



PROYECTO FINAL DE GRADO

“PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PLANETARIO Y
OBSERVATORIO DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO”

AUTOR:

JORGE ERNESTO SÁNCHEZ BÁEZ

TUTOR:

ING. FREDY GABRIEL RAMÍREZ VILLANUEVA

CO - TUTOR:

ING. ESTEBAN ARNALDO PENAYO PORTILLO

CORONEL OVIEDO, JUNIO DEL 2025



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: ____ (Números)

_____ (Letras)

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.

Quien suscribe, Jorge Ernesto Sánchez Báez, autor del trabajo de investigación titulado “PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DEL PLANETARIO Y OBSERVATORIO DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO”, declara que voluntariamente cede 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 2025

.....

Firma



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 mi familia, que siempre estuvieron brindándome su apoyo incondicional en todo momento de la carrera.

A mis compañeros de estudio que también siempre estuvieron en las buenas y en las malas apoyando.



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, La Virgen, mi familia que son los pilares principales de este logro tan importante en mi vida.

A la facultad de Ciencias y Tecnologías por brindarme los materiales necesarios para forjarme.

A mi tutor Ing. Fredy Ramírez y Esteban Penayo por la paciencia y por brindarme la ayuda necesario para alcanzar esta meta tan anhelada.



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 proyecto tiene como objetivo principal el desarrollo del proyecto ejecutivo para la construcción de un Planetario y Observatorio en la ciudad de Coronel Oviedo, Paraguay. Esta iniciativa responde a una necesidad latente en la comunidad: la carencia de espacios destinados a la educación científica y a la divulgación astronómica. A pesar del creciente interés en las ciencias y la astronomía, y la existencia de grupos locales dedicados a su estudio, la ciudad carece de infraestructuras adecuadas para facilitar el acceso al conocimiento astronómico, lo cual limita significativamente las oportunidades de aprendizaje, exploración y participación ciudadana.

El proyecto contempla el diseño integral de una infraestructura moderna, accesible y funcional, con una superficie total de 3.104 m², que servirá como centro educativo, cultural y turístico. Su ejecución contribuirá al fortalecimiento del sistema educativo local, fomentará vocaciones científicas y tecnológicas en niños y jóvenes, y posicionará a la ciudad de Coronel Oviedo como un referente regional en materia de divulgación astronómica.

El proyecto incluye el diseño completo de los planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos y sanitarios, así como la elaboración del cómputo métrico, presupuesto detallado y las especificaciones técnicas correspondientes. En definitiva, se presenta una propuesta viable y sustentable que apunta a satisfacer una demanda social y educativa concreta, aportando al desarrollo integral de Coronel Oviedo.

Palabras Claves

- Planetario y Observatorio
- Diseño arquitectónico.
- Calculo estructural.
- Especificaciones Técnicas



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 main objective of this project is the development of the executive plan for the construction of a Planetarium and Observatory in the city of Coronel Oviedo, Paraguay. This initiative responds to a pressing need within the community: the lack of spaces dedicated to scientific education and astronomical outreach. Despite the growing interest in science and astronomy, and the existence of local groups dedicated to its study, the city lacks adequate infrastructure to facilitate access to astronomical knowledge, which significantly limits opportunities for learning, exploration, and civic participation.

The project involves the comprehensive design of a modern, accessible, and functional facility with a total area of 3,104 m², which will serve as an educational, cultural, and tourist center. Its implementation will strengthen the local education system, foster scientific and technological vocations among children and young people, and position of the city Coronel Oviedo as a regional reference point for astronomical outreach.

The project includes the complete design of architectural, structural, electrical, and sanitary plans, as well as the preparation of the metric computation, detailed budget, and corresponding technical specifications. Ultimately, this is a viable and sustainable proposal aimed at addressing a specific social and educational need, contributing to the comprehensive development of Coronel Oviedo.

Keywords

- Planetarium and Observatory
- Architectural Design
- Structural Calculation
- Technical Specifications



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

1. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.	1
1.1. INTRODUCCIÓN.	1
1.2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN.	3
1.4. ALCANCE.....	3
1.5. OBJETIVOS.	4
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.	4
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.6. ANTECEDENTES.....	5
2. CAPÍTULO II: INGENIERIA DEL PROYECTO.	7
2.1. UBICACIÓN DEL TERRENO.....	7
2.2. DELIMITACION DEL AREA DEL TERRENO.....	8
2.3. PLANETARIO.....	9
2.4. OBSERVATORIO.....	10
2.5. ESTUDIOS TOPOGRAFICOS.	12
2.6. DISEÑO ARQUITECTONICO.....	12
2.7. ESTUDIO GEOTECNICO.....	13
2.7.1. ENSAYO DE PENETRACION.....	14
2.7.2. PERFIL ESTRATIGRAFICO.....	14
2.7.3. NIVEL FREATICO.....	14
2.7.4. INTERACCION SUELO ESTRUCTURA.....	15
2.8. CALCULO ESTRUCTURAL.....	15
2.8.1. CALCULO DE HORMIGON ARMADO.....	15
2.8.1.1. FUNDACIONES.....	16
2.8.1.2. PILARES.....	16
2.8.1.3. VIGAS Y LOSAS.	17
2.8.2. CALCULO DE ESTRUCTURA METALICA.....	17
2.8.3. CALCULO DE UNION ENTRE HORMIGON Y ESTRUCTURA METALICA... ..	19
2.9. INSTALACIONES.....	20
2.9.1. INSTALACION DE DESAGUE PLUVIAL.....	20
2.9.1.1. NORMAS TECNICAS.....	20
2.9.2. INSTALACION HIDRAULICAS.....	20
2.9.2.1. NORMAS TECNICAS.....	21



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.

2.9.3.	INSTALACION DE CLOACAL.	21
2.9.3.1.	NORMAS TECNICAS.	21
2.9.4.	INSTALACION DE PREVENCION CONTRA INCENDIOS.	21
2.9.4.1.	NORMAS TECNICAS.	22
2.9.5.	INSTALACION ELECTRICA.	22
2.9.5.1.	REGLAMENTO Y NORMAS TECNICAS.	22
2.9.5.2.	ESQUEMA DE TABLERO PRINCIPAL.	23
3.	CAPÍTULO III: PLANILLA DE CÓMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO.	24
4.	CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	28
4.1.	CONCLUSIONES.	28
4.2.	RECOMENDACIONES.	29
5.	CAPÍTULO V: BIBLIOGRAFIA.	30
	ANEXOS.	31
	ANEXO I: Solicitud de elaboración del Proyecto.	31
	ANEXO II: Fotografía del lugar del Proyecto en Planta.	32
	ANEXO III: Fotografía de Levantamiento Topográfico.	33
	ANEXO IV: Estudio Geotécnico.	34
	ANEXO V: Especificaciones Técnicas Del Proyecto.	38
	ANEXO VI: Memoria de Cálculo.	68

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1.	Localización del Terreno.	7
Figura 2.	Delimitación del Área del Terreno.	8
Figura 3.	Planetario.	10
Figura 4.	Observatorio.	11
Figura 5.	Localización de Anclajes.	11
Figura 6.	Modelado de la estructura de hormigón en el programa CypeCad.	15
Figura 7.	Modelado de la estructura de hormigón en el programa CypeCad (Observatorio).	16
Figura 8.	Carga de Viento Sobre Estructura Metálica.	18
Figura 9.	Modelado de la Estructura Metálica en el Software Cype3D.	18
Figura 10.	Detalles de Anclaje.	19
Figura 11.	Modelado de Unión entre Estructura Metálica y Estructura de Hormigón Armado. ...	20



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 DE TABLAS.

Tabla 1. Punto de Referencia.....	12
Tabla 2. Cuadro de Cargas.....	23
Tabla 3. Cómputo Métrico y Presupuesto.....	24

1. **CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.**

1.1. **INTRODUCCIÓN.**

En la actualidad, la promoción del conocimiento científico y tecnológico representa un pilar fundamental para el desarrollo integral de las comunidades. En este contexto, la astronomía se posiciona como una disciplina clave para despertar el interés por la ciencia desde edades tempranas, estimular el pensamiento crítico y fomentar una cultura de exploración y aprendizaje continuo. Sin embargo, en muchas ciudades en crecimiento, como Coronel Oviedo, se observa una marcada carencia de espacios adecuados para la educación y divulgación astronómica.

Coronel Oviedo, ubicada en el centro del país y con un potencial geoestratégico considerable, carece actualmente de infraestructura especializada que permita a estudiantes, docentes y ciudadanos en general acceder a recursos y experiencias relacionadas con el estudio del universo. Esta limitación no solo impacta en el ámbito educativo, sino que también representa una oportunidad desaprovechada para el fortalecimiento cultural y el desarrollo turístico de la ciudad.

Ante esta situación, surge la propuesta del presente trabajo final de grado, que consiste en el desarrollo del proyecto ejecutivo para la construcción del complejo donde se ubicara el Planetario y la base constructiva para el Observatorio, con una superficie total del terreno proyectada de 3.104 m². El proyecto incluye el diseño completo de los planos arquitectónicos, cálculos estructurales, instalaciones como por ejemplo: eléctricos, sanitarios, desagües, así como el cómputo métrico y presupuesto detallado. La construcción del Planetario y el Observatorio se basa en las normativas y las especificaciones técnicas de las empresas ScopeDome y Evans & Sutherland de mayor experiencia en la elaboración de este tipo de proyecto y con mayor reconocimiento internacionalmente para su ejecución. La iniciativa busca dar respuesta a una necesidad real y creciente en la comunidad, integrando aspectos educativos, culturales y urbanísticos con criterios de sostenibilidad y viabilidad técnica.

Este proyecto no solo apunta a dotar a Coronel Oviedo de un nuevo espacio de aprendizaje y exploración científica, sino también a impulsar el desarrollo local mediante la creación de un referente regional en materia de divulgación astronómica y turismo científico. La propuesta

constituye un valioso aporte desde la ingeniería civil al crecimiento ordenado y visionario de la ciudad.

1.2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

En Coronel Oviedo, una ciudad en constante crecimiento y desarrollo, la falta de instalaciones dedicadas a la educación científica y la observación astronómica representa una carencia significativa en el panorama cultural y educativo de la comunidad. A pesar del interés generalizado en la ciencia y la astronomía, así como la existencia de grupos de estudiosos dedicados a estas disciplinas, la ausencia de un planetario y observatorio accesible y equipado adecuadamente limita las oportunidades de aprendizaje y exploración para residentes de todas las edades.

La necesidad de un Planetario y Observatorio en Coronel Oviedo se fundamenta en los siguientes aspectos: escasez de recursos educativos en el ámbito astronómico, fomento del interés tecnológico y científico, y la necesidad del turismo y contribuir al desarrollo sostenible de Coronel Oviedo, considerando su ubicación geoestratégica.

Por lo tanto, la creación de un Planetario y Observatorio representa una oportunidad única para abordar estas necesidades y desafíos, proporcionando un recurso educativo, cultural y turístico valioso para la comunidad y contribuyendo al desarrollo integral de la ciudad en su conjunto.

1.3. JUSTIFICACIÓN.

Un planetario y observatorio en Coronel Oviedo sería una herramienta invaluable para promover la educación científica. Proporcionaría a estudiantes de todas las edades la oportunidad de explorar el universo de manera interactiva y envolvente, cultivando una comprensión más profunda de los principios científicos que rigen el cosmos.

Actualmente, la ciudad de Coronel Oviedo carece de instalaciones especializadas dedicadas a la enseñanza de la astronomía y la ciencia espacial. La construcción de un planetario y observatorio llenaría este vacío al proporcionar acceso a recursos educativos de calidad, incluyendo exhibiciones interactivas, programas educativos y eventos científicos dirigidos tanto a estudiantes como a la comunidad en general.

Un planetario y observatorio representaría un atractivo turístico único para la ciudad, atrayendo a visitantes de todas las partes interesadas en explorar el universo y disfrutar de experiencias astronómicas únicas.

Además de su función educativa y turística, el planetario y observatorio serviría como un centro cultural y de recreación familiar para los residentes. Ofrecería una amplia gama de actividades y eventos para disfrutar en familia, como proyecciones de películas astronómicas, observaciones nocturnas, conferencias científicas y talleres educativos, enriqueciendo así la vida cultural de la comunidad.

En conclusión, la construcción de un planetario y observatorio en la ciudad de Coronel Oviedo no solo beneficiaría a la comunidad local al proporcionar acceso a recursos educativos y culturales de calidad, sino que también tendría un impacto positivo en el turismo, el desarrollo económico y la promoción de la ciencia y la cultura en la región.

1.4. ALCANCE.

El alcance del proyecto abarca el desarrollo de los planos arquitectónicos, así como los correspondientes a las distintas instalaciones. Además, incluye la realización de los cálculos estructurales necesarios para elementos de hormigón y estructuras metálicas destinadas a los cerramientos. Igualmente, se contempla la entrega de las memorias de cálculo relacionadas con todos estos componentes.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1. OBJETIVO GENERAL.

- Diseñar el proyecto ejecutivo para la construcción del planetario y observatorio astronómico de la ciudad de Coronel Oviedo.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar los componentes necesarios para el diseño de un planetario y observatorio con enfoque innovador pero ajustado a las condiciones particulares del predio de la obra.
- Describir las características geotécnicas del terreno en el que será ejecutada la construcción.
- Establecer las condiciones estructurales del planetario y observatorio de acuerdo con criterios de calidad y de seguridad.
- Dotar de una infraestructura para los estudiantes y personas que puedan tener información con respecto al universo y sus ramas.

1.6. ANTECEDENTES.

“CONCEPCIÓN Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DENTRO DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA QUE FUNCIONE COMO CENTRO DE DIVULGACIÓN, INSTRUCCIÓN Y OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA” [1]

La experiencia de diseño y ejecución del observatorio astronómico propuesto en la Ciudad Universitaria de Caracas constituye una planificación de infraestructuras científicas especializadas. El proyecto abordó aspectos arquitectónicos, estructurales y funcionales, integrando espacios de observación, investigación, docencia y divulgación dentro de un mismo conjunto.

Uno de los aspectos más relevantes fue la arquitectura, ingeniería civil y astronomía, lo que permitió una solución espacial funcional que responde tanto a los requerimientos científicos como a las condiciones urbanas y ambientales del sitio. El diseño arquitectónico se organizó en un volumen principal rectangular de tres niveles, con cuerpos cilíndricos en sus extremos que alojan el observatorio y el planetario, rematados ambos por cúpulas geodésicas que combinan eficiencia estructural, aerodinámica y estética contemporánea.

Desde el punto de vista estructural y geotécnico, se priorizó la estabilidad y el control de vibraciones. Se utilizó un sistema de pórticos de acero y un soporte de concreto armado para el telescopio reflector de 2 metros de diámetro. La precisión del instrumento exigió un pilar central aislado de vibraciones, diseñado mediante un sistema de vigas radiales y fundación articulada, lo cual permitió cumplir con estrictos criterios de desplazamiento angular inferiores a 1 segundo de arco. Las fundaciones del edificio se resolvieron con zapatas aisladas de fundación directa a 1,5 m de profundidad, dimensionadas conforme a un estudio geotécnico del sitio.

Funcionalmente, el modelo incorpora espacios como biblioteca, sala de conferencias, oficinas técnicas, áreas de servicios y un planetario con graderías tipo estadio para 125 personas. Este enfoque programático garantiza el uso del edificio para actividades de instrucción formal, divulgación científica y eventos públicos.

Demuestra la viabilidad técnica y arquitectónica de un observatorio astronómico como equipamiento urbano, control estructural, adaptabilidad funcional y análisis geotécnico.

“PLANETARIO MUNICIPAL EN AVENIDA DE LAS AMÉRICAS, GUATEMALA” [2]

La falta de espacios destinados a la divulgación científica y cultural en las ciudades intermedias representa una problemática relevante que afecta el acceso equitativo al conocimiento. En particular, se observa una vacancia crítica en cuanto a infraestructuras que integren actividades educativas, recreativas y científicas con un enfoque inclusivo y accesible para la comunidad. Esta carencia se evidencia en tres áreas principales: la escasez de recursos educativos complementarios para instituciones formales; la inexistencia de centros de entretenimiento orientados a la ciencia y la cultura que vinculen a la ciudadanía con el conocimiento fuera del ámbito académico; y la limitada oferta de centros culturales con programación científica que promuevan talleres, exposiciones y espacios de debate.

Frente a este panorama, el presente proyecto plantea como objetivo general la elaboración de un anteproyecto para un Planetario Municipal funcional y factible, adaptado tanto al entorno físico como a las condiciones urbanas del sitio propuesto. En consonancia con esta meta, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar un espacio que cumpla con los fines de recreación, educación y divulgación cultural, funcionando como un nodo articulador entre la enseñanza formal y la experiencia ciudadana.
- Establecer las características técnicas y constructivas requeridas para asegurar la funcionalidad, durabilidad y eficiencia del complejo.
- Determinar las especificaciones del mobiliario y equipamiento especializado, acorde con los requerimientos operativos de un planetario moderno.
- Proponer un modelo de organización y gestión institucional, que facilite la incorporación del planetario a la estructura administrativa de la entidad municipal correspondiente.

2. CAPÍTULO II: INGENIERIA DEL PROYECTO.

2.1. UBICACIÓN DEL TERRENO.

El proyecto se ubicará en el barrio CERRITO RUGUA, localizado en la Ciudad de Coronel Oviedo departamento de Caaguazú como se indica en la Figura 1. Esta Ubicación proporciona un entorno adecuado y amplio para el desarrollo del proyecto, lindando con el Cerrito Abierto de la Municipalidad de Coronel Oviedo y el Cerrito Cerrado de La Gobernación del Caaguazú siendo parte importante de la infraestructura cultural y de eventos para espectadores y usuarios a futuro.

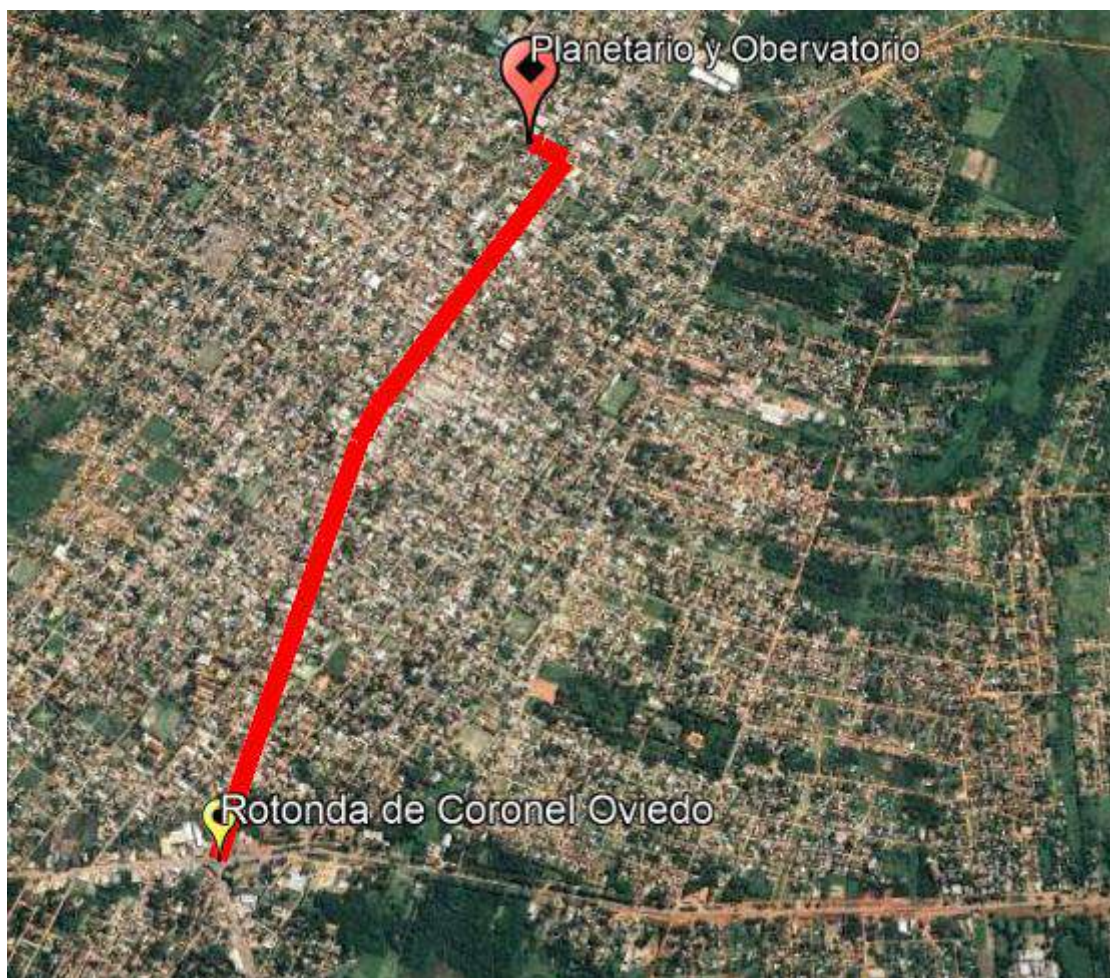


Figura 1. Localización del Terreno.

Fuente: Datos de mapas © 2024 Imágenes © 2024 Airbus, CNES DS/ Airbus Landsat / Copernicus, Maxar Technologies

2.2. DELIMITACION DEL AREA DEL TERRENO

El proyecto abarca una extensión de 3104m², sin embargo, se encuentra a 100 metros de la Ruta Nro. 8 Dr. Blas A. Garay, entre las calles Dr. Juan León Mallorquín y Pitiantuta como se indica en la Figura 2. Esta delimitación proporciona un espacio amplio y adecuado para la construcción y permite su fácil acceso para los espectadores. Se puede observar una imagen más específica en el Anexo II.



Figura 2. Delimitación del Área del Terreno.

Fuente: Datos de mapas © 2024 Imágenes © 2024 Airbus, CNES DS/ Airbus Landsat / Copernicus, Maxar Technologies

2.3. PLANETARIO

La estructura del Planetario Astronómico es una cúpula, semiesférica de acero con un diámetro de 15 metros como se puede observar en la Figura 3, es una estructura arquitectónica diseñada para simular el cielo estrellado y ofrecer experiencias educativas y astronómicas inmersivas. Su forma semiesférica permite una proyección envolvente sobre una cúpula interna, ideal para representar el movimiento de cuerpos celestes y fenómenos astronómicos.

La estructura principal está construida en acero, lo que garantiza alta resistencia estructural, durabilidad y facilidad de mantenimiento. Esta elección de material también permite soportar equipos de proyección y climatización en su interior.

Con un diámetro de 15 metros, el planetario puede albergar, a 100 personas aproximadamente dependiendo del diseño interior (butacas, pasillos, accesos, etc.). Está diseñado para albergar un sistema de proyección digital o mecánico, capaz de proyectar el cielo en alta resolución sobre toda la cúpula.

Este tipo de planetario es ideal para:

- Educación astronómica (para escuelas, universidades y público general)
- Proyecciones científicas y artísticas inmersivas
- Eventos culturales y de divulgación científica

La base estructural destinada a soportar la cúpula del Planetario será ejecutada mediante la construcción de zapatas, pilares verticales de hormigón armado, vigas de encadenado perimetral y mampostería conformada en planta con forma de eclipse. La estructura metálica de la cúpula se fijará mediante sistemas de anclaje embebidos previamente en puntos estratégicos de la base enganchados por la viga de hormigón armado, garantizando su estabilidad y correcta transferencia de cargas, más especificaciones técnicas en el ANEXO V.

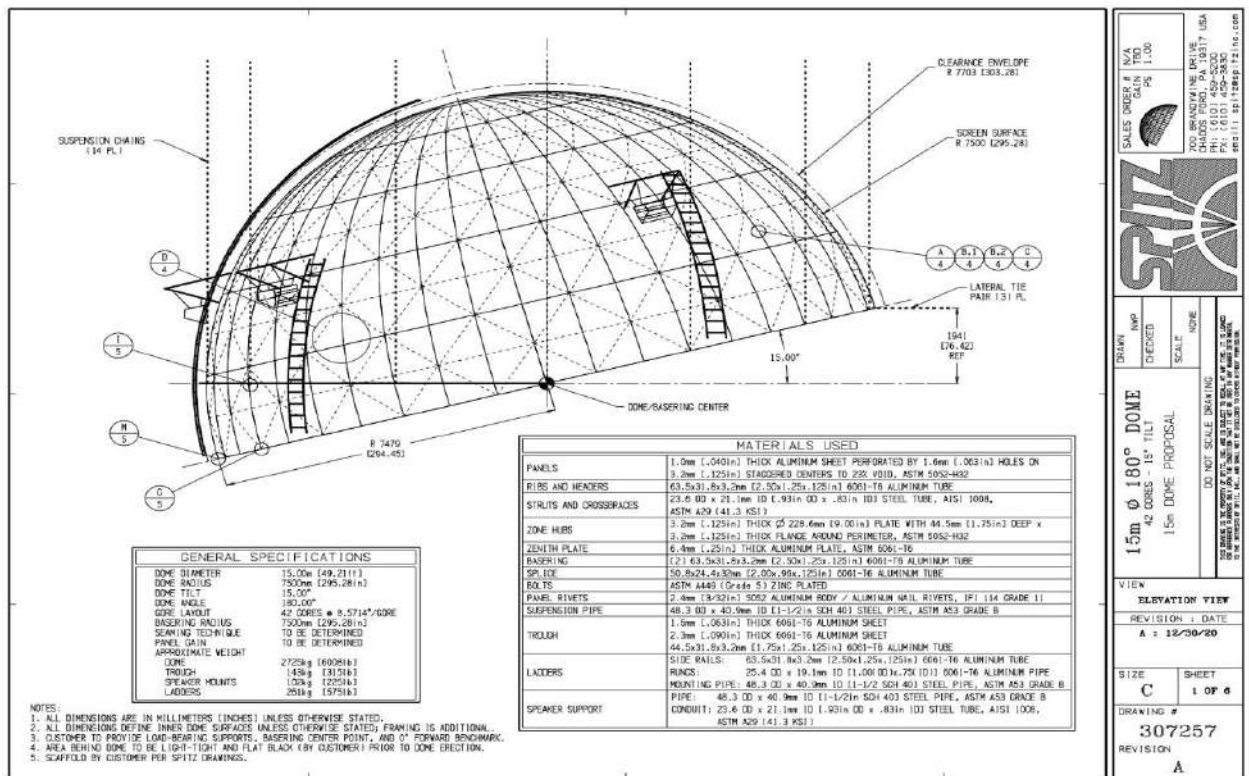


Figura 3. Planetario.

Fuente: Elaboración Propia

2.4. OBSERVATORIO

El Observatorio de 5,5 metros de diámetro como se observa en la Figura 4. es una cúpula especialmente diseñada para observar el cielo con telescopios. Tiene un tamaño adecuado para instalar telescopios grandes y trabajar cómodamente en su interior.

Está hecha con materiales resistentes, como fibra de vidrio, que la protegen del sol, la lluvia y el viento. Su forma redonda con una abertura permite que el telescopio pueda moverse y seguir las estrellas o planetas sin problemas.

Una de sus ventajas es que puede moverse automáticamente, abriendo y girando su cúpula con ayuda de un software, lo que permite controlar el telescopio desde una computadora, incluso a distancia.

Es ideal para:

- Universidades y centros educativos.
- Personas aficionadas a la astronomía con experiencia.
- Observación del cielo.

La base estructural destinada a soportar la cúpula del Observatorio será construida mediante zapatas, pilares verticales de hormigón armado, vigas de encadenado perimetral, mampostería conformada en planta con forma elíptica, y una losa de hormigón armado en la parte superior.

La estructura de la cúpula será fijada mediante sistemas de anclaje embebidos en puntos estratégicos de la losa como se observa en la Figura 5, asegurando una unión firme, estable y una correcta transferencia de cargas desde la cúpula hacia la base estructural, más especificaciones técnicas en el ANEXO V.

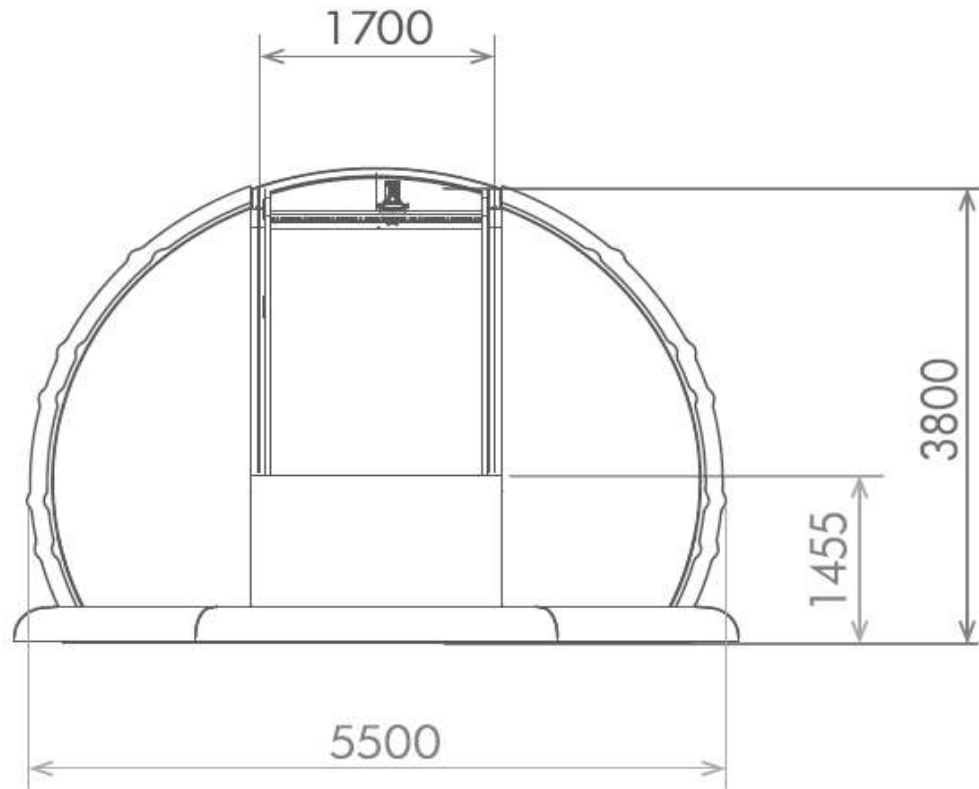


Figura 4. Observatorio.

Fuente: Elaboración Propia

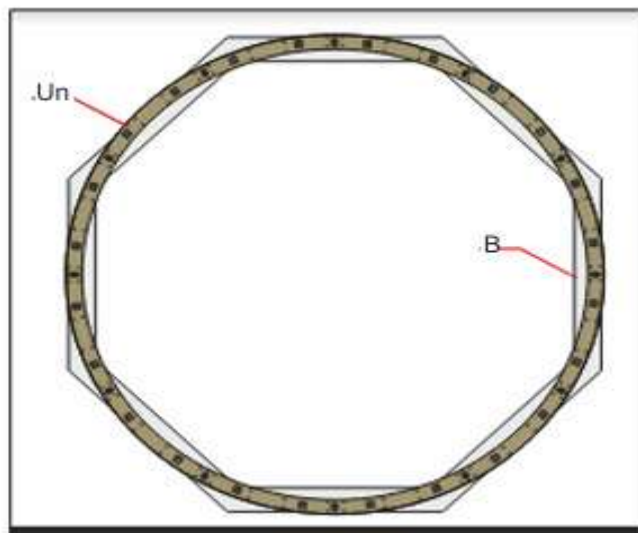


Figura 5. Localización de Anclajes.

Fuente: Elaboración Propia

2.5. ESTUDIOS TOPOGRAFICOS.

Se llevó a cabo un levantamiento topográfico con Nivel Óptico Bosh en el área destinada al proyecto se puede ver imágenes realizadas en el Anexo III. Este estudio minucioso del terreno permitió obtener información precisa y determinante en el proceso de diseño Arquitectónico y ejecución de la obra.

Los datos obtenidos que se pueden observar en la Tabla 1, donde P01 sería la cota de piso terminado y resultan esenciales para asegurar que la edificación se adecúe a las condiciones particulares del sitio, lo que permite un uso más eficiente de los recursos y una reducción de riesgos durante las fases de excavación, relleno y cimentación.

Tabla 1. Punto de Referencia.

Denominación	N	E	Cota (m)	Altura de Terreno (m)
P01	7186189.00	556702.00	161.000	0.000
P02	7186180.00	556709.00	159.628	-1.372
P03	7186171.00	556720.00	158.787	-2.213
P04	7186156.00	556732.00	158.632	-2.368
P05	7186152.00	556740.00	158.580	-2.420

Fuente: Elaboración Propia

2.6. DISEÑO ARQUITECTONICO.

El Planetario y Observatorio cuenta con un anteproyecto arquitectónico que ha sido objeto de modificaciones y ampliaciones, con el objetivo de definir y optimizar los espacios destinados a su uso. Estas adaptaciones en el diseño buscan ofrecer una mayor comodidad y funcionalidad para la atención del público en general.

Planetario

El complejo donde se adaptará el Planetario Astronómico constará de:

- Una boletería para el que publico pueda acceder.
- Un baño sexado.
- Una oficina técnica simple.
- Una oficina técnica con su sala de reuniones.

- Una oficina de sistemas eléctricos.
- Una oficina externa.
- Una tienda de recuerdos acerca del mundo astronómico.
- Dentro de la estructura del Planetario podrá acceder una cantidad de 100 personas aproximadamente esta será montada sobre una construcción para su soporte, tendría una superficie de 176.72m².
- Una oficina técnica dentro del Planetario para ejecutar los sistemas técnicos del Planetario
- Un sector de zona verde para ambientar el Planetario, también antes de poder acceder al Planetario constara de un lugar para exposiciones.
- En este complejo podrían acceder una cantidad de 250 personas aproximadamente incluyendo trabajadores del lugar.

Observatorio

El Observatorio Astronómico estará a lado mismo de dicho complejo constará con una entrada exclusiva, este tendrá una forma de cilindro donde las personas accederán al telescopio subiendo hasta arriba para poder observar, tendrá una superficie de 23.76m².

Lugar de Estacionamiento-Entrada

El estacionamiento principal tendrá una superficie de 995m², tendrá una capacidad de 28 estacionamientos para vehículos de los cuales 4 de ellos serian para personas con capacidades diferentes y 20 para el resto.

Constará de una entrada de escaleras y una rampa de hormigón para personas discapacitadas.

2.7. ESTUDIO GEOTECNICO.

Se llevó a cabo un estudio de suelos con el objetivo de evaluar las condiciones actuales del terreno. Este procedimiento resulta esencial para realizar un cálculo preciso de la cimentación en el área destinada a la ejecución del proyecto. Para identificar el tipo de cimentación más conveniente para la futura construcción, se efectuaron análisis geotécnicos que permitieron caracterizar el suelo. A partir de los resultados obtenidos, se definió la solución de cimentación más adecuada, teniendo en cuenta las propiedades del terreno, su capacidad portante y los posibles asentamientos. Además,

se consideró un tipo de cimentación, valorando su factibilidad técnica y económica. Con base en estos estudios, se establecieron los lineamientos generales, así como los datos requeridos para el diseño y dimensionamiento de la fundación, asegurando su resistencia y estabilidad estructural.

2.7.1. ENSAYO DE PENETRACION.

El Ensayo de Penetración Estándar (SPT) [3] es una prueba de campo utilizada para evaluar la resistencia del suelo mediante la medición del número de golpes necesarios para hincar un muestreador en el terreno. Este valor, conocido permite determinar la compacidad en suelos granulares y la consistencia en suelos cohesivos.

La clasificación SUCS, establecida en la norma ASTM D421-02, permite identificar el tipo de suelo según su granulometría y plasticidad.

La combinación del SPT con la clasificación SUCS proporciona una caracterización más precisa del suelo, esencial para el diseño de cimentaciones y otras obras geotécnicas.

2.7.2. PERFIL ESTRATIGRAFICO.

En el sondeo realizado, se ha detectado la presencia de un estrato de arena de textura muy fina limosa no plástico (SM) de color amarillo ferruginoso, de compacidad media hasta los -1,00 metros de profundidad, y a los -1.65 metros según la cota P01, de profundidad arena muy fina no plástico de color amarillo ferruginoso con grumos de rocas fracturadas, de compacidad muy compacta, donde hubo el rechazo, como se indican en el ANEXO IV.

Los ensayos de granulometría realizados en laboratorio arrojaron un porcentaje de pasantes del tamiz 200, fracción fina de los suelos, son de 84% y 91 % respectivamente.

2.7.3. NIVEL FREATICO.

No se ha detectado la presencia napa freática en los ensayos ejecutados en la fecha de perforación, pero puede haber variación por los regímenes de precipitaciones pluviales.

2.7.4. INTERACCION SUELO ESTRUCTURA.

La fundación por medio de cimentaciones superficiales, fundadas a los -1.65 metros de profundidad referente a la cota P01, que tiene una capacidad portante de 5.00 kg/cm².

2.8. CALCULO ESTRUCTURAL.

2.8.1. CALCULO DE HORMIGON ARMADO.

Para el dimensionamiento del hormigón en el presente proyecto, se siguieron los lineamientos establecidos por el Eurocódigo 2 [4] y el Código Técnico de la Edificación (CTE) [5], los cuales definen los criterios esenciales para el diseño de estructuras de hormigón armado. Esta metodología asegura que todos los elementos estructurales cumplen con los requisitos técnicos exigidos, ofreciendo un diseño seguro y fiable para la construcción planteada. El análisis completo de la estructura se realizó mediante el programa CypeCad, licencia estudiantil, el cual permite efectuar simulaciones precisas de comportamiento estructural. Gracias a esta herramienta, fue posible dimensionar con exactitud componentes clave como cimentaciones, columnas, vigas y losas, garantizando tanto la estabilidad como la integridad estructural del edificio, como se representan en la Figura 6 y Figura 7.

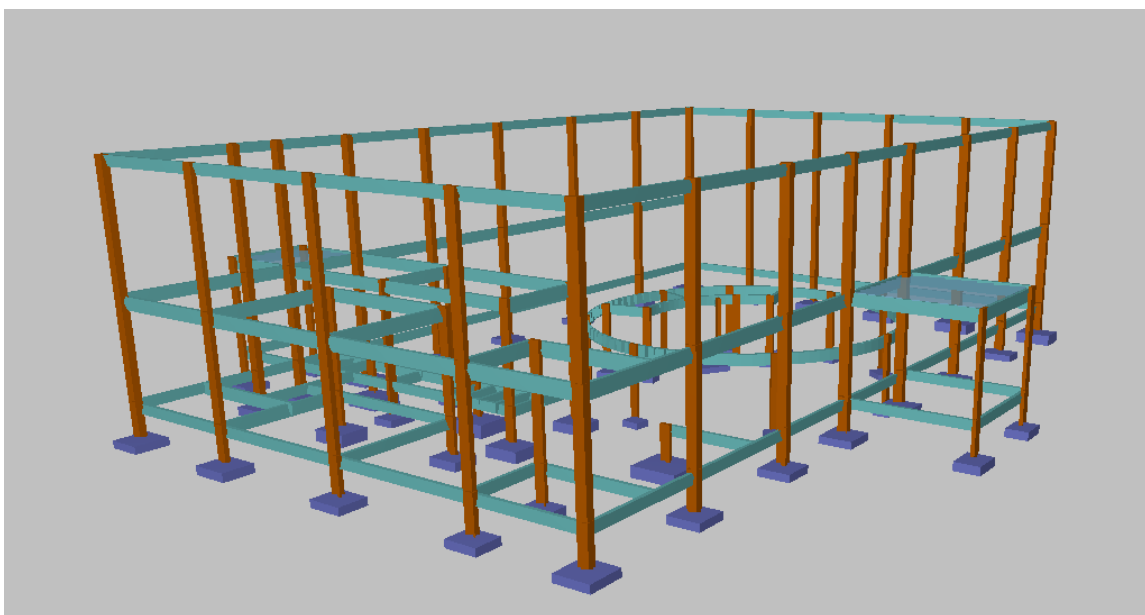


Figura 6. Modelado de la estructura de hormigón en el programa CypeCad.

Fuente: Elaboración Propia

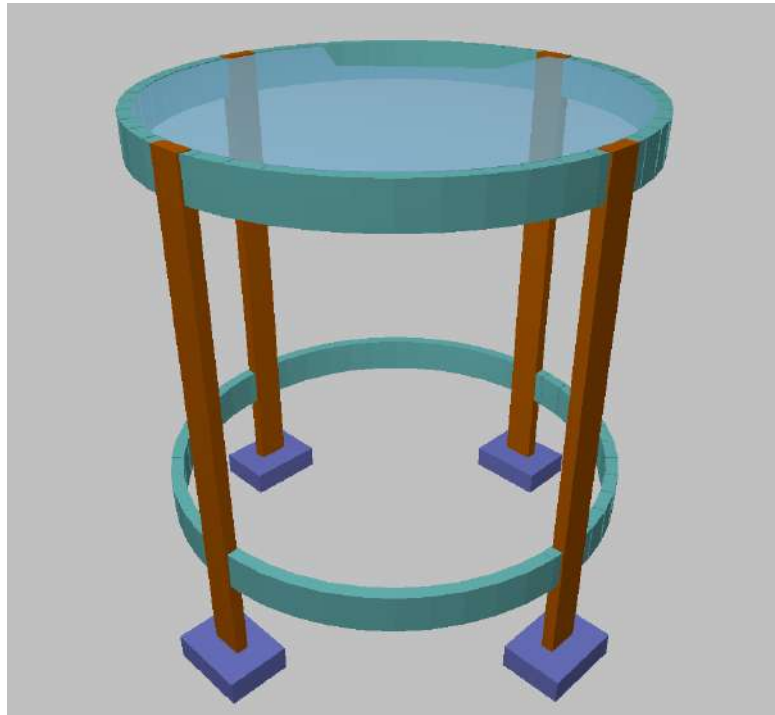


Figura 7. Modelado de la estructura de hormigón en el programa CypeCad (Observatorio).

Fuente: Elaboración Propia

2.8.1.1. FUNDACIONES.

Para garantizar una adecuada estabilidad estructural desde la base, se procedió al diseño de zapatas aisladas ubicadas a una profundidad de 1.50 metros. Esta cota fue seleccionada considerando tanto las condiciones del terreno como los requisitos técnicos del proyecto. Las dimensiones de cada zapata fueron determinadas en función de las solicitaciones específicas transmitidas por los elementos estructurales, tales como columnas, losas, vigas.

Durante el proceso de cálculo, se analizaron detalladamente las cargas actuantes, incluyendo las cargas permanentes, variables y combinadas, también estructuras posteriores, se aplicaron los factores de seguridad establecidos por la normativa vigente para asegurar la cimentación. Además, se tuvo en cuenta la capacidad portante del terreno.

2.8.1.2. PILARES

El proceso de dimensionamiento de los pilares contempló una variedad de secciones, incluyendo medidas de 15 cm x 40 cm, 20cm x 40 cm y 30cm x 40 cm. Estas dimensiones fueron seleccionadas y analizadas en función de las solicitaciones específicas dentro del sistema estructural. Se evaluó tanto la capacidad portante frente a las cargas verticales y laterales como su respuesta ante las condiciones particulares de servicio.

Se realizaron análisis detallados, así como estudios de deformaciones, con el fin de verificar el cumplimiento de los criterios de resistencia, rigidez y estabilidad exigidos por la normativa técnica vigente. Este enfoque permitió optimizar el diseño de los pilares, asegurando un equilibrio entre seguridad estructural y eficiencia constructiva.

Gracias a este proceso de cálculo preciso, se garantizó que cada pilar seleccionado fuese capaz de absorber adecuadamente las cargas que le corresponden, contribuyendo de forma esencial a la estabilidad global de la edificación proyectada.

2.8.1.3. VIGAS Y LOSAS.

Para el diseño estructural de las vigas, se llevó a cabo un estudio detallado considerando principalmente la distancia entre apoyos y las cargas que inciden sobre cada uno de los tramos. Se optó por implementar vigas continuas, ya que este tipo de elementos estructurales permite una distribución más uniforme y eficiente de las cargas, lo que favorece significativamente la resistencia global y el comportamiento estructural.

Las dimensiones de las vigas fueron determinadas individualmente para cada sección, de acuerdo con las solicitaciones específicas y las condiciones de carga en cada zona del proyecto, tanto en el complejo general como en el observatorio y el Planetario. Como resultado de este análisis, se definieron secciones de 15cm x 40 cm, 15cm x 45 cm, 15cm x 50 cm y 20cm x 50 cm, seleccionadas cuidadosamente para garantizar el cumplimiento de los requisitos de resistencia, rigidez y estabilidad estructural.

En relación con las losas, se realizaron cálculos estructurales adicionales para considerar cargas especiales, como el peso del tanque de agua y la presencia de personas en la parte superior del observatorio. Estas condiciones de carga fueron tomadas en cuenta para dimensionar adecuadamente las losas, asegurando que respondan de manera segura a las exigencias del uso previsto. Se optó por utilizar losas macizas con espesores de 10 cm y 11 cm, en función de las necesidades estructurales y del cumplimiento con las normativas técnicas correspondientes.

2.8.2. CALCULO DE ESTRUCTURA METALICA.

El diseño estructural de la cubierta del complejo fue desarrollado mediante modelado en el software Cype3D, utilizando perfiles de acero conformados y laminados. Para ello, se seleccionaron perfiles tipo C (CF-120x2.5) y tipo U (UF-125x3) y (UF-125x3 Doble en cajón soldado), cuya elección respondió a un análisis detallado de las cargas que actúan sobre la cubierta.

El cálculo estructural de los elementos metálicos se llevó a cabo cumpliendo con los estándares técnicos establecidos por las normativas internacionales correspondientes. En el caso del acero conformado, se aplicaron los criterios de diseño de la norma AISI S100-2007 (LRFD) [6], mientras que para el acero laminado se siguieron las disposiciones de la norma ANSI/AISC 360-10 (LRFD) [7]. Estas normativas garantizan que el diseño cumpla con los niveles de seguridad y estructural requeridos.

Además, para la determinación de las cargas generadas por la acción del viento sobre la cubierta, se utilizó el programa especializado Yvytu, herramienta que permitió estimar con precisión las presiones dinámicas según las condiciones específicas del emplazamiento del proyecto como se representa en la Figura 8.

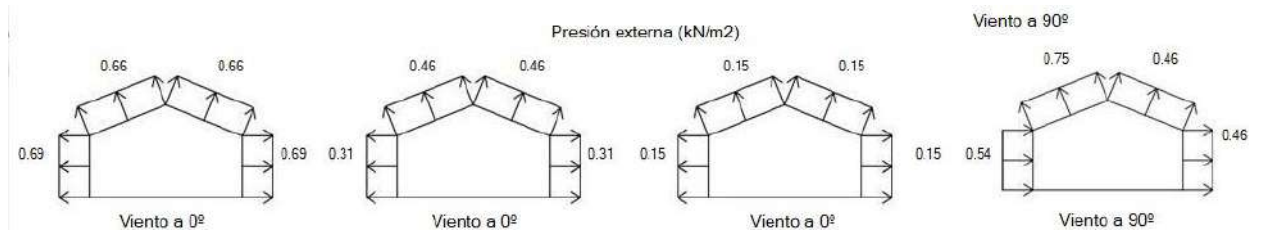


Figura 8. Carga de Viento Sobre Estructura Metálica.

Fuente: Software yvytu.

Cordón superior e inferior: Perfil U doble en cajón soldado de acero conformado de 125x50x3mm.

Montantes: Perfil U de acero conformado de 125x50x3mm.

Diagonales: Perfil U de acero conformado de 125x50x3mm.

Barra de Refuerzo: Perfil U doble en cajón soldado de acero conformado de 125x50x3mm.

Correas: Perfil C de acero conformado CF-120x2.5.

El Modelado de la Estructura Metálica se representa en la Figura 9.

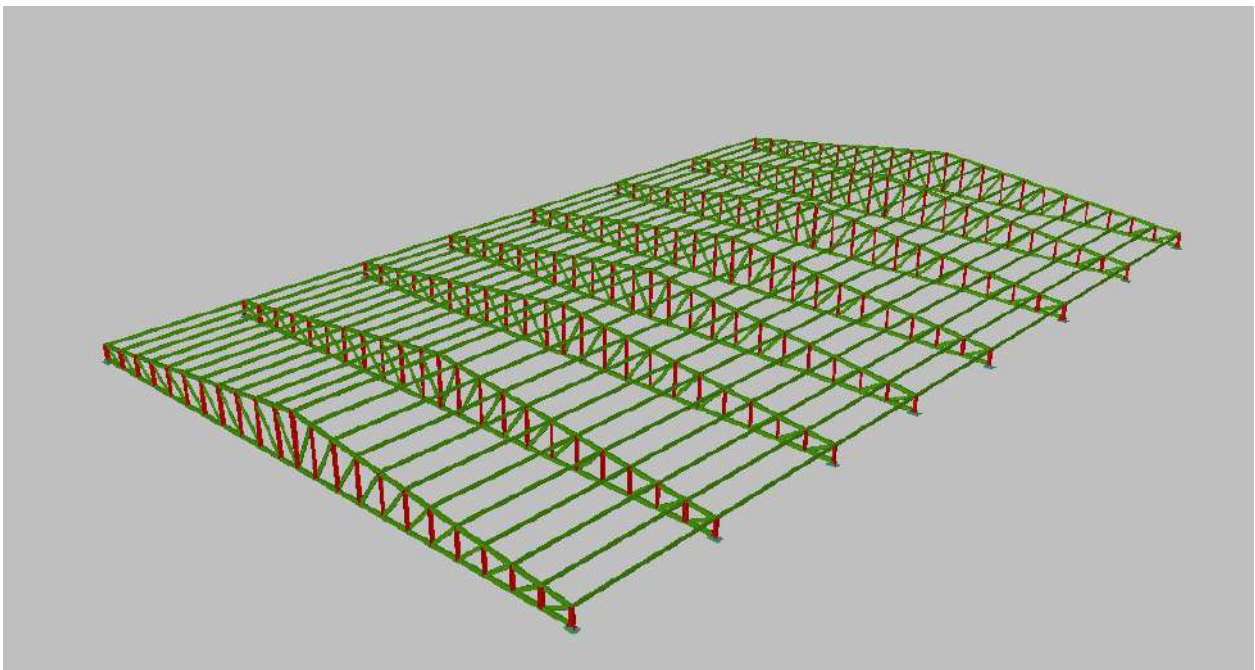


Figura 9. Modelado de la Estructura Metálica en el Software Cype3D.

Fuente: Elaboración Propia

2.8.3. CALCULO DE UNION ENTRE HORMIGON Y ESTRUCTURA METALICA.

La unión entre la estructura metálica modelada en Cype3D y la estructura de hormigón diseñada en CypeCad que se representa en la Figura 11, constituye un proceso integral que requiere una coordinación precisa de diversos aspectos técnicos. Esta vinculación se logra mediante la compatibilización de los modelos estructurales generados en ambos softwares, permitiendo una interacción coherente entre los sistemas constructivos.

Dicho proceso involucra la transferencia de cargas, esfuerzos y reacciones entre la estructura metálica y la de hormigón, asegurando que ambas trabajen de manera conjunta y eficiente. Así mismo, se verifica la compatibilidad estructural en términos de rigidez, conexiones de anclaje y puntos de apoyo de la estructura metálica que se pueden ver en la Figura 10, lo cual es fundamental para evitar problemas de inestabilidad o deformaciones no deseadas.

Además, se realiza un análisis estructural combinado que contempla el comportamiento general de la construcción bajo diferentes condiciones de carga. Este enfoque permite evaluar con mayor precisión el desempeño del conjunto estructural, garantizando tanto la seguridad como la funcionalidad de la construcción en su conjunto.

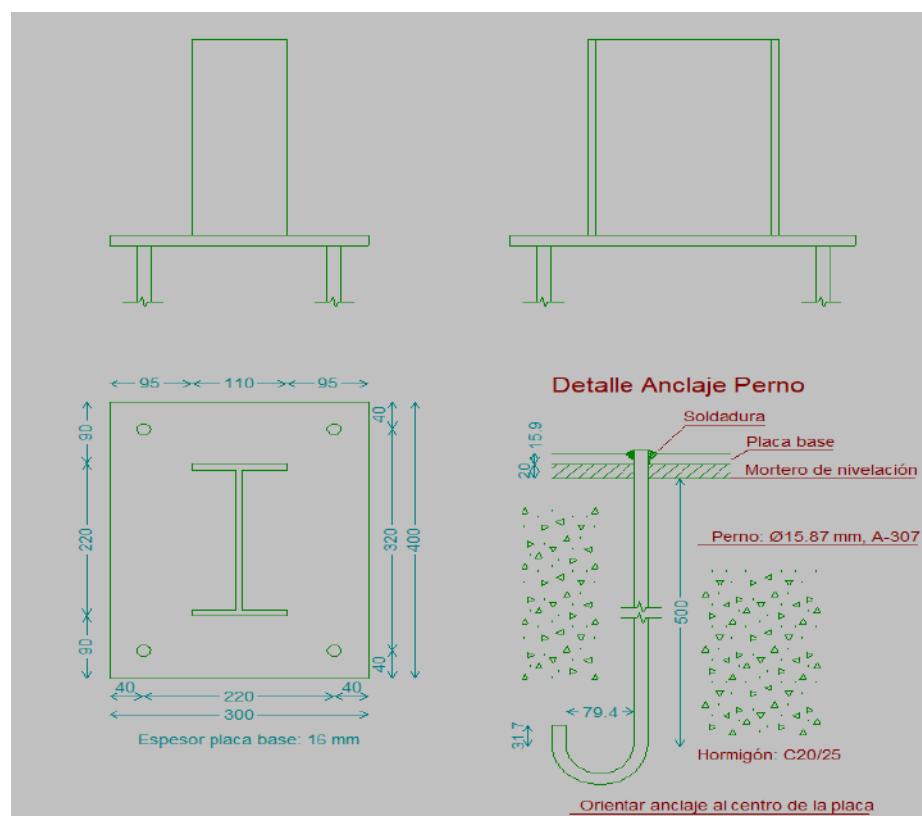


Figura 10. Detalles de Anclaje.

Fuente: Elaboración Propia

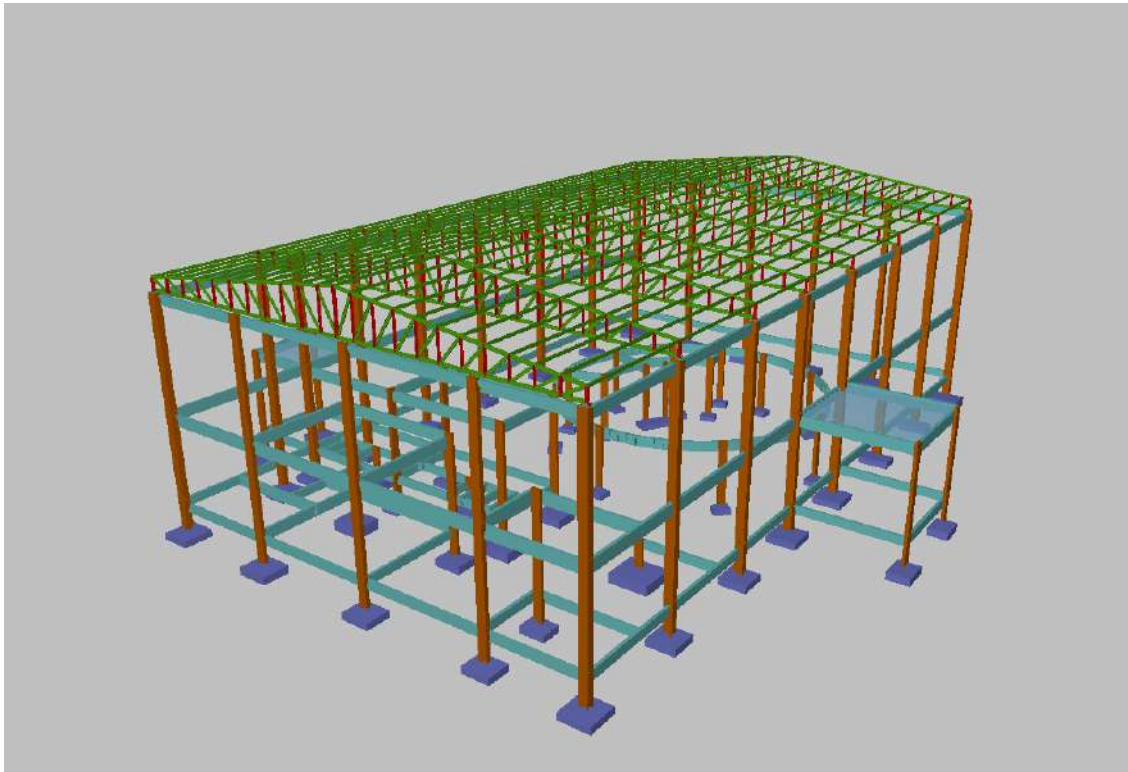


Figura 11. Modelado de Unión entre Estructura Metálica y Estructura de Hormigón Armado.

Fuente: Elaboración Propia

2.9. INSTALACIONES.

2.9.1. INSTALACION DE DESAGUE PLUVIAL

Sistema de desagüe pluvial

La cubierta metálica del complejo del planetario cuenta con un área de 870 m² y una pendiente de 12%. Por su parte, las losas presentan una pendiente de 2% que direccionan el agua a la tubería de bajada.

El sistema de desagüe pluvial dispone de canaletas de alero con un desarrollo de 40 cm para la captación de agua de lluvia. Estas canaletas vierten el agua recogida a las tuberías de bajada de 150mm de diámetro, que la transportan a registros pluviales de 50 cm x 50 cm. Allí se enlazan a bocas de tormentas ubicadas en zonas estratégicas, lo que garantiza el vertido eficiente de grandes volúmenes de agua a la red de desagüe pluvial municipal.

2.9.1.1. NORMAS TECNICAS.

Norma brasilera NBR 10844 - Instalacoes Prediais de Aguas Pluviais. [8]

2.9.2. INSTALACION HIDRAULICAS.

Suministro y distribución de la red hidráulica

El predio cuenta con un tanque de 10 mil litros que será proveído en tubería de PVC de 1” de la red de agua potable de la ESSAP, lo que asegura un suministro constante y eficiente para toda la instalación del edificio.

A partir del tanque elevado, la distribución de agua se realiza por gravedad: Se emplean tuberías de PVC de 1 ¼” que descienden hasta un punto específico, donde se conecta a la red de distribución interna.

La tubería de distribución principal es de ¾”, lo que asegura el buen caudal en las zonas con mayor demanda, luego se deriva a tuberías de ½” que serán utilizadas para el suministro final en cada artefacto.

2.9.2.1. NORMAS TECNICAS.

Norma Paraguaya NP68 Instalación domiciliaria de agua corriente. [9]

2.9.3. INSTALACION DE CLOACAL.

Sistema de desagüe cloacal

Para el diseño de la red de aguas residuales se emplearon tuberías de desagüe de serie reforzada para los ramales requeridos, estas tuberías varían de 50 mm a 150 mm de diámetro.

- Los lavamanos están conectados mediante tuberías de 50 mm a una rejilla de piso sifonada abierta de 150 mm x 150 mm.
- Los mingitorios se enlazan mediante tuberías de 50 mm a la red principal de 100mm.
- Los inodoros de cisterna baja descargan directamente en tuberías de 100 mm.

Todos estos artefactos derivan a una tubería principal de 100 mm de diámetro con una pendiente de 1%.

El sistema incluye varias cámaras de inspección y una cámara séptica desde donde se evacua las aguas residuales en tuberías de 150 mm a red cloacal pública.

2.9.3.1. NORMAS TECNICAS.

Norma Paraguaya NP 44 Instalaciones Domiciliarias de Desagüe Sanitario. [10]

2.9.4. INSTALACION DE PREVENCION CONTRA INCENDIOS.

Planta de prevención contra incendios

El sistema de prevención contra incendios implementado en el edificio cumple con los estándares de calidad necesarios para garantizar la protección de la infraestructura y la seguridad de las personas que concurren al predio.

La planta cuenta con un sistema integral de seguridad contra incendios que incluye un tanque subterráneo con una capacidad de 6.000 litros. Este tanque alimenta aspersores automáticos tipo sprinkler, los cuales están conectados a través de cañerías específicas diseñadas para el sistema PCI.

Además, se han instalado alarmas de detección de humo y calor, esenciales para la rápida identificación de posibles focos de incendio.

En cuanto al equipamiento de extinción y evacuación, el edificio está dotado de luces de emergencia y rutas de escape con señalización adecuada, facilitando una evacuación segura en caso de emergencia. Así mismo, se han instalado bocas de incendio equipadas (BIES) y extintores de 6 kg tipo ABC, proporcionando herramientas eficaces para el combate inicial de incendios.

2.9.4.1. NORMAS TECNICAS.

Ordenanza municipal N° 468/14, de la Municipalidad de Asunción. [11]

2.9.5. INSTALACION ELECTRICA.

Plano de instalación eléctrica

El proyecto eléctrico incluye la determinación de la ubicación de todos los artefactos eléctricos, como las tomas de corrientes, luminarias y equipos de climatización instalados en cada área del planetario y observatorio.

La red eléctrica del predio cuenta con un transformador propio de 150kVA, alimentado desde la red de media tensión de la ANDE, dimensionado para abastecer de manera continua y eficiente todas las áreas.

En total, el edificio dispone de 104.644 kVA de potencia instalada como se representa en la Tabla 2, distribuida en 30 circuitos independientes, cada uno diseñada para cubrir la demanda específica en su área. Además, se incorporó un generador eléctrico de respaldo, que garantiza un suministro ininterrumpido en caso de interrupción del servicio de la ANDE.

2.9.5.1. REGLAMENTO Y NORMAS TECNICAS.

Reglamento para Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión de la ANDE. [12]

2.9.5.2. ESQUEMA DE TABLERO PRINCIPAL.

Tabla 2. Cuadro de Cargas.

CUADRO DE CARGA DEL TABLERO GENERAL				
TABLEROS	POTENCIA POR FASE			POTENCIA TOTAL DE LOS TABLEROS
	R	S	T	
TP	17.874W	18.694W	18.074W	54.642W
T.S-1	15.314W	16.814W	15.214W	47.842W
T.S-2	-	-	1.980W	1.980W
POTENCIA POR FASE	33.188W	35.508W	35.268W	---
POTENCIA TOTAL				104.464W

Fuente: Elaboración Propia

3. CAPÍTULO III: PLANILLA DE CÓMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO.

Tabla 3. Cómputo Métrico y Presupuesto.

Planilla de Computo métrico y Presupuesto.					
Obra: Proyecto Ejecutivo para la Construcción del Planetario y Observatorio de la Ciudad de Coronel Oviedo					
Área: 3104m2					
Localidad: Coronel Oviedo.					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Trabajos preliminares				
1.1	Limpieza y preparacion del terreno	m2	3104.00	€ 5,310	€ 16,482,240
1.2	Movimiento de suelo, relleno y compactacion	m3	1790.00	€ 67,300	€ 120,467,000
1.3	Obrador	m2	16.00	€ 419,280	€ 6,708,480
1.4	Vallado de obra de 2,2m de altura	m2	495.00	€ 132,000	€ 65,340,000
1.5	Cartel de obra de 2x1m	un	1.00	€ 670,000	€ 670,000
1.6	Replanteo y marcacion de obra	m2	3104.00	€ 7,000	€ 21,728,000
1.7	Excavación de tierra para cimiento/fundación, con acarreo de material	m3	96.28	€ 35,580	€ 3,425,642
1.8	Destronque de arbol pequeño	un	10.00	€ 110,000	€ 1,100,000
1.9	Destronque de arbol mediano	un	3.00	€ 350,000	€ 1,050,000
2	Estructuras de H^oA^o y fundaciones				
2.1	Cimiento de piedra bruta colocada	m3	67.61	€ 384,560	€ 26,000,102
2.2	Zapatas de H ^o A ^o . Fck= 20Mpa.	m3	28.67	€ 1,640,051	€ 47,020,262
2.3	Pilares de H ^o A ^o , Fck=20MPa	m3	33.53	€ 3,345,086	€ 112,160,734
2.4	Vigas de H ^o A ^o para encadenados,Fck=20Mpa	m3	43.61	€ 2,997,418	€ 130,717,399
2.5	Losa convencional de H ^o A ^o , Fck=20MPa	m3	5.59	€ 2,862,316	€ 16,000,346
2.6	Rampa de losa de H ^o A ^o para personas con capacidades diferentes, Fck=20Mpa	m3	35.21	€ 2,640,788	€ 92,982,145
3	Trabajos de albañilería				
3.1	Mampostería de elevacion de 0,15m de ladrillo hueco	m2	1328.41	€ 101,500	€ 134,833,615
3.2	Aislacion asfaltica horizontal a 3 caras para encadenado	m2	242.63	€ 36,077	€ 8,753,363
3.3	Revoque interior a dos capas	m2	1364.55	€ 36,000	€ 49,123,800
3.4	Revoque de mochetas	m2	582.09	€ 22,000	€ 12,805,980
3.5	Revoque exterior filtrado con hidrofugo impermeabilizante	m2	1188.42	€ 33,818	€ 40,190,021
3.6	Revoque de molduras de abertura	ml	175.30	€ 48,000	€ 8,414,400
4	Pisos				
4.1	Contrapiso de cascotes (espesor de 10cm)	m2	821.58	€ 43,500	€ 35,738,730
4.2	Carpeta para asiento de piso	m2	821.58	€ 37,739	€ 31,005,608
4.3	Provision y colocacion de piso porcelanato de 60x60cm	m2	821.58	€ 159,615	€ 131,136,492
4.4	Provision y colocacion de zocalos de porcelanato de 7cm	ml	222.57	€ 60,653	€ 13,499,538
4.5	Revestimiento de azulejo ceramico 30x40cm	m2	141.23	€ 114,000	€ 16,099,650
5	Aberturas				
5.1	Puerta de Metal corta fuego de 1,65mx2,10m. Incluye marco y contramarco	un	1.00	€ 4,550,000	€ 4,550,000
5.2	Puerta Placa de madera tipo abatible de 0,70mx2,10m. Incluye marco y contramarco	un	7.00	€ 1,700,000	€ 11,900,000
5.3	Puerta Placa de madera tipo abatible de 0,80mx2,10m. Incluye marco y contramarco	un	13.00	€ 1,800,000	€ 23,400,000
5.4	Puerta Placa de madera tipo abatible de 1,00mx2,10m. Incluye marco y contramarco	un	4.00	€ 2,000,000	€ 8,000,000
5.5	Puerta tipo abatible de mampara espesor 0.05m de 0,80mx2,10m.	un	1.00	€ 350,000	€ 350,000
5.6	Puerta Placa de madera tipo abatible de 1.60mx2,10m. Incluye marco y contramarco	un	1.00	€ 2,500,000	€ 2,500,000
5.7	Puerta Placa de madera tipo Batiente de 1,60mx2,10m. Incluye marco y contramarco	un	1.00	€ 3,050,000	€ 3,050,000
5.8	Puerta Placa de madera tipo Batiente de 1,20mx2,10m. Incluye marco y contramarco	m2	1.00	€ 2,250,000	€ 2,250,000
5.9	Puerta de vidrio de 1 paños fijo y 1 corredizo de 2,10x2,10 con carpintería de aluminio anodizado y vidrio templado de 6mm. Incluye herrajes y cerradura	un	1.00	€ 3,307,500	€ 3,307,500

5.10	Puerta de vidrio de 2 paños fijos y 2 corredizos de 4,10x2,10 con carpintería de aluminio anodizado y vidrio templado de 6mm. Incluye herrajes y cerradura	un	1.00	₺ 6,457,500	₺ 6,457,500
5.11	Ventana de 1 paño fijo y 1 corredizo de 2mx1m con carpintería de aluminio anodizado y vidrio templado de 6mm. Incluye herrajes y cerradura	un	1.00	₺ 1,500,000	₺ 1,500,000
5.12	Ventana de 1 paño fijo y 1 corredizo de 1mx1m con carpintería de aluminio anodizado y vidrio templado de 8mm. Incluye herrajes y cerradura	un	2.00	₺ 900,000	₺ 1,800,000
5.13	Paños fijos de vidrio templado de 6mm	m2	182.40	₺ 900,000	₺ 164,160,000
6	Estructura Metalica				
6.1	Fabricacion y montaje de estructura metalica para cobertura, de cabriadas y correas. Incluye anclaje sobre vigas, pintura antioxido, chapas termoacustica con isopor de 4cm y calidad en soldaduras.	m2	920.00	₺ 530,630	₺ 488,179,600
6.2	Cenefa metalica. Incluye: estructura de apoyo para cenefa y pintura.	m2	290.00	₺ 388,800	₺ 112,752,000
7	Cielorraso				
7.1	Provision y colocacion de cielorraso de yeso carton tipo durlock. Incluye perfiles y colocacion	m2	133.55	₺ 125,000	₺ 16,693,750
8	Pinturas				
8.1	Pintura interior al latex con enduido.	m2	2121.94	₺ 39,268	₺ 83,324,340
8.2	Pintura de cielorraso de Durlock. Con dos manos previas de enduido	m2	133.55	₺ 45,788	₺ 6,114,987
8.3	Pintura exterior al latex con enduido para exteriores	m2	1188.42	₺ 46,662	₺ 55,454,101
8.4	Pintura tipo barniz para aberturas de madera	m2	99.54	₺ 30,056	₺ 2,991,774
8.5	Pintura de Barandas	ml	44.00	₺ 32,000	₺ 1,408,000
8.6	Pintura de canaletas y bajadas al esmalte sintetico	m2	68.96	₺ 31,500	₺ 2,172,240
9	Instalacion Electrica				
9.1	Artefacto lumínico de adosar led 30W	un	36.00	₺ 60,000	₺ 2,160,000
9.2	Artefacto lumínico de adosar p/ pared c/ 1 lámpara led 20W	un	36.00	₺ 45,000	₺ 1,620,000
9.3	Artefacto lumínico Colgante Led 200W	un	40.00	₺ 420,000	₺ 16,800,000
9.4	Alumbrado público Led 200W c/ Panel solar	un	24.00	₺ 580,000	₺ 13,920,000
9.5	Caja de conexion	un	80.00	₺ 2,500	₺ 200,000
9.6	Caja de llave	un	60.00	₺ 2,500	₺ 150,000
9.7	Toma corriente	un	45.00	₺ 3,500	₺ 157,500
9.8	Pico Llave	un	20.00	₺ 3,500	₺ 70,000
9.9	Placa 1 AG	un	27.00	₺ 3,500	₺ 94,500
9.10	Placa 2 AG	un	14.00	₺ 3,500	₺ 49,000
9.11	Placa 3 AG	un	2.00	₺ 3,500	₺ 7,000
9.12	Provisión y montaje de aire acondicionado tipo split 12.000 BTU	un	12.00	₺ 3,500,000	₺ 42,000,000
9.13	Provisión y montaje de aire acondicionado tipo piso/techo 60.000 BTU	un	4.00	₺ 17,000,000	₺ 68,000,000
9.14	Caño corrugado antillamas 3/4"	ml	600.00	₺ 2,500	₺ 1,500,000
9.15	Caño Electroducto 2"	ml	50.00	₺ 4,500	₺ 225,000
9.16	Caño electroducto 1"	ml	50.00	₺ 3,500	₺ 175,000
9.17	Cable tipo Nyy 25mm ²	ml	200.00	₺ 45,000	₺ 9,000,000
9.18	Cable tipo Nyy 120mm ²	ml	60.00	₺ 220,000	₺ 13,200,000
9.19	Cable tipo Nyy 10mm ²	ml	200.00	₺ 22,000	₺ 4,400,000
9.20	Cable multifilar 6mm ²	ml	350.00	₺ 9,000	₺ 3,150,000
9.21	Cable multifilar 4mm ²	ml	900.00	₺ 5,750	₺ 5,175,000
9.22	Cable multifilar 2mm ²	ml	400.00	₺ 2,750	₺ 1,100,000
9.23	Llave termomagnética 1x10A	un	26.00	₺ 18,000	₺ 468,000
9.24	Llave termomagnética 3x32A	un	5.00	₺ 80,000	₺ 400,000
9.25	Llave termomagnética 3x80A	un	1.00	₺ 280,000	₺ 280,000
9.26	Llave termomagnética 3x100A	un	1.00	₺ 350,000	₺ 350,000
9.27	Interruptor de caja moldeada regulable 3x200A	un	1.00	₺ 2,500,000	₺ 2,500,000
9.28	Tablero plástico embutir 12 Módulos	un	1.00	₺ 55,000	₺ 55,000
9.29	Tablero plástico embutir 36 Módulos	un	2.00	₺ 250,000	₺ 500,000
9.30	Tablero metalico de embutir RST+N+T 18TM	un	1.00	₺ 650,000	₺ 650,000
9.31	Provisión y Montaje de poste H*A* 9/150	un	24.00	₺ 1,000,000	₺ 24,000,000

9.32	Provisión y Montaje de Transformador tipo ANDE de 150 KVA c/ Accesorios	gl	1.00	₡ 40,000,000	₡ 40,000,000
9.33	Provisión y Montaje de Generador de emergencia de 150 KVA	gl	1.00	₡ 140,000,000	₡ 140,000,000
10	Mano de Obra de Instalaciones Electricas				
10.1	Instalación de TM limitador Monofásico	gl	26.00	₡ 150,000	₡ 3,900,000
10.2	Instalación de TM limitador Trifásico	gl	7.00	₡ 500,000	₡ 3,500,000
10.3	Instalación de interruptor de caja moldeable	gl	1.00	₡ 850,000	₡ 850,000
10.4	Instalación de Tomas corrientes por boca	gl	45.00	₡ 85,000	₡ 3,825,000
10.5	Instalación de luminarias Colgantes	gl	40.00	₡ 180,000	₡ 7,200,000
10.6	Instalación de artefactos luminicos por boca	gl	75.00	₡ 85,000	₡ 6,375,000
10.7	Instalación de alumbrados publicos con panel solar	gl	24.00	₡ 150,000	₡ 3,600,000
10.8	Instalación de caño electroducto 2" subteraneo	gl	50.00	₡ 30,000	₡ 1,500,000
10.9	Instalación de caño electroducto 1" subteraneo	gl	50.00	₡ 30,000	₡ 1,500,000
10.10	Instalación de caño corrugado antillamas 3/4"	gl	600.00	₡ 10,000	₡ 6,000,000
10.11	Montaje de tableros	gl	3.00	₡ 250,000	₡ 750,000
11	Instalacion de Agua Corriente				
11.1	Cañerías de termofusion 3/4"	ml	30.00	₡ 25,000	₡ 750,000
11.2	Cañerías de termofusion 1/2"	ml	50.00	₡ 20,000	₡ 1,000,000
11.3	Codo 1/2"	un	43.00	₡ 5,000	₡ 215,000
11.4	Tee 1/2"	un	22.00	₡ 5,000	₡ 110,000
11.5	Union termofusión 1/2"	un	10.00	₡ 5,000	₡ 50,000
11.6	Codo 3/4"	un	6.00	₡ 7,000	₡ 42,000
11.7	Tee 3/4"	un	4.00	₡ 7,000	₡ 28,000
11.8	Union termofusión 3/4"	un	5.00	₡ 7,000	₡ 35,000
11.9	Reduccion 3/4"x1/2"	un	4.00	₡ 6,000	₡ 24,000
11.10	Llave de paso 1/2"	un	5.00	₡ 110,000	₡ 550,000
11.11	Llave de paso 3/4"	un	1.00	₡ 150,000	₡ 150,000
11.12	Canilla movable p/ cocina	un	1.00	₡ 50,000	₡ 50,000
11.13	Tanque para agua 10mil litros	un	1.00	₡ 8,500,000	₡ 8,500,000
11.14	Accesorios para Tanque	gl	1.00	₡ 500,000	₡ 500,000
11.15	Caño PVC 1"	ml	40.00	₡ 10,000	₡ 400,000
11.16	Caño termofusión 1-1/4"	ml	6.00	₡ 30,000	₡ 180,000
12	Desague Cloacal				
12.1	Tuveria de PVC de 100 mm, serie reforzada	ml	30.00	₡ 65,000	₡ 1,950,000
12.2	Tuveria de PVC de 75 mm, serie reforzada	ml	12.00	₡ 50,000	₡ 600,000
12.3	Tuveria de PVC de 200 mm, serie reforzada	ml	30.00	₡ 110,000	₡ 3,300,000
12.4	Tuveria de PVC de 50 mm, serie reforzada	ml	50.00	₡ 32,000	₡ 1,600,000
12.5	Codo de 100 mm x 45°, de PVC serie reforzada	un	14.00	₡ 20,000	₡ 280,000
12.6	Codo de 100 mm x 90°, de PVC serie reforzada	un	9.00	₡ 20,000	₡ 180,000
12.7	Ramal Y de 100 mm, de PVC serie reforzada	un	8.00	₡ 50,000	₡ 400,000
12.8	Ramal Y reduccion de 100 mm x50mm, de PVC serie reforzada	un	3.00	₡ 50,000	₡ 150,000
12.9	Codo de 50 mm x 90°, de PVC serie reforzada	un	16.00	₡ 15,000	₡ 240,000
12.10	Codo de 50 mm x 45°, de PVC serie reforzada	un	20.00	₡ 15,000	₡ 300,000
12.11	Tee de 50 mm, de PVC serie reforzada	un	2.00	₡ 18,000	₡ 36,000
12.12	Ramal Y de 50 mm, de PVC serie reforzada	un	3.00	₡ 50,000	₡ 150,000
12.13	Caja sifonada 150mm x 150mm	un	4.00	₡ 145,000	₡ 580,000
12.14	Camara de inspeccion con tapa de H°	un	5.00	₡ 450,000	₡ 2,250,000
12.15	Camara septica de 2.00 x 1.50x 1.20m con tapa de H°	un	1.00	₡ 2,100,000	₡ 2,100,000
13	Accesorios Sanitarios				
13.1	Inodoro sistema baja	un	9.00	₡ 665,000	₡ 5,985,000
13.2	Anillo de vedacion p/ inodoro	un	9.00	₡ 58,000	₡ 522,000
13.3	Lavatorio con pedestal con sopapa cromado	un	10.00	₡ 450,000	₡ 4,500,000
13.4	Griferia cromada para lavamanos	un	10.00	₡ 245,000	₡ 2,450,000
13.5	Jabonera de losa esmaltada	un	8.00	₡ 75,000	₡ 600,000
13.6	Conexión flexible	un	21.00	₡ 115,000	₡ 2,415,000
13.7	Sifon	un	10.00	₡ 22,000	₡ 220,000
13.8	Mingitorio c/ Llave	un	2.00	₡ 800,000	₡ 1,600,000
13.9	Tornillo de bronce p/ fijar artefactos	un	40.00	₡ 5,000	₡ 200,000
13.10	Espejo	gl	2.00	₡ 1,500,000	₡ 3,000,000
14	Desague Pluvial				
14.1	Provisión y colocación de canaletas aereas de chapa galvanizada N°26 desarrollo 40cm	ml	74.40	₡ 70,000	₡ 5,208,000

14.2	Provisión y colocación de revestimiento de bajadas de chapa galvanizada Nº26 desarrollo 40cm	ml	98.00	₡ 70,000	₡ 6,860,000
14.3	Tubería de PVC de 150mm, serie reforzada	ml	202.40	₡ 75,000	₡ 15,180,000
14.4	Codo de 150 mm x 90°, de PVC serie reforzada	un	12.00	₡ 30,000	₡ 360,000
14.5	Registro de 0.50 x 0.50m con rejilla	un	15.00	₡ 400,000	₡ 6,000,000
14.6	Boca tormenta 0,70x0,70m	un	5.00	₡ 750,000	₡ 3,750,000
15	Proteccion Contra Incendios				
15.1	Tablero general + disyuntor diferencial	un	1.00	₡ 1,500,000	₡ 1,500,000
15.2	Central de deteccion de incendios	un	1.00	₡ 1,500,000	₡ 1,500,000
15.3	Ebara - KIT PCI bomba de 10hp + de 1hp	un	1.00	₡ 22,000,000	₡ 22,000,000
15.4	Tanque para agua 6.000L enterrado para PCI	un	1.00	₡ 18,000,000	₡ 18,000,000
15.5	Iluminacion de emergencia	un	13.00	₡ 183,750	₡ 2,388,750
15.6	Indicador luminoso de salida	un	5.00	₡ 165,000	₡ 825,000
15.7	Pulsador manual	un	5.00	₡ 80,000	₡ 400,000
15.8	Alarma audiovisual	un	5.00	₡ 574,650	₡ 2,873,250
15.9	Extintor de incendio Polvo quimico seco - ABC	un	7.00	₡ 157,500	₡ 1,102,500
15.10	Detector Humo Calor	un	21.00	₡ 130,000	₡ 2,730,000
15.11	Boca de incendio siamesa	un	1.00	₡ 3,000,000	₡ 3,000,000
15.12	Boca de incendio equipada	un	1.00	₡ 2,771,000	₡ 2,771,000
15.13	Caño galvanizado 1 1/2"	ml	100.00	₡ 420,000	₡ 42,000,000
15.14	Rociador automatico SPRINKLERS 5mm	un	44.00	₡ 95,000	₡ 4,180,000
15.15	Caño galvanizado 1"	ml	210.00	₡ 250,000	₡ 52,500,000
15.16	Valvula de descarga con visor 1"	un	44.00	₡ 120,000	₡ 5,280,000
16	Planetario				
16.1	Sistema Digistar 2025 con domo 15 metros Spitz NanoSeam y cinco (5) proyectores Norxe P2 2560x1600 LED aprox 5K de resolución	un	1.00	₡ 23,468,191,893	₡ 23,468,191,893
17	Observatorio				
17.1	Cúpula 5,5 metros	un	1.00	₡ 321,840,000	₡ 321,840,000
17.2	Opcion puerta lateral	un	1.00	₡ 8,010,000	₡ 8,010,000
17.3	Motorización rotación	un	1.00	₡ 5,760,000	₡ 5,760,000
17.4	Motorización Shutter	un	1.00	₡ 6,750,000	₡ 6,750,000
17.5	Opciones de color diferentes al blanco	un	1.00	₡ 5,400,000	₡ 5,400,000
17.6	Telescopio CDK24 f/65	un	1.00	₡ 582,467,000	₡ 582,467,000
17.7	Escalera tipo caracol metalico	un	1.00	₡ 2,575,000	₡ 2,575,000
18	Obras Complementarias				
18.1	Piso de hormigon e=12cm con malla de acero de 6mm con endurecedor superficial	m2	995.00	₡ 150,000	₡ 149,250,000
18.2	Limpieza final de obra	gl	1.00	₡ 8,000,000	₡ 8,000,000
18.3	Letrero de señalizacion sobre puertas	un	12.00	₡ 20,000	₡ 240,000
18.4	Mampara de yeso acartonado de 10cm de espesor con estructura de chapa doblada, incluye accesorios	m2	13.32	₡ 164,987	₡ 2,197,627
TOTAL EN GUARANIES					₡ 27,386,407,359
PRECIO EN DÓLAR					\$3,430,591

Fuente: Elaboración Propia.

4. CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

El proyecto representa una oportunidad significativa para el fortalecimiento de la educación científica, especialmente en el área de astronomía, y para la promoción de actividades culturales innovadoras, fomentando así el desarrollo del pensamiento crítico y el interés por la ciencia en la comunidad local y regional.

Desde el punto de vista urbano, el planetario y observatorio contribuirá con el espacio público y al mejoramiento del paisaje urbano. A nivel social, generará espacios de encuentro, aprendizaje y divulgación científica accesibles para todos los sectores de la población.

El presente proyecto contempla el diseño arquitectónico necesario para la construcción del Planetario y Observatorio Astronómico, organizados en bloques funcionales que incluyen oficinas técnicas, sala de reuniones, áreas de servicios y la cúpula principal con capacidad para aproximadamente 100 personas.

Así mismo, el desarrollo del proyecto se sustenta en un estudio geotécnico del terreno, el cual permitió establecer las condiciones del suelo y definir las soluciones de cimentación más adecuadas para la estructura. Esto garantiza la estabilidad estructural, seguridad y durabilidad de la edificación, cumpliendo con las normativas y los estándares técnicos exigidos para este tipo de infraestructura especializada.

El costo estimado para la edificación del complejo que albergará el Planetario y el Observatorio asciende a Gs. 27.386.407.359. Este presupuesto contempla todos los componentes técnicos y estructurales requeridos para asegurar que la obra sea segura, funcional y sostenible. Se han considerado detalladamente desde el diseño arquitectónico hasta los sistemas sanitarios, eléctricos y de protección contra incendios, con una planificación y evaluación minuciosa en cada fase.

4.2. RECOMENDACIONES.

Se recomienda iniciar programas de capacitación para el personal que operará el planetario y el observatorio, incluso antes de que el proyecto se construya. Esto permitirá una transición fluida desde la obra a la operación, evitando demoras en la puesta en marcha por falta de formación técnica o pedagógica.

Se recomienda fomentar la participación de instituciones educativas, asociaciones astronómicas y la comunidad local en el desarrollo y futura operación del planetario. Esto fortalecerá el sentido de pertenencia y garantizará una mayor utilización educativa y cultural del espacio.

En cuanto a los estudios ambientales, se sugiere llevar a cabo una evaluación que permita identificar los posibles impactos que el proyecto podría ocasionar en el entorno. Dicha evaluación deberá contemplar un análisis de los efectos negativos que pudieran surgir, así como el diseño e implementación de medidas eficaces para reducir o contrarrestar dichos efectos.

Se recomienda la construcción del Observatorio Astronómico en un sitio con más altura y la menor iluminación como sea posible para mayor aprovechamiento de los equipos especiales de la observación astronómica.

5.

CAPÍTULO V: BIBLIOGRAFIA.

- [1] G. E. R. Canelón, CONCEPCIÓN Y DISEÑO DE UN EDIFICIO DENTRO DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA QUE FUNCIONE COMO CENTRO DE DIVULGACIÓN, INSTRUCCIÓN Y OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA, CARACAS, 2005.
- [2] H. A. B. ANLEU, PLANETARIO MUNICIPAL EN AVENIDA DE LAS AMERICAS, GUATEMALA, CIUDAD DE GUATEMALA, 2017.
- [3] A. International, ASTM D421-02: Standard Practice for Dry Preparation of Soil Samples for Particle-Size Analysis and Determination of Soil Constants, West Conshohocken: ASTM International, 2002.
- [4] C. E. d. E. Normalización, EUROCÓDIGO 2: Proyecto de estructuras de hormigón, AENOR, 2000.
- [5] E. Tecnos, Codigo Tecnico de Edificacion, Editorial Tecnos, 2006.
- [6] Norma Americana de Acero Conformado AISI, 2007.
- [7] N. A. d. A. L. A. 360-10, Chicago, 2010.
- [8] N. B. N. 1. N. 611, Instalacoes Prediais de Aguas Pluviaais.
- [9] I. I. N. d. T. y. Normalización, NP No. 68. Intalaciones Domiciliarias de Agua Potable, Asunción: INTN, 1972.
- [10] I. I. d. T. y. Normalización, NP No. 44. Instalaciones Domiciliarias de Desague Sanitario, Asuncion: INTN, 1972.
- [11] O. N. 468/14, Seguridad contra incendios, Asunción: Municipalidad de Asunción, 2014.
- [12] A. N. d. E. (ANDE), Reglamento de Instalaciones Electricas de Baja Tensión, Asunción, 1970.

ANEXOS.

ANEXO I: Solicitud de elaboración del Proyecto.

Coronel Oviedo, 03 de enero de 2025.

SEÑOR:

ING. ALFREDO MORENO SOSA

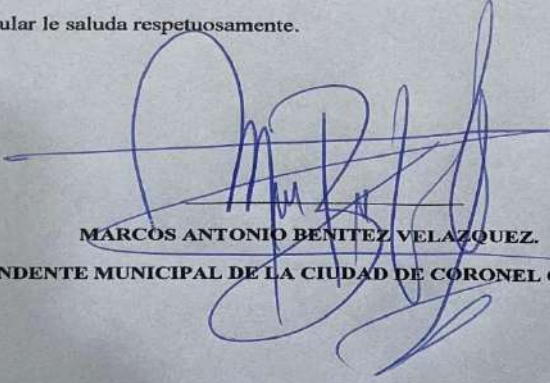
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ - UNCA**

PRESENTE

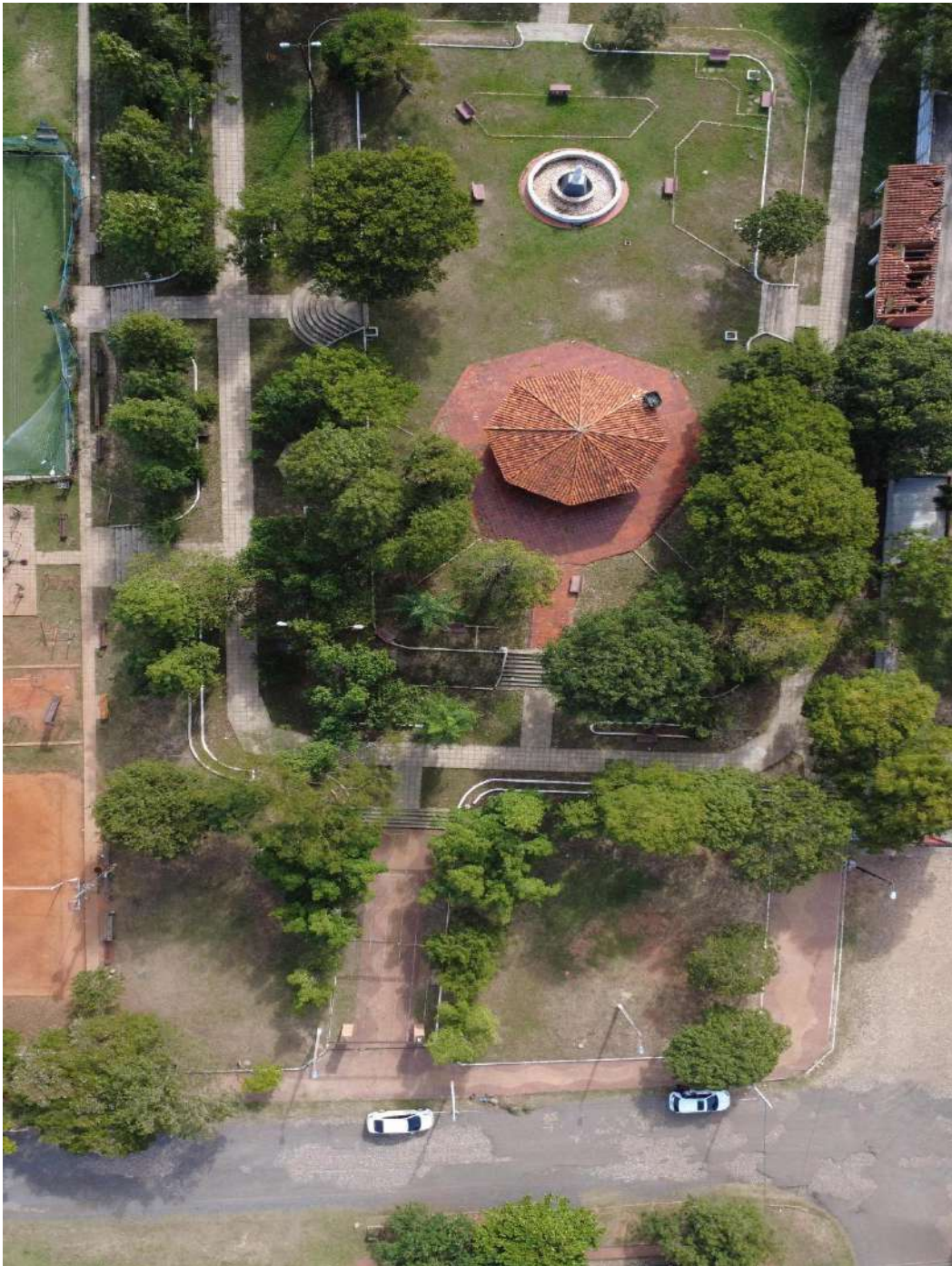
Quien suscribe, **MARCOS ANTONIO BENITEZ VELAZQUEZ,**
INTENDENTE MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO, se dirige a Ud., y
por su intermedio donde corresponda, con el objeto de solicitar la elaboración del **PROYECTO
EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PLANETARIO Y OBSERVATORIO DE LA
CIUDAD DE CORONEL OVIEDO,** a ser realizado en el Barrio Cerrito Ruguá sobre las calles
Dr. Juan León Mallorquín y Pitiantuta, a lado del Estadio Municipal el Cerrito Abierto.

La presente solicitud obedece a la necesidad actual de contar con la instalación
propia de Planetario y observatorio como herramienta para promover la educación científica,
atrayendo visitantes de manera que pueda beneficiar a la comunidad y promover el turismo.

Sin otro particular le saluda respetuosamente.


MARCOS ANTONIO BENITEZ VELAZQUEZ.
INTENDENTE MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO

ANEXO II: Fotografía del lugar del Proyecto en Planta.



ANEXO III: Fotografía de Levantamiento Topográfico.



ANEXO IV: Estudio Geotécnico.

Plano de Ubicación de Sondeo.

LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS	PLANO DE UBICACIÓN
Los Rosales N° 345 c/ Azahares Bo Ntra Sra del Carmen (Ñemby)	
juanranulforojas@gmail.com	
TEL.: 0983-969717	

Local del ensayo: Ciudad de Coronel Oviedo, Barrio Cerrito Ruguá



Coord.: 556701.18 7186191,05
 m E m S

Sondeo (SPT)

LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS															
Los Rosales 345 c/Azahares (Barrio Ntra Sra del Carmen) Ñemby															
juanranulforojas@gmail.com															
TEL: 0983-969717															
(Standard Penetración Test) SPT															
Estudio de suelos		Ciudad de Coronel Oviedo, Barrio Cerrito Ruguá.						Fundaciones							
Ubicación de la Obra															
Sondeo Nº:		1			Sondeo Nº		1								
Ø de penetrac:		2"			Mét. De perf:		Terzaghi								
Fecha de ensayo		12/6/2025			Napa Freática		no								
Ubicación de Sondeo		556701.18 m E			7186191,05 m S			Arcilla Grava Limo Fosca Arena							
cota	Prof m	Nivel del agua	Perf. Lit	Nº de mitra	Descripción de suelo	Datos de ensayo de lab.									
						Ensayo de penetración (SPT)	Humedad natural	Límite líquido	Índice plástico						
	1,00 - 1,45			1	Arena limosa no plastico de color amarillento humedad óptima de compacidad media, con grumo de rocas fracturadas	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	1,60 - 1,65			2	Arena limosa no plastico de color amarillento humedad óptima con grumo de rocas fracturadas, y de compacidad muy compacta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Ensayos de Humedad y Granulometría

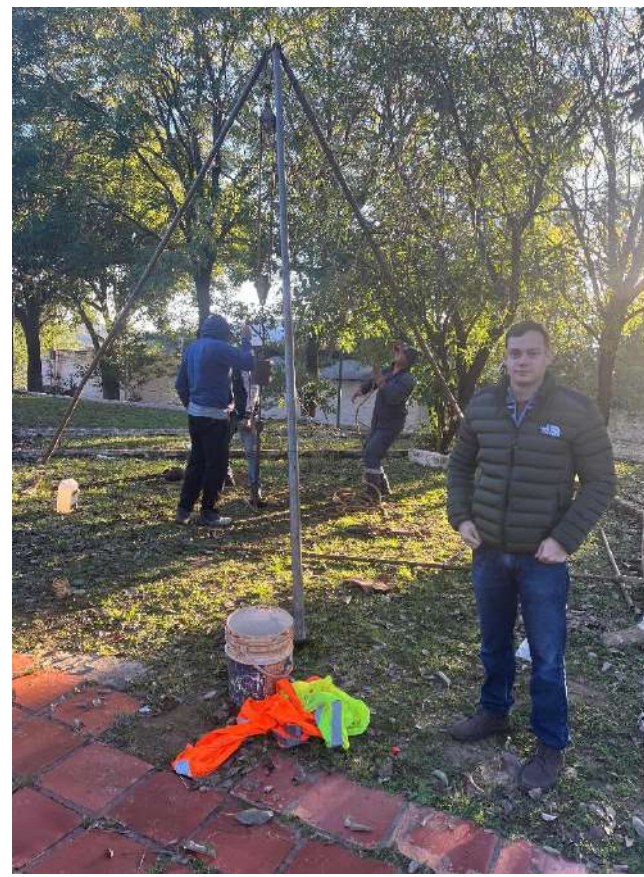
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS											ENSAYOS DE HUMEDAD NATURAL Y GRANULOMETRÍA								
Azahares 345 c/Los Rosales (Barrio Virgen del Carmen) Ñemby																			
Tel: (0983-969717)																			
(Standard Penetración Test) SPT																			
Humedad Natural											Granulometria via húmeda								
Fecha	SONDEO Nº	MTRA Nº	PROF. M.	CAP. Nº	P. HUM GRS	P. SECO GRS	TARA GRS	P. AGUA GRS	P. S. SECO	% DE HUM.	P. Ret. Nº 10	P. Pas. Nº10	% Pas. Nº10	P. Ret. Nº 40	P. Pas. Nº40	% Pas. Nº40	P. Ret. Nº 200	P. Pas. Nº200	% Pas. Nº 200
12-jun.-2025	1	1	1,00 - 1,45	1	131.70	121.80	25.80	9.90	96.00	10.31	3.44	92.56	96.4	1.87	90.69	94	3.16	87.53	91
"	"	2	1,60 - 1,65	2	78.02	75.03	27.21	2.99	47.82	6.25	2.20	46	95.4	2.18	43.44	91	3.44	40.00	84

Ensayos de ATTERBERG

LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS													ENSAYOS DE ATTERBERG							
AZAHARES 345 c/Los Rosales (Barrio Virgen del Carmen) Ñemby																				
Tel: (0983-969717)																				
(Standard Penetración Test) SPT																				
Limite Liquido													Limite Plastico							
Fecha	SONDEO Nº	MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD M.	CAP. Nº	Nº DE GOLP.	P. HUM GRS	P. SECO GRS	TARA GRS	PESO AGUA	P. S. SECO	% DE HUM.	LIJQ. %	CAP. Nº	PESO HUM.	PESO SECO	TARA GRS	P. AGUA GRS	P. S. SECO	L. PLAST	LP.
15-may.-2024	1	1	1,00 - 1,45																	N.P.
"	"	2	2,00 - 2,45																	N.P.

Resumen de Ensayos.

LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS					RESUMEN DE ENSAYOS						
Los Rosales N° 345/ Azahares Bo Ntra Sra del Carmen Ñemby											
juanranulforojas@gmail.com											
TEL.: 0983-969717											
Ubic. Obra Barrio Cerrito Ruguá, Propiedad de la Municipalidad de la Ciudad de Coronel Oviedo											
					Limite de consistencia			Granul. de Clas.			
Fecha	Sond N°	Mtra N°	Profundidad	% Hum Nat.	L. Liq	L. P.	I. P.	% Pas. 10	% Pas. 40	% Pas. 200	Clas. Unif
12-jun.-2025	1	1	1,00 - 1,45	10		N.P.		96	94	91	SM
"	"	2	1,60 - 1,65	6		N.P.		95	91	84	SM





ANEXO V: Especificaciones Técnicas Del Proyecto.

DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS

1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.1 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 subsecuentes, 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.

1.2 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.

1.3 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.

1.4 VALLADO DE OBRA, ARMADO.

La Contratista tendrá la obligación de cerrar el perímetro de construcción de obras y del obrador con un cerco de 2,20 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.

1.5 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CINTAS SEÑALIZADORAS 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.

1.6 SEÑALIZACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA 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.

1.7 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE BANDEJAS Y MALLAS DE PROTECCIÓN PARA CAÍDAS DE MATERIAL.

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.

1.8 CONFECCIÓN Y COLOCACIÓN 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 2 m², con la leyenda inscripta en detalle de Cartelería, contando el señalización 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 del Municipio. El cartel de obra deberá ser desmontado por la Contratista, previo a la entrega y recepción definitiva de la obra, poniéndolo a disposición del Municipio de la Ciudad. 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.

1.9 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.

1.10 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.

2. ESTRUCTURAS DE H°A°. Y FUNDACIONES

2.1 CIMIENTO DE PIEDRA BRUTA COLOCA

Los cimientos se construirán a una profundidad adecuada según las características del terreno, dicha profundidad será aprobada por la Fiscalización de Obra y según lo indicado en los planos; en terrenos aptos la profundidad será de 0,90m como mínimo y su ancho 0,45m.

La elevación de los cimientos será practicada al mismo nivel y aplomo, bien paralelos entre sí y sin pandeo, podrán ser embutidas las canalizaciones de ser necesario, teniendo en cuenta no superar el 1/4 del espesor de los mismos.

La carga bruta de cimientos se realizará usando como material resistente piedra basáltica, que deberá ir perfectamente trabada, e intercalando los tamaños.

La piedra bruta tendrá un diámetro máximo de 0,25m y serán colocadas bloque por bloque, asentadas con mortero Tipo R.

2.2 ZAPATAS DE H°A°. FCK= 20MPA. NO INCLUYE EXCAVACIÓN.

Concluida la excavación para las zapatas de acuerdo a las dimensiones indicadas en el proyecto y la colocación del sellado de la base con un hormigón de regularización. Se colocará los separadores, sobre estos el hormigón de sello y se asentará la malla de varillas de hierro, las cuales serán distribuidas de acuerdo al plano de la estructura. Las varillas se cortarán y doblarán ajustándose a las formas y dimensiones indicadas en los planos. Se utilizarán varillas cuyas características sean las indicadas en la sección Varillas de Acero. Las zapatas serán de acuerdo a las dimensiones que se indican en los planos de fundación. El hormigón tendrá una resistencia característica Fck 20MPA 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.

2.3 PILARES DE H°A°. FCK= 20MPA.

Toda la estructura de pilares, con resistencia fck de 20MPA, 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.

2.4 VIGA DE ENCADENADO DE H°A°. FCK= 20MPA.

Toda la estructura de vigas, con resistencia fck de 20MPA, 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.

2.5 LOSA DE H°A°. FCK= 20MPA.

Toda la estructura de losa, con resistencia fck de 20MPA, 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.

2.6 HORMIGÓN DE SELLO O DE LIMPIEZA FCK= 90 KG/CM2

Para las vigas de fundación, zapatas se procederá a verter un hormigón de resistencia característica fck 90 kg/cm², en un espesor de 5cm, a fin de evitar el contacto de varillas con el suelo. Deberán llenarse completamente los espacios con este tipo de hormigón, y luego del fraguado, solo después, se armará la malla sobre el mismo. Las características del hormigón deberán ser las siguientes: - Tamaño máximo de las piedras trituradas 3/4” - - Relación agua-cemento 30 litros por cada 50kg La cantidad de agua será corregida en función del contenido de humedad de los inertes. El curado debe ser perfecto.

3. TRABAJOS DE ALBAÑILERIA

3.1 MAMPOSTERÍA DE ELEVACIÓN DE LADRILLOS HUECOS, ANCHO 0,15M

Los muros de 0,15 m de espesor, se ejecutará de acuerdo a las medidas indicadas en planos. La mezcla para muros vistos será 1:6 (cemento – aditivo químico plastificante – arena lavada). Los ladrillos irán perfectamente trabados a la mitad de la sección longitudinal y/o transversal del mismo, nivelados y con planos perfectos.

Las juntas tendrán un espesor máximo de 1,5 cm. Perfectamente encalados con los fondos de las rendijas bien aplomados, uniformes y cubiertos sin dejar espacios con una profundidad de calado máximo de 5mm y se regirán por las mismas especificaciones que anteceden. La limpieza de los mismos se hará con paño y cepillos de que no dañen la textura natural del ladrillo.

3.2 AISLACIÓN HIDRÓFUGA 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

3.3 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.

3.4 REVOQUE DE MOCHETAS

Comprende el revoque de mochetas de los cantos o aristas de terminación en los muros; como así también el revoque de aberturas donde necesario fuere, según indicación de la Fiscalización de Obra. El mortero a ser utilizado será Tipo C. Previo a la aplicación del mismo, se limpiarán perfectamente las superficies de los paramentos y deberán ser abundantemente mojadas.

3.5 REVOQUE EXTERIOR A DOS CAPAS CON HIDRÓFUGO 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.

3.6 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.

3.7 BUÑA EN REVOQUES

Consiste en la construcción de una hendidura en el revoque de entre 1cm a 3cm de profundidad, picándolo si fuera necesario o bien dejando y retirando posteriormente algún elemento para su formación (listón de madera, manguera, etc.), pero que de todos modos requiere de una terminación posterior con un mortero Tipo M, dejándolo alineado y nivelado en caso que fuera horizontal o bien aplomado en caso de que fuera construido en vertical, pueden estar contruados para simular fisuras de la pared o solamente cumpliendo funciones decorativas. Las dimensiones de las buñas deberán estar definidas en los Proyectos o bien por la Fiscalización de Obra.

4. PISOS

4.1 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.

4.2 CARPETA ALISADA DE CEMENTO

Sobre el contrapiso será realizada una capa de cemento alisada de 0,02 m de espesor, con mortero Tipo G, enrasados con regla metálica. La superficie debe quedar completamente uniforme y con la pendiente adecuada para asegurar el correcto escurrimiento de las aguas. Antes del fraguado se realizará el alisado de la superficie con un fratacho.

4.3 PISO PORCELANATO 60X60

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 desencuadres 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.

4.4 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, acabamiento 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.

4.5 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. ABERTURAS

5.1 PUERTA DE PLACA MADERA TIPO ABATIBLE

Puerta placa de madera tipo abatible, compuesta por una estructura interna de madera reforestada con relleno liviano y revestida con placas de MDF en ambas caras, apta para pintar o enchapar. Incluye marco y contramarco de madera maciza, tratados contra humedad y plagas. Se entrega con bisagras metálicas (mínimo tres), cerradura tipo pomo o pasador, y demás accesorios necesarios para su instalación. La colocación se realiza con tornillos y sellador adecuado para asegurar estabilidad. Terminación con lijado y aplicación de fondo sellador. Recomendado para uso interior en viviendas u oficinas con tránsito normal.

5.2 PUERTA TIPO ABATIBLE DE MAMPARA DE ESPESOR, 0,05m de 0,80mx2,10m

Puerta tipo abatible de mampara, con dimensiones de 0,80 m de ancho por 2,10 m de alto y espesor de 0,05 m (5 cm). Estructura fabricada en perfilería de aluminio anodizado o pintado, con marco perimetral y hoja móvil del mismo material. Incluye panel de vidrio templado o laminado de seguridad, de 4 a 6 mm de espesor, según especificación del proyecto. El sistema de apertura es lateral (abatible), mediante bisagras reforzadas, con cierre magnético o mecánico

y manija de aluminio o acero inoxidable. La instalación se realiza con fijaciones mecánicas y sellado perimetral con burletes o silicona neutra. Apta para uso interior o exterior protegido, en áreas como baños, oficinas o divisorias de ambientes.

5.3 Puerta de vidrio de 1 paños fijo y 1 corredizo de con carpintería de aluminio anodizado y vidrio templado de 6mm. Incluye herrajes y cerradura.

Puerta de vidrio compuesta por un paño fijo y un paño móvil corredizo, con dimensiones totales de 2,10 m de ancho por 2,10 m de alto. La estructura está realizada con carpintería de aluminio anodizado, color natural o negro, según diseño del proyecto. Los paños están conformados por vidrio templado de 6 mm de espesor, resistente a impactos y apto para uso en cerramientos. El sistema corredizo incluye rieles superiores e inferiores, ruedas de deslizamiento suave, topes y guías, además de herrajes completos y cerradura incorporada. Esta puerta está diseñada para uso en accesos interiores o exteriores protegidos, proporcionando buena iluminación y aislamiento visual, con instalación mediante fijación mecánica y sellado con silicona estructural o burletes de estanqueidad

5.4 Puerta de vidrio de 2 paños fijos y 2 corredizos de 4,10x2,10 con carpintería de aluminio anodizado y vidrio templado de 6mm. Incluye herrajes y cerradura.

Puerta de vidrio de cuatro paños, compuesta por dos paños fijos y dos corredizos, con dimensiones totales de 4,10 m de ancho por 2,10 m de alto. La estructura está construida con carpintería de aluminio anodizado, color natural o negro, resistente a la intemperie. Los paños están formados por vidrio templado de 6 mm de espesor, que ofrece alta resistencia mecánica y seguridad. El sistema corredizo incluye guías superiores e inferiores, ruedas de deslizamiento suave, topes de recorrido y sistema de cierre con cerradura embutida. La instalación contempla fijación mecánica al vano y sellado con silicona estructural o burletes, asegurando estanqueidad y correcto funcionamiento. Esta puerta es adecuada para accesos principales o aberturas de grandes dimensiones, permitiendo una amplia iluminación natural y conexión visual con el exterior.

5.5 Ventana de 1 paño fijo y 1 corredizo con carpintería de aluminio anodizado y vidrio templado de 6mm. Incluye herrajes y cerradura.

Ventana de vidrio compuesta por un paño fijo y un paño corredizo. Estructura realizada con carpintería de aluminio anodizado, color natural o negro, resistente a la intemperie y de bajo mantenimiento. Los paños están conformados por vidrio templado de 6 mm de espesor, que brinda seguridad y resistencia al impacto. El sistema corredizo incluye guías y rieles con rodamientos de deslizamiento suave, topes de cierre y cerradura incorporada. Se entrega con herrajes completos para su instalación y funcionamiento. Esta ventana es apta para fachadas o ambientes que requieran buena ventilación e iluminación natural, garantizando durabilidad y estética en proyectos residenciales o comerciales.

5.6 ABERTURAS DE VIDRIO TEMPLADO 6MM CON PERFILERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO

Se tendrá presente que previo al templado, se deberán realizar todos los recortes y perforaciones para alojar cubrecantos, cerraduras, manijones, etc., utilizándose al efecto plantillas de dichos elementos. Para el uso, manipuleo, etc., de este tipo de cristal se seguirán las instrucciones generales del fabricante. Todos los cristales templados deberán cumplir con las normas de resistencia máxima, no admitiéndose, cualquiera sea su medida, caras disparras

o desviaciones en sus superficies. Colocación Para la colocación se empleará personal muy competente. Los obturadores que se empleen o el material de los burletes, cumplirán con las correspondientes normas del fabricante. Se pondrá especial cuidado en el retiro y colocación de los contra vidrios, numerándolos ordenadamente, de modo que vuelvan a ocupar el mismo lugar que el previsto en taller. Se cuidará especialmente no producir en las molduras o contra vidrios marcas derivadas de descuido en su extracción o por el posterior martillado o punzado. Los rebajos y contra vidrios deberán prepararse convenientemente previendo su sellado, pintado, limpieza, etc., según sean metálicos o de madera y conforme a la masilla u obturador a emplear. Se colocarán según corresponda, con siliconas de primera calidad, selladores especiales, burletes, u otro método o elemento aprobado previamente por la Fiscalización de Obra. Los contra vidrios se aplicarán finalmente tomando las precauciones necesarias para no dañar su estructura, cuidando los encuentros y no debiéndose notar rebabas o resaltos. Las siliconas, luego de colocadas, deberán presentar un ligero endurecimiento de su superficie que las haga estables. No serán admitidos desajustes en los ingletes o entre contra vidrios y rebajos o vidrios, así como tampoco falta de alineamiento con bastidores o molduras. Correrá por cuenta y cargo del Contratista todo arreglo o reposición que fuera necesario hacer antes de la Recepción de la Obra. En aquellas aberturas totalmente expuestas o no protegidas suficientemente por galerías o aleros amplios, se deberán utilizar selladores especiales de caucho de siliconas, u otros que aseguren una perfecta estanqueidad. Se deberán preparar adecuadamente en estos casos los rebajos, contra vidrios y vidrios por medio de limpieza, desengrasados, imprimación, etc., según indicaciones del fabricante del sellador para obtener un resultado totalmente eficaz. Cuando se empleen burletes, estos contornearán el perímetro completo de los vidrios, ajustándose a la forma de la sección transversal diseñada, debiendo presentar estrías para ajuste en las superficies verticales de contacto con los vidrios y ser lisos en las demás caras. Dichos burletes serán elastoméricos, destinados a emplearse en intemperie, razón por la cual su resistencia al sol, oxidación y deformación permanente bajo carga, será de primordial importancia. En todos los casos rellenarán perfectamente el espacio destinado a los mismos, ofreciendo absolutas garantías de cierre hermético. Las partes a la vista de los burletes no deberán variar más de un milímetro en exceso o en defecto, con respecto a las medidas exigidas. Serán cortados en longitudes que permitan efectuar las uniones en esquinas con encuentro en inglete y vulcanizados. El Contratista suministrará, por su cuenta y costo, los medios. De juzgarlo oportuno, la Fiscalización de Obra extraerá muestras en cantidades según su criterio, las que serán ensayadas en laboratorios oficiales para verificar el cumplimiento de las prescripciones establecidas. Es obligatoria la presentación de muestras de los elementos a proveer.

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 y uniones.

6.2 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.

6.3 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE COBERTURA DE CHAPA N° 27 TRAPEZOIDAL TERMOACÚSTICA DE EPS 4CM, PREPINTADA.

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 4cm de espesor, que posee 30 Kg/m³. 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.

6.4 CENEFA

Cenefa metálica de chapa numero 26 con estructura metálica de caño cuadrado de 2"x2" y refuerzo de ángulos.

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. PINTURAS

8.1 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.

8.2 PINTURA DE CIELORRASO AL LÁTEX

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

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.

8.3 PINTURA DE MUROS AL LÁTEX EXTERIOR. CON ENDUIDO

Las paredes que serán pintadas al látex, recibirán un lijado previo con lija de grano medio, luego una mano de enduido acrílico exterior y posteriormente la aplicación de una mano de sellador (en ningún caso se utilizará cal). Será de la marca SUVINIL o equivalente. Se utilizarán colores preparados en fábrica y no colorantes en pastas y ni óxidos en polvo. El color será definido por el Proyecto. La pintura látex se aplicará en capas finas, a tres manos, no debiendo darse ninguna mano antes que la anterior haya secado totalmente.

8.4 PINTURA DE BARANDAS

Se deberá realizar la limpieza previa, para luego pasar dos manos de pintura anticorrosiva de fondo, diluida en un 10% de diluyente, y por último llevarán dos manos de pintura esmalte sintético. El color a ser utilizado deberá ser definido en Obra, de la marca Suvinil o equivalente. Se aplicarán en capas finas, como mínimo dos manos, no debiendo darse ninguna mano antes que la anterior haya secado totalmente.

8.5 PINTURA DE CANALETAS Y BAJADAS AL ESMALTE SINTÉTICO

Se deberá realizar la limpieza previa de las canaletas y bajadas. Para luego pasar dos manos de pintura anticorrosiva de fondo, diluida en un 10% de diluyente, y por último llevarán dos manos de pintura esmalte sintético. El color a ser utilizado deberá ser definido en Obra, de la marca Suvinil o equivalente. Se aplicarán en capas finas, como mínimo dos manos, no debiendo darse ninguna mano antes que la anterior haya secado totalmente.

8.6 BARANDA METÁLICA

Las barandas deberán ser con pasamanos de hierro negro, de sección transversal 2”x2mm y 2 caños intermedios de 1” del mismo material. Las uniones soldadas no presentarán rebaba visible. Las soldaduras de las uniones de barras deberán llenar toda la superficie de contacto con las mismas y no se permitirán que sean solo puntos aislados. Los aceros laminados a emplearse serán perfectos. Las uniones se harán compactas y prolijas debiendo resultar suaves al tacto. La barra principal deberá ser colocada a 90 cm y las otras dos distribuidas según la altura medida verticalmente en su proyección sobre el nivel de piso terminado. Serán continuos en todo el recorrido (inclusive en los descansos) y con prolongaciones horizontales iguales o mayores de 10 cm al comienzo y al final de aquellas. Los extremos deben ser curvados de manera de evitar el punzonado o eventuales enganches. La colocación se hará de modo que quede en el plano vertical. Deberá preverse las planchuelas o varillas de anclaje necesarias para su fijación. Deberán ser pintados con pintura anticorrosiva, dos manos, antes de su colocación en obra.

9. ACCESORIOS DE BAÑO

9.1 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.

9.2 JABONERA DE LOSA ESMALTADA

Incluire una jabonera de losa esmaltada para cada lavatorio.

9.3 DISPENSER DE TOALLA DE PAPEL

El servicio comprende la provisión y colocación de dispenser de papel en rollo, con llave de seguridad y cuchilla para el corte de papel. Los dispenser serán rectangulares color negro o blanco. El contratista deberá presentar una muestra para su verificación y aprobación

9.4 DISPENSER DE TOALLA DE PAPEL HIGIÉNICO

El servicio comprende la provisión y colocación de dispenser de papel en rollo, con llave de seguridad y cuchilla para el corte de papel. Los dispenser serán de circulares de 25cm de diámetro y profundidad de 12cm color negro. El contratista deberá presentar una muestra para su verificación y aprobación

9.5 ESPEJO FLOAT. 4 MM

No se permitirán ralladuras o imperfecciones de ningún tipo. Deberán pulirse sus bordes en todos los casos, aun cuando se prevean marcos que los oculten. Cuando sus bordes queden a la vista llevarán además sus aristas de frente “matadas” por un pulido en chaflán a 45°, con cateto igual a la mitad de su espesor. Se deberán aprobar muestras. Cuando así se determine, llevarán sus bordes biselados según el ancho que se indique. Colocación Podrán fijarse de los modos siguientes, según requerimiento o indicaciones de la Fiscalización de Obra:

a) Pegados al paramento con adhesivo: Se empleará un adhesivo sellador monocomponente, a base de siliconas, de consistencia pastosa, neutro, que no dañe la capa de espejado. El sustrato deberá ser perfectamente compacto, plano, libre de suciedades o superficies desgranables.

b) Con soportes de acero inoxidable: Se emplearán soportes de tipo invisible, con boca de apoyo de dimensión adecuada al espesor del espejo y de medidas en ancho no menores a 20 mm. Se sujetarán con tornillos y tacos plásticos adecuados en tipo y tamaño, al material del paramento. Entre el paramento y espejo se formará una cuna con planchas de goma “eva” de 2 mm de espesor, adheridas parcialmente a aquel, para asiento del espejo. Los espejos serán de espesores según planilla, no deberán tener picaduras ni alabeo para no deformar la imagen. Irán adheridos con pegamento especial a la pared revestida. Debiendo tener el necesario cuidado en la colocación, de modo a mantener una nivelación perfecta, de ser posible como terminación el mismo apoyará sobre el zócalo de granito.

9.6 ARTEFACTO SANITARIO CON PEDESTAL CON SOPAPA CROMADO

Se proveerán e instalarán lavatorios con pedestal con accesorios, la tubería de drenaje y la conexión del agua potable serán libres de fugas. Sin desperfectos ni deterioros de ninguna clase. Llevarán sopapa metálica con goma y sifón cromado con código 1682.C.100.112 Deca o equivalente, 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 será reforzado con dos soportes metálicos fijados a la pared.

9.7 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.

9.8 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. Las mismas serán verificadas y aprobadas por la Fiscalización de Obra.

9.9 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.

10. INSTALACIÓN DE AGUA CORRIENTE

10.1 INST. AGUA CTE. PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CAÑO TERMOFUSIÓN 3/4" y 1/2" INCLUYE ACCESORIOS

Se colocará 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), así como los accesorios. Antes de la colocación 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.

10.2 CAÑO DE PVC DE 1"

La tubería de PVC 1" se instalara de la red de agua potable de la ESSAP y ira directamente al predio de la obra directo al tanque de 10 mil litros lo que asegurara un suministro constante y eficiente para toda la instalación.

10.3 ARTEFACTO SANITARIO LLAVE DE PASO DE 1/2" y 3/4"

Se utilizarán para abrir o cerrar el ramal de entrada a los baños, como mingitorios, inodoros, lavatorios.

10.4 TANQUE 10.000 LITROS

El tanque estará ubicado encima de una oficina soportada por una losa tendrá una cañería de 1" de subida que vendrá de la red de agua de la ESSAP y una cañería de 1-1/4" de bajada para distribuir dentro del edificio.

11. INSTALACIÓN DE DESAGUE PLUVIAL

11.1 REGISTRO PLUVIAL. DE 50 X 50 CMS (PROF.: 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 Ø8mm 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 10mm o bien planchuelas verticales de 1”x2mm con una separación máxima de 3 cm una de la otra.

11.2 BOCA DE TORMENTA DE 70 X 70 CMS (PROF.: 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 8mm 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 10mm o bien planchuelas verticales de 1”x2mm con una separación máxima de 3 cm una de la otra.

11.3 CAÑERÍA DE DESAGÜE. DE PVC DE 150 MM LIVIANA, INCLUYE ACCESORIOS

Las cañerías a ser utilizadas deberán ser de PVC Serie Reforzada $e=2.5$ mm de la mejor calidad y de formas regulares. Las zanjas deberán ser escavadas 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. Las instalaciones de las mismas deberán 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.

11.4 CANALETA DE CHAPA GALVANIZADA NRO. 26 DESARROLLO 40CM

La canaleta galvanizada Nro. 26 con desarrollo de 40 cm está fabricada en chapa de acero galvanizado, lo que le proporciona una excelente resistencia a la corrosión y durabilidad en ambientes exteriores el desarrollo de 40 cm corresponde a la medida total del material antes de ser conformado.

12. INSTALACIÓN DE DESAGÜE CLOACAL

12.1 CAÑERÍA DE DESAGÜE. DE PVC DE 50 MM, INCLUYE ACCESORIOS

Las cañerías a ser utilizadas deberán ser de PVC Serie Reforzada (SR) $e=2,5$ mm 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, 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.

12.2 CAÑERÍA DE DESAGÜE. DE PVC DE 75MM, 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 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. 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 100 MM, SERIE SR, 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%. 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.

12.4 CAÑERÍA DE DESAGÜE. DE PVC DE 200 MM, SERIE SR, 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 escavadas hasta las profundidades necesarias para la colocación de las cañerías de \varnothing 200 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 2 % 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.

12.5 CAJA SIFONADA 15X15 MM

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

12.6 CAMARA DE INSPECCION DE 50 X 50 CMS (PROF.: VARIABLE) CON TAPA DE HORMIGON ARMADO

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 8mm 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 6mm 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"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.

12.7 CAMARA DE INSPECCION DE 60 X 60 CMS (PROF.: VARIABLE) CON TAPA DE HORMIGON ARMADO

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 Ø8mm 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 Ø6mm 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”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.

12.8 CAMARA SEPTICA

La cámara séptica tendrá 1,50m de ancho, 2,00m de largo y una profundidad de 1,20m, debe contar con una tapa de Hormigón. Construidos de mampostería de ladrillo común de 0,15m hasta una profundidad de 1,20m, y de 0,30m a partir de 1.20m 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 Ø8mm 1.30x1cm. 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 cámara séptica deberá tener doble tapa, siendo la primera de hormigón armado con parrilla de Ø6mm 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.

12.9 TRÁMITE Y PAGO POR CONEXIÓN DE DESAGÜE CLOACAL

El CONTRATISTA realizará todos los trámites administrativos, técnicos y pagos necesarios, a la Administradora de los desagües cloacales más cercana para la conexión y puesta en servicio del sistema. El precio deberá incluir todos los trámites administrativos y técnicos y los pagos necesarios para la puesta en servicio de los desagües cloacales de la Construcción.

12.10 TRABAJO DE CONEXIÓN AL DESAGÜE CLOACAL DE LA RED PÚBLICA

Conexión de la acometida de la obra a la red general de saneamiento del municipio a través de registro cloacal. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo. El precio incluye la excavación y demás trabajos necesarios para la conexión. Incluye replanteo y trazado de la conexión en el registro cloacal, rotura del pozo con compresor, montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio. El ítem consiste en la instalación de las conexiones para las USF, incluyendo todos los elementos, y mano de obra para su implantación. Las excavaciones para las instalaciones domiciliarias, se harán utilizando palas, picos o barretas, de forma tal a evitar derrumbes. Será responsabilidad del

Contratista el exceso en las excavaciones, con excepción de las que posteriormente serán utilizadas, que deberán ser transportados a los sitios indicados por la Fiscalización. Las excavaciones para los caños tendrán ancho de 0,30 m y una profundidad variable de acuerdo a la pendiente del terreno, hasta llegar al caño colector. En casos en que, por naturaleza del terreno, sea necesario el apuntalamiento de las zanjas, la Contratista estará obligada a hacerla por su cuenta, tomando todas las precauciones necesarias para evitar que penetren aguas, ya sean de lluvias u otras cualesquiera, a las fundaciones, el cual deberá cubrir debidamente los surcos con materiales o elementos adecuados y las rodeará con taludes de tierra para evitar el perjuicio. Cuando las aguas penetren a las zanjas, el Contratista estará obligado a efectuar las excavaciones para llegar a la profundidad que, a juicio de la Fiscalización de Obra, el terreno no haya sufrido defectos por ella. Estas excavaciones, así como el aumento de la profundidad y el volumen del misma con respecto a la prevista en el proyecto, correrán por cuenta de la Contratista, quien no podrá percibir por este concepto aumento en el valor de la obra contratada. Si al efectuarse las excavaciones se encontrase que en alguna parte las características del terreno difieren de las previstas, el Contratista dará cuenta inmediata a la Fiscalización de Obra, a fin de evitar demoras en la determinación de las modificaciones necesarias.

13. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS

13.1 PROVEER E INSTALAR DISPOSITIVO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS CONVENCIONALES HUMO/CALOR

Los detectores de humo deberán ser del tipo óptico, convencional compatible con el panel de control central, con base, anillo metálico de terminación, bloque de terminales, componentes de fijación y todos los dispositivos necesarios, inclusive los resistores de carga. En presencia de humo o calor el detector enviará la señal de perturbación de estado al panel de manera a activar las alarmas. En el caso de las construcciones con vigas macizas, los detectores deberán montarse en la parte inferior de las vigas. Los detectores de humo/calor o termovelocimétricos serán instalados según corresponda en el ambiente a proteger. Dentro del precio se deberán contemplar los conductores, electroductos y la mano de obra para la correcta instalación de los dispositivos de detección de humo/calor y su sincronización con el panel de control central.

13.2 PROVEER E INSTALAR ACCIONADOR MANUAL

El sistema de accionamiento manual convencional 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. 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. Dentro del precio se deberán contemplar todos los elementos necesarios y la mano de obra para la correcta instalación de los equipos y su sincronización con el panel de control central.

13.3 PROVEER E INSTALAR CENTRAL DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS (PCC)

El panel de control central deberá ser compatible con todos los demás elementos de la instalación de detección electrónica y alarma de incendio, y estar en conformidad con las ordenanzas y normativas vigentes. Deberá: incluir, sin limitarse a, los siguientes componentes:

panel de control / placa de conexiones, pantalla LCD con teclado, batería, accesorios de conexión; deberá ser programable vía PC o teclado incorporado, el sistema deberá soportar la instalación de placas de expansión de zonas en caso que la extensión del edificio o la cantidad final de zonas de control configuradas así lo requieran. Las marcas y modelos recomendados son: DSC serie HS, Honeywell serie Vista teclados o similar. Deberán cumplir con las siguientes características:

- Plataforma Multi-language (por defecto inglés, Español, Portugués, Francés, Italiano y Húngaro)
- Reloj de tiempo y hora real
- Configuración por Zona
- Alarmas programables por zonas 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 Contratista debe gestionar todos los trámites necesarios para la aprobación de la utilización de la instalación. El circuito de alimentación eléctrica deberá ser independiente y deberá contar con su protección correspondiente en el tablero asociado. Se deberán prever los ductos de interconexión para control y señalización. La instalación de esta red y de todo el cableado necesario se considera como parte de este rubro. La configuración deberá ser realizada desde un perfil de administrador para evitar cualquier tipo de desconfiguración accidental.

13.4 PROVEER E INSTALAR SISTEMAS DE ALARMAS AUDIOVISUALES

Las alarmas audio-visuales estarán compuestos de Sirena electrónica tipo industrial y Lámpara de señalización destinados a dar la alarma en carácter local. Las alarmas deben poder ser montadas al ras de la superficie y entregar nivel sonoro de alarma $\geq 95\text{dB}$; corriente de alarma $\geq 160\text{mA}$; tensión de operación: 24VDC. Dentro del precio se deberán contemplar los conductores, electroductos y la mano de obra para la correcta instalación de los equipos.

13.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUCES DE EMERGENCIA, DE 60 LEDS

El Contratista deberá proveer e instalar los equipos de iluminación de emergencia del tipo autónomo, tipo LED de 60 LEDs de alta duración, con autonomía ≥ 20 hs con mínima intensidad lumínica y 4.5 hs con máxima intensidad lumínica, fabricado en material ignífugo, con conexión permanente a una fuente de 220 V.

13.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIONES DE EVACUACIÓN Y SALIDA

El Contratista deberá proveer e instalar los carteles indicadores del sentido de evacuación y salidas. Las mismas deberán estar indicadas en letras blancas con fondo verde, que indicará el sentido de circulación y salida, con la palabra salida. En las salidas el cartel deberá constar únicamente de la palabra salida en tamaño más grande. Deberá ser auto iluminado, con lámparas Leds, batería propia y autonomía mínima de 3 hs. La instalación y todos los elementos necesarios para la misma están incluidos en este rubro.

13.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES ABC, 6KG. INCLUYE SOPORTE

Se deberá proveer e instalar dispositivos de extinción portátil de polvo químico seco tipo ABC, con los soportes correspondientes, de manejo simple y construcción resistente. El Contratista deberá instalar los extintores portátiles según la indicación en planos y posterior a la aprobación de la Fiscalización de Obras. En el cuadro de instrucción de uso del extintor, deben constar en forma bien legible, las siguientes indicaciones, las cuales no podrán ser soldadas al cilindro. a) Tipo del extintor, según su carga o agente extintor. b) c) Marca del extintor y capacidad de extinción. Modos de usar con figuras ilustrativas. Código y N° de Serie del fabricante. Todos los extintores de incendio deberán atender lo establecido en las Normas Técnicas Paraguayas y deberán tener el sello de conformidad del INTN, o de una empresa certificadora legalmente reconocida por el ONA.

13.8 PROVEER E INSTALAR BOCA DE INCENDIO SIAMESA, CON VÁLVULA DE RETENCIÓN VERTICAL 3" Y DOBLE REGISTRO GLOBO ANGULAR DE 2 Y 1/2".

Boca de incendio siamesa completa con llave globo de 2 1/2" y válvula de retención vertical. Esta red hidráulica servirá sola y exclusivamente para suministrar líquido a las bocas de incendios equipadas por parte de los carros bombas del Cuerpo de Bomberos.

13.9 PROVEER E INSTALAR BOCA DE INCENDIO EQUIPADA. COMPUESTA DE GAVETA METÁLICA DE COLOR ROJO, CON PUERTA METÁLICA DE ABRIR Y VISOR DE ACRÍLICO. EQUIPADA CON REGISTRO GLOBO ANGULAR DE 2 1/2", MANGUERA DE POLIÉSTER DE 25 METROS, TERMINALES DE ACOUPLE Y PICO LANZA NEBLINERO DE 1 1/2" X 1/2". CONFORME A ORDENANZA 468/14.

Boca de incendio equipada completa con manguera de 25 m con llave globo de 2 1/2" de salida, las mangueras serán de caucho cubierto de poliéster, para alta presión, con acople de rosca STORZ de 1 1/2" con punta lanza regulable a chorro pleno y neblina. Con caja metálica y acrílico, con la inscripción “Abrir solo en caso de Incendio” bien legible. Las mismas serán instaladas en los sectores que figuran en el plano contra incendio.

13.10 PICOS DE ROCIADORES – SPRINKLERS DE 5MM, INCLUYE TODO ACCESORIO PARA SU INSTALACION Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.

Es un aplicador de agua con un tapón termo sensible que está diseñado para destruirse a temperaturas predeterminadas, provocando en forma automática la liberación de un chorro de agua pulverizada, que puede extinguir el fuego justo en la zona donde éste se ha iniciado. Cuando el calor de un fuego actúa sobre el rociador, el líquido hierve y la presión del vapor ejerce presión sobre el vidrio que se rompe, liberándose el tapón y entonces el agua a presión, contenida en la red de tuberías contra incendios, descarga y vierte sobre un deflector que la pulveriza formando un chorro de agua nebulizada. Los dispositivos seleccionados serán:

- Rociadores ESFR.
- Temperatura de respuesta 74 [°C] (165 [°F]).
- Tipo de respuesta: rápida.
- Modelo Vertical hacia abajo (Pendant).
- Orificio: 1" 1/2.
- Cobertura: 8 [m2] máximo.

13.11 PROVEER E INSTALAR PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE ELECTRO BOMBAS JOCKEY DE 1 HP. DESCRIPCIÓN PARÁMETROS Motor

Motor trifásico asíncrono de construcción cerrada de uso continuo con ventilación exterior. Potencia HP 1HP Tensión 380VAC (trifásico, con partida estrellatriángulo) Frecuencia 50 Hz Rotación 2.900 RPM, aprox. Protección IP55 Tipo de aislación Bomba Clase F Motobomba centrífuga mono bloque de uso continuo para presurización de abastecimiento de agua en general e industria. La bomba es acoplada mediante soporte de unión al motor asíncrono. Altura (H) Caudal (Q) > 44m 1.000L/ min. Cuerpo de bomba Impulsor Hierro Fundido Bronce, del tipo cerrado acoplado al eje. Eje del rotor Acero inox AISI 431 Sello mecánico Compatible con el líquido y temperaturas exigidas. Temperatura del líquido de bombeo Presión máxima de trabajo 10 BAR Temperatura de ambiente máximo 45° C -15°C a 120°C Posición de montaje Puede montarse en posición: horizontal, vertical o angulada pero con el motor situado en la parte superior. Instalación contratista.

13.12 PROVEER E INSTALAR TANQUE ENTERRADO DE 6000L PARA PCI

El Contratista deberá proveer e instalar un tanque de 6000L enterrado a 0,60-1,20m, se utiliza esta profundidad para la protección contra la variación de temperatura y el tráfico peatonal. La instalación y todos los elementos necesarios para la misma están incluidos en este rubro.

14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

14.1 PROVEER Y COLOCAR COLCHÓN DE ARENA LAVADA

Se proveerá y colocará arena lavada para la conformación de un colchón de protección mecánica para la instalación del banco de ductos, conforme los planos orientativos. La colocación del colchón de arena deberá ser efectuada en forma manual. El colchón de arena deberá estar exento de piedras, cascotes y todo material extraño que pueda dañar el ducto.

14.2 PROVEER E INSTALAR CONDUCTOR DE PROTECCIÓN PAT

Se proveerá e instalará conductor de cobre desnudo, sección 35 mm², para conductor de protección (PAT) de la red de baja tensión, a los cuales se conectan todas las partes metálicas de Tableros Eléctricos, bandejas portacables y otros conforme normas vigentes.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

Cable desnudo de cobre electrolítico de alta pureza, sección 35 mm². Se aplicará la EE.TT. N°03.20.11 de la ANDE, en su última revisión.

14.3 PROVEER E INSTALAR CABLE DE CAÑO CORRUGADO

Se proveerán e instalarán ductos corrugados PEAD, conforme al trazado indicado en el plano orientativo. En cuanto a los requerimientos técnicos mínimos a ser satisfechos en la provisión de los ductos y accesorios, se tendrá como referencia lo establecido en la norma brasilera ABNT NBR 15715 Sistemas de ductos corrugados de polietileno (PE) para infraestructura de cables de energía y telecomunicaciones”, en su última revisión. La distancia entre ductos será de 5 cm, distancia que deberá mantenerse en la compactación. Para lograr este espaciamiento se utilizarán los espaciadores apropiados que deberán ser colocados entre sí cada 2 a 3 m aproximadamente. Para terrenos planos la inclinación del banco de ductos debe ser tal que entre registro y registro exista diferencia de altura de al menos 10 cm, para evitar acumulación de agua en los mismos por efectos de la condensación. Para terrenos con pendiente natural, durante la instalación de los ductos se debe acompañar la pendiente del terreno. Luego del tendido de los ductos PEAD, sus extremos deben ser mantenidos tapados convenientemente.

Estos tapones deben ser de fácil remoción. Los empalmes entre ductos deben ser realizados por medio de conexiones adecuadas e indicadas en la norma como accesorios, debidamente vedados con cintas mastic y recubiertos con cinta de protección o película de PVC, de manera a asegurar la estanqueidad del empalme. Se permite realizar curvas con los ductos corrugados PEAD. El radio mínimo de curvatura de los ductos deberá ser de al menos 4 veces su diámetro, o igual o mayor que los mínimos previstos por el fabricante.

14.4 PROVEER E INSTALAR TABLERO ELÉCTRICO

Se proveerá e instalará Tablero eléctrico metálico, en cual convergerá la alimentación eléctrica, por lo tanto, de este derivarán todos los circuitos alimentadores. La alimentación principal y los circuitos alimentadores no podrán compartir ductos. Se instalará el Tablero de acuerdo a lo indicado en los planos orientativos, pudiendo ser modificado la ubicación, con la debida aprobación de la FISCALIZACIÓN. El tablero será embutido en la pared a una altura de 1,30 m aproximadamente, medido desde el piso. El tablero en general será construido con chapa N° 18, y llevará sin excepción un tratamiento anticorrosivo y pintado al horno con pintura electrostática color beige. Deberá contar con puerta con bisagra, y cerradura simple sin llave, bases para llaves termos magnéticas tipo riel, barras de fases, neutro y tierra, y todo accesorio para la buena terminación. Para la conexión de los circuitos a las barras se utilizarán terminales de cobre, y conductores acorde a la corriente que transportarán. Las llaves termo magnéticas serán montadas obedeciendo el diagrama unifilar orientativo. En la parte inferior de la puerta se fijará un plano de planta con la identificación de los circuitos. Cada disyuntor o interruptor y cables estarán identificados con un indicador del número de circuito. En dicho tablero se montarán todas las protecciones termo magnéticas (TM), de los circuitos monofásicos o trifásicos según corresponda. En el tablero, la distribución se hará mediante barras de cobre correctamente dimensionadas. La barra de tierra deberá ir aislada del tablero por lo que la carcasa del tablero y sus accesorios irán equipotenciados a la malla de tierra del predio. El interior del tablero deberá ser IP2X, es decir, deben ser protegidas contra contactos accidentales todas las partes vivas. Por la puerta deberá ir una indicación de advertencia que alerte a las personas del riesgo de choque eléctrico.

14.5 PROVEER E INSTALAR DISYUNTOR TERMO MAGNÉTICO UNIPOLAR

Se proveerá e instalará disyuntor termo magnético unipolar en los tableros correspondientes, conforme al diagrama unifilar, cuadro de carga y plano orientativo. Con sus respectivos accesorios y conductores eléctricos que deberán ser dimensionados y, en consecuencia escogida la sección adecuada, atendiendo el criterio de máxima conducción de corriente y de caída de tensión, prevaleciendo siempre el criterio que lleve a seleccionar el conductor de mayor sección. Conductor: Formado por hilos de cobre electrolítico temple blando. Tipo de cableado Clase 4 o 5. Aislación: PVC; Características: No propagación, y auto extinción de fuego; Tensión de servicio: 450/750 V como mínimo; Temperatura de servicio: 70°C; Disyuntor termo magnético unipolar; Poder de corte mínimo en cortocircuito I: 6 kA; Norma IEC 60947; Tensión de servicio: 240 V; Longevidad mecánica: Al menos 20.000 maniobras

14.6 PROVEER E INSTALAR DISYUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR

Se proveerá e instalará disyuntor termo magnético tripolar en los tableros correspondientes, conforme al diagrama unifilar, cuadro de carga y plano orientativo. Con sus respectivos accesorios y conductores eléctricos que deberán ser dimensionados y, en consecuencia

escogida la sección adecuada, atendiendo el criterio de máxima conducción de corriente y de caída de tensión, prevaleciendo siempre el criterio que lleve a seleccionar el conductor de mayor sección. Conductor Conductor: Formado por hilos de cobre electrolítico temple blando. Tipo de cableado Clase 4 o 5. Aislación: PVC; Características: No propagación, y auto extinción de fuego; Tensión de servicio: 450/750 V como mínimo; Temperatura de servicio: 70°C; Disyuntor termo magnético tripolar; Poder de corte mínimo en cortocircuito I: 6 kA; Norma IEC 60947; Tensión de servicio 380 V; Longevidad mecánica: Al menos 20.000 maniobras

14.7 PROVISIÓN DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS PROVEER E INSTALAR CABLE UNIPOLAR DE COBRE 1X2MM²

Se proveerá e instalará cable de cobre, conforme al diagrama unifilar, cuadro de carga y plano orientativo. No se admitirán empalmes ni cambio de color en el recorrido del conductor hasta su llegada. Se instalarán los cables de acuerdo a lo indicado en los planos orientativos, pudiendo ser modificados los trayectos, con la debida aprobación de la FISCALIZACIÓN. Conductor de fases y neutro El cable estará formado por hilos de cobre electrolítico blando, antillama. Tensión de servicio: 450/750V; Tipo de cableado: Clase 4 o 5; Cobertura externa: PVC; Temperatura en servicio permanente: 70°C; Conductor de protección El conductor de protección (tierra) será de sección adecuada conforme a la tabla más abajo, a los cuales se conectan todas las partes metálicas de Tableros Eléctricos, paneles, tomas corrientes, partes metálicas de equipos y otros.

14.8 PROVISIÓN DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS PROVEER E INSTALAR CABLE UNIPOLAR DE COBRE 1X4MM²

Se proveerá e instalará cable de cobre, conforme al diagrama unifilar, cuadro de carga y plano orientativo. No se admitirán empalmes ni cambio de color en el recorrido del conductor hasta su llegada. Se instalarán los cables de acuerdo a lo indicado en los planos orientativos, pudiendo ser modificados los trayectos, con la debida aprobación de la FISCALIZACIÓN. Conductor de fases y neutro El cable estará formado por hilos de cobre electrolítico blando, antillama. Tensión de servicio: 450/750V; Tipo de cableado: Clase 4 o 5, Cobertura externa: PVC; Temperatura en servicio permanente: 70°C; Conductor de protección El conductor de protección (tierra) será de sección adecuada conforme a la tabla más abajo, a los cuales se conectan todas las partes metálicas de Tableros Eléctricos, paneles, tomas corrientes, partes metálicas de equipos y otros.

14.9 PROVEER E INSTALAR CABLE UNIPOLAR DE COBRE 1X6MM²

Se proveerá e instalará cable de cobre, conforme al diagrama unifilar, cuadro de carga y plano orientativo. No se admitirán empalmes ni cambio de color en el recorrido del conductor hasta su llegada. Se instalarán los cables de acuerdo a lo indicado en los planos orientativos, pudiendo ser modificados los trayectos, con la debida aprobación de la FISCALIZACIÓN. Conductor de fases y neutro El cable estará formado por hilos de cobre electrolítico blando, antillama. Tensión de servicio: 450/750V; Tipo de cableado: Clase 4 o 5; Cobertura externa: PVC; Temperatura en servicio permanente: 70°C; Conductor de protección El conductor de protección (tierra) será de sección adecuada conforme a la tabla más abajo, a los cuales se conectan todas las partes metálicas de Tableros Eléctricos, paneles, tomas corrientes, partes metálicas de equipos y otros.

14.10 PROVEER E INSTALAR CABLE UNIPOLAR DE COBRE 1X10MM², AISLACIÓN XLPE

Se proveerá e instalará cable de cobre, aislación XLPE, conforme al diagrama unifilar, cuadro de carga y plano orientativo. No se admitirán empalmes ni cambio de color en el recorrido del conductor hasta su llegada. Se instalarán los cables de acuerdo a lo indicado en los planos orientativos, pudiendo ser modificados los trayectos, con la debida aprobación de la FISCALIZACIÓN. Conductor de fases y neutro El cable estará formado por hilos de cobre electrolítico blando, antillama. Tensión de servicio: 0,6/1kV; Tipo de cableado: Clase 4 o 5; Aislación: XLPE o HEPR; Cobertura externa: PVC; Temperatura en servicio permanente: 90°C; Conductor de protección El conductor de protección (tierra) será de sección adecuada conforme a la tabla más abajo, a los cuales se conectan todas las partes metálicas de Tableros Eléctricos, paneles, tomas corrientes, partes metálicas de equipos y otros.

14.11 PROVEER E INSTALAR CABLE UNIPOLAR DE COBRE 1X25MM², AISLACIÓN XLPE

Se proveerá e instalará cable de cobre, aislación XLPE, conforme al diagrama unifilar, cuadro de carga y plano orientativo. No se admitirán empalmes ni cambio de color en el recorrido del conductor hasta su llegada. Se instalarán los cables de acuerdo a lo indicado en los planos orientativos, pudiendo ser modificados los trayectos, con la debida aprobación de la FISCALIZACIÓN. Conductor de fases y neutro El cable estará formado por hilos de cobre electrolítico blando, antillama. Tensión de servicio: 0,6/1kV; Tipo de cableado: Clase 4 o 5; Aislación: XLPE o HEPR; Cobertura externa: PVC; Temperatura en servicio permanente: 90°C; Conductor de protección El conductor de protección (tierra) será de sección adecuada conforme a la tabla más abajo, a los cuales se conectan todas las partes metálicas de Tableros Eléctricos, paneles, tomas corrientes, partes metálicas de equipos y otros.

14.12 PROVEER E INSTALAR CABLE UNIPOLAR DE COBRE 1X120MM², AISLACIÓN XLPE

Se proveerá e instalará cable de cobre, aislación XLPE, conforme al diagrama unifilar, cuadro de carga y plano orientativo. No se admitirán empalmes ni cambio de color en el recorrido del conductor hasta su llegada. Se instalarán los cables de acuerdo a lo indicado en los planos orientativos, pudiendo ser modificados los trayectos, con la debida aprobación de la FISCALIZACIÓN. Conductor de fases y neutro El cable estará formado por hilos de cobre electrolítico blando, antillama. Tensión de servicio: 0,6/1kV; Tipo de cableado: Clase 4 o 5; Aislación: XLPE o HEPR; Cobertura externa: PVC; Temperatura en servicio permanente: 90°C; Conductor de protección El conductor de protección (tierra) será de sección adecuada conforme a la tabla más abajo, a los cuales se conectan todas las partes metálicas de Tableros Eléctricos, paneles, tomas corrientes, partes metálicas de equipos y otros.

14.13 PROVEER E INSTALAR TOMA CORRIENTE

Proveer e instalar toma corriente con sus respectivos accesorios de acuerdo a lo indicado en los planos orientativos, pudiendo ser modificadas las ubicaciones, con la debida aprobación de la FISCALIZACIÓN. Se deberá prever todos los materiales y accesorios para la correcta instalación del artefacto. Se prestará especial atención a la alineación de los artefactos, en los ejes de montaje. Una vez montado el artefacto en su posición de trabajo, concluida la conexión, se verificará su estado de funcionamiento mediante las pruebas necesarias.

14.14 PROVEER E INSTALAR ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO COLGANTE, CON LÁMPARA LED

Se proveerá e instalará artefacto de iluminación de tipo colgante, con sus respectivos accesorios de acuerdo a lo indicado en los planos orientativos, pudiendo ser modificadas las ubicaciones, con la debida aprobación de la FISCALIZACIÓN. Se deberá prever todos los materiales y accesorios para la correcta instalación del artefacto. Se prestará especial atención a la alineación de los artefactos, en los ejes de montaje. Una vez montado el artefacto en su posición de trabajo, concluida la conexión, se verificará su estado de funcionamiento mediante las pruebas necesarias.

14.15 PROVEER E INSTALAR ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO APLIQUE DE PARED, CON LÁMPARA LED

Se proveerá e instalará artefacto de iluminación de tipo adosar, con sus respectivos accesorios de acuerdo a lo indicado en los planos orientativos, pudiendo ser modificadas las ubicaciones, con la debida aprobación de la FISCALIZACIÓN. Se deberá prever todos los materiales y accesorios para la correcta instalación del artefacto. Se prestará especial atención a la alineación de los artefactos, en los ejes de montaje. Una vez montado el artefacto en su posición de trabajo, concluida la conexión, se verificará su estado de funcionamiento mediante las pruebas necesarias.

14.16 PROVEER E INSTALAR ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN DE ADOSAR

Se proveerá e instalará artefacto de iluminación de tipo adosar, con sus respectivos accesorios de acuerdo a lo indicado en los planos orientativos, pudiendo ser modificadas las ubicaciones, con la debida aprobación de la FISCALIZACIÓN. Se deberá prever todos los materiales y accesorios para la correcta instalación del artefacto. Se prestará especial atención a la alineación de los artefactos, en los ejes de montaje. Una vez montado el artefacto en su posición de trabajo, concluida la conexión, se verificará su estado de funcionamiento mediante las pruebas necesarias.

14.17 PROVEER E INSTALAR ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN TIPO ALUMBRADO PUBLICO CON PANEL SOLAR CON FOCO LED

Se proveerá e instalará artefacto de iluminación de alumbrado publico con panel solar con foco led, con sus respectivos accesorios de acuerdo a lo indicado en los planos orientativos, pudiendo ser modificadas las ubicaciones, con la debida aprobación de la FISCALIZACIÓN. Se deberá prever todos los materiales y accesorios para la correcta instalación del artefacto. Se prestará especial atención a la alineación de los artefactos, en los ejes de montaje. Una vez montado el artefacto en su posición de trabajo, concluida la conexión, se verificará su estado de funcionamiento mediante las pruebas necesarias.

14.18 PROVEER E INSTALAR BOCA DE AIRE ACONDICIONADO MONOFÁSICO

Se proveerá e instalará Boca de aire acondicionado monofásico que comprende todo material y mano de obra necesaria para el correcto funcionamiento del artefacto de aire acondicionado. Abarca desde los bornes del disyuntor en el tablero correspondiente, hasta el punto de conexión eléctrica requerida por el equipo a instalarse. Una vez instalado todos los componentes, se verificará el estado de funcionamiento mediante las pruebas necesarias. Toda área dañada por la instalación de los componentes deberá ser reparada y quedar en su condición original. Todas las bocas de aire acondicionado serán circuito independiente.

14.19 PROVEER E INSTALAR BOCA DE AIRE ACONDICIONADO TRIFÁSICO

Se proveerá e instalará Boca de aire acondicionado trifásico que comprende todo material y mano de obra necesaria para el correcto funcionamiento del artefacto de aire acondicionado. Abarca desde los bornes del disyuntor en el tablero correspondiente, hasta los terminales del equipo y la interconexión del evaporador y compresor. Una vez instalado todos los componentes, se verificará el estado de funcionamiento mediante las pruebas necesarias. Toda área dañada por la instalación de los componentes deberá ser reparada y quedar en su condición original. Todas las bocas de aire acondicionado serán circuito independiente.

14.20 PROVEER E INSTALAR TRANSFORMADOR TIPO ANDE

Se proveerá e instalará Transportador tipo ANDE trifásico 150 kVA comprende todo material y mano de obra necesaria para el correcto funcionamiento del artefacto. Abarca desde la red de media tensión de la ANDE, hasta el tablero general del edificio. Una vez instalado todos los componentes, se verificará el estado de funcionamiento mediante las pruebas necesarias.

14.21 PROVEER E INSTALAR GENERADOR DE 150kVA

Se proveerá e instalará el generador de 150 kVA comprende todo material y mano de obra necesaria para el correcto funcionamiento del artefacto. Abarca desde la conexión de baja tensión del transformador hasta el tablero general del edificio.

Una vez instalado todos los componentes, se verificará el estado de funcionamiento mediante las pruebas necesarias.

15. PLANETARIO DE 15M DE DIAMETRO

Se proveerá y instalara el Planetario de 15 metros de diámetro, de acero con un peso de 3,231 kg sin equipos.

Formas de instalación de la cúpula

La cúpula se puede colocar de tres maneras distintas:

Sobre una pared en forma de elipse: La base de la cúpula descansa sobre una estructura en forma de elipse.

Sostenida por un anillo de acero con pilares: Un anillo de acero soportado por columnas sostiene la cúpula o vigas de hormigón armado

Se colocará una canaleta (ranura) que va en la base de la cúpula y sirve para colocar iluminación periférica (como luces LED) que ilumina de manera uniforme desde la base del domo.

Especificaciones técnicas de la cúpula de proyección

Estructura (Marco):

El marco de la cúpula está hecho de viga de hormigón resistentes que forman su estructura.

Están colocados a lo largo y a lo ancho, formando secciones y zonas.

El acabado del marco debe ser completamente negro y mate (sin brillo).

La estructura debe ser antisísmica, es decir, preparada para resistir movimientos sísmicos.

Pernos de anclaje embebidos en la viga

Durante el colado de la viga de encadenado, se colocan pernos metálicos roscados (tipo J o L) de acero galvanizado o inoxidable.

Estos pernos quedan empotrados en el concreto y sobresalen hacia arriba.

Una vez fraguado el concreto, sobre esos pernos se atornilla el marco del domo usando tuercas con arandela.

La ubicación exacta de estos pernos debe coincidir con los puntos de unión del marco, según los planos del proveedor del domo.

Los pernos de anclaje deben colocarse en la parte superior de la viga de encadenado, que será el punto de apoyo del marco.

La posición exacta de esos pernos debe basarse en los planos del proveedor del domo.

El armado de la viga debe incluir refuerzos (varillas) alrededor de los pernos para resistir el esfuerzo puntual.

Paneles (superficie interior):

La parte interna de la cúpula se recubre con paneles de aluminio delgados y perforados (llenos de pequeños agujeros).

Están curvados para adaptarse a la forma de la cúpula y pintados con un recubrimiento especial que mejora la proyección de imágenes.

Los paneles se unen al marco sin solaparse, con uniones tan ajustadas que casi no se notan.

Deben formar una superficie perfectamente lisa para una mejor calidad de proyección.

Superficie de proyección:

La superficie debe permitir imágenes brillantes, de alta resolución, con buen color y contraste.

No debe reflejar brillos molestos y debe mantener sus propiedades visuales desde cualquier ángulo. Se pinta con un acabado especial que puede ajustarse según el sistema de proyección que se utilice.

Canaleta LED periférica

Esta canaleta rodea toda la base del domo (360 grados) y se usa para colocar luces LED.

Tiene una base y un panel frontal que se unen con remaches (clavos metálicos).

Su forma debe coincidir con la base de la cúpula para que encaje perfectamente.

Otros detalles importantes

Se incluirán 7 escaleras fijas detrás de la cúpula para acceder a los altavoces.

Se especificarán claramente las condiciones de mantenimiento.

El diseño y construcción de la cúpula deben considerar los movimientos sísmicos del lugar donde se instalará.

El contratista debe entregar un cálculo estructural firmado por un técnico calificado para garantizar la seguridad antisísmica. Formas de instalación de la cúpula.

16. OBSERVATORIO

Estructura y Materiales

Diámetro exterior: 5.500 mm

Altura total: 3.800 mm

Peso: 1.500 kg

Material: laminado de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 6 mm de grosor

Construcción modular: compuesta por 9 secciones principales, facilitando el transporte y montaje, incluso en edificaciones elevadas

Resistencia climática: diseñada para ser completamente hermética, con juntas tipo laberinto que evitan filtraciones de agua o nieve

Ventilación pasiva: el espacio en la base y el color claro ayudan a evitar el sobrecalentamiento interno

Opción de Puerta Lateral

ScopeDome ofrece la posibilidad de añadir una puerta lateral para facilitar el acceso al interior de la cúpula. Esta opción puede ser seleccionada al momento de la compra, con un costo adicional.

Motorización: Rotación y Apertura del Shutter

Rotación: sistema de riel con 24 rodillos plásticos que permiten una rotación suave y precisa

Motorización: dos motores silenciosos de baja potencia (230V), uno para la rotación y otro para la apertura/cierre del shutter

Tiempo de operación: apertura/cierre del shutter en aproximadamente 30 segundos; rotación completa en unos 150 segundos

Control: sistema de control basado en Arduino con opciones de automatización completa (plug-and-play) o control manual (semi plug-and-play)

Integración: compatible con plataformas ASCOM, permitiendo la sincronización con telescopios y software de observación

Sensores: opcionalmente, se pueden añadir sensores de lluvia/nubes y pantallas LCD para monitoreo y control

Seguridad: el sistema puede cerrar automáticamente el shutter en caso de condiciones climáticas adversas o pérdida de conexión a internet

Anclaje de la Estructura a la base

Anclajes embebidos (ideal durante el colado de la losa)

Antes de verter la losa de hormigón, coloca pernos de anclaje en U o en L (de acero roscado), posicionados con una plantilla según el diámetro de la base de la cúpula (Scopedome te proporciona las medidas).

Asegúrate de que los pernos queden nivelados, alineados y bien sujetos durante el fraguado del concreto.

Una vez seco, simplemente colocas la base de la cúpula sobre los pernos y la atornillas con tuercas y arandelas.

17. OBRAS COMPLEMENTARIAS

17.1 LIMPIEZA DE OBRA

El contratista suministrará un servicio de limpieza y eliminación de la basura, desechos, residuos de construcción, etc., incluyendo limpieza profunda con elementos de uso doméstico (jabones, detergentes, desodorante de ambiente, etc.) y todo lo requerido para una perfecta limpieza de los pisos, revestimiento, mesadas, aberturas y otros elementos que involucra al interior y perímetro exterior de la construcción, y de todo otro lugar de trabajo según las indicaciones de la Fiscalización de Obra. El Contratista hará los arreglos para transportar a los basureros y rellenos sanitarios toda la basura y desechos del lugar, el Contratista deberá considerar el costo dentro de su oferta comercial. El despeje y limpieza con retiro en contenedores, fuera del sitio de obra, correrá por cuenta exclusiva del Contratista.

17.2 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.

17.3 MAMPARA DE YESO ACARTONADO DE 10CM DE ESPESOR CON ESTRUCTURA DE CHAPA DOBLADA, INCLUYE ACCESORIOS

Se utilizará placa de roca de yeso tipo Durlock (sulfato de calcio bihidratado) revestido con papel de celulosa especial sobre ambas caras. El espesor de las placas será de 12,50 mm. Se colocarán perfiles de metálicos de chapa doblada. El perfil se sujetará al piso con tarugos de 8mm o 10mm de acero inoxidable; las horizontales se colocarán cada 1,00m. Estructura Los perfiles metálicos estructurales se dispondrán cada 1,00m y las montantes y travesaños se colocarán separados 60 cm unidos siempre por tornillos tipo Parker. Recubrimiento Las placas se montarán 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.

**1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA**

Versión: 2019

Número de licencia: 20172

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Planetario y Observatorio

Archivo: Planetario y Observatorio

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Eurocódigo 2

Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

Categoría de uso: A. Domésticos y residenciales**4.- ACCIONES CONSIDERADAS****4.1.- Gravitatorias**

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas permanentes (kN/m ²)
Encadenado Superior	1.0	0.5
Encadenado Intermedio	1.0	0.5
Planta Baja	1.0	1.0
Fundación	0.0	0.0

4.2.- Viento

Norma paraguaya: acción del viento en las construcciones

Velocidad Básica: 50.00

Rugosidad: Categoría: III Clase: B

Factor Probabilístico: 0.95

Factor Topográfico: +X:1.00 -X:1.00 +Y:1.00 -Y:1.00

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	36.00	22.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Encadenado Superior	101.440	61.991
Encadenado Intermedio	154.001	94.112
Planta Baja	0.000	0.000



4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas permanentes Sobrecarga de uso Viento +X Viento -X Viento +Y Viento -Y
-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.5.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Planta Baja	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(21.93,0.20) (21.93,5.50)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(21.93,5.50) (21.93,10.90)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(21.93,10.90) (21.93,15.30)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(21.93,15.30) (21.93,20.00)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(21.93,20.00) (21.93,25.40)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(21.93,25.40) (21.93,30.80)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(21.93,30.80) (21.93,35.80)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.15,0.07) (5.35,0.07)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(5.35,0.07) (11.35,0.07)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(11.35,0.07) (17.40,0.07)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(17.40,0.07) (21.85,0.07)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.07,0.20) (0.07,5.50)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.07,5.50) (0.07,7.37)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.07,7.37) (0.07,10.90)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.07,10.90) (0.07,15.30)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.07,15.30) (0.07,20.00)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.07,20.00) (0.07,25.40)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.07,25.40) (0.07,30.80)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.07,30.80) (0.07,35.80)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.15,35.92) (4.45,35.92)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(4.45,35.92) (8.75,35.92)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(8.75,35.92) (13.05,35.92)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(13.05,35.92) (17.35,35.92)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(17.35,35.92) (21.85,35.92)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(21.85,20.13) (27.07,20.13)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(27.07,15.30) (27.08,20.00)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(21.85,15.18) (27.07,15.18)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(18.25,8.78) (21.92,8.78)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(17.27,0.10) (17.28,3.22)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(17.40,3.22) (21.92,3.22)
Cargas permanentes	Lineal	8.00	(11.48,0.10) (11.48,5.22)	
Cargas permanentes	Lineal	8.00	(-3.42,7.37) (0.20,7.37)	



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.20,7.37) (5.78,7.37)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(5.78,7.37) (12.20,7.37)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(-3.54,7.37) (-3.54,11.03)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(-3.42,11.03) (0.15,11.03)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.15,11.03) (5.78,11.03)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(5.78,11.03) (12.20,11.03)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(12.33,7.37) (12.33,11.03)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(5.22,0.10) (5.22,5.22)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(5.35,5.22) (11.35,5.22)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(5.78,7.50) (5.78,10.90)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(5.78,9.10) (12.33,9.10)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.07,9.10) (5.78,9.10)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.93,7.37) (0.93,9.10)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(1.78,7.37) (1.78,9.10)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(2.63,7.37) (2.63,9.10)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(8.93,7.37) (8.93,9.10)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(9.78,7.37) (9.78,9.10)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(10.63,7.37) (10.63,9.10)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(11.48,7.37) (11.48,9.10)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(0.07,3.22) (5.22,3.22)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(3.52,3.22) (3.52,5.22)
	Cargas permanentes	Lineal	8.00	(3.52,5.22) (3.52,7.37)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(4.94,20.50) (4.66,20.90)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(5.25,20.12) (4.94,20.50)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(5.58,19.76) (5.25,20.12)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(5.93,19.42) (5.58,19.76)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.31,19.10) (5.93,19.42)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.70,18.81) (6.31,19.10)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(7.11,18.54) (6.70,18.81)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(7.54,18.30) (7.11,18.54)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(7.98,18.09) (7.54,18.30)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(8.43,17.91) (7.98,18.09)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(8.90,17.76) (8.43,17.91)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(9.37,17.64) (8.90,17.76)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(9.86,17.55) (9.37,17.64)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(10.34,17.49) (10.10,17.52)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(10.10,17.52) (9.86,17.55)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(10.83,17.46) (10.34,17.49)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(10.83,17.46) (11.32,17.47)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(11.32,17.47) (11.81,17.50)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(11.81,17.50) (12.29,17.57)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(12.29,17.57) (12.77,17.67)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(12.77,17.67) (13.25,17.80)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(13.25,17.80) (13.71,17.95)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(13.71,17.95) (14.16,18.14)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(14.16,18.14) (14.60,18.36)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(14.60,18.36) (15.02,18.61)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(15.02,18.61) (15.43,18.88)



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(15.43,18.88) (15.82,19.18)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(15.82,19.18) (16.19,19.50)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(16.19,19.50) (16.53,19.85)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(16.53,19.85) (16.86,20.22)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(16.86,20.22) (17.16,20.61)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(17.16,20.61) (17.44,21.03)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(17.44,21.03) (17.69,21.45)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(17.69,21.45) (17.90,21.90)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(17.90,21.90) (18.09,22.35)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(18.09,22.35) (18.25,22.82)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(18.25,22.82) (18.38,23.30)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(18.38,23.30) (18.48,23.78)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(18.48,23.78) (18.54,24.28)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(18.54,24.28) (18.58,24.77)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(18.58,24.77) (18.58,25.39)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(18.57,25.39) (18.55,25.76)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(18.55,25.76) (18.48,26.25)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(18.48,26.25) (18.39,26.73)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(18.39,26.73) (18.26,27.21)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(18.26,27.21) (18.11,27.68)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(18.11,27.68) (17.92,28.14)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(17.92,28.14) (17.70,28.58)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(17.70,28.58) (17.45,29.01)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(17.45,29.01) (17.18,29.42)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(17.18,29.42) (16.88,29.82)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(16.88,29.82) (16.56,30.19)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(16.56,30.19) (16.21,30.54)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(16.21,30.54) (15.84,30.87)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(15.84,30.87) (15.45,31.17)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(15.45,31.17) (15.03,31.45)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(15.03,31.45) (14.60,31.70)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(14.60,31.70) (14.15,31.92)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(14.15,31.92) (13.69,32.12)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(13.69,32.12) (13.22,32.28)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(13.22,32.28) (12.73,32.41)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(12.73,32.41) (12.24,32.51)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(12.24,32.51) (11.65,32.58)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(11.64,32.58) (11.25,32.60)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(10.75,32.60) (11.25,32.60)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(10.25,32.57) (10.75,32.60)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(9.75,32.50) (10.25,32.57)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(9.26,32.40) (9.75,32.50)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(8.78,32.27) (8.94,32.31)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(8.94,32.31) (9.26,32.40)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(8.31,32.11) (8.78,32.27)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(7.85,31.91) (8.31,32.11)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(7.40,31.69) (7.85,31.91)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.97,31.44) (7.40,31.69)



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.56,31.16) (6.97,31.44)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.16,30.85) (6.25,30.92)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.25,30.92) (6.56,31.16)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(5.79,30.52) (6.16,30.85)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(5.44,30.16) (5.79,30.52)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(5.11,29.78) (5.44,30.16)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(4.81,29.38) (5.11,29.78)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(4.54,28.96) (4.81,29.38)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(4.29,28.53) (4.54,28.96)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(4.08,28.08) (4.29,28.53)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.89,27.61) (4.00,27.88)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(4.00,27.88) (4.08,28.08)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.74,27.14) (3.89,27.61)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.61,26.65) (3.74,27.14)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.52,26.16) (3.61,26.65)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.46,25.66) (3.52,26.16)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.44,25.16) (3.46,25.66)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.45,24.66) (3.44,25.16)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.49,24.17) (3.45,24.66)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.56,23.67) (3.49,24.17)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.67,23.18) (3.61,23.44)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.61,23.44) (3.56,23.67)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.81,22.70) (3.67,23.18)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.97,22.23) (3.81,22.70)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(4.17,21.77) (3.97,22.23)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(4.40,21.33) (4.17,21.77)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(4.66,20.90) (4.40,21.33)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(5.94,24.05) (5.88,24.38)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(5.88,24.38) (5.85,24.72)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(5.85,24.72) (5.84,25.07)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(5.84,25.07) (5.85,25.41)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(5.85,25.41) (5.89,25.75)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(5.89,25.75) (5.95,26.09)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(5.95,26.09) (6.03,26.42)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.03,26.42) (6.13,26.75)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.13,26.75) (6.25,27.07)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.25,27.07) (6.40,27.38)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.40,27.38) (6.56,27.68)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.56,27.68) (6.75,27.97)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.75,27.97) (6.95,28.24)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.95,28.24) (7.17,28.50)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(7.17,28.50) (7.41,28.75)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(7.41,28.75) (7.66,28.98)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(7.66,28.98) (7.88,29.15)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(7.88,29.16) (8.22,29.39)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(8.22,29.39) (8.51,29.56)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(8.51,29.56) (8.82,29.72)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(8.82,29.72) (9.13,29.85)



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(9.13,29.85) (9.45,29.96)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(6.23,27.00) (4.11,27.84)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(7.04,26.67) (6.23,27.00)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(7.68,27.79) (7.04,28.34)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(3.73,23.47) (5.96,23.94)
	Cargas permanentes	Lineal	9.00	(9.58,30.00) (8.97,32.19)
Encadenado Intermedio	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(21.93,25.40) (21.93,30.80)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(21.93,30.80) (21.93,35.80)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(0.07,25.40) (0.07,30.80)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(0.07,30.80) (0.07,35.80)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(21.93,20.00) (21.93,25.40)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(0.07,20.00) (0.07,25.40)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(0.07,15.30) (0.07,20.00)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(0.07,10.90) (0.07,15.30)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(0.07,7.37) (0.07,10.90)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(0.07,5.50) (0.07,7.37)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(0.07,0.20) (0.07,5.50)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(0.15,0.07) (5.35,0.07)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(17.40,0.07) (21.85,0.07)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(11.35,0.07) (17.40,0.07)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(5.35,0.07) (11.35,0.07)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(21.93,0.20) (21.93,5.50)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(21.93,5.50) (21.93,10.90)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(21.93,10.90) (21.93,15.30)
	Cargas permanentes	Lineal	10.50	(21.93,15.30) (21.93,20.00)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(21.85,20.13) (27.07,20.13)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(27.07,15.30) (27.08,20.00)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(21.85,15.18) (27.07,15.18)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(11.48,0.10) (11.48,5.22)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(0.15,11.03) (5.78,11.03)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(5.78,11.03) (12.20,11.03)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(5.35,5.22) (11.35,5.22)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(0.20,7.37) (3.52,7.37)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(3.52,7.37) (5.78,7.37)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(5.78,7.37) (12.20,7.37)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(12.33,7.37) (12.33,11.03)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(5.22,0.10) (5.22,5.22)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(5.78,7.37) (5.78,11.03)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(17.27,0.10) (17.28,3.22)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(17.40,3.22) (21.92,3.22)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(-3.42,7.37) (0.20,7.37)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(-3.54,7.37) (-3.54,11.03)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(-3.42,11.03) (0.15,11.03)
Encadenado Superior	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(0.07,0.20) (0.07,5.50)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(0.07,5.50) (0.07,10.90)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(0.07,10.90) (0.07,15.30)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(0.07,15.30) (0.07,20.00)



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(0.07,20.00) (0.07,25.40)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(0.07,25.40) (0.07,30.80)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(0.07,30.80) (0.07,35.80)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(0.15,35.93) (4.45,35.93)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(4.45,35.93) (8.75,35.93)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(8.75,35.93) (13.05,35.93)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(13.05,35.93) (17.35,35.93)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(17.35,35.93) (21.85,35.93)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(21.92,0.20) (21.92,5.50)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(21.92,5.50) (21.92,10.90)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(21.92,10.90) (21.92,15.30)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(21.92,15.30) (21.92,20.00)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(21.92,20.00) (21.92,25.40)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(21.92,25.40) (21.92,30.80)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(21.92,30.80) (21.92,35.80)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(0.15,0.08) (5.35,0.08)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(5.35,0.08) (11.35,0.08)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(11.35,0.08) (17.40,0.08)
	Cargas permanentes	Lineal	2.00	(17.40,0.08) (21.85,0.08)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones Tensiones sobre el terreno	EC Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero conformado	Copia de Acero conformado - AISI/NASPEC-2007 (LRFD) - ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-10 (LRFD) ASCE 7
Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_S Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Eurocódigo 2

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Eurocódigo 2

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

Copia de 2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

Copia de 2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

Copia de 2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

Copia de 2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

Copia de 2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

Copia de 2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

Copia de 2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

Copia de 2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.200	1.200



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

Copia de 2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.200	1.200

Copia de 2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.200

E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.500

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.000	1.000

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.000	1.000

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.000



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

Tensiones sobre el terreno

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.300	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.300	1.000	0.600

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

6.2.- Combinaciones

• Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
- CM Cargas permanentes
- Qa Sobrecarga de uso
- V(+X) Viento +X
- V(-X) Viento -X
- V(+Y) Viento +Y
- V(-Y) Viento -Y

• E.L.U. de rotura. Hormigón

• E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.350	1.350					
3	1.000	1.000	1.500				
4	1.350	1.350	1.500				
5	1.000	1.000		1.500			
6	1.350	1.350		1.500			
7	1.000	1.000	1.050	1.500			
8	1.350	1.350	1.050	1.500			
9	1.000	1.000	1.500	0.900			
10	1.350	1.350	1.500	0.900			
11	1.000	1.000			1.500		
12	1.350	1.350			1.500		
13	1.000	1.000	1.050		1.500		
14	1.350	1.350	1.050		1.500		
15	1.000	1.000	1.500		0.900		
16	1.350	1.350	1.500		0.900		
17	1.000	1.000				1.500	
18	1.350	1.350				1.500	
19	1.000	1.000	1.050			1.500	
20	1.350	1.350	1.050			1.500	
21	1.000	1.000	1.500			0.900	
22	1.350	1.350	1.500			0.900	
23	1.000	1.000					1.500
24	1.350	1.350					1.500
25	1.000	1.000	1.050				1.500
26	1.350	1.350	1.050				1.500
27	1.000	1.000	1.500				0.900
28	1.350	1.350	1.500				0.900



Listado de datos de la obra

▪ E.L.U. de rotura. Acero conformado

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.400	1.400					
2	1.200	1.200					
3	1.200	1.200	1.600				
4	1.200	1.200		1.200			
5	1.200	1.200	0.500	1.200			
6	1.200	1.200			1.200		
7	1.200	1.200	0.500		1.200		
8	1.200	1.200				1.200	
9	1.200	1.200	0.500			1.200	
10	1.200	1.200					1.200
11	1.200	1.200	0.500				1.200
12	0.900	0.900					
13	0.900	0.900		1.200			
14	0.900	0.900			1.200		
15	0.900	0.900				1.200	
16	0.900	0.900					1.200

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.400	1.400					
2	1.200	1.200					
3	1.200	1.200	1.600				
4	1.200	1.200		1.000			
5	1.200	1.200	0.500	1.000			
6	1.200	1.200			1.000		
7	1.200	1.200	0.500		1.000		
8	1.200	1.200				1.000	
9	1.200	1.200	0.500			1.000	
10	1.200	1.200					1.000
11	1.200	1.200	0.500				1.000
12	0.900	0.900					
13	0.900	0.900		1.000			
14	0.900	0.900			1.000		
15	0.900	0.900				1.000	
16	0.900	0.900					1.000

**• Tensiones sobre el terreno**

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	1.300				
3	1.000	1.000		1.300			
4	1.000	1.000	0.910	1.300			
5	1.000	1.000	1.300	0.780			
6	1.000	1.000			1.300		
7	1.000	1.000	0.910		1.300		
8	1.000	1.000	1.300		0.780		
9	1.000	1.000				1.300	
10	1.000	1.000	0.910			1.300	
11	1.000	1.000	1.300			0.780	
12	1.000	1.000					1.300
13	1.000	1.000	0.910				1.300
14	1.000	1.000	1.300				0.780

• Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	1.000				
3	1.000	1.000		1.000			
4	1.000	1.000	1.000	1.000			
5	1.000	1.000			1.000		
6	1.000	1.000	1.000		1.000		
7	1.000	1.000				1.000	
8	1.000	1.000	1.000			1.000	
9	1.000	1.000					1.000
10	1.000	1.000	1.000				1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Encadenado Superior	3	Encadenado Superior	5.00	9.00
2	Encadenado Intermedio	2	Encadenado Intermedio	4.00	4.00
1	Planta Baja	1	Planta Baja	1.50	0.00
0	Fundación				-1.50

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS**8.1.- Columnas**

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo de la columna en grados sexagesimales



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

Datos de las columnas

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo	Desnivel de apoyo
P1	(0.20, 0.15)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P2	(5.35, 0.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35	
P3	(11.35, 0.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P4	(17.40, 0.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P5	(21.80, 0.15)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P6	(17.20, 3.30)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.30	
P7	(0.20, 5.45)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35	
P8	(5.15, 5.30)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50	
P9	(11.55, 5.30)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.35	
P10	(21.80, 5.45)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P11	(-3.42, 7.37)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P12	(0.20, 7.45)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35	
P13	(5.78, 7.30)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.30	
P14	(12.40, 7.30)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.45	
P15	(2.75, 9.10)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45	
P16	(8.80, 9.10)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55	
P17	(18.25, 8.78)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45	
P18	(-3.42, 11.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35	
P19	(0.20, 10.95)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P20	(5.78, 10.90)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P21	(12.20, 11.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40	
P22	(21.80, 10.85)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P23	(0.20, 15.30)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P24	(21.80, 15.30)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P25	(27.07, 15.30)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35	
P26	(10.10, 17.51)	0-1	Con vinculación exterior	-6.5	Centro	0.30	-2.00
P27	(0.20, 20.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P28	(16.17, 19.52)	0-1	Con vinculación exterior	-43.3	Centro	0.30	-2.00
P29	(21.80, 20.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P30	(27.07, 20.00)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35	
P31	(4.66, 20.90)	0-1	Con vinculación exterior	33.4	Centro	0.30	-2.00
P32	(3.73, 23.47)	0-1	Con vinculación exterior	12.8	Centro	0.30	-2.00
P33	(5.95, 23.95)	0-1	Con vinculación exterior	11.1	Centro	0.30	-2.00
P34	(-0.00, 25.40)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.30	
P35	(18.55, 25.39)	0-1	Con vinculación exterior	3.5	Centro	0.30	-2.00
P36	(21.80, 25.40)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P37	(7.04, 26.68)	0-1	Con vinculación exterior	-22.1	Centro	0.30	-2.00
P38	(4.11, 27.84)	0-1	Con vinculación exterior	-22.1	Centro	0.30	-2.00
P39	(7.83, 27.66)	0-1	Con vinculación exterior	47.7	Mitad inferior	0.30	-2.00
P40	(7.88, 29.16)	0-1	Con vinculación exterior	38.7	Centro	0.30	-2.00
P41	(9.45, 29.96)	0-1	Con vinculación exterior	16.8	Centro	0.30	-2.00
P42	(0.20, 30.80)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P43	(6.27, 30.90)	0-1	Con vinculación exterior	39.4	Centro	0.30	-2.00
P44	(15.43, 31.15)	0-1	Con vinculación exterior	-36.5	Centro	0.30	-2.00
P45	(21.80, 30.80)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30	
P46	(8.94, 32.29)	0-1	Con vinculación exterior	15.3	Centro	0.30	-2.00
P47	(11.64, 32.56)	0-1	Con vinculación exterior	-5.9	Centro	0.30	-2.00
P48	(0.20, 35.85)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40	
P49	(4.45, 35.80)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45	
P50	(8.75, 35.80)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45	
P51	(13.05, 35.80)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45	
P52	(17.35, 35.80)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P53	(21.80, 35.85)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

P1, P7, P5, P10, P22, P19, P23, P27, P34, P42, P48, P53, P45, P36, P29, P24, P12						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	40x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P11, P18, P14, P21, P9, P8, P6						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	40x15	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x15	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P2, P3, P4						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	40x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P17, P26, P16, P15						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	40x15	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

P20, P13, P30, P25						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	15x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	15x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P49, P50, P51, P52						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	30x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P43, P46, P33, P32, P38, P37, P40, P47, P44, P41						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	40x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00



Listado de datos de la obra

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

P35, P28, P31, P39						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	20x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.500 MPa

11.- MATERIALES UTILIZADOS

11.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	C20/25	20	1.50	Basalto	19	35954

11.2.- Aceros por elemento y posición

11.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	S-500	500	1.15

11.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	250	203
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	250	200



Comprobaciones E.L.U.

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

1.- NOTACIÓN (COLUMNAS)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

2.- COLUMNAS

2.1.- P1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Encadenado Superior (4 - 9 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	32.1	34.9	34.9	G, V ⁽²⁾	Q	45.8	7.3	20.6	-14.2	4.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	30.8	74.4	74.4	G, V ⁽³⁾	N,M	-1.5	-0.7	-17.3	12.1	0.1	Cumple
Encadenado Intermedio (0 - 4 m)	40x30	4 m	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	4.3	74.4	74.4	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	64.0	-13.1	-45.0	-14.2	4.4	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	36.7	55.4	55.4	G, V ⁽²⁾	Q	173.6	23.5	26.9	-18.5	13.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	35.8	66.2	66.2	G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	185.3	23.5	27.3	-18.6	13.5	Cumple
									G, V ⁽²⁾	Q,N,M	187.5	-23.6	-37.7	-18.5	13.5
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	40x30	0 m	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	6.1	66.2	66.2	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	187.5	-23.6	-37.7	-18.5	13.5	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	58.1	55.4	58.1	G, V ⁽³⁾	Q,N,M	166.8	29.2	27.9	-5.1	38.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	57.6	37.1	57.6	G, V ⁽³⁾	Q	171.2	-13.0	22.3	-5.1	38.3	Cumple
									G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	294.5	-14.9	-30.0	-21.2	29.6
Fundación	40x30	Arranque	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	9.9	37.1	37.1	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	183.8	-13.2	22.3	-5.2	38.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	294.5	-14.9	-30.0	-21.2	29.6	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(-X)
⁽³⁾ PP+CM+1.5-V(+X)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-X)
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(+X)
⁽⁶⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+X)

2.2.- P2

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)	
Encadenado Superior (4 - 9 m)	40x20	Cabeza	Cumple	Cumple	45.6	42.9	45.6	G, V ⁽²⁾	Q	26.5	-0.6	-24.3	15.7	-0.2	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	44.3	87.7	87.7	G, V ⁽³⁾	N,M	33.6	-0.7	-24.3	15.7	-0.2	Cumple	
Encadenado Intermedio (0 - 4 m)	40x20	4 m	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	7.0	87.7	87.7	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	35.5	0.2	47.8	15.7	-0.2	Cumple	
		Cabeza	Cumple	Cumple	44.7	63.0	63.0	G, V ⁽³⁾	Q	98.9	5.5	31.8	-18.6	3.4	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	43.9	67.4	67.4	G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	139.6	6.8	31.8	-18.5	4.2	Cumple	
									G, V ⁽³⁾	Q	105.7	-6.5	-33.1	-18.6	3.4	Cumple
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	40x20	Cabeza	Cumple	Cumple	74.2	59.6	74.2	G, Q, V ⁽⁷⁾	Q	294.1	24.7	1.3	-2.6	45.7	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	74.2	52.7	74.2	G, Q, V ⁽⁸⁾	N,M	303.7	22.7	12.1	7.9	37.5	Cumple	
									G, Q, V ⁽⁷⁾	Q	296.8	-21.0	-1.3	-2.6	45.7	Cumple
									G, Q, V ⁽⁸⁾	N,M	277.7	-16.6	-19.3	-11.6	40.0	Cumple
Fundación	40x20	Arranque	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	17.1	52.7	52.7	G, Q, V ⁽⁷⁾	Q	296.8	-21.0	-1.3	-2.6	45.7	Cumple	
								G, Q, V ⁽⁸⁾	N,M	277.7	-16.6	-19.3	-11.6	40.0	Cumple	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ PP+CM+1.5-V(+X)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(+X)
⁽⁴⁾ PP+CM+1.5-V(-X)
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-X)
⁽⁶⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(-X)
⁽⁷⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-Y)
⁽⁸⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+X)



Comprobaciones E.L.U.

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

2.3.- P3

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Encadenado Superior (4 - 9 m)	40x20	Cabeza	Cumple	Cumple	41.1	37.4	41.1	G, V ⁽²⁾	Q	22.0	-0.5	-21.0	13.9	0.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	39.9	84.0	84.0	G, V ⁽²⁾	N,M	29.7	-0.7	-21.1	14.0	0.0	
Encadenado Intermedio (0 - 4 m)	40x20	4 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6.2	84.0	84.0	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	43.0	-0.9	43.1	14.0	0.0	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	38.9	53.1	53.1	G, V ⁽²⁾	N,M	31.0	-0.7	42.9	13.9	0.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	38.2	61.3	61.3	G, V ⁽²⁾	Q	119.0	3.3	-27.3	17.1	2.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	162.8	4.6	-27.3	17.1	2.7	Cumple
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	40x20	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	7.5	61.3	61.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q	128.2	-3.7	32.6	17.2	2.1	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	42.4	43.2	43.2	G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	172.0	-4.9	32.6	17.1	2.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	285.0	14.1	-4.7	-13.7	21.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	42.4	41.0	42.4	G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	287.0	14.3	11.4	7.0	21.6	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	287.9	-9.0	-19.8	-13.7	21.0	Cumple
		Fundación	40x20	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	10.3	41.0	41.0	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	287.9	-9.0	-19.8	-13.7
G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M									290.0	-9.5	19.1	7.0	21.6	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ PP+CM+1.5V(+X)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5V(+X)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5V(+X)
⁽⁵⁾ PP+CM+1.05-Qa+1.5V(+X)
⁽⁶⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5V(-X)

2.4.- P4

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Encadenado Superior (4 - 9 m)	40x20	Cabeza	Cumple	Cumple	48.6	40.1	48.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	19.4	-0.5	-26.9	17.7	0.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	47.2	91.6	91.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	21.8	-1.2	53.2	17.3	0.2	Cumple
Encadenado Intermedio (0 - 4 m)	40x20	4 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	8.3	91.6	91.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	31.6	-1.1	54.5	17.7	0.1	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	58.5	67.7	67.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	79.9	4.0	-42.8	24.6	2.4	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	115.4	4.2	-45.0	25.7	2.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	57.6	68.5	68.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	86.8	-4.4	43.2	24.6	2.4	Cumple
G, Q, V ⁽²⁾	N,M							124.7	-4.7	45.1	25.7	2.5	Cumple		
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	40x20	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	11.8	68.5	68.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	124.7	-4.7	45.1	25.7	2.5	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	45.9	28.7	45.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	212.4	4.5	-0.7	24.3	7.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	261.6	4.9	-14.9	0.9	6.4	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	45.8	35.9	45.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	215.3	-4.1	26.1	24.3	7.8	Cumple		
Fundación	40x20	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	10.8	35.9	35.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	215.3	-4.1	26.1	24.3	7.8	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5V(+X)
⁽³⁾ PP+CM+1.05-Qa+1.5V(+X)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5V(-X)



2.5.- P5

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Encadenado Superior (4 - 9 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	41.9	50.2	50.2	G, V ⁽²⁾	Q	23.5	7.7	-27.1	17.7	5.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	40.1	97.2	97.2	G, V ⁽³⁾	N,M	14.5	6.6	-26.7	17.3	4.3	
Encadenado Intermedio (0 - 4 m)	40x30	4 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	5.3	97.2	97.2	G, V ⁽²⁾	Q	41.7	-15.8	54.5	17.7	5.1	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	40.7	62.2	62.2	G, V ⁽²⁾	N,M	28.0	-13.3	53.0	17.3	4.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	39.6	75.9	75.9	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	174.6	-26.4	41.6	19.4	15.4	
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	40x30	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6.7	75.9	75.9	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	186.4	-26.6	41.9	19.7	15.6	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	42.7	40.3	42.7	G, V ⁽²⁾	N,M	174.6	-26.4	41.6	19.4	15.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	42.3	36.6	42.3	G, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	159.0	22.3	-21.4	-0.1	28.0	
Fundación	40x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	7.3	36.6	36.6	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	176.0	-8.6	-21.5	-0.2	28.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	274.3	-12.7	31.8	18.4	21.1	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(+X)
⁽³⁾ PP+CM+1.5-V(+X)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+X)
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(-X)
⁽⁶⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-X)

2.6.- P6

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Encadenado Intermedio (0 - 4 m)	40x15	Cabeza	Cumple	Cumple	40.4	29.9	40.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	26.9	-1.0	14.3	-11.6	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	39.4	54.3	54.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	33.8	2.0	-26.4	-11.6	-0.8	
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	40x15	Cabeza	Cumple	Cumple	85.7	65.9	85.7	G, Q, V ⁽³⁾	Q	76.4	-0.7	20.3	-29.3	0.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	77.6	-3.0	32.3	-27.6	-4.1	
		Pie	Cumple	Cumple	85.1	41.4	85.1	G, Q, V ⁽³⁾	Q	78.6	-1.3	-11.9	-29.3	0.5	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	98.1	3.4	-23.1	-29.0	-7.2	
Fundación	40x15	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	17.8	41.4	41.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	98.1	3.4	-23.1	-29.0	-7.2	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-X)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-Y)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-Y)
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+X)

2.7.- P7

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Encadenado Superior (4 - 9 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	19.0	28.9	28.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	70.3	-12.0	-16.9	5.8	-7.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	18.2	53.8	53.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	88.5	24.4	9.9	5.8	-7.9	
Encadenado Intermedio (0 - 4 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	32.9	61.6	61.6	G, V ⁽³⁾	Q	112.1	-34.8	0.4	0.4	-19.6	Cumple
								G, V ⁽⁵⁾	N,M	76.5	-31.9	0.7	0.1	-17.9	
		Pie	Cumple	Cumple	32.0	62.9	62.9	G, V ⁽⁵⁾	Q	86.8	30.8	1.2	0.1	-17.9	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	58.3	25.8	26.3	4.9	-14.6	
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	71.1	44.9	71.1	G, V ⁽³⁾	Q	183.2	-25.0	-2.7	5.8	-48.6	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	273.7	-25.9	-27.0	4.5	-34.5	
		Pie	Cumple	Cumple	70.5	42.6	70.5	G, V ⁽³⁾	Q	187.6	28.4	3.6	5.8	-48.6	Cumple
								G, V ⁽²⁾	N,M	168.8	17.1	30.6	7.8	-33.1	
Fundación	40x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	12.3	42.6	42.6	G, V ⁽³⁾	Q	187.6	28.4	3.6	5.8	-48.6	Cumple
								G, V ⁽²⁾	N,M	168.8	17.1	30.6	7.8	-33.1	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+Y)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(+Y)
⁽⁴⁾ PP+CM+1.5-V(+Y)
⁽⁵⁾ PP+CM+1.5-V(+X)
⁽⁶⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-X)
⁽⁷⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(+X)



Comprobaciones E.L.U.

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

2.45.- P45

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos					Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Encadenado Intermedio (0 - 4 m)	40x15	Cabeza	Cumple	Cumple	39.2	34.0	39.2	G, V ⁽²⁾	Q	15.0	-1.3	-10.3	10.8	-1.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	38.5	63.6	63.6	G, Q, V ⁽³⁾	N,M	33.4	-0.7	16.4	-11.5	-0.9	Cumple
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	40x15	Cabeza	Cumple	Cumple	33.9	98.9	98.9	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	172.1	-18.6	-14.2	45.8	-31.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	33.8	80.4	80.4	G, Q, V ⁽³⁾	N,M	183.1	-21.8	-20.3	33.8	-38.8	Cumple
Fundación	40x15	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	33.8	80.4	80.4	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	174.1	13.3	31.6	45.8	-31.9	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ PP+CM+1.5·V(+X)
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-X)
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+X)
⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Y)
⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Y)

2.9.- P9

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos					Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Encadenado Intermedio (0 - 4 m)	40x15	Cabeza	Cumple	Cumple	51.6	38.6	51.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	35.9	-1.0	-19.5	15.4	-1.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	50.3	70.0	70.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	42.8	2.4	34.3	15.4	-1.0	Cumple
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	40x15	Cabeza	Cumple	Cumple	81.5	76.0	81.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q	112.1	-13.3	-15.7	23.5	-21.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	81.0	55.0	81.0	G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	96.5	-11.5	-25.5	19.6	-17.5	Cumple
Fundación	40x15	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	19.2	55.0	55.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	114.3	10.5	10.2	23.5	-21.7	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	120.4	7.3	24.5	26.9	-16.8	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+X)
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Y)
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Y)
⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-X)

2.46.- P46

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos					Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Planta Baja (-3.5 - 0 m)	40x20	Cabeza	Cumple	Cumple	1.2	10.7	10.7	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	64.5	-0.3	-0.7	0.4	-0.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	1.2	12.0	12.0	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	72.4	0.0	0.6	0.4	-0.1	Cumple
Fundación	40x20	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.2	12.0	12.0	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	72.4	0.0	0.6	0.4	-0.1	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa

2.47.- P47

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos					Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Planta Baja (-3.5 - 0 m)	40x20	Cabeza	Cumple	Cumple	1.6	4.5	4.5	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	44.1	0.5	-0.5	0.4	0.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	1.5	5.4	5.4	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	52.1	-0.6	0.8	0.4	0.4	Cumple
Fundación	40x20	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.2	5.4	5.4	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	52.1	-0.6	0.8	0.4	0.4	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa



Comprobaciones E.L.U.

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

2.48.- P48

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Encadenado Superior (4 - 9 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	32.9	69.7	69.7	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	-6.4	-5.9	-33.7	12.9	-3.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	31.7	54.5	54.5	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	7.2	11.5	25.6	12.9	-3.8	Cumple
Encadenado Intermedio (0 - 4 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	30.5	50.4	50.4	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	67.4	-24.5	25.1	9.5	-13.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	29.7	84.4	84.4	G, V ⁽²⁾	Q	81.3	23.8	58.4	9.5	-13.8	Cumple
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	40x30	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.8	84.4	84.4	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	92.1	23.9	58.6	9.5	-13.9	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	59.2	39.3	59.2	G, V ⁽²⁾	N,M	54.1	21.1	57.8	9.2	-12.0	Cumple
								G, V ⁽²⁾	Q	184.7	-15.0	-14.0	-35.1	-18.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	58.8	56.5	58.8	G, V ⁽²⁾	N,M	83.5	-1.3	36.2	11.7	-6.5	Cumple
								G, V ⁽²⁾	Q	189.1	5.3	-52.6	-35.1	-18.4	Cumple
		Fundación	40x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	10.9	56.5	56.5	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	200.5	5.4	-52.5	-35.3
G, V ⁽²⁾	N,M									86.8	5.8	49.1	11.7	-6.5	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ PP+CM+1.5-V(+X)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(+X)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+X)
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(-X)
⁽⁶⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(-X)

2.49.- P49

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Encadenado Intermedio (7 - 9 m)	30x40	Cabeza	Cumple	Cumple	15.3	78.5	78.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	28.4	3.3	-27.7	7.4	0.2	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	34.2	3.9	-28.0	7.4	0.3	Cumple
Encadenado Intermedio (0 - 7 m)	30x40	Pie	Cumple	Cumple	18.1	99.5	99.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	53.7	1.9	45.6	9.8	0.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	68.4	1.5	45.9	9.9	0.3	Cumple
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	30x40	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.9	99.5	99.5	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	68.4	1.5	45.9	9.9	0.3	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	73.8	12.9	73.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q	98.7	5.8	-4.6	43.6	3.9	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	113.1	15.4	0.4	-0.7	1.5	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	73.3	66.8	73.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	101.9	1.6	43.4	43.6	3.9	Cumple		
Fundación	30x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	12.8	66.8	66.8	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	132.4	1.1	43.7	43.9	5.1	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	101.9	1.6	43.4	43.6	3.9	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ PP+CM+1.05-Qa+1.5-V(+X)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-V(+X)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+X)
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+Y)
⁽⁶⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+Y)

2.50.- P50

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Encadenado Intermedio (7 - 9 m)	30x40	Cabeza	Cumple	Cumple	15.0	64.3	64.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	13.3	1.5	-25.3	6.9	0.1	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	Q	38.6	0.3	44.1	9.4	0.1	Cumple
Encadenado Intermedio (0 - 7 m)	30x40	Pie	Cumple	Cumple	17.8	94.7	94.7	G, Q, V ⁽²⁾	N,M	53.0	-0.1	44.4	9.4	0.2	Cumple
								G, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	53.0	-0.1	44.4	9.4	0.2	Cumple
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	30x40	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.7	94.7	94.7	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	79.9	3.7	-3.6	42.1	4.3	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	74.0	13.0	74.0	G, V ⁽⁶⁾	Q	79.9	3.7	-3.6	42.1	4.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	113.9	15.5	0.3	-0.5	1.3	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	73.5	69.5	73.5	G, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	83.1	-1.1	42.7	42.1	4.3	Cumple		
Fundación	30x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	12.4	69.5	69.5	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	114.8	-1.5	43.1	42.6	5.6	Cumple
								G, V ⁽⁶⁾	N,M	83.1	-1.1	42.7	42.1	4.3	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ PP+CM+1.05-Qa+1.5-V(+X)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+X)
⁽⁴⁾ PP+CM+1.5-V(+X)
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-V(+Y)



Comprobaciones E.L.U.

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

2.51.- P51

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Encadenado Intermedio (7 - 9 m)	30x40	Cabeza	Cumple	Cumple	14.9	71.5	71.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	19.3	2.0	-25.5	7.0	0.6	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	24.9	2.6	-25.7	7.0	0.7	
Encadenado Intermedio (0 - 7 m)	30x40	Pie	Cumple	Cumple	17.7	96.6	96.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	44.6	-2.7	44.2	9.4	0.6	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	59.0	-3.0	44.5	9.5	0.7	
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	30x40	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.7	96.6	96.6	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	59.0	-3.0	44.5	9.5	0.7	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	73.1	13.0	73.1	G, V ⁽⁴⁾	Q	85.9	0.9	-3.6	42.1	3.8	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	113.7	15.6	0.2	-0.5	1.2	
		Pie	Cumple	Cumple	72.6	68.6	72.6	G, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	89.2	-3.3	42.7	42.1	3.8	Cumple
Fundación	30x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	12.4	68.6	68.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	120.8	-3.8	43.2	42.6	5.2	Cumple
								G, V ⁽⁴⁾	N,M	89.2	-3.3	42.7	42.1	3.8	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ PP+CM+1.05-Qa+1.5V(+X)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5V(+X)
⁽⁴⁾ PP+CM+1.5V(+X)
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5V(+Y)

2.52.- P52

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Encadenado Intermedio (7 - 9 m)	30x40	Cabeza	Cumple	Cumple	16.0	71.1	71.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	8.4	0.7	-27.2	7.3	0.6	Cumple
Encadenado Intermedio (0 - 7 m)	30x40	Pie	Cumple	Cumple	18.7	97.1	97.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	33.7	-4.6	45.2	9.7	0.6	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	48.4	-5.0	45.4	9.8	0.7	
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	30x40	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.8	97.1	97.1	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	48.4	-5.0	45.4	9.8	0.7	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	73.8	13.5	73.8	G, V ⁽⁴⁾	Q	75.8	-1.2	-3.3	41.6	4.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	115.1	15.8	1.1	-1.7	1.1	
		Pie	Cumple	Cumple	73.3	70.6	73.3	G, V ⁽⁴⁾	Q	79.0	-5.9	42.5	41.6	4.3	Cumple
Fundación	30x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	12.2	70.6	70.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	110.5	-6.5	42.8	41.7	5.7	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	79.7	-6.0	42.6	41.6	4.4	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ PP+CM+1.05-Qa+1.5V(+X)
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5V(+X)
⁽⁴⁾ PP+CM+1.5V(+X)
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5V(+Y)

2.53.- P53

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Encadenado Superior (4 - 9 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	32.6	72.2	72.2	G, V ⁽²⁾	Q,N,M	14.9	1.6	-38.9	14.0	0.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	31.6	42.0	42.0	G, V ⁽²⁾	Q	28.5	-0.8	25.5	14.0	0.5	Cumple
Encadenado Intermedio (0 - 4 m)	40x30	Cabeza	Cumple	Cumple	28.1	47.7	47.7	G, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	87.8	-23.1	-20.1	-8.2	-12.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	27.2	95.4	95.4	G, V ⁽⁴⁾	Q	101.8	22.0	-48.8	-8.2	-12.9	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	60.1	-7.1	57.3	7.3	2.3	
Planta Baja (-1.5 - 0 m)	40x30	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.1	95.4	95.4	G, V ⁽⁴⁾	Q	101.8	22.0	-48.8	-8.2	-12.9	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	70.7	39.7	70.7	G, V ⁽²⁾	N,M	60.1	-7.1	57.3	7.3	2.3	Cumple
								G, V ⁽³⁾	Q	163.0	-15.9	18.1	38.3	-17.9	
		Pie	Cumple	Cumple	70.1	79.2	79.2	G, V ⁽⁴⁾	N,M	152.0	-4.7	-36.6	-2.6	-11.8	Cumple
Fundación	40x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	11.7	79.2	79.2	G, V ⁽²⁾	Q	167.4	3.7	60.2	38.3	-17.9	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	122.6	2.2	58.1	34.0	-14.1	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ PP+CM+1.5V(+X)
⁽³⁾ PP+CM+1.5V(-X)
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5V(-X)
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5V(+X)



3.- VIGAS

3.1.- Planta Baja

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EUROCÓDIGO 2 EN 1992-1-1:2004/AC:2008)													Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _e	T _d	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _s	TV _s	T _r Disp _{ca}		T _r Disp _{ca}
P1 - P2	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 94.2	'P1' η = 99.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 99.6
P2 - P3	Cumple	Cumple	'5.232 m' η = 92.7	'5.600 m' η = 98.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 98.8
P3 - P4	Cumple	Cumple	'5.282 m' η = 92.7	'5.336 m' η = 96.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 96.6
P4 - P5	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 97.9	'0.368 m' η = 89.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 97.9
P6 - B1	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 89.8	'P6' η = 95.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.0
P8 - P9	Cumple	Cumple	'5.232 m' η = 96.8	'4.200 m' η = 82.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 96.8
P11 - P12	Cumple	Cumple	'2.850 m' η = 52.4	'0.368 m' η = 97.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 97.3
P12 - P13	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 93.0	'P12' η = 95.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.0
P13 - P14	Cumple	Cumple	'5.782 m' η = 91.6	'P13' η = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4
P17 - B0	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 89.9	'P17' η = 78.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 89.9
P15 - B2	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 82.7	'0.368 m' η = 77.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 82.7
B2 - P16	Cumple	Cumple	'2.382 m' η = 91.7	'2.382 m' η = 91.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.7
P16 - B3	Cumple	Cumple	'3.250 m' η = 92.1	'P16' η = 93.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.4
P18 - P19	Cumple	Cumple	'2.850 m' η = 87.3	'P18' η = 89.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 89.5
P19 - P20	Cumple	Cumple	'4.935 m' η = 90.5	'1.989 m' η = 95.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.5
P20 - P21	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 98.5	'3.075 m' η = 85.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 98.5
P24 - P25	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 87.2	'1.875 m' η = 96.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 96.6
P29 - P30	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 88.5	'1.875 m' η = 98.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 98.4
P48 - P49	Cumple	Cumple	'3.532 m' η = 96.1	'0.368 m' η = 87.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 96.1
P49 - P50	Cumple	Cumple	'3.632 m' η = 90.8	'1.333 m' η = 83.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.8
P50 - P51	Cumple	Cumple	'3.632 m' η = 90.9	'1.333 m' η = 83.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.9
P51 - P52	Cumple	Cumple	'3.632 m' η = 91.0	'1.333 m' η = 83.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.0
P52 - P53	Cumple	Cumple	'3.732 m' η = 90.0	'3.417 m' η = 91.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.9
P11 - P18	Cumple	Cumple	'3.132 m' η = 77.9	'3.500 m' η = 79.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 79.6
P1 - P7	Cumple	Cumple	'4.632 m' η = 90.3	'P1' η = 89.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.3
P7 - P12	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 56.3	'1.332 m' η = 73.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 73.8
P12 - P19	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 92.1	'0.368 m' η = 86.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 92.1
P19 - P23	Cumple	Cumple	'3.682 m' η = 75.6	'3.682 m' η = 75.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 75.8
P23 - P27	Cumple	Cumple	'4.032 m' η = 80.2	'4.086 m' η = 81.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 81.5
P27 - P34	Cumple	Cumple	'4.732 m' η = 89.8	'4.781 m' η = 94.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.6
P34 - P42	Cumple	Cumple	'4.732 m' η = 89.4	'4.781 m' η = 93.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.4
P42 - P48	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 85.5	'P42' η = 88.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 88.1
B23 - B22	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 76.9	'B23' η = 50.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 76.9
P2 - P8	Cumple	Cumple	'0.468 m' η = 81.5	'4.950 m' η = 95.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.5
P13 - P20	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 89.0	'0.368 m' η = 82.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 89.0
P3 - P9	Cumple	Cumple	'4.582 m' η = 92.9	'P3' η = 97.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 97.0
P14 - P21	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 92.7	'1.377 m' η = 87.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 92.7
P4 - P6	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 77.1	'P4' η = 90.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.0
P5 - P10	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 99.8	'2.633 m' η = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 99.8



Comprobaciones E.L.U.

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EUROCÓDIGO 2 EN 1992-1-1:2004/AC:2008)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _e	T _s	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _s	TV _s	T,Disp _a	T,Disp _a	
P10 - P22	Cumple	Cumple	'3.496 m' η = 98.5	'4.779 m' η = 98.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 98.5
P22 - P24	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 87.6	'3.804 m' η = 80.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 87.6
P24 - P29	Cumple	Cumple	'4.032 m' η = 88.9	'0.368 m' η = 88.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 88.9
P29 - P36	Cumple	Cumple	'4.732 m' η = 99.6	'4.781 m' η = 97.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 99.6
P36 - P45	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 99.2	'P36' η = 96.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 99.2
P45 - P53	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 95.5	'P45' η = 91.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.5
P25 - P30	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 88.5	'P25' η = 91.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.0
P33 - P40	Cumple	Cumple	'3.009 m' η = 54.8	'2.570 m' η = 53.2	'3.009 m' η = 5.3	'3.009 m' η = 21.1	'3.009 m' η = 8.3	'3.009 m' η = 45.2	N.P. ⁽¹⁾	'3.009 m' η = 13.3	N.P. ⁽¹⁾	'3.009 m' Cumple	'3.009 m' Cumple	'3.009 m' Cumple	CUMPLE
P38 - B47	Cumple	Cumple	'0.468 m' η = 88.1	'1.729 m' η = 81.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 88.1
B47 - P37	Cumple	Cumple	'0.106 m' η = 87.6	'B47' η = 86.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 87.6
P46 - P41	Cumple	Cumple	'1.707 m' η = 32.0	'0.816 m' η = 33.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 33.8
P31 - P26	Cumple	Cumple	'0.468 m' η = 68.9	'5.920 m' η = 79.7	'6.165 m' η = 18.3	'4.207 m' η = 30.9	'1.269 m' η = 10.7	'5.746 m' η = 68.3	N.P. ⁽¹⁾	'6.214 m' η = 33.4	N.P. ⁽¹⁾	'5.746 m' Cumple	'0.779 m' Cumple	'0.779 m' Cumple	CUMPLE
P26 - P28	Cumple	Cumple	'5.737 m' η = 75.3	'2.979 m' η = 84.2	'0.000 m' η = 17.0	'1.999 m' η = 27.7	'1.510 m' η = 10.9	'2.489 m' η = 66.7	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 31.8	N.P. ⁽¹⁾	'5.427 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	CUMPLE
P28 - P35	Cumple	Cumple	'0.468 m' η = 73.9	'5.946 m' η = 81.8	'0.000 m' η = 10.2	'1.284 m' η = 24.9	'4.252 m' η = 10.0	'3.757 m' η = 63.3	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 24.8	N.P. ⁽¹⁾	'0.789 m' Cumple	'0.789 m' Cumple	'0.789 m' Cumple	CUMPLE
P35 - P44	Cumple	Cumple	'0.468 m' η = 79.6	'P35' η = 82.8	'0.000 m' η = 16.4	'1.652 m' η = 30.8	'1.652 m' η = 8.9	'5.609 m' η = 53.8	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 31.9	N.P. ⁽¹⁾	'5.609 m' Cumple	'1.158 m' Cumple	'1.158 m' Cumple	CUMPLE
P44 - P47	Cumple	Cumple	'0.468 m' η = 84.9	'P44' η = 65.1	'0.000 m' η = 6.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 18.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 84.9
P47 - P46	Cumple	Cumple	'1.869 m' η = 38.6	'2.196 m' η = 34.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 38.6
P46 - P43	Cumple	Cumple	'2.177 m' η = 43.1	'P46' η = 34.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 43.1
P43 - P38	Cumple	Cumple	'3.054 m' η = 82.1	'3.165 m' η = 66.5	'3.415 m' η = 7.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'3.522 m' η = 17.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 82.1
P38 - P32	Cumple	Cumple	'0.468 m' η = 85.2	'P38' η = 67.0	'0.000 m' η = 5.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 16.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 85.2
P32 - P31	Cumple	Cumple	'1.997 m' η = 32.5	'P32' η = 53.7	'2.165 m' η = 7.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'2.465 m' η = 14.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 53.7

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T_e: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T_s: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

TV_s: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

TV_s: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T,Disp_a: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T,Disp_a: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

-: -

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

⁽³⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁴⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (EUROCÓDIGO 2 EN 1992-1-1:2004/AC:2008)						Estado
	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P1 - P2	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.375 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.375 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P2 - P3	x: 5.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.8 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.1 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 - P4	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.825 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.883 m Cumple	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

P4 - P5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B19 - B20	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.685 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0.96 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P6 - B1	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.78 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.163 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B23 - P8	x: 1.55 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.467 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P9	x: 5.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.8 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.1 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P12	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P12 - P13	x: 5.303 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.453 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.67 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P14	x: 6.15 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.615 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P17 - B0	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B4 - P15	x: 2.403 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.403 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P15 - B2	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B2 - P16	x: 2.75 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P16 - B3	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.838 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.413 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P18 - P19	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P19 - P20	x: 5.303 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.652 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.989 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P20 - P21	x: 6.15 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.075 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.05 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (EUROCÓDIGO 2 EN 1992-1-1:2004/AC:2008)						Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P24 - P25	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.812 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.875 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P29 - P30	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.813 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.875 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P48 - P49	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P49 - P50	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P50 - P51	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P51 - P52	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P52 - P53	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P11 - P18	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P1 - P7	x: 5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.919 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.46 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P12	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P12 - P19	x: 3.2 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.503 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.503 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P19 - P23	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P23 - P27	x: 4.4 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P27 - P34	x: 5.1 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.913 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P34 - P42	x: 5.1 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.913 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P42 - P48	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.375 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.375 m Cumple	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

B5 - B18	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B6 - B7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	CUMPLE
B8 - P15	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B21 - B23	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B23 - B22	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P2 - P8	x: 4.95 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.019 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.95 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P20	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.403 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.403 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B10 - P16	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	Cumple	CUMPLE
B12 - B13	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B14 - B15	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	CUMPLE
P3 - P9	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.475 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.856 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B16 - B17	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P14 - P21	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.653 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.102 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - P6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P5 - P10	x: 5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.925 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.755 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P22	x: 5.1 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.175 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.905 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P22 - P24	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (EUROCÓDIGO 2 EN 1992-1-1:2004/AC:2008)						Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P24 - P29	x: 4.4 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P29 - P36	x: 5.1 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.913 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P36 - P45	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.55 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.231 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P45 - P53	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.375 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.375 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P25 - P30	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P33 - P40	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P38 - B47	N.P. ⁽²⁾	x: 1.975 m Cumple	x: 1.975 m Cumple	x: 1.975 m Cumple	x: 1.383 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B47 - P37	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B48 - P39	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	Cumple	CUMPLE
P32 - P33	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P46 - P41	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P31 - P26	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P26 - P28	x: 6.205 m Cumple	x: 6.205 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 6.205 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P28 - P35	x: 6.156 m Cumple	x: 6.156 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 6.156 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

P35 - P44	x: 6.399 m Cumple	x: 6.399 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 6.399 m Cumple	x: 6.104 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P44 - P47	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P47 - P46	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P46 - P43	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P43 - P38	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P38 - P32	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P32 - P31	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (EUROCÓDIGO 2 EN 1992-1-1:2004/AC:2008)							Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	-	
P40 - P41	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE

Notación:

$W_{k,C,sup.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior
 $W_{k,C,Lat.Der.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior
 $W_{k,C,Lat.Izq.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede
 -: -

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
⁽³⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



3.2.- Encadenado Intermedio

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EUROCÓDIGO 2 EN 1992-1-1:2004/AC:2008)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _e	T _s	TNM _e	TV _c	TV _v	TV _s	TV _s	T,Disp. _{ca}	T,Disp. _{ca}	
P1 - P2	Cumple	Cumple	'4.282 m' η= 89.1	'2.036 m' η= 95.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.6
P2 - P3	Cumple	Cumple	'5.132 m' η= 92.8	'5.250 m' η= 86.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 92.8
P3 - P4	Cumple	Cumple	'5.182 m' η= 89.1	'5.336 m' η= 87.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 89.1
P4 - P5	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 96.1	'2.667 m' η= 98.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 98.9
P6 - B1	Cumple	Cumple	'4.250 m' η= 28.6	'1.545 m' η= 60.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 60.4
P18 - P19	Cumple	Cumple	'2.750 m' η= 60.8	'2.109 m' η= 95.4	'2.984 m' η= 10.2	'2.734 m' η= 22.5	'2.734 m' η= 4.3	'2.750 m' η= 91.1	N.P. ⁽³⁾	'3.218 m' η= 29.0	N.P. ⁽³⁾	'2.750 m' Cumple	'2.734 m' Cumple	'2.734 m' Cumple	CUMPLE η = 95.4
P19 - P20	Cumple	Cumple	'4.835 m' η= 39.9	'1.326 m' η= 79.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 79.2
P20 - P21	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 34.4	'P21' η= 75.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 75.2
P24 - P25	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 58.3	'P24' η= 92.8	'0.000 m' η= 16.5	'0.468 m' η= 35.2	'4.532 m' η= 10.3	'0.468 m' η= 95.3	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' η= 34.5	N.P. ⁽³⁾	'0.468 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	CUMPLE η = 95.3
P29 - P30	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 58.6	'P29' η= 98.2	'0.000 m' η= 20.9	'0.468 m' η= 37.2	'4.532 m' η= 10.0	'0.468 m' η= 93.0	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' η= 40.1	N.P. ⁽³⁾	'0.468 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	CUMPLE η = 98.2
P11 - P18	Cumple	Cumple	'3.032 m' η= 27.7	'1.425 m' η= 62.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 62.8
P1 - P7	Cumple	Cumple	'4.532 m' η= 92.9	'P1' η= 97.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 97.7
P7 - P12	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 88.8	'P7' η= 85.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 88.8
P12 - P19	Cumple	Cumple	'2.732 m' η= 53.8	'2.732 m' η= 91.7	'3.150 m' η= 24.6	'2.650 m' η= 24.3	'2.650 m' η= 9.8	'0.650 m' η= 42.5	N.P. ⁽³⁾	'3.200 m' η= 43.9	N.P. ⁽³⁾	'2.732 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	CUMPLE η = 91.7
P19 - P23	Cumple	Cumple	'3.582 m' η= 76.8	'3.582 m' η= 92.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 92.4
P23 - P27	Cumple	Cumple	'3.932 m' η= 82.7	'4.086 m' η= 89.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 89.8
P27 - P34	Cumple	Cumple	'4.632 m' η= 90.3	'4.781 m' η= 98.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 98.9
P34 - P42	Cumple	Cumple	'4.632 m' η= 88.8	'P34' η= 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4
P42 - P48	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 94.2	'4.750 m' η= 100.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 100.0
P2 - P8	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 30.4	'P2' η= 59.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 59.7
P13 - P20	Cumple	Cumple	'2.532 m' η= 24.7	'P20' η= 41.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 41.2
P3 - P9	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 30.4	'P3' η= 59.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 59.3
P14 - P21	Cumple	Cumple	'3.032 m' η= 16.7	'1.400 m' η= 26.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 26.8
P4 - P6	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 22.6	'P4' η= 73.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 73.3
P5 - P10	Cumple	Cumple	'4.532 m' η= 84.5	'P5' η= 98.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 98.6
P10 - P22	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 92.5	'4.632 m' η= 96.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 96.6
P22 - P24	Cumple	Cumple	'3.682 m' η= 80.3	'0.468 m' η= 93.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.0
P24 - P29	Cumple	Cumple	'3.932 m' η= 60.2	'P24' η= 91.1	'0.000 m' η= 35.8	'3.800 m' η= 32.7	'0.468 m' η= 12.4	'0.468 m' η= 97.6	N.P. ⁽³⁾	'4.400 m' η= 61.1	N.P. ⁽³⁾	'3.932 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	CUMPLE η = 97.6
P29 - P36	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 95.2	'4.632 m' η= 88.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.2
P36 - P45	Cumple	Cumple	'4.632 m' η= 89.8	'0.468 m' η= 90.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.5
P45 - P53	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 97.1	'0.468 m' η= 98.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 98.8
P25 - P30	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 34.2	'1.625 m' η= 68.6	'4.250 m' η= 21.9	'0.468 m' η= 28.8	'0.468 m' η= 11.4	'3.500 m' η= 51.4	N.P. ⁽³⁾	'4.300 m' η= 34.8	N.P. ⁽³⁾	'0.468 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	CUMPLE η = 68.6
P11 - P12	Cumple	Cumple	'2.750 m' η= 58.7	'2.750 m' η= 91.8	'2.984 m' η= 8.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'3.218 m' η= 27.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.8

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EUROCÓDIGO 2 EN 1992-1-1:2004/AC:2008)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _e	T _s	TNM _e	TV _c	TV _v	TV _s	TV _s	T,Disp. _{ca}	T,Disp. _{ca}	
P12 - P13	Cumple	Cumple	'4.835 m' η= 27.6	'0.994 m' η= 87.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 87.7
P13 - P14	Cumple	Cumple	'0.468 m' η= 24.2	'3.417 m' η= 78.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 78.5
P8 - P9	Cumple	Cumple	'5.132 m' η= 40.9	'P9' η= 77.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 77.7



Comprobaciones E.L.U.

Planetario y Observatorio

Fecha: 18/06/25

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
 Arm.: Armadura mínima y máxima
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
 T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
 T_s: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
 T_u: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
 TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
 TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
 TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
 TV_{s,x}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
 TV_{s,y}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
 T,Disp_l: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
 T,Disp_{tr}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.
⁽³⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3.3.- Encadenado Superior

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EUROCÓDIGO 2 EN 1992-1-1:2004/AC:2008)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _s	T _u	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{s,x}	TV _{s,y}	T,Disp _l	T,Disp _{tr}	
P1 - P2	Cumple	Cumple	'4.382 m' η = 73.7	'P1' η = 87.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 87.0
P2 - P3	Cumple	Cumple	'5.232 m' η = 59.0	'5.600 m' η = 72.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 72.0
P3 - P4	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 57.3	'P3' η = 66.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 66.3
P4 - P5	Cumple	Cumple	'3.632 m' η = 66.0	'3.667 m' η = 90.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.4
P48 - P49	Cumple	Cumple	'3.532 m' η = 49.0	'P48' η = 81.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 81.2
P49 - P50	Cumple	Cumple	'3.632 m' η = 24.8	'3.632 m' η = 49.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 49.2
P50 - P51	Cumple	Cumple	'3.632 m' η = 31.4	'3.632 m' η = 60.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 60.9
P51 - P52	Cumple	Cumple	'3.632 m' η = 25.9	'P51' η = 43.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 43.9
P52 - P53	Cumple	Cumple	'3.732 m' η = 45.4	'P53' η = 88.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 88.0
P5 - P10	Cumple	Cumple	'4.632 m' η = 53.9	'P10' η = 66.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 66.0
P10 - P22	Cumple	Cumple	'4.732 m' η = 45.5	'P22' η = 53.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 53.6
P22 - P24	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 40.8	'P24' η = 52.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 52.7
P24 - P29	Cumple	Cumple	'4.032 m' η = 42.6	'P29' η = 65.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 65.8
P29 - P36	Cumple	Cumple	'4.732 m' η = 47.0	'P29' η = 64.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 64.2
P36 - P45	Cumple	Cumple	'4.732 m' η = 45.5	'P36' η = 55.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 55.3
P45 - P53	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 51.4	'P45' η = 55.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 55.6
P1 - P7	Cumple	Cumple	'4.632 m' η = 50.0	'4.688 m' η = 56.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 56.1
P7 - P12	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 36.5	'P7' η = 48.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 48.5
P12 - P19	Cumple	Cumple	'0.368 m' η = 35.4	'P12' η = 40.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 40.1
P19 - P23	Cumple	Cumple	'3.682 m' η = 39.8	'3.713 m' η = 48.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 48.7
P23 - P27	Cumple	Cumple	'4.032 m' η = 41.9	'4.086 m' η = 54.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 54.5
P27 - P34	Cumple	Cumple	'4.732 m' η = 46.3	'4.781 m' η = 60.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 60.4
P34 - P42	Cumple	Cumple	'4.732 m' η = 45.3	'4.781 m' η = 58.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 58.0