

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



**PROYECTO FINAL DE GRADO**

**“PROPUESTA DE DISEÑO DE UN EDIFICIO MUNICIPAL  
MULTIFUNCIONAL PARA LA CIUDAD DE CORONEL  
OVIEDO”**

**AUTORES**

**SANDRA RAMONA ROJAS GIRETT  
DILIO FEDERICO FRUTOS VELAZQUEZ**

**TUTOR: PROF. ING. SAUL RICARDO ALVARENGA BAEZ  
CO TUTOR: ING. ESTEBAN ARNALDO PENAYO PORTILLO**

**CORONEL OVIEDO, PARAGUAY**

**AÑO 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:

-----  
Prof. Ing.

-----  
Prof. Ing.

-----  
Prof. Ing.

Acta N°: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Calificación obtenida: \_\_\_\_\_



**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

Quien/es suscribe/n, Sandra Ramona Rojas Girett, Dilio Federico Frutos Velazquez, autor/a/autores del trabajo de investigación titulado “PROPUESTA DE DISEÑO DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MULTIFUNCIONAL PARA LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO”, declara/n que voluntariamente cede/n 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 sesión 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 ..... 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 *Dios*, por su guía y fortaleza en cada paso de este viaje.

A *nuestros padres*, por su constante aliento y por enseñarnos la importancia del esfuerzo y la perseverancia.

A *nuestros seres queridos*, quienes nos han motivado y creído en nosotros en cada etapa de este proceso.

A nuestros *compañeros de estudio*, por su compañerismo y colaboración a lo largo de este viaje, y a todos aquellos que han creído en nosotros y nos han inspirado a alcanzar nuestras metas.

### **DEDICATORIA SANDRA ROJAS GIRETT:**

A mis padres, Sandra Juliana Girett Batte y José Rafael Rojas, cuyo amor incondicional, apoyo constante y sacrificios a lo largo de los años han sido la base de todos mis logros. Su guía y aliento me han permitido superar obstáculos y perseguir mis sueños con determinación y valentía.

A mis hermanos, Rossana, Elisa e Iván, quienes han sido una fuente de inspiración y compañerismo en este viaje. Su apoyo inquebrantable y aliento han sido vitales para continuar adelante, recordándome en todo momento la importancia de la familia en cada paso que doy.

De manera especial, a mi hermana Elisa, por su apoyo incondicional y por estar siempre a mi lado. Tu confianza en mí y tus palabras de aliento han sido fundamentales en este proceso, y te estoy eternamente agradecida.

A mis sobrinos, César y Elian, cuyo cariño y energía han llenado mis días de felicidad y me han inspirado a ser un mejor ejemplo en sus vidas.

Y a mi sobrina Ivana, quien ha estado acompañándome muy de cerca en los últimos años. Tu alegría contagiosa y entusiasmo me han motivado a seguir adelante y me han recordado la importancia de cada pequeño logro en este camino.

Este trabajo es un reflejo del amor y apoyo que he recibido de todos ustedes. A todos, gracias por estar siempre a mi lado y por ser mi mayor fortaleza.

### **DEDICATORIA FEDERICO FRUTOS VELAZQUEZ:**

A mis padres Dilio Frutos y Naida Velázquez, en primer lugar, por darme la oportunidad de estudiar, brindándome ánimos, consejos, paciencia y apoyo incondicional.

A todos mis hermanos/as que en todo momento me hicieron sentir especial, brindándome sus apoyos y fuerzas.

A todos los compañeros que tuve a lo largo de la carrera, que hicieron posible que este trayecto sea más llevadero y satisfactorio.



**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.

## AGRADECIMIENTOS:

A *Dios*, cuya guía y fortaleza nos acompañaron en cada etapa de este proceso.

A *nuestras familias*, por su amor, apoyo incondicional y confianza. Sus palabras de aliento y comprensión nos dieron la fuerza necesaria para seguir.

A *nuestro tutor Ing. Saúl Ricardo Alvarenga Báez y cotutor Ing. Esteban Arnaldo Penayo Portillo*, por su constante apoyo, orientación y paciencia a lo largo de todo el proyecto. Su conocimiento, experiencia y compromiso fueron fundamentales para superar los desafíos y lograr los objetivos propuestos. Sus enseñanzas y apoyo han sido esenciales para alcanzar este logro.

Agradecemos también a nuestros *compañeros y amigos*, quienes siempre estuvieron presentes, brindando colaboración, compartiendo ideas y ofreciendo su apoyo emocional a lo largo del trayecto.

A todas las personas que han contribuido de diversas maneras a nuestra educación y desarrollo, les extendemos nuestro más sincero y profundo agradecimiento



**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

En el presente trabajo se enfoca en desarrollar una solución integral que aborde las necesidades específicas de la municipalidad y la comunidad de la Ciudad de Coronel Oviedo, se propone un diseño de un edificio multifuncional, para el cual se ejecutará análisis geotécnicos de manera a obtener los datos necesarios para la realización de un diseño óptimo y estético que reúna las exigencias para el buen funcionamiento y aprovechamiento de la obra. Se realizará un exhaustivo análisis de las necesidades de la municipalidad y de la comunidad de Coronel Oviedo, para obtener una propuesta detallada de diseño que organiza eficientemente los espacios en los niveles del edificio multifuncional. La distribución interna se ha concebido para albergar oficinas gubernamentales, espacios comunitarios y áreas destinadas a eventos públicos, con énfasis en la versatilidad y la adaptabilidad. El diseño arquitectónico se adapta al contexto urbano de Coronel Oviedo, incorporando elementos estéticos que reflejan la identidad local y contribuyen a la creación de un entorno visualmente armonioso.

Al obtener un diseño arquitectónico se realizaron los cálculos de fundaciones y estructurales para las comprobaciones para así poder obtener un edificio seguro para los usuarios.

Se explora el impacto social y comunitario del edificio propuesto, destacando cómo la nueva infraestructura puede fortalecer la cohesión social y servir como un centro activo para actividades cívicas y culturales.

Se busca no solo proporcionar una solución funcional y estéticamente atractiva para las necesidades municipales, sino también contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar de la comunidad de Coronel Oviedo.

 Palabras Claves: Edificio Multifuncional, Análisis Geotécnico, Diseño Arquitectónico, Infraestructura, Cálculos de fundaciones y estructurales.



**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**

This work focuses on developing a comprehensive solution that addresses the specific needs of the municipality and the community of the City of Coronel Oviedo. A design for a multifunctional building is proposed, for which geotechnical analysis will be carried out in order to obtain the necessary data for the realization of an optimal and aesthetic design that meets the requirements for the proper functioning and use of the work. An exhaustive analysis of the needs of the municipality and the community of Coronel Oviedo will be carried out, in order to obtain a detailed design proposal that efficiently organizes the spaces on the levels of the multifunctional building. The internal distribution has been conceived to house government offices, community spaces and areas for public events, with an emphasis on versatility and adaptability. The architectural design adapts to the urban context of Coronel Oviedo, incorporating aesthetic elements that reflect the local identity and contribute to the creation of a visually harmonious environment.

Upon obtaining an architectural design, foundation and structural calculations were carried out for verifications in order to obtain a safe building for users. The social and community impact of the proposed building is explored, highlighting how the new infrastructure can strengthen social cohesion and serve as an active hub for civic and cultural activities.

The aim is not only to provide a functional and aesthetically appealing solution to municipal needs, but also to contribute to the sustainable development and well-being of the Coronel Oviedo community.

**Keywords:** Multifunctional Building, Geotechnical Analysis, Architectural Design, Infrastructure, Foundation and Structural Calculations.



**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.

## INDICE

<b>CAPÍTULO I :</b> .....	<b>1</b>
<b>APERTURA DEL PROYECTO</b> .....	<b>1</b>
1.1. PRESENTACION DEL TEMA .....	1
1.2. ANTECEDENTES .....	2
1.3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	4
1.5. OBJETIVOS .....	5
1.5.1 Objetivo general .....	5
1.5.2 Objetivos específicos .....	5
<b>CAPITULO II:</b> .....	<b>6</b>
<b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TERRENO</b> .....	<b>6</b>
2.1. Situación actual del terreno: .....	6
2.2 Análisis de la situación .....	7
<b>CAPITULO III:</b> .....	<b>7</b>
<b>METODOLOGÍA Y NORMAS REFERENTES AL PROYECTO.</b> .....	<b>7</b>
3.1. Metodología implementada durante el proyecto. ....	7
3.2. Normas utilizadas. ....	8
<b>CAPÍTULO IV:</b> .....	<b>9</b>
<b>REALIZACION DEL PROYECTO EJECUTIVO</b> .....	<b>9</b>
4.1 Ubicación del Terreno .....	9
4.2. Estudio Topográfico. ....	9
4.3. Estudio Geotécnico. ....	10
4.3.1. Ensayo de Penetración: .....	10
4.3.1.1 Nivel Freático: .....	10
4.3.1.2 Perfil Estratigráfico: .....	11
4.4. Diseño arquitectónico. ....	11
4.4.1 Planta baja: .....	11
4.4.2. Primera Planta: .....	12
4.4.3. Segunda Planta: .....	12
4.4.4. Tercera Planta: .....	13
4.4.5. Entrepiso: .....	13
4.4.6. Cuarta Planta: .....	14
4.5. Cálculo estructural. ....	14
4.5.1 Fundaciones. ....	14
4.5.2 Calculo de la estructura de Hormigón .....	15
4.5.3 Estructura metálica. ....	17
4.6 Planos y detalles de instalaciones .....	17
4.6.1 Planta de techo y desagüe pluvial. ....	17
4.6.2 Planta de agua corriente. ....	18
4.6.3 Planta de desagüe sanitario. ....	18
4.6.4 Planta de prevención contra incendios. ....	18
4.6.5 Planta de Instalaciones eléctricas. ....	19



**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.

<b>CAPITULO V:</b> .....	<b>21</b>
<i>PRESUPUESTO DE OBRA</i> .....	21
5.1 Costo de obra. ....	21
<i>ESPECIFICACIONES TECNICAS</i> .....	22
<b>CAPITULO VI:</b> .....	<b>24</b>
<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i> .....	24
6.1 Conclusiones.....	24
6.2 Recomendación .....	24
<i>BIBLIOGRAFIA</i> .....	25
<b>ANEXOS</b> .....	<b>26</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Ilustración 1:</b> Sede Terminal de Ómnibus- Centro .....	6
<b>Ilustración 2:</b> Entrada de buses_ Oficinas dependientes de la Municipalidad .....	6
<b>Ilustración 3:</b> Ubicación del terreno .....	9
<b>Ilustración 4:</b> Modelado de la estructura de hormigón en el programa CypeCad. ....	16
<b>Ilustración 5 :</b> Modelado del edificio con estructura metálica. ....	17

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Coordenadas de los puntos de sondeos .....	10
<b>Tabla 2:</b> Cuadro de Cargas .....	20
<b>Tabla 3:</b> Presupuesto .....	21
<b>Tabla 4 :</b> Presupuesto en Dólares .....	22

# **CAPÍTULO I :**

## **APERTURA DEL PROYECTO**

### **1.1. PRESENTACION DEL TEMA**

En el contexto del desarrollo urbano y la creciente necesidad de infraestructuras versátiles que satisfagan las demandas de una comunidad en constante evolución, surge la propuesta de diseño para un edificio municipal multifuncional en la ciudad de Coronel Oviedo. Este proyecto busca no solo abordar las necesidades actuales de la municipalidad, sino también anticipar y adaptarse a los desafíos futuros.

Coronel Oviedo, como centro fundamental de actividades gubernamentales y comunitarias, requiere de una infraestructura moderna y eficiente que consolide y optimice los servicios municipales. El diseño propuesto busca como objetivo establecer un ícono funcional y estético que refleje la identidad y proyección de la ciudad.

Este edificio multifuncional no solo albergará las dependencias administrativas de la municipalidad, sino que también se convertirá en un espacio polivalente para actividades culturales, sociales y comunitarias. La integración de diversas funciones en un solo lugar fomentará la interacción entre los habitantes y consolidará el sentido de pertenencia a la ciudad.

A lo largo de este proyecto, exploraremos los principios y conceptos clave que sustentan esta propuesta de diseño, desde la eficiencia energética hasta la accesibilidad universal. Cada decisión arquitectónica y tecnológica se fundamentará en la búsqueda de un equilibrio armonioso entre la estética, la funcionalidad, contribuyendo así al crecimiento integral y la prosperidad de Coronel Oviedo

## 1.2. ANTECEDENTES

En el trabajo presentado por Fernando Romero Martínez en el año 2023 “*PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y EJECUTIVO DE UN EDIFICIO DE OFICINAS CON COMERCIO Y AMENIDADES EN GUADALAJARA., JALISCO - MÉXICO*” [1] tuvo la finalidad de desarrollar un proyecto arquitectónico de usos mixtos enfocado al ámbito corporativo, que corresponda a los requerimientos de crecimiento empresarial y cultural, buscó la solución idónea sostenible y sustentable para la demanda de espacios que a las empresas de cualquier capacidad y la sociedad en su conjunto requerían, desarrolló el proyecto con especificaciones de construcción que cumplan los requerimientos actuales en cuestión normativa y el proceso adecuado referente a tiempo y costo. con lo cual se concluye que el diseño es flexible y se adapta a los factores solicitados.

En el trabajo presentado por André Leonardo Cabrera Oblitas - José Luis Bazán Campos en el año 2019 “*DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE CONCRETO ARMADO PARA RESIDENCIA ESTUDIANTIL Y LOCALES COMERCIALES DE OCHO NIVELES EN SAN MIGUEL, LIMA - PERÚ*” [2] se enmarco en el análisis y diseño estructural de un edificio de concreto armado de ocho niveles, el cual se utiliza para locales comerciales en el primer piso y como residencia estudiantil en los niveles siguientes. Mediante el desarrollo del mismo se llegó a demostrar que el diseño realizado fue el adecuado, sin embargo, el ratio de acero con el área construida es cercano al límite superior esto se debe a que la estructura representa irregulares (esquinas entrantes) y los valores de los factores de reducción de fuerzas sísmicas y la escala del análisis dinámico se ven afectados, por ende se requirió una mayor cantidad de refuerzo en los elementos estructurales y además dimensiones más grandes.

### **1.3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La ciudad de Coronel Oviedo, ubicada en la región central de Paraguay, enfrenta una creciente demanda de espacios comerciales, oficinas y áreas para eventos públicos y privados, como conferencias y presentaciones artísticas. A medida que la ciudad crece y se desarrolla, se ha vuelto evidente que la infraestructura existente es insuficiente para satisfacer las necesidades de la comunidad y de las instituciones locales.

La presentación de la problemática se dirige principalmente hacia los siguientes puntos:  
El inadecuado espacio comercial para productores: En este análisis, nos enfocamos en la situación de los pequeños productores que carecen de espacios adecuados para vender sus productos, llevándolos a recurrir a la instalación de toldos en las vías públicas más concurridas de la ciudad. Esta práctica, si bien común, da lugar a diversos problemas urbanos. Entre ellos se incluye la congestión vehicular debido a la presencia de estas estructuras, la obstrucción del paso peatonal, la alteración de la estética visual de la ciudad y los retos en la gestión de los residuos generados por estas tiendas temporales.

La falta de un recinto para la junta municipal: En la actualidad, la municipalidad de Coronel Oviedo enfrenta la carencia de un espacio designado para llevar a cabo las reuniones de la junta municipal. Esta situación puede acarrear diversos problemas, como la falta de un lugar adecuado para las deliberaciones, restricciones en el acceso público, impacto negativo en la imagen institucional, influencia en el proceso de toma de decisiones, y complicaciones administrativas. Estos desafíos impactan directamente en la eficiencia operativa, la transparencia, la participación ciudadana y la calidad de las decisiones en la gestión municipal

La carencia de un salón auditorio municipal: La falta de un salón auditorio municipal en la ciudad presenta varias problemáticas, incluyendo la limitación para eventos comunitarios, obstáculos para reuniones oficiales, restricciones para eventos culturales y artísticos, impacto en el desarrollo, desafíos para la educación y formación, menor visibilidad de la ciudad y la necesidad de recurrir a espacios externos.

La solicitud se encuentra en el Anexo I.

## 1.4. JUSTIFICACIÓN

El sector construcción es un motor de la economía en nuestro país, reacciona de manera inmediata con el comportamiento del crecimiento, es así que, si las personas ostentan mayores ingresos, probablemente demanden más casas, departamentos y centros comerciales, por ende, el sector de la construcción sigue siendo generador de empleo, con una importante inversión privada y pública. Asimismo, la construcción de mejores viviendas y más carreteras, refleja un progreso en infraestructura, área de vital importancia para el desarrollo de cualquier país, donde la ciudad de Coronel Oviedo ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años, lo que ha resultado en una creciente demanda de espacios comerciales y oficinas para atender las necesidades de los empresarios y profesionales locales, que a la fecha por la falta de infraestructura adecuada ha limitado el desarrollo económico de la región.

El contar con un edificio de salones comerciales, oficinas y salón auditorio satisfacen necesidades específicas de la municipalidad, como la necesidad de espacios para reuniones y eventos públicos. Esto facilitará la gestión municipal y la prestación de servicios a la comunidad, a su vez puede ayudar a modernizar la infraestructura de Coronel Oviedo y mejorar la imagen de la ciudad. Pudiéndose a su vez atraer inversión y turismo a la región.

Por lo cual, en el presente proyecto se presenta una propuesta para la elaboración del Edificio Municipal de Coronel Oviedo el cual estaría situado en el centro de la Ciudad contaría con 4 niveles y un entrepiso, las cuales estarían para su utilización en salones comerciales, oficinas y salón auditorio en el último nivel, la construcción de salones comerciales brindará oportunidades a emprendedores locales para establecer y expandir sus negocios. Esto promoverá la generación de empleo y el crecimiento económico en la zona, a su vez la inclusión de un salón auditorio permitirá a la comunidad de Coronel Oviedo organizar eventos culturales, conferencias, seminarios y actividades artísticas. Esto enriquecerá la vida cultural de la ciudad y promoverá la participación ciudadana, teniendo un impacto positivo en la calidad de vida de los habitantes de Coronel Oviedo y en el desarrollo de la ciudad en su conjunto.

## **1.5. OBJETIVOS**

### ***1.5.1 Objetivo general***

Elaborar Proyecto Ejecutivo para un Edificio Municipal Multifuncional en la Ciudad Coronel Oviedo - Caaguazú.

### ***1.5.2 Objetivos específicos***

- Inspeccionar las condiciones del terreno, realizando estudios topográficos y geotécnicos, con el fin de obtener las características del suelo para la buena elaboración del proyecto.
- Realizar el diseño arquitectónico de la edificación más eficiente de modo a garantizar su estética y buen funcionamiento.
- Realizar los cálculos estructurales de la obra con el fin de conseguir su estabilidad, rigidez y seguridad.
- Diseñar los diferentes planos de instalaciones que conlleva el proyecto que permitan la funcionalidad y seguridad de la misma.
- Desarrollar las especificaciones técnicas, el cómputo métrico y presupuesto final de la obra.

## CAPITULO II:

### ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TERRENO

#### 2.1. Situación actual del terreno:

El cual cuenta con la edificación de terminal de Ómnibus – Centro Coronel Oviedo



*Ilustración 1: Sede Terminal de Ómnibus- Centro*

*Fuente: Elaboración Propia*

Actualmente, el terreno está ocupado por una edificación antigua que funciona como la terminal de ómnibus del Centro de Coronel Oviedo. Esta instalación sirve como punto de parada para una cantidad limitada de ómnibus que cubren rutas cercanas desde Coronel Oviedo hacia varios distritos del departamento.

Además, debido a la falta de espacio en la sede municipal, algunas oficinas dependientes de la municipalidad han sido trasladadas a esta edificación para solucionar el problema de espacio. La edificación también alberga locales comerciales y gastronómicos, proporcionando servicios adicionales y mejorando la funcionalidad del área.



*Ilustración 2: Entrada de buses\_ Oficinas dependientes de la Municipalidad*

*Fuente: Elaboración Propia*

## **2.2 Análisis de la situación.**

La ejecución del proyecto ejecutivo para la construcción de un edificio municipal multifuncional en la ciudad de Coronel Oviedo se ha convertido en una necesidad imperiosa para satisfacer diversas demandas tanto de la municipalidad como de la ciudadanía. Este proyecto no solo permitirá revitalizar un terreno que ha estado en desuso en los últimos años, sino que también contribuirá a dinamizar la zona y optimizar el uso del espacio.

A partir de la necesidad de darle un nuevo uso al terreno, se llevó a cabo un proceso de recopilación de recomendaciones y solicitudes a través de entrevistas con funcionarios y el Intendente de la Municipalidad de Coronel Oviedo. Estas consultas fueron fundamentales para iniciar el desarrollo del proyecto ejecutivo.

Las reuniones con los funcionarios permitieron identificar las necesidades actuales de la municipalidad y las aspiraciones para el proyecto. Entre los puntos destacados se encuentran:

- La falta de espacio adecuado para cuatro (4) oficinas dependientes de la municipalidad.
- La necesidad de un área amplia para la Junta Municipal, que incluya salas de reuniones y doce (12) oficinas, dado el espacio limitado con el que cuentan en la actualidad.
- La incorporación de doce (12) salones accesibles para la ciudadanía.
- La demanda de un salón auditorio con capacidad de 300 personas destinado a la realización de charlas, conferencias y actos culturales y muchos otros eventos.

Así, este proyecto no solo beneficiará a la municipalidad, sino que también proporcionará un recurso valioso para todos los ciudadanos de la comunidad.

## **CAPITULO III:**

### **METODOLOGÍA Y NORMAS REFERENTES AL PROYECTO.**

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

A partir de las recomendaciones, peticiones y necesidades identificadas, se inició el desarrollo del proyecto ejecutivo con el objetivo de cumplir con los requerimientos establecidos. El propósito fundamental del proyecto es transformar el actual terminal del centro de Coronel Oviedo en un edificio con espacios que satisfaga las necesidades de la municipalidad como a la Ciudadanía.

Después de un minucioso proceso de análisis y discusión, el proyecto se llevó a cabo de la siguiente manera:

- La recopilación de información relevante para realizar proyecciones y distribuir los espacios de manera que sean orgánicos y cómodos para los usuarios.
- La creación de planos arquitectónicos plantas acotadas, cortes, fachadas.
- Mediante el estudio de suelos, se determinó el tipo de cimentación a utilizar. Esto, junto con los planos arquitectónicos, permitió definir la ubicación de vigas y pilares para el cálculo de la estructura, asegurando su durabilidad, comodidad y seguridad.
- Una vez finalizado el cálculo estructural, se procedió a elaborar los planos de las instalaciones que sustentan el edificio. Estos incluyen la planta de techo, las instalaciones eléctricas, el sistema de desagüe sanitario y pluvial, el suministro de agua corriente y las medidas de prevención contra incendios.
- Con los planos completados, se procedió a realizar el cómputo métrico y el presupuesto para determinar el costo total de la obra. Esto incluyó un desglose detallado de todos los componentes del proyecto y un análisis exhaustivo de los costos correspondientes.

### **3.2. Normas utilizadas.**

En este apartado se mencionan las normas utilizadas para la realización del proyecto.

Para el cálculo de hormigón se utilizó las normas técnicas referentes al Eurocódigo 02 Unión Europea [3]

Para el cálculo del acero conformado se utilizó las normas técnicas referentes al AISI S100-2007(LRFD)(USA) [4]

Para el cálculo del acero laminado se utilizó las normas técnicas referentes al AISI/AISC 360-05 (LRFD)(USA) [5]

De viento: NP 196 [6]

La NP 68 se usó de manera primordial para la instalación de agua corriente. [7]

La Norma Brasileira NBR 10844 - Instalacoes Prediais de Aguas Pluviais, utilizada para el proyecto de desagües pluviales. [8]

Para la realización de las instalaciones sanitarias se utilizó de acuerdo a lo establecido en la Norma Paraguaya N°44. [9], Desagüe Cloacal [10]

Para la instalación del sistema de prevención contra incendios, se siguieron las directrices establecidas por la Ordenanza Municipal de Asunción N° 468/14 [11]

Para instalaciones eléctricas: Reglamento de baja tensión de la ANDE. [12]

## CAPÍTULO IV:

### REALIZACION DEL PROYECTO EJECUTIVO

#### 4.1 Ubicación del Terreno

El terreno está situado en el centro de la ciudad de Coronel Oviedo, en la intersección de las calles Iro de Marzo y Dr. Domingo Montanaro. En este terreno ya existe una edificación correspondiente a la antigua terminal de ómnibus del centro de la ciudad.



*Ilustración 3: Ubicación del terreno*

*Fuente: Google Earth Pro.*

El terreno en cuestión abarca una superficie de 3.191 m<sup>2</sup> y limita con varias edificaciones vecinas. Está estratégicamente ubicado en el centro de la ciudad, delimitado en -25.446 de latitud y -56.441 de longitud, lo que le proporciona un fácil acceso y visibilidad. Este terreno es ideal para el proyecto de edificio municipal multifuncional, diseñado para satisfacer diversas necesidades de la ciudad y mejorar la infraestructura urbana.

#### 4.2. Estudio Topográfico.

Se realizó el estudio topográfico para el proyecto del edificio multifuncional en Coronel Oviedo. Este análisis detallado del terreno permitió obtener datos precisos que influirán en el diseño y construcción de la estructura.

La información recopilada es fundamental para garantizar que el proyecto se adapte a las características específicas del terreno, optimizando los recursos y minimizando los riesgos en las etapas de excavación, cimentación y drenaje. Este estudio es un paso esencial para avanzar con

seguridad y eficiencia en el desarrollo del proyecto, proporcionando al equipo técnico una base sólida para la planificación y diseño de una construcción segura y sostenible.

### 4.3. Estudio Geotécnico.

Se realizó el estudio de suelos, con el propósito de analizar las condiciones actuales del terreno. Este análisis es fundamental para llevar a cabo el cálculo adecuado de la cimentación en el lugar donde se desarrollará la obra.

Para determinar el tipo de cimentación más adecuado en el terreno donde se construirá la futura edificación, se realizaron estudios geotécnicos que permitieron evaluar sus características. Con base en estos estudios, se seleccionó la cimentación óptima, considerando las propiedades del suelo, su capacidad de carga y las condiciones de asentamiento. Asimismo, se analizaron diversas alternativas de cimentación, comparando su viabilidad técnica y económica. A partir de estos análisis, se establecieron las especificaciones generales y se proporcionaron los datos necesarios para el diseño y el cálculo de las dimensiones de la fundación, garantizando su estabilidad y seguridad.

#### 4.3.1. Ensayo de Penetración:

Se han realizados tres (3) sondeos de investigación, consistente en perforaciones con pala barreno y ensayos de penetración estándar (S.P.T.), para lo cual se utilizó un muestreador bipartido del tipo RAYMOND – TERZAGHI, y la metodología conforme a las normas ASTM 1586/67, con ensayos y muestreos de cada metro de perforación, que miden la resistencia del suelo a lo largo de la profundidad perforada. El croquis de ubicación de los sondeos se encuentra en el Anexo II. Se tomaron las coordenadas de los puntos de ejecución de las perforaciones y sondeos:

*Tabla 1* Coordenadas de los puntos de sondeos

Sondeos	Coordenadas UTM	
	X	Y
P1	556.146	7.185.510
P2	556.175	7.185.523
P3	556.164	7.185.509

*Fuente: Elaboración Propia.*

#### 4.3.1.1 Nivel Freático:

Durante la realización de los trabajos fue detectada actividad freática de agua superficial en todos los sondeos a los 0,70 metros de profundidad.

#### **4.3.1.2 Perfil Estratigráfico:**

Los resultados obtenidos en campo, a partir de los sondeos del SPT, se muestran en las planillas de ensayos de campo y en el Perfil Geotécnico del Anexo II.

En los Sondeos realizados, P1 al P3 se encontró suelo arena arcilloso gris blando, entre los 2.25m a 3.20m suelo arena arcilloso gris compacto, entre 3.20m a 3.65m suelo arena arcilloso con alteraciones de arenisca, muy compacta hasta la profundidad de los sondeos.

#### **4.4. Diseño arquitectónico.**

Durante el proceso creativo del proyecto, el objetivo principal fue diseñar un edificio que cumpliera con las diversas necesidades y aspiraciones, proporcionando comodidad tanto a los funcionarios como al público. Basándonos en los requerimientos y el espacio disponible, y de acuerdo con lo solicitado por nota de la municipalidad de Coronel Oviedo se desarrollaron ideas para dividir las necesidades por pisos, destinando un nivel completo para el uso de los concejales municipales, que también contarán con un estacionamiento privado. Las dos últimas plantas se destinarán a espacios como un patio de comidas y un auditorio. La distribución planificada asegura una correcta organización de las áreas, proporcionando un ambiente acogedor y satisfactorio para todos los usuarios.

##### ***4.4.1 Planta baja:***

En esta planta, el enfoque principal fue garantizar un estacionamiento adecuado y funcional.

1. **Lobby con Estantes:** Se ha diseñado un lobby que incluye estantes destinados para los usuarios que alquilan espacios en el edificio.
2. **Estacionamiento Privado para concejales:** El estacionamiento privado para los concejales municipales de Coronel Oviedo cuenta con un control de acceso para asegurar la exclusividad y seguridad de estos espacios.
3. **Baños Públicos:** Se han incorporado baños sexados, además de un baño accesible para personas con discapacidades, asegurando así la inclusión y comodidad de todos los usuarios.
4. **Estacionamiento para Usuarios:** El estacionamiento para usuarios ofrece noventa y dos (92) espacios para vehículos, de los cuales cuatro (4) espacios reservados para personas con discapacidades, ubicados cerca del acceso principal para mayor conveniencia.

Esta distribución ha sido pensada para proporcionar un ambiente accesible, cómodo y seguro para todos los visitantes y usuarios del edificio.

#### ***4.4.2. Primera Planta:***

En esta planta, el enfoque principal está en proporcionar espacios para locales comerciales, destinados a ser ocupados por emprendedores.

1. **Locales Comerciales:** Se incluyen siete (7) locales comerciales, cada uno con dimensiones de 34.34 m<sup>2</sup>, ofreciendo un espacio ideal para pequeños negocios y emprendimientos.
2. **Salones Comerciales:** Además, hay cinco (5) salones comerciales con dimensiones de 61.33 m<sup>2</sup>, proporcionando un área más amplia para negocios que requieran mayor espacio.
3. **Baños Públicos:** La planta cuenta con baños sexados y un baño accesible para personas con discapacidades, garantizando comodidad y accesibilidad para todos los usuarios.
4. **Depósito de Limpieza:** Se ha incluido un depósito de limpieza para asegurar que los servicios de mantenimiento puedan llevarse a cabo de manera eficiente.

Esta disposición está diseñada para apoyar el desarrollo de emprendedores, ofreciendo espacios bien distribuidos y equipados con las facilidades necesarias para un funcionamiento óptimo.

#### ***4.4.3. Segunda Planta:***

En esta planta, el enfoque principal está en proporcionar oficinas corporativas que podrán ser ocupadas por las oficinas dependientes de la municipalidad actualmente ubicadas en la terminal centro.

1. **Oficinas Corporativas:** Hay cuatro oficinas corporativas, cada una con un área de 130 m<sup>2</sup>. Estas oficinas están equipadas con su propia sala de espera, área de trabajo, oficina privada, sala de reuniones y baños sexados, asegurando un entorno de trabajo completo y funcional.
2. **Baños Públicos:** La planta también cuenta con baños públicos sexados y un baño accesible para personas con discapacidades, garantizando comodidad y accesibilidad para todos los usuarios.

Esta distribución está diseñada para ofrecer un espacio corporativo eficiente y bien equipado, facilitando la transición de las oficinas dependientes de la municipalidad que se encuentran en la terminal centro a un entorno moderno y cómodo

#### ***4.4.4. Tercera Planta:***

En esta planta se encuentra el espacio destinado para los concejales de la municipalidad de Coronel Oviedo.

1. **Sala de Espera:** Ubicada cerca del ascensor, proporciona un área cómoda para que los visitantes esperen su turno.
2. **Secretaría:** Situada cerca de la coordinación de la sala de espera, permite a los visitantes realizar trámites de manera cómoda y eficiente en una zona centralizada.
3. **Oficinas para Concejales:** Cada concejal cuenta con su propia oficina, garantizando espacios privados y adecuados para su trabajo.
4. **Salas de Reuniones:** Hay dos salas de reuniones disponibles, una para cada bancada, proporcionando espacios adecuados para discusiones y trabajo en equipo.
5. **Sala de Sesiones:** Una sala de sesiones está disponible para reuniones y deliberaciones formales de los concejales.
6. **Baños Públicos:** La planta cuenta con baños sexados y un baño accesible para personas con discapacidades, asegurando la comodidad y accesibilidad para todos los usuarios.

Esta distribución está diseñada para proporcionar un ambiente funcional y comfortable para los concejales y sus visitantes, facilitando el desempeño eficiente de sus funciones.

#### ***4.4.5. Entrepiso:***

El entrepiso fue diseñado para facilitar la ubicación del auditorio en la cuarta planta, centrándose en ofrecer lugares gastronómicos y un espacio amplio para las mesas.

1. **Patio de Comidas:** Este nivel incluye un patio de comidas con tres locales gastronómicos, proporcionando una variedad de opciones culinarias para los visitantes.
2. **Espacios Amplios:** Se ha destinado un área espaciosa para las mesas, asegurando que los asistentes tengan un lugar cómodo y accesible para disfrutar de sus comidas.
3. **Baños Públicos:** El entrepiso está equipado con baños sexados y un baño accesible para personas con discapacidades, garantizando comodidad y accesibilidad para todos los usuarios.

Esta distribución del entrepiso busca crear un entorno acogedor y funcional que complementa el uso del auditorio, ofreciendo a los asistentes un lugar conveniente para disfrutar de comidas y bebidas antes o después de los eventos.

#### ***4.4.6. Cuarta Planta:***

En esta planta, el enfoque principal está en el auditorio de uso municipal y público.

1. **Patio de Comidas:** Incluye un patio de comidas que cuenta con un local gastronómico y una cafetería, ofreciendo opciones variadas para los visitantes y asistentes a eventos.
2. **Salón Auditorio:** El auditorio tiene un área de 500 m<sup>2</sup> y una capacidad para 314 personas. Está equipado con un escenario, camerinos sexados con sus respectivos baños, un depósito, una cabina de sonido y una cabina de luces. En la entrada del salón, se encuentra un área de información y venta de boletos, asegurando que todos los eventos se realicen de manera profesional y cómoda.
3. **Baños Públicos:** La planta cuenta con baños sexados y un baño accesible para personas con discapacidades, garantizando comodidad y accesibilidad para todos los asistentes.

Esta distribución está diseñada para proporcionar un espacio versátil y bien equipado para eventos municipales y públicos, ofreciendo comodidad y funcionalidad tanto para los organizadores como para los asistentes.

Cabe mencionar la disposición los ascensores con capacidad para diez (10) personas. En total, hay tres ascensores. Además, hay dos escaleras que permiten el acceso a los pisos superiores.

En resumen, la edificación proyectada será un edificio de cuatro plantas con un entrepiso, que contará con un salón auditorio para 314 personas y un amplio estacionamiento.

Los planos arquitectónicos van detallados en el **Anexo**.

### **4.5. Cálculo estructural.**

#### ***4.5.1 Fundaciones.***

Se llevó a cabo un estudio de suelo para garantizar la seguridad y estabilidad de la edificación. La evaluación del tipo de suelo es fundamental, ya que permite calcular y seleccionar la cimentación

adecuada para el proyecto, asegurando que la estructura se asiente de manera segura y eficiente. El estudio del suelo involucró una serie de pruebas y análisis para determinar las características geotécnicas del terreno. Estos datos proporcionaron información valiosa sobre el comportamiento del suelo bajo diferentes condiciones de carga y permitieron diseñar una cimentación que responda a las necesidades específicas del terreno. Utilizando el software de cálculo CypeCad, se integraron los datos obtenidos del estudio del suelo y se realizaron simulaciones detalladas para evaluar diferentes tipos de cimentación. Este proceso permitió determinar las opciones más seguras y eficientes para soportar la estructura. A través de CypeCad, se obtuvieron los siguientes resultados: que la cimentación recomendable sería pilotes de 5m longitud de diámetros de 50cm la carga admisible por pilote sería de 556Kn su armadura transversal  $\phi 6$  c/18cm armadura longitudinal 9  $\phi 12$ , y pilotes de 40cm de diámetro con carga admisible de 370kN con armadura transversal  $\phi 6$  c/18cm, armadura longitudinal 6  $\phi 12$ , para los ascensores sería pilotes de 5m de longitud de diámetros de 50cm la carga admisible por pilote sería de 740Kn su armadura transversal  $\phi 6$  c/18cm armadura longitudinal 9  $\phi 12$ , los cabezales de 90 a 140cm de altura y cuentan desde 2 a 5 pilotes. Este enfoque detallado y meticuloso permitió asegurar que la cimentación del proyecto no solo cumpla con los estándares de seguridad y estabilidad, sino que también esté optimizada para las condiciones específicas del terreno. La combinación del estudio de suelo y el uso avanzado de software de cálculo como CypeCad proporciona una base sólida para el éxito del proyecto.

#### ***4.5.2 Calculo de la estructura de Hormigón***

Al diseñar las estructuras de la edificación, se tomaron en cuenta diversos factores críticos como las cargas de viento, las eventuales sobrecargas las cuales fueron en las áreas de servicio, oficinas, patio de comida es de 3KN/m<sup>2</sup> y en las graderías del auditorio 4KN/m<sup>2</sup>, y el peso propio de los materiales empleados, incluyendo mampostería, cristal y hormigón. Estas consideraciones fueron esenciales para asegurar la estabilidad y seguridad del edificio. A continuación, se detalla cómo quedaron modeladas las estructuras:

**Columnas:** Se diseñaron columnas con una variedad de dimensiones para adaptarse a las diferentes cargas y ubicaciones dentro del edificio. Las dimensiones incluyeron columnas rectangulares de 25x40 cm, 30x40 cm, 40x50 cm y 30x50cm. Adicionalmente, se incorporaron columnas circulares en la entrada principal, cada una con un diámetro de 40 cm, proporcionando tanto soporte estructural como un elemento estético que resalta en el diseño arquitectónico.

**Vigas:**

**Vigas descolgadas:** Estas vigas, que juegan un papel esencial en la distribución de cargas verticales, fueron diseñadas con dimensiones de 20x50 cm y 15x50 cm, garantizando así la capacidad de soportar los esfuerzos aplicados.

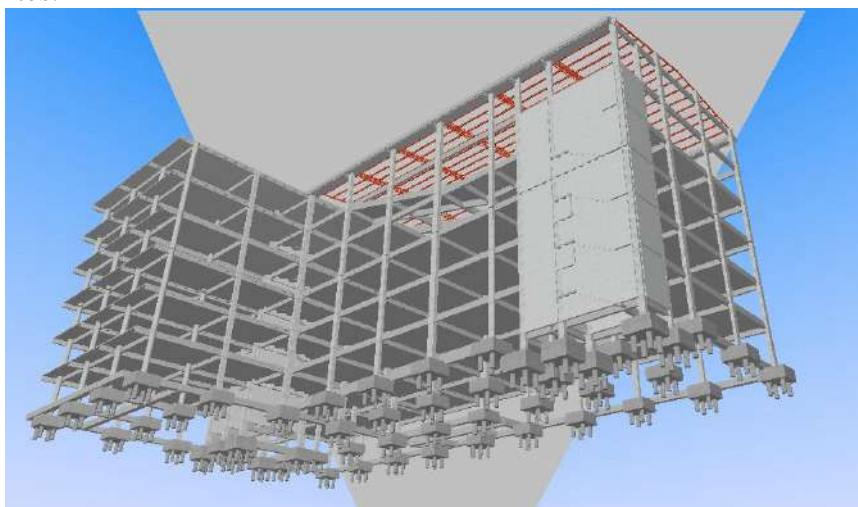
**Vigas invertidas:** Para el canaleta de desagüe pluvial de techo metálico, se utilizaron vigas con dimensiones de 20x40 cm, optimizadas para asegurar una adecuada resistencia sin comprometer el espacio.

**Vigas de equilibrio:** Para que las cargas de las columnas se transfieran de forma uniforme a los pilotes, se emplearon vigas de diferentes tamaños: 40x50 cm, 40x60 cm, 40x70 cm y 40x80 cm. Estas vigas fueron cuidadosamente posicionadas para maximizar la estabilidad de la estructura.

**Vigas inclinadas para las graderías del salón auditorio:** En el diseño del auditorio, se optó por vigas inclinadas 30x80 que sirven de apoyo para las graderías que son vigas tipo "T", que cuentan con un ala, ofreciendo así una solución eficiente y permitir un ahorro significativo de hormigón.

**Losa para el tanque de agua:** Se diseñó una losa de 20 cm de espesor, garantizando la capacidad de soportar la carga del agua almacenada sin comprometer la seguridad. Los entrepisos fueron construidos con un espesor de 11 cm, ofreciendo una superficie sólida y estable para la circulación y uso diario, además de ser lo suficientemente ligeros para no añadir cargas innecesarias a la estructura.

Se dispuso una losa específica de 15 cm de espesor para el área del ascensor, asegurando una base robusta y segura capaz de soportar tanto el peso del ascensor como las cargas dinámicas asociadas a su operación. En resumen, todas estas consideraciones y cálculos permitieron modelar una estructura robusta y confiable, capaz de soportar diversas condiciones y garantizar la seguridad de sus ocupantes.



**Ilustración 4:** Modelado de la estructura de hormigón en el programa CypeCad.

**Fuente:** Elaboración propia.

Es importante destacar que la estructura incluye una junta de dilatación, necesaria para no realizar análisis sobre esfuerzos térmicos. Por esta razón, se decidió implementar una junta de 2 cm.

La memoria de Calculo van incluidas en el **ANEXOVI**.

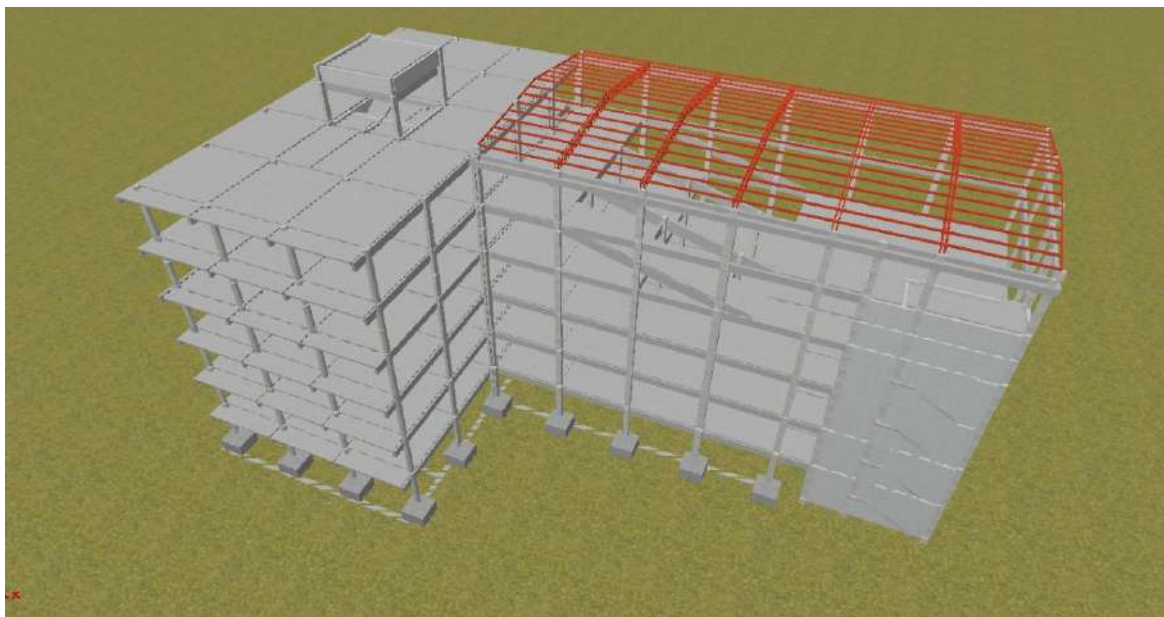
#### ***4.5.3 Estructura metálica.***

El modelado de la estructura metálica fue realizado con el software Cype3D, donde se optó por plantear una cabriada metálica de 50 cm. Para realizar el cálculo de la estructura metálica, se tuvo en consideración las cargas estipuladas en la NP 196

Cordón superior e inferior: Perfil U 100X3

Diagonales y montantes: Ángulos L doble en U de acero laminado de 1 3/4x1/8”

Correas: Perfil C de acero conformado de 120x60x20x2mm



**Ilustración 5 :** *Modelado del edificio con estructura metálica adherida para transmisión de carga.*

***Fuente:*** *Elaboración propia.*

## **4.6 Planos y detalles de instalaciones**

### ***4.6.1 Planta de techo y desagüe pluvial.***

Se utilizo la norma de NBR 10844 [8] .Para el diseño de la cubierta metálica del edificio. Se optó por una pendiente del 15% en ambas direcciones, lo que facilita el drenaje hacia un canalón central.

Existen dos tipos de techos: uno metálico con la pendiente mencionada y otro techo plano, que tiene una inclinación del 1% para asegurar el escurrimiento adecuado del agua. Los desagües pluviales están compuestos por tubos de PVC de 150 mm de diámetro, que canalizan el agua de lluvia hacia la vía pública, garantizando una evacuación eficiente.

#### ***4.6.2 Planta de agua corriente.***

Se dimensionó el sistema de agua corriente del edificio conforme a la norma NP 68 [7]. El sistema cuenta con un tanque inferior de 50,000 litros y un tanque elevado de 30,000 litros.

El agua se distribuye a los distintos artefactos mediante el siguiente proceso: una bomba eleva el agua desde el tanque inferior hasta el tanque superior a través de una tubería de impulsión. Desde el tanque elevado, la distribución del agua se realiza por gravedad. Las tuberías de subida y bajada están fabricadas en PVC de ¾", mientras que la red interna de distribución utiliza tuberías de PVC de ½" para abastecer a los diferentes artefactos. En relación al tanque inferior, el 60% se destina a la prevención de incendios, mientras que el 40% restante es para agua corriente. En el tanque superior, el 65% se asigna a la prevención de incendios y el 35% agua corriente.

#### ***4.6.3 Planta de desagüe sanitario.***

Se utilizó la Norma Paraguaya NP 44 Instalaciones Domiciliarias de Desagüe Sanitario. [9]. Se utilizaron cañerías de PVC de diferentes diámetros, seleccionadas en función de los requerimientos específicos de caudal y presión en cada sección del sistema, optimizando así la evacuación de aguas residuales tanto primarias como secundarias en los sanitarios. La distribución se estableció de la siguiente manera:

- Los lavamanos y mingitorios están conectados mediante una cañería de 40 mm de diámetro a una rejilla de piso sifonada abierta, que evita el retorno de olores.
- Los inodoros de cisterna baja descargan directamente en una tubería de PVC de 100 mm de diámetro, diseñada para el manejo de caudales mayores.

Se instalaron registros de 60x60 cm que permiten inspección y mantenimiento del sistema, desembocando en una cámara séptica antes de conectarse a la red cloacal.

La cámara séptica requiere mantenimiento periódico, recomendándose una limpieza completa cada tres años para asegurar su correcto funcionamiento y evitar obstrucciones en el sistema de drenaje. Según el cálculo de la norma NBR 7229 [10]

#### ***4.6.4 Planta de prevención contra incendios.***

Para la instalación del sistema de prevención contra incendios, se siguieron las directrices establecidas por la Ordenanza Municipal de Asunción N° 468/14 [11]. Los sistemas de seguridad

contra incendios están compuestos por un conjunto integral de herramientas y dispositivos diseñados para prevenir, detectar y extinguir incendios, así como para facilitar la evacuación segura de los ocupantes del edificio. Su correcto funcionamiento es fundamental para garantizar una respuesta eficaz en situaciones de emergencia, por lo que deben mantenerse en óptimas condiciones operativas.

En la primera planta, debido a la complejidad del edificio, se han dispuesto dos salidas de emergencia estratégicamente ubicadas. Cada planta cuenta con detectores de humo distribuidos adecuadamente, extintores en ambos extremos, y alarmas audiovisuales que aseguran una notificación inmediata en caso de emergencia. Aunque el edificio no ha sido clasificado para el uso de extintores de polvo químico seco, se recomienda instalar al menos uno de estos equipos debido a su efectividad para extinguir incendios causados por explosiones o cortocircuitos, minimizando así posibles daños eléctricos.

Las luces de emergencia están colocadas en áreas críticas, como escaleras y pasillos, garantizando una evacuación segura y clara en caso de apagón o emergencia. Además, el edificio cuenta con sensores termovelocimétricos, principalmente en las áreas cercanas a los ascensores, cuya función es detectar cambios bruscos de temperatura y velocidad del calor, minimizando el riesgo de daños a estos equipos durante un incendio.

Estos sistemas de protección están distribuidos de manera equitativa en todos los niveles del edificio, asegurando un alto nivel de seguridad y una cobertura integral en caso de siniestros.

#### ***4.6.5 Planta de Instalaciones eléctricas.***

El proyecto de instalaciones eléctricas de la edificación incluye planos detallados de cada uno de los niveles, que especifican la ubicación y potencia de los distintos artefactos, como luminarias, tomacorrientes, equipos de refrigeración, tableros eléctricos, electroductos, etc. Además, se presenta el cuadro de carga del tablero principal y de los diez tableros seccionales, cada uno acompañado de su esquema unifilar, donde se indican las secciones de los alimentadores principales de cada circuito y el valor de las protecciones termomagnéticas correspondientes.

Todos los artefactos han sido dimensionados según las necesidades de las distintas dependencias del edificio, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes y cumpliendo con la normativa vigente en el país, específicamente el Reglamento para Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión de la ANDE, [12] para asegurar una instalación eficiente.

La potencia total registrada es de 155.490 W, para la cual se ha seleccionado un transformador trifásico tipo ANDE de 250 kVA. Para la iluminación del edificio, se optó por tecnología LED, distribuyéndola de manera que se alcance el nivel de iluminación establecido en el Anexo 4 del

mencionado reglamento, aplicable a áreas como oficinas, salas de reuniones y auditorios. En el exterior, se implementaron sistemas de alumbrado LED que funcionan con energía solar.

En la tabla siguiente, se detallan los valores necesarios para la conexión del tablero principal con los tableros seccionales del edificio.

*Tabla 2: Cuadro de Cargas*

COMPUTO DE CARGAS TABLERO PRINCIPAL					
N° CTO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (W)	POTENCIA		
			R	S	T
1	Planta Baja <b>TS1</b>	25240	8580	8600	8060
2	Primera Planta <b>TS2</b>	48050	15900	15900	16250
3	Segunda Planta <b>TS3</b>	34600	12200	11000	11400
4	Tercera Planta <b>TS4</b>	34600	11100	11800	11700
5	Entrepiso <b>TS5</b>	8700	2700	3000	3000
6	Cuarta Planta <b>TS6</b>	4300	1900	1200	1200
			<b>52380</b>	<b>51500</b>	<b>51610</b>
<b>POTENCIA TOTAL</b>		<b>155490</b>			

*Fuente: Elaboración propia.*

## CAPITULO V:

### PRESUPUESTO DE OBRA

#### 5.1 Costo de obra.

Para elaborar el costo de la obra de manera eficiente, primero se realizó el cómputo métrico de cada componente, siguiendo el orden cronológico de la construcción. Luego, se determinaron los precios unitarios, lo que permitió obtener un presupuesto detallado del proyecto ejecutivo por plantas. De esta manera, se puede conocer el presupuesto total de la obra. A continuación, se presentan los detalles de los componentes y se adjunta un resumen del presupuesto por plantas elaborado.

*Tabla 3: Presupuesto*

<b>RESUMEN POR PLANTA</b>		
<b>ITEM</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>Total</b>
<b>1</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Planta Baja y Fundación	<b>4,482,052,058</b>
<b>2</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Primer Piso	<b>1,790,419,140</b>
<b>3</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Segundo Piso	<b>1,975,926,432</b>
<b>4</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Tercer Piso	<b>1,877,852,021</b>
<b>5</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Entrepiso + Gradería	<b>1,574,805,625</b>
<b>6</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Cuarto Piso	<b>982,563,517</b>
<b>7</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Azotea	<b>456,280,030</b>
	<b>Total, Obra</b>	<b>€ 13,139,898,821</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 4 Presupuesto en dólares**

<b>RESUMEN POR PLANTA</b>		
<b>ITEM</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>Total</b>
<b>1</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Planta Baja y Fundación	<b>574,885</b>
<b>2</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Primer Piso	<b>230,324</b>
<b>3</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Segundo Piso	<b>254,188</b>
<b>4</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Tercer Piso	<b>241,572</b>
<b>5</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Entrepiso + Gradería	<b>202,587</b>
<b>6</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Cuarto Piso	<b>126,400</b>
<b>7</b>	EDIFICIO MULTIFUNCIONAL - Azotea	<b>58,697</b>
	<b>Total, por Obra en dólares</b>	<b>\$1,688,654</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

También se procedió a recabar el precio en una moneda extranjera con el cambio en la fecha miércoles 6 de noviembre del 2024.

Las planillas de cómputos métricos y el presupuesto desglosados rubro por rubro, se encontrarán detalladas en el **ANEXO VI**.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

En el marco del diseño y planificación del edificio multifuncional para Coronel Oviedo, se llevaron a cabo las especificaciones técnicas, las cuales detallan las características, materiales, sistemas constructivos y normativas aplicables al proyecto. Estas especificaciones se desarrollaron considerando criterios de funcionalidad, sostenibilidad y cumplimiento normativo, garantizando un diseño que responda tanto a las necesidades actuales como a los posibles requerimientos futuros.

El proceso incluyó un análisis exhaustivo de los siguientes aspectos:

Estructura: Se definieron los sistemas de cimentación, columnas y losas de armado de hormigón, asegurando la estabilidad y resistencia ante cargas y factores ambientales.

**Materiales:** Se seleccionaron materiales de alta calidad, como ladrillos cerámicos, vidrios térmicos y acabados de bajo mantenimiento, adaptados al clima local.

**Instalaciones:** Se especificaron sistemas eléctricos, agua potable, desagüe cloacal, PCI

**Accesibilidad:** Se incorporan elementos para garantizar el acceso universal, como rampas, ascensores y baños adaptados.

**Normativas:** Se verificó que todas las decisiones cumplieron con los reglamentos municipales y estándares de construcción.

Estas especificaciones técnicas constituyen una guía clara y precisa para la ejecución del proyecto, optimizando recursos y asegurando un resultado de calidad. Las especificaciones técnicas desglosados rubro por rubro, se encontrarán detalladas en el **ANEXO VII**.

## **CAPITULO VI:**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 Conclusiones.**

El proyecto de construcción de un edificio multifuncional en la ciudad de Coronel Oviedo responde a la necesidad de contar con una infraestructura moderna y eficiente que sirva como centro de actividades clave para la comunidad. Este edificio incluye un auditorio, un espacio dedicado para la junta de concejales, oficinas administrativas —que actualmente se encuentran en la ex terminal— y un estacionamiento, mejorando significativamente tanto la gestión administrativa como la accesibilidad y comodidad de los usuarios.

El diseño ha sido cuidadosamente planificado para satisfacer los requerimientos funcionales y normativos, optimizando el uso del espacio y garantizando la comodidad tanto de los funcionarios como del público. Además, se han integrado soluciones sostenibles y de seguridad, como sistemas de seguridad contra incendios, drenaje pluvial eficiente y espacios adecuados para eventos públicos, lo que asegura la durabilidad de la estructura y la protección de sus ocupantes.

En resumen, este edificio multifuncional no solo cubrirá las necesidades actuales de Coronel Oviedo, sino que también representará un legado arquitectónico y funcional para futuras generaciones, contribuyendo al desarrollo económico, social y cultural de la comunidad.

#### **6.2 Recomendación**

Debido al alcance del proyecto y las limitaciones que este posee y para un mejor resultado para el proyecto ejecutivo se recomienda:

Llevar a cabo un estudio exhaustivo de los posibles impactos ambientales del proyecto, con el fin de identificar riesgos y desarrollar estrategias efectivas para mitigar cualquier impacto negativo en el entorno.

Analizar la posibilidad de construir un estacionamiento subterráneo, para solucionar la falta de estacionamiento en la zona.

## CAPITULO VII:

### BIBLIOGRAFIA

- [1] T. IPN, Proyecto Arquitectonico Y ejecutivo de un edificio de oficinas con comercio y amenidades en Guadalajara, Jalisco -Mexico: Disponible : [www.ipn.mx/bibliotecas-publicaciones](http://www.ipn.mx/bibliotecas-publicaciones).
- [2] T. PUCP, “Diseño estructural de un edificio de concreto armado para residencia estudiantil y locales comerciales de ocho niveles en San Miguel”., Disponible: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/15173>.
- [3] Normalización:, EUROCODIGO2;Proyecto de Estructurasde hormigon, AENOR, 2000.
- [4] AISI, Norma Americana de Acero Conformado, 2007.
- [5] A. 360-06, Para Acero Laminado, USA.
- [6] Normalización, «Norma Paraguaya NP N° 196 - Acción del Viento en las Construcciones,», Asunción, 1991.
- [7] INTN, Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable, Asunción\_Paraguay, 1972.
- [8] A. B. d. N. Técnicas, Instalacoes Prediais de Aguas Pluviais., Rio de Janeiro, 1989.
- [9] INTN, Instalación Domiciliarias de Desague Sanitario, Asunción\_Paraguay, 1972.
- [10] N. 7229, Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos,.
- [11] M. d. Aunción, Seguridad contra Incendios, Asunción, 2014.
- [12] A.N.D.E, Reglamento de Instalaciones Electricas de Baja Tensión, Asunción , 1970.

# ANEXOS