REVOQUE EXTERIOR CON HIDROFUGO	m <sup>2</sup>	696,51	41.580	28.960.886
7.2	REVOQUE INTERIOR FILTRADO	m <sup>2</sup>	428,77	36.290	15.560.063



N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>8</b>	<b>CONTRAPISO</b>				<b>€ 32.047.017</b>
8.1	CONTRAPISO DE CASCOTES SOBRE TERRENO NATURAL h=10 CM	m2		€ 46.480	€ -
8.2	CARPETA PARA ASIENTO DE PISO	m2	822,14	€ 38.980	€ 32.047.017
<b>9</b>	<b>PISO</b>				<b>€ 133.679.964</b>
9.1	PROVISION Y COLOCACION DE PISO PORCELANATO DE 60X60CM	m2	822,14	€ 162.600	€ 133.679.964
9.2	PISO DE HORMIGON DE ARMADO DE 12CM DE ESPESOR CON TERMINACIÓN LISA	m2		€ 158.753	€ -
<b>10</b>	<b>AZULEJO EN SSHH</b>				<b>€ 14.832.193</b>
10.1	AZULEJOS EN BAÑOS DE 30x40	m2	134,38	€ 110.375	€ 14.832.193
<b>11</b>	<b>ZÓCALO</b>				<b>€ 33.976.866</b>
11.1	REVESTIMIENTO DE ZOCALO GRANITICO, BASE BLANDA PULIDO 10x30	ml	493,04	€ 68.913	€ 33.976.866
<b>12</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>				<b>€ 86.719.901</b>
12.1	PASAMANOS METALICO DE RAMPA EXTERIOR	ml	53,46	€ 270.150	€ 14.442.219
12.2	BARANDA METALICA DE PASILLO Y AZÓTEA DE LOSA TECNICA	ml	135,99	€ 270.150	€ 36.737.699
12.3	MAMPARA PLEGABLE MOVIL ACUSTICO CON DOBLE POLEA Y PERFILERÍA DE ALUMINIO, MODULAR DE 0,90. A CADA LADO 4 MODULOS	m2	21,6	€ 953.000	€ 20.584.800
12.4	BANDEJA DE 0,30 DE ANCHO PARA RECORRIDO DE CAÑERÍAS BAJO LOSA	ml	78,94	€ 189.450	€ 14.955.183
<b>13</b>	<b>CARPINTERÍA MADERA</b>				<b>€ 64.919.052</b>
13.1	PUERTA PLACA DOBLE TIPO ABATIBLE 1.20x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	4	€ 2.377.950	€ 9.511.800
13.2	PUERTA PLACA DOBLE TIPO ABATIBLE 1.75x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	1	€ 2.793.890	€ 2.793.890
13.3	PUERTA PLACA LISA 1.00x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	4	€ 1.716.328	€ 6.865.312
13.4	PUERTA PLACA LISA 0.90x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	8	€ 1.585.300	€ 12.682.400
13.5	PUERTA PLACA LISA 0.80x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	4	€ 1.404.376	€ 5.617.504
13.6	PUERTA PLACA LISA 0.70x2.10 CON MARCO Y CONTRAMARCO INCLUIDO	un	2	€ 1.196.216	€ 2.392.432
13.7	DIVISORES DE MAMPARAS CON ESPESOR DE 5CM ALTURA 2.70M	m2	78,85	€ 238.718	€ 18.822.914
13.8	PUERTAS DE MAMPARAS ALTURA 2.10M	un	16	€ 389.550	€ 6.232.800
<b>14</b>	<b>CARPINTERÍA VIDRIADA</b>				<b>€ 83.297.566</b>
14.1	MURO CORTINA DE VIDRIO TIPO DHV TEMPLADO DE 10mm CON PERFILERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO	m2	23,8	€ 1.403.148	€ 33.394.922
14.2	PUERTA DOBLE HOJA 1.80x2.10m CON PERFILERÍA METÁLICA DE ALUMINIO ANODIZADO	un		€ 2.623.156	€ -
14.3	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 2,30X0,75M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	16	€ 1.387.778	€ 22.204.448
14.4	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 1,50X0,80M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	6	€ 965.410	€ 5.792.460
14.5	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 1,50X0,50M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	6	€ 603.881	€ 3.623.286
14.6	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 0,70X0,50M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	3	€ 281.578	€ 844.734
14.7	VENTANA DE 1 PAÑO FIJO Y 1 CORREDIZO DE 1,70X0,75M CON CARPINTERIA DE ALUMINIO ANONIZADO Y VIDRIO TEMPLADO DE 8MM. INCLUYE HERRAJES Y CERRADURA	un	17	€ 1.025.748	€ 17.437.716
<b>15</b>	<b>CIELORRASO</b>				<b>€ 96.005.393</b>
15.1	YESO ACARTONADO 60X60X2.5 CON PERFILERÍA OCULTA, COMPRENDIENDO PERFILES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SUSPENDIDOS DE LA LOSA O ELEMENTO SOPORTE CON VARILLAS Y CUELIGUES	m2	286,76	€ 194.013	€ 55.635.168
15.2	MOLDURA PERIMETRAL	ml	409,85	€ 98.500	€ 40.370.225



N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>16</b>	<b>PINTURA</b>				<b>€ 88.460.081</b>
16.1	PARED EXTERIOR AL LATEX ENDUIDA SOBRE REVOQUE CON UNA MANO DE IMPRIMACIÓN ACRILICA SOBRE REVOQUE EXTERIOR	m2	696,51	€ 66.065	€ 46.014.933
16.2	PARED INTERIOR AL LATEX ENDUIDA SOBRE REVOQUE CON UNA MANO DE IMPRIMACIÓN ACRILICA SOBRE REVOQUE EXTERIOR	m2	428,77	€ 44.852	€ 19.231.192
16.3	ABERTURAS METALICAS CON ESMALTE SINTETICO, PREVIO ANTIOXIDO	m2	40,5	€ 18.123	€ 733.982
16.4	YESO ACORTONADO PARA TERMINACIONES VISTAS	m2	286,76	€ 45.785	€ 13.129.307
16.5	ABERTURAS DE MADERA BARNIZADAS	m2	101,12	€ 92.471	€ 9.350.668
<b>17</b>	<b>DESAGUE PLUVIAL</b>				<b>€ 13.055.486</b>
17.1	PROVISION Y COLOCACIÓN DE CANALETAS AEREAS Y DE BAJADA EN CHAPA GALVANIZADA N°26	ml	77,24	€ 95.000	€ 7.337.800
17.2	TUBERÍA DE PVC DE 150mm INCLUYE ACCESORIOS	ml	39,6	€ 144.386	€ 5.717.686
17.3	TUBERÍA DE PVC DE 100mm INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 89.367	-
17.4	TUBERÍA DE PVC DE 50mm INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 43.913	-
17.5	REGISTROS DE 60x60cm CON TAPA Y PROFUNDIDAD VARIABLE	un		€ 2.703.858	-
17.6	REGISTROS DE 40x40cm CON TAPA Y PROFUNDIDAD VARIABLE	un		€ 1.987.021	-
17.7	REGISTROS DE 30x30cm CON TAPA Y PROFUNDIDAD VARIABLE	un		€ 1.356.898	-
<b>18</b>	<b>DESAGUE CLOACAL</b>				<b>€ 13.868.642</b>
18.1	POZO DE MAMPOSTERÍA SELLADA DE 5.00x5.00x1.50	un		€ 19.875.334	€ -
18.2	CÁMARA SÉPTICA DE 3.50x2.00x1.80	un		€ 13.675.990	€ -
18.3	CÁMARA SÉPTICA DE 2.50x1.50x1.80	un		€ 9.771.741	€ -
18.4	REGISTROS CLOACALES DE 60x60cm con tapa de H°	un		€ 2.903.858	€ -
18.5	REGISTROS CLOACALES DE 50x50cm con tapa de H°	un		€ 2.287.021	€ -
18.6	REGISTROS CLOACALES DE 30x30cm con tapa de H°	un		€ 1.556.898	€ -
18.7	TUBERÍA PEAD PERFORADO DE 100mm	ml		€ 156.789	€ -
18.8	TUBERÍA DE PVC DE 150mm	ml		€ 184.386	€ -
18.9	TUBERÍA DE PVC DE 100mm	ml	76,89	€ 89.367	€ 6.871.429
18.10	TUBERÍA DE PVC DE 75mm	ml	16,7	€ 78.889	€ 1.317.446
18.11	TUBERÍA DE PVC DE 50mm	ml	56,55	€ 43.913	€ 2.483.280
18.12	ACCESORIOS CODO A 90 DE 100mm	un	33	€ 28.689	€ 946.737
18.13	ACCESORIOS CODO A 45 DE 100mm	un	19	€ 28.689	€ 545.091
18.14	ACCESORIOS RAMAL DE 100mm	un	15	€ 28.689	€ 430.335
18.15	ACCESORIOS CODO A 90 DE 50mm	un	31	€ 12.894	€ 399.714
18.16	ACCESORIOS CODO A 45 DE 50mm	un	15	€ 12.894	€ 193.410
18.17	ACCESORIOS RAMAL DE 50mm	un	21	€ 12.894	€ 270.774
18.18	ACCESORIOS REDUCCION DE 50mm A 100mm	un	8	€ 12.894	€ 103.152
18.19	ACCESORIOS REGILLA DE PISO SIFONADA DE 150mm DIAMETRO	un	6	€ 27.934	€ 167.604
18.20	ACCESORIO BOTE DE PISO SIFONADO DE 150mm DIAMETRO	un	5	€ 27.934	€ 139.670
<b>19</b>	<b>INSTALACION SANITARIA</b>				<b>€ 86.178.286</b>
19.1	INODORO CON CISTERNA BAJA INCLUYE ACCESORIOS	un	16	€ 1.877.203	€ 30.035.248
19.2	LAVAMANOS CON PEDESTAL C/ SIFÓN INCOPORADO INCLUYE ACCESORIOS	un	14	€ 1.456.790	€ 20.395.060
19.3	ARTEFACTOS Y GRIFERÍA (GRIFO DE CANILLA , GRIFO, PORTAPAPEL Y JABONERA)	un	18	€ 850.000	€ 15.300.000
19.4	MINGITORIO CON SIFÓN INCORPORADO INCLUYE ACCESORIOS	un	7	€ 745.690	€ 5.219.830
19.5	TUBERÍA DE TERMOFUSION DE 38mm INCLUYE ACCESORIO	ml	48,25	€ 102.344	€ 4.938.098
19.5	TUBERÍA DE TERMOFUSION DE 32mm INCLUYE ACCESORIO	ml	65,35	€ 78.085	€ 5.102.855
19.6	TUBERÍA DE TERMOFUSION DE 25mm INCLUYE ACCESORIO	ml	36,26	€ 57.305	€ 2.077.879
19.7	TUBERÍA DE TERMOFUSION DE 20mm INCLUYE ACCESORIO	ml	23,72	€ 43.816	€ 1.039.316
19.8	TUBERÍA DE PVC DE 1 1/2" INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 184.386	€ -
19.9	TUBERÍA DE PVC DE 1 1/4" INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 154.496	€ -
19.10	TUBERÍA DE PVC DE 1" INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 134.046	€ -
19.11	TUBERÍA DE PVC DE 3/4" INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 103.476	€ -
19.12	TUBERÍA DE PVC DE 1/2" INCLUYE ACCESORIOS	ml		€ 72.696	€ -
19.13	LLAVE DE PASO DE TERMOFUSIÓN 25mm	un	3	€ 138.000	€ 414.000
19.14	LLAVE DE PASO TERMOFUSIÓN 20mm	un	12	€ 138.000	€ 1.656.000
<b>20</b>	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>				<b>€ 255.357.769</b>
20.1	TABLERO GRAL INCLUYE ACOMETIDA, LLAVES TM Y DIFERENCIAL.	gl	1	€ 255.357.769	€ 255.357.769



## Resume General de Presupuesto

N°	DESCRIPCIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>RESUMEN POR NIVELES</b>					
TOTAL EN GURANÍES SIN OBRAS COMPLEMENTARIAS					\$ 9.651.569.192
TOTAL EN GURANÍES CON OBRAS COMPLEMENTARIAS					\$ 9.767.018.278
PRECIO POR M2 DE PLANTA BAJA					\$ 4.617.464
PRECIO POR M2 DE PLANTA BAJA CON OBRAS COMPLEMENTARIAS					\$ 4.738.933
PRECIO POR M2 DE PRIMER PISO					\$ 2.844.117
PRECIO POR M2 DE SEGUNDO PISO					\$ 3.225.615
<b>PRECIO DEL CAMBIO DÓLAR A GUARANÍ</b>					<b>\$ 7.848</b>
TOTAL EN GURANÍES SIN OBRAS COMPLEMENTARIAS					\$ 1.229.813
TOTAL EN GURANÍES CON OBRAS COMPLEMENTARIAS					\$ 1.244.523
PRECIO POR M2 DE PLANTA BAJA					\$ 588
PRECIO POR M2 DE PRIMER PISO					\$ 362
PRECIO POR M2 DE SEGUNDO PISO					\$ 411

## ANEXO IV. Especificaciones Técnicas

### 1. TRABAJOS PRELIMINARES

#### 1.1 Construcción de obradores.

La Contratista presentará planos de todo el conjunto de construcciones provisionales que considere necesarios para el desarrollo de sus tareas en el sitio establecidos en el proyecto, a la Fiscalización de Obras a los fines de la aprobación, con la que se deberá contar antes de la ejecución de las mismas. La Casilla de Obrador podrá ser de mampostería con techo metálico, de madera con techo metálico, y/o contenedores metálicos adaptado al efecto.

#### 1.2 Vallado de obra.

La Contratista tendrá la obligación de cerrar el perímetro de construcción de obras y del obrador con un cerco de 2,00 m de altura con chapa de zinc lisa N° 24, dando un espacio de 0,80 m a fin de posibilitar el cruce de dos peatones. Este vallado irá colocado como perímetro de toda la ampliación, las laterales y las superiores para área de circulación peatonal con la inclinación pertinente, se aclara que los cercos a colocar en el perímetro que circunda la obra y obrador serán con portones y puertas de entrada suficientemente robustas como para garantizar la seguridad del cerramiento. La contratista queda obligada a mantenerlos por su exclusiva cuenta y cargo en perfecto estado de conservación.

El cerco se colocará dentro de los 20 días contados a partir de la firma del contrato y llevará pintados los pictogramas que la fiscalización de obra lo indique.

#### 1.3 Provisión y colocación de cintas señalizadores de peligro.

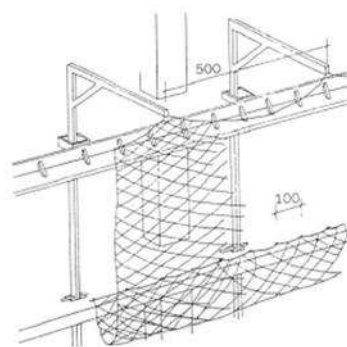
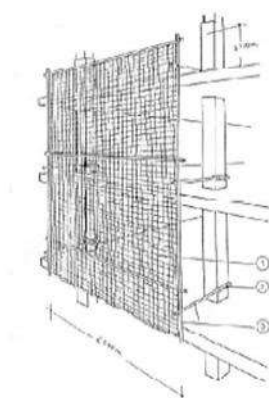
La Contratista deberá mantener permanentemente en obra, a disposición de la Fiscalización de obra, y en perfecto estado de conservación la cinta de material plástico, señalizador de peligro y los elementos de protección y conos fosforescentes. Los diseños de cartelería, deberá ser presentado por la contratista a la Fiscalización de Obra para su aprobación. A este efecto la contratista hará las provisiones necesarias conforme a la envergadura de la obra, debiendo prever el costo de los mismos dentro de sus costos indirectos e incluir en el precio final.

#### 1.4 Señalizaciones durante la ejecución de obra.

Teniendo en cuenta las necesidades de la obra, la contratista deberá colocar carteles señalizadores en diferentes lugares con leyendas como: prohibido pasar, desvío, hombres trabajando etc., Ver detalle de cartelería de Obra. A este efecto la contratista hará las provisiones necesarias conforme a la envergadura de la obra, debiendo prever el costo de los mismos dentro de sus costos indirectos e incluir en el precio final.

#### 1.5 Provisión y colocación de bandejas y mallas de protección para caída de materiales.

Las bandejas y redes de protección deben colocar la empresa en todo el perímetro del edificio y en los lugares donde puedan producirse caídas de material u otros. Las bandejas son de chapa galvanizada N° 28 con soporte de estructura metálica de 2,00 m de ancho y parapeto de 0,40 m de alto y en forma inclinada.





### **1.6 Desbroce, destronque, despeje y limpieza.**

Este trabajo consistirá en el despeje, remoción, retiro y eliminación de todo producto vegetal y desechos, en toda el área o zona de trabajo, o donde la Fiscalización de Obra considere necesario. Este ítem incluye la demolición de árboles que se encuentren en el lugar donde se levantará la obra; siempre que sea muy necesaria su remoción, y/o se deberá en su efecto podar y dejar un área de protección alrededor de los árboles que serán conservados. Y el material resultante de la demolición arbórea deberá ser dispuesto donde indique la Fiscalización de Obra. Los mismos deberán llevarse en un área mínima, compatible con la construcción de obra, a los efectos de mantener limpia la mayor superficie posible.

Los trabajos de despeje y limpieza deberán ser ejecutados antes de dar comienzo a otros trabajos subsiguientes, incluso los trabajos de topografía, como ser el replanteo de la obra.

#### **Requisitos para el inicio de los trabajos**

Antes de iniciar los trabajos de despeje y limpieza, la Fiscalización de Obra señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deban permanecer en el lugar, con el criterio de talar la mínima cantidad de árboles, los que se encuentran dentro del área de trabajo.

Se efectuará el despeje y limpieza en la zona señalado en los Planos o de acuerdo con instrucciones de la Fiscalización de Obra.

El despeje y limpieza incluirá la remoción, retiro, de materiales tales como troncos de árboles y arbustos. Hierbas, césped, raíces, incluirá igualmente la remoción de la capa superior de tierra con una profundidad mínima de 0,10 m y como máximo de 0,20 m dentro de los límites de la zona donde se implantará la obra. La capa de suelo excavado no podrá ser utilizada en el relleno y compactación y deberá ser depositada en lugares convenientes que no interfiera con el drenaje de la superficie.

### **1.7 Trazado y replanteo de obra.**

El replanteo y trazado y replanteo de los muros, tabiques y vanos serán realizados con estricta sujeción al Proyecto, para los cuales el Contratista empleará hilos bien tendidos y de cómoda identificación. Las señales del replanteo general, así como las de replanteo parcial importante, que exija la Fiscalización, serán de índole permanente. El Contratista suministrará en la obra el personal y los instrumentos necesarios para que la Fiscalización de Obra pueda verificar la exactitud de las operaciones de trazado y replanteo. Sin este requisito no podrá, por ningún concepto, dar inicio a la construcción. Fuera de esta intervención, el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas, haciéndose responsable de cualquier error. Los niveles y alineaciones indicados en el Proyecto son aproximados, los datos sobre la rasante, líneas, etc. del terreno deberán ser obtenidos in situ con la Fiscalización de Obra. Se tendrá en cuenta que el nivel del guarda obra deberá estar a 0.20 m por encima del nivel más alto del terreno delimitado por los ejes principales, de la construcción, salvo que exista otra indicación de la Fiscalización de Obra al respecto.

### **1.8 Confección y colocación de cartel de obra.**

La Contratista proveerá e instalará, dentro de los 10 (diez) días de iniciados los trabajos en el lugar que señale la Fiscalización de Obra, un letrero de 10,00 m<sup>2</sup>, con la leyenda inscripta en detalle de Cartelería, contando el letrero con 2 reflectores de 500 W., que deberán cumplir con los requisitos municipales y construidos con materiales, medidas, texto, diagramación, color, tipo y tamaño de letras, que se indiquen en el detalle. No se permitirá ningún otro cartel sin autorización expresa y por escrito de la Federación Ovetense de Básquetbol.

El cartel de obra deberá ser desmontado por la Contratista, previo a la entrega y recepción definitiva de la obra, poniéndolo a disposición de la Federación Ovetense de Básquetbol.

Previamente al emplazamiento del mismo, deberá someterse a la aprobación de la Fiscalización de Obra. Estará prohibido colocar propaganda, salvo indicación contraria de la misma.



## **2. MOVIMIENTO DE SUELO, RELLENO, COMPACTACION Y EXCAVACION.**

### **2.1. Movimiento de suelo. Relleno y compactación de tierra in situ.**

El relleno se hará por capas sucesivas de tierra, de no más de 0,20 m de espesor con adecuado riego y adecuadamente apisonados utilizando maquinas idóneas para este trabajo, compactador mecánico tipo "sapito" o planchas compactadoras con un peso mínimo de 50kg generando así una resistencia mínima de 1kg/cm<sup>2</sup>. El material de relleno no deberá contener raíces, basuras o cualquier material orgánico que por descomposición pueda ocasionar asentamiento del terreno.

### **2.2 Movimiento de suelo. Relleno y compactación con provisión de material.**

El Contratista deberá proveer la cantidad suficiente de suelo apto para relleno que no deberá contener restos de raíces o materias orgánicas y deberá ser del tipo arcilloso. Este relleno será distribuido en capas horizontales de espesor no mayor de 0,20 m y compactado adecuadamente, utilizando máquinas idóneas para este trabajo, compactador mecánico tipo "sapito" o planchas compactadoras con un peso mínimo de 50kg.

La Fiscalización de Obra deberá aprobar el trabajo realizado a fin de liberar para el inicio de las excavaciones de las fundaciones.

### **2.3 Excavación de tierra para cimiento/fundación. Con acarreo de material.**

Una vez terminado el corte o relleno y compactación de suelo a las cotas acordadas en coordinación con la Fiscalización de Obra, se dará inicio a los trabajos de excavación para las fundaciones previamente aprobadas por la Fiscalización. En el caso que, por la naturaleza del terreno, sea necesario el entubamiento de las zanjas, el Contratista estará obligado a hacerlo por su cuenta.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar que penetren aguas en las zanjas de las fundaciones, para lo cual cubrirá debidamente las zanjas con material o elementos adecuados y las rodeará con taludes de tierra para evitar ese perjuicio.

En caso de que las aguas penetren en las zanjas, el Contratista estará obligado a efectuar las excavaciones necesarias hasta llegar a la profundidad que, a juicio de la Fiscalización de Obra, el terreno no haya sufrido los efectos del agua.

Si al efectuarse las excavaciones se encontrare que en algún sector las características del terreno difieren de las previstas, el Contratista informará a la Fiscalización de Obra a fin de evitar demoras en la determinación de las modificaciones necesarias.

## **3. FUNDACIONES.**

### **3.1 Pilotes de H°A° de FCK 180kg/cm<sup>2</sup>. Diámetro de 30cm.**

Este servicio comprende la preparación y ejecución de pilotes de Hormigón Armado, Fck 180 kg/cm<sup>2</sup> de 30cm de diámetro. La profundidad determinará el estudio de suelo. La ejecución será con la utilización de equipos tipo STRAUSS u otro con la aprobación de la fiscalización.

La provisión y vertido de hormigón, deberá cumplir con las especificaciones generales del Hormigón.

En el caso de que la provisión del hormigón sea hecha de una planta en el sitio de obra, deberán presentar muestras de los materiales y sus respectivos ensayos característicos, así como la dosificación del hormigón.

El acopio de los materiales es de total responsabilidad del Contratista y deberán estar computados dentro de su costo.

Si el hormigón será proveído por una Planta hormigonera fuera del sitio de obras, deberán presentar las remisiones con los datos del hormigón, los controles pertinentes, ya sea en planta como en el sitio de obra, lo hará la Fiscalización, condición esta sin el cual no podrá autorizarse el vertido de ningún material en la Obra.

El desplazamiento de su correcta posición, o fuera de la cota estipulada en el proyecto o por la Fiscalización, será corregido por cuenta del Contratista, que adoptará uno de los siguientes procedimientos. Se deberá cuidar el tiempo de fraguado a evitar los efectos de la retracción por el periodo mínimo de 3 días o el tiempo que la fiscalización juzgue necesario.



Los resultados de ruptura a los 7 y 28 días son de responsabilidad del Contratista y deberán ser presentados a la fiscalización.

### **3.2 Cabezales y vigas de arriostramiento de H°A° FCK=210Kg/cm<sup>2</sup>. Cabezales y vigas de arriostramiento.**

Toda la estructura de los cabezales y vigas de arriostramiento, con resistencia fck de 210kg/cm<sup>2</sup>, hormigón elaborado en planta, tendrá la forma de acuerdo a las dimensiones que se indican en los planos, producto del cálculo estructural.

El tamaño máximo de la piedra triturada será de 3/4".

La cantidad de agua será corregida en función a contenido de humedad de los inertes. El encofrado será de madera, con tablas planas, fenólicas o de otros materiales aprobados por la Fiscalización de obra, de espesor uniforme, sin alabeos, fisuras u orificios notorios, de manera a obtener una superficie lisa y compacta.

Antes del cargamento, el encofrado deberá humedecerse.

### **3.3 Viga inferior de H°A°. FCK=210kg/cm<sup>2</sup>.**

Este ítem comprende la construcción de viga de hormigón armado según detalle presentado en planos, sirve para la nivelación de la mampostería.

El encofrado será de madera, con tablas planas, fenólicas o de otros materiales aprobados por la Fiscalización de obra, de espesor uniforme, sin alabeos, fisuras u orificios notorios, de manera a obtener una superficie lisa y compacta.

Una vez terminada la colocación de los encofrados se procederá a la colocación de las varillas, tal como se indica en el Proyecto.

Luego de terminado el atado de las varillas se colocarán separadores de hormigón masa o separadores de plástico; modo a que las mismas no entren en contacto con el encofrado.

Antes del cargamento, el encofrado deberá humedecerse.

### **3.4 Viga superior de H°A°. FCK=210kg/cm<sup>2</sup>**

Toda la estructura de vigas, con resistencia fck de 210kg/cm<sup>2</sup>, tendrá la forma de acuerdo a las dimensiones que se indican en los planos, producto del cálculo estructural.

El tamaño máximo de la piedra triturada será de 3/4".

La cantidad de agua será corregida en función a contenido de humedad de los inertes.

El encofrado será de madera, con tablas planas, fenólicas o de otros materiales aprobados por la Fiscalización de obra, de espesor uniforme, sin alabeos, fisuras u orificios notorios, de manera a obtener una superficie lisa y compacta. De existir defectos, en los pilares, serán corregidos con mezcla 1:3, y se cargarán con un dosaje de 1:2:3, (cemento: arena: piedra triturada).

Antes del cargamento, el encofrado deberá humedecerse.

### **3.5 Pilares de H°A°. FCK=210kg/cm<sup>2</sup>.**

Toda la estructura de pilares, con resistencia fck de 210kg/cm<sup>2</sup>, tendrá la forma de acuerdo a las dimensiones que se indican en los planos, producto del cálculo estructural.

El tamaño máximo de la piedra triturada será de 3/4".

La cantidad de agua será corregida en función a contenido de humedad de los inertes.

El encofrado será de madera, con tablas planas, fenólicas o de otros materiales aprobados por la Fiscalización de obra, de espesor uniforme, sin alabeos, fisuras u orificios notorios, de manera a obtener una superficie lisa y compacta. De existir defectos, en los pilares, serán corregidos con mezcla 1:3, y se cargarán con un dosaje de 1:2:3, (cemento: arena: piedra triturada).

Deberán preverse arranques con varillas de hierro Ø6mm a cada 0,50m para trabar con la mampostería de ladrillos, en caso que lo necesite, o donde indiquen los planos.

Antes del cargamento, el encofrado deberá humedecerse.



### **3.6 Losa de H<sup>a</sup>A°. FCK=210kg/cm<sup>2</sup>.**

Toda la estructura de losa, con resistencia fck de 210kg/cm<sup>2</sup>, tendrá la forma de acuerdo a las dimensiones que se indican en los planos, producto del cálculo estructural.

El tamaño máximo de la piedra triturada será de 3/4".

La cantidad de agua será corregida en función a contenido de humedad de los inertes.

El encofrado será de madera, con tablas planas, fenólicas o de otros materiales aprobados por la Fiscalización de obra, de espesor uniforme, sin alabeos, fisuras u orificios notorios, de manera a obtener una superficie lisa y compacta. De existir defectos, en los pilares, serán corregidos con mezcla 1:3, y se cargarán con un dosaje de 1:2:3, (cemento: arena: piedra triturada).

Antes del cargamento, el encofrado deberá humedecerse.

## **4. TRABAJOS DE ALBAÑILERIA.**

### **4.1 Mampostería de nivelación de ladrillos comunes, ancho de 0.3m**

Los ladrillos podrán ser de fabricación mecánica o de campo, serán de arcillas bien cocidas, homogéneos, duros, sin grietas, de formas y dimensiones regulares, estas características se apreciarán por el timbre claro y agudo al ser golpeados.

Tendrán una resistencia mínima a la compresión de 90 kg / cm<sup>2</sup>, según Norma Paraguaya NP N° 129 del INTN.

Previamente a su colocación serán regados abundantemente con agua hasta su completa saturación.

Los muros que den al sol serán mantenidos húmedos a fin de evitar que se sequen antes del fraguado del mortero.

No se permitirá el empleo de morteros de más de un día a contar de su preparación, ni de cal en pasta con menos de 72 horas de su completo apagado.

El asentamiento de los ladrillos se hará a juntas encontradas y haciendo refluir el mortero por todos los lados, poniendo especial cuidado en la trabazón de los ladrillos en todas las direcciones, el mortero a ser utilizado será del Tipo B.

El aplomado y la nivelación de las paredes serán perfectos, debiendo verificarse a cada cuatro (4) hiladas.

### **4.2 Mampostería de elevación de ladrillos comunes, ancho 0.3m.**

Se realizará mampostería de elevación de ladrillo común según el ancho especificado en planilla en planta baja, los ladrillos podrán ser de fabricación mecánica o de campo, serán de arcillas bien cocidas, homogéneos, duros, sin grietas, de formas y dimensiones regulares, estas características se apreciarán por el timbre claro y agudo al ser golpeados. Tendrán una resistencia mínima a la compresión de 90kg / cm<sup>2</sup>, según Norma Paraguaya NP N.º 129 del INTN. Previamente a su colocación serán regados abundantemente con agua hasta su completa saturación. Los muros que den al sol serán mantenidos húmedos a fin de evitar que se sequen antes del fraguado del mortero. No se permitirá el empleo de morteros de más de un día a contar de su preparación. El asentamiento de los ladrillos se hará a juntas encontradas y haciendo refluir el mortero por todos los lados, poniendo especial cuidado en la trabazón de los ladrillos en todas las direcciones, el mortero a ser utilizado será de Tipo B o Tipo U según corresponda. El aplomado y la nivelación de las paredes serán perfectos, debiendo verificarse cada 4 (cuatro) hiladas. Los ladrillos a ser empleados deberán estar ubicados de forma tal a conseguir el ancho necesario para la obtención de la mampostería buscada, dicho ancho estará dado según requerimiento del caso

### **4.3 Mampostería de elevación de ladrillos comunes, ancho 0.15m.**

Los ladrillos podrán ser de fabricación mecánica o de campo, serán de arcillas bien cocidas, homogéneos, duros, sin grietas, de formas y dimensiones regulares, estas características se apreciarán por el timbre claro y agudo al ser golpeados.

Tendrán una resistencia mínima a la compresión de 90 kg / cm<sup>2</sup>, según Norma Paraguaya NP N° 129 del INTN.

Previamente a su colocación serán regados abundantemente con agua hasta su completa saturación.



Los muros que den al sol serán mantenidos húmedos a fin de evitar que se sequen antes del fraguado del mortero.

No se permitirá el empleo de morteros de más de un día a contar de su preparación, ni de cal en pasta con menos de 72 horas de su completo apagado.

El asentamiento de los ladrillos se hará a juntas encontradas y haciendo refluir el mortero por todos los lados, poniendo especial cuidado en la trabazón de los ladrillos en todas las direcciones, el mortero a ser utilizado será del Tipo B.

El aplomado y la nivelación de las paredes serán perfectos, debiendo verificarse a cada cuatro (4) hiladas.

#### **4.4 Mampostería de elevación de ladrillos laminados vistos, ancho 0.15m. Según diseño en plano.**

Los ladrillos deberán ser de fabricación mecánica visto una cara, serán de arcillas bien cocidas, homogéneos, duros, sin grietas, de formas y dimensiones regulares, estas características se apreciarán por el timbre claro y agudo al ser golpeados. Tendrán una resistencia mínima a la compresión de 90 kg / cm<sup>2</sup>, según Norma Paraguaya NP N° 129 del INTN. Previamente a su colocación serán regados abundantemente con agua hasta su completa saturación. Los muros que den al sol serán mantenidos húmedos a fin de evitar que se sequen antes del fraguado del mortero. No se permitirá el empleo de morteros de más de un día a contar de su preparación. El asentamiento de los ladrillos se hará a juntas rehundidas, poniendo especial cuidado en la trabazón de los ladrillos en todas las direcciones, el mortero a ser utilizado será de Tipo B. El aplomado y la nivelación de las paredes serán perfectos, debiendo verificarse cada 4 (cuatro) hiladas. Los ladrillos a ser empleados deberán estar ubicados de forma tal a conseguir el ancho necesario y el diseño conforme el plano, para la obtención de la mampostería buscada, dichos ancho y diseño están indicados en los planos.

#### **4.5 Envarillado sobre y bajo aberturas.**

Se colocarán en ración de 2 hiladas, 3 varillas de 8 mm de diámetro, correspondiente a la armadura. Se asentarán con mortero Tipo "N" colocadas directamente a la altura de los marcos a lo largo de toda la mampostería hasta 50 cm a cada lado de la terminación de todas las aberturas y sobre los vanos preparados para colocación de aberturas. También deberá armarse la parte inferior de las ventanas para evitar fisuras en los esquineros, siguiendo el mismo procedimiento del envarillado superior.

#### **4.6 Aislación hidrofuga horizontal/vertical de muro.**

A fin de evitar la penetración de la humedad del suelo, se procederá a ejecutar aislaciones en todos los lugares donde sea posible que esta afecte a las terminaciones.

La mampostería se protegerá contra la humedad con una aislación horizontal y vertical en forma de "U" invertida o "L" dependiendo del tipo de ladrillo con una mezcla Tipo E y una vez seco, se pintará con pintura asfáltica con espesor de 2mm como mínimo. Cubrirá totalmente el espesor de la mampostería su cara superior y sus dos caras laterales.

En los lugares dónde se deba picar la pared para las cañerías de agua corriente y/o desagües, una vez colocada la cañería, se deberá macizar y revocar con hidrófugo para posteriormente pintarse con pintura asfáltica.

#### **4.7 Revoque exterior a dos capas con hidrofugo inorgánico.**

Los revoques exteriores una vez terminados, no deberán presentar superficies alabeadas, ni fuera de nivel o plomo, ni rebabas u otros defectos. La tarea del fratachado consiste en dar movimientos en círculo sobre la pared, dándole así el aspecto liso y sin imperfecciones. Los revoques, una vez acabados, tendrán un espesor no mayor de 0,02m y serán de color uniforme. A la superficie del revoque se le pasará una mano de cal diluida, aplicada con esponja, a fin de dejar la misma lisa, sin asperezas ni restos de arena suelta. El mortero a ser utilizado será de Tipo D. Previamente se hará una azotada con mortero Tipo E. Este ítem incluye la colocación de trama elástica de poliéster en uniones entre mampostería y hormigón o entre diversos materiales, como refuerzo en esquinas y redondeos de babetas.

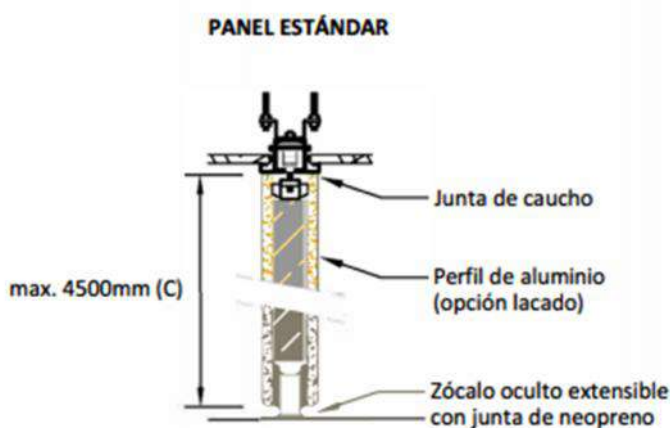
#### 4.8 Revoque interior a dos capas.

Los revoques una vez terminados, no deberán presentar superficies alabeadas, ni fuera de nivel o plomo, ni rebabas u otros defectos. La tarea del fratachado consiste en dar movimientos en círculo sobre la pared, dándole así el aspecto liso y sin imperfecciones. Los revoques, una vez acabados, tendrán un espesor no mayor de 0,02 m y serán de color uniforme. A la superficie del revoque se le pasará una mano de cal diluida, aplicada con esponja, a fin de dejar la misma lisa, sin asperezas ni restos de arena suelta. El mortero a ser utilizado será de Tipo C. Previamente se hará una azotada con mortero Tipo E líquido, (lechada). El revoque bajo revestido de azulejos se rayará en sentido horizontal y vertical para lograr mejor adherencia del revestimiento. El mortero a ser utilizado será de mortero Tipo G. Este ítem incluye la colocación de trama elástica de poliéster en uniones entre mampostería y hormigón o entre diversos materiales, como refuerzo en esquinas y redondeos de babetas

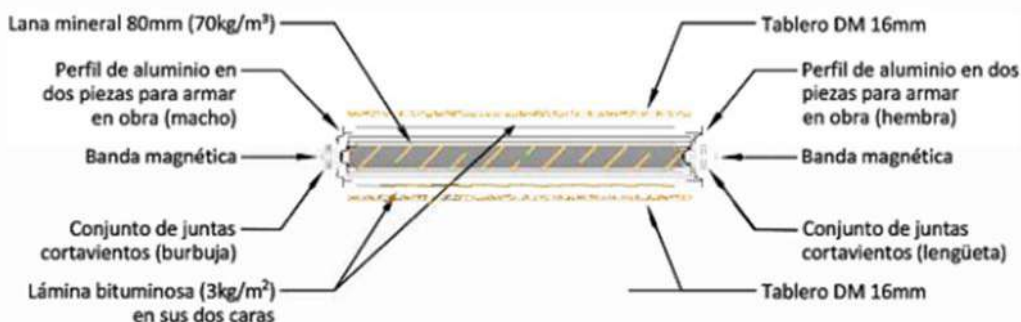
#### 4.9 Mampara plegable móvil acústico.

Compuesto por paneles sándwich de 135mm de espesor formados por doble tablero de DM 16MM con lana de roca de 80mm y 70 kg/m<sup>3</sup> en la cámara y lamina asfáltica de 3kg/m<sup>2</sup> en sus dos caras inferiores. Los módulos se unen entre sí mediante perfiles de aluminio ocultos machimbrados con bandas magnéticas y juntas de goma que garantizan la adherencia y aislamiento. Sistema removible

##### SECCIÓN VERTICAL



##### **DESPIECE VIMETRA 51 dB / e-Move**



## 5. PISOS

### 5.1 Contrapiso de hormigón pobre de cascotes sobre terreno natural, esp.=10cm

Los mismos serán de hormigón de cascotes con mortero Tipo A. Para el contrapiso no se admitirán materiales provenientes de revoques, azulejadas o de aquellos materiales que tengan sustancias orgánicas adheridas.



El espesor del contrapiso deberá ser de 0,10m e irá perfectamente apisonado y compactado en forma mecánica.

La superficie del contrapiso deberá estar, humedecida con agua, alisada y nivelada de tal forma que, para la colocación del piso no sean necesarios rellenos con arena, o algún otro material que no sea la mezcla correspondiente para su colocación.

En caso de que sean necesarias pendientes en los pisos, el contrapiso ya deberá prever tales pendientes. Antes del cargamento se realizarán fajas de 0.10m, para luego ir llenándolos con hormigón de cascotes. La superficie del contrapiso terminado debe quedar rugosa para posteriormente hacer la carpeta alisada, y proceder a enrasarlos con reglas.

### **5.2 Piso porcelanato.**

Estos pisos deberán ser colocados sobre una superficie bien seca, como mínimo a 10 días de haber reposado el contrapiso correspondiente, y una vez colocados quedarán clausurados al pasaje o estacionamiento de personas o materiales durante dos (2) días como mínimo. Las juntas tendrán que ser perfectamente alineadas, de espesor uniforme. Tendrán las medidas especificadas en la planilla de precios de la oferta comercial. Características Los pisos serán de porcelanato, piso para tráfico pesado. Referencia de marca: Eliane o equivalente. Color a elección por la Fiscalización de Obra previa presentación de muestras, o según las exigidas en el Proyecto. Este tipo de piso posee un espesor de 9mm, los bordes de terminación serán del tipo rectificado y la variación de tonalidad V2, esta característica presenta una ligera variación de tonalidad pudiéndose apreciar diferencias en textura y/o diseño de la misma. Toda la superficie del piso y especialmente las aristas y cantos vivos deberán ser rectos y protegerse de golpes, raspones o cualquier otro tipo de imperfección durante el proceso de construcción. Los ajustes en los bordes, aristas e intersecciones se ejecutarán con piezas cortadas, y deberán ser pulidas y limadas. Las piezas cerámicas se colocarán previo replanteo, corrigiendo posibles desencuadros y evitando cortes inferiores a 15cm, de forma paralela a las paredes de elevación. Las mismas irán colocadas sobre una mezcla adhesiva. Referencia de marca: Klaukol o equivalente, con un espesor mínimo de 5mm con llana dentada. Las juntas deberán ser de 2mm, las aristas deberán estar al mismo nivel, perfectamente alineadas y de ancho uniforme, que deberán ser llenadas con pastina fluida. Referencia de marca: Klaukol o equivalente, del mismo tono, previa limpieza de la superficie total. La limpieza de la superficie acabada deberá ser hecha antes de que la pastina se adhiera a la misma, debiendo tomarse las precauciones necesarias para que no produzcan manchas ni coloración diferente. No se admitirán pisos con fisuras y/o rajaduras o de distinta tonalidad. Una vez concluida esta operación, la superficie del piso deberá quedar perfectamente limpia y presentar textura uniforme.

### **5.3 Revestimiento de azulejo cerámico tipo piso/pared.**

El revestido de azulejos deberá ser cerámico. Referencia de marca: Eliane o equivalente. Este tipo de revestimiento cerámico posee un espesor de 5 a 7mm y acabado mate, la variación de tonalidad V1 o V2 como máximo, esta característica presenta una tonalidad uniforme en todas las piezas. El revestimiento deberá tener acabamiento rectificado. El contratista deberá presentar al menos tres muestras para su aprobación por la Fiscalización de Obra. Toda la superficie del revestido, aristas y cantos vivos deberán ser rectos y sin alabeos; protegidos durante el proceso de construcción para evitar golpes, raspones o cualquier otra imperfección. Los ajustes en los bordes, aristas e intersecciones se ejecutarán con piezas cortadas, pulidas y limadas. Estas cerámicas irán asentadas con un mortero Tipo S, de consistencia fluida siguiendo las recomendaciones del fabricante; mezclando hasta conseguir una pasta homogénea y sin grumos para la colocación del mismo, utilizando llana dentada de acuerdo al tamaño del mismo. Las aristas deberán estar perfectamente alineadas, de ancho uniforme y deberán ser llenadas con pastina fluida. La limpieza de la superficie acabada, deberá ser hecha antes de que la pastina se adhiera totalmente a la misma, debiendo tomarse las precauciones necesarias para que la misma no produzca manchas ni decoloración. Una vez concluida esta operación, el revestido deberá quedar perfectamente limpia y con textura uniforme. Todo el proceso hasta la culminación deberá ser acompañado por La Fiscalización de Obra.

#### 5.4 Zócalo de porcelanato.

Los zócalos serán de porcelanato deberán ser de la marca Portobello o equivalente, de color según Proyecto y disposición de la Fiscalización de Obra. Los zócalos deben poseer un espesor de 9mm, acabado de la superficie natural, los bordes de terminación serán del tipo bold y la variación de tonalidad V2. Estarán limpios, sin rajaduras ni manchas; irán colocados sobre una mezcla adhesiva (KLAUKOL o equivalente), con un espesor mínimo de 5mm con llana dentada. Las juntas no deberán ser superiores a 3mm y deberán coincidir con las juntas de los pisos; las aristas superiores tendrán una terminación bold, deberán estar perfectamente alineadas, de ancho uniforme, que deberán ser llenadas con pastina fluida (KLAUKOL o equivalente), del mismo tono. La limpieza deberá ser hecha antes de que la pastina se adhiera a la superficie, debiendo tomarse las precauciones necesarias para que la misma no produzca manchas ni decoloración. No se admitirán zócalos con fisuras y o rajaduras o de distinta tonalidad. La altura de los zócalos será entre 0,07m a 0,15m y serán entregados en perfectas condiciones, debiendo ser removidos y cambiados aquellos que hayan sido manchados con aceite, barnices, ácidos etc.

#### 5.5 Piso de H°A° de 12cm FCK:250kg/cm2 con malla de acero de 6mm con endurecedor superficial

El Piso tendrá las dimensiones indicadas en detalles. Antes del vertido del hormigón, se deberá colocar una aislación plástica tipo PVC de 200 micrones, de modo a que el terreno no absorba el agua de la mezcla del hormigón del piso. El terreno deberá estar regularizado.

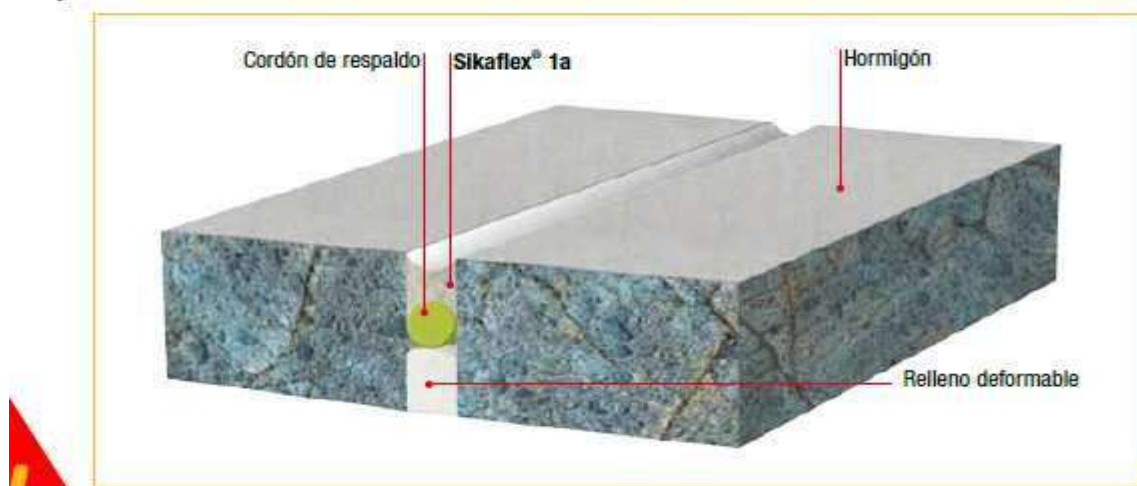
Referencia: Aislapol o equivalente.

El piso de H° deberá ser elaborado y bombeado, tendrá un espesor de 0,12 m. Se utilizará mortero Tipo Ñ (25 Mpa - 250 Kg/cm<sup>2</sup>). Será construido en módulos adecuados según indicación de la Fiscalización de Obras. Todo el trabajo deberá realizarse sobre el terreno nivelado y compactado.

Deberá preverse juntas de dilatación correspondientes para evitar fisuras en el piso. La terminación será lisa a máquina.

El curado se realizará con agua potable, la cantidad de días será establecida por la Fiscalización de Obra. Detalle de junta de hormigón con producto sika.

#### Esquema N° 5 Juntas de dilatación con membrana Sikaflex® 1a



Condición	Sistema	Productos	Esquema
Juntas de dilatación de ancho hasta 2,5 cm.	Poliuretano elástico	Sikaflex® 1a	5

## 6. ESTRUCTURA METALICA.

### 6.1 Fabricación y montaje de estructura metálica para cobertura, de vigas y correas. Incluye: Anclajes sobre viga, pintura E=120 micrones y control de calidad de soldaduras. Medida en planta.

Los materiales a emplear en las estructuras metálicas deberán cumplir con todo lo especificado en las normas AISC, ASTM, AISI y AWS A 5.1.

Los materiales a emplear serán:

Chapas laminadas en caliente acero tipo ASTM A-36 o A-572 GR50

Perfiles doblados en acero tipo ASTM A-36

Barras lisas de sección circular acero tipo APE 360 DN.

Electrodo E 7018 para soldadura definitiva.

Este ítem incluye todos los elementos de estructura metálica para la cobertura, cabriadas, vigas reticuladas, correas, ménsulas y uniones.

CONTROL DE CALIDAD DE ESTRUCTURA DE ACUERDO A LA NORMA ANSI / AWS D1.3 STRUCTURAL WELDING EDITION 2008 Y ANSI / AWS D1.1 STRUCTURAL WELDING EDITION 2010

El Contratista deberá verificar en obra todas las dimensiones y cotas de niveles y/o cualquier otra medida de la misma que sea necesaria para la realización y buena terminación de sus trabajos y posterior colocación, sumiendo todas las responsabilidades de las correcciones y/o trabajos que se debieran realizar para subsanar los inconvenientes que se presenten.

Inspecciones.

Los trabajos relativos a construcciones metálicas serán objeto de inspecciones en taller, efectuadas ordinariamente en tres oportunidades, sin perjuicio de las demás que la Fiscalización de Obra estime convenientes.

En cuanto a las inspecciones ordinarias, se prescribe que las mismas responderán a las secuencias siguientes:

- La primera se efectuará cuando estén terminados los trabajos de maquinado.
- La segunda cuando las estructuras estén listas para ser armadas (antes de soldar).
- La tercera, cuando esté concluido el trabajo de unión, es decir, las estructuras totalmente armadas.

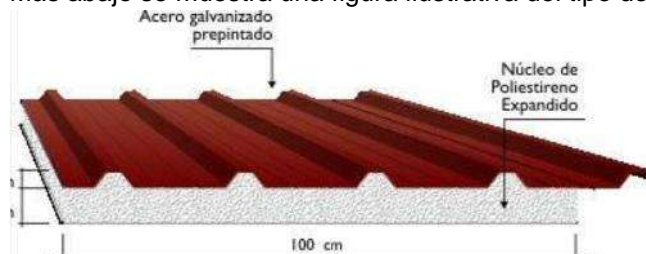
Deberá utilizar las normas ANSI / AWS D1.3 STRUCTURAL WELDING EDITION 2008 Y ANSI / AWS D1.1 STRUCTURAL WELDING EDITION 2010.

### 6.2 Provisión y colocación de cobertura de chapa n°27 trapezoidal termoacústica de EPS 40mm.

La chapa termoacústica es una composición de chapa trapecio N° 27 superior y chapa lisa inferior N° 27, con un núcleo de POLIESTIRENO - EPS (isopor) de 40 mm de espesor, que posee 30 Kg/ m<sup>3</sup>. Serán de chapas trapezoidales prepintadas en ambas caras, de color a elección por la Fiscalización de Obra o definido según proyecto. Se debe tener especial cuidado en la colocación de las chapas, principalmente en la unión entre ellas, siguiendo las instrucciones del fabricante. Si en las uniones de chapas, la fijación resulte defectuosa, la Fiscalización de Obra solicitará rehacer de nuevo el trabajo, con la sustitución de las chapas con defectos. Este trabajo, así como la provisión del material nuevo, correrá por cuenta del Contratista, sin percibir monto alguno por el mismo.

Especificaciones Técnicas del fabricante.

Más abajo se muestra una figura ilustrativa del tipo de chapa que se describe.



### 6.3 Babetas de terminación con chapa galvanizada n°24. Desarrollo promedio de 40mm.

Esta sección se refiere al suministro, transporte y colocación de babetas de terminación n°24 desarrollo promedio 0,40 m, con chapa galvanizada. Las disposiciones estarán colocadas en planos. Los trabajos de



fabricación estarán sujetos a criterio de la Fiscalización de Obra, pudiéndose solicitar la reparación de aquellos previamente aprobados y que hayan sido dañados en el proceso constructivo.

#### **6.4 Letras corpóreas de acero inoxidable**

Las letras corpóreas serán fabricadas en acero inoxidable, deberán ir empotradas al muro por medio de al menos tres sujeciones cada una, las cuales deben quedar cubiertas por las letras, cada uno de los elementos deben quedar perfectamente aplomados. Tanto el texto como la tipografía y ubicación serán los especificados en el Proyecto o aquello que determine la Fiscalización de Obra. Las letras tendrán una altura de 0,30m de alto con su ancho proporcional según detalle, y profundidad de 0,07m.

### **7. CIELORRASO**

#### **7.1 Cielorraso de roca de yeso (tipo Durlock) Incluye: buña perimetral y registro paso de hombre.**

Se utilizará placa de roca de yeso tipo Placa Durlock CIEL o equivalente (sulfato de calcio bihidratado) revestido con papel de celulosa especial sobre ambas caras. El espesor de las placas será de 7 mm como mínimo. Se colocarán perfiles omegas normalizados cada 60 cm. En cielorrasos suspendidos con junta tomada se colocará un entramado de perfiles, siendo el distanciamiento del inferior de 60 cm entre perfiles, el cielorraso se sujetará al techo con alambre galvanizado regulable cada 1,20 m en ambos sentidos; se conformará una retícula de 120x60 o 60x60 cm para placas de 7 mm. En el caso de utilizarse perfiles de aluminio se cumplirá el mismo entramado.

#### **Estructura.**

Los perfiles metálicos estructurales se dispondrán cada 1,20 m y las montantes y travesaños se colocarán separados 60 cm unidos siempre por tornillos tipo Parker, toda la estructura se terminará con una solera perimetral que se unirá a los muros mediante tornillos y tarugos tipo Fisher. Dicha estructura se asegurará al techo mediante varillas roscadas o alambres galvanizados N° 14 con piezas de regulación. La estructura de soporte deberá replantearse según las ubicaciones de los artefactos de embutir en cielorraso previendo el hueco sin necesidad de corte de las estructuras de soporte, y si en un caso extremo se requiera del corte se deberá realizar un refuerzo en el perímetro del hueco según la estructura interrumpida y recomendaciones del fabricante.

#### **Recubrimiento.**

Las placas se montarán alternadas, con tornillos de fijación a la estructura separados 20 cm y en ningún caso a menos de 15 mm de los bordes del tablero. Serán del tipo Parker, autorroscantes y las juntas se tomarán con cintas de celulosa de 5 cm de ancho, con colocación previa de masilla especial, para cubrir la depresión lateral de las placas y la producida por la colocación de tornillos y la propia junta. En donde sea necesario se colocarán un travesaño estructural a fin de ser el soporte para colgar los que fuere menester. Además, en las paredes se colocará un tornillo testigo de bronce para indicar la posición de los montantes a fin de poder ubicarlas en caso de ser necesario la sujeción de elementos en los muros. **Junta tomada.**

Las placas van atornilladas a la estructura metálica, que a su vez se fija al techo. Se marca el nivel del cielorraso en todo el perímetro de la habitación. Se pegará en la parte trasera de la solera 30 mm x 30 mm la banda acústica. Luego se fija la solera de 30 mm x 30 mm en el perímetro de la habitación por medio de tacos y tornillos. Replantear en el techo las líneas donde irán colocados los perfiles principales (maestras 47 mm x 27 mm) y la ubicación de las suspensiones. Se colocará los perfiles principales (maestras 47 mm x 27 mm) en las soleras, con un largo inferior en 1,5 cm. sin llegar al fondo de la solera, anclado al techo por medio de la suspensión regulable o anclaje directo. Se replantea la ubicación de los perfiles secundarios, luego de anclarlo a los principales por medio del caballete en cada encuentro con la maestra. Las puntas de los perfiles secundarios se introducen en la solera. El Contratista deberá prever en el cielorraso, los registros de inspección como mínimos de 60x60cm, según indicaciones en los planos, siendo del mismo material y color necesarios y/o exigidos por la Fiscalización de Obra, previa aprobación y autorización por la misma.



## **8. ARTEFACTOS SANITARIOS.**

### **8.1 Artefacto sanitario lavatorio con pedestal sopapa metálica cromada y conexión flexible.**

Se proveerán e instalarán lavatorios con pedestal. La tubería de drenaje y la conexión del agua potable serán libres de fugas. Los lavatorios de loza vitrificadas serán de color blanco, marca Deca, Celite línea Fit o equivalente, sin desperfectos ni deterioros de ninguna clase. Las conexiones serán de tipo Italiana con malla metálica, sopapa metálica, las bajadas irán embutidas y serán de PVC. Las mismas serán verificadas y aprobadas por la Fiscalización de Obra.

### **8.2 Artefacto sanitario bacha de loza ovalada de embutir.**

Se proveerán e instalarán bachas de loza ovalada de embutir con accesorios, la tubería de drenaje y la conexión del agua potable serán libres de fugas. Las bachas de loza serán de forma ovalada, de embutir en la mesada, de color blanco 17, marca Deca, código L.1071 o equivalente, sin desperfectos ni deterioros de ninguna clase. Llevarán sopapa metálica con goma y sifón cromado con código 1682.C.100.112 Deca o equivalente, se colocarán embutidas en la mesada de granito según especificación del fabricante y garantizando su fijación, la conexión será de tipo Italiana con malla metálica, las bajadas irán embutidas en la mampostería y serán de PVC. El apoyo de la bacha será reforzado con dos soportes metálicos fijados a la pared y a 3cm por debajo de la mesada de granito, con las siguientes características: irán soldados con ángulos de 1/8"x3/4" y varilla lisa de 1/4" en forma de "L" fijados a la pared con tornillos y tarugos metálicos, como indican los planos.

### **8.3 Artefacto sanitario, lavatorio con pedestal suspenso – PCD.**

Se proveerán e instalarán lavatorios con pedestal suspendido en los sanitarios para personas con discapacidad (PCD). La tubería de drenaje y la conexión del agua potable serán libres de fugas. Los lavatorios de loza vitrificadas serán de color blanco 17, código: lavatorio (L.81.17) y columna suspensa (CS1.17) de la marca Deca o equivalente, sin desperfectos ni deterioros de ninguna clase. Las conexiones serán de tipo Italiana con malla metálica, sopapa metálica, las bajadas irán embutidas y serán de PVC. Las mismas serán verificadas y aprobadas por la Fiscalización de Obra.

### **8.4 Pileta de acero inoxidable una bacha simple.**

El Contratista deberá proveer e instalar pileta de acero inoxidable simple en las áreas indicadas en los planos. Deberán presentarse sin desperfectos o deterioros de ninguna clase; de la línea California de la marca Tramontina o equivalente de 0,53m x 0,40m, la pileta será del tipo simple. Será de una sola bacha cuadrangular con acabamiento satinado. Las mismas serán verificadas y aprobadas por la Fiscalización de Obra.

### **8.5 Artefacto sanitario inodoro con descarga baja.**

Se colocarán inodoros con descarga baja. Referencia de marca: Deca, celite o equivalente (líneas convencionales) de color blanco, con cisterna baja. Se sujetarán con tirafondos y tarugos, se colocarán con anillos de goma para inodoros, esta goma será encastrada perfectamente con el caño de 100mm cloacal y la salida del inodoro a nivel del suelo. Las cisternas deberán ir perfectamente fijadas, a fin de evitar posibles pérdidas de agua. Se colocarán asientos acolchados del mismo color. Las mismas serán verificadas y aprobadas por la Fiscalización de Obra.

### **8.6 Artefacto sanitario mingitorio con sifón integrado.**

Los mingitorios serán de colgar, con tornillos de bronce cromado con llave de descarga manual automática. Proveídos con sifón incorporado y accesorios de conexiones especiales para mingitorio, no se utilizará la conexión flexible entre la tomada de agua y el mingitorio. Serán de loza de color blanco de la marca Deca, Código M.714 o equivalente. La terminación de la conexión con el revestimiento será realizada con una roseta cromada, a ser instalada en todos los lugares que lleven conexiones.

### **8.7 Artefacto sanitario inodoro confort con una abertura frontal para PCD. Incluye: Válvula de descarga accesible con manija.**



El inodoro en SS.HH para PCD será de la marca Deca de la línea Vogue Plus Confort con abertura frontal (Código: P51) de color blanco o equivalente. El inodoro deberá contar con asiento y tapa con abertura frontal y ser de color blanco de la misma línea del inodoro. Se sujetarán con tirafondos y tarugos, se colocarán con anillos de goma para inodoros, esta goma será encastrada perfectamente con el caño de 100 mm cloacal y la salida del inodoro a nivel del suelo. La válvula de descarga deberá ser del tipo tecla (descarga accesible), colocada a una altura de 1,00m del nivel del piso, incluyendo todo tipo de adaptaciones, cañerías y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento según las exigencias de la marca de válvula a adoptar. Referencia de marca: Deca Hydra o equivalente. Las mismas serán verificadas y aprobadas por la Fiscalización de Obra.

#### **8.8 Artefacto sanitario grifería pressmatic con manija para lavatorios - PCD.**

Esta grifería deberá ser cromada y con manija. Referencia de marca FV con código: 0361. 03A o equivalente, la misma irá instalada en el lavatorio con pedestal suspendido en el SS.HH. para personas con discapacidad. Las mismas serán verificadas y aprobadas por la Fiscalización de Obra.

#### **8.9 Artefacto sanitario, grifería tipo pressmatic para lavatorio.**

Las griferías serán cromadas de la marca FV de la línea pressmatic Código: 0361, de igual calidad o superior, a ser instalada sobre las mesadas de granito. Las mismas serán verificadas y aprobadas por la Fiscalización de Obra.

#### **8.10 Artefacto sanitario, válvula de descarga tipo pressmatic para mingitorio.**

Serán válvulas cromadas automáticas para mingitorio de la marca FV de la línea pressmatic Código: 0362 o equivalente, a ser instaladas en los mingitorios, incluye todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

#### **8.11 Artefacto sanitario grifería pico móvil alto para agua fría.**

La grifería será cromada de la marca FV, de igual calidad o superior, a ser instalada en las piletas indicadas en los planos, deberá ser con pico móvil alto, con volante. Las mismas serán verificadas y aprobadas por la Fiscalización de Obra.

### **9. ACCESORIOS DE BAÑO**

#### **9.1 Barra metálica cromada de apoyo fija para PCD.**

PCD El servicio comprende la provisión y colocación de barras metálicas horizontales, verticales y/o en L, según diseño presente en Proyecto y/o determinación de la Fiscalización de Obra. La barra metálica será de acero inoxidable, con 1,55mm de espesor, con protección antibacteriana de longitud de 80cm. Se colocarán asegurando su fijación al muro con tarugos y tornillos, nivelado y aplomo con respecto al muro. Las barras fijas serán marca Deca, Línea Conforto, Código 2310.I.080.POL, de igual calidad o superior para el sector de inodoros y Código 2335.I.POL, de igual calidad o superior para el sector de duchas. Para empotrar a la mampostería deberá ser fijada con mortero Tipo M, también llevará una roseta metálica cromada de terminación sobre el revestido de cerámica en cada extremo.

#### **9.2 Barra metálica cromada de apoyo lateral articulada para PCD.**

El servicio comprende la provisión y colocación de barras metálicas rebatibles de apoyo, según diseño presente en Proyecto y/o determinación de la Fiscalización de Obra. La barra metálica será de acero inoxidable, con 1,55mm de espesor, con protección antibacteriana de longitud de 80cm y altura de 25cm. Se colocarán asegurando su fijación al muro con tarugos y tornillos, nivelado y aplomo con respecto al muro. La barra será marca Deca, Línea Conforto, Código 2315.C.080.POL, de igual calidad o superior. Irán adosados a la pared por medio de tarugos y tirafondos, de manera que la fijación de la barra sean firmes y seguros contra los esfuerzos de estiramientos y eventuales Para empotrar a la mampostería deberá ser fijada con mortero Tipo M, también llevará una roseta metálica cromada de terminación sobre el revestido de cerámica en cada extremo.

#### **9.3 Portarrollos cromado.**



Deberán estar hechos en acero cromado, elegidos de una gama de modelos disponibles entre los productos de la marca FV o equivalente. La línea específica del modelo deberá ser especificada en el Proyecto, o bien elegidos por la Fiscalización de Obra previa presentación de muestras.

#### **9.4 Jabonera cromada.**

Deberán estar hechos en acero cromado, elegidos de una gama de modelos disponibles entre los productos de la marca FV o equivalente. La línea específica del modelo deberá ser especificada en el Proyecto, o bien elegidos por la Fiscalización de Obra previa presentación de muestras.

### **10. MESADAS Y MUEBLES**

#### **10.1 Mesada de granito natural e=2cm, con zócalo h=10cm y pollera de 10cm.**

Se construirán mesadas de granito con zócalo y pollera, serán del color a definir por la Fiscalización de Obra, conforme muestras presentadas por la contratista. Las placas de granito natural tendrán un espesor de 2 cm, el zócalo tendrá una altura 10cm y la pollera de 10cm. Las mesadas deberán apoyarse sobre ménsulas o mano francesa tarugada a la pared confeccionada en ángulo de hierro con una separación de 0,80m entre soportes. En los baños para personas con discapacidad las mesadas serán de 3cm de espesor, tendrán zócalo de 10cm y no llevarán pollera para no dificultar la movilidad. Se rechazará todo material que no mantenga su escuadría a 90° y/o no responda a las medidas y espesores indicados. No se aceptarán mosaicos que no mantengan una perfecta uniformidad de color y tono por ambiente. La colocación se efectuará dispuesta a su alineación y pendiente de acuerdo a lo que la Fiscalización de Obra determine.

#### **10.2 Mamparas divisorias de granito natural para mingitorios.**

. Se construirán mamparas de granito, según diseño, serán del color a definir por la Fiscalización de Obra, conforme muestras presentadas por la contratista. Las placas de granito natural deben estar pulidas en ambas caras y en los cantos vivos. Las mismas deberán apoyarse sobre ménsulas o mano francesa tarugada a la pared. Se rechazará todo material que no mantenga su escuadría a 90° y/o no responda a las medidas y espesores indicados. No se aceptarán mosaicos que no mantengan una perfecta uniformidad de color y tono por ambiente. La colocación se efectuará dispuesta a su alineación y pendiente de acuerdo a lo que la Fiscalización de Obra determine.

### **11. INSTALACION DE AGUA CORRIENTE**

#### **11.1 Instalación de agua corriente. Provisión y colocación de caño termofusión PP-R 38mm.**

Antes de la colocación del revestido de paredes y de los pisos, se someterá a la instalación a la prueba correspondiente para verificar cualquier inconveniente que se produzca. La cañería deberá estar conectada a una red existente o nueva y tener un trazado para alimentar las redes secundarias de agua. El material a emplearse para la instalación de agua será de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-R), de 38 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 7,1 mm de espesor, con sus respectivas conexiones. Referencia de marca: Tigre o equivalente, los accesorios para los mismos (codos, uniones etc.) serán de PP-R y estarán incluidos dentro de la oferta comercial.

Se colocará en las paredes, inmediatamente detrás del revoque, a una altura entre 20 y 40 cm. sobre el nivel del piso, debiendo alimentar los ramales correspondientes a cada artefacto, según plano. El material a emplearse para la instalación de agua será de Termofusión soldable de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-R), de 38 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 3,6 mm de espesor, así como los accesorios. Antes de la colocación del revestido de paredes y de los pisos, se someterá a prueba la instalación correspondiente para verificar cualquier inconveniente o pérdida que se produzca y subsanarlo. Referencia de marca: Tigre o equivalente, los accesorios para los mismos (codos, uniones etc.) serán del mismo material.



### **11.2 Instalación de agua corriente. Provisión y colocación de caño termofusión PP-R 32mm. Incluye accesorios.**

Se colocará en las paredes, inmediatamente detrás del revoque, a una altura entre 20 y 40 cm. sobre el nivel del piso, debiendo alimentar los ramales correspondientes a cada artefacto, según plano. El material a emplearse para la instalación de agua será de Termofusión soldable de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 2,8 mm de espesor, así como los accesorios. Antes de la colocación del revestido de paredes y de los pisos, se someterá a prueba la instalación correspondiente para verificar cualquier inconveniente o pérdida que se produzca y subsanarlo. Referencia de marca: Tigre o equivalente, los accesorios para los mismos (codos, uniones etc.) serán del mismo material. Si fueran cañerías enterradas deberá seguirse el proceso de las cañerías anteriores a este ítem.

### **11.3 Instalación de agua corriente. Provisión y colocación de caño termofusión PP-R 25mm. Incluye accesorios.**

Se colocará en las paredes, inmediatamente detrás del revoque, a una altura entre 20 y 40 cm. sobre el nivel del piso, debiendo alimentar los ramales correspondientes a cada artefacto, según plano. El material a emplearse para la instalación de agua será de Termofusión soldable de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 2,8 mm de espesor, así como los accesorios. Antes de la colocación del revestido de paredes y de los pisos, se someterá a prueba la instalación correspondiente para verificar cualquier inconveniente o pérdida que se produzca y subsanarlo. Referencia de marca: Tigre o equivalente, los accesorios para los mismos (codos, uniones etc.) serán del mismo material. Si fueran cañerías enterradas deberá seguirse el proceso de las cañerías anteriores a este ítem.

### **11.4 Instalación y colocación de agua corriente. Provisión y colocación de caño termofusión PP-R 20mm. Incluye accesorios.**

Se colocará en las paredes, inmediatamente detrás del revoque, a una altura entre 20 y 40 cm. sobre el nivel del piso, debiendo alimentar los ramales correspondientes a cada artefacto, según plano. El material a emplearse para la instalación de agua será de Termofusión soldable de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-R), de 20 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 2,3 mm de espesor, así como los accesorios. Antes de la colocación del revestido de paredes y de los pisos, se someterá a prueba la instalación correspondiente para verificar cualquier inconveniente o pérdida que se produzca y subsanarlo. Referencia de marca: Tigre o equivalente, los accesorios para los mismos (codos, uniones etc.) serán del mismo material. Si fueran cañerías enterradas deberá seguirse el proceso de las cañerías anteriores a este ítem.

### **11.5 Artefacto sanitario llave de paso de 3/4.**

Será de la marca: Docol, FV o equivalente con válvula y campana metálica cromada con volante cruz fijo en color cromo y se utilizarán para abrir o cerrar el ramal de entrada a los baños como también a la entrada de termocalefones.

### **11.6 Artefacto sanitario llave de paso de 1/2.**

Será de la marca: Docol, FV o equivalente con válvula y campana metálica cromada con volante cruz fijo en color cromo y se utilizarán para abrir o cerrar el ramal de entrada a los baños como también a la entrada de termocalefones.

## **12. DESAGUE PULVIAL**

### **12.1 Registro pluvial con profundidad variable.**

Los registros serán de las medidas indicadas en la planilla de oferta comercial, contruidos de mampostería de ladrillo común de 0,15m hasta una profundidad de 0,50m, y de 0,30m a partir de 0,50m de profundidad, asentados con un mortero de dosaje Tipo B, la pendiente deberá ser de 2% como mínimo o como se indique en los planos. El piso del registro será realizado con Hormigón Armado de 8cm de

espesor armado con parrilla  $\varnothing 8\text{mm}$  20x20cm. Una vez fraguado el hormigón, se realizará la media caña con ladrillos comunes, el interior de los mismos estará revocado con mortero Tipo M con hidrófugo. En caso de registros pluviales, en la parte superior del registro deberá ir amurado con mortero del Tipo M el marco y bastidor sobre el que irá asentada la rejilla, el marco y bastidor serán confeccionados con planchuelas "L" de 1"x2mm. La parrilla será de varillas lisas  $\varnothing 10\text{mm}$  o bien planchuelas verticales de 1"x2mm con una separación máxima de 3 cm una de la otra. En caso de estar ubicado en ambientes con pisos, tendrá una tapa de chapa metálica N° 18 con borde perimetral en ángulos de 1/1/2"x3/16" y un marco de igual dimensión fijado a la mampostería con patillas de anclaje, estará cargado con un hormigón armado de 5 cm de espesor, conteniendo la tapa del registro una terminación del mismo piso del ambiente (cerámico, porcelanato, etc.), el borde perimetral del piso debe terminar por el marco de soporte de la tapa, también debe preverse uno o dos bulones pasantes con tuerca, que servirá para el retiro de la tapa en caso de mantenimiento.

### **12.2 Cañería de desagüe de PVC 100mm. Incluye accesorios.**

Las cañerías a ser utilizadas deberán ser de PVC Serie Normal e=2,5mm de la mejor calidad y de formas regulares. Las zanjas deberán ser excavadas hasta las profundidades necesarias para la colocación de las cañerías de  $\varnothing 100$  mm con sus respectivas pendientes, teniendo en cuenta siempre no olvidar restos de materiales usados dentro del área destinada a la nueva instalación del desagüe. La instalación de las mismas deberá ser iniciada del punto más bajo, teniendo especial cuidado en mantener la pendiente establecida, de 1% como mínimo para desagües pluviales. El tubo deberá apoyarse sobre un lecho de arena de 0,10m para luego cubrirse con arena o tierra tamizada hasta  $\frac{3}{4}$  partes del diámetro del tubo. Se compactará y cubrirá con arena o tierra tamizada para luego completar el tapado con material de relleno. Es muy importante que el tapado fuera realizado en las primeras horas de la mañana, de manera a evitar que la tubería en el momento de cubrir se encuentre dilatada por efecto del sol. En caso de estar expuesta, la tubería deberá ir colocada y sujeta con abrazaderas y tarugos metálicos pintados con antióxido y pintura sintética, garantizando su perfecta horizontalidad/verticalidad y su estabilidad, distanciados como máximo 10 veces su Diámetro Nominal (DM), o bien según las indicaciones del fabricante. Referencia de marca: Tigre o equivalente, los accesorios para los mismos (codos, uniones etc.) serán de PVC y estarán incluidos dentro de la oferta comercial.

### **12.3 Cañería de desagüe de PVC de 150mm. Incluye accesorios.**

Las cañerías a ser utilizadas deberán ser de PVC Serie Normal e=2,5mm de la mejor calidad y de formas regulares. Las zanjas deberán ser excavadas hasta las profundidades necesarias para la colocación de las cañerías de  $\varnothing 150$  mm con sus respectivas pendientes, teniendo en cuenta siempre no olvidar restos de materiales usados dentro del área destinada a la nueva instalación del desagüe. La instalación de las mismas deberá ser iniciadas del punto más bajo, teniendo especial cuidado en mantener la pendiente establecida, de 1% como mínimo para desagües pluviales. El tubo deberá apoyarse sobre un lecho de arena de 0,10m para luego cubrirse con arena o tierra tamizada hasta  $\frac{3}{4}$  partes del diámetro del tubo. Se compactará y cubrirá con arena o tierra tamizada para luego completar el tapado con material de relleno. Es muy importante que el tapado fuera realizado en las primeras horas de la mañana, de manera a evitar que la tubería en el momento de cubrir se encuentre dilatada por efecto del sol. En caso de estar expuesta, la tubería deberá ir colocada y sujeta con abrazaderas y tarugos metálicos pintados con antióxido y pintura sintética, garantizando su perfecta horizontalidad/verticalidad y su estabilidad, distanciados como máximo 10 veces su Diámetro Nominal (DM), o bien según las indicaciones del fabricante. Referencia de marca: Tigre o equivalente, los accesorios para los mismos (codos, uniones etc.) serán de PVC y estarán incluidos dentro de la oferta comercial.

### **12.4 Canaleta alero moldura chapa galvanizada de chapa n°24. Incluye soportes.**

Las canaletas molduradas se construirán en chapa galvanizada N° 24, las mismas tendrán un desarrollo de 0,50m y deberán ir correctamente soldadas y remachadas, sujetas a las correas con soportes de planchuelas con un espaciamiento de hasta 1,70m como máximo. Las planchuelas deben tener el mismo desarrollo que la canaleta y debe ser de 1" x 3/16". Tanto las canaletas como los caños de bajada deberán ir protegidos con pintura antióxido para chapa galvanizada, antes de su pintura final.



## **12.5 Bajada pluvial.**

Las cañerías a ser utilizadas deberán ser de PVC Serie Normal e=2,5mm de la mejor calidad y de formas regulares. La colocación de las cañerías de  $\varnothing$  150 mm se realizarán embutidas en el muro, teniendo en cuenta siempre no olvidar restos de materiales usados dentro del área destinada a la nueva instalación del desagüe. En caso de estar expuesta, la tubería deberá ir colocada y sujeta con abrazaderas y tarugos metálicos pintados con antióxido y pintura sintética, garantizando su perfecta horizontalidad/verticalidad y su estabilidad, distanciados como máximo 10 veces su Diámetro Nominal (DM), o bien según las indicaciones del fabricante. Deberán llevar soportes en la cantidad necesaria para evitar flexión de las mismas y garantizar la pendiente necesaria. Referencia de marca: Tigre o equivalente, los accesorios para los mismos (codos, uniones etc.) serán de PVC y estarán incluidos dentro de la oferta comercial.

## **13. DESAGUE CLOACAL**

### **13.1 Cañería de desagüe de PVC de 50mm. Incluye accesorios.**

Las cañerías a ser utilizadas deberán ser de PVC de la mejor calidad y de formas regulares, debiendo ser utilizadas a la salida de las cajas sifonadas, para luego conectarlas a la cámara de inspección. La instalación de las mismas deberá ser iniciadas del punto más bajo, teniendo especial cuidado en mantener la pendiente establecida, de 1 %. El tubo deberá apoyarse sobre un lecho de arena de 0,10 m. para luego cubrirse con arena o tierra tamizada hasta  $\frac{3}{4}$  partes del diámetro del tubo. Se compactará y cubrirá con arena o tierra tamizada de para luego volver a compactar y completar el tapado con material de relleno. Es muy importante que el tapado fuera realizado en las primeras horas de la mañana, de manera a evitar que la tubería en el momento de cubrir se encuentre dilatada por efecto del sol. En caso de estar expuesta, la tubería deberá ir colocada y sujeta con abrazaderas y tarugos metálicos pintados con antióxido y pintura sintética, garantizando su perfecta horizontalidad/verticalidad y su estabilidad, distanciados como máximo 1,00 m. Referencia de marca: Tigre o equivalente, los accesorios para los mismos (codos, uniones etc.) serán de PVC y estarán incluidos dentro de la oferta comercial.

### **13.2 Cañería de desagüe de PVC de 75mm. Incluye accesorios.**

Las cañerías a ser utilizadas deberán ser de PVC de la mejor calidad y de formas regulares. Las zanjas deberán ser excavadas hasta las profundidades necesarias para la colocación de las cañerías de  $\varnothing$  75 mm con sus respectivas pendientes, teniendo en cuenta siempre no olvidar restos de materiales usados dentro del área destinada a la nueva instalación del desagüe. La instalación de las mismas deberá ser iniciadas del punto más bajo, teniendo especial cuidado en mantener la pendiente establecida, de 1 % como mínimo para desagües cloacales. El tubo deberá apoyarse sobre un lecho de arena de 0,10m para luego cubrirse con arena o tierra tamizada hasta  $\frac{3}{4}$  partes del diámetro del tubo. Se compactará y cubrirá con arena o tierra tamizada para luego completar el tapado con material de relleno. Es muy importante que el tapado fuera realizado en las primeras horas de la mañana, de manera a evitar que la tubería en el momento de cubrir se encuentre dilatada por efecto del sol. En caso de estar expuesta, la tubería deberá ir colocada y sujeta con abrazaderas y tarugos metálicos pintados con antióxido y pintura sintética, garantizando su perfecta horizontalidad/verticalidad y su estabilidad, distanciados como máximo 10 veces su Diámetro Nominal (DM), o bien según las indicaciones del fabricante. Referencia de marca: Tigre o equivalente, los accesorios para los mismos (codos, uniones etc.) serán de PVC y estarán incluidos dentro de la oferta comercial.

### **13.3 Cañería de desagüe de PVC de 100mm. Incluye accesorios.**

Las cañerías a ser utilizadas deberán ser de PVC Serie Reforzada (SR) e=2,5mm de la mejor calidad y de formas regulares. Las zanjas deberán ser excavadas hasta las profundidades necesarias para la colocación de las cañerías de  $\varnothing$  100 mm con sus respectivas pendientes, teniendo en cuenta siempre no olvidar restos de materiales usados dentro del área destinada a la nueva instalación del desagüe. La instalación de las mismas deberá ser iniciadas del punto más bajo, teniendo especial cuidado en mantener la pendiente establecida, de 1 % como mínimo para desagües cloacales y de 1% como mínimo para



desagües pluviales. El tubo deberá apoyarse sobre un lecho de arena de 0,10m para luego cubrirse con arena o tierra tamizada hasta  $\frac{3}{4}$  partes del diámetro del tubo. Se compactará y cubrirá con arena o tierra tamizada para luego completar el tapado con material de relleno. Es muy importante que el tapado fuera realizado en las primeras horas de la mañana, de manera a evitar que la tubería en el momento de cubrir se encuentre dilatada por efecto del sol. En caso de estar expuesta, la tubería deberá ir colocada y sujeta con abrazaderas y tarugos metálicos pintados con antióxido y pintura sintética, garantizando su perfecta horizontalidad/verticalidad y su estabilidad, distanciados como máximo 10 veces su Diámetro Nominal (DM), o bien según las indicaciones del fabricante. Referencia de marca: Tigre o equivalente.

#### **13.4 Cañería de desagüe de PVC de 150mm. Incluye accesorios.**

Las cañerías a ser utilizadas deberán ser de PVC Serie Reforzada (SR)  $e=2,5\text{mm}$  de la mejor calidad y de formas regulares. Las zanjas deberán ser excavadas hasta las profundidades necesarias para la colocación de las cañerías de  $\varnothing$  150 mm con sus respectivas pendientes, teniendo en cuenta siempre no olvidar restos de materiales usados dentro del área destinada a la nueva instalación del desagüe. La instalación de las mismas deberá ser iniciadas del punto más bajo, teniendo especial cuidado en mantener la pendiente establecida, de 1 % como mínimo para desagües cloacales y de 1% como mínimo para desagües pluviales. El tubo deberá apoyarse sobre un lecho de arena de 0,10m para luego cubrirse con arena o tierra tamizada hasta  $\frac{3}{4}$  partes del diámetro del tubo. Se compactará y cubrirá con arena o tierra tamizada para luego completar el tapado con material de relleno. Es muy importante que el tapado fuera realizado en las primeras horas de la mañana, de manera a evitar que la tubería en el momento de cubrir se encuentre dilatada por efecto del sol. En caso de estar expuesta, la tubería deberá ir colocada y sujeta con abrazaderas y tarugos metálicos pintados con antióxido y pintura sintética, garantizando su perfecta horizontalidad/verticalidad y su estabilidad, distanciados como máximo 10 veces su Diámetro Nominal (DM), o bien según las indicaciones del fabricante. Referencia de marca: Tigre o equivalente.

#### **13.5 Caja sifonada de 15x15.**

Se utilizarán rejillas de piso sifonadas de 0,15mx0,15m de PVC. Irán conectadas a un caño de PVC  $\varnothing 50\text{mm}$  o  $\varnothing 75\text{mm}$  y esta a su vez al caño de  $\varnothing 100\text{mm}$ , así como se indiquen en los planos. No se aceptarán rejillas de pisos con roturas y/o fisuras. Referencia de marca: Tigre o equivalente.

#### **13.6 Registro para conexión de sillones de 30x30cm con tapa.**

Los registros serán de las medidas indicadas en la planilla de oferta comercial, contruidos de mampostería de ladrillo común de 0,15m hasta una profundidad de 0,20m, asentados con un mortero de dosaje Tipo B. El interior de los mismos estará revocado con mortero Tipo M con hidrófugo. En caso de estar ubicado en ambientes con pisos, tendrá una tapa de chapa metálica N° 18 con borde perimetral en ángulos de  $1/1/2'' \times 3/16''$  y un marco de igual dimensión fijado a la mampostería con patillas de anclaje, estará cargado con un hormigón armado de 5 cm de espesor, conteniendo la tapa del registro una terminación del mismo piso del ambiente (cerámico, porcelanato, etc.), el borde perimetral del piso debe terminar por el marco de soporte de la tapa, también debe preverse uno o dos bulones pasantes con tuerca, que servirá para el retiro de la tapa en caso de mantenimiento.

#### **13.7 Registro cloacal de profundidad variable con tapa.**

Los registros serán de las medidas indicadas en la planilla de oferta comercial, contruidos de mampostería de ladrillo común de 0,15m hasta una profundidad de 0,50m, y de 0,30m a partir de 0,50m de profundidad, asentados con un mortero de dosaje Tipo B, la pendiente deberá ser de 2% como mínimo o como se indique en los planos. El piso del registro será realizado con Hormigón Armado de 8cm de espesor armado con parrilla  $\varnothing 8\text{mm}$  20x20cm. Una vez fraguado el hormigón, se realizará la media caña con ladrillos comunes, el interior de los mismos estará revocado con mortero Tipo M con hidrófugo. En el caso de un registro cloacal deberá tener doble tapa, siendo la primera de hormigón armado con parrilla de  $\varnothing 6\text{mm}$  cada 15cm y espesor de 5cm, y con sellado hermético en los bordes, y la segunda deberá ser otra tapa de las mismas características, dejando uno o dos bulones pasantes con tuerca, que servirá para el retiro de la tapa en caso de mantenimiento. En caso de estar ubicado en ambientes con pisos, tendrá una tapa de chapa metálica N° 18 con borde perimetral en ángulos de  $1/1/2'' \times 3/16''$  y un marco de igual dimensión



fijado a la mampostería con patillas de anclaje, estará cargado con un hormigón armado de 5 cm de espesor, conteniendo la tapa del registro una terminación del mismo piso del ambiente (cerámico, porcelanato, etc.), el borde perimetral del piso debe terminar por el marco de soporte de la tapa, también debe preverse uno o dos bulones pasantes con tuerca, que servirá para el retiro de la tapa en caso de mantenimiento.

### **13.8 Construcción de sistema de irrigación superficial para drenaje cloacal, caño PEAD perforado de 100mm.**

Antes de su construcción se procederá a realizar un ensayo de percolación del terreno para determinar el sistema de desagote final del proyecto: Trinchera filtrante, pozo absorbente o totalmente ciegas., además de determinar la profundidad del mismo y así definir el tamaño del mismo según el volumen requerido en los planos. Se excavarán zanjas en los lugares indicados en el Proyecto, con un ancho de 0,50 m por una profundidad variable según los niveles de terreno y de modo a obtener un perfil de drenaje mínimo de 0,80x0,50m. En su interior será colocado el tubo de PEAD perforado, para luego ser cubierto con material pétreo filtrante y drenante, a los efectos de facilitar el ingreso del agua e impedir el arrastre de finos que puedan entupir el material filtrante.

**Material filtrante:** Los materiales naturales utilizados para la ejecución de la camada drenante deberán ser envueltos por una tela geotextil tipo BIDIM RT 07 o equivalente de 200g/m<sup>2</sup> como mínimo, que tiene la finalidad de retener las partículas finas, evitando el entupimiento<sup>3</sup> de los drenes. Las telas del tipo geotextil para drenaje deberán estar conformadas por fibras de poliéster, polipropileno o de una combinación de ellas.

**Material Drenante:** para el mismo deberán ser utilizados, piedra basáltica triturada IV con un espesor mínimo de 0,40 m por debajo y encima del caño perforado, exentos de impurezas orgánicas, debiendo la capa superior ser de tierra natural de 20 cm como mínimo. Inicialmente, serán demarcadas sobre la superficie las áreas en donde serán excavadas las aberturas destinadas a los drenes. Las mismas tendrán un ancho de 0,50 m y de 0,80 m de profundidad como mínimo, pudiendo ser de mayor profundidad para ajustar a los niveles del terreno y a las exigencias de las pendientes de los caños. El material proveniente de la excavación de las aberturas deberá ser removido y esparcido en las áreas circundantes cuidando en no interrumpir el drenaje superficial. La pendiente longitudinal mínima del fondo de las zanjas deberá ser de 0,50 %. Los tubos perforados de PEAD tendrán diámetro interno de 4" (10cm). El tipo de tubo de PEAD perforado en 360°. El proceso constructivo será el siguiente, una vez excavada la zanja se extiende la manta en sentido longitudinal, de modo que se pueda rellenar una capa de triturada, seguidamente se colocarán los tubos perforados. Luego se colocará una segunda capa final de triturada. Una vez esparcido el material se cubrirá con la manta geotextil superponiendo las telas. Por encima de esta manta se rellenará con arena lavada de 10 cm, se esparcirá por encima suelo natural resultante de la excavación y estará cubierto por un empastado de especie nativa de modo a evitar el arrastre del material filtrante por las aguas pluviales. El Sistema contemplará la construcción de todo lo indicado en los planos como todo lo necesario para el correcto funcionamiento.

**Empastado:** El pasto debe proveerse en tepes, de la especie Siempre verde u otra especie local que indique la Fiscalización de Obra y deberá tener suficientes raíces. El tepe podrá ser cuadrado o rectangular, cuyo largo puede variar, pero su ancho será el mismo, aproximadamente 0,20m, debiendo tener un espesor suficiente que asegure una vegetación densa de pasto verde y por lo menos 5cm de tierra firmemente adherida a sus raíces. Deberá tenerse cuidado de retener la tierra en las raíces del tepe durante el proceso de corte, transporte y siembra. Los tepes deben colocarse dentro de 24 hs. de cortados, a menos que se almacenen raíz con raíz y pasto con pasto, en el lugar de destino. Deberán mantenerse en la sombra y húmedos desde que fueron extraídos hasta que se coloquen. El pasto deberá ser verde, fresco y sin daño alguno. Los tepes deberán cortarse y cambiarse de sitios solamente cuando las condiciones de humedad sean propicias para obtenerse resultados favorables. El tepe deberá ser aprobado por la Fiscalización de Obra antes de ser colocado. Mantenimiento: Será responsabilidad del Contratista el mantenimiento de las áreas tratadas con tepes hasta la aceptación final de la obra, realizando el correspondiente regadío para garantizar la calidad del trabajo.



### **13.9 Pozo sellado con tapa de H°A°.**

El efluente final fluirá a un pozo sellado de forma circular o rectangular, con las dimensiones solicitadas en los planos, el cual se construirá con ladrillos asentados con mezcla 1:3. El cierre superior del pozo se realiza con una tapa de H°A° de 10cm de espesor construido con dosaje 1:2:4 (cemento, arena lavada, piedra triturada) con armaduras cruzadas de varilla de  $\varnothing$  8 mm cada 15 cm., con una abertura con tapa para futuro desagote, y su cierre deberá ser totalmente hermético.

### **13.10 Cámara séptica de ladrillos comunes.**

Las medidas se realizarán conforme lo definido en el plano dejando un nivel útil de 1,50 m donde se instalará el caño de salida para el pozo absorbente. Las paredes de las cámaras serán de mampostería de 0,30 m. de ladrillos de excelente calidad asentados con mezcla de dosaje 1:3. El desagüe de la cámara se efectúa a través de caños de PVC. Se construirá una pantalla de H° A°. El piso de la cámara será de H°A° de espesor de 0,10m como mínimo, cubriendo toda la superficie de la base. Como tapa una losa de H° A° con tapa de acceso, similar a la de los registros, el cual tendrá un cierre hermético para evitar el escape de los gases. El interior de la cámara séptica será revocado en su totalidad con un mortero 1:3 (cemento, arena) más hidrófugo.

## **14. INSTALACION DE CLIMATIZACION.**

### **14.1 Cañería de desagüe de PVC de 20mm soldable. Incluye accesorios.**

Las cañerías a ser utilizadas deberán ser de PVC soldable de la mejor calidad y de formas regulares, debiendo ser utilizadas para los desagües correspondientes de los evaporadores de Acondicionadores de Aire, debiendo ser desviadas adecuadamente para un correcto desagote y evitando posibilidad de filtraciones, deberá conectarse a un punto de desagüe pluvial más cercano y conveniente. Referencia de marca: Tigre o equivalente, los accesorios para los mismos (codos, uniones etc.) serán de PVC soldable y estarán incluidos dentro de la oferta comercial.

### **14.2 Provisión y montaje de cañerías de cobre y accesorios de conexión para AA de 12.000 BTU y 24.000 BTU.**

Se incluyen en este ítem los caños de cobre y cableado eléctrico de interconexión entre las unidades exteriores (compresor) y unidades interiores (evaporador). En casos donde la ubicación en los planos determina la necesidad de una extensión, esta deberá ser realizada de acorde a las normas de soldadura y manuales de los equipos. Los métodos de unión por soldadura de caños de cobre deberán ser debidamente realizados por los técnicos especialistas con los materiales adecuados. La instalación deberá ser tal que se tengan los caños de desagüe de condensados en forma embutida en la mampostería de muros, hasta un punto que sirva de sumidero, como un registro, caja sifonada o rejilla pluvial. No se admitirá ningún ducto, caño ni conductor eléctrico visible y/o al alcance de las personas que puedan estar circulando por los espacios. Se deberá realizar una instalación pulcra, técnicamente correcta y con la mínima interferencia en la estética de los espacios. En caso de que la Contratista plantee una instalación de tipo expuesta, la Fiscalización deberá aprobar la ubicación y los materiales para dicha instalación.

### **14.3 Provisión y montaje de cañerías de cobre y accesorios de conexión para AA de 36.000 BTU.**

Se incluyen en este ítem los caños de cobre y cableado eléctrico de interconexión entre las unidades exteriores (compresor) y unidades interiores (evaporador). En casos donde la ubicación en los planos determina la necesidad de una extensión, esta deberá ser realizada de acorde a las normas de soldadura y manuales de los equipos. Los métodos de unión por soldadura de caños de cobre deberán ser debidamente realizados por los técnicos especialistas con los materiales adecuados. La instalación deberá ser tal que se tengan los caños de desagüe de condensados en forma embutida en la mampostería de muros, hasta un punto que sirva de sumidero, como un registro, caja sifonada o rejilla pluvial. No se admitirá ningún ducto, caño ni conductor eléctrico visible y/o al alcance de las personas que puedan estar circulando por los espacios. Se deberá realizar una instalación pulcra, técnicamente correcta y con la



mínima interferencia en la estética de los espacios. En caso de que la Contratista plantee una instalación de tipo expuesta, la Fiscalización deberá aprobar la ubicación y los materiales para dicha instalación.

#### **14.4 Provisión y montaje de extractor de aire eléctrico. Ø100mm.**

Para la extracción de aire de la Sala de Esterilización, del Sanitario PCD y del Sanitario Femenino; se instalará un ventilador centrífugo con motor eléctrico de rotor externo, monofásico, de alto rendimiento y bajo nivel de ruido. Deberá tener las siguientes características  
Ventilador con carcasa en material plástico ABS, color blanco. Diámetro 100mm.

Caudal: 330 m<sup>3</sup>

/h

Bajo consumo de energía y alta eficiencia.

Bajo nivel de ruido, 46 dB.

Motor de rotor externo con capacitor, clase F, IP 54. Monofásico 220V, 50 Hz.

Potencia 30W.

Dirección del aire: rotor-motor

Referencia de Marca: Arcondo modelo LH-T4.

#### **14.5 Provisión e instalación de extractor de aire eléctrico de Ø310mm.**

Para la extracción de aire de la sala LABORATORIO, se instalarán 2 equipos de extracción. Cada unidad será ventilador axial, equipado con motor eléctrico de rotor externo, monofásico, y bajo nivel de ruido. Estos ventiladores deberán tener las siguientes características:

Envoltorio en chapa de acero tratado y pintado, color blanco.

Hélice: acero tratado y pintado, color blanco.

Diámetro 310mm.

Caudal: 1700 m<sup>3</sup>

/h

Bajo consumo de energía y alta eficiencia.

Bajo nivel de ruido, 55 dB.

Motor de rotor externo con capacitor, clase F, IP 54. Monofásico 220V, 50 Hz.

Potencia 90W.

Referencia de Marca: Arcondo modelo LHM-300.

### **15. INSTALACION DE DETECCION Y COMBATE DE INCENDIO.**

#### **15.1 Panel central de alarma, tipo convencional.**

Se considera la provisión y correcta instalación del panel de control central, en el punto indicado en planos del proyecto. Este panel deberá contar con pantalla LCD de buen tamaño y deberá ser programable vía PC.

Este panel de Incendio de uso exclusivo que trabaje a una tensión de 24 VDC debe ser del tipo convencional y compatible con todos los dispositivos que irán conectados al mismo. El sistema debe soportar el rango de repetidoras de paneles instalados sobre una red que contemple la extensión del edificio y futuras ampliaciones. Deberán cumplir con las siguientes características:

- Plataforma Multi-language (que incluya español)
- Reloj de tiempo y hora real
- Bloqueo de Zona o Equipo
- Outputs programables por zonas
- Compatible con cualquier PC de configuración estándar

La configuración deberá ser realizada desde un perfil de administrador para evitar cualquier tipo de desconfiguración accidental. Para este caso, donde se cuenta con sistema hidráulico por rociadores y sistemas de detección tipo convencional, deberá conectarse una de las zonas del panel a la válvula mariposa y otra zona a la válvula de flujo para su supervisión.



La puesta en marcha y la prueba del funcionamiento del panel en conjunto con todos los componentes que conforman el sistema de prevención contra incendio forma parte de la provisión de este rubro, así como el cableado y la colocación de los accesorios, por lo que será medido una vez que el sistema sea probado con éxito. El circuito de alimentación independiente y exclusivo, será en 220 V, corriente alterna, 50 Hz, y deberá contar con su protección correspondiente en el tablero asociado. Se deberá prever un ducto de interconexión con la canaleta de control y señalización.

### **15.2 Pulsador manual de alarma, convencional.**

Se considera la provisión y correcta instalación del sistema de accionamiento manual de incendio también llamado puntos de llamadas manuales, enviarán la señal al PCC del estado de un contacto operado por unidad, este dispositivo debe ser de color rojo y apto para montaje en la superficie y al ras.

Los pulsadores se instalarán a una altura de 1,30 m del nivel de piso, y se alimentarán directamente del lazo. Debe tener aislador de cortocircuito y piloto led bicolor indicador de la comunicación y el estado del pulsador.

Los pulsadores manuales compuestos deben ser capaces de operar con la simple presión del pulgar sin la necesidad de usar cualquier otro tipo de elemento contundente, o por intermedio de algún tipo de llave a efectos de realizar pruebas rutinarias.

Los pulsadores manuales compuestos deben incorporar un mecanismo para interrumpir el normal procedimiento de scaneo del loop y proveer una alarma dentro de los 3 segundos posteriores a su accionamiento, la cual debe poder ser programable por el usuario a efectos de generar una alerta o un aviso de evacuación desde el PCC. Las bases, los soportes y todos los trabajos necesarios para la instalación de estos pulsadores se encuentran incluidos en este rubro.

Dentro del precio se deberán contemplar los conductores, electroductos y la mano de obra para la correcta instalación de los equipos.

### **15.3 Detector de humo, calor convencional. Incluye base.**

Se considera la provisión y correcta instalación de los detectores de del tipo óptico térmico de humos con microprocesador para detección de incendios. Basado en el efecto Tyndall (refracción de la luz en una cámara oscura) para detectar fuegos que generen humos (plásticos, madera, papel, etc). Incorpora además un sensor térmico que se activa al llegar a una temperatura de 55°C.

#### **Características:**

- Doble LED rojo de alarma, que permite identificar el detector en estado de alarma desde cualquier dirección (360°).
- Posibilidad de conexión a un indicador de acción remoto.
- Señalización de estado de suciedad por doble parpadeo de los leds (el detector diferencia entre aumentos rápidos de señal por alarma y pequeños aumentos lentos y sostenidos debidos a la acumulación de polvo y suciedad).
- Cabeza y zócalo de fácil instalación, intercambiables en toda la gama A30X, y fabricados en - ABS termo resistente blanco.

Se proveerán los detectores con base, anillo metálico de terminación, bloque de terminales, componentes de fijación y todos los dispositivos necesarios para su correcta instalación y operación. Todos los detectores convencionales deberán contar con una base de montaje estándar compatible con los mismos. Debe tener la capacidad de dar aviso de mantenimiento a la Central de Incendio, los sensores deben de poder ser programables tanto desde el panel como desde un programador externo, la sensibilidad del sensor debe ser graduable desde la central para configurarlo en función de las condiciones del entorno de la instalación.

El sensor de humo calor deberá tener además una doble trampa de protección para evitar la incidencia de partículas de contaminación ambiental en la cámara de detección, deberá tener protección contra la entrada de pequeños insectos.

Ninguna luminaria u otro dispositivo deberán instalarse a una distancia menor o igual a 50cm de un detector.

Dentro del precio se deberán contemplar los conductores, electroductos y la mano de obra para la correcta instalación de los dispositivos de detección de incendio



#### **15.4 Indicador de salida luminoso.**

Se deberá proveer e instalar dispositivos de señalización de las vías de evacuación. Se utilizarán equipos individuales autónomos con batería sellada de electrolito de 6 V y autonomía de 5 horas, con conexión permanente a una fuente de 220 V para la carga de sus baterías, de manera a entrar en funcionamiento ante un corte de la energía eléctrica. Se ubicarán de acuerdo a los planos anexos y deberán ser similares a las siguientes referencias.

Las señalizaciones de salida y las luces de emergencia deben estar en el mismo circuito eléctrico y este circuito debe ser independiente a otras cargas eléctricas

#### **15.5 Extintor ABC. Incluye cartel y soporte de instalación.**

Se considera la provisión y colocación de extintor de Polvo Químico Seco (PQS) del tipo ABC y capacidad 4kg; en los puntos indicados en los planos.

##### **Agente extintor**

Utiliza un “agente limpio” a base de 2,2 DICLORO – 1,1,1 TRIFLUOROETANO (HCFC 123), descargado como un líquido de evaporación rápida que no deja residuos. Aprobado como agente limpio para riesgos de clase A, B, y C, para utilizaciones comerciales, industriales y militares.

##### **Funcionamiento**

El agente extintor se libera en forma líquida y se gasifica al hacer contacto con el fuego, extingue efectivamente fuegos Clase A y B por enfriamiento y sofocación, no conduce electricidad hacia el operador y no deja residuos polvorosos. Son los indicados para combatir el fuego en lugares de máximo riesgo, una sola persona puede trasladarlo con facilidad y operarlo con sencillez y seguridad, gracias a su exclusiva válvula de disparo.

##### **Componentes**

El cilindro está construido en chapa de acero al carbono laminada en frío de primera calidad, tratado químicamente en su interior y recubierto exteriormente con pintura en polvo termo convertible, con alta resistencia a la intemperie Válvula de latón cobreado forjado pulido con rosca M30, con palancas de acero al carbono recubiertas con pintura en polvo termo convertible, vástago de latón, con asiento y oring de caucho sintético. Manguera de descarga de caucho sintético con tobera en plástico industrial verde liso. Manómetro con cuerpo de latón, caja de acero inoxidable y visor de plástico, con Normas Internacionales. Caño de pesca construido en acero al carbono.2

#### **15.6 Rociador de respuesta rápida. Cobertura estándar.**

Provisión de rociadores pendientes  $k=5,6 [gpm/(psi)^{1/2}] - 80 [lpm/(bar)^{1/2}]$  respuesta rápida de cobertura estándar, marca de referencia Globe o Tyco. En las zonas, según planos, que se requieran instalar rociadores del tipo pendiente de respuesta rápida deberán cumplir con las siguientes características:

- Listado UL y aprobado FM.
- Temperatura de activación: 155 ° F (68 ° C)
- Clasificación de presión de trabajo del agua
- 175 psi (12 bares)
- Probado en fábrica hidrostáticamente a 500 psi (34 bares)
- Marco - bronce
- Deflector - latón
- Tornillo – latón

## **16. PINTURA.**

### **16.1 Pintura de muros al látex interior. Con enduido.**

Las paredes interiores serán pintadas al látex, previa capa de enduido, recibirán un previo lijado de grano medio y posteriormente el sellador (en ningún caso se aplicará cal).

El color será definido en obra. Referencia de marca: Suvinil o equivalente.

Se utilizarán colores preparados en fábricas y no colorantes en pastas ni óxidos en polvo.



La pintura látex se aplicará en capas finas, no debiendo darse ninguna mano antes que la anterior haya secado totalmente. El ítem ya incluye la aplicación de un sellador de calidad y aceptado por la Fiscalización de Obra.

#### **16.2 Pintura de cielorraso.**

Las paredes interiores serán pintadas al látex, previa capa de enduído, recibirán un previo lijado de grano medio y posteriormente el sellador (en ningún caso se aplicará cal).

El color será Blanco. Referencia de marca: Suvinil o equivalente.

Se utilizarán colores preparados en fábricas y no colorantes en pastas ni óxidos en polvo. La pintura látex se aplicará en capas finas, no debiendo darse ninguna mano antes que la anterior haya secado totalmente

#### **16.3 Pintura de muros al latex exterior con enduido.**

Las paredes interiores serán pintadas al látex, previa capa de enduído, recibirán un previo lijado de grano medio y posteriormente el sellador (en ningún caso se aplicará cal). El color será definido en obra. Referencia de marca: Suvinil o equivalente. Se utilizarán colores preparados en fábricas y no colorantes en pastas ni óxidos en polvo. La pintura látex se aplicará en capas finas, no debiendo darse ninguna mano antes que la anterior haya secado totalmente. El ítem ya incluye la aplicación de un sellador de calidad y aceptado por la Fiscalización de Obra.

## ANEXO V. Memoria Descriptiva

### Instalación Hidráulica

TODOS LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN SERÁN POR GRAVEDAD DESDE LOS TANQUES ELEVADOS QUE ES UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN INDIRECTO, ESTOS SERÁN ALIMENTADOS A PARTIR DE UN POZO PERFORADO QUE SE PRESENTAN SUS RESPECTIVAS MEDIDAS Y PROFUNDIDADES EN EL PLANO.

SE PROCEDE AL CALCULO DE CONSUMO DIARIO PER CAPITA DE ACUERDO AL TIPO DE INMUEBLE POR LA NORMA PARAGUAYA 68 (NP 68) DE INSTALACIONES SANITARIAS.

#### DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE ELEVADO

Tipo de inmueble	Consumo mínimo litros / día
Consumo mínimo para caso de emergencia	20 por persona
Alojamientos provisorios	80 por persona
Casas populares rurales o Clase Baja	120 por persona
Residencias Clase Media	150 por persona
Residencias Clase Alta	250 por persona
Departamentos	200 por persona
Hoteles (sin cocina y sin lavandería)	120 por persona
Hoteles (con cocina y sin lavandería)	250 por persona
Hoteles (con cocina y lavandería)	300 por persona
Escuelas – internados	150 por persona
Escuelas – semi internados	100 por persona
Escuelas sin internado	50 por persona
Cuarteles	150 por persona
Orfanatos, asilos, guarderías	150 por persona
Edificios públicos o comerciales	50 por persona
Oficinas	50 por persona
Talleres de costura	50 por persona
Cines y teatros	2 por lugar
Templos	2 por lugar
Restaurantes y similar	25 por servicio
Garajes	50 por automóvil
Lavanderías	30 por Kg. de ropa seca
Mercados	5 por m <sup>2</sup> de área
Curtiembre de gran porte	2000 por cuero producido
Frigorífico de gran porte	1500 por cabeza faenada
Mataderos – animales de gran porte	300 por cabeza faenada
Mataderos – animales de pequeño porte	150 por cabeza faenada
Estaciones de servicio para automóvil	150 por vehículo
Lavadero de camiones	600 por vehículo
Caballerizas	100 por caballo
Jardines	1,5 por m <sup>2</sup>
Jardines con sistemas automáticos	10 por m <sup>2</sup>

EL CALCULO ES HECHO PARA UN PERIODO DE 1 DÍA YA QUE ESTE TANQUE NO DEPENDE DE UNA RED EXTERIOR SINO MÁS BIEN DEL POZO PERFORADO.

CON ESTO YA SE PROCEDE AL DIMENSIONAMIENTO DE LOS TANQUES ELEVADOS PARA SUS RESPECTIVOS BLOQUES, UTILIZANDO EL CRITERIO OCUPACIONAL.

A CONTINUACIÓN, SE ADJUNTA EL DIMENSIONAMIENTO DE LOS TANQUES.

**ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN - CONSUMO**

**2DO CRITERIO**

**DIVIDIR EN DOS SISTEMAS UNO POR CADA SECTOR**

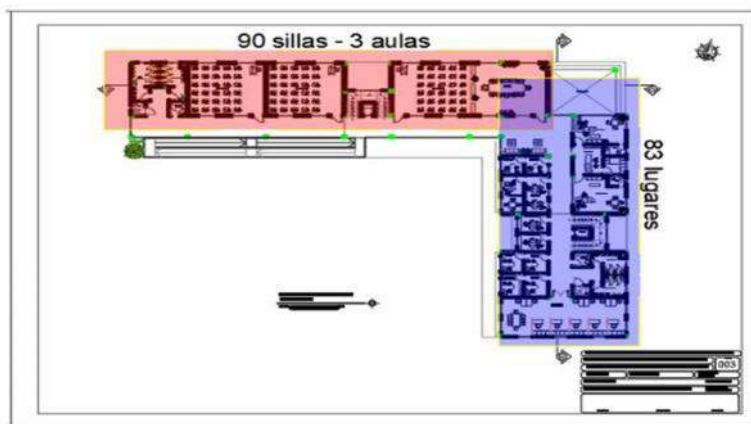
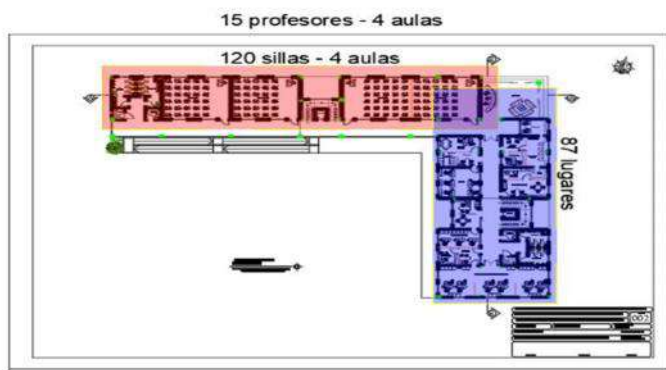
**Sistema - BLOQUE 2**

Planta baja	123 Personas
Planta primer nivel	102 Personas
Planta segundo nivel	120 Personas
Docentes	11 Personas
Cantidad de personas	356 Personas
<b>Total de personas a considerar</b>	<b>356 Personas</b>

**Sistema - BLOQUE 1**

Planta baja	99 Personas
Planta primer nivel	83 Personas
Planta segundo nivel	89 Personas
Docentes	4 Personas
<b>Total de personas a considerar</b>	<b>275 Personas</b>

**TOTAL CRITERIO DE OCUPACIÓN 631 Personas**





UNA VEZ HECHO LA CONTABILIZACIÓN DE PERSONAS SE PROCEDE AL CALCULO DE LOS TANQUES.

**PROYECTO: FACULTAD DE CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN**

**DIMENSIONAMIENTO DE CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO**

**CRITERIO SEGÚN DE OCUPACIÓN**

**Tanque Bloque 1**

Cantidad de Personas Sistema 1	=	275,00 personas
Consumo de Personas según NP 68	=	50,00 l/persona/día
Volumen requerido	=	13.750,00 litros
Volumen requerido Bloque 1	=	13,75 m <sup>3</sup>
Altura	=	1,05 m
Lado	=	4,93 m
Ancho	=	3,30 m
Altura Adoptada	=	1,80 m

**Tanque Bloque 2**

Cantidad de Personas Sistema 1	=	356,00 personas
Consumo de Personas según NP 68	=	50,00 l/persona/día
Volumen requerido	=	17.800,00 litros
Volumen requerido Bloque 2	=	17,80 m <sup>3</sup>
Altura	=	1,29 m
Lado	=	4,93 m
Ancho	=	3,30 m
Altura Adoptada	=	1,80 m

EN EL BLOQUE 1 QUE SERÍA EL ADMINISTRATIVO SE AGREGARÍA EL RESERVORIO DE PCI POR SER UN TANQUE DE MENOR DIMENSIÓN DEBIDO A LA CANTIDAD DE PERSONAS EN ESE SECTOR. POR ELLO FUE ADOPTADO LA UNIFICACIÓN DE AMBOS TANQUES UNA ALTURA DE 1,80m.

**DIMENSIONAMIENTO DE VELOCIDAD Y PERDIDA DE CARGA**

**1. Bloque de Aulas**

2DO PISO BLOQUE DE AULAS				
1ER PISO BLOQUE DE AULAS				
PLANTA BAJA BLOQUE DE AULAS				
PESOS RELATIVOS DE LAS PIEZAS DE UTILIZACIÓN				
Diámetro en mm	Diámetro en(°)	Diámetro interno en mm	Velocidades máximas en m/seg	Flujo máximo en lt/seg
13	1/2	7,8	1,90	0,24
20	3/4	14,2	2,20	0,62
25	1	18	2,48	1,25
32	1 1/4	24,6	2,85	2,25
38	1 1/2	29,2	3,00	3,42



INSTALACION DE AGUA CORRIENTE															
OBRA: FACULTAD CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN															
Presion Red (m.c.a)		15,30													
TRAMO		PESOS ACUM.	CAUDAL (l/s)	DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO INTERNO	VELOCIDAD ESTIMADA	LONGITUD TUBERIA					Presion		Tipo de Material
								Hor	Ver	Acc.	Lt	Hf	Inicial	Final	
DE	A	-	L.p.s	mm	in	mm	m/s	m	m	m	m	m.c.a	m.c.a	m.c.a	
6	8	2,30	0,45	32,00	1 1/4	24,60	0,96	5,80	2,2	19,70	27,70	0,002	14,266	14,264	PPR TF PN10
6	7	0,80	0,27	32,00	1 1/4	24,60	0,56	2,20	2,2	9,20	13,60	0,001	14,267	14,266	PPR TF PN10
6	2	3,10	0,53	20,00	3/4	14,20	3,34	2,30		1,70	4,00	0,241	14,508	14,267	PPR TF PN10
3	4	1,20	0,33	32,00	1 1/4	24,60	0,69	2,80	2,2	12,00	17,00	0,002	14,509	14,508	PPR TF PN10
3	5	1,20	0,33	38,00	1 1/2	29,20	0,49	2,80	2,2	12,00	17,00	0,001	14,510	14,509	PPR TF PN10
2	3	2,40	0,46	20,00	3/4	14,20	2,94	2,00		5,00	7,00	0,108	14,618	14,510	PPR TF PN10
1	2	5,50	0,70	20,00	3/4	14,20	4,44	7,50		3,40	10,90	0,150	14,768	14,618	PPR TF PN10
1	2.1	1,50	0,37	38,00	1 1/2	29,20	0,55	1,50	2,2	12,10	15,80	0,001	14,769	14,768	PPR TF PN10
0	1	7,00	0,79	38,00	1 1/2	29,20	1,19	0,50		7,40	7,90	0,008	14,777	14,769	PPR TF PN10
6	8	2,30	0,45	25,00	1	18,00	1,79	5,80	2,2	19,70	27,70	0,008	14,785	14,777	PPR TF PN10
6	7	0,80	0,27	20,00	3/4	14,20	1,70	2,20	2,2	9,20	13,60	0,020	14,806	14,785	PPR TF PN10
6	2	3,10	0,53	25,00	1	18,00	2,08	2,30		1,70	4,00	0,076	14,881	14,806	PPR TF PN10
3	4	1,20	0,33	20,00	3/4	14,20	2,08	2,80	2,2	12,00	17,00	0,024	14,905	14,881	PPR TF PN10
3	5	1,20	0,33	20,00	3/4	14,20	2,08	2,80	2,2	12,00	17,00	0,024	14,928	14,905	PPR TF PN10
2	3	2,40	0,46	25,00	1	18,00	1,83	2,00		5,00	7,00	0,034	14,963	14,928	PPR TF PN10
1	2	5,50	0,70	32,00	1 1/4	24,60	1,48	7,50		3,40	10,90	0,010	14,973	14,963	PPR TF PN10
1	2.1	1,50	0,37	25,00	1	18,00	1,44	1,50	2,2	12,10	15,80	0,010	14,983	14,973	PPR TF PN10
0	1	7,00	0,79	32,00	1 1/4	24,60	1,67	0,50		7,40	7,90	0,018	15,000	14,983	PPR TF PN10
2	1.1	14,00	1,12	32,00	1 1/4	24,60	2,36	2,40		2,50	4,90	0,055	15,055	15,000	PPR TF PN10
2	2.1	1,50	0,37	25,00	1	18,00	1,44	1,80	2,2	11,30	15,30	0,010	15,065	15,055	PPR TF PN10
1	2	15,50	1,18	32,00	1 1/4	24,60	2,49	2,50		2,30	4,80	0,061	15,126	15,065	PPR TF PN10
7	9	2,30	0,45	25,00	1	18,00	1,79	5,80	2,2	19,70	27,70	0,008	15,135	15,126	PPR TF PN10
7	8	0,80	0,27	20,00	3/4	14,20	1,70	2,20	2,2	9,20	13,60	0,020	15,155	15,135	PPR TF PN10
3	7	3,10	0,53	25,00	1	18,00	2,08	2,30		1,70	4,00	0,076	15,231	15,155	PPR TF PN10
4	6	1,20	0,33	20,00	3/4	14,20	2,08	2,80	2,2	12,00	17,00	0,024	15,254	15,231	PPR TF PN10
4	5	1,20	0,33	20,00	3/4	14,20	2,08	2,80	2,2	12,00	17,00	0,024	15,278	15,254	PPR TF PN10
1	4	2,40	0,46	25,00	1	18,00	1,83	5,10	0	8,60	13,70	0,017	15,295	15,278	PPR TF PN10
0	1	21,00	1,37	38,00	1 1/2	29,20	2,05	17,87	5,7	11,00	34,57	0,005	15,30	15,295	PPR TF PN10

## 2. Bloque de Administrativo

2DO PISO BLOQUE ADMINISTRATIVO				
1ER PISO BLOQUE ADMINISTRATIVO				
PLANTA BAJA BLOQUE ADMINISTRATIVO				

PESOS RELATIVOS DE LAS PIEZAS DE UTILIZACIÓN				
Díametro en mm	Díametro en (")	Díametro interno en mm	Velocidades máximas en m/seg	Flujo máximo en lt/seg
13	1/2	7,8	1,90	0,24
20	3/4	14,2	2,20	0,62
25	1	18	2,48	1,25
32	1 1/4	24,6	2,85	2,25
38	1 1/2	29,2	3,00	3,42



INSTALACION DE AGUA CORRIENTE															
OBRA: FACULTAD CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN															
Presion Red (m.c.a)		15,30													
TRAMO		PESOS ACUM.	CAUDAL (l/s)	DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO INTERNO	VELOCIDAD ESTIMADA	LONGITUD TUBERIA					Presion		Tipo de Material
								Hor	Ver	Acc.	Lt	Hf	Inicial	Final	
DE	A	-	L.p.s	mm	in	mm	m/s	m	m	m	m	m.c.a	m.c.a	m.c.a	
9	7	0,80	0,27	20,00	3/4	14,20	1,70	3,10	2,2	12,10	17,40	0,016	14,077	14,062	PPR TF PN10
8	7	2,10	0,43	25,00	1	18,00	1,71	5,20	2,2	18,80	26,20	0,008	14,085	14,077	PPR TF PN10
7	3	2,90	0,51	25,00	1	18,00	2,01	1,50	0	3,20	4,70	0,061	14,146	14,085	PPR TF PN10
4	6	0,90	0,28	20,00	3/4	14,20	1,80	2,00	2,2	8,50	12,70	0,024	14,170	14,146	PPR TF PN10
4	5	0,90	0,28	20,00	3/4	14,20	1,80	2,00	2,2	8,50	12,70	0,024	14,194	14,170	PPR TF PN10
3	4	1,80	0,40	25,00	1	18,00	1,58	1,50	0	2,80	4,30	0,043	14,237	14,194	PPR TF PN10
3	1	4,70	0,65	32,00	1 1/4	24,60	1,37	2,60	0	2,80	5,40	0,018	14,255	14,237	PPR TF PN10
2	1	1,50	0,37	25,00	1	18,00	1,44	3,50	2,2	6,60	12,30	0,013	14,268	14,255	PPR TF PN10
0	1	6,20	0,75	32,00	1 1/4	24,60	1,57	3,20	0	3,40	6,60	0,019	14,287	14,268	PPR TF PN10
14	12	0,80	0,27	20,00	3/4	14,20	1,70	3,10	2,2	12,10	17,40	0,016	14,302	14,287	PPR TF PN10
13	12	2,10	0,43	25,00	1	18,00	1,71	5,20	2,2	18,80	26,20	0,008	14,310	14,302	PPR TF PN10
12	8	2,90	0,51	25,00	1	18,00	2,01	1,50	0	3,20	4,70	0,061	14,371	14,310	PPR TF PN10
9	10	0,90	0,28	20,00	3/4	14,20	1,80	2,00	2,2	8,50	12,70	0,024	14,395	14,371	PPR TF PN10
9	11	0,90	0,28	20,00	3/4	14,20	1,80	2,00	2,2	8,50	12,70	0,024	14,419	14,395	PPR TF PN10
8	9	1,80	0,40	25,00	1	18,00	1,58	1,50	0	2,80	4,30	0,043	14,462	14,419	PPR TF PN10
8	6	4,70	0,65	20,00	3/4	14,20	4,11	2,60	0	2,80	5,40	0,262	14,724	14,462	PPR TF PN10
6	7	1,50	0,37	25,00	1	18,00	1,44	3,50	2,2	6,60	12,30	0,013	14,736	14,724	PPR TF PN10
6	1	6,20	0,75	32,00	1 1/4	24,60	1,57	1,80	0	4,60	6,40	0,020	14,756	14,736	PPR TF PN10
5	4	0,80	0,27	20,00	3/4	14,20	1,70	3,20	2,2	8,50	13,90	0,020	14,776	14,756	PPR TF PN10
2	4	0,80	0,27	20,00	3/4	14,20	1,70	4,50	0	3,50	8,00	0,034	14,810	14,776	PPR TF PN10
2	3	0,80	0,27	20,00	3/4	14,20	1,70	1,60	2,2	8,50	12,30	0,022	14,832	14,810	PPR TF PN10
2	1	1,60	0,38	25,00	1	18,00	1,49	11,60	0	2,80	14,40	0,011	14,844	14,832	PPR TF PN10
0	1	7,80	0,84	32,00	1 1/4	24,60	1,76	1,50	0	2,80	4,30	0,036	14,880	14,844	PPR TF PN10
11	9	0,80	0,27	20,00	3/4	14,20	1,70	3,00	2,2	12,10	17,30	0,016	14,896	14,880	PPR TF PN10
10	9	2,10	0,43	25,00	1	18,00	1,71	3,00	2,2	18,80	24,00	0,009	14,905	14,896	PPR TF PN10
9	5	2,90	0,51	25,00	1	18,00	2,01	1,50	0	3,20	4,70	0,061	14,965	14,905	PPR TF PN10
6	7	0,90	0,28	20,00	3/4	14,20	1,80	2,00	2,2	8,50	12,70	0,024	14,989	14,965	PPR TF PN10
6	8	0,90	0,28	20,00	3/4	14,20	1,80	2,00	2,2	8,50	12,70	0,024	15,014	14,989	PPR TF PN10
6	5	1,80	0,40	25,00	1	18,00	1,58	1,30	0	4,60	5,90	0,031	15,045	15,014	PPR TF PN10
5	3	4,70	0,65	25,00	1	18,00	2,56	2,50	0	4,60	7,10	0,063	15,107	15,045	PPR TF PN10
4	3	14,00	1,12	32,00	1 1/4	24,60	2,36	3,30	0	2,80	6,10	0,044	15,151	15,107	PPR TF PN10
2	1	1,50	0,37	25,00	1	18,00	1,44	2,80	2,2	15,80	20,80	0,007	15,159	15,151	PPR TF PN10
3	1	18,70	1,30	32,00	1 1/4	24,60	2,73	0,60	0	2,30	2,90	0,121	15,279	15,159	PPR TF PN10
1	0	20,20	1,35	32,00	1 1/4	24,60	2,84	0,30	6,75	11,00	18,05	0,021	15,30	15,279	PPR TF PN10

LOS RESULTADOS SE ENCUENTRAN DENTRO DE LOS RANGOS DE PRESIÓN MÍNIMA Y MÁXIMA PARA ESTE TIPO DE INSTALACIONES CUMPLIENDO ADEMÁS CON LAS VELOCIDADES DE FLUJO PARA ESTE TIPO DE CAÑERÍA



### Instalación Cloacal

TODOS LOS DESAGÜES SERÁN POR GRAVEDAD. LOS CAUDALES DE AGUA SE CALCULARON POR EL MÉTODO DE UNIDADES SANITARIAS DE DESCARGAS POR LA NORMA PARAGUAYA 44 (NP 44) DE INSTALACIONES SANITARIAS, CON LOS SIGUIENTES VALORES DE APARATOS.

### CÁLCULO DE CAUDALES

### UNIDADES DE DESAGUE APARATOS SANITARIOS

ARTEFACTO	Número de unidades de descarga	Diámetro mínimo del ramal de descarga (mm)
<u>BAÑERA</u>		
de vivienda	3	40 <sup>mm</sup> (1 1/2")
de uso público	4	40 <sup>mm</sup> (1 1/2")
<u>BEBEDERO</u>	0,5	25 (1")
<u>BIDET</u> ✓	<u>2</u>	30 (1 1/4")
<u>DUCHA</u>		
de vivienda ✓	<u>2</u>	<u>40 (1 1/2")</u>
de uso público	4	40 (1 1/2")
<u>LAVATORIO</u>		
de vivienda ✓	<u>1</u> (28 litros/minuto)	<u>30 (1 1/4")</u>
de uso público	2	40 (1 1/2")
de uso colectivo por grifo	1	50 (2")
<u>MINGITORIO</u>		
con válvula	4	50 (2")
con descarga automática	2	40 (1 1/2")
con canaleta, por metro	2	50 (2")
<u>PILETA DE COCINA</u>		
de vivienda ✓	<u>3</u>	<u>40 (1 1/2")</u>
de grandes cocinas	6	50 (2")
<u>REJILLAS DE PISO</u> ✓, RPO	<u>1</u>	<u>30 (1 1/4")</u>
<u>PILETA DE LAVADO</u>		
pequeña ✓	<u>2</u>	<u>30 (1 1/4")</u>
grande	3	40 (1 1/2")
<u>INODORO</u> ✓	<u>6</u>	<u>100 (4")</u>
lavaplatos	3	

CON ESTO PODEMOS OBSERVAR Y DETALLAR QUE EL VALOR DE LA UNIDAD DE DESCARGA ES DE 28 LITROS/MINUTO

PRIMERAMENTE, SE PROCEDE AL CALCULO DEL CAUDAL QUE INGRESA AL SISTEMA DE REGISTROS DE INSPECCIONES POR SEPARADOS CORRESPONDIENTES A CADA BLOQUE.



## 1. Bloque de Aulas

### SEGUNDO NIVEL:

ARTEFACTO	CANTIDAD	VALOR	UNIDAD DE DESCARGA	RESULTADO LTS/MIN
INODORO	9	6	28	1512
MINGITORIO	4	4	28	448
LAVAMANOS	7	2	28	392
TOTAL				2352

### PRIMER NIVEL:

ARTEFACTO	CANTIDAD	VALOR	UNIDAD DE DESCARGA	RESULTADO LTS/MIN
INODORO	9	6	28	1512
MINGITORIO	4	4	28	448
LAVAMANOS	7	2	28	392
TOTAL				2352

### PLANTA BAJA:

ARTEFACTO	CANTIDAD	VALOR	UNIDAD DE DESCARGA	RESULTADO LTS/MIN
INODORO	9	6	28	1512
MINGITORIO	4	4	28	448
LAVAMANOS	7	2	28	392
TOTAL				2352

CON ESTO YA SE PUEDE CALCULAR EL VALOR DEL REGISTRO EL CUAL RECIBE EL VOLUMEN DE LOS DIFERENTES ARTEFACTOS INTERCONECTADOS ENTRE SÍ POR MEDIO DE LAS BAJANTES VERTICALES QUE SE ENCUENTRAN EN EL INTERIOR DEL DUCTO.

DIMENSIONAMIENTO TOTAL DE LA ACUMULACIÓN DE EFLUENTES QUE INGRESA EN EL INTERIOR DEL REGISTRO NUMERO 6.

NUMERO DE REGISTRO	PLANTA BAJA (UNIDAD DE DESCARGA)	PRIMER NIVEL (UNIDAD DE DESCARGA)	SEGUNDO NIVEL (UNIDAD DE DESCARGA)	TOTAL (UNIDAD DE DESCARGA)
REGISTRO N°6	84	84	84	252
NUMERO DE REGISTRO	PLANTA BAJA (LTS/MIN)	PRIMER NIVEL (LTS/MIN)	SEGUNDO NIVEL (LTS/MIN)	TOTAL (LTS/MIN)
REGISTRO N°6	2352	2352	2352	7056



EL CALCULO DEL REGISTRO SE PREVEE PARA EL TIEMPO DE UN SEGUNDO LA EVACUACIÓN DEL MISMO Y PARA UN PERIODO QUE TODOS LOS ARTEFACTOS SE ESTÉN UTILIZANDO, ESTO SERÍA EL CASO MÁS DESFAVORABLE PARA LAS BAJANTES VERTICALES QUE LUEGO SE ACUMULA EN LOS REGISTROS PRINCIPALES DE INSPECCIÓN.

SE HACE LA CONVERSION DE LTS/MIN A M3/SEG.

NUMERO DE REGISTRO	CAUDAL EN LTS/MIN	CAUDAL EN M3/SEG
REGISTRO N°6	7056	0,1176

PREDIMENSIONAMIENTO DE REGISTRO DE INSPECCIÓN PRINCIPAL:

REGISTRO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN NECESARIO (m3)	APROBACIÓN
N°6	0,50	0,50	0,50	0,125	0,1176	CUMPLE

## 2. Bloque Administrativo

**SEGUNDO NIVEL:**

ARTEFACTO	CANTIDAD	VALOR	UNIDAD DE DESCARGA	RESULTADO LTS/MIN
INODORO	7	6	28	1176
MINGITORIO	3	4	28	336
LAVAMANOS	7	2	28	392
TOTAL				1904

**PRIMER NIVEL:**

### **SSHH GENERAL**

ARTEFACTO	CANTIDAD	VALOR	UNIDAD DE DESCARGA	RESULTADO LTS/MIN
INODORO	7	6	28	1176
MINGITORIO	3	4	28	336
LAVAMANOS	7	2	28	392
TOTAL				1904



### SSHH DE VICEDECANATO Y SECRETERÍA

ARTEFACTO	CANTIDAD	VALOR	UNIDAD DE DESCARGA	RESULTADO LTS/MIN
INODORO	2	6	28	336
MINGITORIO	0	4	28	0
LAVAMANOS	2	2	28	112
TOTAL				448

### PLANTA BAJA:

ARTEFACTO	CANTIDAD	VALOR	UNIDAD DE DESCARGA	RESULTADO LTS/MIN
INODORO	7	6	28	1176
MINGITORIO	3	4	28	336
LAVAMANOS	7	2	28	392
TOTAL				1904

CON ESTO YA SE PUEDE CALCULAR EL VALOR DEL REGISTRO EL CUAL RECIBE EL VOLUMEN DE LOS DIFERENTES ARTEFACTOS INTERCONECTADOS ENTRE SÍ POR MEDIO DE LAS BAJANTES VERTICALES QUE SE ENCUENTRAN EN EL INTERIOR DEL DUCTO.

DIMENSIONAMIENTO TOTAL DE LA ACUMULACIÓN DE EFLUENTES QUE INGRESA EN EL INTERIOR DEL REGISTRO NUMERO 1.

NUMERO DE REGISTRO	PLANTA BAJA (UNIDAD DE DESCARGA)	PRIMER NIVEL (UNIDAD DE DESCARGA)	SEGUNDO NIVEL (UNIDAD DE DESCARGA)	TOTAL (UNIDAD DE DESCARGA)
REGISTRO N°1	68	68+16	68	220
NUMERO DE REGISTRO	PLANTA BAJA (LTS/MIN)	PRIMER NIVEL (LTS/MIN)	SEGUNDO NIVEL (LTS/MIN)	TOTAL (LTS/MIN)
REGISTRO N°1	1904	2352	1904	6160

EL CALCULO DEL REGISTRO SE PREVEE PARA EL TIEMPO DE UN SEGUNDO LA EVACUACIÓN DEL MISMO Y PARA UN PERIODO QUE TODOS LOS ARTEFACTOS SE ESTÉN UTILIZANDO, ESTO SERÍA EL CASO MÁS DESFAVORABLE PARA LAS BAJANTES VERTICALES QUE LUEGO SE ACUMULA EN LOS REGISTROS PRINCIPALES DE INSPECCIÓN.

SE HACE LA CONVERSION DE LTS/MIN A M3/SEG.

NUMERO DE REGISTRO	CAUDAL EN LTS/MIN	CAUDAL EN M3/SEG
REGISTRO N°6	6160	0,1027



#### PREDIMENSIONAMIENTO DE REGISTRO DE INSPECCIÓN PRINCIPAL:

REGISTRO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN NECESARIO (m3)	APROBACIÓN
N°6	0,60	0,60	0,30	0,108	0,1027	CUMPLE

### CÁMARA SEPTICA

LA CAMARA SEPTICA QUE ES RECOMENDADA PARA ESTE TIPO DE EDIFICACION ESTÁN SOMETIDA A MAYORES FLUCTUACIONES EN LAS DESCARGAS Y SON DIMENSIONADOS DE ACUERDO A LA CONTIBUCIÓN PER CÁPITA MENORES Y SE ADOPTA UN PERIODO DE RETENCION MAS REDUCIDO. COMO ESTAS INSTALACIONES SON MÁS CUIDADAS NO SE NECESITA PREVER PERIODOS PROLONGADOS PARA LA LIMPIEZA DE LOS LODOS DEPOSITADOS. ADOPTANDO PARA LA FORMA DE LA MISMA UNA RECTANGULAR PUES MEJORA LAS CARACTERISTICAS HIDRAULICAS VERIFICADAS EN EL ESCURRIMIENTO, EN LO QUE RESPECTA A LA SEDIMENTACIÓN DE LAS PARTICULAS.

#### CALCULO DE VOLUMEN PARA CAMARA SEPTICA

BLOQUE	PER. DE RETENCIÓN (HS)	PER. DE LIMPIEZA (AÑOS)	PER CÁPITA (LTS/HAB*DÍA)	CANT. DE PERSONAS	VOLUMEN DE C.S (M3)
AULAS	18	1	50	631	31,55
ADMINISTRATIVO	18	1	50	356	17,8

#### DIMENSIONAMIENTO DE CAMARA SEPTICA

PARA EL BLOQUE DE AULAS VAMOS A DIVIDIR EN 2 POR LA MEDIDA DEL VOLUMEN NECESARIO QUE ES BASTANTE ALTO, EN CAMBIO QUE PARA EL BLOQUE ADMINISTRATIVO SE USARÁ LA TOTALIDAD DEL VOLUMEN NECESARIO.

BLOQUE	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN NECESARIO (m3)	APROBACIÓN
AULAS	4,00	2,50	1,80	18,00	15,775	CUMPLE
ADMINISTRATIVO	4,00	2,50	1,80	18,00	17,80	CUMPLE

### CAMPO DE INFILTRACIÓN Y LÍNEAS DE IRRIGACIÓN

ES EL SISTEMA POR EL CUAL SE OPTA DEBIDO A LAS CONDICIONES DEL TERRENO Y EL CLIMA QUE SE PRESENTAN EN EL LUGAR.

ESTE ES UN SISTEMA DE CANALIZACIONES DISTRIBUIDAS Y COLOCADAS A POCAS PROFUNDIDADES DE LA SUPERFICIE DONDE SE EFECTUA LA INTENSA ACTIVIDAD DE LAS BACTERIAS QUE DISPERSA EL EFLUENTE DE LAS CAMARAS SEPTICAS EN EL TERRENO DONDE LA MATERIA ORGANICA ES OXIDADA Y ESTABILIZADA.

DESDE LA CAMARA SEPTICA SE CONDUCE PEQUEÑOS REGISTROS DE INSPECCIÓN PARA LUEGO INGRESAR EN EL CAMPO NITRIFICANTE A POR MEDIO DE LAS CAÑERÍAS TIPO PEAD LLAMADAS LÍNEAS DE IRRIGACIÓN.

PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL CAMPO NITRIFICANTE SE TIENE EN CUENTA LOS VALORES DE LOS PERIODOS DE INFILTRACIÓN EN EL TERRENO.

**TABLA DE RYON con los "t" de INFILTRACIÓN para DIVERSOS TIPOS de SUELOS**

Tipos de suelos	"t"
Arena gruesa limpia	13 seg a 1 min
Ceniza o carbón	30 seg a 1 min
Cascajos y arcilla o poros vacíos	13 seg a 45 seg
Arena fina	2 min a 5 min
Arena con arcilla	5 min a 10 min
Arcilla con un poco de arena	30 min a 60 min
Arcilla compacta o roca descompuesta	2 hs a 5 hs

"t" (minutos)	Área de absorción en el fondo de las zanjas	
	Domiciliarias m2/dormitorios	Institucionales m2/persona
1	2,60	0,33
2	4,50	0,80
3	5,50	1,00
4	6,50	1,10
5	7,50	1,20
10	9,00	1,70
15	12,00	2,00
30	16,50	2,80
60	22,00	3,50

EL SUELO DEL LUGAR SERÁ REEMPLAZADO PARA PODER EFECTUAR LA ABSORCIÓN DEL EFLUENTE QUE PROVIENE DE LA CÁMARA SEPTICA.

**CON ESTO PODEMOS DIMENSIONAR EL CAMPO NITRIFICANTE**

<b>ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN - CONSUMO</b>	
<b>2DO CRITERIO</b>	
<b>DIVIDIR EN DOS SISTEMAS UNO POR CADA SECTOR</b>	
<b>Sistema - BLOQUE 2</b>	
Planta baja	123 Personas
Planta primer nivel	102 Personas
Planta segundo nivel	120 Personas
Docentes	11 Personas
Cantidad de personas	356 Personas
<b>Total de personas a considerar</b>	<b>356 Personas</b>
<b>Sistema - BLOQUE 1</b>	
Planta baja	99 Personas
Planta primer nivel	83 Personas
Planta segundo nivel	89 Personas
Docentes	4 Personas
<b>Total de personas a considerar</b>	<b>275 Personas</b>
<b>TOTAL CRITERIO DE OCUPACIÓN</b>	<b>631 Personas</b>

ÁREA NECESARIA PARA EL CAMPO NITRIFICANTE:  $0,33 \times 631 = 208,23 \text{ m}^2$

ÁREA ADOPTADA PARA EL CAMPO NITRIFICANTE: 18m de largo

12m de ancho

216 m<sup>2</sup>, el cual ya cumple con el necesario

LA SEPARACIÓN DE LAS LÍNEAS DE IRRIGACIÓN ADOPTADA ES DE 0,75m DE CENTRO A CENTRO, LOS MISMOS SERÁN DE 100mm PERFORADOS CON UNA PENDIENTE DE 0,5%.

LA MEDIDA DE LA ALTURA DEL CAMPO NITRIFICANTE ES DE 2m, EL CUAL FUE ADOPTADO TENIENDO EN CUENTA EL NIVEL FREÁTICO EN LA ZONA. EL VOLUMEN QUE OCUPA EL CAMPO ES DE 432m<sup>3</sup> QUE SERÁ REMPLAZADO CON EL TIPO DE SUELO ESPECIFICADO EN PLANO QUE CUMPLA CON LOS VALORES DE INFILTRACIÓN CONSIDERADAS.