

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



**TESIS**

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO  
AMBIENTE NATURAL URBANIZADO DEL RÍO  
RÍMAC**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**ARQUITECTO**

ELABORADO POR:

**EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL**

ASESOR

M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS MADUEÑO

LIMA - PERÚ, 2021

## Document Information

|                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| <b>Analyzed document</b> | TESIS EDGAR REVOLLEDO.pdf (D97045503) |
| <b>Submitted</b>         | 3/3/2021 5:08:00 AM                   |
| <b>Submitted by</b>      | helbert                               |
| <b>Submitter email</b>   | hmiguel@uni.edu.pe                    |
| <b>Similarity</b>        | 6%                                    |
| <b>Analysis address</b>  | hmiguel.uni@analysis.arkund.com       |

## Sources included in the report

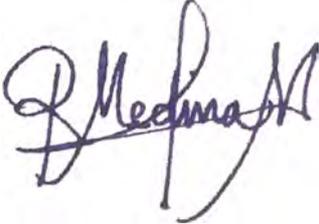
|           |   |  |
|-----------|---|--|
| <b>SA</b> | <b>Universidad Nacional de Ingeniería / 15437--Ruiz Rojas, Heber Niel.pdf</b><br>Document 15437--Ruiz Rojas, Heber Niel.pdf (D54146565)<br>Submitted by: camc70@hotmail.com<br>Receiver: camc70.uni@analysis.arkund.com                     |  <b>9</b>   |
| <b>SA</b> | <b>Universidad Nacional de Ingeniería / memoriaFINAL.pdf</b><br>Document memoriaFINAL.pdf (D40755460)<br>Submitted by: jimenezarquitecto@yahoo.com<br>Receiver: jimenezarquitecto.uni@analysis.arkund.com                                   |  <b>2</b>  |
| <b>SA</b> | <b>Universidad Nacional de Ingeniería / TESIS-ERICK VILLANUEVA MEDINA.pdf</b><br>Document TESIS-ERICK VILLANUEVA MEDINA.pdf (D53399091)<br>Submitted by: jimenezarquitecto@yahoo.com<br>Receiver: jimenezarquitecto.uni@analysis.arkund.com |  <b>4</b> |
| <b>SA</b> | <b>Universidad Nacional de Ingeniería / 18253-José Luis Cuevas Ostos_.pdf</b><br>Document 18253-José Luis Cuevas Ostos_.pdf (D61313404)<br>Submitted by: aldana.lui@gmail.com<br>Receiver: aldana.lui.uni@analysis.arkund.com               |  <b>4</b> |
| <b>W</b>  | URL: <a href="https://www.ipdu.pe/legislacion/ds/063-70.pdf">https://www.ipdu.pe/legislacion/ds/063-70.pdf</a><br>Fetched: 11/22/2019 9:17:41 PM  |  <b>2</b> |
| <b>SA</b> | <b>Universidad Nacional de Ingeniería / Memoria especialidades.docx</b><br>Document Memoria especialidades.docx (D60068527)<br>Submitted by: jimenezarquitecto@yahoo.com<br>Receiver: jimenezarquitecto.uni@analysis.arkund.com             |  <b>6</b> |
| <b>SA</b> | <b>Universidad Nacional de Ingeniería / 11.ayllon mascco.pdf</b><br>Document 11.ayllon mascco.pdf (D29635223)<br>Submitted by: aldana.lui@gmail.com<br>Receiver: aldana.lui.uni@analysis.arkund.com   |  <b>1</b> |
| <b>SA</b> | <b>Universidad Nacional de Ingeniería / 12487-Pérez Ordóñez Grecia Stefany_.pdf</b><br>Document 12487-Pérez Ordóñez Grecia Stefany_.pdf (D40496897)<br>Submitted by: aldana.lui@gmail.com<br>Receiver: aldana.lui.uni@analysis.arkund.com   |  <b>1</b> |
| <b>SA</b> | <b>Universidad Nacional de Ingeniería / 12735-Baldeón Canchan Eduardo Nicolás.pdf</b><br>Document 12735-Baldeón Canchan Eduardo Nicolás.pdf (D40612786)<br>Submitted by: camc70@hotmail.com   |  <b>1</b> |

Receiver: camc70.uni@analysis.orkund.com

- SA** **Universidad Nacional de Ingeniería / 09.avila escobar.pdf**  
 Document 09.avila escobar.pdf (D29634401) ☐☐ 1  
 Submitted by: aldana.lui@gmail.com  
 Receiver: aldana.lui.uni@analysis.orkund.com
- SA** **Universidad Nacional de Ingeniería / MEMORIA DESCRIPTIVA FINAL.pdf**  
 Document MEMORIA DESCRIPTIVA FINAL.pdf (D62980071) ☐☐ 4  
 Submitted by: jimenezarquitecto@yahoo.com  
 Receiver: jimenezarquitecto.uni@analysis.orkund.com
- SA** **Universidad Nacional de Ingeniería / TESIS UNI\_CFT\_ Israel Guardia.docx**  
 Document TESIS UNI\_CFT\_ Israel Guardia.docx (D48551096) ☐☐ 3  
 Submitted by: jimenezarquitecto@yahoo.com  
 Receiver: jimenezarquitecto.uni@analysis.orkund.com
- SA** **Universidad Nacional de Ingeniería / VICKY NERI SOTELO ESPINOZA.pdf**  
 Document VICKY NERI SOTELO ESPINOZA.pdf (D31223629) ☐☐ 2  
 Submitted by: aldana.lui@gmail.com  
 Receiver: aldana.lui.uni@analysis.orkund.com
- W** URL: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/UNAP/4552/3/Chevarria\\_Carazas\\_Diana.pdf.txt](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/UNAP/4552/3/Chevarria_Carazas_Diana.pdf.txt) ☐☐ 1  
 Fetched: 2/4/2021 11:34:21 AM
- SA** **Universidad Nacional de Ingeniería / 9141-Campos Ballarta Cesar Junior.pdf**  
 Document 9141-Campos Ballarta Cesar Junior.pdf (D42006721) ☐☐ 1  
 Submitted by: aldana.lui@gmail.com  
 Receiver: aldana.lui.uni@analysis.orkund.com
- SA** **Universidad Nacional de Ingeniería / Tesis - Vanesa Espinoza Tiznado.pdf**  
 Document Tesis - Vanesa Espinoza Tiznado.pdf (D57984432) ☐☐ 2  
 Submitted by: jimenezarquitecto@yahoo.com  
 Receiver: jimenezarquitecto.uni@analysis.orkund.com
- SA** **Universidad Nacional de Ingeniería / 19029-Lozano Ascarruz Hanic\_.pdf**  
 Document 19029-Lozano Ascarruz Hanic\_.pdf (D60655833) ☐☐ 1  
 Submitted by: aldana.lui@gmail.com  
 Receiver: aldana.lui.uni@analysis.orkund.com



  
 ARQ. HELBERT MIGUEL  
 COD. UNI 948504-F


  
 MAG. ARQ. ROBERTO MEDINA MANRIQUE  
 COD. UNI. 19978509F



### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a Dios, por permitirme vivirlo,  
a mis padres, por su infinito apoyo, amor y desprendimiento,  
a mi hermana, por ser mi esperanza,  
y a mi compañera de vida, por cada momento mágico,  
a ellos va este gran paso.



### **Agradecimiento**

Agradezco a mi mentor, Augusto Ortiz de Zevallos,  
por la gran confianza puesta en mí, su enseñanza y la inspiración;  
a todos mis profesores que supieron darme lecciones de vida,  
les agradezco a cada amistad hecha y consolidada para afrontar cualquier reto,  
y a esta hermosa disciplina la Arquitectura,  
con la cual estoy haciendo realidad mis sueños.



## ABSTRACT

The Rímac River Urbanized Natural Environment Research Center is located in the Monserrate neighborhood in the Cercado de Lima district, Lima - Peru.

The site is currently a large underutilized piece of land in the extreme north-west of the neighborhood and in front of the Rímac River, which serves as a deposit, storage and low-density housing. Surrounding the land, the urban space is not presented as an attractive and accessible space, but rather as a great wall that divides and prevents the neighborhood's relationship with other urban fronts and, above all, that the relationship between the river and the city I do not know about.

The project seeks to establish an urban and architectural relationship between the Monserrate neighborhood, its other urban fronts and the natural environment of the river. And in turn, a historical relationship with the events that took place in that space. In this way to be able to strengthen the cultural identity of the place, the social relations of the neighborhood, and the permanent connection of the river and the city.

Keywords: Research Center, Monserrate neighborhood, Rímac River, architecture, urbanism, landscape.



## RESUMEN

El Centro de Investigación del Medio ambiente natural urbanizado del Río Rímac está ubicado en el barrio de Monserrate en el distrito de Cercado de Lima, Lima - Perú.

El lugar actualmente es un gran terreno subutilizado al extremo nor-oeste del barrio y frente al río Rímac, que sirve de depósito, almacén y vivienda de baja densidad. Entorno al terreno, el espacio urbano no se presenta como un espacio atractivo y accesible, sino por el contrario como un gran muro que divide e impide la relación del barrio con los otros frentes urbanos y sobretodo, que la relación entre el río y la ciudad no se de.

El proyecto busca establecer una relación urbana y arquitectónica entre el barrio de Monserrate, sus otros frentes urbanos y el entorno natural del río. Y a su vez, una relación histórica con los eventos que tuvieron lugar en ese espacio. De esta forma poder fortalecer la identidad cultural del lugar, las relaciones sociales del barrio, y la conexión permanente del río y la ciudad.

Palabras clave: Centro de Investigación, Barrio de Monserrate, Río Rímac, arquitectura, urbanismo, paisaje.



## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| DEDICATORIA.....  | 2         |
| AGRADECIMIENTO.....   | 3         |
| RESUMEN.....  | 4         |
| INDICE  |           |
| <b>CAP.I.INTRODUCCIÓN.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>1. GENERALIDADES</b>   |           |
| 1.1 Título: “Centro de Investigación del Medio ambiente natural urbanizado del Río Rimac”.....                              | 9         |
| 1.2 Introducción.....   | 9         |
| 1.3 Ubicación del predio a intervenir.....  | 10        |
| 1.4 Antecedentes referenciales internacionales.....   | 12        |
| • Observaciones sobre el Complejo Parque España, Rosario-Argentina.....   | 13        |
| Observaciones sobre el Museo de Guggenheim y El caso de Bilbao, un cambio en infraestructuras y la regeneración urbana..... | 20        |
| • Observaciones sobre la “Cité Internationale” por Renzo Piano.....   | 26        |
| <b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>  |           |
| 2.1 Motivación.....   | 30        |
| 2.2 Justificación.....  | 31        |
| 2.3 Antecedentes y análisis histórico.....  | 32        |
| 2.4 Marco teórico.....  | 36        |
| 2.5 El problema a afrontar.....   | 38        |
| <b>3. OBJETIVOS.....</b>  | <b>41</b> |
| 3.1. Objetivo Principal.....  | 41        |
| 3.2. Objetivos específicos .....  | 41        |

## **CAP II. FUNDAMENTOS**

### **4. FACTIBILIDAD**



|  |           |
|--|-----------|
| 4.1 Situación legal del predio.....  | 43        |
| 4.2 Planes y Proyectos relevantes existentes en la zona de intervención..... | 43        |
| 4.3 Condiciones sobre vulnerabilidad.....                                    | 47        |
| 4.4 Parámetros urbanísticos.....   | 48        |
| 4.5 Factores económicos.....   | 49        |
| 4.6 Factores sociales.....   | 51        |
| 4.7 Acerca de la Gestión.....  | 58        |
| <b>5. ASPECTOS BÁSICOS</b>   |           |
| 5.1 Clima y consideraciones tecnológicas.....                                | 61        |
| 5.2 Acerca de la zona del ferrocarril.....                                   | 64        |
| 5.3 Acerca de la zona de influencia del ferrocarril.....                     | 64        |
| 5.4 Acerca del RNE .....   | 65        |
| <b>6. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....</b>                                       | <b>66</b> |
| <b>CAP. III DESARROLLO DEL PROYECTO.....</b>                                 | <b>69</b> |
| <b>7. PLANTEAMIENTO URBANO - ARQUITECTONICO</b>                              |           |
| 7.1 Planteamiento urbano-arquitectonico del proyecto.....                    | 73        |
| 7.2 Especificaciones Técnicas.....   | 84        |
| 7.3 Vistas 3D.....   | 91        |
| 7.4 Especialidades y especificaciones técnicas.....                          | 102       |
| 7.5 Estructuras.....   | 102       |
| 7.6 Instalaciones Eléctricas.....  | 125       |
| 7.7 Instalaciones Electromecánicas.....                                      | 129       |
| 7.8 Instalaciones Sanitarias.....  | 139       |
| 7.9 Planos.....  | 146       |
| 8. Conclusiones.....   | 182       |
| 9. Bibliografía.....   | 183       |
| 10. Anexos.....  | 184       |



# **CAP. I INTRODUCCIÓN**



## 1.1 Título

### **Centro de Investigación del ambiente natural urbanizado del Río Rímac, en un programa revitalizador del barrio de Monserrate.**

## 1.2 Introducción

La presente tesis tiene como objetivo principal el planteamiento, diseño y desarrollo arquitectónico del Centro de Investigación del ambiente natural urbanizado del Río Rímac en el barrio de Monserrate, en el centro histórico de Lima, Perú.

El principal motivo de la tesis es desarrollar un proyecto arquitectónico generador de conciencia urbana y ambiental, en balcón sobre el río; y de esa manera atender la necesidad de revalorar y reactivar el tradicional barrio de Monserrate, y restaurar los valores positivos de una relación equilibrada entre la urbe y su entorno natural. El barrio de Monserrate ha sido protagonista de trascendentales momentos en la historia virreinal y republicana de Lima, sobre todo en el matiz económico y cultural. Pero sin embargo hoy el barrio ha devenido en decadencia y el ambiente natural del río en deterioro. Esta situación se agrava paulatinamente debido a la insuficiente voluntad de las autoridades competentes por revertirla. No obstante el escenario urbano y ambiental puede significar una gran oportunidad para materializar un proyecto arquitectónico pertinente y catalizador para el barrio de Monserrate y su entorno natural. Esto sería estratégico para recuperar el centro.

La tesis de este proyecto se realizó por el interés de buscar una arquitectura que restablezca el tejido físico y sensible que el centro histórico de Lima ha perdido entre sus barrios y el río que le dio sostenibilidad. Así mismo, el uso y adaptación de criterios urbanos para formular una mejor expresión formal para la margen izquierda del Río Rímac en el barrio de Monserrate. Se trata de devolverle a Lima un entorno vivo, que convoque y tenga sustentabilidad.

### 1.3 Ubicación del predio a intervenir

- Dirección: Jr. Sancho de Rivera Bravo de Laguna 1202, 1204, 1298.
- Lugar: Barrio de Monserrate
- Distrito: Cercado de Lima.
- Provincia: Lima - Perú
- Área de Lote: 19.736,75 m<sup>2</sup>
- Coordenadas: -77,043 -12,040
- UTM: 18L 277671.44m E 8668115.27m S



● Ubicación de terreno

Imagen 01. El predio a intervenir en Lima. Elaboración propia.



Perímetro de terreno

Imagen 02. El predio a intervenir en el barrio de Monserrate.  
Elaboración propia.



Perímetro de terreno

Imagen 03. Orto fotografía del predio a intervenir.  
Elaboración propia.

## 1.4 Antecedentes referenciales internacionales

Como se pudo evidenciar con la ubicación del terreno, esta se encuentra dentro de un contexto urbano histórico tradicional. Uno de sus frentes está hacia la ribera del Río Rímac, y está delimitada por una desgastada vía ferroviaria y contigua a una antigua estación de tren usada hoy únicamente para trasladar minerales.

En estas condiciones, de un escenario que requiere transformaciones trascendentales, es importante analizar tres proyectos con factores analogables en frente del río y próximo a centros urbanos.

Estos son el Complejo Parque España en Rosario-Argentina, el Museo Guggenheim en Bilbao-España, y la Cité Internationale en Lyon-Francia. En cada uno de ellos podemos encontrar virtudes arquitectónicas muy útiles para los objetivos de ésta tesis.



Monserrate, Cercado de Lima  
Lima Perú  
19 851 m<sup>2</sup>  
Frente al Río Rímac



Museo Guggenheim de Bilbao  
Barcelona - España  
24000 m<sup>2</sup> (2.4 ha).  
Frente a la ría de Bilbao.



Complejo Parque España  
Rosario - Argentina  
1 ha  
Frente al río Paraná



Cité Internationale of Lyon  
Metropolis of Lyon - Francia  
20 ha.  
Frente al río Ródano.

- **Observaciones sobre el Complejo Parque España, Rosario-Argentina.**

El Centro Cultural Parque España, ubicado en un borde del río modificado en el año 1992, es hoy un importante centro cultural donde se desarrollan muestras de arte contemporáneo y se difunde la cultura iberoamericana. Abarca aproximadamente 1 hectárea de extensión, a orillas del Río Paraná en Argentina, diseñado a nivel de anteproyecto por el reconocido arquitecto Oriol Bohigas. El complejo congrega una multitud de personas cuando se programan eventos culturales al aire libre, dándoles cabida en enormes escalinatas a modo de tribuna que tiene el complejo. Este complejo ha recibido el año 2012 el prestigioso “Premio Konex”, en Artes Visuales en la categoría “Entidades”. El premio fue recibido por sus aportes a las artes, el parque, sus diseñadores, y la gestión que significó realizarlo. Se trató de un reciclaje a gran escala, que le dio a Rosario nuevos atractivos.

Ficha técnica:

- Nombre del proyecto:  
Complejo Parque España.
- Anteproyecto:  
Arq. Oriol Bohigas
- Proyecto: Arq. Horacio Quiroga
- País-ciudad: Argentina - Rosario
- Uso: cultural y educacional
- Área: 1hectárea aprox.
- Año de inauguración: 1992



Imagen 04. Vista área del Complejo Parque España.



Imagen 05. Multitud congregada en un día de evento.

La ciudad de Rosario se fundó en el año 1852, y desde entonces es evidente que creció en estrecha relación con el río, el Río Paraná. Durante la primera mitad del siglo XX, las actividades agro-portuarias generaron mucho crecimiento económico y por tanto un significativo desarrollo a la ciudad, convirtiéndose así en el primer puerto exportador de Argentina (1). Contando ya con grandes parques, teatros y clubes (2). Eso trajo consigo que se instalasen grandes infraestructuras industriales y ferroviarias, agrupadas todas en los bordes del río Paraná. Como consecuencia de esta acelerada ocupación, el acceso de las calles a los bordes del río se cortaron por grandes y extensos muros que cuidaban las instalaciones portuarias, y no paso mucho tiempo para que la situación de desarrollo se detuviera por los rápidos cambios en la tecnología de carga y transporte fluvial, y las migraciones. De este modo la ciudad de Rosario, en la segunda mitad del siglo XX, se encontró con graves problemas urbanos. El tejido social y urbano se vieron seriamente afectados (3). Rosario llegó a tener altas tasas de desocupación, y el río presentó contaminantes de todo tipo en sus aguas debido a toda esta presión.



Imagen 06.  
Ciudad Rosario, Argentina. 1858.



Imagen 07.  
Vista aérea del puerto de Rosario a mediados del siglo XX.

(1) RosarioData (2018) Perfil de Rosario-Historia. Recuperado de <http://www.fundacionbmr.org.ar/rosariodata/data.php?indicador=10&etiqueta=21>

(2) Rosario (2018) La ciudad sin fundador: historia de Rosario. Recuperado de <https://www.rosario.gov.ar/web/ciudad/wcaracteristicas/la-ciudad-sin-fundador-historia-de-rosario#sigloxx>

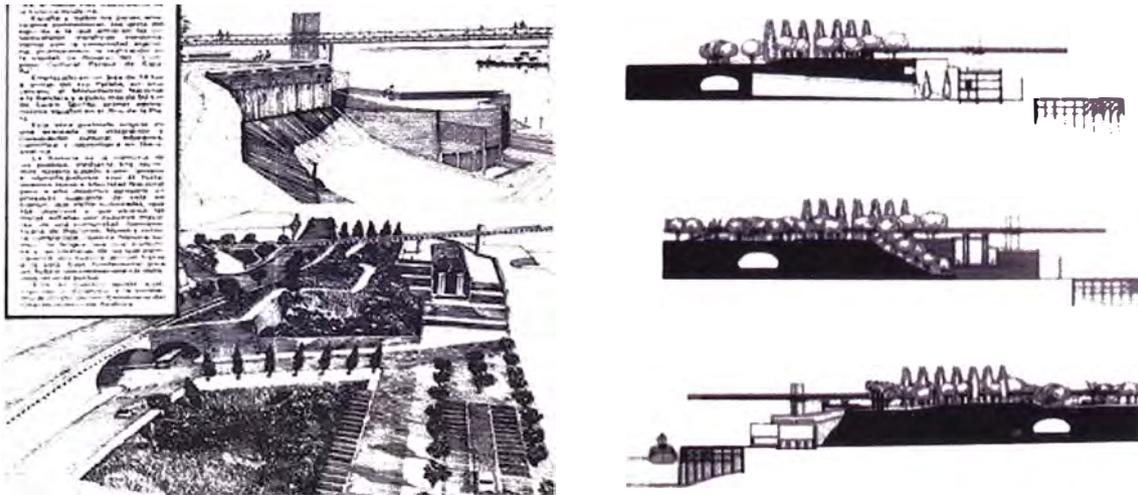


Imagen 08: Perspectiva y planos esquemáticos del anteproyecto. Revista bio, marzo 1988, Rosario

Dentro de este contexto, un grupo de ciudadanos de Rosario , descendientes de españoles y vinculados al Consulado General de España en la ciudad, tuvieron la iniciativa de construir un centro que albergara educación y cultura, y que recordase la presencia migratoria en Rosario. Entonces se contrató al **arquitecto Oriol Bohigas**, y se presentó el anteproyecto el año 1979. El proyecto se ubicó sobre unos terrenos que el Municipio de Rosario había cedido para la intervención, sobre unos antiguos túneles de un ferrocarril del siglo XIX, sobre el viejo puerto de la ciudad. El encargo del proyecto y la dirección de su construcción la ganó el **arquitecto Horacio Quiroga**.

Este proyecto cambió paradigmas anteriores. En el plano urbanístico de la ciudad, en el año 1980 la primera ordenanza municipal entorno al Parque España, entendió el edificio como un **“paliativo al déficit de espacio verde”** (4), en línea con lo que presentaba el Plan Regulador de Rosario de 1967. Este concepto más adelante cambió a **“espacio público”**.

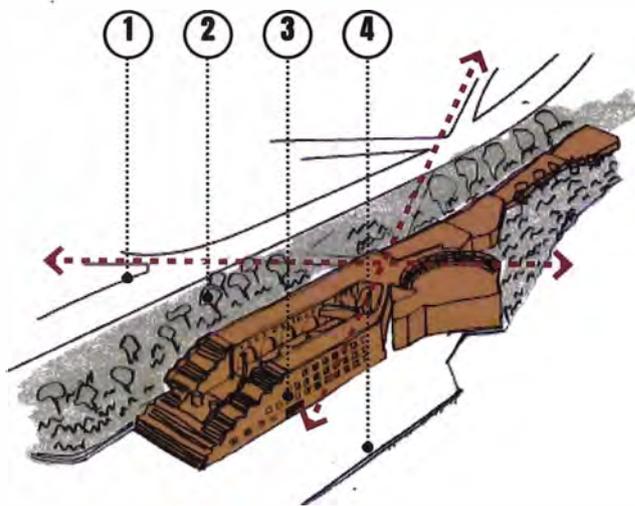
Por lo tanto el anteproyecto de Oriol Bohigas, entendiendo esta necesidad básica de una ciudad que alguna vez estuvo en estrecha relación con el río, supo manejar sus estrategias de intervenir el lugar, de cuidar estructuras y arquitecturas pre-existentes, y de contraponerse a lo postulado por el urbanismo funcionalista y sus instrumentos de intervención, transformando un entorno mediante un proyecto de arquitectura.

(3) *Plan Estratégico Rosario 1998* (pp. 87) Rosario, Argentina.

(4) Intendencia Municipal de Rosario. Ordenanza n. 2527. Rosario, 11 de enero de 1980.

Se puede comprobar estas intenciones en testimonios de los arquitectos responsables.

En una entrevista el arquitecto Horacio Quiroga manifiesta su intención de preservar y restaurar cuidadosamente las preexistencias estructurales de las estructuras ferroviarias (5). Mientras el arquitecto Bohigas hacía lo suyo en conferencias organizadas por el Centro de Arquitectos de Rosario, manifestando el importante rol del espacio público, el rol de la arquitectura en la ciudad y las nuevas formas de abordar lo urbano con proyectos de arquitectura (6). Es de esta forma que el proyecto final acaba resolviendo muy bien y en una síntesis coherente, conceptos urbanos y arquitectónicos como la restauración y reutilización, el espacio público, la solución vial, la permeabilidad, lo geográfico, el paisaje, y su función cultural.



Zonas del espacio público del proyecto:

1. Vías de acceso desde las calles de la ciudad.
2. El parque España, mimetizándose a un ambiente natural.
3. Zona de paseo pavimentado y malecón.
4. Pavimento adoquinado a modo de antiguo muelle del lugar.

Imagen 09: Fases del espacio público del proyecto. Elaboración propia.



Imagen 10: Izquierda: Vista del espacio central interno. Derecha: Fachada con vista hacia el río Paraná.

(5) QUIROGA, Horacio. "Parque España: cinco años después", *Revista del Taller*, n. 9, 1985.

(6), ELGUEZABAL, Eduardo. "Oriol Bohigas en Rosario" *Summa*, n. 40, 1979, p. 56

El centro cultural incluye un teatro de 500 butacas, una sala de conferencias, tres galerías de exhibición de arte (dentro de 5 cinco ex-túneles ferroviarios), una hemeroteca, y una biblioteca de vídeos. Además en la fachada sur se diseñaron grandes escalinatas donde pueden sentarse 5000 personas para actuaciones al aire libre. Y un Colegio-Instituto con cursos orientados a las Humanidades, Ciencia-Tecnología y Negocios.



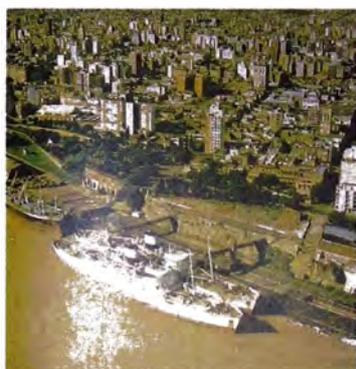
Imagen 11. Izquierda: Re-uso para biblioteca de los ex-túneles. Derecha: Patio de los Cipreses

Más adelante, el Plan Estratégico de Rosario de 1998 (PER), dio herramientas y estrategias muy claras de intervención, lo que dio pie al cambio positivo de la ciudad. Y se toma muy en serio la participación de la ciudad al nuevo espacio del “Mercosur”, tomando en cuenta su ubicación privilegiada. Los planes de recuperación del frente costero se pusieron en marcha inmediatamente. Y aunque la ciudad había contado con planes urbanos desde 1890, no fue hasta los primeros años de 1998 que el PER revierte el concepto de Ciudad Puerto a una Ciudad con un frente sobre las aguas del río Paraná.

Dejando claro además la diferencia entre los conceptos de Planificación Urbanística y Planificación Estratégica, que por mucho tiempo ya venían adaptándose, y modificándose en su aplicación para ciudades modernas y desbordadas por su rápido crecimiento. Estos, hacían procesos ya del primer concepto algo obsoleto para nuevos escenarios de múltiples actores. Y hacen del segundo enfoque, una aplicación más breve y puntal que el anterior, un urbanismo con una perspectiva netamente estratégica. Y precisamente uno de los nuevos aspectos para este cambio de paradigma, de una “ciudad puerto” a “una ciudad con un frente sobre el agua”, se podía resumir en “el nuevo carácter de la **accesibilidad a la costa**, antes

(3) *Recuperación Urbana del Frente Costero del río Paraná en la ciudad de Rosario, Argentina.* (2015) BID. (pp. 24-25)

restringida en la totalidad de la extensión del área portuaria y hoy de **circulación pública** en casi toda su extensión”. (7)



1971

Sector del puerto de Rosario

Ciudad Puerto



2017

Vista aérea del Centro Cultural parque de España

Waterfront: “el frente de la ciudad sobre el agua”

Imagen 12. Cambio del uso del puerto de Rosario. Elaboración Propia.

El PER, tuvo varios frentes de intervención, y propuso el Proyecto del Parque de España (Extensión Norte), en su “Línea IV: La ciudad del río” y su Programa I llamado “Abrir la ciudad al río”. Esto reforzó y dio mayor importancia a las cualidades que ya presentaba **el Parque España y El Centro Cultural España.**

LAS OPERACIONES ESTRUCTURALES CLAVES  
PLANO N° 9

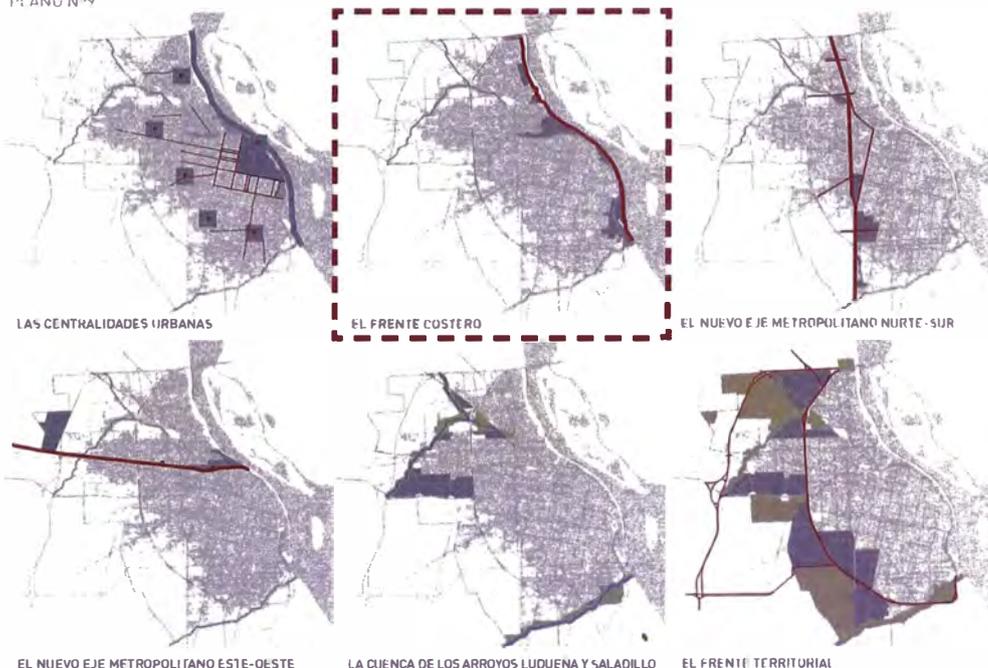


Imagen 13. Las Operaciones Estructurales claves del PER 1998. Extraído del Plan de Rosario 1998, indicando la operación estructural en la cual fue parte la ampliación el Complejo Parque España.



### Conclusión:

El proyecto rescata del Centro Cultural Parque de España principalmente 4 aspectos, la ubicación estratégica del edificio para conectarse a la ciudad directamente en el remate de dos principales avenidas que llegan de la ciudad, la orientación del edificio frente al río para lograr dotar a todos sus espacios de las mejores vistas del paisaje, la volumetría del edificio para lograr mimetizarse con el paseo del malecón aledano y conformar espacios abiertos al público, y finalmente la materialidad, con la que logra establecer una referencia a las antiguas instalaciones ferroviarias que existieron allí y que fueron determinantes para el desarrollo de la ciudad.

- **Observaciones sobre el Museo de Guggenheim y El caso de Bilbao, un cambio en infraestructuras y la regeneración urbana.**

Un excelente ejemplo de recuperación de espacios públicos frente a un río es el caso de Bilbao, en España. La recuperación paulatina e integral de estos espacios fue gracias a una serie de estrategias en diversos ámbitos de la ciudad, que indujeron y condujeron a Bilbao un verdadero cambio. Es por ello que, en pocos años, Bilbao pasa de tener una imagen de ciudad industrial a una ciudad moderna con arquitectura contemporánea y una oferta variada pero sobre todo cultural de servicios para sus habitantes y turistas. También se volvió uno de los atractivos de España para visitantes, antes ausentes.

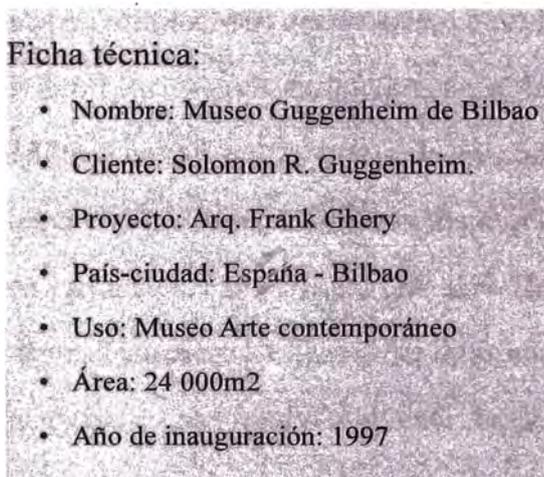


Imagen 14. Vista aérea actual del Museo Guggenheim en Bilbao.

Bilbao es una ciudad de la comunidad autónoma del País Vasco, al noreste de España. Es la capital de la provincia de Vizcaya y su población es de cerca de 352000 habitantes, siendo actualmente la ciudad más poblada de esta comunidad. La ciudad está cruzada por el río Nervión, en un territorio llano delimitado por dos cadenas montañosas. Y ha recibido el mayor premio otorgado a la buena gestión, innovación y superación de las ciudades auspiciado por Singapur y la academia sueca: el **World City Prize**.

La evolución histórica de Bilbao pasó por tres etapas muy bien marcadas. De una ciudad **medieval y mercantil, pasando por una ciudad industrial, a una ciudad reconvertida a una ciudad cultural del más alto nivel**. Y es que la ciudad siempre ha sido

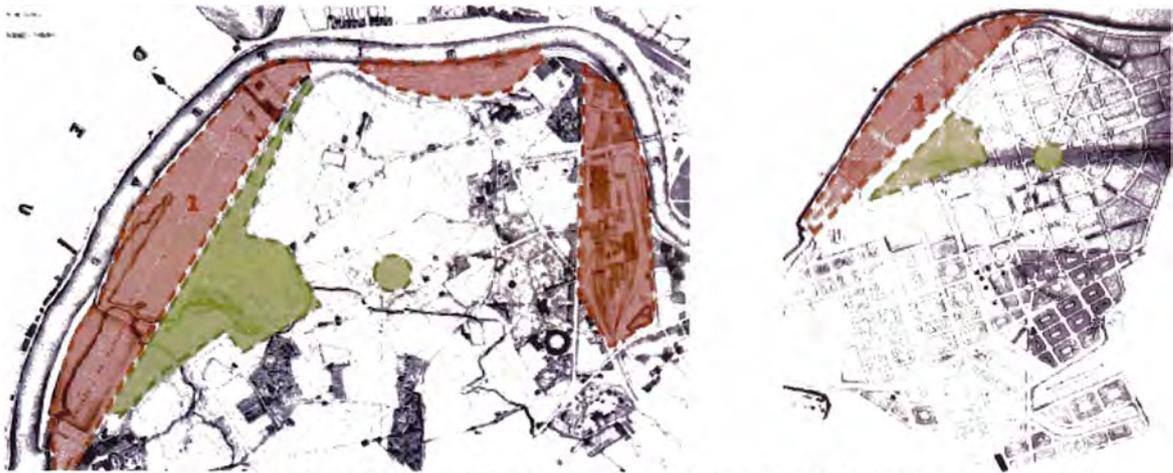


Imagen 15. Proyecto de ensanche 150ha, por Alzola, Achúcarro y Hoffmeyer (1876)  
Proyecto de ensanche por Federico Ugalde (1905).

un lugar estratégico, un punto focal en las rutas marítimas europeas, configurándose como un puerto interior, con acceso al río Nervión y así protegido a la exposición marítima directa. Fueron varios años de intentos en su temprana historia para expandir la ciudad, pero el año 1876 se aprueba el Proyecto de ensanche de Achúcarro, Alzola y Hoffmeyer, que básicamente expandió la ciudad hacia la orilla izquierda del río y afirmó la actividad industrial y portuaria en ese sector. Esto originó que actividades recreo y paseo, sólo quedasen en el antiguo centro histórico. La ciudad no disfrutaba de paseos al lado del río, y muchas externalidades negativas: en el medio ambiente, la urbanidad, lo residencial, se hacían cada vez más evidentes.



Imagen 16. Abandoibarra, el proyecto más emblemático orquestado por Bilbao Ría 2000, donde se encuentra el Museo Guggenheim de Bilbao.

Esto cambiaría categóricamente. En 1992 se empezaron las conversaciones y las organizaciones para emprender un nuevo proyecto de ciudad, fundándose “**Bilbao Ría 2000**”, encargándose de coordinar y ejecutar las actuaciones que integren urbanismo, transporte y medio ambiente. Por lo tanto, el hecho de construir alguna arquitectura icónica no fue un evento aislado, sino una pieza clave como otras, y dentro un gran programa de estrategias y acciones para reconvertir la ciudad y abrirla primero para sus ciudadanos y también para atraer visitantes. En este sentido se establecieron temas, puntos y lugares críticos donde intervenir en ordenes de prioridad. Y sin lugar a duda el caso de Abandoibarra es una lo más simbólicos y exitoso.

Y se puso en marcha el “Plan de Revitalización de Bilbao”, con 7 temas críticos, cada uno de ellos con sus objetivos, metas y planes de acción. En él se evidencia que desde la fase de planteamiento de estrategias en el tema de la Regeneración Urbana se apuntaba en su visión a que la Ría se constituya como el elemento integrador de la metrópoli y sea el elemento más atractivo de su oferta (página 57 Fase III), y para ello, y entre otras cosas, debía removerse la infraestructura ferroviaria. Además que las estrategias coincidían en la necesidad de un importante centro cultural de arte moderno de prestigio internacional, lo que paso a ser más adelante el conocido Museo Guggenheim de Bilbao.

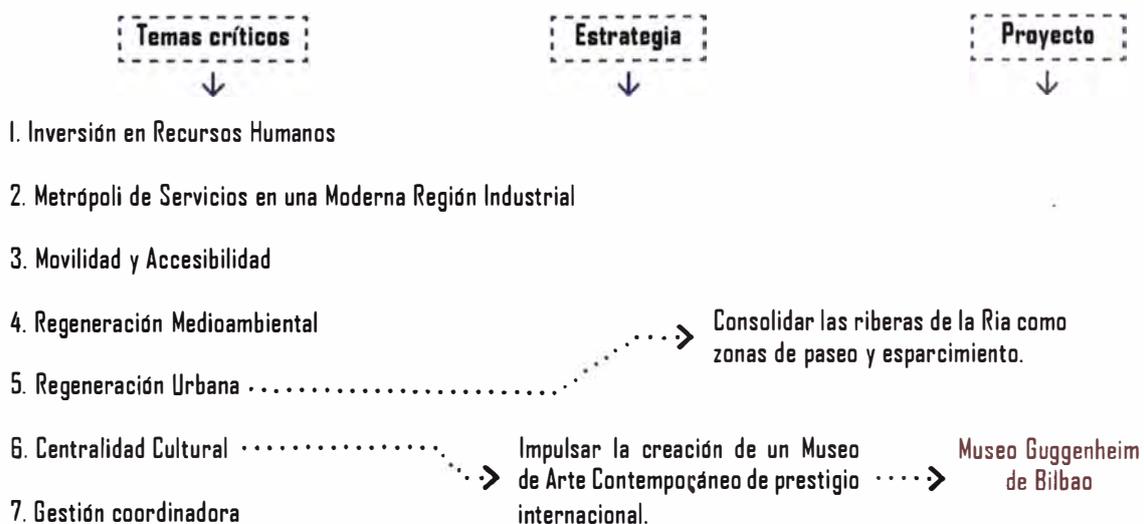


Imagen 17. Propuesta del Museo Guggenheim dentro del Plan de Revitalización de Bilbao. Elaboración propia.

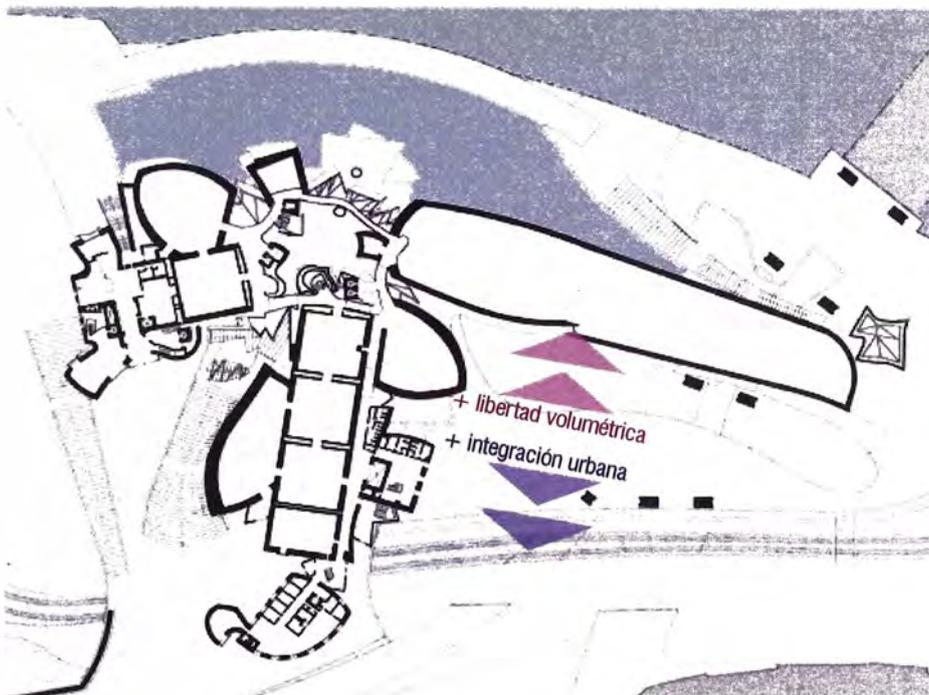
El Museo Guggenheim de Bilbao fue diseñado por el arquitecto Frank Ghery, y representa dos cualidades importantes a la vez; la de significar el anhelo de una ciudad de reconvertirse en un lugar moderno y cultural de nivel internacional; y la de representar un gran ejemplo de la arquitectura más vanguardista del siglo XX. El diseño se emplaza muy bien en el contexto urbano, en el corazón de lo que fue el centro industrial. La materialidad lo evoca, y las formas también. El edificio adopta formas sinuosas con frente al río, mientras que hacia la calle posterior se muestra más integrado con los edificios circundantes. El edificio cumple claramente su objetivo, de albergar las mejores muestras de arte contemporáneo, hablando de ello desde su arquitectura.



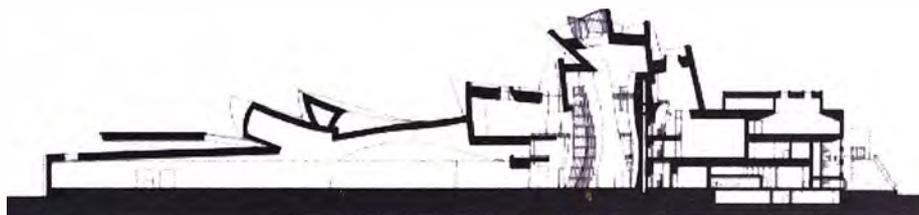
Imagen 18. Antes y después de la zona portuaria de Bilbao.



Imagen 19. Abandoibarra, el proyecto más emblemático orquestado por Bilbao Ría 2000, donde se encuentra el Museo Guggenheim de Bilbao.



PROSPETTO / ELEVATION 1



SEZIONE LONGITUDINALE

Imagen 20. Vista aérea y planimetría del Museo Guggenheim de Bilbao. En ellos se aprecia el grado de libertad que la volumetría del edificio toma dependiendo el frente urbano que se enfrenta.



### Conclusión:

El presente proyecto destaca del Museo Guggenheim principalmente que ésta edificación no haya sido un evento aislado de arquitectura, sino que fue una pieza clave dentro un gran conjunto de intervenciones que se hicieron en Bilbao para lograr revitalizar la ciudad. También se recoge la función de la materialidad y la volumetría para lograr evocar los usos que precedieron al nuevo edificio y que hicieron posible el crecimiento de la ciudad. Además destacar que el edificio no se encuentra en un conjunto cerrado sino totalmente abierto y conectado con la ciudad, las visuales y los espacios públicos que lo rodean.

- **Observaciones sobre la “Cité Internationale” por Renzo Piano (2006)**

La “Cité Internationale” es un proyecto arquitectónico y urbano de gran calidad diseñado por Renzo Piano, entregado el año 2006. El proyecto cubre un área de 15 hectáreas entre el “Tete d’Or Park” y el río Ródano en Lyon-Francia. Y fue ganado por Piano en el concurso que “The Lyon mayor Francisque Collomb” lanzó a nivel internacional en 1985, formándose dos años más la “The Cité Internationale Societé d’economie mixte” para empezar la construcción.

El conjunto está organizado de forma lineal, alrededor de una calle peatonal con una semi-cubierta, que remata en un anfiteatro con 3000 asientos.

Ficha técnica:

- Nombre: Cité Internationale
- Cliente: Metrópolis de Lyon
- Arquitecto: Renzo Piano
- Paisajismo: Michel Corajoud
- País - ciudad: Francia - Metrópolis de Lyon
- Uso: Mixto
- Área: 20 ha
- Año de entrega: 2006



Imagen 21. Vista aérea del conjunto frente al río Ródano.  
Fuente: Cfile.org



Imagen 22. Corredor central que conecta de principio a fin el proyecto. Las principales actividades sociales se dan en este gran espacio. Fuente: Wikimedia.org

El conjunto es un proyecto mixto, híbrido, de centros financieros, culturales, y residencia. Cuenta con salas de conferencias, hoteles, un casino, cines, un auditorio, y el Museo de Arte Contemporáneo de Lyon. El conjunto también alberga el Centro de Congresos y la Sede municipal de Interpol. En cuanto a las viviendas, son 500 departamentos aproximadamente, y se encuentran a lado del Río, aguas abajo cerca de la Sede municipal de Interpol.

El emplazamiento del conjunto aprovecha la visual y el paisaje natural del río Rodano, situando en gran medida en ese lado, las unidades residenciales. El arquitecto Renzo Piano, concibe desde sus apuntes la relación de sus bloques con el entorno, relacionándolo en diferentes niveles, compartiendo espacios abiertos y semipúblicos. Crea un gran espacios interior que alberga distintos tipos de comercio, sobre todo local y de primera necesidad; arbolado y protegido del clima con una leve y transparente estructura metálica. En un corte transversal del proyecto se puede apreciar todo ello. Incluyendo salas de auditorio en un nivel inferior, y también la zona de estacionamientos privados de residencia.

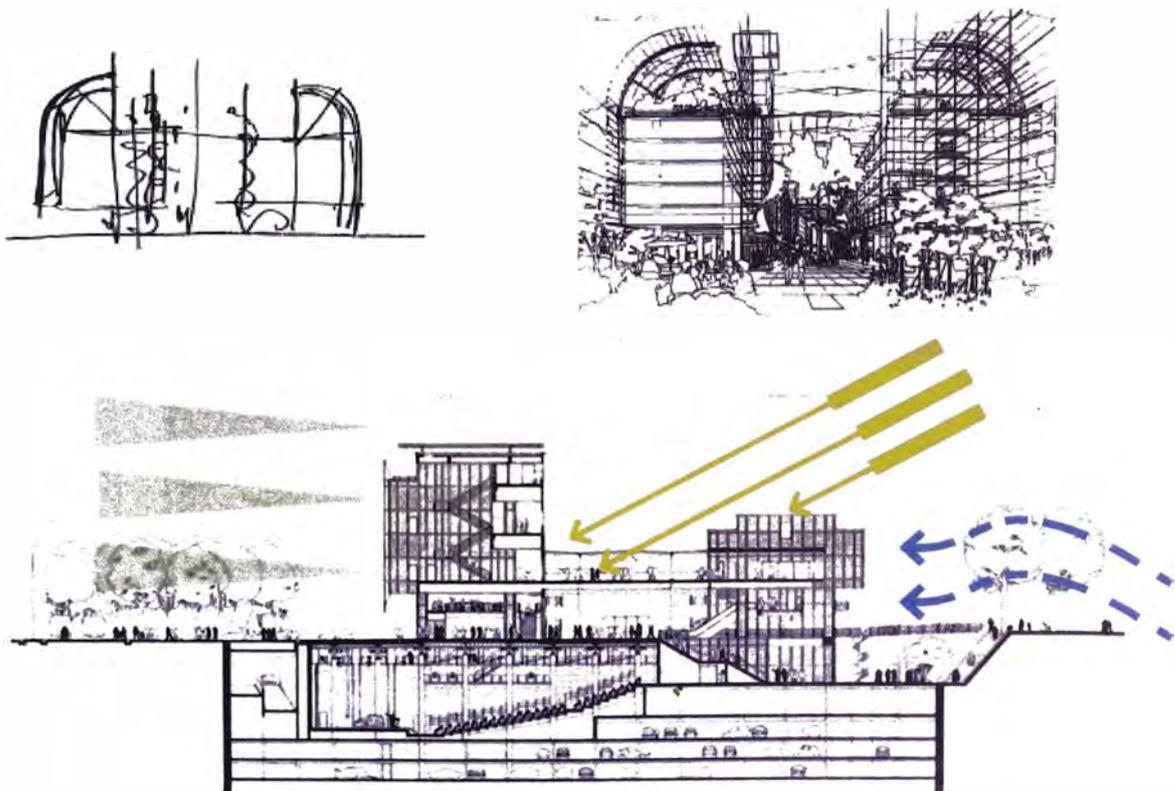


Imagen 23. Bocetos y corte transversal del proyecto.

El exterior, los bordes del proyecto, está amortiguado con extensos y medianamente densos cuerpos de vegetación, lo que permite el paseo y además resguarda el confort general de vientos, asolamiento o molestos ruidos. La arquitectura es, a pesar de la envergadura del proyecto, homogénea. Utiliza un material y color predominante para todo el conjunto, así también el volumen de masa contra los vacíos, con lo que el conjunto no pierde unidad.



Imagen 24. Corredor central que conecta de principio a fin el proyecto. Las principales actividades sociales se dan en este gran espacio. Fuente: Wikimedia.org



Imagen 25. Corredor central que conecta de principio a fin el proyecto. Las principales actividades sociales se dan en este gran espacio. Fuente: Wikimedia.org



### **Conclusión:**

El proyecto de la Cité Internationale de Lyon en Francia es importante para este trabajo por la importancia de la mixtura de usos para establecer un programa arquitectónico integral en un gran proyecto que permita la sostenibilidad del mismo. Y además porque se ubican estratégicamente los usos para establecer relaciones complementarias y entre ellas así como el paisaje de la ribera del río.

Por tanto, como vemos en cada caso el río ha sido un factor importante, valorado como un espacio propicio para grandes convocatorias. Así mismo el frente ribereño ha sido clave en el emplazamiento, en ciudades consolidadas. Por tal motivo, y salvaguardando las diferencias de escala, el proyecto de esta tesis tiene objetivos análogos.



## 2. Planteamiento del Problema en el barrio de Monserrate

### 2.1 Motivación

El Barrio de Monserrate ha sido y lo sigue siendo hoy, un lugar bastante estratégico, tradicional y singular del Centro Histórico de Lima. Y aunque al día de hoy el estado de su patrimonio arquitectónico y cultural es bastante precario y desolado, existen todas las condiciones para reconvertir este popular barrio en un símbolo de buen urbanismo y arquitectura para Lima y el Perú. Las condiciones como el de estar contiguo al Centro Histórico de Lima, con un frente a la ribera del Río Rímac, y limitado por algunas de las avenidas más transitadas de Lima (Tacna y Alfonso Ugarte), son los principales retos para proponer una arquitectura pertinente, audaz e innovadora. Esto es, la búsqueda de un proyecto arquitectónico catalizador a nivel local del barrio de Monserrate, y que produzca una muy necesaria investigación y difunda información para **rescatar el gran espacio público en la ribera del río Rímac, que hoy Lima pierde**, y que proponga una estrategia tecnológica ambiental innovadora como un ejemplo práctico para escenarios similares en todo el Perú.

Por lo tanto, mi motivación se encuentra guiada por un anhelo de contribuir a la ciudad en **restablecer esa conexión de la ciudad con el río que le dio vida y sostenibilidad, una arquitectura que fomente su recuperación, propicie nuevas e inesperadas actividades urbanas, y lleve un mensaje reflexivo y consciente de la situación actual en la que se encuentra el lugar y su entorno natural.**

Crear así en Lima un precedente que la arquitectura que investiga, difunde, diversifica, deja ver y deja pasar, congrega y emociona, puede solo desencadenar cambios positivos para la ciudad.



## 2.2 Justificación

Esta tesis plantea el proyecto de un Centro de Investigación del Medio ambiente del río Rímac, un complejo arquitectónico y una Propuesta urbana en el barrio de Monserrate en Lima, a partir de los criterios urbanos más idóneos y prioritarios que el contexto necesita. Creo de vital importancia revalorizar e impulsar el desarrollo del barrio histórico y ribereño de Monserrate, un barrio que alberga entre sus calles a personajes, arquitectura, y momentos trascendentes para la época virreinal y republicana de Lima y el Perú; pero que hoy está desolado y en deterioro.

Así mismo existe la oportunidad estratégica de aprovechar los acelerados y nuevos escenarios que el proyecto “Línea Amarilla” traerá consigo para reactivar Monserrate, pero a su vez la necesidad de reflexionar y recuperar el medio ambiente natural menoscabado del Río Rímac. Además existe suelo disponible en el terreno para edificar; y en él, los factores económicos, sociales, territoriales y ambientales potenciales para convertir este proyecto en una propuesta íntegra y plural. Por tanto es y será necesario una unidad especializada de investigación ambiental, difusión y participación para que haya la capacidad crítica y técnica de la población de conciliar la insistente pugna entre lo natural y lo urbano.

Adicionalmente el proyecto aporta de manera práctica, basado en principios teóricos urbanos adaptados al contexto actual de Monserrate, a la solución del problema de seguridad y la poca accesibilidad del Barrio histórico de Monserrate.

## 2.4 Antecedente y análisis histórico

El barrio de Monserrate es un característico y tradicional barrio dentro del casco histórico del Centro de Lima. Fue cuna de distinguidos representantes de la música criolla, y fue el barrio de ingreso a la ciudad de Lima por los viajeros que venían desde el puerto del Callao, y virreyes y demás distinguidos personajes que pernoctaban en este barrio para un día después ingresar con alegorías a la ciudad. La historia entonces nos da testimonio de que se trataba de un barrio integrado y estratégico del centro histórico de la ciudad. Dado su ubicación, el lado más próximo que tenía Lima hacia el Puerto del Callao, en el barrio de Monserrate se construyeron edificios y casonas de importante valor arquitectónico y cultural, una Iglesia en honor a la virgen de Monserrate y una Plazuela triangular con el mismo nombre. Todo ello con la sobresaliente economía que la Estación de Monserrate permitió a finales de los años 1980.

Sin embargo, ya durante la época republicana, con la inminente expansión de la ciudad a sus exteriores, se trazaron grandes ejes viales desde el centro de la ciudad. Estos ejes viales, tales como avenidas y jirones, si bien favorecieron la expansión, generaron en sus entornos inmediatos áreas residuales cerca del centro, barrios inconexos entre sí, y no compatibles con una propuesta de ciudad articulada y conectada con su entorno natural.



Imagen 26. Izquierda: Fotografía hacia la Plazuela Monserrate: Fuente: limalaunica.com  
Derecha: Plazuela Monserrate a finales de los años 1950. Fuente: limasetentas.blogspot.com

(1) Shigyo, V. (2013), "GEUSSA: Metodología de Gestión de Espacios Urbanos Sostenibles". *Sinergia e Innovación* 1(1) 1. 21-43.

Tal fue el caso del barrio de Monserrate, quedando aislada y separada de la actividad del centro de la ciudad. Situación que devino en un proceso de olvido y abandono, por la que Monserrate deja rápidamente de ser un “espacio de moda” y “meseta”, para presentarse como un espacio urbano en “des-estabilización por aparición de nuevos” y en “deterioro por éxodo”(1), como lo es actualmente. Los nuevos focos urbanos al Sur de Lima, restan interés sobre el típico barrio de Monserrate, perdiéndose prácticamente muchas actividades urbanas cotidianas del lugar. Como las tardes plagadas de comerciantes de carnes que rodeaban la Plazuela de Monserrate con la llegada del tren, pintorescos personajes que congregaban gente narrando historias (1), de jaranas interminables y de música criolla con cantantes y autores como Felipe Pinglo, Lucha Reyes, Rafael Mantallana y muchos más, de clubes como Bocanegra y más. al situación se agrava con el cierre de la estación Monserrate al público general, el abandono de familias criollas de sus viviendas, el cierre de típicos bares y locales culturales del barrio, y sin el ningún interés por implementar algún equipamiento que reactive y reviva tal añorado lugar.

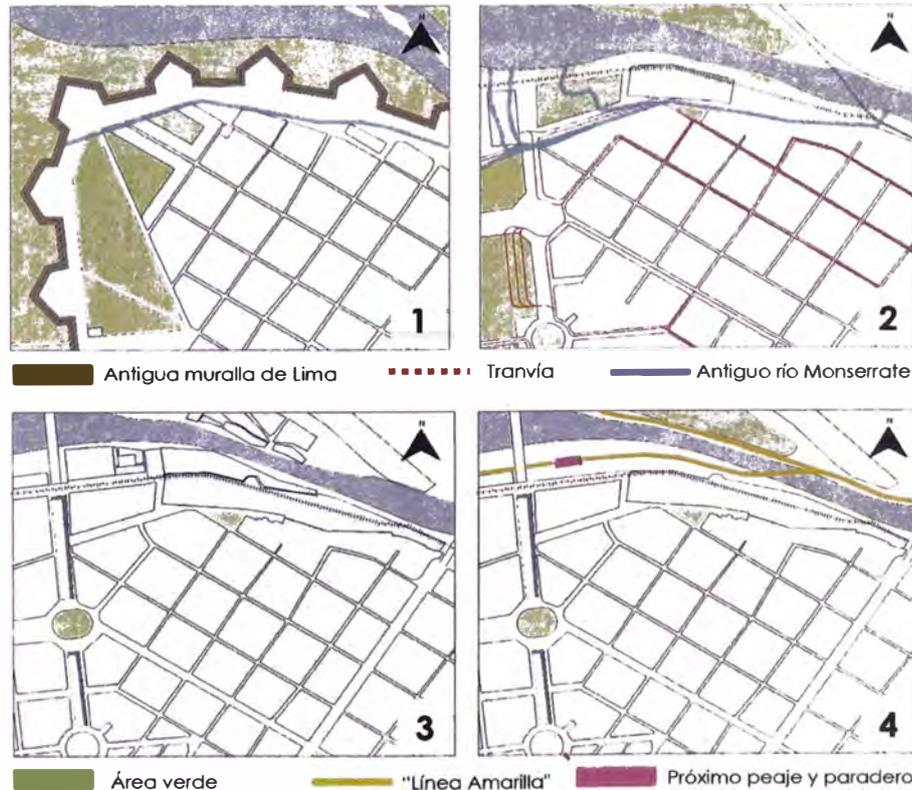


Imagen 25. Correlación de la evolución urbana de Monserrate y los Momentos por las que atraviesa un espacio urbano: (1) Espacio de Moda, (2) Meseta, (3) Des-estabilización por aparición de nuevos, y (4) Deterioro por éxodo, según la Arq. Viviana Shigyo. Los planos fueron reelaborados en base a los Planos de Lima 1613-1983 del Arq. Juan Gunther.

Actualmente se evidencia un total abandono en sus calles, de ornato y de interacción social. Se evidencia también el poco tránsito peatonal y vehicular. El barrio de Monserrate no ejerce influencia más allá de los que sus calles lo conforman, ni tampoco es alcanzado por las actividades económicas y sociales del centro histórico.

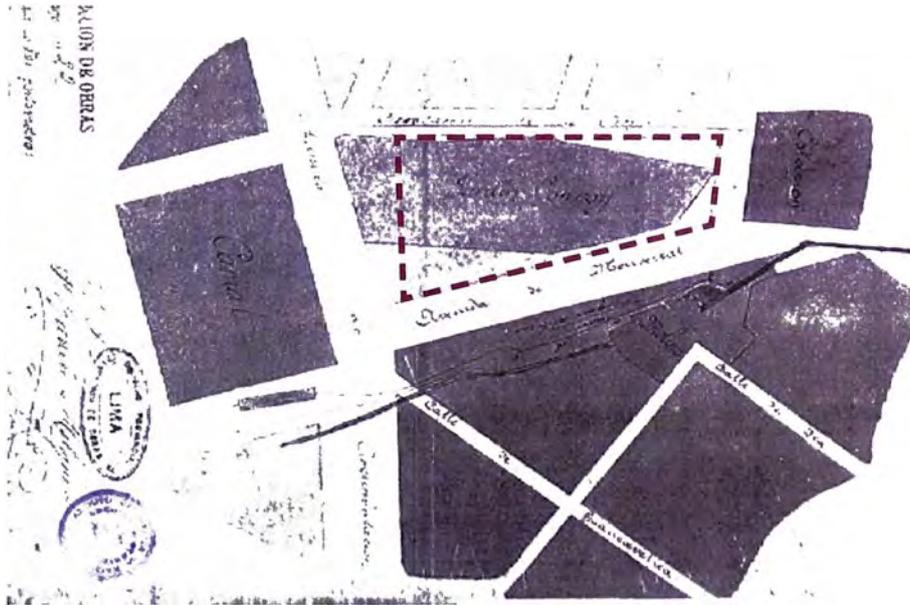


Imagen 26. Plano de Lima de la década de 1870' en la que se puede evidenciar que el predio actual fue en ese el Jardín botánico del Sr. Conroy, también llamado Jardín del camal, que habría sido muy solicitado para agasajos y diversiones (2). Fuente: Tesis de Investigación. UNI-FAUA. La Renovación urbana de la periferia de la ciudad de (1870-1878) El aporte de Enrique Meiggs al desarrollo Inmobiliario de la Urbe limeña. Lima Perú.

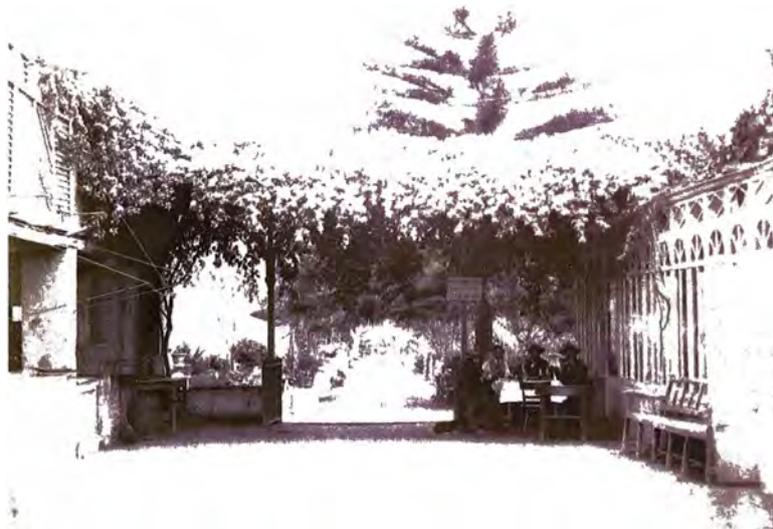


Imagen 27. Fotografía del "Jardín de la Aurora" (1865). Los jardines y huertas en Lima eran bastantes solicitadas para fiestas y reuniones. Esta imagen nos da idea de los espacios de esparcimiento que frecuentaban en el barrio de Monserrate. Fuente: "Lima la Única"

(1) Benvenuto P(1932). *"Quince plazuelas, una alameda y un callejón"*. Lima en los años de 1884 a 1887. Lima.

(2) Juan Bromley, Las viejas Calles de Lima

## Acontecimientos que determinaron la situación actual de Monserrate (1535-2016)

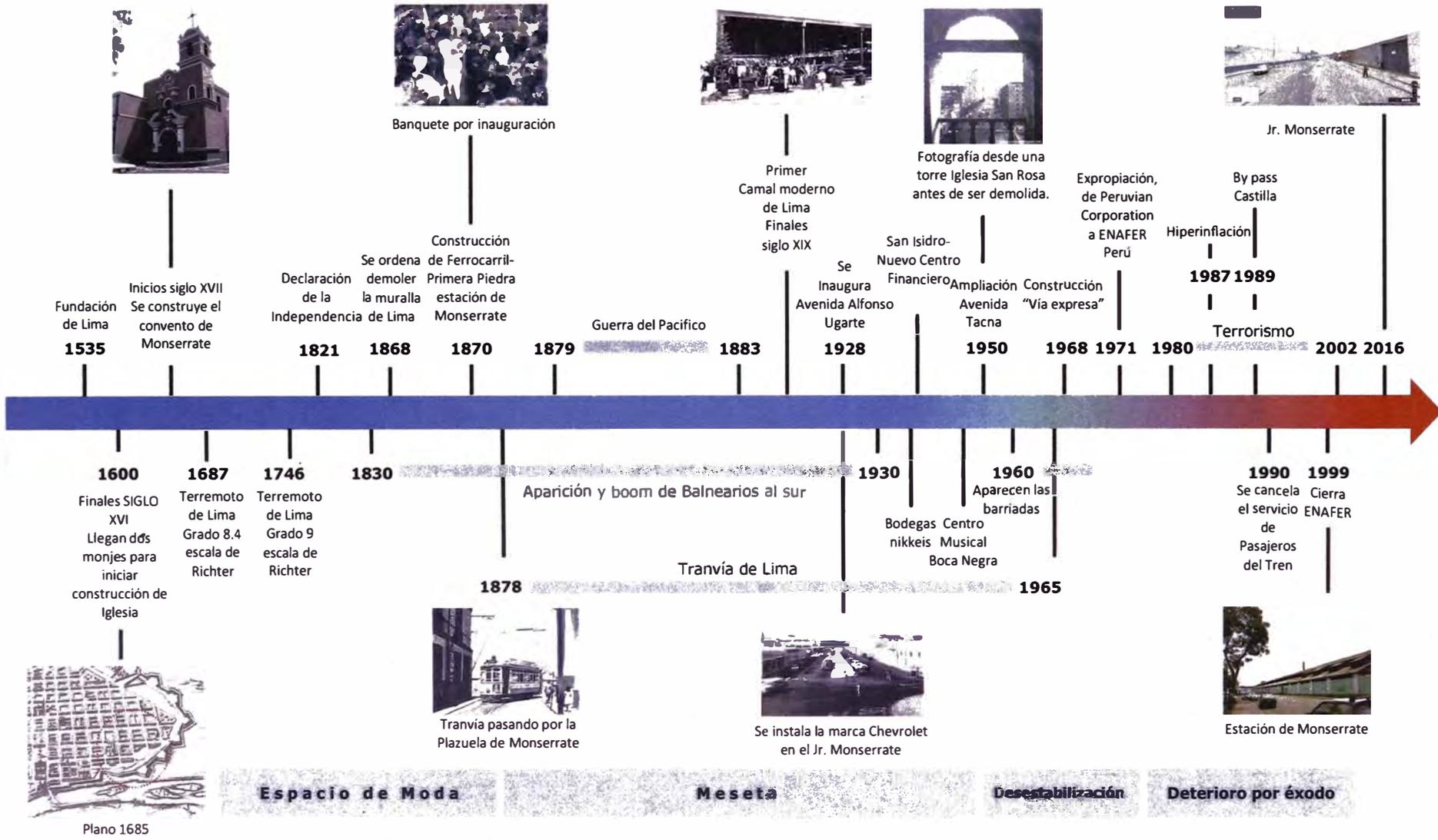


Imagen 28. Acontecimientos sociales y económicos relacionados directamente con el desarrollo del Barrio de Monserrate, Lima. Correlación de éstos eventos con Los 4 momentos por las que pasa un espacio urbano según la Arq. Viviana Shigyo. Elaboración Propia.



## 2.5 Marco Teórico

### • Un barrio atractivo

La creación de un Centro de Investigación del medio natural urbanizado en Monserrate será un catalizador para la regeneración del barrio de Monserrate. Para ello la tesis exploró los conceptos de permeabilidad y accesibilidad como piezas fundamentales para mejorar su situación. Estos conceptos fueron extraídos de dos metodologías: la de Ian Bentley en Entornos Vitales, y la metodología GEUSSA de V. Shigyo; en las cuales priorizan algunas características para que todo espacio urbano sean vitales y crear un entorno urbano.

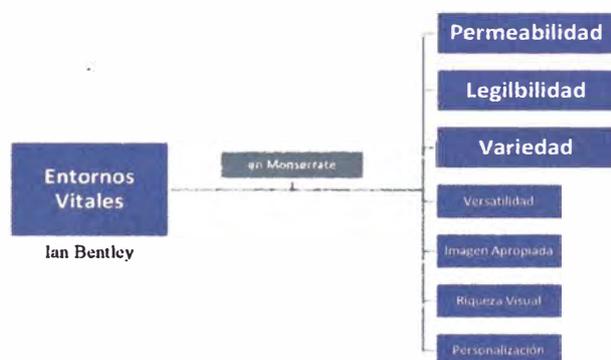


Imagen 29. Variables más prioritarias para el barrio de Monserrate, de los 7 que plantea I. Bentley para la vitalización de un espacio público.

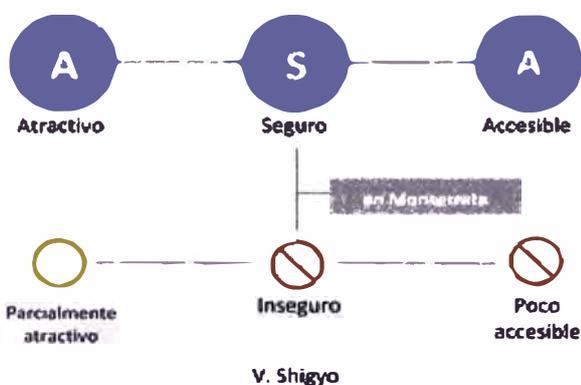


Imagen 30. Variables más prioritarias para el barrio de Monserrate, de los 7 que plantea I. Bentley para la vitalización de un espacio público.

Adaptando los métodos al contexto urbano y paisajístico del barrio de Monserrate, y en respuesta a sus antecedentes históricos, de las siete variables que plantea I. Bentley, las variables de Permeabilidad, Legibilidad y Variedad son las más prioritarias. Y de acuerdo con la metodología de V. Shigyo, de las tres características, es ya parcialmente atractivo dado que conserva aún varias edificaciones de estilo virreinal, y el barrio tiene una ubicación privilegiada muy cercana al río Rímac y una vista sobre elevada a las riberas de éste río. Quedando las otras dos variables, accesibilidad y seguridad, por afirmar.

- **Accesibilidad**

Para J. Gehl la accesibilidad que un barrio puede tener está estrechamente relacionada con la seguridad que éste puede ofrecer. El manejo de los espacios semipúblicos y semiprivados es importante, puesto que dará la posibilidad de que surja la sensación de seguridad tanto para el transeúnte, como para el que reside ahí. Es un fenómeno que ocurre al mismo tiempo. La protección mutua entre ambos protagonistas del espacio urbano y el estar al tanto de lo que pueda suceder, genera la sensación de seguridad en torno al edificio y su entorno.

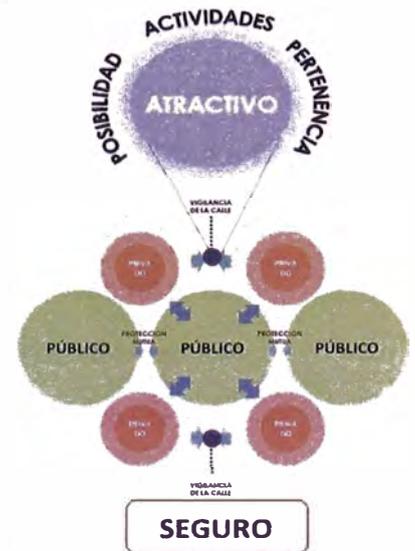


Imagen 31. Espacio atractivo y seguro en las relaciones de espacios públicos y privados. Elaboración propia a partir de J. Gehl.

- **Permeabilidad**

De acuerdo con Ian Bentley, la permeabilidad dependerá del número de rutas alternativas que se ofrecen para ir de un punto a otro. Y distingue una permeabilidad física y una visual, ambas complementarias para alcanzar esta característica. La interacción y permeabilidad visual entre el espacio público y privado puede enriquecer la propiedad pública, mientras que permeabilidad física entre los espacios públicos y privados se encuentran en las entradas de los edificios o en los jardines. Esto provoca la curiosidad y reacción entre usuarios mas o menos distantes. También

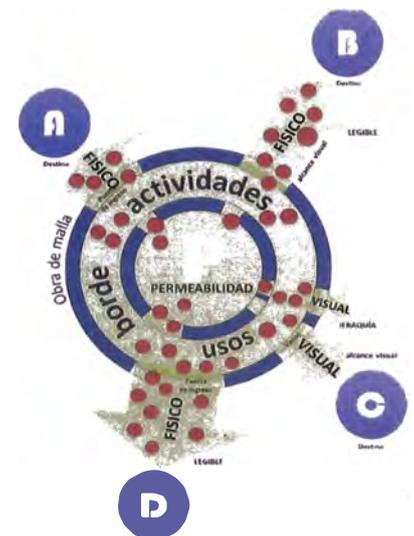


Imagen 32. La Permeabilidad. Interacciones físicas y visuales. Elaboración propia.

G. Cullen reconoce una propiedad a la que llama “Espacio y continuidad”, un conjunto de volúmenes un conjunto de volúmenes apropiadamente compuestos que hacen en cierto punto indistinguibles los conceptos de interior y exterior. Sensación ambigua que enriquece la experiencia del espacio arquitectónico.



## 2.6 El problema a afrontar

En término urbanos, el barrio de Monserrate ha sufrido cambios en su trama y morfología que perjudicaron radicalmente su integridad con el centro histórico de Lima y su virtud de barrio de ingreso a esta ciudad. Y es que a pesar que albergó renombradas instituciones y edificios como la Estación de Monserrate, ésta pronto quebró y dejó abandonadas grandes infraestructuras ferroviarias que imposibilitaron el buen uso y aprovechamiento del espacio público ribereño del entorno natural del Río Rímac. Lo que causó que en los últimos años el barrio de Monserrate no sea fácilmente accesible y permeable para circular, induciendo por completo al barrio en un atmósfera de inseguridad; y provocó la aparición de viviendas tugurizadas en la ribera del río, contaminando y agravando el valor ambiental que tenía.

La poca real atención para reactivar este barrio tradicional, y la actitud negligente de no llevar a cabo planes ya formulados para restaurar el medio natural alrededor del Río Rímac por parte del estado, solo agravan la situación.

Por ello son necesarios y relevantes proyectos urbano-arquitectónicos estratégicos para Monserrate, y crear allí un Centro de Investigación del Ambiente natural urbanizado del Río Rímac, que investigue, exponga y difunda las inmensas ventajas y gran potencial paisajístico que tiene recrear el valor ambiental del río y la ciudad.



Imagen 33. Dinámicas urbanas desde una vista área cercanas al terreno del proyecto.  
Elaboración propia.



Imagen 34. Vista de dron del terreno (en morado) en esquina, por un lado a la av. Alfonso Ugarte y por el otro al río Rímac. Fuente: Video Línea Amarilla - avance. Edición de imagen propia.



Imagen 35. En la calle frente al terreno de intervención no existen actividades urbanas importantes, ni diurnas o nocturnas.  
Elaboración propia.



Imagen 36. El lote se encuentra ahora con un muro ciego, con más de 100m, que no permite relación alguna con el río Rímac detrás de él. No existe permeabilidad.  
Elaboración propia.



Imagen 37. La única forma de acceder al Río Rímac desde Monserrate es desde el lado este del terreno. Se trata de un estrecho túnel que pasa por debajo de la vía del tren. El ingreso es inseguro y poco legible.



Imagen 38. Vista desde el Puente del ejército. Es evidente la ocupación total de todo el frente de ribera del Río Rímac, contiguo al terreno del proyecto.



### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo Principal**

Crear un Centro de Investigación del Ambiente natural urbanizado del Río Rímac en Monserrate, a partir de los criterios urbanos más idóneos y pertinentes, para reactivar y vitalizar el barrio de Monserrate en armonía con su entorno natural.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- En el tema urbano, reconectar el barrio de Monserrate con su entorno urbano y hacer más permeable la relación con el entorno natural.
- En el tema arquitectónico:
  - Diseñar un volumen arquitectónico permeable y legible.
  - Diversificar el programa arquitectónico con usos mixtos y complementarios.
  - Propiciar la investigación, difusión y exhibición del entorno natural urbanizado a partir de los espacios arquitectónicos.
- En el tema ambiental, contribuir a la recuperación del entorno antural y la ecología del Río Rímac.



## **CAP. II FUNDAMENTOS**



## **4. Factibilidad**

### **4.1 Situación legal del predio**

A la fecha, Mayo del 2018 el área del terreno está comprendida por dos lotes de propiedad privada. El uso predominante es el comercial y el material predominante es el concreto en ambos casos. La antigüedad de los predios es de 26 y 46 años. Este lugar está dentro de los límites del “Centro Histórico de Lima”, pero no dentro del límite de lo que se considera “Patrimonio Cultural de la Humanidad”.

Los lotes cuentan con título de propiedad y sus respectivos documentos catastrales en la Municipalidad Metropolitana de Lima, sin ningún litigio actualmente, lo que hace factible su situación legal.

### **4.2 Planes y proyectos relevantes existentes en la zona de intervención.**

- **Proyecto Vial “Línea Amarilla”**

El proyecto “Linea Amarilla” es un proyecto que unirá el distrito de San Juan de Lurigancho con el Callao. Sin lugar a duda es un proyecto de escala metropolitana que agilizará también la entrada y salida del Cercado de Lima. El proyecto está en un 90% de avance según la Municipalidad de Lima, y se estima que esté finalizada a finales de este año 2018.

Como se puede observar, está proyectado un “Peaje 2”, frente a lado norte del terreno. Lo que implica una interacción directa con los cientos de usuarios que circularán por esas vías diariamente. Pero por otro lado, la infraestructura del éste peaje interrumpe una conexión directa del terreno con los bordes del río Rímac.



Imagen 39. Se observa que frente al terreno de intervención, se proyecta un Peaje de proyecto vial “Línea Amarilla”, que conectará en ese punto con la av. Alfonso Ugarte. Fuente: Proyecto Línea Amarilla

• **Plan Maestro del Centro Histórico de Lima al 2035**

El Plan Metropolitano de Desarrollo urbano que diseña los lineamiento y proyectos estratégicos de base para el Centro Histórico de Lima. En él se presenta un finalidades de intervención y oportunidades de inversión para el barrio de Monserrate. Se destaca el concepto de Regeneración urbana mencionado en el plan para esta zona.

| <b>ZT-13</b>  |   | <b>MONSERRATE</b>   |  |
|---|---|---|--|
| <b>UBICACION</b>  |   | <b>CARACTERÍSTICAS</b>  |  |
|   |   | Zona limitada entre la Av. Alfonso Ugarte, Malecón del Rímac, Av Tacna y Av Emancipación, el sentido de barrio muy marcado, con una significativa población de adultos mayores, mantiene una arquitectura monumental y de valor que lo singularizan, como una zona de vivienda en regular a malo su estado de conservación y con inmuebles tugurizados, con uso comercial que va sobre su periferia y que debe ser controlado para evitar la expulsión de la vivienda, es un área de fácil acceso, desde la Av Tacna y Alfonso Ugarte, y con el paso del Metropolitano, con lo que la zona se dinamiza. |  |
| <b>LÍMITES</b>  |   | <b>USOS COMPATIBLES</b>   |  |
| Zona comprendida entre la Av. Alfonso Ugarte, el borde del río Rímac, la Av. Tacna y la Av. Emancipación. |   | Usos Principales      ◆      Usos Condicionados      ■<br>Usos Compatibles      ●      Usos Prohibidos      □   |  |
| <b>FINALIDAD DE LA INTERVENCIÓN</b>   |   |   |  |
| PV  | Puesta en valor del patrimonio inmobiliario y del espacio público | R   | Vivienda Unifamiliar y Bifamiliar            |
| CU-RM   | Consolidación del uso y del rol metropolitano                     |   | Vivienda Multifamiliar                       |
| RU-GRD  | Renovación urbana y gestión del riesgo de desastres               | C   | Conjuntos Residenciales                      |
| RUS   | Reconversión de uso del suelo                                     |   | Comercio al por menor                        |
| TEP   | Tratamiento eco-paisajístico                                      |   | Comercio al por mayor                        |
|   |   |   | Comercio especializado                       |
|   |   |   | Servicios Comunitarios Sociales y Personales |
|   |   |   | Establecimientos Financieros y conexos       |
|   |   |   | Transporte y Almacenamiento                  |

Imagen 40. Cuadros de Finalidad de Intervención y usos compatibles para Monserrate. Fuente: Plan Maestro del C.H.L. (2035)

|    |   |
|----|---|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejes turísticos culturales</li> <li>Sobre los jirones Conde de Superunda, hasta el Jirón Cañete y alrededores de la Plazuela Monserrate, se continúa con una peatonalización restringida, para dar sostenibilidad a la vivienda y un comercio básico, recuperando la arquitectura patrimonial</li> <li>Eje comercial residencial, de uso peatonal restringido</li> <li>Jr. Tayacaja, entre la Av. Emancipación hasta la Plazuela de Monserrate.</li> </ul> |
| 2. | Programa: Revalorización de la arquitectura religiosa <ul style="list-style-type: none"> <li>Puesta en valor del santuario de Santa Rosa,</li> <li>Iglesia de San Sebastián</li> <li>Iglesia de las Nazarenas</li> </ul>  |
| 3. | Programa: Revalorización de la arquitectura civil <ul style="list-style-type: none"> <li>Proyectos de intervención en inmuebles monumentales y de valor monumental</li> </ul>   |
| 4. | Dinamización de los espacios públicos <ul style="list-style-type: none"> <li>Su colindancia con el Proyecto Parque Vía Rímac, generara áreas de recreación y mejoras sustanciales en el medio ambiente.</li> </ul>  |
| 5. | Programa de Renovación urbana <ul style="list-style-type: none"> <li>La zona es propicia para una RU que permita incorporar nueva vivienda y rehabilitar servicios e infraestructura. Cañete 100 y la mejora del entorno. El área necesita evaluar el patrimonio declarado de valor.</li> <li>Desarrollar un programa de intervención en Quintas</li> </ul>   |
| 7. | Programa de rehabilitación y/o consolidación de inmuebles, usos y frentes   |
| 8. | Gestión del riesgo de desastres <ul style="list-style-type: none"> <li>Inspecciones de detalle de seguridad en inmuebles calificados de muy alto y alto riesgo ante sismos</li> <li>Identificación de riesgos para intervención en patrimonio religioso</li> <li>Programa de recuperación integral de barrios vulnerables</li> </ul>  |

Imagen 41. Cuadro de Oportunidades de Inversión para Monserrate. Fuente: Plan Maestro del C.H.L. (2035)

• **Proyecto Río Verde**

El Proyecto Río Verde encuentra en la zona de Monserrate el potencial paisajístico que puede tener. Además de reconvertir el uso del suelo de los terrenos colindantes al río Rímac, y nuevamente una renovación urbana acompañada de una gestión del riesgo ante desastres.

| ZT-17  |  | PARQUE RÍMAC 1   |  |
|--|--|------------------|--|
| UBICACIÓN  |  | CARACTERÍSTICAS  |  |
|  |  |                  |  |
| LÍMITES  |  | USOS COMPATIBLES |  |
| Zona comprendida entre la Av. Alfonso Ugarte, la Av. El Trébol, Av. Zarumilla Jr, El Águila Jr, Ramón Espinoza, el puente Santa Rosa y la margen izquierda de río Rímac. |  | Usos Principales | Usos Condicionados                       |
|  |  | Usos Compatibles | Usos Prohibidos                          |
| FINALIDAD DE LA INTERVENCIÓN   |  | R                | Vivienda Unifamiliar y Bifamiliar        |
| PV   | Puesta en valor del patrimonio mobiliario y de espacio público |                  | Vivienda Multifamiliar                   |
| CU-AM  | Consolidación de uso y del rol metropolitano                   | C                | Conjuntos Residenciales                  |
| RU-GRD   | Renovación urbana y gestión del riesgo de desastres            |                  | Comercio a por menor                     |
| RUE  | Reconversión del uso del suelo                                 |                  | Comercio a por mayor                     |
|  |  |                  | Comercio especializado                   |
|  |  |                  | Servicios Comunes, Sociales y Personales |
|  |  |                  | Establecimientos Financieros y conexos   |

Imagen 42. Cuadros de Finalidad de Intervención y usos compatibles para Monserrate. Fuente: Plan Maestro del C.H.L. (2035)

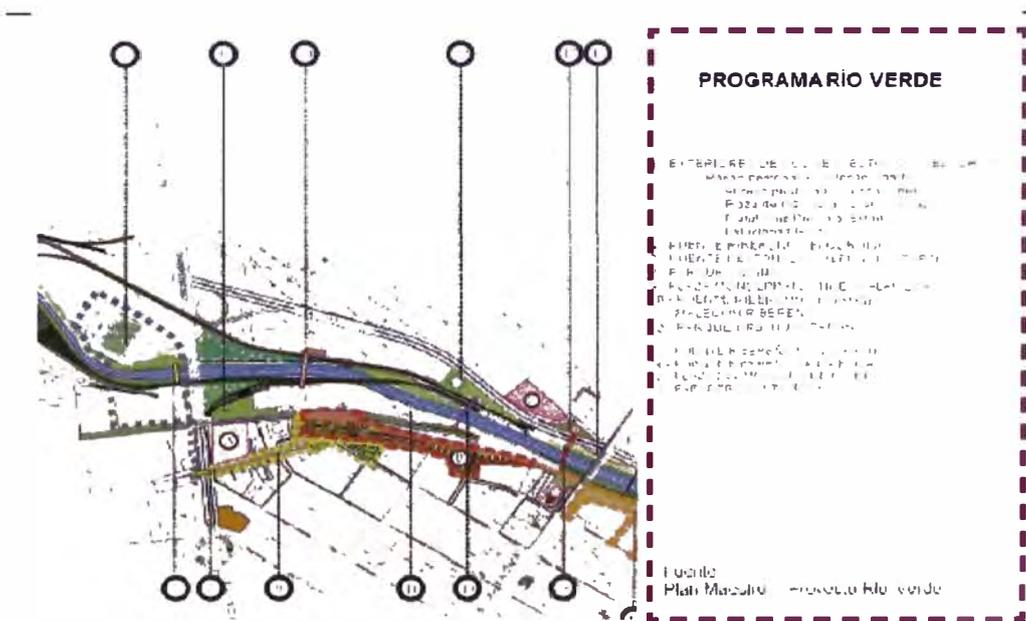


Imagen 43. Oportunidades de inversión en Monserrate, de acuerdo al programa Río Verde. Fuente: Plan Maestro del C.H.L. (2035)

### 4.3 Consideraciones sobre vulnerabilidad

De acuerdo al análisis y diagnóstico realizado por el Plan Maestro del C.H.L. al 2035, el lote de intervención se encuentre en un nivel bajo de riesgo. Mientras que las zonas próximas a éstas si presentan un nivel muy alto de riesgo. De igual forma en análisis de peligros naturales y tecnológicos, el terreno presenta un nivel bajo, frente a un nivel medio al lado del Río Rímac.

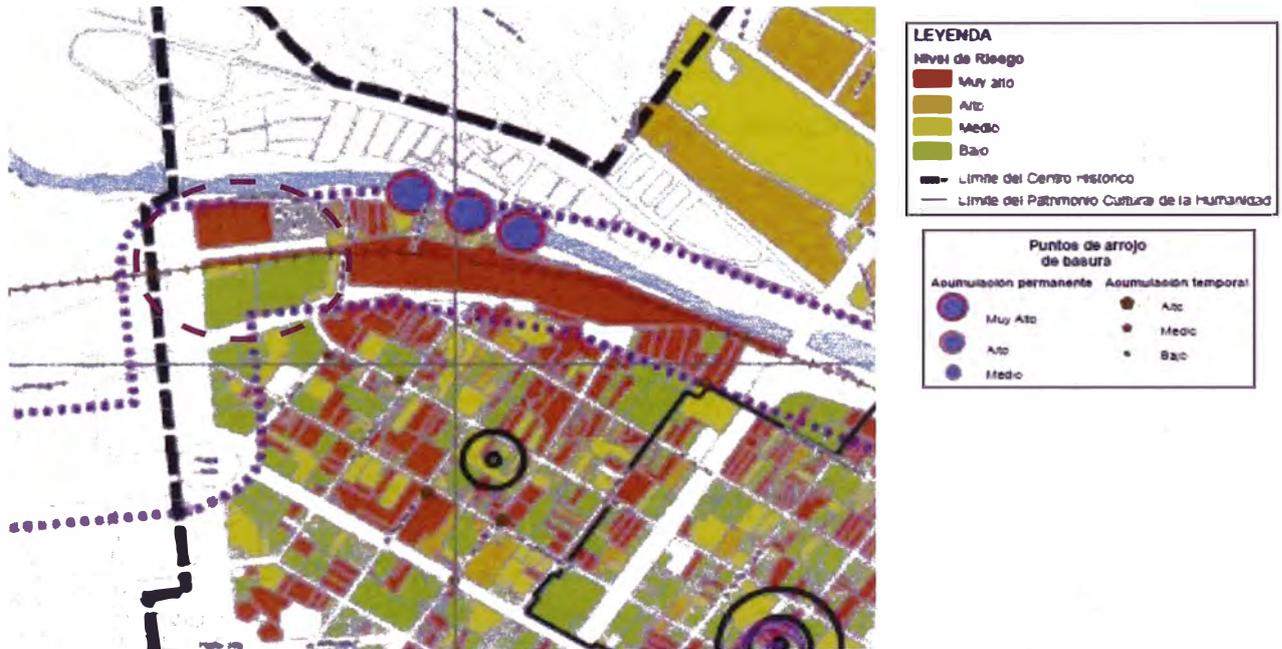


Imagen 44. Plano “Escenario de Riesgo de desastre”. Fuente: Plan Maestro del C.H.L. al 2035



Imagen 45. Plano “Peligros Naturales y Tecnológicos”. Fuente: Plan Maestro del C.H.L. al 2035



## 4.4 Parámetros urbanísticos



**MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA**  
**GERENCIA DE DESARROLLO URBANO**  
**SUBGERENCIA DE PLANEAMIENTO Y HABILITACIONES URBANAS**  
**CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANISTICOS Y EDIFICATORIOS**  
**N° 875 - 2017-MML-GDU-SPHU-DC**

La División de Certificaciones que suscribe de conformidad con las Ordenanzas N° 812-MML y N° 916-MML, el Reglamento Nacional de Edificaciones aprobado por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, Ordenanza N° 1874-MML del 31-01-2015, Ley N° 29090 de fecha 25-09-2007, modificada por la Ley N° 30494 del 02-08-2019 y su Reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 011-2017-VIVIENDA publicado el 15-05-2017.

**INFORMACION DEL CONTRIBUYENTE**

Expediente: **231481 - 2017** FECHA DE EMISION: **29 AGOSTO 2017**  
Solicitante:  
Ubicación del inmueble: **AV ALFONSO UGARTE, JR SANCHO DE RIVERA Y LA AV ENRIQUE MELGOSI (CERCADO DE LIMA) (Datos consignados por el Administrado)**

**Certifica**

**Código Catastral** **2017-01-04-078-102-01-01-0001-0** (En aplicación para todo el lote)  
**Área Tratamiento Normativo** **IV - Centro Histórico de Lima**  
**Zona** **ZTE-2 - Zona de Tratamiento Especial 2 (Ordenanza N° 893-MML publicada el 12-2008)**  
**a) Zonificación** **En la Av. Alfonso Ugarte y Jr. Sancho de Rivera Bravo de Laguna (ubicación del inmueble coincido con la línea de propiedad, alineandose los frentes de la edificación en toda su longitud) y La Av. Alfonso Ugarte, se denomina Ugarte Almona (Problema San. Av. Expresa P. de la República) y se encuentra clasificada como Via Expresa Sección L-11 de 70.00 mts (Ordenanza N° 341-MML del 06-12-2001)**  
**b) Alineamiento de Fachada** **El Jr. Sancho de Rivera Bravo de Laguna, se denomina Rivera y se encuentra clasificada como Via Local Preferencial, Sección L-18a de 29.70 m (Ordenanza N° 201-MML del 12-04-1999)**  
**c) Usos Permisibles y Compatibles** **Comercial, Servicios, Talleres y Vivienda, así como los señalados en el Índice de Usos para la Ubicación de Actividades Urbanas, aprobado con Ordenanza N° 290-MML (Año 2008) y sus modificaciones con Decreto de Alcaldía N° 076 publicado el 14-01-2010 (Anexo N° 2) y Ordenanza N° 1340-MML publicada el 14-01-2010 (Anexo N° 2) y Ordenanza N° 1698-MML publicada el 18-06-2012 y la Ordenanza N° 1740-MML publicada el 14-11-2012**  
**d) Coeficiente de Utilización** **No se indica**  
**e) Área Libre Mínima** **En edificaciones existentes se mantendrán las áreas libres respectivas. En edificaciones nuevas, exceptuando Comercio 30%. En edificaciones comerciales nuevas, lo necesario para iluminar y ventilar los ambientes, según el Reglamento Nacional de Edificaciones - R.N.E.**  
**f) Altura de la Edificación** **Av. Alfonso Ugarte, 22.00 m (Corredor de Uso Especializado) y Sección L-18a de Laguna: 11.00 m.**  
**g) Retiro (s)** **0.00 mts. Se permitirá retiro en el fondo del Lote.**  
**b) Área de Lote y Frente Mínimo** **El existente (no se permite subdivisión del Lote)**  
**i) Densidad Neta Hab/Ha** **No se indica**  
**j) Estacionamiento** **Incremento de estacionamiento no exigible en remodelación. No exigible en lotes ubicados en vías peatonales. Exigible en otros lotes de acuerdo al área del lote con frente mayor a 10 mts. con (1) Estacionamiento de autos y uno (1) Estacionamiento de motocicletas. Oficinas y uno (1) cada 4 viviendas**  
**Para Usos Especiales**  
**Supermercados y Tiendas de Autoservicio** **1 Estacionamiento**  
**Mercados** **1 Estacionamiento**  
**Cines, teatros y locales de espectáculos** **1 Estacionamiento**  
**Locales culturales clubs, instituciones y similares** **5 Estacionamientos**  
**Locales de Culto** **30 Estacionamientos**  
**k) Calificación de bien cultural** **Se encuentra en el Centro Histórico de Lima calificado como Inmueble de Valor N°981-08-MML-PMRCHI del 17-09-2008**  
**Cerramiento de lotes no edificados** **Deberá respetar lo dispuesto en la Norma A 140 (Bienes Culturales Inmuebles) del Reglamento Nacional de Edificaciones y Ordenanza N° 1980 - MML publicada el 11-05-2015**  
**6.00 m. de altura mínima (Decreto de Alcaldía N° 101 del 20-12-2007 de la Municipalidad Metropolitana de Lima).**

**Reglamentación Especial a considerar en el diseño de Proyectos específicos:**

❖ Las normas para la Elaboración de Proyectos se regirán además por lo establecido en las Ordenanzas N° 812-MML, Ordenanza N° 893-MML y Reglamento Nacional de Edificaciones - R.N.E. en lo que no se oponga a lo prescrito en el presente Certificado.

Lo dispuesto en la Norma A.120 "Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores" del Reglamento Nacional de Edificaciones que fue aprobado por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA del 09-05-2009 y demás normas aplicables.



Imagen 46. Certificado de parámetros urbanísticos.  
Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima.



|                       |  |
|-----------------------|--|
| Barrio Monserrate     |  |
| ZTE - 2               |  |
| Usos permitidos       | Comercial, servicios, talleres y viviendas                               |
| Lote mínimo           | El existente (no se permitirá la subdivisión de lotes)                   |
| Altura de edificación | Zona de patrimonio Cultural de la Humanidad: 9 pisos                     |
| Area libre            | Resto del Centro Histórico 11 pisos                                      |
|                       | En edificaciones nuevas: 30%   |
| Retiro                | En edificaciones comerciales: 20%  |
|                       | Sin retiro frontal   |
| Estacionamiento       | 1 Estacionamiento cada 100m <sup>2</sup> de áreas comerciales y oficinas |
|                       | 1 estacionamiento cada 4 viviendas                                       |

Imagen 47. Cuadro parámetros urbanísticos.  
Fuente: Plan Maestro del C.H.L. (2035)

De la misma forma el “Plan Maestro del C.H.L. al 2035” da una pauta de parámetros urbanísticos recomendados para el Barrio de Monserrate.

Sin embargo en esta tesis para los objetivos ya mencionados que se plantea, no se ceñirá estrictamente a estos parámetros por no haberse formulado para una intervención de la magnitud de nuestra propuesta. Lo que no desmerece, sino por el contrario, proporciona los parámetros bases para una correcta intervención.

#### 4.5 Factores económicos

El proyecto se ubicará sobre dos lotes cuyos valores de autovalúo apenas superan los 7 millones de soles para los más de 18 mil metros cuadrados de terreno que ocupan, es decir aproximadamente S/800.00 cada metro cuadrado. En los lotes funciona actualmente un estacionamiento y depósito de autos de un empresa de transporte terrestre interprovincial, con algunos pequeños sectores construidos que no superan los dos pisos de uso de oficinas. Además el valor del metro cuadrado en el Cercado de Lima según El diario El Comercio en el 2017 es en promedio S/4,620 soles, lo que lo ubica en el puesto 14 entre todos los demás distritos de la capital limeña. Como vemos no hay un alto costo del sueño.

Por otro lado la operación arquitectónica propuesta dentro del terreno, comprendido por éstos dos lotes, sería una operación bastante significativa dado los aproximadamente 18,000 m<sup>2</sup> de suelo. Y creemos que no debe convertirla en un sistema principalmente



rentable desde el punto de vista económico, lo que dejaría de lado la visión social y de recuperación para con Monserrate. Esta tesis se propone como una pieza de un conjunto urbano arquitectónico compuesto de proyectos específicos, cada uno con énfasis en un uso en especial, distinto y complementarios entre si. Y se encarga a algunos obtener la rentabilidad económica que permita el conjunto.

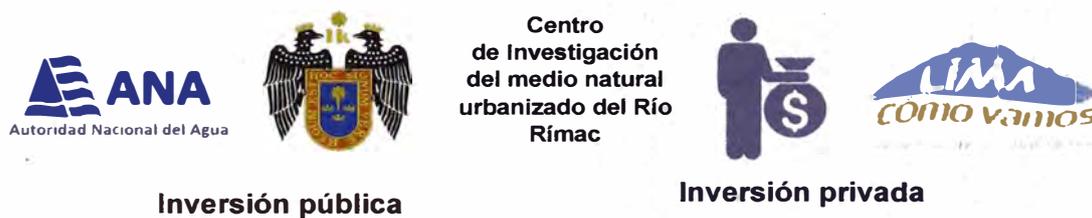


Imagen 48. Instituciones y organismos que financiarían el proyecto del Centro de Investigación del medio natural urbanizado del Río Rímac.

De esta forma nuestro Centro de Investigación se convertirá en una intervención que represente la mayor rentabilidad social para el barrio de Monserrate, y la ciudad de Lima. Y esa recuperación generará un efecto multiplicador en su entorno, es decir también rentabilidad económica. Es así que el conjunto arquitectónico propuesto logra un equilibrio social y económico. Asimismo queremos que las principales actividades que albergará el proyecto como son investigar, exhibir, exponer, y convocar al público en general, son actividades que generan eficazmente una rentabilidad social. Y este resultado lleva de forma segura, y muy pronto, a una rentabilidad económica, por todo aquello que suscita la asistencia y la fluidez de gente que visitará el lugar.



#### 4.6 Factores sociales

El Centro de Investigación es un proyecto que favorecerá de manera indirecta a toda la población situada principalmente en la zona baja de la cuenca del Río Rimac, y de manera directa al barrio de Monserrate en el Cercado de Lima. Ambas poblaciones encontrarán en el Centro de Investigación beneficios en aspectos fundamentales como:

- Promoción de la investigación, a través de espacios formativos y de práctica para estudiantes, científicos e interesados privados en el ámbito urbano-ambiental.
- Difusión y disposición de información oportuna, a través de espacios de exposición que mejore la sensibilidad en ciudadanos y autoridades, como de un sistema integrado y actualizado de la información con espacios como de control y monitoreo de los datos.
- Atractivo urbano interdistrital e interprovincial, a través de diferentes usos de comerciales, de oficinas, y de biblioteca con información relevante para toda la cuenca del Río Rímac.
- Nuevas conexiones urbanas, a través de los espacios y calles internas del conjunto que mejoran la permeabilidad de esta zona del Barrio de Monserrate.
- Nuevos espacios verdes, áreas recreativas y contemplativas que estarán abiertos al público desde el que tendrán vista a la ribera del río aledaña al Barrio de Monserrate.

Además, hoy existen grupos integrados por residentes del mismo barrio de Monserrate que organizan visitas guiadas al barrio, lo que indica una preocupación tangible y activa de mantener y difundir la cultura tradicional de éste lugar. Así como hay otros grupos religiosos encargados de las festividades tradicionales en torno a las iglesias, y también pequeños grupos culturales de música. Por ende este factor social sería el más beneficiado con un proyecto como el que plantea la tesis, puesto que brindará espacio para investigar, reunirse, contemplar, discutir y reflexionar participando acerca de lo que espera el barrio de Monserrate: recuperarse y reactivarse frente al entorno natural del Río Rímac, como una gran espacio público de amplia convocatoria. Las posibilidades de entretenimiento y buen desarrollo para la población son enormes.

Por lo tanto es importante reconocer para la formulación de este proyecto la factibilidad de este factor social, determinando su radio de influencia, la oferta y la demanda.

### Radio de Influencia

El Radio de influencia para este proyecto, se ha determinado en dos escalas: Metropolitana y Local, para los dos principales usos del proyecto que son el Instituto con los laboratorios y la Oficinas con los espacios de trabajo colaborativo.

#### *Metropolitana*

Se está considerando un radio de influencia metropolitana a todos los distritos aledaños al río Rímac, y lugares puntuales donde además se puedan encontrar instalados laboratorios especializados en los temas urbano-ambiental en una distancia no mayor de 30min en vehículo. Por lo que el proyecto tiene como alcance a los distritos de Cercado de Lima, San Martín de Porres, Rimac, Breña, y la entrada a San Juan de Lurigancho.

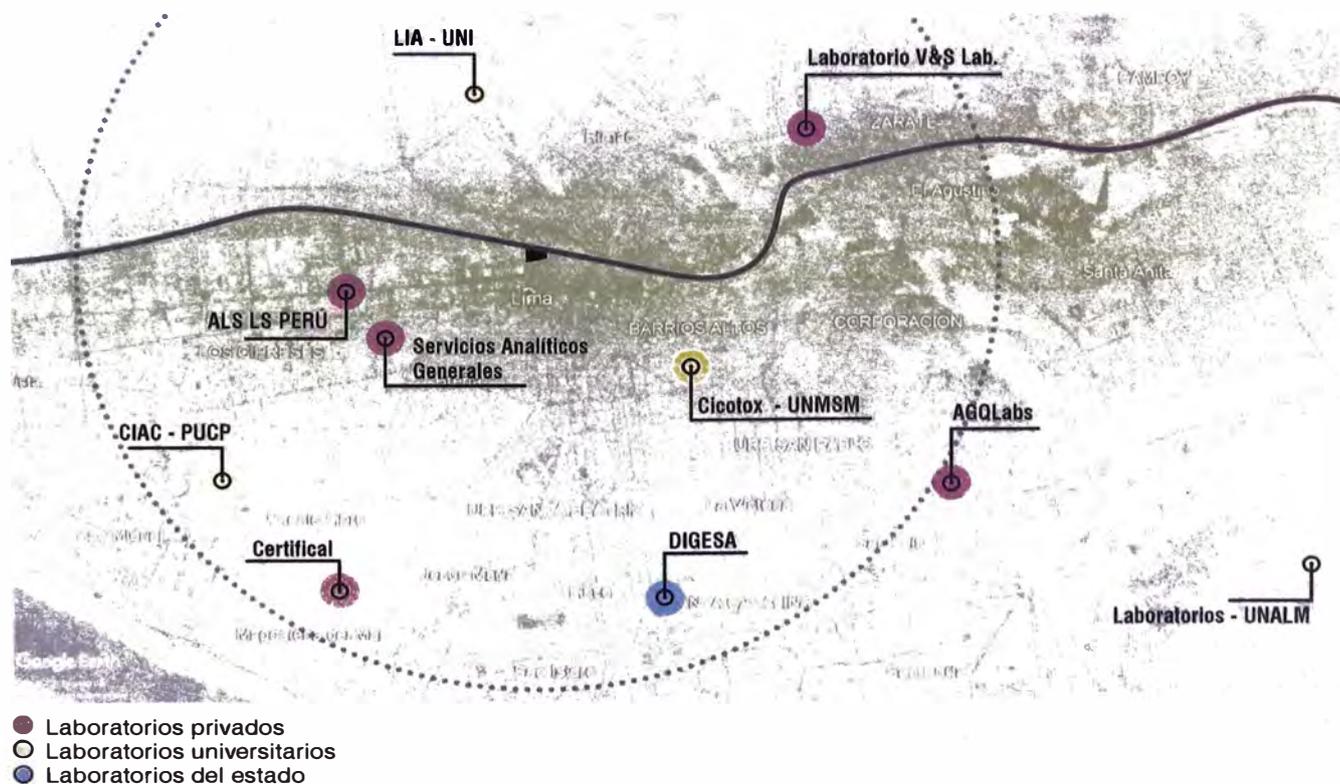
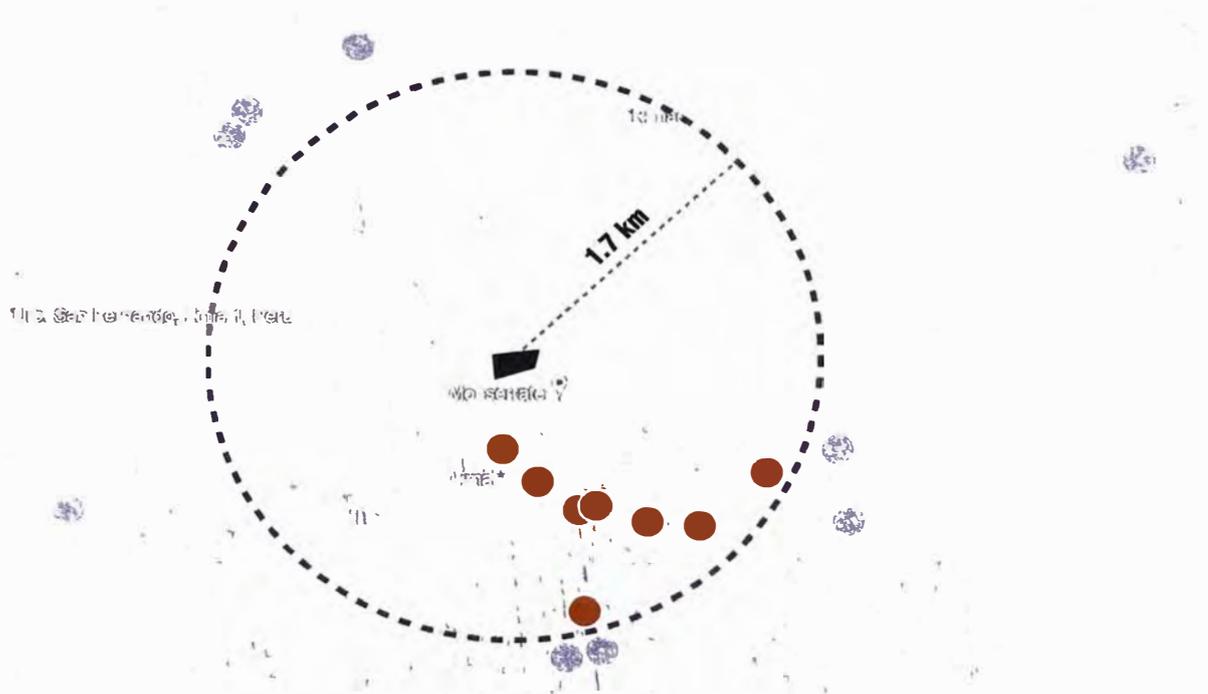


Imagen 50. Laboratorios de Investigación en el radio de influencia Metropolitana del terreno de intervención y al Río Rímac. Elaboración propia.

### *Local*

La influencia local se determinará como la distancia máxima de 20' minutos a pie de recorrido o de 1.70 km de longitud recorrida desde el predio del proyecto a intervenir en cualquier dirección. Ello servirá para el análisis de las oficinas.



- Oficinas en alquiler dentro del área de influencia.
- Oficinas en alquiler fuera del área de influencia.

Imagen 51. Radio de Influencia 1.7km del proyecto y locales de oficinas en alquiler dentro de la zona de estudio.

En este caso el proyecto tiene como alcance a las zonas del Barrio de Monserrate, el Centro Histórico de Lima, la zona norte de Breña, la zona comercial de Malvinas, urbanización La Colonial, Urbanización Chacra colorada, Plaza Dos de Mayo, el mercado Caquetá, la Urbanización 27 de Octubre, urbanización Villacampa, urbanización Manual Gonzáles Prada, Barrio obrero del Rímac.

## La Oferta

Actualmente existen en el Perú 59 centros de investigación dedicadas al área de Ciencias biológicas y ambientales entre universidades públicas y privadas. Sin embargo son muy pocas las instituciones con la infraestructura adecuadas, equipamiento de vanguardia, emplazamiento y accesibilidad idóneas, que conlleven con éxito mejores avances en la investigación, medición de datos, mayor acceso a la información, y difusión del estudio a la problemática para al estudio de la relación de la ciudad de la Lima, su crecimiento y su impacto con el medio ambiente del Río Rímac.

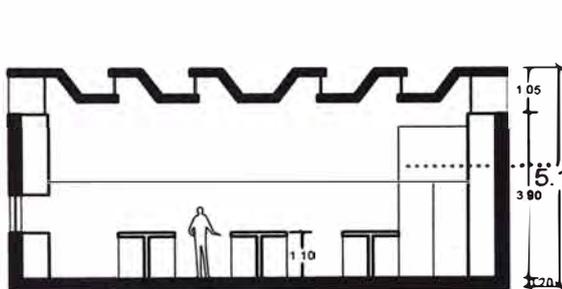
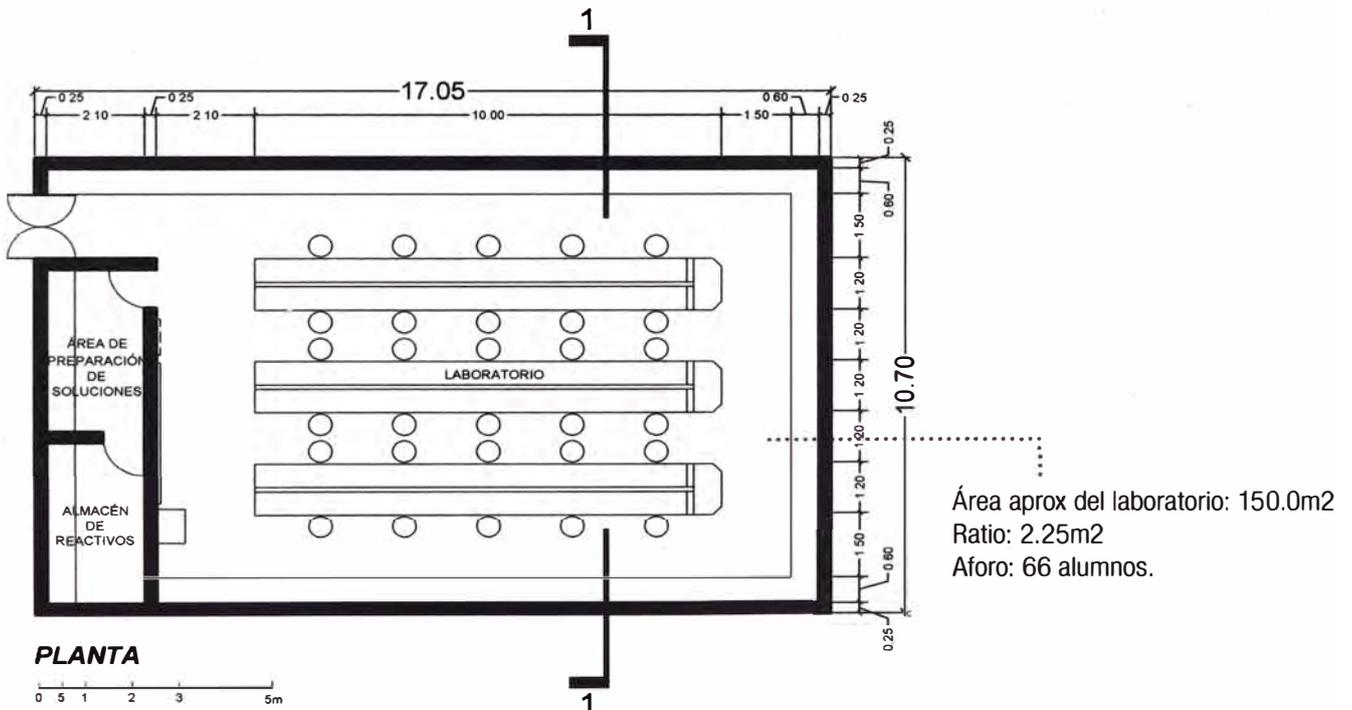
| Tipo de universidad y área de investigación | Centros de investigación existentes |              |
|---|-------------------------------------|--------------|
|   | Abs                                 | %            |
| <b>Total</b>                                | <b>639</b>                          | <b>100,0</b> |
| <b>Total públicas</b>                       | <b>309</b>                          | <b>100,0</b> |
| Agropecuaria, Veterinaria y Afines          | 29                                  | 9,4          |
| Arte y Arquitectura                         | 11                                  | 3,6          |
| Ciencias Básicas                            | 20                                  | 6,5          |
| Ciencias Biológicas y Ambientales           | 31                                  | 10,0         |
| Ciencias de la Salud y Psicología           | 50                                  | 16,2         |
| Ciencias Sociales y Humanidades             | 27                                  | 8,7          |
| Derecho y Ciencias Políticas                | 15                                  | 4,9          |
| Economía, Empresariales y Afines            | 33                                  | 10,7         |
| Educación                                   | 26                                  | 8,4          |
| Ingeniería y Tecnologías                    | 67                                  | 21,7         |
| <b>Total privadas</b>                       | <b>330</b>                          | <b>100,0</b> |
| Agropecuaria, Veterinaria y Afines          | 17                                  | 5,2          |
| Arte y Arquitectura                         | 16                                  | 4,8          |
| Ciencias Básicas                            | 13                                  | 3,9          |
| Ciencias Biológicas y Ambientales           | 28                                  | 8,5          |
| Ciencias de la Salud y Psicología           | 40                                  | 12,1         |
| Ciencias Sociales y Humanidades             | 50                                  | 15,2         |
| Derecho y Ciencias Políticas                | 30                                  | 9,1          |
| Economía, Empresariales y Afines            | 63                                  | 19,1         |
| Educación                                   | 18                                  | 5,5          |
| Ingeniería y Tecnologías                    | 55                                  | 16,7         |

Imagen 52. Fuente: Encuesta Nacional a egresados universitarios y universidades 2014 -INEI.

En la imagen (50) se puede observar la presencia de 5 laboratorios privados, 4 universitarios y 1 gubernamental a una distancia de 30min en vehículo del predio del proyecto, o en su defecto del Río Rímac. De las cuales se analizó tres laboratorios: dos laboratorios en la UNI y uno de la UNALM.



Imagen 53. Ambiente y equipos del Laboratorio de Investigación del Agua de la UNI. Fotografía propia.



- Características de éste ambiente:
- Espacio altos y amplio.
  - Iluminación directa e indirecta controlada.
  - Cuartos complementarios de depósitos u otros usos.
  - Zonas para duchas de emergencia.
  - Mesas altas centrales con lavados.
  - Mesas perimetrales para trabajos con aparatos electrónicos u otros.
  - Muebles altos y bajos para el guardados de instrumentos y demás herramientas.

CORTE 1-1

Imagen 54. Esquema planimétrico del ambiente de Laboratorio del Agua-UNI  
Elaboración propia.



Imagen 55 Instalaciones del Laboratorio de Hidráulica. Fotografía propia.

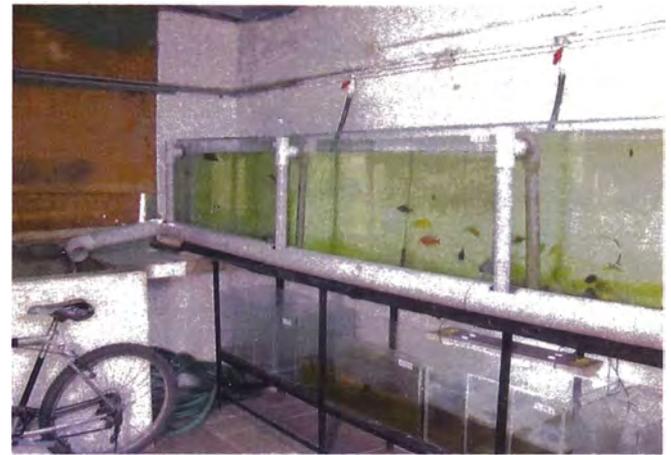


Imagen 56. Instalaciones de las instalaciones del CINPIS de la UNALM. Fotografía propia.

De acuerdo a las visitas se pudo observar que si bien existen reconocidos laboratorios cercanos con las diversas certificaciones que demandan las autoridades en Lima Metropolitana y cercanos al río Rímac, éstos aún cuentan con serias deficiencias en infraestructura, poca interconectividad e intercambio de información, espacios que no se adaptan a nuevos aparatos tecnológicos, que no permiten clarificar de forma integral la problemática que se pretende resolver con el proyecto.

Además cabe mencionar que estos laboratorios, en sí mismos, no cuentan con espacios complementarios inmediatos como de espacios de difusión o exposición, oficinas, cuartos o depósitos apropiados de materiales de investigación, centros de monitoreo, o bibliotecas abiertas al público como en el caso de los laboratorios privados, y no se encuentran emplazados en lugares estratégicos de acceso al público y usuarios.



### La Oferta de oficinas

Existen actualmente grandes espacios de oficinas en alquiler y/o venta en la zona de influencia, nueve formalmente identificados, la mayoría de éstos son grandes espacios de entre 500.0m<sup>2</sup> y 900.0m<sup>2</sup>. Estos en su mayoría están ubicados en el interior de edificios restaurados o reacondicionados, dentro del Casco Histórico del Centro ed Lima.

Los ambientes vienen con ambientes básicos en algunos de los casos, como hall de recepción y servicios higiénicos.



Imagen 57. Instalaciones de las instalaciones del CINPIS de la UNALM.  
Fotografía: Urbania.

### La Demanda

Según estadística del INEI en el 2020, la población principalmente del Cercado de Lima, San Martín de Porres, Breña, y el Rímac, suman conjuntamente 1'329,349, sin embargo un 57.1% corresponde a la población de jóvenes y adultos, lo que resulta en la cifra de 759,058 habitantes, lo que representa la demanda potencial.

De igual forma según la SUNEDU en todo el Perú en el año 2017 hubieron 69,667 postulantes a estudios de postgrado, entre carreras de maestrías, doctorados y segunda especialización. De este total 3,442 postularon a programas de estudio con palabras clave como ambiente, territorio, sostenibilidad, arquitectura, ciudad, suelo y agua.

| POSTULANTES POR UNIVERSIDAD, PROGRAMA Y SEXO |                 |                |                   |                      |       |           |          |
|--|-----------------|----------------|-------------------|----------------------|-------|-----------|----------|
| UNIVERSIDAD                                  | TIPO DE GESTIÓN | NIVEL PROGRAMA | FAMILIA DE CARRER | PROGRAMAS DE ESTUDIO | TOTAL | MASCULINO | FEMENINO |
| Total general                                |                 |                |                   |                      | 69667 | 33302     | 36365    |

Imagen 58. Fragmento de cuadro resumen de postulantes por universidad a cursos de postgrado. Fuente: página oficial del INEI.



Y de acuerdo a estadísticas de la ANR, el 2010 el 50.73% de los estudiantes de postgrado se concentró en Lima, con este dato podemos aproximarnos a obtener que 1,746 personas postularon a programas de estudio de posgrado a programas a fines, en Lima el año 2017. A ello, de acuerdo a la tasa de crecimiento poblacional del 1.7% del INEI, se obtiene un valor de 1,867 personas postulantes para el año 2021, lo que representa la demanda real.

Esta cifra, vendría en significativo aumento ya que según cifras de SUNEDU, del año 2010 al año 2018 se duplicó el número de estudiantes de posgrado en general. Por lo que se espera que en los años siguientes siga el crecimiento ya que el mercado laboral demanda cada vez más personal con mayor preparación profesional y específico.

### **Conclusiones**

El proyecto está dentro del rango de áreas que se tienen en el medio tanto para los espacios de laboratorio como de oficinas, con mejores cualidades al interior como al exterior del mismo.

La mayoría de los establecimientos de laboratorios comparten las mismas características arquitectónicas de espacialidad y modulación en su interior.

Existe una brecha de infraestructura y servicio entre oferta y demanda para afrontar el problema expuesto por este proyecto.

#### **4.7 Acerca de la gestión**

La gestión del proyecto debería y podría llevarse a cabo uniendo dos frentes en una alianza estratégica, de gestión pública y gestión privada. Siendo el Ministerio de Ambiente y la Municipalidad de Lima, los que debiéramos ser los más idóneos por el sector público. Mientras que hay organismos independientes, como “Lima como Vamos” y otras organizaciones dedicadas a la exhibición y fomento de programas culturales y medioambientales, que son los más preparados por el sector privado.

Es recomendable y necesario crear una entidad de gestión y gerencia que reúna estos actores locales y de la sociedad civil. Existen ejemplos exitosos en los antecedentes referenciales, como son “**Bilbao Ría 2000**” en el caso de la regeneración de Bilbao, y la de una sociedad con vínculos españoles en el Centro Cultural Parque España.



## Inversión

### A. Costo del terreno

El precio del terreno está determinado fundamentalmente por la calidad y dotación de servicios urbanos próximos al terreno. En base a ello, se analizó 8 terrenos con características de ubicación similares.

Caso más parecido →

| Dirección   | Terreno (m2) | Precio (web) S/. | Precio x m2 (S/.) |
|---|--------------|------------------|-------------------|
| AV ENRIQUE MEIGGS, Lima Cercado, Lima                             | 11,155.00    | 15,732,500.00    | 1,500.00          |
| AVIZCARRA, Lima Cercado, Lima                                     | 1,256.00     | 1,750,000.00     | 1,393.31          |
| Jr. Chola, Lima Cercado, Lima                                     | 1,984.00     | 1,556,000.00     | 784.27            |
| Av. Tingo María, Cercado, Lima, Lima Cercado, Lima                | 1,953.00     | 3,905,140.00     | 1,999.56          |
| JR CHOTA Y JR ILO, Lima Cercado, Lima                             | 1,980.00     | 1,762,200.00     | 880.00            |
| Jiron quiba, Lima Cercado, Lima                                   | 400.00       | 400,000.00       | 1,000.00          |
| Jr. Tayacaja y Jr. Cuzco, junto a la iglesia de Monserrat Nazario | 1,457.00     | 875,000.00       | 600.55            |
| esquina de Jr. Tayacaja y Jr. Callao, Monserrat                   | 900.00       | 900,000.00       | 1,000.00          |
| Plaza Dos de Mayo, Lima Cercado, Lima                             | 41,757.00    | 50,108,591.86    | 1,200.00          |

| AREA DEL LOTE (m2) | PRECIO X M2 (S/.)    | TOTAL (S/.)   |
|--------------------|----------------------|---------------|
| 19'774.07          | 600.00               | 11'864,442    |
|                    | Tipo de cambio       | 3.33          |
|                    | Total en S/. (soles) | 10'508,591.86 |

### B. Costo de demolición

| LOTE                      | UNIDAD    | PRECIO (S/.) | SUB-TOTAL (S/.) |
|---------------------------|-----------|--------------|-----------------|
| Muros (m2)                | 984.00    | 17.99        | 17,702.16       |
| Estructuras livianas (m2) | 10,785    | 3.78         | 40,767.3        |
| Pisos (m2)                | 19,774.07 | 9.00         | 177,966.63      |
|                           | Total     |              | 236,436.09      |

CUADRO DE VALORES UNITARIOS OCTUBRE 2018

| Estructuras  |   | Acabados  |  |   |  | Instalaciones   |
|--|---|---|--|---|--|---|
| Muros y columnas   | Techos  | Pisos   | Puertas y Ventanas   | Revestimientos  | Baños  | Instalaciones eléctricas y sanitarias   |
| B  | D   | B   | B  | C   | C  | A   |
| Columnas, vigas y/o placas de concreto armado y/o metálicas. | Calamina metálica, fibrocemento sobre vigería metálica. | Mármol nacional o reconstituido, parquet fino (olivo, chonta o similar), cerámica importada, madera fina. | Aluminio o madera fina (caoba o similar) de diseño especial, vidrio polarizado (2) y curvado, laminado o templado. | Superficie caravista obtenida mediante encofrado especial, enchape en techos. | Baños completos (7) nacionales con mayólica o cerámico nacional de color | Aire acondicionado, iluminación especial, ventilación forzada, sist. hidro neumático, agua caliente y fría, intercomunicador alarmas, ascensor, sist. de bombeo de agua y desagüe (5), teléfono, gas natural. |
| 318.53   | 102.67  | 158.83  | 141.33   | 162.43  | 51.44  | 286.61  |

|       |          |
|-------|----------|
| Total | 1,221.84 |
|-------|----------|

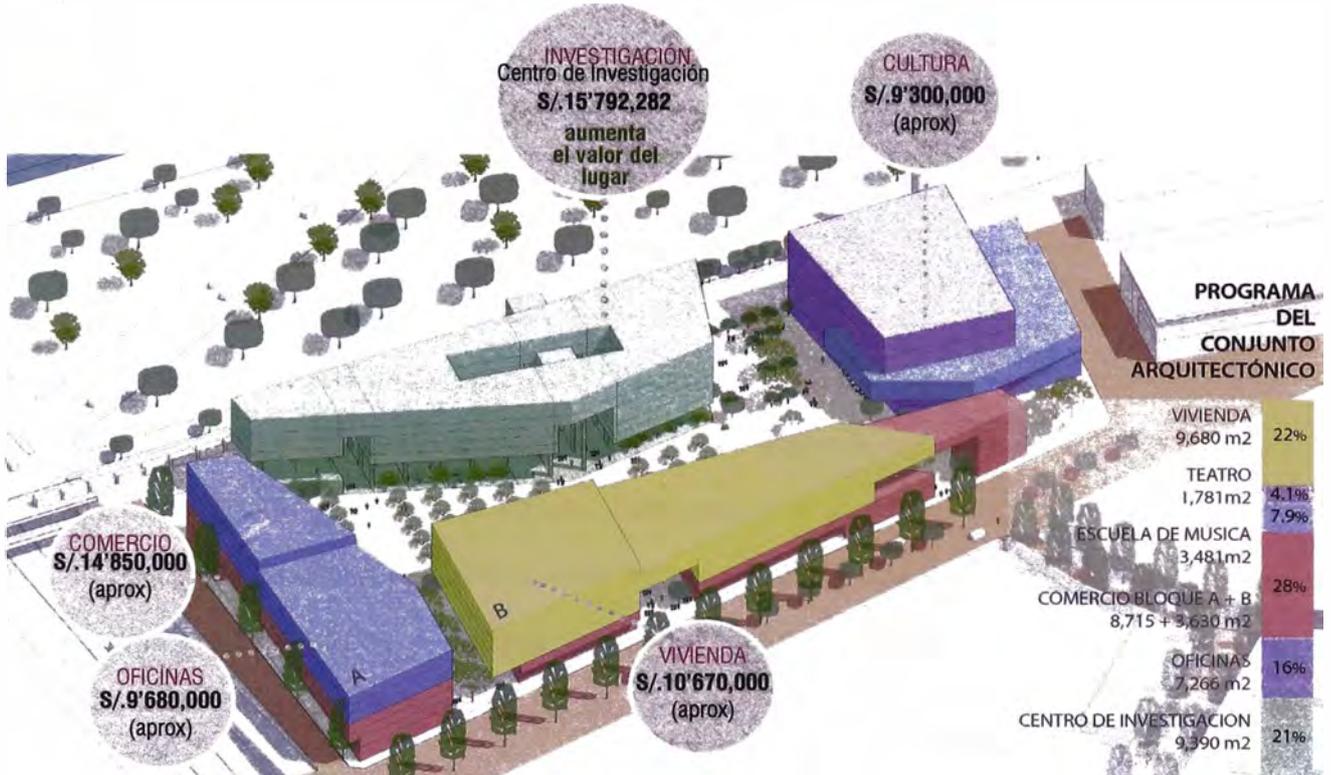
| Área construida m2 | Valor unitario por m2 (S/.) | Total (S/.) |
|--------------------|-----------------------------|-------------|
| 12,925             | 1,221.84                    | 15'792,282  |



### C. Precio de construcción

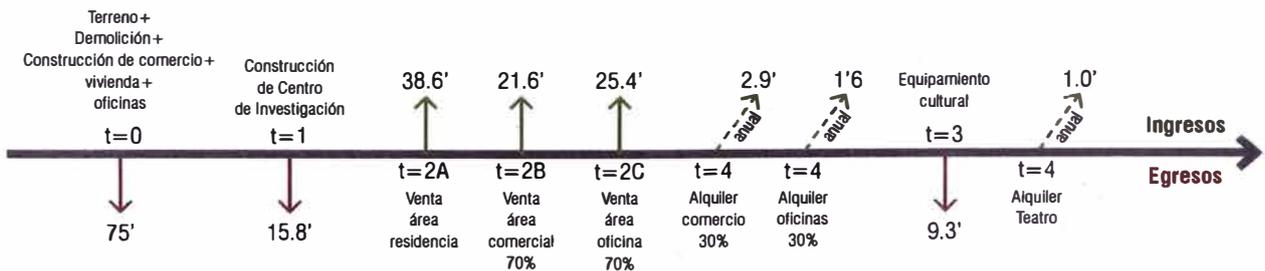
|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Costo del terreno      | S/. 39'508,591.86        |
| Demolición             | S/. 236,436.09           |
| Construcción           | S/. 15'792,282           |
| Gastos Generales (10%) | S./ 5'553,731            |
| <b>Total</b>           | <b>S./ 61'091,040.92</b> |

Sesenta y uno millones, noventa y un mil, cuarenta soles con noventa y dos céntimos de sol (Valor aproximado sin IGV)



| Ingresos                 |                 |           |            |
|--------------------------|-----------------|-----------|------------|
|                          | Costo x m2 (\$) | Área (m2) | Total      |
| Área residencial         | 1,200           | 9,680     | 38'681,280 |
| Área comercial           | 750             | 12,345    | 30'831,637 |
| Área oficinas            | 1,500           | 7,266     | 36'293,670 |
| Teatro y escuela musical |                 |           |            |
| Estacionamientos         | 100             |           |            |

### D. Inversión total - Egresos



## 5. Aspecto Básicos

### 5.1 Consideraciones ambientales: el clima de Lima.

El clima en el Lima tiene una temperatura promedio anual entre 18 y 19 grados centígrados, aumentando su temperatura en verano cada vez que ocurre “El fenómeno del niño”. Mientras que la humedad en la ciudad es bastante alta, llega por lo general al 100%, produciendo neblina. Y las lluvias con casi nulas, el promedio anual es de 7mm.

Clima según Senamhi:

- Clima: Semi-Cálido (Desértico - árido - Subtropical)
- Precipitación: árido
- Temperatura: Semi-Cálido
- Humedad: húmedo

Por lo tanto las estrategias de protección y adecuación climática se enfocará en las elevadas temperaturas que presenta alrededor de los meses de verano (diciembre-marzo). La humedad relativa es alta durante prácticamente todo el año, teniéndose consideración por procesos químicos que se realicen en los laboratorios del proyecto, y otros ambientes. Aunque la precipitación sea bastante baja en Lima, han habido intensos días de llovizna muy repentinos en días de invierno y otros de verano, por lo que también será considerado para el manejo de las mismas.

**Parámetros climáticos promedio de Lima** [ocultar]

| Mes                      | Ene.  | Feb. | Mar.  | Abr. | May.  | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic.  | Anual |
|--------------------------|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Temp. máx. abs. (°C)     | 31    | 31   | 32    | 31   | 30    | 28   | 30   | 26   | 26   | 26   | 27   | 31    | 32    |
| Temp. máx. media (°C)    | 26    | 26   | 26    | 24   | 22    | 20   | 19   | 18   | 19   | 20   | 22   | 24    | 22    |
| Temp. mín. media (°C)    | 20    | 20   | 20    | 18   | 17    | 16   | 15   | 15   | 15   | 16   | 17   | 18    | 17    |
| Temp. mín. abs. (°C)     | 16    | 17   | 16    | 13   | 12    | 11   | 10   | 10   | 10   | 10   | 8    | 10    | 8     |
| Lluvias (mm)             | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     |
| Días de lluvias (≥ 1 mm) | 4     | 2    | 3     | 2    | 5     | 11   | 12   | 15   | 13   | 7    | 5    | 3     | 82    |
| Horas de sol             | 179.1 | 169  | 139.2 | 184  | 116.4 | 50.6 | 28.6 | 32.3 | 37.3 | 65.3 | 89   | 139.2 | 1284  |
| Humedad relativa (%)     | 85    | 80   | 80    | 85   | 85    | 85   | 85   | 85   | 85   | 85   | 85   | 85    | 84.2  |

Imagen 59. Cuadro de parámetros climáticos promedio en Lima.

Fuente: Wheater base y Universidad Complutense de Madrid.

| DESCRIPCION<br>N   | CLASIFICACION    |             |                      |             |                      | ALTITUD<br>metros | HUMEDAD<br>RELATIVA | DISTRIBUCION<br>POR<br>PRECIPITACION | COBERTURA<br>REFERENCIAL |
|--|------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|  | KÖPPEN           | TROTHWAITE  | PULGAR VIDAL         | TEMPERATURA | POR<br>PRECIPITACION |                   |                     |                                      |                          |
| ZONA 1<br><br>CLIMA CALIDO<br>TERRENO<br>MUY SECO<br>(DESERTICO O<br>ARIDO<br>TROPICAL)<br>H.R. ALTA | BSh-<br>BWh, BWh | E(d) B'1 H3 | COSTA<br>(YUNGA MAR) | Semicálido  | Árido                | 0 a 2000          | Húmedo              | Deficiencia lluvia<br>todo el año    | Franja toda la<br>Costa  |

Imagen 36. Cuadro de equivalencia climática.

Fuente: "Guía De Aplicación De Arquitectura Bioclimática En Locales Educativos"

| Partido Arquitectónico  | Materiales y Masa Térmica   | Orientación   | Techos   |
|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>PLANTA LINEAL Y ABIERTA.</li> <li>ESPACIOS MEDIOS Y VOLUMEN NORMAL.</li> <li>ALTURA INTERIOR RECOMENDADA 3.00 - 3.50 METROS</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>MATERIALES MASA TERMICA MEDIA A ALTA Y RESISTENTES A LA SALINIDAD, IMPEDIR RADIACION INDIRECTA, SOMBREADO DE JARDINES.</li> <li>TECHOS CON GRAN AISLAMIENTO.</li> <li>PROTECCION CONTRA SALINIDAD.</li> <li>EVITAR CALENTAMIENTO DE PAREDES Y PISOS EXTERIORES.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ORIENTACION DEL EJE DEL EDIFICIO, ESTE - OESTE.</li> <li>ESPACIOS EXTERIORES ORIENTADOS AL NORTE O SUR, PROTEGIDOS DEL SOL</li> <li>ABERTURAS PROTEGIDAS PARA EVITAR INGRESO DE SOL</li> <li>VER DIRECCION DE VIENTOS LOCALES PARA SU APROVECHAMIENTO</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>PENDIENTE DE 0 A 10%</li> </ul> |
|   |   |   |  |

| LEYENDA |                                 |
|---------|---------------------------------|
|         | Edificación                     |
|         | Pergolas                        |
|         | Arboles                         |
|         | Volados protección sol / lluvia |
|         | Area deportiva                  |
|         | Patio                           |

| Vanos   | Iluminación y Parasoles   | Ventilación   | Vegetación  | Colores y Refleancias  |
|---|---|---|---|--|
| <p>Área de vanos / Área de Piso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>25%</li> </ul> | <p>Área de Aberturas / Área de Piso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7 - 10%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>APROVECHAMIENTO DEL VIENTO, VENTILACIÓN CRUZADA, FRENTE A BRISAS.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>USO DE VEGETACION PARA SOMBREADOS. PERGOLAS, ENRAMADAS, AREAS VERDES PARA REDUCCION DE ABSORCION DE ENERGIA CALORICA.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>USO DE TONALIDAD MATE</li> <li>PISOS: MEDIOS (40%)</li> <li>PAREDES CLARAS (80%)</li> <li>CIELORASO BLANCO (70%)</li> </ul> |
|   |   |   |   |  |

Imagen 59. Aunque las recomendaciones son para locales educativos, los criterios bioclimáticos son muy similares, modificando ligeramente algunas como la ventilación y vanos.

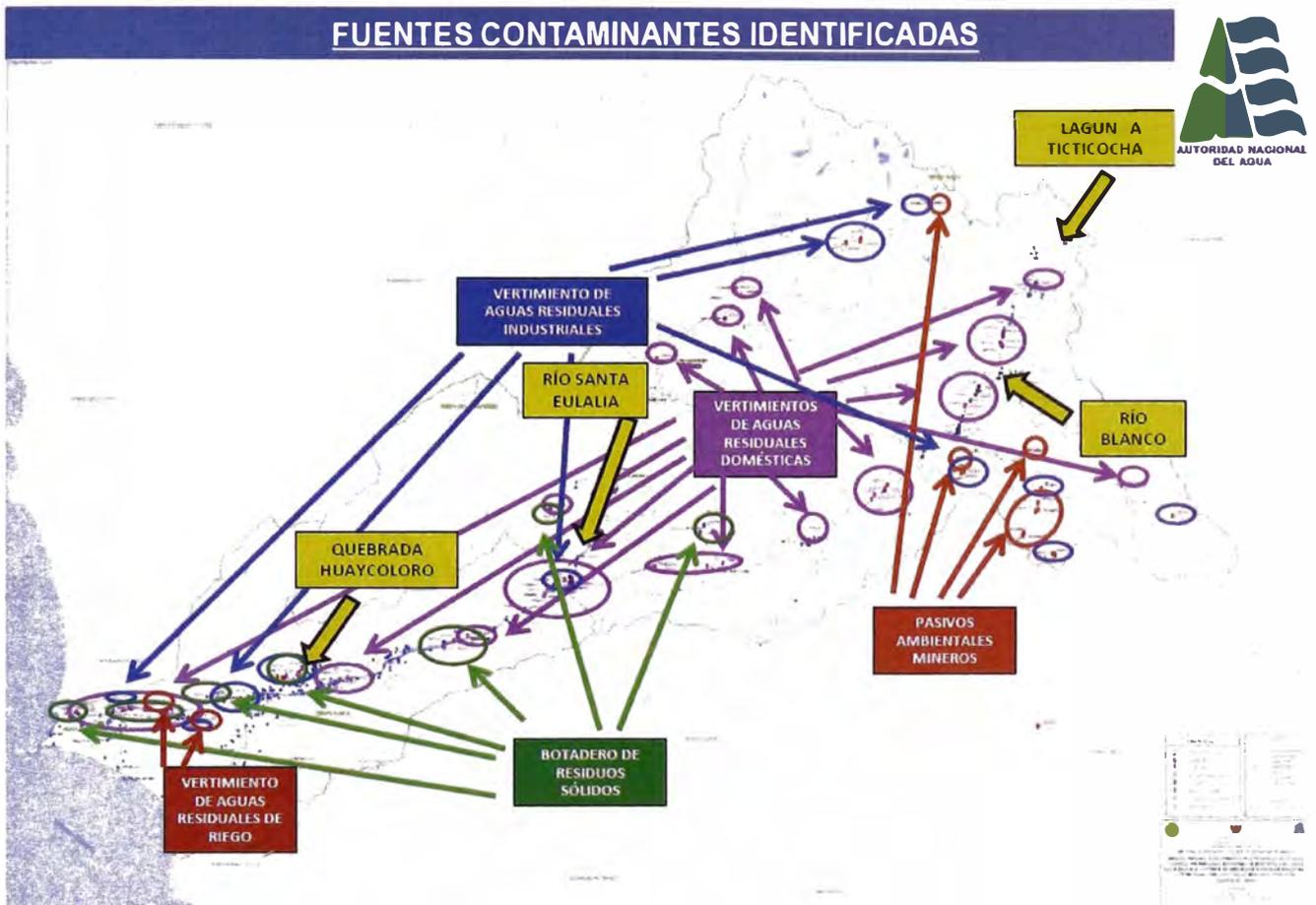


Imagen 60. Fuentes contaminantes identificadas en todo el recorrido del Río Rímac. Se puede identificar que en la zona del Cercado de Lima los botaderos de residuos sólidos y el vertimiento de aguas residuales de riego son los principales contaminantes.



Imagen 61. Vista aérea del Río Rímac. Imagen propia

## 5.2 Acerca de la zona del ferrocarril

La zona mínima para el ferrocarril que establece la Dirección de Ferrocarriles en un caso como éste donde las vías férreas colindan con un terreno de propiedad privada es de **5m hacia cada lado del eje de la vía.**

## 5.3 Acerca de la zona de influencia del ferrocarril

La zona de influencia del ferrocarril linda con la zona propia del ferrocarril, según lo define la Dirección de Ferrocarriles. Y según la misma dirección, están permitidos los trabajos y/o construcciones ajenas a la Organización Ferroviaria que se indican en el cuadro a partir de las siguientes distancias de la Zona del ferrocarril:

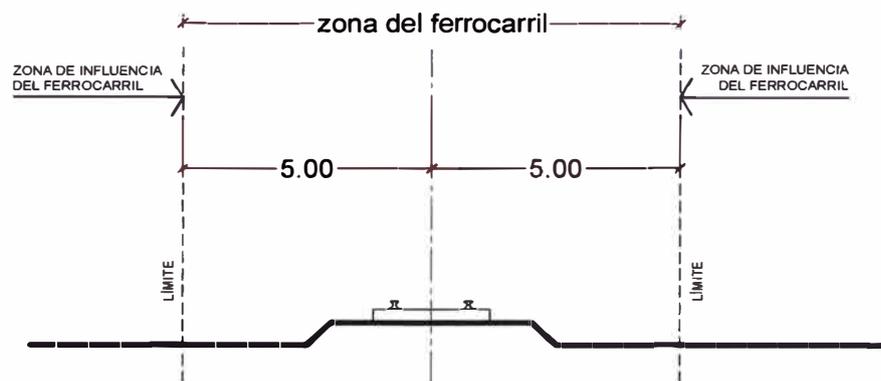


Imagen 62: Vía en terreno plano. Zona del ferrocarril y Zona de influencia del ferrocarril

|            |  |   |
|------------|--|---|
| Desde 5m   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir muros, cercos o edificaciones de hasta 2.50m de altura, sin salida a la vía férrea.</li> <li>• Construir carreteras.</li> <li>• Hacer zanjas o canales de hasta 3m de profundidad</li> <li>• Colocar postes y/o torres</li> </ul>                                     |   |
| Desde 10m  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer depósitos o acopios de objetos relacionados con actividades agropecuarias y en general de materiales, herramientas, equipos y productos.</li> <li>• Efectuar plantaciones de árboles.</li> <li>• Construir muros, cercos o edificaciones, con salida a la vía.</li> </ul> | ✓ |
| Desde 20m  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir zanjas, hacer excavaciones y en general ejecutar cualquier obra análoga, siempre que no se perjudique la estabilidad de la vía.</li> <li>• Efectuar construcciones con materiales inflamables.</li> <li>• Explotar minas o canteras</li> </ul>                            | ✓ |
| Desde 10mm | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer depósitos de materiales inflamables.</li> <li>• Efectuar trabajos con explosivos o gases nocivos, que no comprometan la seguridad del ferrocarril.</li> </ul>  |   |

Cuadro de distancias de la zona de influencia del ferrocarril. Re elaborado.



## **5.4 Acerca de RNE**

El diseño del Centro de Investigación del medio ambiente natural se basa y cumple con las consideraciones mínimas que el Reglamento Nacional de Edificaciones exige a toda construcción en el Perú. Específicamente en los siguientes capítulos:

-A.010. Condiciones Generales de Diseño

-A.040. Educación

-A.070. Comercio

-A.080. Oficinas

-A.120. Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores.

-A.130. Requisitos de Seguridad

-A.140. Bienes culturales inmuebles y zonas monumentales.



| PROGRAMA ARQUITECTONICO                     |   |
|---|---|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA          |   |
| FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES |   |
| Proyecto                                    | Centro de Investigación del Medio Ambiente Urbanizado del Río Rímac                       |
| Ubicación                                   | Jr. Sancho de Rivera Bravo de Laguna 1204, 1204, 1298 - Barrio de Monserrate, Lima - Perú |
| Asesor Principal de Tesis                   | Msc. Arq. Augusto Ortiz de Zevallos   |
| Bachiller                                   | Edgar Junior Revolledo Vicerrel   |
| fecha                                       |   |

| SECTOR                      | NIVEL                       | AMBIENTE GENERAL            | AMBIENTE                  | ÁREA    | SUB TOTAL | TOTAL  |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------|-----------|--------|
| COMERCIO                    | 1er nivel                   | Restaurante Central         | Área de mesas             | 92.92   | 337.75    | 882.13 |
|                             |                             |                             | Área d expansión de mesas | 92.94   |           |        |
|                             |                             |                             | Cocina                    | 13.89   |           |        |
|                             |                             |                             | Almacén                   | 6.57    |           |        |
|                             |                             |                             | S.H. (Personal)           | 3.75    |           |        |
|                             |                             |                             | Zona de atención          | 19.86   |           |        |
|                             |                             |                             | Vestíbulo                 | 33.16   |           |        |
|                             |                             |                             | SS.HH. Varones            | 11.82   |           |        |
|                             |                             |                             | SS.HH. Damas              | 15.53   |           |        |
|                             |                             |                             | S.H. Discapacitados       | 3.67    |           |        |
|                             |                             |                             | Muros y circulaciones     | 43.64   |           |        |
|                             |                             |                             | Área de muestras          | 111.12  |           |        |
|                             | Zona de atención            | 12.50                       |                           |         |           |        |
|                             | S.H                         | 2.62                        |                           |         |           |        |
|                             | Almacén                     | 12.17                       | 292.46                    |         |           |        |
|                             | Muros y circulaciones       | 24.84                       |                           |         |           |        |
|                             | Zona de tarima              | 39.20                       |                           |         |           |        |
|                             | Área de mesas               | 100.65                      |                           |         |           |        |
|                             | Zona de atención            | 19.35                       |                           |         |           |        |
|                             | Espacio de Lockers          | 3.60                        |                           |         |           |        |
| Almacén                     | 5.57                        |                             |                           |         |           |        |
| SS.HH. Varones              | 13.93                       |                             |                           |         |           |        |
| SS.HH. Damas                | 9.34                        |                             |                           |         |           |        |
| S.H. (Personal)             | 3.00                        |                             |                           |         |           |        |
| S.H. Discapacitados         | 3.10                        |                             |                           |         |           |        |
| Muros y circulaciones       | 94.72                       |                             |                           |         |           |        |
| 3er nivel                   | Tienda 1                    | Zona de atención            | 7.5                       | 43.69   |           |        |
|                             |                             | Cocina                      | 8.46                      |         |           |        |
|                             |                             | Almacén                     | 4.63                      |         |           |        |
|                             |                             | S.H.                        | 2.58                      |         |           |        |
| 5to nivel                   | Tienda 2                    | Zona de barra               | 11.37                     | 44.98   |           |        |
|                             |                             | Muros y circulaciones       | 9.15                      |         |           |        |
|                             |                             | Atencion                    | 12.54                     |         |           |        |
|                             |                             | Cocina                      | 10.61                     |         |           |        |
| 2do nivel                   | Techo huerto                | Techo verde                 | 1023.59                   | 1324.44 |           |        |
|                             |                             | Almacén (2)                 | 18.36                     |         |           |        |
|                             |                             | Vestíbulo                   | 23.84                     |         |           |        |
|                             |                             | Corredor                    | 244.79                    |         |           |        |
|                             | 3er nivel                   | Administración escuela      | Zonas comunes             | 104.67  | 162.12    |        |
|                             |                             |                             | Sala de Reuniones         | 17.46   |           |        |
|                             |                             |                             | Archivo                   | 7.25    |           |        |
|                             |                             |                             | Fotocopia                 | 4.625   |           |        |
|                             |                             |                             | Contabilidad              | 13.86   |           |        |
|                             |                             |                             | Dirección                 | 13.86   |           |        |
|                             |                             |                             | Administrador             | 13.86   |           |        |
|                             |                             |                             | Zona café                 | 3.15    |           |        |
| 4to nivel                   | Zona de Aula                | Pool de asistentes          | 29.8                      | 314.59  |           |        |
|                             |                             | Secretaría                  | 4.23                      |         |           |        |
|                             |                             | S.H.                        | 2.47                      |         |           |        |
|                             |                             | Muros y circulaciones       | 51.555                    |         |           |        |
| 4to nivel                   | Taller de Fotografía        | Aula (3)                    | 57.92                     | 64      |           |        |
|                             |                             | Secretaría                  | 13.23                     |         |           |        |
|                             |                             | Oficina                     | 14.24                     |         |           |        |
|                             | Cuarto de Investigación     | Área de edición             | 18.68                     | 64      |           |        |
|                             |                             | Área de reunión e impresión | 8.91                      |         |           |        |
|                             |                             | Vestíbulo                   | 11.37                     |         |           |        |
|                             | Zonas comun y de Conexion   | Cuarto de Investigación 1   | 28.05                     | 369.67  |           |        |
|                             |                             | Cuarto de Investigación 2   | 28.05                     |         |           |        |
|                             |                             | Observatorio del río rimac  | 105.95                    |         |           |        |
|                             |                             | puente                      | 32.23                     |         |           |        |
|                             |                             | SS.HH. Varones              | 8.66                      |         |           |        |
|                             |                             | SS.HH. Damas                | 8.88                      |         |           |        |
| Laboratorio del agua y aire | Laboratorio del agua y aire | S.H. Discapacitados         | 3.1                       | 336.57  |           |        |
|                             |                             | Muros y circulaciones       | 210.85                    |         |           |        |
|                             |                             | Recepción de muestras       | 6.5                       |         |           |        |
|                             |                             | Depósito de envases         | 7.25                      |         |           |        |
|                             |                             | Área digestión de muestras  | 9.21                      |         |           |        |
|                             |                             | Zona de lavado y secado     | 9.24                      |         |           |        |
|                             |                             | Depósito de reactivos       | 7.25                      |         |           |        |
|                             |                             | Esterilización              | 4.87                      |         |           |        |
|                             |                             | Zona de Laboratorio         | 86.46                     |         |           |        |
|                             |                             | Ducha de emergencia         | 1                         |         |           |        |
|                             |                             | Calibración de equipos      | 15.15                     |         |           |        |
|                             |                             | Almacén de equipos          | 12.28                     |         |           |        |
| Balcon - mirador            | 20.86                       |                             |                           |         |           |        |
| Muros y circulaciones       | 156.5                       |                             |                           |         |           |        |

6. Programa Arquitectónico



|                                   |                                 |                                      |                                    |         |        |         |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------|--------|---------|
|                                   | 5to nivel                       | Laboratorio de flora                 | Recepción de muestras              | 6.5     | 336.57 |         |
|                                   |                                 |                                      | Depósito de envases                | 7.25    |        |         |
|                                   |                                 |                                      | Área digestión de muestras         | 9.21    |        |         |
|                                   |                                 |                                      | Zona de lavado y secado            | 9.24    |        |         |
|                                   |                                 |                                      | Depósito de reactivos              | 7.25    |        |         |
|                                   |                                 |                                      | Esterilización                     | 4.87    |        |         |
|                                   |                                 |                                      | Zona de Laboratorio                | 86.46   |        |         |
|                                   |                                 |                                      | Ducha de emergencia                | 1       |        |         |
|                                   |                                 |                                      | Banco de germoplasma               | 15.15   |        |         |
|                                   |                                 |                                      | Almacén de insumos para resembrado | 12.28   |        |         |
|                                   |                                 | Balcon - mirador                     | 20.86                              |         |        |         |
|                                   |                                 | Muros y circulaciones                | 156.5                              |         |        |         |
|                                   |                                 | Observatorio urbano                  | Observatorio                       | 59.26   | 132.76 |         |
|                                   |                                 |                                      | Jefe de turno                      | 13.09   |        |         |
|                                   |                                 |                                      | Sala de reunión                    | 15.47   |        |         |
| Cuarto de servidores              | 29.06                           |                                      |                                    |         |        |         |
| Depósito                          | 4.62                            |                                      |                                    |         |        |         |
| Zonas comunes                     | Muros y circulaciones           | 11.26                                | 182.19                             |         |        |         |
|                                   | SS.HH. Varones                  | 8.66                                 |                                    |         |        |         |
|                                   | SS.HH. Damas                    | 8.88                                 |                                    |         |        |         |
|                                   | S.H. Discapacitados             | 3.1                                  |                                    |         |        |         |
|                                   |                                 | Muros y circulaciones                | 161.55                             |         |        |         |
| CULTURA Y ESPARCIMIENTO           | 1er nivel                       | Hall de museo e instituto            |                                    | 160.17  | 160.17 | 6718.06 |
|                                   |                                 | Jardín Botánico                      | Jardín Botánico                    | 477.85  | 477.85 |         |
|                                   |                                 | Sala de exposiciones permanentes     | Área de estar                      | 33.84   | 327.81 |         |
|                                   |                                 |                                      | Área de exposición                 | 179.82  |        |         |
|                                   |                                 |                                      | Zona de atención                   | 8.22    |        |         |
|                                   |                                 |                                      | Depósito                           | 14.01   |        |         |
|                                   |                                 |                                      | S.H. Discapacitados                | 3.15    |        |         |
|                                   |                                 |                                      | SS.HH. Damas                       | 8.75    |        |         |
|                                   |                                 |                                      | SS.HH. Varones                     | 8.75    |        |         |
|                                   |                                 | Muros y circulaciones                | 71.27                              |         |        |         |
|                                   |                                 | Sala Multimedia                      | Área de exposición                 | 310.55  | 161.04 |         |
|                                   |                                 |                                      | Cuarto de control                  | 12.76   |        |         |
|                                   |                                 |                                      | Atención                           | 8.95    |        |         |
|                                   |                                 | zonas comunes                        | Área de tránsito libre             | 973.76  | 1645.8 |         |
|                                   |                                 |                                      | Jardines secos                     | 100.14  |        |         |
| Vestibulo de ascensores (publico) | 22.82                           |                                      |                                    |         |        |         |
| Muros y circulaciones             | 549.08                          |                                      |                                    |         |        |         |
| 2do nivel                         | Área de exposiciones temporales |                                      | 412.85                             | 412.85  |        |         |
|                                   |                                 | Vestibulo de ascensores 1            |                                    |         |        |         |
| 3er nivel                         | Zonas comunes                   | Vestibulo de ascensores 1            | 32.5                               | 332.21  |        |         |
|                                   |                                 | Area de estar                        | 163.09                             |         |        |         |
|                                   |                                 | Muros y circulaciones                | 136.62                             |         |        |         |
| 4to nivel                         | Biblioteca                      | Archivo                              | 29.48                              | 644.55  |        |         |
|                                   |                                 | Zona de atención                     | 18.68                              |         |        |         |
|                                   |                                 | Zona de lectura                      | 155.81                             |         |        |         |
|                                   |                                 | Zona de estantes libres              | 63.2                               |         |        |         |
|                                   |                                 | S.H. (Personal)                      | 4.01                               |         |        |         |
|                                   |                                 | Espacio de lectura libre (1)         | 10.22                              |         |        |         |
|                                   |                                 | Espacio de lectura libre (2)         | 16.03                              |         |        |         |
| Zonas comunes                     | Vestibulo de ascensores 1       | 32.5                                 | 283.69                             |         |        |         |
|                                   | Area de estar                   | 125.1                                |                                    |         |        |         |
|                                   | Muros y circulaciones           | 189.52                               |                                    |         |        |         |
| 5to nivel                         | Zonas comunes                   | Vestibulo de ascensores 1            | 34.26                              | 283.69  |        |         |
|                                   |                                 | Area de estar                        | 89.2                               |         |        |         |
|                                   |                                 | SS.HH.                               | 26.33                              |         |        |         |
|                                   |                                 | Muros y circulaciones                | 133.9                              |         |        |         |
| Azotea                            | Zonas comunes                   | Area de esparcimiento a laboratorios | 721.42                             | 2272.09 |        |         |
|                                   |                                 | Area de esparcimiento para oficinas  | 790.11                             |         |        |         |
|                                   |                                 | Area de esparcimiento publica        | 570.93                             |         |        |         |
|                                   |                                 | Vestibulo de ascensores              | 34.42                              |         |        |         |
|                                   |                                 | Servicios higienicos                 | 28.37                              |         |        |         |
|                                   |                                 | deposito                             | 3.5                                |         |        |         |
|                                   |                                 | S.H.(2)                              | 7.41                               |         |        |         |
|                                   |                                 | deposito                             | 3.5                                |         |        |         |
|                                   |                                 | S.H.(2)                              | 7.41                               |         |        |         |



|                           |                          |                         |                     |        |        |                |       |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|--------|--------|----------------|-------|
| OFICINAS                  | <b>2do nivel</b>         | Zonas comunes           | Zonas comunes       | 109.39 | 109.39 | <b>2181.78</b> |       |
|                           | <b>3er nivel</b>         | Hall de oficinas        |                     | 130.33 | 130.33 |                | 157.6 |
|                           |                          | Administración oficinas | Sala de Reuniones   | 21.92  | 157.6  |                |       |
|                           |                          |                         | Archlvo             | 4.84   |        |                |       |
|                           |                          |                         | Fotocopia           | 4.62   |        |                |       |
|                           |                          |                         | Contabilidad        | 15.26  |        |                |       |
|                           |                          |                         | Dirección           | 15.93  |        |                |       |
|                           |                          |                         | Administrador       | 15.26  |        |                |       |
|                           |                          |                         | Zona café           | 3.16   |        |                |       |
|                           |                          |                         | Pool de asistentes  | 31.55  |        |                |       |
|                           |                          |                         | Secretaría          | 4.39   |        |                |       |
|                           |                          |                         | S.H.                | 2.4    |        |                |       |
|                           |                          | Muros y circulaciones   | 38.27               | 221.14 |        |                |       |
|                           |                          | Áreas comunes           | Áreas de estar      |        | 51.57  |                |       |
|                           |                          |                         | S.H. Discapacitados |        | 3.15   |                |       |
|                           |                          |                         | Depósito            |        | 2.07   |                |       |
|                           |                          |                         | SS.HH. Damas        |        | 9.34   |                |       |
|                           |                          |                         | SS.HH. Varones      |        | 14.43  |                |       |
|                           | Muros y circulaciones    |                         | 140.58              |        |        |                |       |
|                           | Oficina coworking        | Sala de Reuniones       | 21.17               | 253.13 |        |                |       |
|                           |                          | Kitchenette - bar       | 19.05               |        |        |                |       |
|                           |                          | Área de coworking       | 136.69              |        |        |                |       |
|                           |                          | Impresión y agua        | 7.02                |        |        |                |       |
|                           |                          | Terraza                 | 19.57               |        |        |                |       |
|                           |                          | Muros y circulaciones   | 49.63               |        |        |                |       |
|                           | Restaurante - Cafetería  | Zona de mesas           | 45.82               | 133.79 |        |                |       |
|                           |                          | Zona de atención y bar  | 14.46               |        |        |                |       |
|                           |                          | S.H. (privado)          | 2.52                |        |        |                |       |
|                           |                          | Cocina                  | 22.57               |        |        |                |       |
|                           |                          | Oficina                 | 10.95               |        |        |                |       |
|                           |                          | Almacén                 | 6.78                |        |        |                |       |
|                           |                          | Muros y circulaciones   | 30.69               |        |        |                |       |
| Oficina coworking         |                          | Sala de Reuniones       | 21.17               |        | 253.13 |                |       |
|                           |                          | Kitchenette - bar       | 19.05               |        |        |                |       |
|                           |                          | Área de coworking       | 136.69              |        |        |                |       |
|                           | Impresión y agua         | 7.02                    |                     |        |        |                |       |
|                           | Terraza                  | 19.57                   |                     |        |        |                |       |
|                           | Muros y circulaciones    | 49.63                   |                     |        |        |                |       |
| Áreas comunes             | Áreas de estar           | 152.6                   | 380.61              |        |        |                |       |
|                           | S.H. Discapacitados      | 3.15                    |                     |        |        |                |       |
|                           | Depósito                 | 2.07                    |                     |        |        |                |       |
|                           | SS.HH. Dámas             | 9.34                    |                     |        |        |                |       |
|                           | SS.HH. Varones           | 14.43                   |                     |        |        |                |       |
|                           | Muros y circulaciones    | 199.02                  |                     |        |        |                |       |
| Zona de oficinas privadas | Deposito                 | 4.62                    | 140.74              |        |        |                |       |
|                           | Oficina privada (6p)     | 21.92                   |                     |        |        |                |       |
|                           | Oficina privada (8p)     | 27.77                   |                     |        |        |                |       |
|                           | Área de Impresión        | 12.06                   |                     |        |        |                |       |
|                           | Cabinas de teléfonos (4) | 10.36                   |                     |        |        |                |       |
|                           | Sala de reunión (1)      | 18.67                   |                     |        |        |                |       |
|                           | Sala de reunión (2)      | 20.22                   |                     |        |        |                |       |
|                           | Muros y circulaciones    | 25.12                   |                     |        |        |                |       |
|                           | Oficina coworking        | Sala de Reuniones       |                     | 21.17  | 253.13 |                |       |
|                           |                          | Kitchenette - bar       |                     | 19.05  |        |                |       |
| Área de coworking         |                          | 136.69                  |                     |        |        |                |       |
| Impresión y agua          |                          | 7.02                    |                     |        |        |                |       |
| Terraza                   |                          | 19.57                   |                     |        |        |                |       |
| Muros y circulaciones     |                          | 49.63                   |                     |        |        |                |       |
| Áreas comunes             | S.H. Discapacitados      | 3.15                    | 148.79              |        |        |                |       |
|                           | Depósito                 | 2.07                    |                     |        |        |                |       |
|                           | SS.HH. Damas             | 9.34                    |                     |        |        |                |       |
|                           | SS.HH. Varones           | 14.43                   |                     |        |        |                |       |
|                           | Muros y circulaciones    | 119.8                   |                     |        |        |                |       |



## **8. CAP. II DESARROLLO DEL PROYECTO**



## 1. ARQUITECTURA

### 1.1 Objetivos

El objetivo principal es garantizar que el proyecto arquitectónico cuente con un sistema integrado de las funciones, usos, estructuras, acabados y significados coherentes con los objetivos del Centro de Investigación del Medio ambiente natural urbanizado del Río Rímac.

### 1.2 Generalidades

La presente memoria describe el proyecto arquitectónico del Centro de Investigación del Medio ambiente natural urbanizado del Río Rímac, ubicado en Jr. Sancho de Rivera Bravo de Laguna 1202, 1204, 1298, en el antiguo barrio de Monserrate, en el Centro Histórico de Lima, de la provincia de Lima, en Perú. Los principales usos de este nuevo centro fomentarán la **investigación, el trabajo en equipo, la difusión y el compartir lo aprendido y/o percibido** entorno al problema general de la ciudad con el río. Lo que destacará al barrio como un nuevo foco de vida urbana, cultural, de esparcimiento, pero sobre todo de conocimiento y puesta en práctica de sistemas tecnológicos disruptivos en pro de una mejor conexión de la ciudad de Lima con el Río Rímac.

Para este resultado, ha sido importante la supervisión y revisión de las diferentes ingenierías, para permitir que el diseño cuente con los sistemas estructurales, equipos, tecnologías de agua y desague y demás, más apropiados para el correcto funcionamiento del proyecto.

### 1.3 Estructuración

El proyecto se estructura en tres grandes usos, basados en tres líneas de acción:



Tales usos están distribuidos en el proyecto de forma que el usuario tenga el mejor acceso, privacidad, y las mejores visuales dependiendo el uso que corresponda.



## **1.4 Aporte**

### **En lo Urbano**

La propuesta parte por abrir un área del barrio de Monserrate que está abandonada, cerrada y sin uso ahora, para conectarlo física y visualmente con la ribera del Río Rímac, y el otro lado de la Av. Alfonso Ugarte, creando así nuevas rutas, espacios de intercambio y dinámicas urbanas propicias para revitalizar de forma exponencial el barrio de Monserrate y el Centro Histórico de Lima.

### **En lo ambiental**

La propuesta aporta en varios sentidos al cuidado del medio ambiente, recuperando y creando espacios libres y verdes; y el uso equilibrado y coherente de energía natural y artificial para los diferentes usos del Centro de Investigación. Por ello el proyecto contempla la creación de un Jardín Botánico abierto de especies frutales representativas del Río Rímac, para su conservación, exposición y posterior replantación en las riberas del río. La creación de espacios verdes libres y fácil de acceso para los ciudadanos que contribuyen y suman a una mejor calidad de aire y confort ambiental. Y por último el uso de técnicas pasivas de iluminación y ventilación natural cruzada en todos los ambientes del proyecto, evitando así el uso excesivo de energía artificial.

### **En la tecnología constructiva**

El proyecto propone el uso de un sistema estructural mixto, un sistema estructural de concreto armado en los dos primeros sótanos, de la cual emerge un sistema estructural de porticos arriostrados de acero empotrado en el anterior. El acero aporta beneficios importantes al proyecto como la de un menor peso a la edificación, un más rápido y sistematizado proceso de construcción, y un mejor comportamiento antisísmico. Además el proyecto hace uso de perfiles industriales convencionales con el objetivo de evitar los sobrecostos de producción y elaboración de perfiles y estructuras más complejas.



### **En lo histórico, la forma y el significado**

El proyecto se emplaza exactamente en lo que alguna vez fue un reconocido “Jardín Botánico” en la época Virreynal, planteando un nuevo Jardín Bótanico de especies frutales representativas del Río Rímac, lo que trae nuevamente a la memoria colectiva los lugares de esparcimiento y lugares de surtido de especies útiles para el consumo de la población. Recoge además, elementos estructurales, material, texturas y color de los vagones de tren que hasta ahora continúan pasando por el límite de propiedad, y que tanto significado tuvo para la época de mayor esplendor, para dar forma y tectónica al proyecto con el uso de perfiles industriales de Acero y especialmente en la fachada norte con el uso de acero Corten. Un material cuya característica principal es el color único que obtiene al oxidarse en las condiciones climáticas especiales del lugar, para crear una fina capa sobre sí misma que al sellarse lo hace un metal más resistente y anticorrosivo; el mismo material con el que se hacen los vagones de tren. Por tanto está en el emplazamiento, la forma y el material, el significado singular y característico que el barrio de Monserrate puede destacar de su ubicación y de su historia, potencialidades que otros lugares no tienen y que lo que pueden convertir en un lugar especial dentro de la ciudad.



## 7. PLANTEAMIENTO

### URBANO - ARQUITECTONICO

#### 7.1 El proyecto

##### **Centro de Investigación del Medio Ambiente Urbanizado del Río Rímac**

El proyecto es un conjunto mixto de usos, que tienen como objetivos en común el fomento del estudio, la difusión y la recreación de la problemática del abandono del Río Rímac por parte de la ciudad de la Lima, en términos urbanos y arquitectónicos. Situación que ha devenido en un aspecto negativo para ambos lados, tanto como para los barrios que tienen como borde el río, como para el estado ambiental que éste último aporta a la ciudad. Y porque además gran parte de la infraestructura ferroviaria que alguna vez trajo desarrollo, hoy interrumpe sin ningún aporte la conexión entre el río y la ciudad.

Es muy importante por ello la propuesta de un Centro de Investigación que aporte desde su programación hasta su volumetría y significado, en recuperar el valor especial que tiene el barrio de Monserrate en conjunto con la ribera del Río Rímac.

Por tanto, se propone como contenido de este Centro de Investigación, un programa mixto de tres usos principales: Instituto, Oficinas, y Comercio y recreación, cuyas actividades se interrelacionan en diferentes niveles del proyecto para propiciar el intercambio y la productividad.



El proyecto se emplaza en la última manzana del Barrio de Monserrate del lado noroeste, cuya ubicación y situación actual resumen significativamente la gran problemática del barrio histórico en el que se encuentra, dentro de una ciudad que ha dado la espalda al río que le da el principal elemento natural para su sostenibilidad: el agua. El terreno en el que se emplaza el proyecto está hoy cercado y subutilizado por un ente privado, colinda con las vías férreas de la antigua estación Monserrate, con una “alameda” que conecta con la plazuela Monserrate, y con la avenida, a desnivel, Alfonso Ugarte.

Por tanto, el encargo del proyecto está dividido en dos escalas:

**En lo urbano:** el proyecto busca reconectar el barrio de Monserrate con el otro lado de la avenida Alfonso Ugarte a través de una manzana permeable y con usos mixtos y complementarios que creen un centro vivo y sustentable, uniéndolo a una red de vías con gran potencial que lo conectan con el Centro Histórico de Lima.

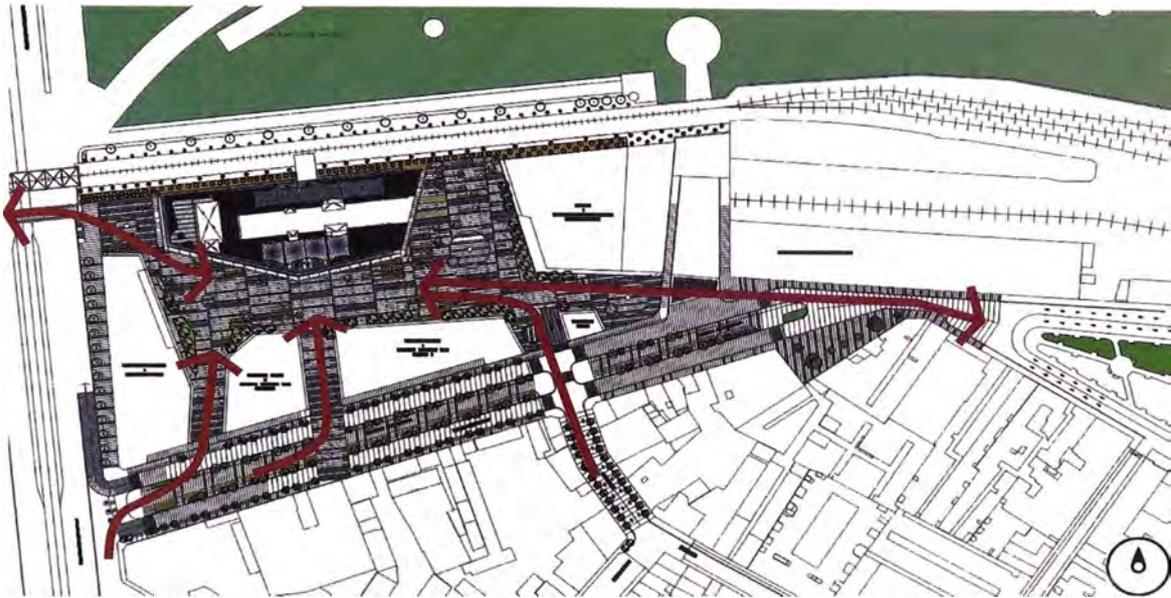
**En lo local:** el proyecto busca revalorar algunas actividades y costumbres del barrio de Monserrate, a través de un comercio temático y referido a la historia de lugar, como lo fueron los antiguos locales de música, y el aún más antiguo Jardín Botánico que se ubicó exactamente en el mismo lugar.

Para ello el proyecto presenta un programa propio y un programa complementario dentro del predio a intervenir. Buscando de esta manera que haya sustentabilidad y sostenibilidad del proyecto al corto, mediano y largo plazo.

## **Planteamiento contextual**

### *Ingresos*

Se proponen un principal ingreso, a nivel +0.00, en el eje central del edificio. Este ingreso coincida con el remate de los ejes de trazado urbano de esta zona de Monserrate. Con esta ubicación del ingreso se busca mejorar la legibilidad, la conectividad y la accesibilidad al edificio como al mismo conjunto, desde varios puntos de la zona circundante al predio.



### *Perfiles y Alturas*

Como se trata de un terreno de una extensión de grandes dimensiones, ubicado en un contexto urbano abandonado y con muy poca inversión, se busca establecer en congruencia con los parámetros urbanísticos para este sector, un perfil urbano que contribuya a consolidar este sector del Barrio.

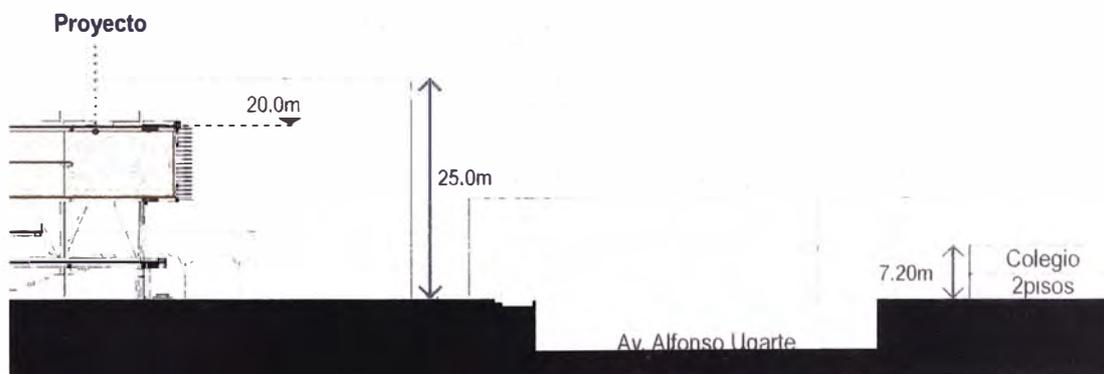


Imagen 63. Altura en el frente con la Av. Alfonso Ugarte

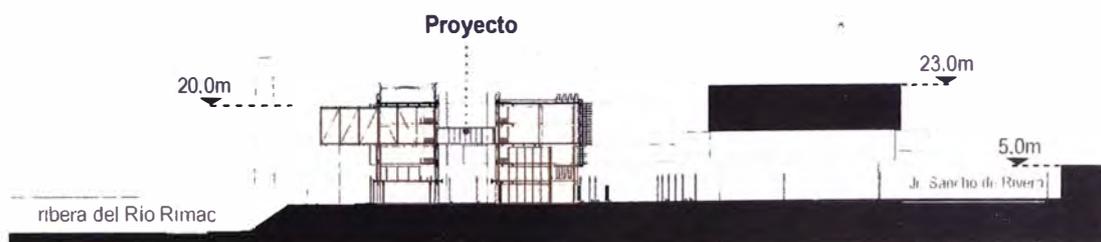
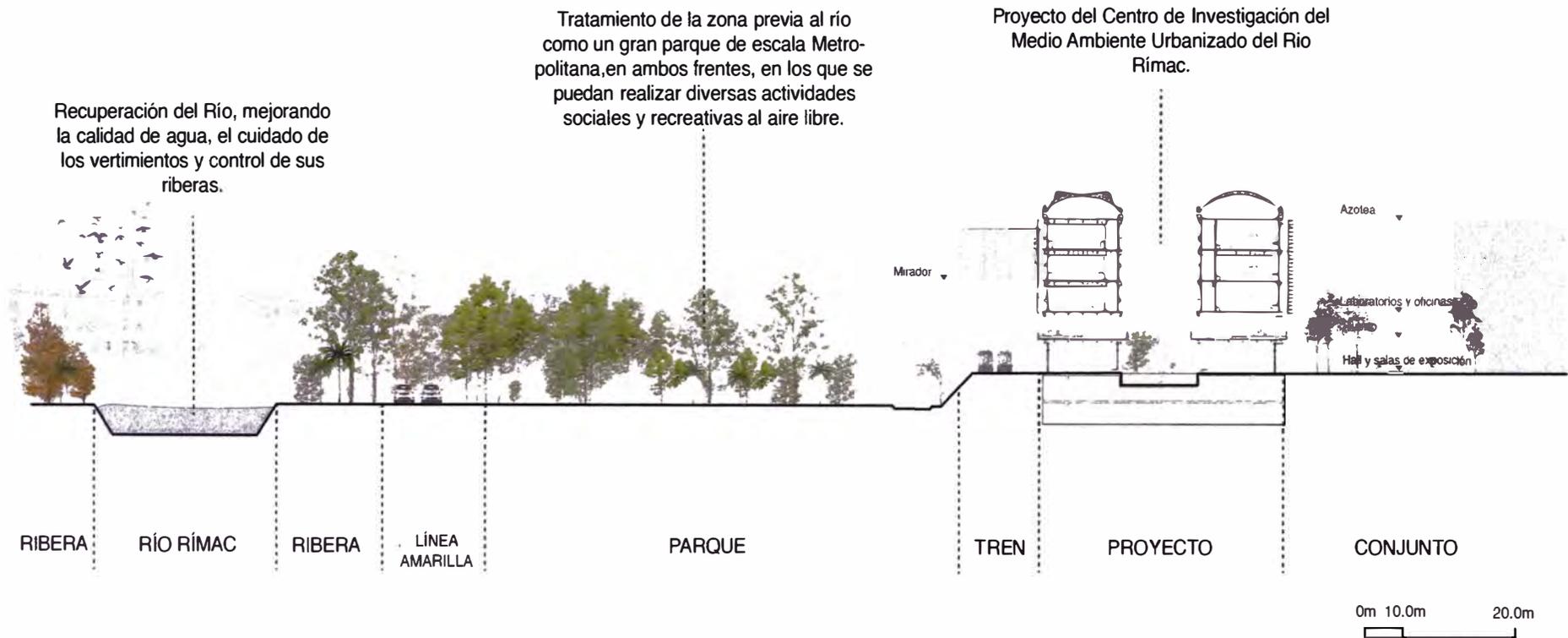


Imagen 64. Altura en el frente con la Av. Alfonso Ugarte

## Planteamiento contextual

### *Conexión del proyecto con la ribera del Río Rímac*

El proyecto establece una conexión visual con la ribera del río, a través de los diferentes espacios que dan hacia ella. En el primer piso se plantea usos accesibles al público como salas de exposición y comercio, en espacios transparentes y paralelos a la ribera. De igual forma en el 2do nivel el edificio ubica un gran techo de jardín para el centro de investigación, un mirador que acerque aún más al usuario al contexto inmediato, y una gran azotea en el último nivel protegida con coberturas ligeras para promover espacios de recreación a todos los usuarios del edificio. Es así que todo el programa está volcado a tener una relación visual directa y permanente con el entorno ambiental y urbano que se pretende mejorar con el proyecto.



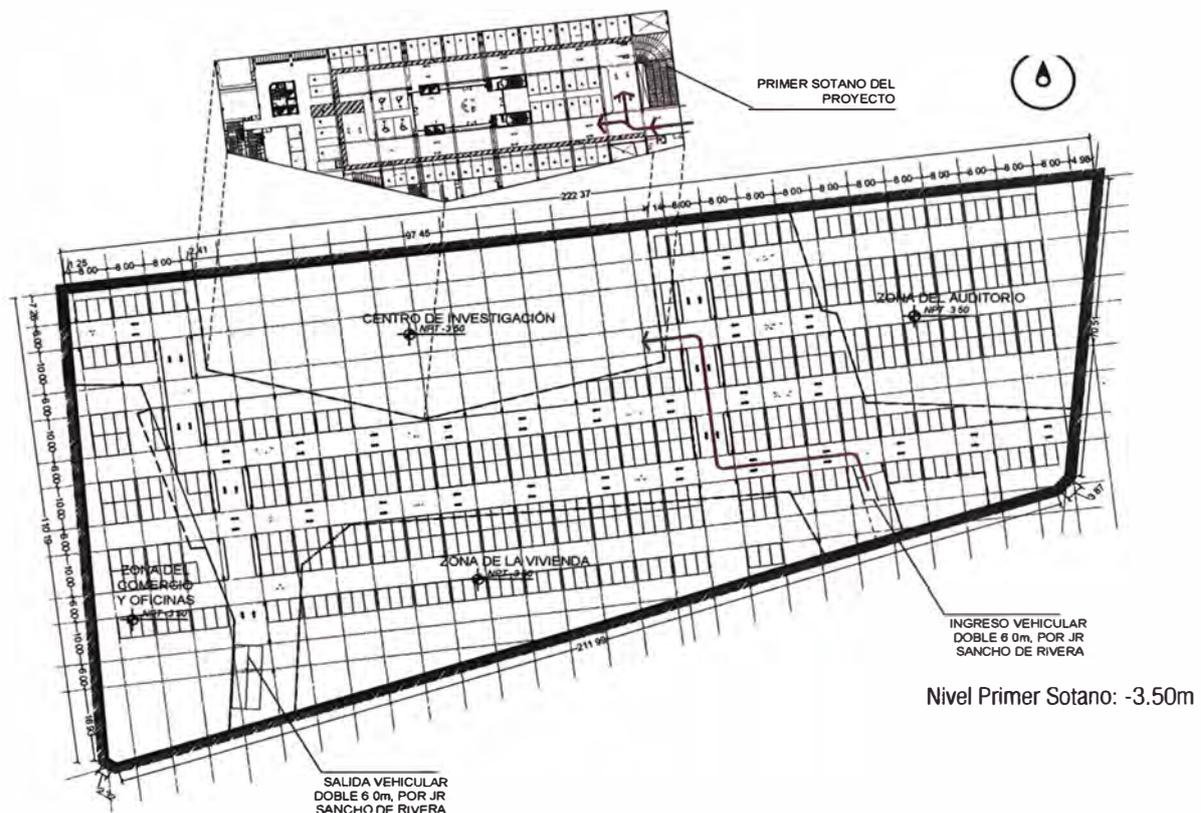
## Planteamiento Funcional

El proyecto consta de tres grandes grupos de función: la función educativa y de investigación contenida por el Instituto, la función de Oficinas de trabajo colaborativo, y la función Recreativa y pública.

Y en cada nivel se plantea una clara identificación de los usos y accesos a los mismos.

### *Estacionamientos*

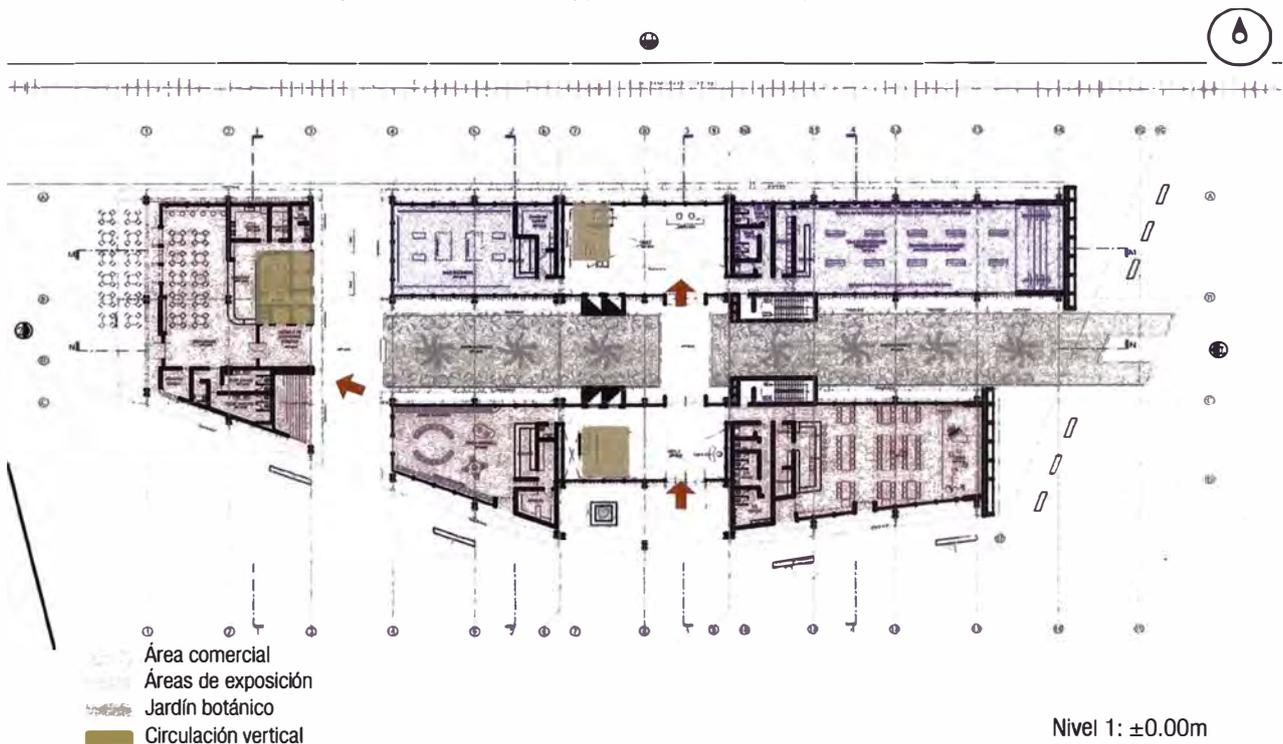
El proyecto cuenta con dos niveles de estacionamientos, el primero a -3.50m y el segundo a -6.50m de profundidad. El primer sotano está conectado a una gran planta del conjunto urbano, al que se puede ingresar y salir por los accesos a nivel de la calle que tiene la intervención urbana. Asimismo este nivel recibirá los estacionamientos principalmente de visitantes al Centro de Investigación y trabajadores. En el segundo sotano se ubicarán estacionamientos para el personal de investigación y administrativo. Mientras que en la zona central - sur de ambos sotanos se ubicarán los ambientes de cuarto de máquinas, sub estación, cisterna y agua contra incendios.



### *Primer nivel*

El primer nivel corresponde al nivel de la calle, donde se pueden encontrar tiendas comerciales, una escalinata de acceso público y el ingreso principal a la zona de aulas, laboratorios, y oficinas colaborativas. Este ingreso principal es de doble altura, y tiene acceso desde las tres calles que bordean el conjunto propuesto. Así mismo se encuentran los ascensores de acceso a servicios, y las escaleras de evacuación. Desde este primer hall se puede acceder a los espacios de oficina de trabajo colaborativos en los niveles superiores, como también a los espacios comerciales a ambos lados. Al pasar este primer hall de doble altura, y cruzando a través de un jardín botánico, se llega al segundo hall desde el cual se puede acceder a dos salas de exposición y difusión, y tener acceso a las escaleras o ascensores hacia las aulas y laboratorios en los niveles superiores.

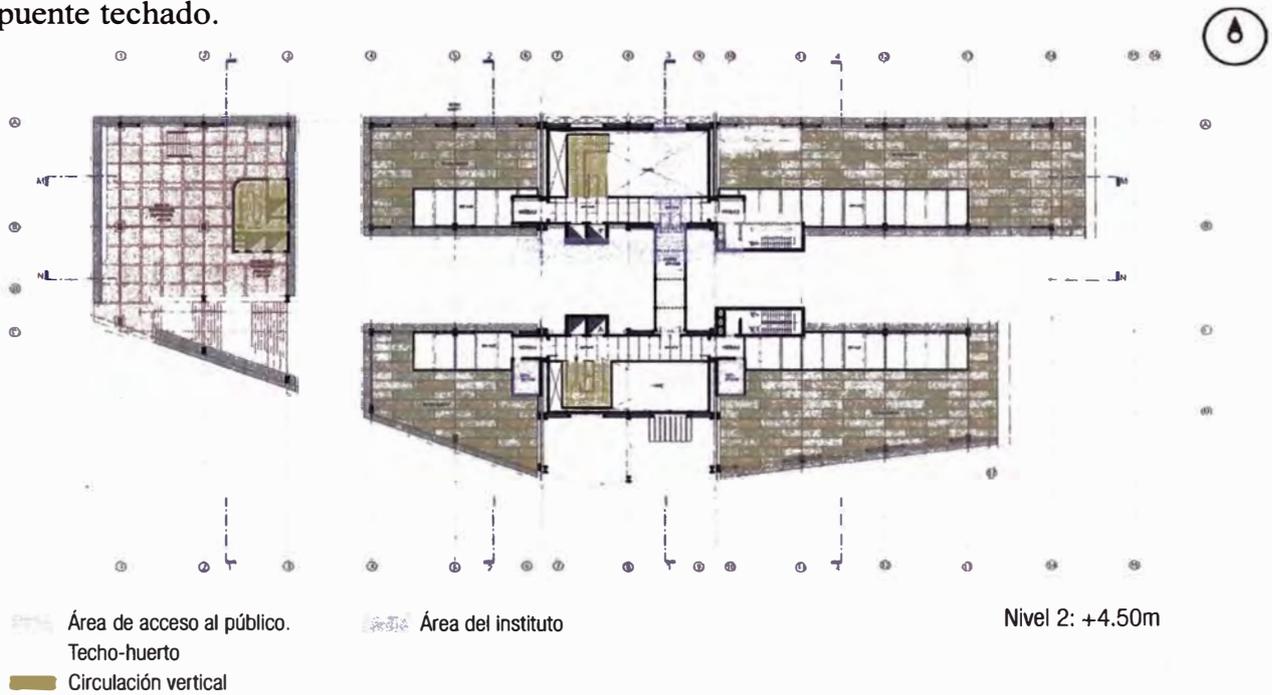
Las escalinatas ubicadas en el lado oeste, son de libre acceso y desde ella se puede acceder a otros usos de acceso público en los siguientes niveles.



### *Segundo nivel*

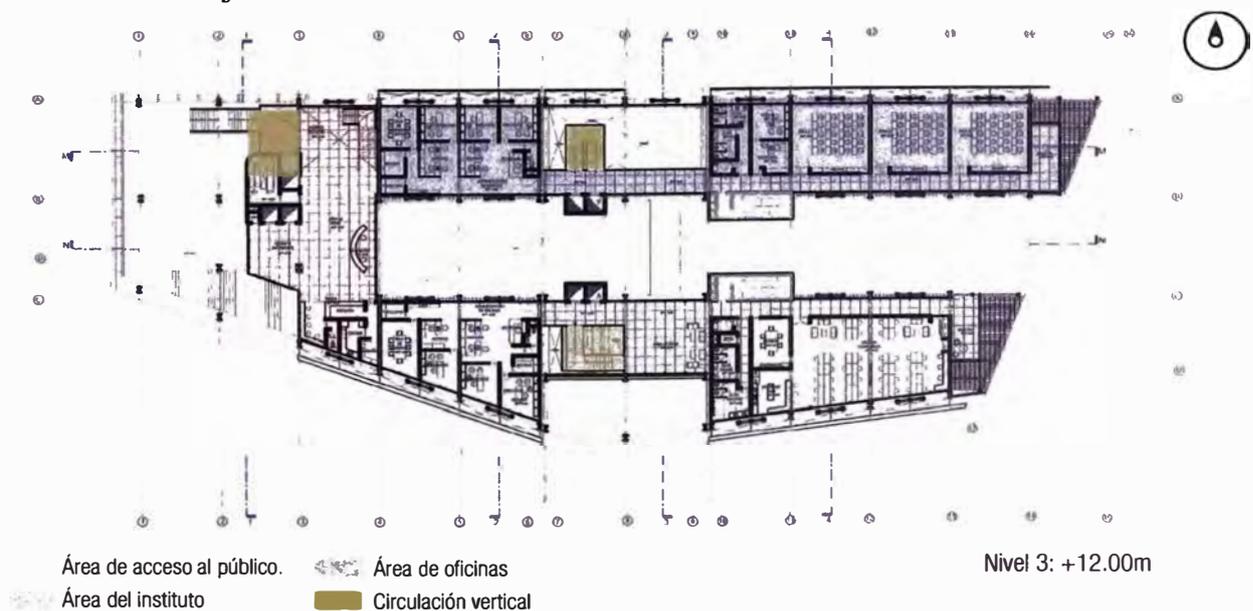
En este nivel con cota +4.50 m, en el lado oeste del edificio se encuentra una gran explanada, que se llega habiendo accedido por las escalinatas. Este espacio es de libre uso, sea para exposiciones itinerantes como para actuaciones o pequeñas presentaciones.

En la zona media del edificio, se encuentra un gran espacio de techo-huerto, a él solo se puede acceder desde el segundo hall, y se puede cruzar de una lado a otro mediante un puente techado.



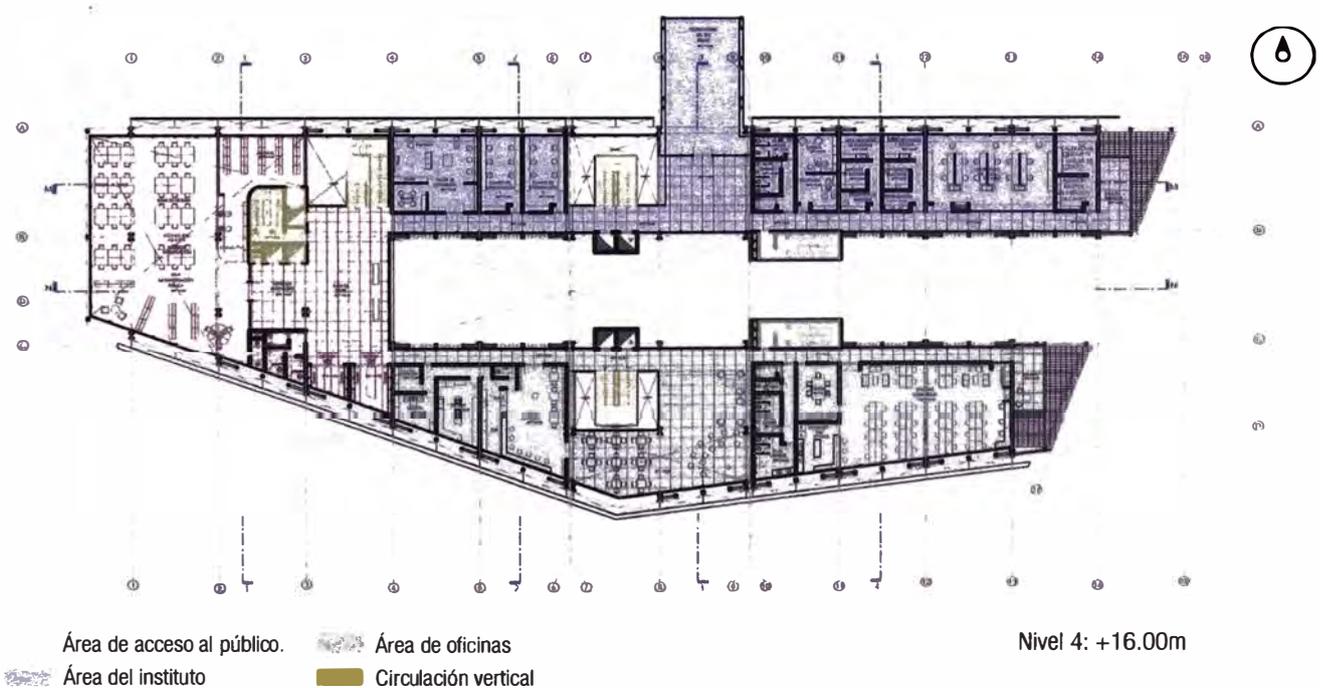
### *Tercer nivel*

En este nivel con cota +8.00 m, en el lado oeste del edificio se encuentra la zona comercial y de acceso al público. En el lado norte, se encuentra la zona de educación: la Administración del Instituto, Secretaría y las Aulas. Mientras que en la zona sur se encuentra el área administrativa de las oficinas, y a través de un vestíbulo central, las oficinas de trabajo colaborativo.



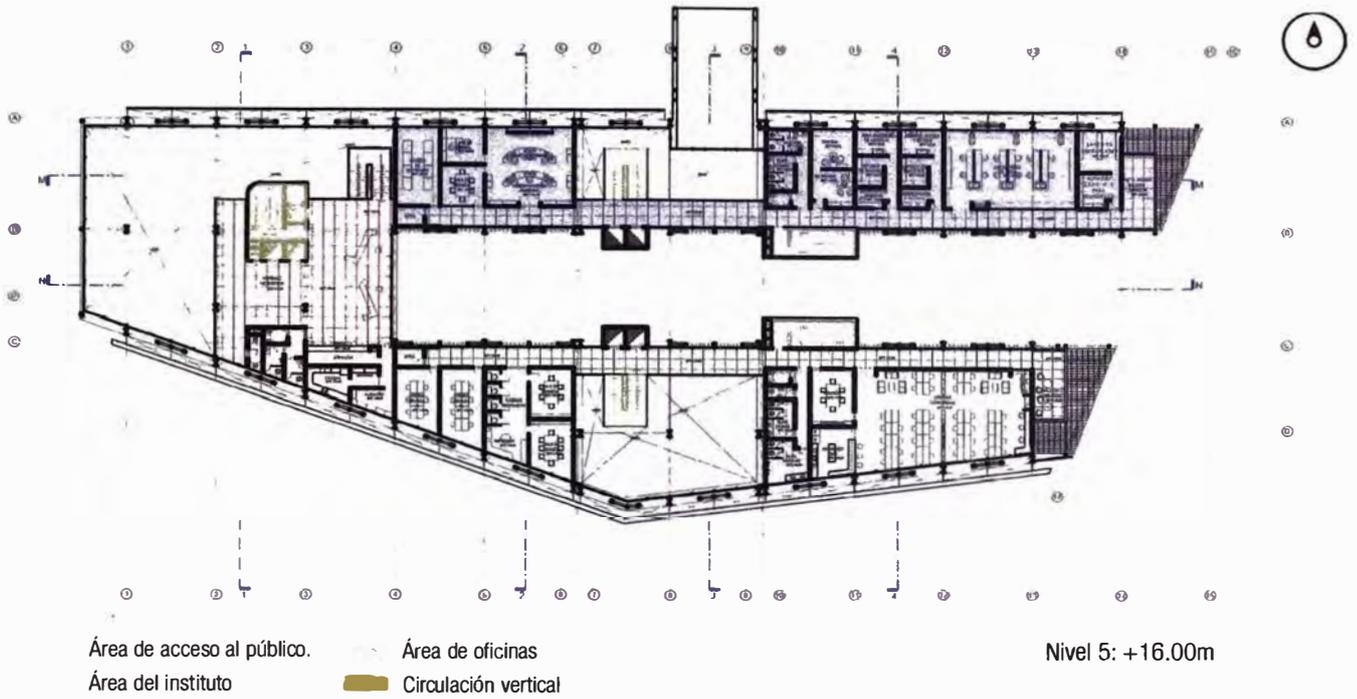
### *Cuarto nivel*

En este nivel con cota +12.00 m, en el lado oeste del edificio se encuentra la Biblioteca del centro de Investigación, el Archivo y dos espacios de lectura libre de acceso público. A la biblioteca se puede acceder también tanto desde la zona del Instituto y cuartos de Investigación como de la zona de las Oficinas por los corredores centrales. En el lado norte, se encuentra la zona de educación: el Taller fotográfico, Cuartos de investigación, Secretaría y Laboratorio. En el zona central, está el Mirador, a la cual se puede acceder desde el vestíbulo de las escaleras y el ascensor. Mientras que en la zona sur se encuentra el Área de Cafetería de la zona de las oficinas y las propias oficinas de trabajo colaborativo.



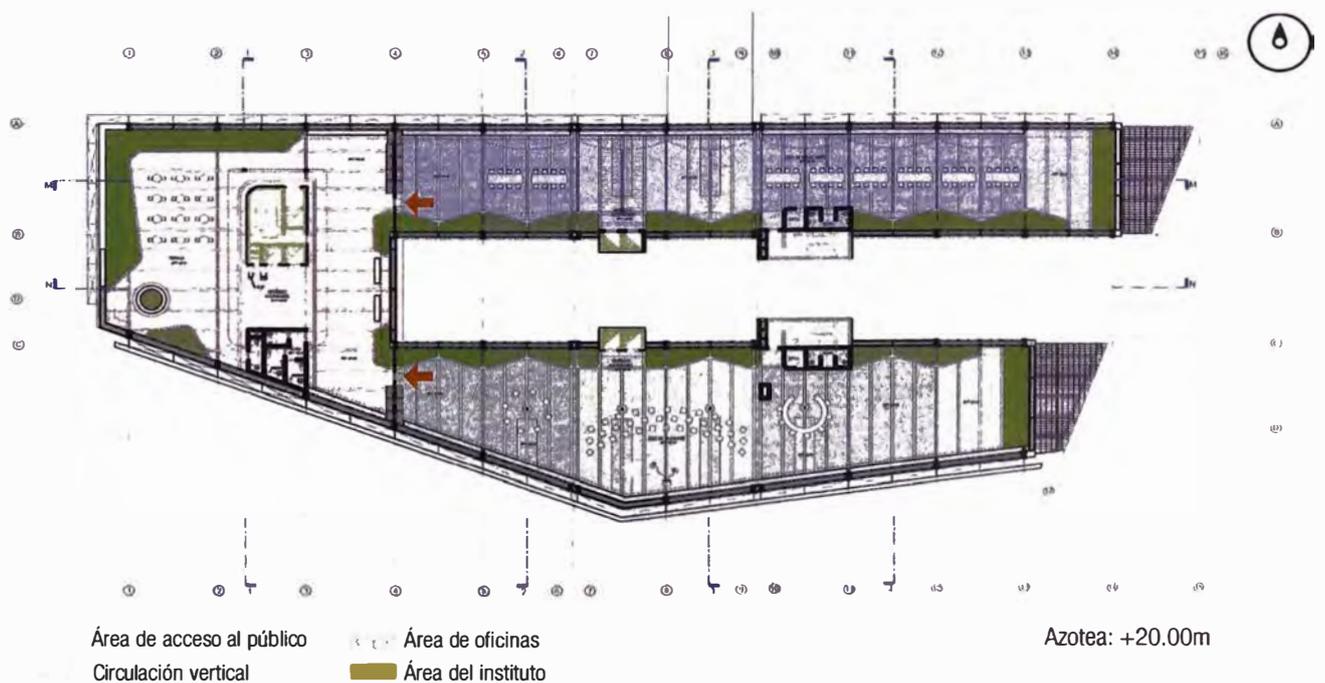
### *Quinto nivel*

En este nivel con cota +16.00 m, en el lado oeste del edificio se encuentra la biblioteca del centro de Investigación, es de acceso al público y también se pueden encontrar espacios comerciales . En el lado norte, se encuentra la zona de educación, la Administración del instituto, Secretaría y las Aulas. Mientras que en la zona sur se encuentra el área administrativa de las oficinas, y a través de un vestíbulo central, las oficinas de trabajo colaborativo.

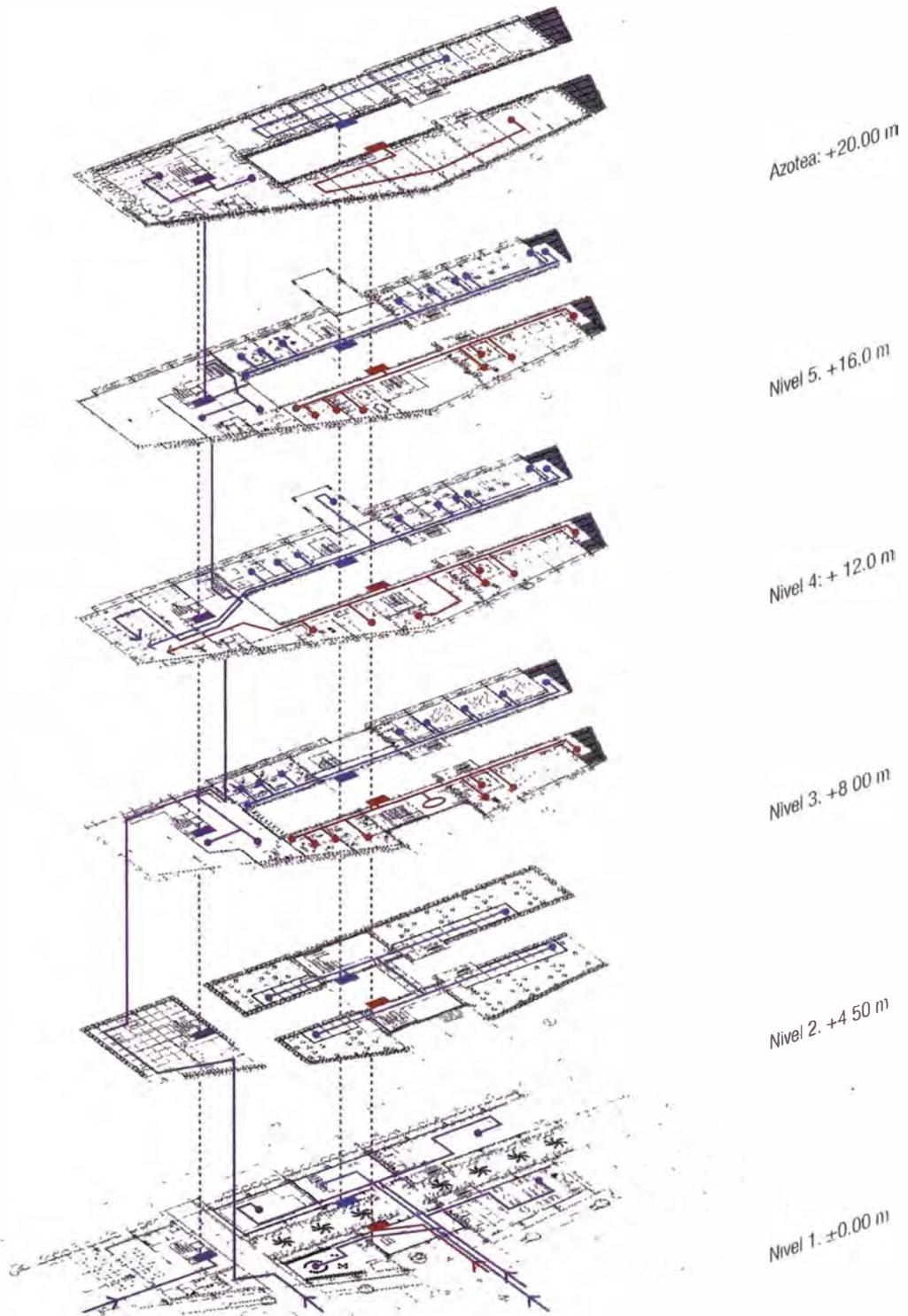


### Azotea

En este nivel con cota +20.00 m, se encuentra una gran área al aire libre a modo de terraza. La zona oeste de acceso público, puede ser visitada desde los dos ambientes de azotea, tanto de la zona libre del instituto, como de la zona libre para las oficinas.



*Diagrama de flujos*



- Flujo público
- Flujo de investigadores
- Flujo de trabajadores de oficinas

Imagen 39. Diagrama de flujos.  
Elaboración propia.





## **1.5 Especificaciones técnicas**

### **Muros y Tabiques**

Las presentes especificaciones se complementan con las Normas de diseño Sismoresistentes del Reglamento Nacional de Construcciones y Norma de Albañilería E-070 vigentes.

TABIQUE DE DRYWALL  $e= 0.15m$

### **DESCRIPCIÓN**

Esta sección cubre todos los trabajos necesarios para la tabiquería denominada “Drywall”, tal como se muestra en los planos de planta y cortes y aquí se especifica, se cuidará de alcanzar todos los niveles especificados en los detalles.

El personal técnico deberá tener una amplia experiencia en construcción con el sistema Drywall, lo que le permitirá ejecutar la instalación.

### **MATERIALES**

#### **-Perfiles**

El marco metálico interior estará formado por canales de acero galvanizado y peso liviano, de calibre 25 (parantes, rieles o perfiles omega).

#### **-Paneles**

El panel a utilizarse estará formado por una mezcla de sulfato de calcio con agua, endurecedores y ácido bórico y revestido con papel celulosa especial. Al núcleo de yeso se le adhiere fibras de papel resistente. Estos paneles serán productos nacionales o importados manufacturado según ASTM C36.

El tipo de panel a utilizar, estará dado por el detalle y/o ubicación dentro del proyecto (ST, RH o RF).

#### **Elementos de fijación, sellado y acabado**

Dentro de los elementos de fijación estará comprendidos los clavos, fulminantes, tornillo pan, tornillos wafer, autoroscantes y autoperforantes. Serán del tipo galvanizado y de uso comercial.



Dentro de los elementos de sellado y acabado, estarán las cintas de papel, de malla, los flejes metálicos, los esquineros interiores y los esquineros exteriores y también serán de uso comercial. La masilla estará compuesta en base a polímeros de alta calidad, se recomienda usar una del tipo comercial y de marca reconocida.

Se fijara al piso y al techo los rieles con la pistola de fijación, luego se instalara los parantes respetando la distribución estándar. Si existiese marco para puertas y ventanas se instalara refuerzos de madera tornillo de  $e=1''$  en todo el marco.

Se realizaran todas las instalaciones que se indiquen en la tabiquería en construcción. Los paneles se instalaran de tal forma que asemejen el asentado de un ladrillo (En forma horizontal), esto para evitar una junta continua.

No se debe rematar en puertas y ventanas, se debe modular el panel para que no coincida el corte con algunos de los lados del marco.

Una vez instalado los paneles, se procederá a sellar las juntas, al momento de sellar las juntas se instalara la cinta de papel. Se aplicara la masilla hasta enrasar la superficie del panel.

En todo el proceso ha de respetarse, los procesos constructivos y la calidad de los mismos.

## **REVOQUES Y ENLUCIDOS**

### **DESCRIPCIÓN**

Previo al inicio del tarrajeo la superficie donde se aplicara la mezcla se limpiará y humedecerá, la mezcla será en una proporción de volumen de 1 parte de cemento y 5 partes de arena. El espesor máximo será de 1.5 cm.

### **MATERIALES**

#### **-Arena**

En los revoques ha de cuidarse mucho la calidad de la arena, que no debe ser arcillosa. Será arena lavada, limpia y bien graduada; clasificada uniformemente desde fina hasta gruesa, libre de materias salitrosas. Cuando este seca, toda la arena pasará por la criba N° 8. No más del 80% para la criba N° 30, no más del 20% pasará por la criba N° 50

y no más del 5% pasará por la criba N° 100. Es de referirse que los agregados finos sean de arena de río o de piedra molida, marmolina, cuarzo o de materiales silíceos. Los agregados deben ser limpios, libres de sales, residuos vegetales u otras medidas perjudiciales.

#### **-Cemento**

Se utilizara cemento Pórtland Tipo V, el cual debe satisfacer las Normas ITINTEC 334-009-71 para cementos Portland del Perú.

#### **-Agua**

El agua a ser usada en la preparación de mezclas para tarrajeos deberá ser potable y limpia; en ningún caso selenitoso, que no contenga soluciones químicas u otros agregados que puedan ser perjudiciales al fraguado, resistencia y durabilidad de las mezclas.

### **• PISO DE PORCELANATO**

Esta partida consiste en el suministro y colocación de piso de porcelanato en los ambientes que se indique en los planos del proyecto.

#### **Ejecución:**

La colocación de las baldosas se ejecutará sobre un contrapiso nivelado mediante la utilización de pegamento extrafuerte especificado para cada tipo de baldosa.

Se colocarán las baldosas con la capa de mezcla en su parte posterior, previamente remojadas, a fin de que no se formen cangrejas interiores, las losetas se colocarán en forma de damero y con las juntas de las hiladas verticales y horizontales coincidentes y separadas en 1.5 mm, como máximo.

Para el fraguado de las baldosas se utilizará porcelana la que se humedecerá y se hará penetrar en la separación de estas por compresión de tal forma que llene completamente las juntas, posteriormente se pasará un trapo seco para limpiar la loseta así como también para igualar el material de fragua (porcelana).

De ser absolutamente necesario el uso de partes de porcelanato (cartabones) estos serán



## **PISO TÉCNICO DE BALDOSAS**

### Descripción:

El piso técnico tiene como función, la de ocultar instalaciones de telefonía, electricidad, tuberías, etc. en ambientes de trabajo o salas técnicas.

La estructura deberá ser de altura regulable y una vez fijada la altura, la tuerca que la regula debe quedar trabada mediante un mecanismo, de modo que no se produzcan desnivelaciones del piso con el uso de éste.

La instalación se realizará con niveladores, para el nivel general y manuales para los niveles de las cabezas de pedestales.

Para la fijación de los pedestales a la carpeta se puede utilizar adhesivo especial, además de los pernos o clavos para la fijación de los mismos.

Luego se instalan los travesaños, controlando en todo el proceso el nivel y sus posibles variaciones de tal manera de aplicar las correcciones oportunamente.

Las tolerancias de instalación son las siguientes:

- La diferencia máxima entre dos placas no debe superar 1 mm.
- El sistema no debe apoyarse en las paredes o columnas existentes, y la máxima separación de las mismas no debe superar los 2 mm. En el caso de los niveles se acepta una diferencia de 1,5 mm en un máximo de 3 mts. y de 2,5 mm en toda la planta.

## **PISO DE TERRAZO LAVADO**

### DESCRIPCIÓN:

Esta partida consiste en el suministro e instalación de un piso de terrazo en los lugares indicados en los planos de diseño. El Terrazo cumple la Norma Standard Americana ASTM C131-89 de Abrasión y Resistencia al impacto.

Respecto a la Materia Prima por la que está compuesta, Cemento Blanco, Granallas y Marmolinas, deberán cumplir las Normas ASTM, como podrán apreciar a continuación:

- Espesor terminado del Terrazo Premezclado instalado = 1.00 cm.



- Rendimiento por bolsa de 40 kg = 1.30 m<sup>2</sup> aprox.

### **INSTALACIÓN:**

Se trabaja sobre un falso piso no menor a 4 cm. de espesor de superficie plana y sobre un nivel de -1.00 cm. del piso terminado.

Trazar ejes formando paños de 0,90 x 0,90 m. o lo que se indique en los planos de diseño, para proceder al corte.

Colocar mortero de cemento blanco a lo largo de los ejes y fijar los perfiles de aluminio, controlando alineación y nivelación.

Vaciar el terrazo desde el centro hacia los bordes, en los paños formados verificando el nivel con los perfiles divisores.

Realizar el curado del terrazo de acuerdo a la preparación de un concreto de calidad.

Después de 48 horas de aplicado el terrazo proceder a realizar el desbaste (o desbrocado) con piedras abrasivas en un rango de 24 a 80, posteriormente estucar con el mismo material cernido, dejar curar nuevamente por 24 horas y darle el pulido final con piedras abrasivas en un rango de 120-400, dependiendo del brillo que se quiera obtener, 120, siendo mate y 400 brillante.

Una vez terminado el proceso de pulido y cuando el piso este limpio y libre de humedad, sellar la superficie con productos especiales para terrazo. Es importante mantener el terrazo húmedo con uso de alguna tela blanca, yute o tocuyo blanco, por 7 días, para que el piso no sufra grietas en el proceso de secado.

Realizar un mantenimiento ordinario o extraordinario, de acuerdo al tráfico que soporta con productos que no contengan agentes agresivos o productos especiales para terrazo.

Para un mantenimiento extraordinario recomendamos un detergente neutro.

Es muy importante que los instaladores de terrazo, sepan sobre la técnica de instalación, pues existe ciertas condiciones, como acomodo del grano superficial con el frotachado, cantidad de agua de mezcla a punto, tipos de piedra para pulir, sellado e impermeabilizado del terrazo, etc. Que tienen que saber para garantizar el buen éxito de la instalación



Es recomendable colocar sobre el terrazo tocuyo humectado de color neutro o blanco, para curar el material en un plazo no menor de 7 días de lo contrario mantenerlo húmedo constantemente.

## **ACERO CORTEN**

### **Descripción:**

El acero cortén es un acero común al que no le afecta la corrosión. Su composición química (aleación de acero con níquel, cromo, cobre y fósforo) hace que su oxidación tenga unas características especiales que protegen la pieza frente a la corrosión atmosférica. De ahí que este material tenga un gran valor y la oxidación haya pasado a ser voluntaria y controlada.

En la oxidación superficial el acero cortén crea una película de óxido impermeable al agua y al vapor de agua que impide que la oxidación del acero prosiga hacia el interior de la pieza. Esto se traduce en una acción protectora del óxido superficial frente a la corrosión atmosférica, con lo que no es necesario aplicar ningún otro tipo de protección al acero como la protección galvánica o el pintado.

### **Soldadura:**

El acero corten admite la soldadura con las técnicas propias de los aceros de baja aleación: soldadura por arco sumergido o revestido en atmósfera inerte, o por arco con alma de fundente (los electrodos en este caso, de bajo contenido en hidrógeno).

### **Medidas:**

- El acero corten se suministrará en chapas de ancho de 1000mm.
- Los largos son de 2000mm, y de espesor de 2mm.
- Peso 20,2 Kg/m<sup>2</sup>

## **VIDRIOS Y CRISTALES**

### **DESCRIPCIÓN:**

El vidrio y cristal será una mezcla de los silicatos como mínimo (silicato cálcico y silicatos de sodio y potasio, en el cristal el silicato de plomo), obtenido por fusión;



contiene además magnesio, aluminio, óxido de hierro y manganeso.

Básicamente se emplearán vidrios y cristales con contenido de cal y sodio, pues presentan mayor dureza, mejor brillo y mayor elasticidad, para resistir la acción del viento y los esfuerzos de flexión.

Los vidrios y cristales serán planos, transparentes o estampados según los planos y que no deformen la imagen. El Contratista será responsable hasta la entrega total de la obra de todas las roturas de vidrios que pudieran ocasionarse.

Los vidrios y cristales se fijarán a la carpintería con silicona especial para este tipo de trabajos. Para la colocación de vidrios se tomará en cuenta que estos deben ser cortados escasamente con una variación de  $\pm 2.5$  mm para que puedan entrar en su sitio. Los bordes serán cortados nítidamente y bien perfilados.

Después de colocado el vidrio/cristal y mientras no haya sido entregada la obra se procederá a pintar los vidrios con una lechada de cal para evitar impactos del personal de obra.

A la entrega de la obra, todos los vidrios deben ser lavados debiendo quedar sin manchas. Los vidrios que presenten roturas, rajaduras, imperfecciones o que hayan sido colocados en forma inadecuada, serán retirados y reemplazados. Igualmente se repondrán los vidrios que hubieran sido rotos con posterioridad a su colocación, sin tener en cuenta la forma ni por quienes fueron rotos.

## **JARDINERAS**

### **DESCRIPCIÓN:**

Esta partida consiste en el suministro y sembrado de grass y plantas en las jardineras proyectadas en las áreas comunes.

También se incluye la impermeabilización de las jardineras de concreto, así como el relleno con tierra de chacra. Una vez terminado el trabajo se deberá garantizar el adecuado mantenimiento y riego de las mismas hasta la entrega de obra, así como detallar recomendaciones para el adecuado desarrollo de las especies plantadas.



## **VISTAS 3D**



**IMAGEN 1. VISTA PRINCIPAL**



**IMAGEN 2. Una plaza parque abierto al paisaje.**

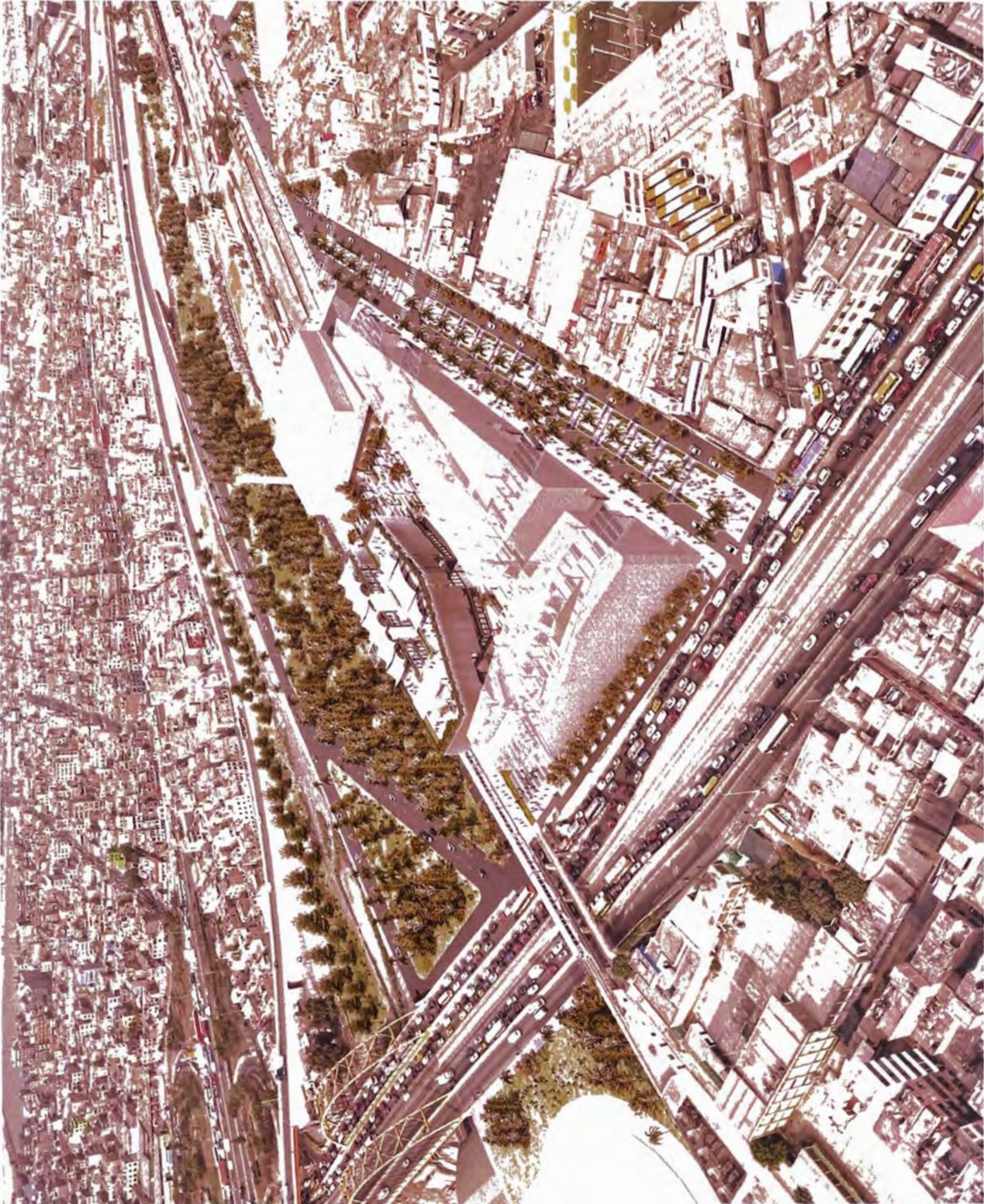


IMAGEN 3. El río, el proyecto y la ciudad.



**IMAGEN 4. Vista del Hall desde el 2do nivel**

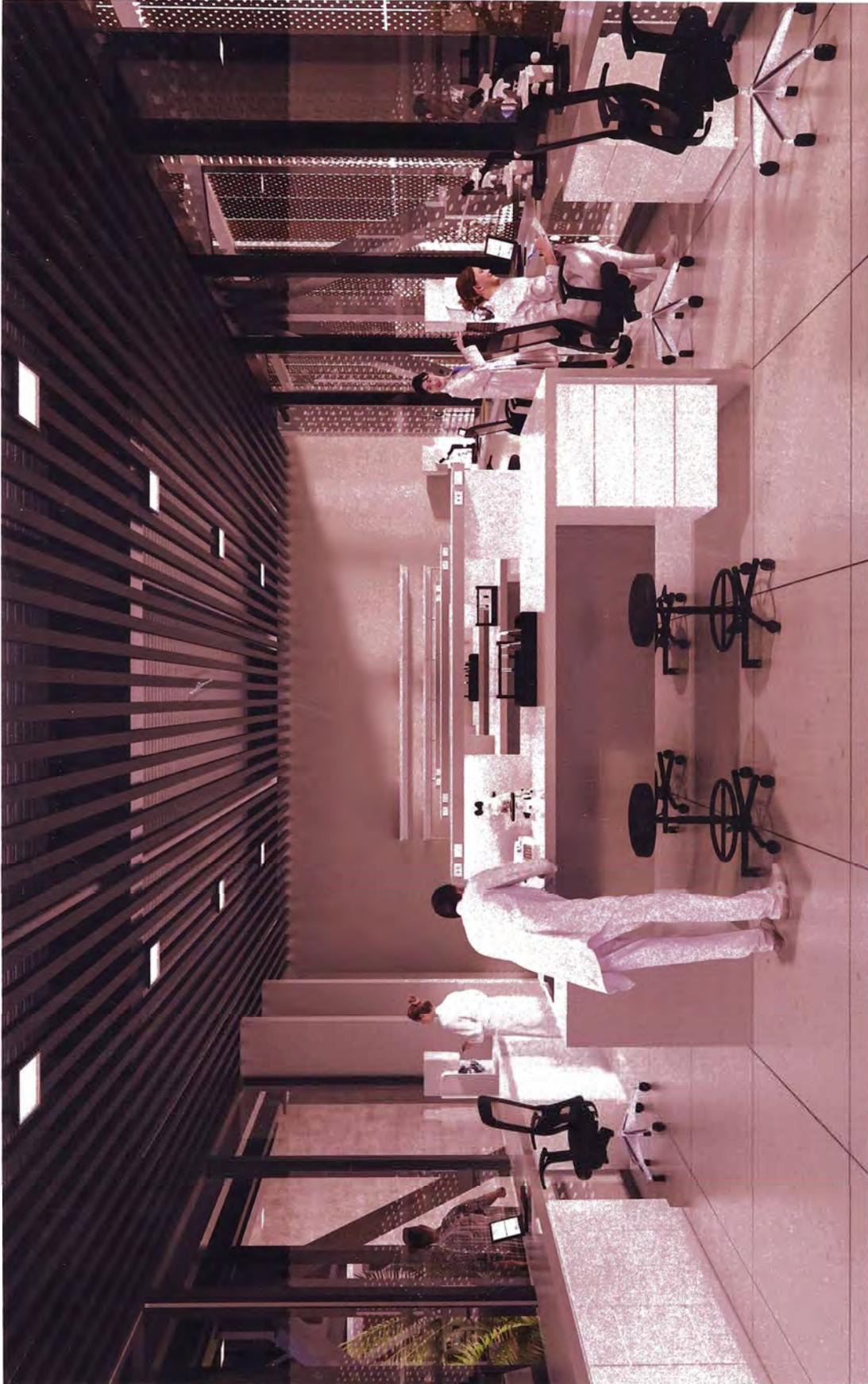


IMAGEN 5. Vista del Laboratorio de Investigación



IMAGEN 7. Biblioteca



MAGEN 8 Vista del Ingreso Principal



IMAGEN 9. Vista del balcón terraza en el 2do nivel.



IMAGEN 10. Observatorio del Río Rímac



IMAGEN 10. Vista de local comercial Peña - Bar.



**Especialidades y especificaciones técnicas.**

## **7.5 INSTALACIONES ESTRUCTURAS**

## **7.5 ESTRUCTURAS**

### **7.5.1 Objetivos**

El objetivo principal es garantizar que el proyecto arquitectónico tenga una adecuada distribución estructural, para poder albergar con plena seguridad las diversas actividades del Centro de Investigación del Medio ambiente natural urbanizado del Río Rímac.

### **7.5.2 Generalidades**

La presente Memoria descriptiva forma parte del Proyecto estructural para la ejecución de la obra “Centro de Investigación del Medio ambiente natural urbanizado del Río Rímac”. El proyecto forma parte de un conjunto mayor de intervención, todo ello sobre un terreno con frente a la ribera del río, y dentro del Barrio de Monserrate.

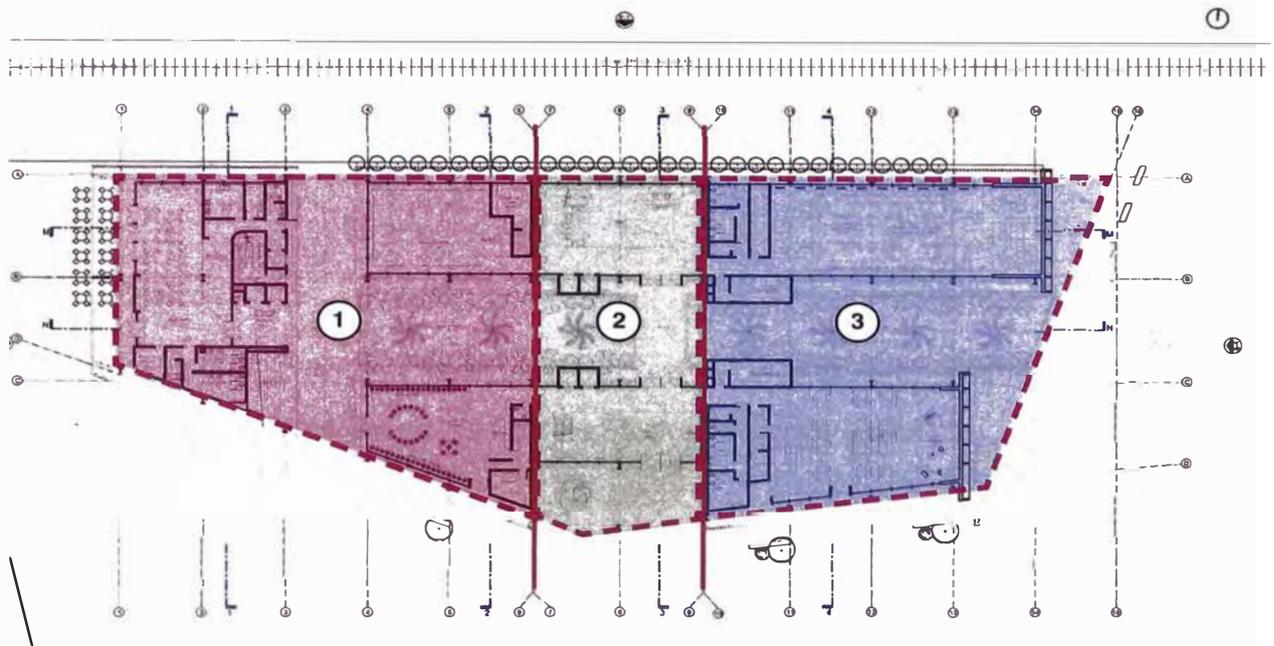
El objeto de esta memoria es brindar una breve descripción de la estructuración adoptada, así como de los criterios considerados para el diseño de los elementos estructurales.

### **7.5.3 Estructuración**

El proyecto estructural se base principalmente en un sistema de pórticos arriostrados de acero, divididos en tres grandes bloques, cada uno con 5 niveles y dos sótanos. Los sótanos tienen un sistema estructural aporticado de columna-viga de concreto armado, con losas aligeradas y losas macizas, como se muestra en los planos estructurales. Mientras que a partir del primer nivel, el sistema se basa en estructuras metálicas de acero, hasta la azotea, con losas colaborantes. Se usa tanto para las columnas como para las vigas los perfiles metálicos de sección “I”. Adicionalmente se han dispuesto vigas metálicas secundarias para reducir las luces libres de las losas. El sistema está diseñado para soportar cargas gravitacionales y sísmicas. Las divisiones en los sótanos serán muros de ladrillos de concreto king block gris, mientras que a partir del tercer nivel todas las divisiones serán de Drywall.

La cimentación se compone principalmente de zapatas aisladas, corridas y vigas de cimentación de concreto armado, y de cimientos corridos y sobre-cimientos de concreto simple en los muros de albañilería. Estas consideraciones se han hecho en base a un estudio de suelo del

CISMID para el Centro Histórico de Lima. Los techos será principalmente del sistema de losa colaborante, con un espesor de 17cm incluido el acabado. También se usará losas macizas de concreto armado donde se requiera, coincidiendo principalmente en la zona del Jardín Botánico.



PLANO PRIMER NIVEL

— Junta sísmica

#### 7.5.4 Diseño de Elementos Estructurales y no Estructurales

##### A. Albañilería

Los muros de albañilería confinada, son elementos que delimitan y configuran diferentes ambientes, no son considerados elementos portantes y deben quedar aislados de los pórticos de acero.

##### B. Estructura metálica de pórticos arriostrados de Acero

El suministro, fabricación y montaje de estructuras metálicas de acuerdo al detalle especificado en los planos de diseño. Todos los trabajos deberán realizarse de acuerdo a las indicaciones, detalles y ubicaciones en los planos, así como los que sean necesarios para completar el servicio.

Los elementos estructurales se harán en base a perfiles metálicos de acero estructural de perfil



“T”, cuyas dimensiones y especificaciones están indicadas en los planos, los cuales no deberán presentar defectos que alteren su apariencia, durabilidad y resistencia.

### C. Cimentación

Para determinar el diseño de la cimentación se ha tomado como referencia el estudio de Distribución de suelos en el Centro Histórico de Lima elaborado por el CISMID. Para lo cual se considera que el suelo resistente se encuentra a 1.20m de profundidad a partir del terreno natural del predio.

### D. Junta Sísmica

En el planteamiento general de la Edificación, se ha considerado una junta sísmica dada las características de la edificación, para evitar los efectos de desplazamientos.

### E. Parámetros de diseño adoptados

#### Concreto

|                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Falso cimientado        | : Concreto C.H. = 1.10 + 30%P.M.      |
| Cimiento                | : Concreto C.H. = 1:10 + 30%PG Máx 6” |
| Sobrecimiento           | : Concreto C.H.; 1:8 + 25%PM Máx 2”   |
| Elementos estructurales | : Concreto $f'c = 350\text{kg/cm}^2$  |
| Cemento                 | : Cemento Tipo I                      |

#### Acero:

|             |  |
|-------------|--|
| Corrugado   | : $F_y = 4200\text{kg/cm}^2$   |
| Estructural | : 3515 $\text{kg/cm}^2$ , 350MPa (acero ASTM A572 De alta resistencia) |

Pernos: : Normados por ASTM-325

Soldadura: : Se usará soldadura de arco protegido E70XX

#### Cargas:

|                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| Concreto armado             | : 2,400 $\text{kg/m}^3$   |
| Concreto ciclópeo           | : 2,300 $\text{kg/m}^3$   |
| Piso terminado              | : 100 $\text{kg/m}^2$     |
| Albañilería                 | : 1200 $\text{kg/m}^3$    |
| • Losa colaborante (h=12cm) | : 285 $\text{kg/m}^2$     |
| • Sobrecarga                | : indicada en el cálculo. |

**Parámetros de cimentación:**

Capacidad portante: 3.25Kg/cm<sup>2</sup>

A partir de la capacidad portante del suelo, se determinaron las siguientes profundidades de cimentación:

- Df = 1.20m (cimientos corridos)
- Df = 1.50m (zapatas aisladas armadas)

Si existiese rellenos no consolidados, reemplazarlos por subcimientos y subzapatas de concreto ciclópeo, cuya resistencia como mínimo debe ser de  $f'c=100\text{kg/cm}^2$ , hasta encontrar el estrato de suelo gravoso.

Se recomienda un Estudio de Mecánica de Suelos.

**Aspecto geotécnico:**

Suelo SM.- Tipo de sueño común en las inmediaciones del Río Rímac, corresponde a suelos areno-gravosos, siendo los niveles superiores compuestos de material de relleno.

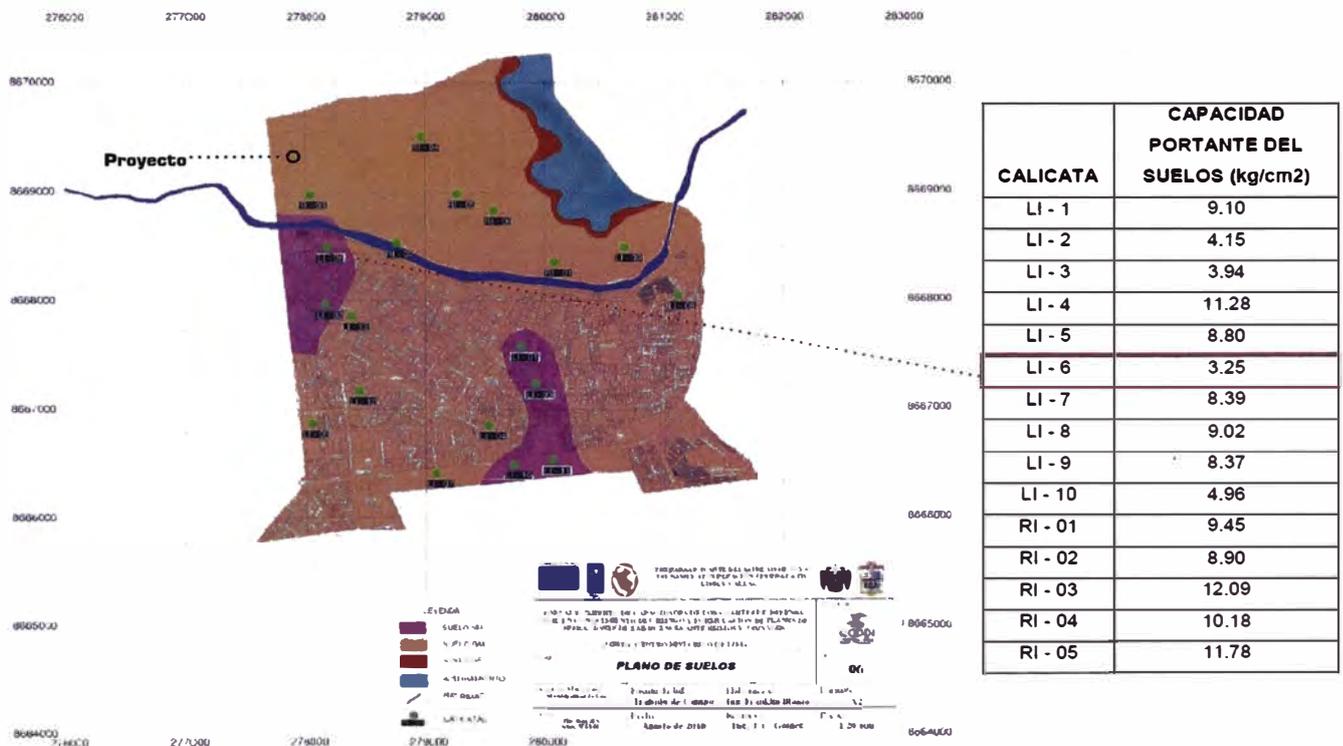
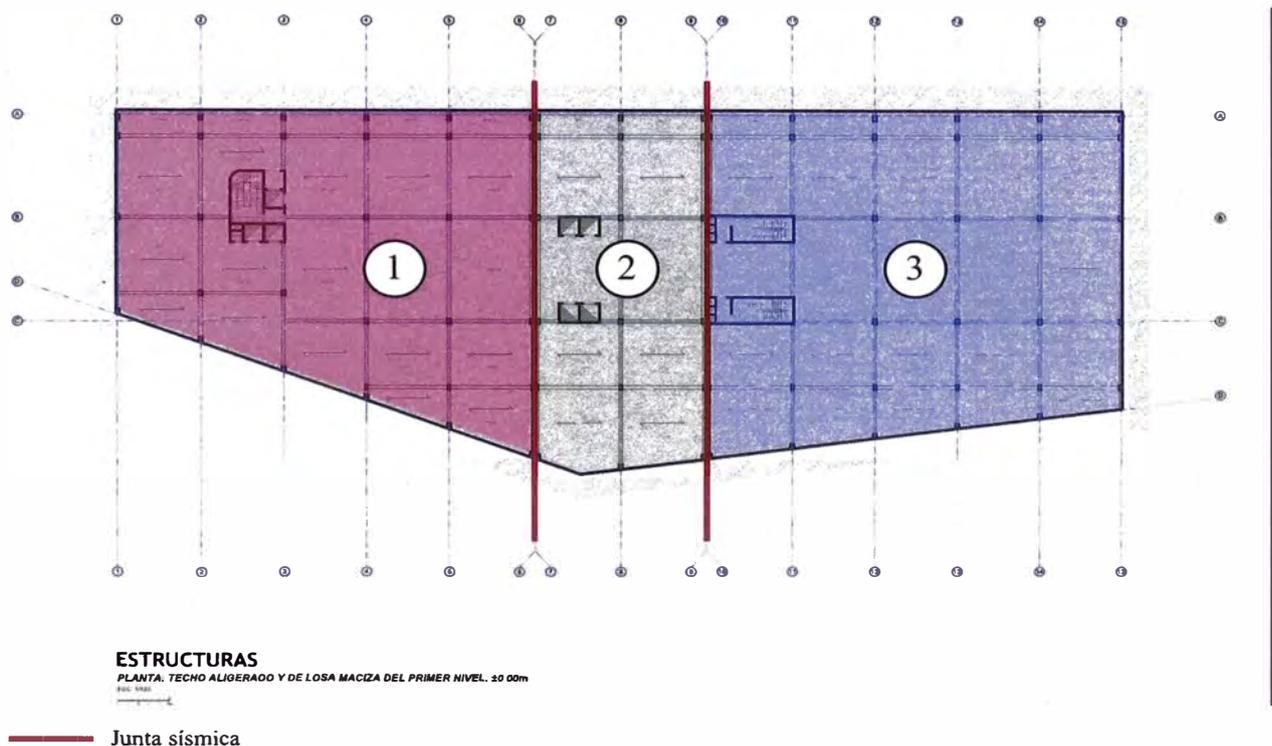


Imagen de “Distribución de Suelos en el Centro Histórico de Lima” Fuente: CISMID

## 7.5.5 Análisis Sismo resistente de acuerdo a la Norma E-030

### A. Evaluación estructural de las Edificaciones

El proyecto está conformado por tres grandes bloques, que albergan usos de Bibliotecas, Museos, Oficinas y Laboratorios. De los cuales se analizarán independientemente cada uno de los bloques mediante el análisis estático.



### B. Consideraciones Sismo-resistente

El RNE establece ciertos requisitos mínimos para que las edificaciones tengan un adecuado comportamiento sísmico, con el objetivo de reducir el riesgo de pérdidas humanas y daños materiales, y posibilitar que la edificación esencialmente pueda continuar funcionando durante y después del sismo.

Estas consideraciones se la finalidad de garantizar un comportamiento del edificio que haga posible:

- Resistir sismos leves sin daños
- Resistir sismos moderados considerando la posibilidad de daños estructurales leves.
- Resistir sismos severos con posibilidad de daños estructurales importantes, evitando el colapso de la edificación.

### C. Metodología

Para el análisis sísmico se aplicará el Método estático, de acuerdo a la Norma sismo-resistente.

### D. Parámetros sísmicos: de acuerdo a la Norma E-030

$$V = Z.U.S.C.P/Rd$$

V=fuerza cortante basal

Z= Factor de zona

U= Coeficiente de uso

S: Parámetro del suelo

C: Factor de amplificación sísmica

$$C = 2.5 \times (T_p/T), \quad T < T_p ; C = 2.5$$

$T_p$ : Período de vibración del suelo

T: Período de vibración de la estructura

P: Peso total de la edificación

Rd: Coeficiente de reducción

### E. Cálculo de la Fuerza Sísmica

- Factor de Zona (Z)

La edificación se ubica dentro del Centro histórico de Lima, y éste en la zona costa del Perú, por lo tanto el valor para Z que establece el RNE es  $Z_4 = 0.45$





• **Coefficiente de Uso (U)**

Por tratarse de un edificio que albergará muestra y exposiciones importantes, así como una biblioteca y algunos archivos especiales, el coeficiente **U=1,3**

|                                |   |     |
|--------------------------------|---|-----|
| B<br>Edificaciones Importantes | Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas como teatros, estadios, centros comerciales, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos, bibliotecas y archivos especiales. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento | 1,3 |
|--------------------------------|---|-----|

• **Parámetro del Suelo (S) y (Tp)**

El suelo del centro de Lima, se considera SUELO RÍGIDO, por lo tanto la clasificación de S es **S<sub>1</sub>=1.00**

Y de acuerdo a la misma tabla vemos que le corresponde un valor para:

**T<sub>P</sub> = 0.4**

**T<sub>L</sub> = 2.5**

**Tabla N° 3  
FACTOR DE SUELO "S"**

| ZONA \ SUELO   | S <sub>0</sub> | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>3</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Z <sub>4</sub> | 0,80           | 1,00           | 1,05           | 1,10           |
| Z <sub>3</sub> | 0,80           | 1,00           | 1,15           | 1,20           |
| Z <sub>2</sub> | 0,80           | 1,00           | 1,20           | 1,40           |
| Z <sub>1</sub> | 0,80           | 1,00           | 1,60           | 2,00           |

**Tabla N° 4  
PERÍODOS "T<sub>P</sub>" Y "T<sub>L</sub>"  
Perfil de suelo**

|                    | S <sub>0</sub> | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>3</sub> |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| T <sub>P</sub> (s) | 0,3            | 0,4            | 0,6            | 1,0            |
| T <sub>L</sub> (s) | 3,0            | 2,5            | 2,0            | 1,6            |



### **Amplificación Sísmica (C)**

$$\begin{aligned} \text{Si: } T < T_p & ; C = 2.5 \\ T_p < T < T_L & ; C = 2.5 (T_p/T_L) \\ T > T_L & ; C = 2.5 (T_p \times T_L)/T^2 \end{aligned}$$

Para hallar el valor de C (amplificación sísmica), se requiere hallar el valor de T (período fundamental), la cual es deducida mediante la siguiente relación:

$$T = hn/Ct$$

Donde:

h = (altura de piso a piso x # de pisos + parapeto)

$$h = 4 \times 5 + 2 = 22$$

Ct = 35 (para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente pórticos.

Por lo tanto tenemos:

$$T = 22/35$$

$$T = \mathbf{0.6285}$$

$$T_p < T < T_L$$

$$0.4 < 0.6285 < 2.5$$

Entonces el Coeficiente de amplificación sísmica:

$$C = 2.5 (T_p/T) ; C \leq 2.5$$

$$C = 2.5 (0.4/0.6285)$$

$$\boxed{C = 1.5910} \text{ (menor que 2.5)}$$



• **Peso de la edificación (P)**

Para el cálculo del peso de la edificación se tomará la siguiente fórmula:

$$P = (CM + 50\%CV) (\# \text{ de pisos}) (\text{área})$$

Se asumirá una CM (carga muerta) de 900 Kgf/m<sup>2</sup> y una CV (carga viva) de acuerdo a la “Tabla de Cargas vivas mínimas repartidas” de la Norma E.020. Cap III. Art. 6.1, que cambia dependiendo del uso en cada nivel (restaurantes, bibliotecas, oficinas, y aulas). Se obtendrá un peso por cada bloque.

Obteniendo el siguiente cuadro:

| Bloques  | CM<br>Kgf/m <sup>2</sup> | Nro de piso | CV<br>Kgf/m <sup>2</sup> | # Pisos | Área<br>m <sup>2</sup> | Peso<br>Kgf/m <sup>2</sup> |
|----------|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|------------------------|----------------------------|
| BLOQUE 1 | 900                      | 1           | 500                      | 1       | 847                    | 974,050                    |
|          | 900                      | 2           | 250                      | 1       | 540                    | 553,500                    |
|          | 900                      | 3           | 400                      | 1       | 940                    | 1'034,000                  |
|          |                          |             | 750                      | 1       | 90                     | 114,750                    |
|          | 900                      | 4           | 250                      | 1       | 650                    | 666,250                    |
|          | 900                      | 5           | 500                      | 1       | 1080                   | 1'242,000                  |
|          | 50                       | 6           | 50                       | 1       | 300                    | 22,500                     |
| Total    |                          |             |                          |         |                        | <b>4'007,050</b>           |
| BLOQUE 2 | 900                      | 1           | 500                      | 1       | 595                    | 684,250                    |
|          | 900                      | 2, 3, 4     | 400                      | 3       | 150                    | 495,000                    |
|          | 900                      | 5           | 500                      | 1       | 450                    | 517,500                    |
|          | 50                       | 6           | 50                       | 1       | 285                    | 21,375                     |
| Total    |                          |             |                          |         |                        | <b>1'272,625</b>           |
| BLOQUE 3 | 900                      | 1           | 500                      | 1       | 890                    | 1'023,500                  |
|          | 900                      | 2,3,4       | 350                      | 3       | 920                    | 2'967,000                  |
|          | 900                      | 5           | 500                      | 1       | 800                    | 920,000                    |
|          | 50                       | 6           | 50                       | 1       | 270                    | 20,250                     |
| Total    |                          |             |                          |         |                        | <b>4'102,750</b>           |

### Coefficiente de Reducción (Rd)

El valor responde a la siguiente fórmula:

$$R_d = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

- Según la tabla N°7 de “Sistemas estructurales” el valor de coeficiente básico de Reducción ( $R_0$ ) es igual a:

$$R_0 = 6 \text{ - Acero: Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)}$$

- Según la tabla N°8 de “Irregularidades estructurales en altura” el valor del Factor de Irregularidad ( $I_a$ ) es igual a:

$I_a = 0.90$  Irregularidad de Masa o Peso, debido que el peso del piso 2 varía en 1.5 el que sus pisos adyacentes.

- Según la tabla N°9 de “Irregularidades estructurales en Planta” el valor del Factor de Irregularidad ( $I_p$ ), los posibles valor de  $I_p$  son: 0.90 (Esquinas entrantes), 0.85 (Discontinuidad del Diafragma), y 0.90 (Sistema no paralelos); tomando el menor valor tenemos que  $I_p = 0.85$

Por tanto el valor de  $R_d$  queda determinado por el siguiente cuadro:

|          | $R_0$ | $I_a$ | $I_p$ | $R_d$ |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| BLOQUE 1 | 6     | 0.9   | 0.85  | 4.59  |
| BLOQUE 2 | 6     | 0.9   | 0.85  | 4.59  |
| BLOQUE 3 | 6     | 0.9   | 0.85  | 4.59  |

Habiendo obtenido todos los valores necesarios, procedemos a calcular  $V$  (Fuerza cortante en la Base):

|          | Z    | U   | C    | S   | P         | $R_d$ | V       |
|----------|------|-----|------|-----|-----------|-------|---------|
| BLOQUE 1 | 0.45 | 1.3 | 1.59 | 1.0 | 4'007,050 | 4.59  | 812,016 |
| BLOQUE 2 | 0.45 | 1.3 | 1.59 | 1.0 | 1'272,625 | 4.59  | 257,893 |
| BLOQUE 3 | 0.45 | 1.3 | 1.59 | 1.0 | 4'102,750 | 4.59  | 831,410 |



### **Pre-dimensionamiento de Placas**

El sistema de estructural espacial que se va a usar está compuesto de pórticos, por lo que se propone placas de un ancho igual a 0.20m.

$$v = \frac{X\% \cdot V}{L \cdot t}$$

v: Esfuerzo cortante que toman las placas (comprendido entre 10 y 15 Kg/cm<sup>2</sup>)

x: Porcentaje del esfuerzo cortante que toman las placas

L: Longitud mínima de placas o muros estructurales

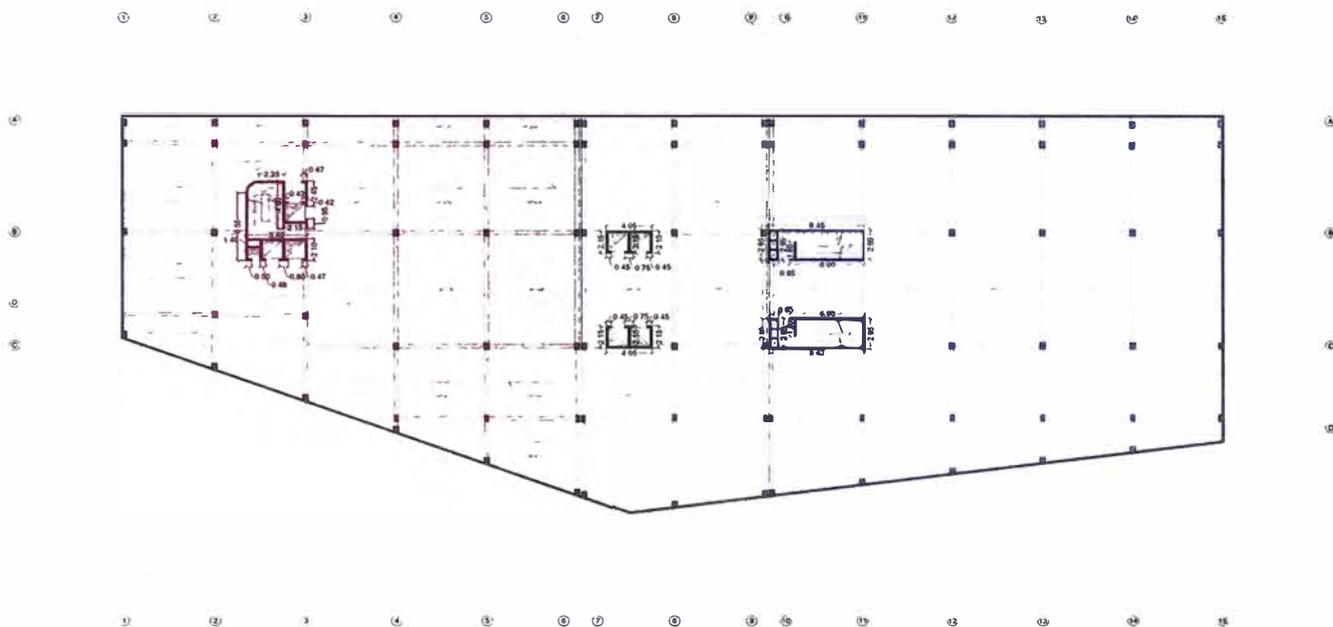
t: Ancho de placas

V: Revisar la tabla de cortante por bloque.

En este caso se considerará:

v = 10Kg/cm<sup>2</sup>, x=20% y t=20cm, por lo tanto tenemos el siguiente cuadro para cada bloque:

|          | V       | v                    | X  | T  | L     |
|----------|---------|----------------------|----|----|-------|
| BLOQUE 1 | 812,016 | 10Kg/cm <sup>2</sup> | 20 | 20 | 8,12m |
| BLOQUE 2 | 257,893 | 10Kg/cm <sup>2</sup> | 20 | 20 | 2,57m |
| BLOQUE 3 | 831,410 | 10Kg/cm <sup>2</sup> | 20 | 20 | 8,31m |



**Bloque I**

$L = 12.35m$

$X = 2.25 + 0.47 + 0.42 + 0.42 + 2.15 + 5.40 + 1.40 + 0.5 + 0.48 + 0.8 + 0.47 = 14.68m$

$Y = 6.55 + 4.60 + 2.45 + 0.95 + 2.10 + 2.10 + 2.10 = 20.85m$

**Bloque II**

$L = 4.71m$

$X = 4.05 + 0.45 + 0.75 + 0.45 = 5.70 \times 2 = 11.40m$

$Y = 2.15 + 2.15 + 2.15 = 6.45 \times 2 = 12.9m$

**Bloque III**

$L = 13.31m$

$X = 8.45 + 6.60 + 0.85 = 15.9 \times 2 = 31.8m$

$Y = 2.95 + 2.95 + 2.95 + 1.8 = 10.65 \times 2 = 21.3m$

**G. CALCULO DE JUNTA SÍSMICA**

Los bloques poseen juntas de separación entre ellas para permitir el desplazamiento y vibración independiente de cada una de ellas. Y éste se calcula de la siguiente manera.

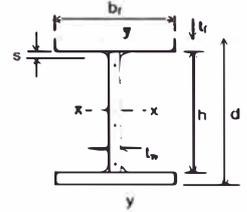
$S = 0.006h$

$S > 3 \text{ cm.}$

|          | #Pisos | h    | S    |
|----------|--------|------|------|
| BLOQUE 1 | 5      | 2000 | 12cm |
| BLOQUE 2 | 5      | 2000 | 12cm |
| BLOQUE 3 | 5      | 2000 | 12cm |

## F. CALCULO DE COLUMNA POR ESBELTEZ“λ”

Primero procedemos a seleccionar el tipo de columna a ser evaluada:



| DESIGNACIÓN | DIMENSIONES               | AREA                            | EJE X - X       |                 |                 |            | EJE Y - Y       |                 |                 |            | ESBELTEZ        |       |      |      |      |   |
|-------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|-------|------|------|------|---|
|             |                           |                                 | $I_x/10^8$      | $S_x/10^3$      | $r_x$           | $Z_x/10^3$ | $I_y/10^6$      | $S_y/10^3$      | $r_y$           | $Z_y/10^3$ | $i_y$           | $i_x$ | ALA  | ALMA |      |   |
| H           | d x b <sub>f</sub> x Peso | t <sub>f</sub> t <sub>w</sub> h | A               |                 |                 |            |                 |                 |                 |            |                 |       |      |      |      |   |
|             | mm x mm x kgf/m           | mm mm mm                        | mm <sup>2</sup> | mm <sup>4</sup> | mm <sup>3</sup> | mm         | mm <sup>3</sup> | mm <sup>4</sup> | mm <sup>3</sup> | mm         | mm <sup>3</sup> | mm    | mm   | -    | -    | - |
| H           | 600 x 350 x 321.9         | 50 12 500                       | 41000           | 2779            | 9264            | 260        | 10375           | 357             | 2042            | 93.4       | 3081            | 108   | 29.2 | 3.5  | 41.7 |   |

A continuación se establece la esbeltez límite ( $\lambda_{lim}$ ) que viene dado por la siguiente fórmula:

$$\lambda_{lim} = \sqrt{\pi^2(E/F_y)}$$

Para lo cual los valores de  $F_y$  y  $E$  son:

$$F_y = 2530 \text{ kg/cm}^2, 250 \text{ MPa (acero ASTM A36).}$$

$$F_y = 3515 \text{ kg/cm}^2, 350 \text{ MPa (acero ASTM A572 De alta resistencia).}$$

$$E: \text{Módulo de elasticidad del acero} = 2100000 \text{ kg/cm}^2$$

Teniendo los valores procedemos a calcular:

$$\lambda_{lim} = \sqrt{\pi^2(21 \times 10^5 / 3515)}$$

$$\lambda_{lim} = \sqrt{5,896.5195}, \text{ obtenemos que la esbeltez límite es } \lambda_{lim} = 76.79$$

Por otro lado la esbeltez propia de la columna está dada por la siguiente fórmula:

$$\lambda = L_k / i$$

Donde:

$$i = \sqrt{I/A}$$

$I$  = Momento de inercia ;  $A$  = sección de columna

$$I = \sqrt{357 \times 10^6 \text{ mm}^4 / 41000 \text{ mm}^2}$$

$$i = \sqrt{8707 \text{ mm}^2}; i = 93.31 \text{ mm}$$

$L_k$  : Longitud de pandeo

Barra biarticulada:  $L_k = L$

Barra empotrada – libre:  $L_k = 2 .L$

Barra empotrada – empotrada:  $L_k = 0,5 .L$

Barra empotrada – articulada:  $L_k = 0,7 .L$

$$L_k = 0,7 \times L \text{ (Columna empotrada - articulada)}$$

$$L = 8\text{m} = 8000\text{mm} \text{ (Longitud libre de la columna)}$$

Entonces:

$$\lambda = L_k / i$$

$$\lambda = (0.7) 8000\text{mm} / 93.31$$

$$\lambda = \mathbf{60.01}$$

Considerando que si  $\lambda \geq \lambda_{lim}$  se debería aplicar la carga crítica de Euler porque se estaría presentando el problema de Pandeo.

- Finalmente se obtiene:

$$\lambda_{lim} > \lambda$$
$$\mathbf{76.79 \quad 60.01}$$

El factor de esbeltez límite es mayor que la que presenta la columna propuesta. **Por tanto no presenta el problema de Pandeo**, por la que no se aplicará la fórmula de carga crítica de Euler.

### G. Cálculo de Columna por carga

Para el cálculo de columna por carga, se evalúa la relación entre la carga que recibirá la columna con mayor área tributaria, y el esfuerzo admisible propio del acero escogido.

$$A_{CM} = \frac{1.2CM + 1.6CV}{\sigma_{adm}} \times (\text{Área tributaria}) \# \text{pisos}$$

- Donde:

$A_{CM}$  : Área de columna metálica

CM : carga muerta

CV : carga viva

$\sigma_{adm}$  : esfuerzo admisible

- Determinando el esfuerzo admisible:

$$\sigma_{adm} : 0,72 F_y$$

$$\sigma_{adm} : 0,72 \times 3515\text{kg/cm}^2$$

$$\sigma_{adm} : 2530.8 = \text{límite kg/cm}^2;$$

- Por tanto

$$A_{CM} = \frac{1.2(900\text{kg/m}^2) + 1.6(500\text{kg/m}^2)}{\sigma_{adm}} \times (61.8\text{m}^2) \times 5$$

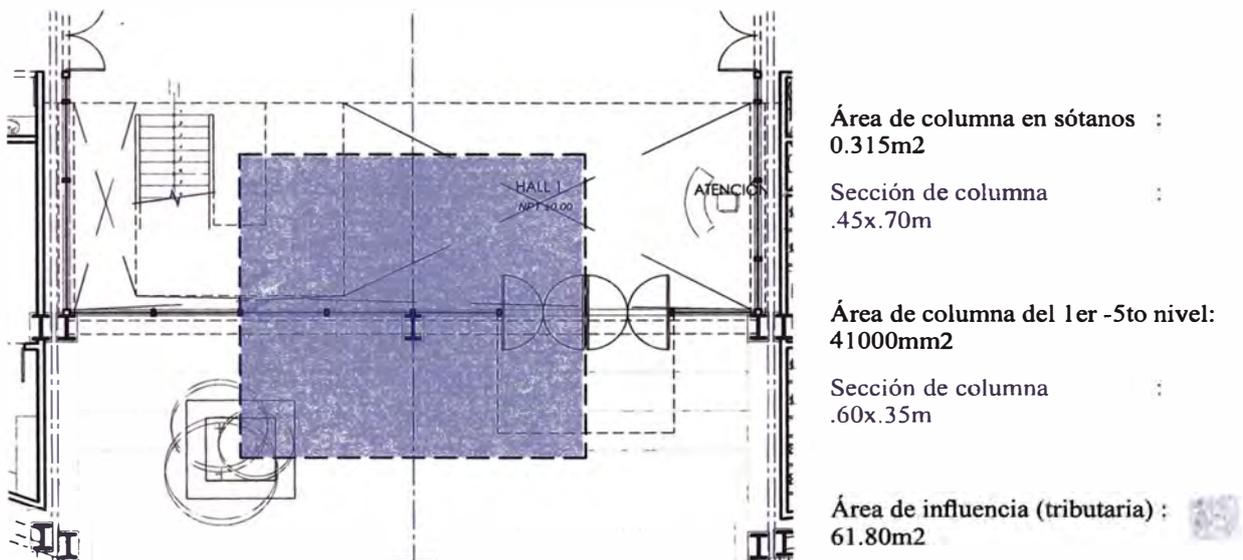
$$A_{CM} = \frac{573400}{25308000} \text{ m}^2$$

$$A_{CM} = 0.02265 \text{ m}^2 = 22650 \text{ mm}^2$$

Y el área de la columna la columna escogida es  $41000 \text{ mm}^2$ ,

Por lo tanto,  $41000 \text{ mm}^2$  es mayor que  $22650 \text{ mm}^2$ , **lo que significa que la columna pasa por el diseño de columna por carga.**

Las dimensiones propuestas para las columnas son:



## H. PRE DIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

Se considera:

- Aligerado (1 sentido) :  $h=L/25$
- Aligerado (2 sentidos) :  $h=L/25 - 5 \text{ cm}$
- Maciza:  $h=L/30$
- Colaborante:  $h=14 \text{ cm}$

El proyecto presenta losas de tipo de losa aligerado y maciza en los dos niveles de sótanos, mientras que a partir del primer nivel se presenta principalmente losas de tipo colaborantes y losas macizas cercanas a ascensores, escaleras y ductos.

Para la losa colaborante, se usará una losa de 12cm de espesor, con apoyos de cada 2.0m, el cual permite una carga máxima de 2000Kg/m<sup>2</sup>.

| Espesor Placa (mm) | Espesor Hormigón (cm) | Separación entre apoyos |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |  |
|--------------------|-----------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|--|
|                    |                       | 1.6                     | 1.8  | 2    | 2.2  | 2.4  | 2.6  | 2.8  | 3    | 3.2  | 3.4 | 3.6 | 3.8 | 4.0 |  |
| 0.8                | 5                     | 2000                    | 1957 | 1624 | 1337 | 1138 | 949  | 799  | 677  | 578  | 496 | 427 | 369 | 319 |  |
|                    | 6                     | 2000                    | 2000 | 1818 | 1497 | 1281 | 1075 | 905  | 768  | 656  | 563 | 485 | 419 | 363 |  |
|                    | 8                     | 2000                    | 2000 | 2000 | 1815 | 1554 | 1328 | 1119 | 950  | 812  | 698 | 602 | 521 | 452 |  |
|                    | 10                    | 2000                    | 2000 | 2000 | 2000 | 1827 | 1581 | 1333 | 1132 | 968  | 832 | 719 | 622 | 540 |  |
|                    | 12                    | 2000                    | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 1822 | 1546 | 1314 | 1124 | 967 | 835 | 724 | 628 |  |

Información de Capacidad de carga de "Placa Instadeck"

## I. PRE DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

Se considera:

Para vigas de concreto  $h = L/20$ ;  $b = h/2$  o  $h/3$

Para vigas metálicas  $h = L/10$ ;  $b = h/2$  o  $h/3$ ; en vigas en volado

con apoyo de ménsulas

h: peralte de viga

b: base de viga

L: luz

Por tanto:

Considerando que en el sector norte de los bloques 1,2 y 3 las luces de las losas son típicas, se tiene:

L=10.0m, vigas de h=.50m x .25m

En tanto en el sector sur las luces de las losas varían de eje a eje:

L= 7.00m, viga de h=.35m x .25m

L= 7.50m, viga de h=.40m x .25m

L= 10.50m; viga de h=.55m x .30m

L= 10.65m, viga de h=.55m x .30m

L= 11.60m, viga de h=.60m x .30m

L= 12.65m, viga de h=.65m x .30m

## J. PRE DIMENSIONAMIENTO DE COLUMNA EN 2DO SÓTANO

Para el cálculo se decidió analizar los caso más críticos, los cuales corresponde a las columnas para las columna de los ejes 8-H y 5-B.

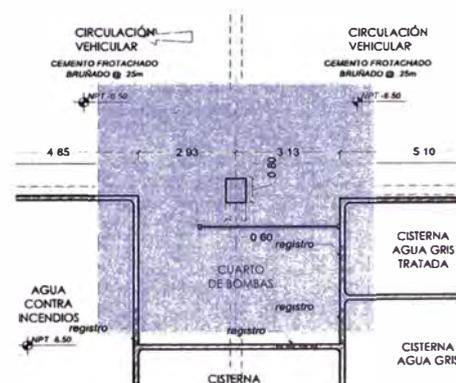
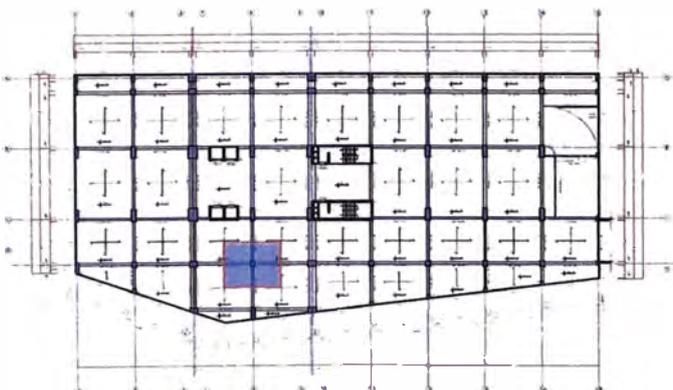
| Pre-dimensionamiento de Columna                  |                              |                         |                         |                      |        |         |
|--|------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|--------|---------|
| $(1.4CM + 1.7CV) \times At \text{ #Pisos} = PU.$ |                              |                         |                         |                      |        |         |
| COLUMNA  | Piso                         | CM (kg/m <sup>2</sup> ) | CV (kg/m <sup>2</sup> ) | At (m <sup>2</sup> ) | #Pisos | Pu      |
| 8-H  | S1                           | 1000                    | 250                     | 60.0                 | 1      | 109,500 |
|  | 1                            | 1000                    | 400                     | 60.0                 | 1      | 124,800 |
|  | 2                            | 900                     | 400                     | 30.5                 | 1      | 59,170  |
|  | 3                            | 900                     | 400                     | 60.97                | 1      | 118,281 |
|  | 4                            | 900                     | 400                     | 30.5                 | 1      | 59,170  |
|  | 5                            | 900                     | 400                     | 60.97                | 1      | 118,281 |
|  | 5+                           | 50                      | 50                      | 60.97                | 1      | 9,450   |
|  | Peso total de la columna 8-H |                         |                         |                      |        |         |

| Área de Columna          |         |                        |         |                      |
|--------------------------|---------|------------------------|---------|----------------------|
| $AC = PU/0.35 \times Fc$ |         |                        |         |                      |
| COLUMNA                  | Pu      | Fc(kg/m <sup>2</sup> ) | 0.35*Fc | Ac (m <sup>2</sup> ) |
| 8-H                      | 598,652 | 3500000                | 1225000 | 0.48                 |

### En el bloque 2:

2° Sótano

nivel: -6.50m



Área de columna en sótanos : 0.48 m<sup>2</sup>

Sección de columna : .60x.80m

Área de influencia (tributaria) : 60.0m<sup>2</sup>

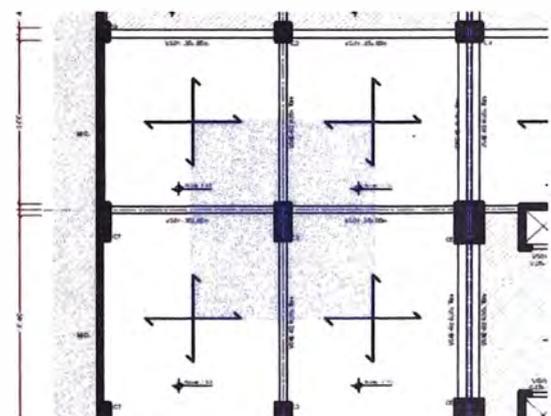
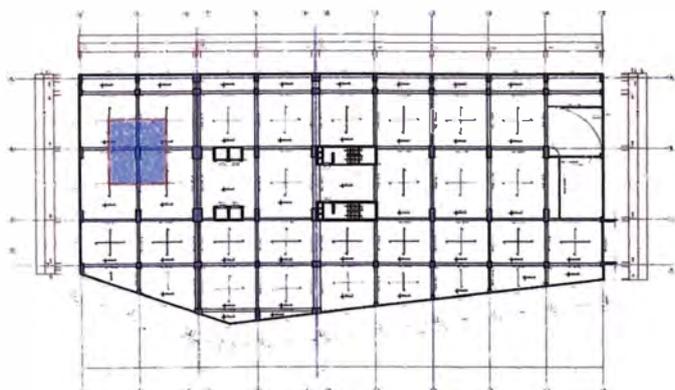
| Pre-dimensionamiento de Columna                   |                              |                         |                         |                      |        |        |
|---|------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|--------|--------|
| $(1.4CM + 1.7CV) \times At \text{ #Pisos} = P.U.$ |                              |                         |                         |                      |        |        |
| COLUMNA   | Piso                         | CM (kg/m <sup>2</sup> ) | CV (kg/m <sup>2</sup> ) | At (m <sup>2</sup> ) | #Pisos | Pu     |
| 5-B   | S1                           | 1000                    | 250                     | 78.40                | 1      | 62,780 |
|   | 1a                           | 1000                    | 400                     | 44.00                | 1      | 91,520 |
|   | 1b                           | 1000                    | 700                     | 34.40                | 1      | 89,096 |
|   | 2                            | 900                     | 400                     | 50.69                | 1      | 98,339 |
|   | 3                            | 900                     | 400                     | 50.69                | 1      | 98,339 |
|   | 4                            | 900                     | 400                     | 50.69                | 1      | 98,339 |
|   | 5                            | 900                     | 400                     | 50.69                | 1      | 98,339 |
|   | 5+                           | 50                      | 50                      | 50.69                | 1      | 7,857  |
|   | Peso total de la columna 5-B |                         |                         |                      |        |        |

| Área de Columna          |         |                        |         |                      |
|--------------------------|---------|------------------------|---------|----------------------|
| $AC = PU/0.35 \times Fc$ |         |                        |         |                      |
| COLUMNA                  | Pu      | Fc(kg/m <sup>2</sup> ) | 0.35*Fc | Ac (m <sup>2</sup> ) |
| 5-B                      | 644,609 | 3500000                | 1225000 | 0.526                |

### En el bloque 1:

2° Sótano

nivel: -6.50m



Área de columna en sótanos : 1.08 m<sup>2</sup>

Sección de columna : .60x1.80m

Área de influencia (tributaria) : 74.4m<sup>2</sup>



## K. PRE DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS

Para el cálculo se decidió analizar el caso más crítico, el cual corresponde a la zapata para columna de los ejes 2-B.

| Pre-dimensionamiento de Zapatas             |                              |                         |                         |                      |        |          |
|---|------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|--------|----------|
| $(CM + CV) \times At \times \#Pisos = P.U.$ |                              |                         |                         |                      |        |          |
| COLUMNA                                     | Piso                         | CM (kg/m <sup>2</sup> ) | CV (kg/m <sup>2</sup> ) | At (m <sup>2</sup> ) | #Pisos | Pu       |
| 2-B   | S1 y S2                      | 1000                    | 250                     | 60.97                | 2      | 152,425  |
|   | 1                            | 900                     | 400                     | 60.97                | 1      | 79,261   |
|   | 2-3                          | 900                     | 400                     | 60.97                | 1      | 79,261   |
|   | 4-5                          | 900                     | 300                     | 60.97                | 1      | 79,261   |
|   | 6                            | 50                      | 400                     | 60.97                | 1      | 27,736.5 |
|   | Peso total de la columna 2-B |                         |                         |                      |        |          |

| Zapata        |         |        |                      |
|---------------|---------|--------|----------------------|
| $AC = P.U./r$ |         |        |                      |
| COLUMNA       | Pu      | r      | Az (m <sup>2</sup> ) |
| 2-B           | 457,275 | 32,500 | 14.07                |

### 1.6 Especificaciones técnicas

#### A. ALBAÑILERIA BLOCKS DE CONCRETO

Los bloques de concreto son unidades huecas o perforadas para albañilería armada en el cual se utiliza un sistema constructivo donde el refuerzo de acero se coloca dentro de los alvéolos de los bloques.

Dimensiones: Precisión dimensional (tolerancias  $\pm 3\text{mm}$  Según ASTM C 90-94B Art. 6.1

Estabilidad dimensional de los productos puestos en obra.

Superficie rugosa

Sobre materias inertes:

Area: contenido de finos limitado (con D menor igual a 0.08mm menor al 5%)

Gravilla: el diámetro varia en función dele espesor de las paredes (para paredes delgadas diámetro < 15mm y D= 8mm en promedio)



### Sobre el concreto fresco

- Manejabilidad
- Llenado rápido
- Fácil compactación
- Cohesión al desmolde

## **B. TABIQUERÍA DE DRYWALL**

### Generalidades

Esta sección cubre todos los trabajos necesarios para la tabiquería denominada “Drywall”, tal como se muestra en los planos de planta y cortes y aquí se especifica, se cuidará de alcanzar todos los niveles especificados en los detalles.

### Materiales

- Perfiles

El marco metálico interior estará formado por canales de acero galvanizado y peso liviano, de calibre 25 (parantes, rieles o perfiles omega).

- Paneles

El panel a utilizarse estará formado por una mezcla de sulfato de calcio con agua, endurecedores y ácido bórico y revestido con papel celulosa especial. Al núcleo de yeso se le adhiere fibras de papel resistente. Estos paneles serán productos nacionales o importados manufacturado según ASTM C36.

El tipo de panel a utilizar, estará dado por el detalle y/o ubicación dentro del proyecto (ST, RH o RF).

- Elementos de fijación, sellado y acabado

Dentro de los elementos de fijación estará comprendidos los clavos, fulminantes, tornillo pan, tornillos wafer, autoroscantes y autoperforantes. Serán del tipo galvanizado y de uso comercial.

Dentro de los elementos de sellado y acabado, estarán las cintas de papel, de malla, los flejes metálicos, los esquineros interiores y los esquineros exteriores y también serán de uso comercial.

La masilla estará compuesta en base a polímeros de alta calidad, se recomienda usar una del tipo comercial y de marca reconocida.



## C. CONCRETO ARMADO

### Generalidades

El concreto será de mezcla de agua, cemento, arena gruesa y piedra chancada de ½” preparada en una mezcladora mecánica, debiendo alcanzar una resistencia cilíndrica a los 28 días de 210 Kg/cm<sup>2</sup>. para las estructuras de concreto armado y 140 Kg/cm<sup>2</sup>, para el sobrecimiento (que incluirá 25 % de piedra mediana).

### Materiales

El concreto básicamente está compuesto de tres materiales: Cemento, Agregados y Agua. El Capítulo 3 de la NTE. E.060, se dedica a los materiales a emplearse en la preparación de mezclas de concreto.

- a) El Concreto.- Se usará concreto con  $f'c=280$  Kg/cm<sup>2</sup> (resistencia a la compresión a los 28 días en la estructura principal), con slump entre 3” y 4”, y agregado grueso de tamaño máximo =  $\emptyset$  1”.
- b) Acero de Refuerzo.-El acero a utilizar deberá tener una resistencia a la tracción  $f_y=4200$  Kg/cm<sup>2</sup> (en el punto de fluencia). En este caso se debe cumplir con todas las propiedades y características que se tienen en cuenta para concreto armado.
- c) Acero estructural.- las planchas y perfiles estructurales serán de acero A-36 ASTM, debiendo tener una resistencia a la tracción  $f_y=2530$ Kg/cm<sup>2</sup> (en el punto de fluencia).
- d) Pernos.-Los pernos usados serán los normados ASTM-325.
- e) Soldadura.-Se usará soldadura de arco protegido E70XX.

## D. ESTRUCTURA METÁLICA

- Generalidades

Se deberá aplicar para el proceso de fabricación y montaje, todo lo especificado en planos y las presentes especificaciones, así como el Reglamento Nacional de Construcciones y las Normas E-090.

- Fabricación

Se deberá ejecutar en Taller, debiendo verificarse las cotas antes del proceso de armado.

La estructura metálica podrá ser fabricada por partes la que se trasladará a la obra y se



ensamblará de modo que se verifique la linealidad.

- Soldadura

La soldadura cumplirá con la norma AWS D. Los electrodos a utilizar en la fabricación de las estructuras de acero deberán ser del tipo E-70XX. La soldadura será del tipo de profundidad y se aplicará siguiendo las indicaciones del fabricante de los electrodos.

- Pintura

Estas especificaciones se refieren al tratamiento de estructuras metálicas con pinturas protectoras de larga vida bajo el sistema de pinturas de “Zinc+Epóxica+Poliuretano” aplicadas en 3 capas, sobre la superficie de la estructura metálica.

La primera capa es una pintura de zinc inorgánico, la segunda capa es una pintura epóxica y la tercera capa es una pintura de poliuretano.

## 1.7 CONCLUSIONES

- Los cálculos de pre-dimensionamiento de columnas, vigas, losas y zapatas que aquí se han realizado, sirven para dar un planteamiento muy cercano a las dimensiones posibles de los elementos estructurales, las dimensiones finales se obtendrán con el cálculo final y detallado que realice el ingeniero civil del proyecto.
- Se han usado un sistema mixto de estructuras, el de aparcado de concreto armado para los dos sótanos y el de un sistema estructural de acero de pórticos arriostrados desde el primer hasta el quinto nivel, reforzado con placas en cada uno de los bloques.

## 1.8 RECOMENDACIONES

- Es importante que el Arquitecto tenga el conocimiento suficiente y claro de pre-dimensionamiento estructural y de los sistemas estructurales con los que cuenta el proyecto, y otros sistemas estructurales alternos para resolver problemas de diseño en el proceso de diseño y construcción.
- Se recomienda informar y consultar de cualquier modificación a los demás especialistas, para hacer de éste proyecto un trabajo multidisciplinario en beneficio del proyecto y de sus usuarios finales.

## 7.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS



## **7.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

### **7.6.1 Generalidades**

El objeto del presente documento es el de registrar una descripción del criterio de colocación y ubicación de las instalaciones eléctricas correspondientes al Centro de Investigación del Medio ambiente natural urbanizado del Río Rímac.

La instalación se deberá ejecutar en todo momento de acuerdo a las exigencias del Código Nacional de Electricidad y al Reglamento Nacional de Edificaciones.

### **7.6.2 Abastecimiento**

En coordinación con el Concesionario oficial de los servicios eléctricos de Lima, ENEL, el abastecimiento de la energía eléctrica para todo el edificio será mediante una red de media tensión de la empresa de Luz de la zona. Dicha conexión sería mediante la calle entre el edificio y la zona del Peaje Nro 2 de la Línea Amarilla, esta calle es perpendicular a la Av. Alfonso Ugarte y está a una cota inferior de -5.00m del primer nivel del edificio. Desde ahí se acometería a la Sub Estación eléctrica del edificio, de manera subterránea.

### **7.6.3 Sub Estación y Tablero General**

Se ha planificado instalar una Sub estación con su respectivo tablero de controles debido a las altas exigencias de iluminación, toma-corrientes, equipos de aire acondicionado y equipos de bombeo del proyecto.

Las exigencias de iluminación de los diferentes ambientes está dado por el siguiente cuadro:  
Para la potencia instalada por tomacorrientes se ha calculado se está considerando un factor promedio de 5 w por m<sup>2</sup> construido. El edificio tiene 13,245 m<sup>2</sup> construidos de uso mixto, por lo que serán necesarios 66,225w.



| PISO | AMBIENTE             | Área (m2) | W / m2 | TOTAL            |
|------|----------------------|-----------|--------|------------------|
| 1    | RESTAURANTE          | 382.75    | 30     | 11,460           |
|      | TIENDA               | 170.0     | 25     | 4,250            |
|      | BAR                  | 268.5     | 30     | 318.75           |
|      | SALA DE EXPOSICIÓN   | 277.5     | 15     | 4,162.5          |
|      | HALL                 | 270.0     | 25     | 6,750            |
|      | JARDÍN BOTÁNICO      | 628       | 5      | 3,140            |
|      | Subtotal             |           |        | <b>30,081.25</b> |
| 2    | EXPOSICIÓN TEMPORAL  | 235.15    | 15     | 3,527.25         |
|      | ÁREA DE TECHO JARDÍN | 1444.35   | 10     | 14,443.5         |
|      | VESTÍBULOS           | 65.50     | 10     | 655.0            |
|      | Subtotal             |           |        | <b>18,625.75</b> |
| 3    | AULAS                | 215.0     | 25     | 5,375            |
|      | TALLERES             | 128.5     | 15     | 1,927.5          |
|      | OFICINAS             | 316       | 50     | 15,800           |
|      | SS.HH. OFICINAS      | 43.5      | 10     | 435              |
|      | SS.HH. AULAS         | 30.5      | 10     | 305              |
|      | Subtotal             |           |        | <b>23,842.5</b>  |
| 4    | BIBLIOTECA           | 375.0     | 25     | 9,375            |
|      | LABORATORIOS         | 215.0     | 25     | 5,375            |
|      | TALLERES             | 128.5     | 25     | 3,212.5          |
|      | OFICINAS             | 316       | 50     | 15,800           |
|      | MIRADOR              | 131.5     | 15     | 1,972.5          |
|      | SS.HH. OFICINAS      | 43.5      | 10     | 435              |
|      | SS.HH. AULAS         | 30.5      | 10     | 305              |
|      | HALL DE ESTAR        | 290.5     | 25     | 7,262.5          |
|      | Subtotal             |           |        | <b>43,737.5</b>  |
| 5    | LABORATORIOS         | 215.0     | 25     | 5,375            |
|      | OBSERVATORIO URBANO  | 128.5     | 30     | 3,855            |
|      | OFICINAS             | 316       | 50     | 15,800           |
|      | SS.HH. OFICINAS      | 43.5      | 10     | 435              |
|      | SS.HH. AULAS         | 30.5      | 10     | 305              |
|      | Subtotal             |           |        | <b>25,770</b>    |



|                     |                         |      |      |               |
|---------------------|-------------------------|------|------|---------------|
| <b>SÓTANO<br/>1</b> | ESTACIONAMIENTO PÚBLICO | 2360 | 10   | 23,600        |
|                     | DEPÓSITOS Y ALMACENES   | 350  | 2.5  | 875           |
|                     | TALLER DE REPARACIÓN    | 80   | 25   | 2,000         |
|                     | VESTÍBULO DE RECEPCIÓN  | 120  | 25   | 3,000         |
| Subtotal            |                         |      |      | <b>29,475</b> |
| <b>SÓTANO<br/>2</b> | ESTACIONAMIENTO PRIVADO | 2360 | 10   | 23,600        |
|                     | VESTÍBULO DE RECEPCIÓN  | 120  | 25   | 3,000         |
| Subtotal            |                         |      |      | <b>26,600</b> |
|                     | ASCENSORES              | 6u   | 4500 | <b>27,000</b> |

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| <b>DEMANDA TOTAL EN KW</b> | <b>225.132</b> |
|----------------------------|----------------|

Para la potencia instalada para el aire acondicionado se está considerando un factor promedio de 45 w m<sup>2</sup> construido, Los ambientes especiales de laboratorios, salas de reunión, administración, restaurantes y oficinas suman 9,295m<sup>2</sup> por lo que serán necesarios 418,275w.

## 7.7 INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS

### 7.7.1 Objetivos

El objetivo principal de esta sección es mostrar el funcionamiento del sistema de redes eléctricas, a partir del cálculo de demanda máxima. Este análisis se hace en base al RNE y al Código Nacional de Electricidad CNE, para asegurar la suministrar la cantidad de energía suficiente para el correcto funcionamiento del Centro de Investigación en un eventual corte de energía eléctrica.

### 7.7.2 Suministro de Energía y Sub Estación Eléctrica

En coordinación con el Concesionario oficial de los servicios eléctricos de Lima, ENEL, el abastecimiento de la energía eléctrica para todo el edificio será mediante una red de media tensión de la empresa de Luz de la zona. Dicha conexión será mediante la calle entre el edificio y la zona del Peaje Nro 2 de la Línea Amarilla, que está a una cota inferior de -5.00m del primer nivel del edificio. Desde ahí se acometería a la Sub Estación eléctrica del edificio, de manera subterránea, y de ésta al Tablero General del proyecto con un sistema trifásico en 220V. Los ambientes del cuarto de grupo electrógeno y el cuarto de tableros estarán ubicados en el último sótano. La subestación eléctrica será de libre acceso al personal autorizado del edificio.

### 7.7.3 Cálculo de la demanda total del Centro de Investigación

Cálculo de potencia instalada de iluminación y tomacorrientes:

| PISO     | AMBIENTE             | Área (m <sup>2</sup> ) | W / m <sup>2</sup> | F.D. | TOTAL     |
|----------|----------------------|------------------------|--------------------|------|-----------|
| 1        | RESTAURANTE          | 382.75                 | 30                 | 1    | 11,460    |
|          | TIENDA               | 170.0                  | 25                 | 0.9  | 4,250     |
|          | BAR                  | 268.5                  | 30                 | 1    | 318.75    |
|          | SALA DE EXPOSICIÓN   | 277.5                  | 15                 | 1    | 4,162.5   |
|          | HALL                 | 270.0                  | 25                 | 1    | 6,750     |
|          | JARDÍN BÓTANICO      | 628                    | 5                  | 1    | 3,140     |
| Subtotal |                      |                        |                    |      | 30,081.25 |
| 2        | EXPOSICIÓN TEMPORAL  | 235.15                 | 15                 | 1    | 3,527.25  |
|          | ÁREA DE TECHO JARDÍN | 1444.35                | 10                 | 1    | 14,443.5  |
|          | VESTÍBULOS           | 65.50                  | 10                 | 1    | 655.0     |
| Subtotal |                      |                        |                    |      | 18,625.75 |

|             |                         |       |      |     |                 |
|-------------|-------------------------|-------|------|-----|-----------------|
| 3           | AULAS                   | 215.0 | 25   | 1   | 5,375           |
|             | TALLERES                | 128.5 | 15   | 1   | 1,927.5         |
|             | OFICINAS                | 316   | 50   | 1   | 15,800          |
|             | SS.HH. OFICINAS         | 43.5  | 10   | 0.9 | 435             |
|             | SS.HH. AULAS            | 30.5  | 10   | 0.9 | 305             |
|             | Subtotal                |       |      |     |                 |
| 4           | BIBLIOTECA              | 375.0 | 25   | 1   | 9,375           |
|             | LABORATORIOS            | 215.0 | 25   | 1   | 5,375           |
|             | TALLERES                | 128.5 | 25   | 1   | 3,212.5         |
|             | OFICINAS                | 316   | 50   | 1   | 15,800          |
|             | MIRADOR                 | 131.5 | 15   | 1   | 1,972.5         |
|             | SS.HH. OFICINAS         | 43.5  | 10   | 0.9 | 435             |
|             | SS.HH. AULAS            | 30.5  | 10   | 0.9 | 305             |
|             | HALL DE ESTAR           | 290.5 | 25   | 1   | 7,262.5         |
| Subtotal    |                         |       |      |     | <b>43,737.5</b> |
| 5           | LABORATORIOS            | 215.0 | 25   | 1   | 5,375           |
|             | OBSERVATORIO URBANO     | 128.5 | 30   | 1   | 3,855           |
|             | OFICINAS                | 316   | 50   | 1   | 15,800          |
|             | SS.HH. OFICINAS         | 43.5  | 10   | 0.9 | 435             |
|             | SS.HH. AULAS            | 30.5  | 10   | 0.9 | 305             |
|             | Subtotal                |       |      |     |                 |
| SÓTANO<br>1 | ESTACIONAMIENTO PÚBLICO | 2360  | 10   | 1   | 23,600          |
|             | DEPÓSITOS Y ALMACENES   | 350   | 2.5  | 0.9 | 875             |
|             | TALLER DE REPARACIÓN    | 80    | 25   | 0.8 | 2,000           |
|             | VESTÍBULO DE RECEPCIÓN  | 120   | 25   | 1   | 3,000           |
|             | Subtotal                |       |      |     |                 |
| SÓTANO<br>2 | ESTACIONAMIENTO PRIVADO | 2360  | 10   | 1   | 23,600          |
|             | VESTÍBULO DE RECEPCIÓN  | 120   | 25   | 1   | 3,000           |
|             | Subtotal                |       |      |     |                 |
|             | ASCENSORES              | 6u    | 4500 | 1   | <b>27,000</b>   |

|                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| <b>DEMANDA TOTAL EN KW</b> | <b>225.132 W</b> |
|----------------------------|------------------|



Cálculo de potencia de aire acondicionado:

| PISO         | Área (m <sup>2</sup> )<br>con aire<br>acondicionado | W / m <sup>2</sup> | TOTAL<br>(W)     |
|--------------|---|--------------------|------------------|
| 1            | 1410  | 35                 | 49,350           |
| 2            | 330.0   | 35                 | 11,550           |
| 3            | 1200.0  | 45                 | 54,000           |
| 4            | 2100.0  | 45                 | 94,500           |
| 5            | 1200.0  | 45                 | 59,850           |
| <b>Total</b> |   |                    | <b>269,250 W</b> |

Cálculo de potencia de equipos de bombas de agua:

| Equipo                            | Cantidad | W<br>(wats) | TOTAL<br>(W)   |
|-----------------------------------|----------|-------------|----------------|
| Equipo de bomba<br>hidroneumático | 3        | 1500        | 4,500          |
| <b>Total</b>                      |          |             | <b>4,500 W</b> |

Donde la potencia está dada por:

$$P = \frac{QH_{DT}}{75n}$$

P: potencia del motor W  
Q: caudal de descarga en Lt/s  
Hdt: altura total (m)

Asumiendo un caudal de 2.5l/s por cada bomba por el número de pisos y sanitarios del proyecto, y una eficiencia general del 53%, se obtiene:

$$P = \frac{2.5 \times 23.5}{40} \quad P = 1.47HP; \text{ equivalente a } 1.09kW \approx \underline{\underline{1.5kW}}$$

Por lo tanto el Centro de Investigación necesitará una potencia de:

| Tipo                                  | TOTAL (W)        |
|---------------------------------------|------------------|
| Alumbrado, tomacorriente y ascensores | 225,132          |
| Aire acondicionado                    | 269,250          |
| Equipos de bombeo                     | 4,500            |
| <b>Total de potencia instalada</b>    | <b>498,882 W</b> |



Entonces el total de potencia requerida para el proyecto del Centro de Investigación es de 498,882 kW, lo que nos induce a incluir dentro del proyecto una Sub-Estación eléctrica, de fácil y libre acceso para el personal autorizado.

#### 7.7.4 Cálculo de la Intensidad de Corriente y la sección del conductor alimentador

$$I = \frac{Md_{total}}{K \times V \times \text{Cos } \Phi}$$

Donde:

- I = Intensidad de Corriente Nominal (A)
- V = Tensión Nominal (220 V)
- Cos  $\phi$  = Factor de Potencia (0.9)
- K = Constante que varía: Sist. Monofásico: 1, Sist. Trifásico: 3
- Md = Máxima demanda Total

Reemplazando los valores para el proyecto:

$$Md = 498,882W$$

$$K = \sqrt{3}$$

$$V = 220$$

$$\text{Cos } \phi = 0.9$$

Se obtiene que la intensidad de corriente

$$I = 225132/(\sqrt{3} \times 220 \times 0.9)$$

$$I = \underline{\underline{1,454.7 A}}$$

#### Sección del conductor alimentador:

De acuerdo a la tabla 4-V "Intensidad de corriente permisible en Amperios de los conductores de cobre aislado" del Código Nacional de Electricidad (C.N.E.) vemos que serán necesarios 2 cables de **630mm<sup>2</sup>** de sección nominal, a una temperatura máxima de operación del conductor de 90°C.

$$2(3-1 \times 630 + 1 \times 120t)$$



### 7.7.5 Cálculo de máxima demanda en la zona de los laboratorios de investigación.

| Zona         | Ambiente                      | Área (m <sup>2</sup> ) | W/m <sup>2</sup> | F.D. | M.D. (W)         |
|--------------|-------------------------------|------------------------|------------------|------|------------------|
| Laboratorio  | Oficina                       | 14.50                  | 25               | 1.0  | 326.25           |
|              | Secretaría                    | 13.20                  | 25               | 0.9  | 297.0            |
|              | Área de digestión de muestras | 9.20                   | 25               | 0.9  | 207.0            |
|              | Depósito de envases           | 7.50                   | 2.5              | 0.5  | 9.375            |
|              | Recepción                     | 5.20                   | 25               | 0.9  | 117.0            |
|              | Zona de lavado                | 9.20                   | 25               | 0.9  | 207.0            |
|              | Depósito de reactivos         | 7.50                   | 2.5              | 0.9  | 16.875           |
|              | Esterilización                | 5.20                   | 25               | 0.9  | 117.0            |
|              | Laboratorio                   | 88.5                   | 25               | 1.0  | 1,911.25         |
|              | Calibración equipos           | 15.60                  | 25               | 0.9  | 351.0            |
|              | Almacén de equipos            | 13.50                  | 2.5              | 0.5  | 16.875           |
|              | Corredor                      | 80.45                  | 5.0              | 0.8  | 321.8            |
|              | SS.HH. varones                | 8.65                   | 15               | 0.8  | 103.8            |
|              | SS.HH. damas                  | 9.00                   | 15               | 0.8  | 108.0            |
| <b>Total</b> |                               |                        |                  |      | <b>4,110.5 W</b> |

Cálculo de potencia de aire acondicionado:

| Zona         | Cantidad | Consumo en Watts | F.D. | TOTAL (W)       |
|--------------|----------|------------------|------|-----------------|
| Laboratorio  | 12       | 2500             | 1    | 30,000          |
| <b>Total</b> |          |                  |      | <b>30,000 W</b> |

Cálculo de potencia de equipos especiales de laboratorio:

| Equipos                                 | Cantidad | Consumo en Watts | F.D. | TOTAL (W)       |
|---|----------|------------------|------|-----------------|
| Autoclave vertical                      | 3        | 3000             | 1    | 9,000           |
| Trituradora de mandíbula de laboratorio | 1        | 1500             | 1    | 1,500           |
| <b>Total</b>                            |          |                  |      | <b>10,500 W</b> |



### 7.7.6 Cálculo de la Intensidad de Corriente y la sección del conductor alimentador para la zona del Laboratorio

$$I = \frac{Md_{total}}{K \times V \times \text{Cos } \Phi}$$

Donde:

- I = Intensidad de Corriente Nominal (A)  
 V = Tensión Nominal (220 V)  
 Cos  $\phi$  = Factor de Potencia (0.9)  
 K = Constante que varía: Sist. Monofásico: 1, Sist. Trifásico: 3  
 Md = Máxima demanda Total

Reemplazando los valores para el proyecto:

$$Md = 4,110.5W$$

$$K = \sqrt{3}$$

$$V = 220$$

$$\text{Cos } \phi = 0.9$$

Se obtiene que la intensidad de corriente

$$I = 4,110.5 / (\sqrt{3} \times 220 \times 0.9)$$

$$I = \underline{\underline{11.9 A}}$$

Sin embargo, en vista de la tendencia de los aparatos a cargas mayores, cada instalación deberá considerar una capacidad mayor a fin de asegurar una operación eficiente en el futuro.

La intensidad de corriente podrá aumentar por reserva entre un 12% y un 25% más (Id), ára este caso utilizaremos 25% más:

$$Id = I \times 1.25 \quad 11.9 \times 1.25 = \underline{\underline{14.88 A}}$$

El conductor según la norma recomienda que deberá trabajar al 75% de su capacidad, por tanto:

$$I_{cond} = Id \times 1.25 \quad 14.88 \times 1.25 = \underline{\underline{18.6 A}}$$

#### Sección del conductor alimentador:

De acuerdo a la tabla 4-V “Intensidad de corriente permisible en Amperios de los conductores de cobre aislado” del Código Nacional de Electricidad (C.N.E.) vemos que serán necesarios conductores de **6mm<sup>2</sup>** de sección nominal, a una temperatura máxima de operación del conductor de 90°C.



### **7.7.7 Grupo Electrónico**

El proyecto comprende el suministro e instalación de un grupo electrónico estacionario de 400kW que se encontrará en “stand by”.

El grupo electrónico se utilizará para un eventual servicio de emergencia de corte de energía eléctrica, que cubrirá el 100% de la Máxima demanda, debiendo estar garantizado para soportar una sobrecarga del 10% durante 1 hora continua dentro de un periodo de 12 horas de funcionamiento y una sobrecarga mínima instantánea no menor del 15%. El diseño contempla una unidad cuya velocidad de régimen no sea mayor de 1800rpm.

El equipo deberá traer consigo todo lo necesario para su correcta instalación y puesta en servicio y normal funcionamiento.

El equipo del grupo electrónico deberá contener tablero de control y mando, accesorios y piezas de repuesto, manual de instalación, ductos de escape de humos, y tanque diario de petróleo.

### **7.7.8 Tablero General**

El tablero de control y mando de baja tensión, podrá ser del tipo incorporado al grupo o del tipo auto soportado adyacente al grupo, “frente muerto”, con interruptores termo magnéticos, debiendo cumplir el cableado con el Código Nacional de Electricidad CNE.

Las barras serán de cobre electrolítico, trifásicas, soportadas en aisladores de 1 KV. Se tendrá adicionalmente una barra de puesta a tierra de equipos, la cual irá eléctricamente conectada a la estructura metálica del tablero. El conjunto de barras y aisladores deberán ser adecuados para resistir, sin sufrir ningún deterioro, los esfuerzos mecánicos ocasionados por corrientes de cortocircuito.

Todos los interruptores serán para montaje fijo en tablero, mando manual desde el frente del tablero, disparo automático.

Se tendrá un medidor electrónico multifunción (V, A, KW, COS $\Phi$ ) conectado a la entrada general de 230V.

### 7.7.9 Tableros de Fuerza e Iluminación

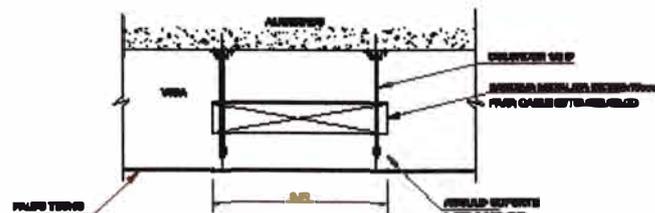
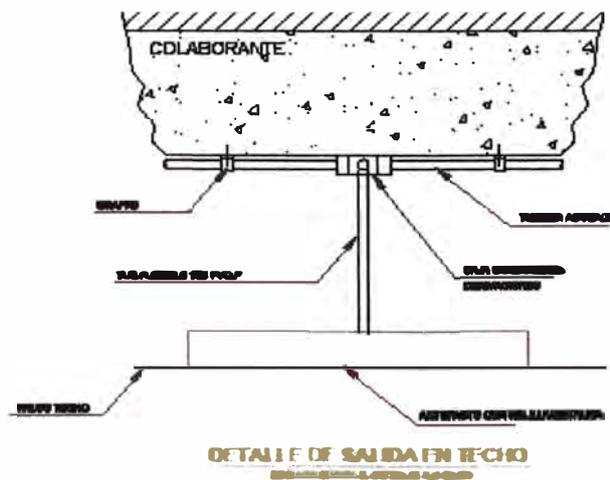
Se refieren a los Tableros que alimentan a los diferentes Laboratorios, Aulas y otros ambientes y equipos. Los tableros serán auto soportados o murales para montaje adosado o empotrado en la obra civil, metálicos, blindados con puerta frontal y chapa, tarjetero en la parte interior para identificación de los circuitos.

Los tableros auto soportados serán construidos con estructura de perfiles de hierro cubierto con plancha de hierro no menor de 1/20” de espesor.

### 7.7.10 Circuitos de iluminación y fuerza

Los circuitos derivados de iluminación, se distribuirán con tubería PVC-P (SAP), instalada dentro de falso cielo raso y empotrada en donde no hay falso cielo raso.

#### Detalle de salida en Techo ( losa colaborante)





### **7.7.11 Circuitos de tomacorrientes**

En general los circuitos derivados de tomacorriente irán empotrados en la losa colaborante, en la pared, y excepto en algunos casos en los irá de forma colgante por debajo de placa de acero deck.

- Los interruptores de luz simples, dobles, conmutación, serán unipolares, 220V – 16 A
- Los tomacorrientes normales, serán monofásicos con línea a tierra, 220V – 16 A
- Los tomacorrientes dobles, serán monofásicos con línea a tierra, 220V – 15 A
- Los tomacorrientes a prueba de agua (intemperie) simple, universal, 10 A, 230 V

### **7.7.12 Cajas de Pase para Redes Eléctricas, Teléfono y Data.**

Tamaño Normal:

Todas las cajas de tamaño estándar americano serán de fierro galvanizado pesado, y de las siguientes dimensiones:

Octogonal 100 x 50mm Prof.: Salidas a centro de luz.

Rectangular 100 x 55 x 50mm Prof.: Salidas a interruptor de luz, tomacorriente, teléfonos y cómputo.

Cuadrada 150 x 150 x 100mm Prof. Cajas de pase.

Cuadrada 200 x 200 x 100mm Prof. Cajas de pase.

Cuadrada 250 x 250 x 100mm Prof. Cajas de pase.

Cuadrada 300 x 300 x 50mm Prof. Cajas de pase.

Tamaño no Standard:

-Todas las cajas de tamaño no standard serán de plancha de fierro galvanizada 1.5mm, de espesor, con tapa para empernar.

-Las cajas mayores de 0.60 x 0.60 serán fabricados con refuerzo de estructura angular de 3/16” en todos sus bordes.

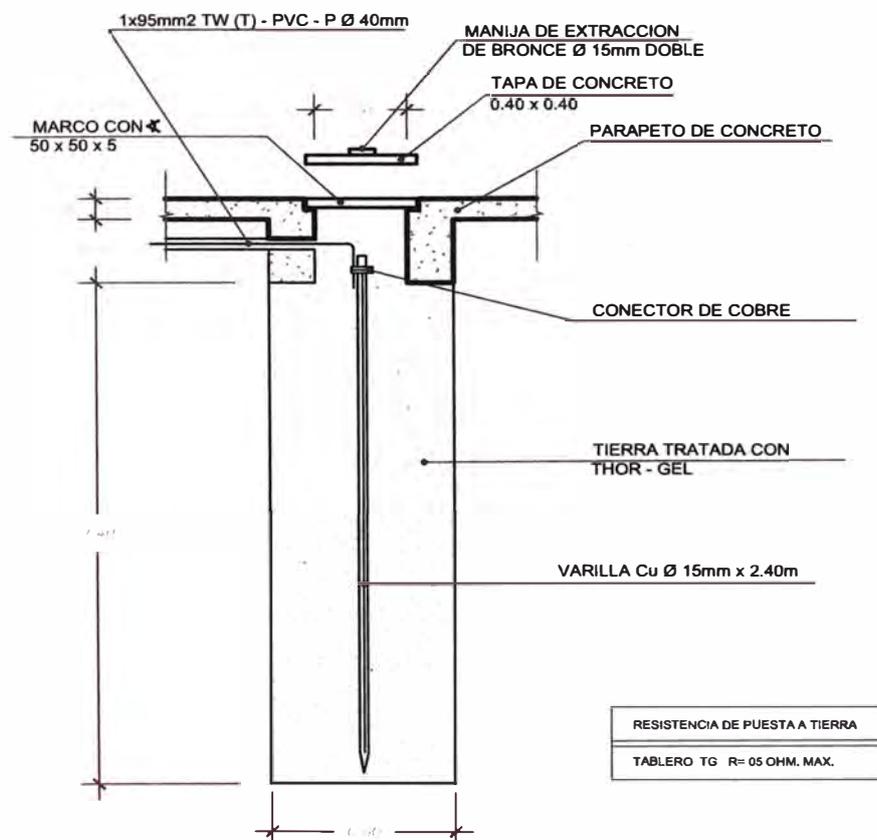
### 7.7.13 Puesta a tierra

Se trata de un pozo a tierra con un electrodo clavado en el terreno, con un conductor de cobre como se indica en el plano.

Se usará como aditivo un compuesto gel (Sanick Gel, Laborgel, Thorgel ó similar). La excavación se realizará de una dimensión de 0.80 x 0.80 y una profundidad de 0.50m más que la longitud de la varilla.

- Se aplicará capas de tierra de cultivo de baja resistividad eléctrica, previamente cernida de 0.50m cada una, las que serán humedecidos y compactados. El electrodo se instalará conjuntamente con las capas de tierra.

- La aplicación del aditivo se realizará estrictamente según las recomendaciones del fabricante, utilizando abundantemente agua, el pozo tendrá marco y tapa de concreto según detalle de plano.



**DETALLE : POZO DE TIERRA**



## 7.8. INSTALACIONES SANITARIAS



## **7.8 MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS**

### **7.8.1 GENERALIDADES**

El objeto del presente documento es dar una descripción del criterio que se ha utilizado para colocar las Instalaciones Sanitarias correspondientes al Centro de Investigación del Medio ambiente natural urbanizado del Río Rímac.

El presente proyecto comprende las Instalaciones Sanitarias de agua fría, agua caliente, desagüe, ventilación, y colocación de aparatos sanitarias, incluyendo la colocación de bombas.

### **7.8.2 ABASTECIMIENTO**

De acuerdo a lo coordinado con la Empresa administradora de los servicios de Agua y Alcantarillado de la ciudad de Lima, SEDAPAL, para el abastecimiento del Centro de Investigación se utilizará la red pública existente y más cercana, la cual abastecerá a una cisterna en la zona de servicios en el segundo sótano, según como se indica en los planos.

### **7.8.3 DISTRIBUCIÓN**

La distribución del agua a los diferentes aparatos sanitarios se utilizará un sistema indirecto cisterna-equipos de bombeo-tanque hidroneumático. El sistema recogerá el agua a partir de la cisterna ubicada en el segundo sótano y la llevará a los diferentes niveles del proyecto a través de los ductos distribuidos en el proyecto, por un equipo de bombeo hidroneumático. Este sistema deberá mantener la calidad y presión de agua en todo el sistema de la edificación.

### **7.8.4 SISTEMA DE AGUA FRÍA**

Los cálculos del sistema de agua fría están en base a la Norma IS.010 del RNE. El sistema comienza en el medidor principal el cual registra y capta el agua de la red de distribución pública, la lleva y almacena directamente a la cisterna. La cisterna está ubicada en el segundo sótano, desde allí se distribuye a todos los ambientes de los



edificios mediante un sistema indirecto de bombeo hidroneumático ubicado en el cuarto de bombas. En cada piso se tendrá válvulas de compuerta para independizar el servicio y facilitar los trabajos de mantenimiento y reparación. Las tuberías serán de tipo colgantes y otras empotradas en los muros.

#### **7.8.5 SISTEMA DE AGUA CALIENTE**

El sistema de agua caliente se utilizará en ambientes que se requiera como en las duchas de los vestidores. El aguase calentará a traves de termas ubicadas en dichos ambientes.

#### **7.8.6 SISTEMA DE DESAGÜE: AGUAS GRISES Y AGUAS NEGRAS**

Para el sistema de desagüe se ha considerado separar en dos sub-sistemas: el sistema de aguas grises y el sistema de aguas negras. El primero corresponde a las aguas evacuadas por las duchas y los lavamanos; y el segundo sistema de aguas negras a las aguas que provienen de los inodoros y urinarios.

El sistema de aguas grises tiene un proceso de tratamiento en una pequeña planta ubicada en el último sótano, donde se colecta el agua residual, se trata con químicos específicamente seleccionados y finalmente almacenados para su posterior utilización en el riego de las áreas verdes, principalmente en el Jardín botánico del primer nivel del proyecto. El riego se hará mediante un sistema de riego tecnificado por goteo.

Las tuberías de redes colectoras serán de PVC Ø 4" y 2", y de instalación colgante, por debajo de las losas colaborantes, con pendientes no menores de 1.0%, según indican en los planos de instalaciones sanitarias.

Mientras que el sistema de aguas negras evacua sus aguas hacia la red pública de desagüe.



### 7.8.7 CAPACIDAD

La capacidad en litros de la cisterna estará dada por la cantidad de agua necesaria por ambientes del edificio según la siguiente tabla:

Por lo tanto el volumen de la cisterna está dada según el siguiente cuadro:

| AMBIENTE                           | Área (m <sup>2</sup> ) | Personas | L * p / L * m <sup>2</sup> | TOTAL           |
|------------------------------------|------------------------|----------|----------------------------|-----------------|
| <b>1. ÁREA DE EXPOSICIONES</b>     |                        |          |                            |                 |
| Museo Urbano                       | 280.85                 | 93       | 3 L                        | 279 L           |
| Exposiciones temporales            | 201.8                  | 67.2     | 3 L                        | 204 L           |
| <b>2. RESTAURANTE</b>              | 271.1                  |          |                            |                 |
| Área de comedor<br>(Zona de mesas) | 93.70                  | -        | 50 L                       | 4,685 L         |
| <b>3. BARES</b>                    | 262.15                 |          |                            |                 |
| Zona de mesas                      | 195.15                 | -        | 40 L                       | 7,806 L         |
| <b>4. OFICINAS</b>                 | 953                    |          |                            |                 |
| Área útil (zona de oficinas)       | 428.55                 | -        | 6 L                        | 2,571 L         |
| <b>5. INSTITUTO y LABORATORIO</b>  | 1,160                  |          |                            |                 |
| Aulas                              | 190.50                 | 127      | 50 L                       | 6,350 L         |
| Laboratorios                       | 507.20                 | 127      | 50 L                       | 6,350 L         |
| Ambientes de uso<br>administrativo | 163.07                 | 16.30    | 50 L                       | 815 L           |
| <b>6. BIBLIOTECA</b>               | 404.5                  | 101.13   | 50 L                       | 5,056 L         |
| <b>7. TIENDA</b>                   | 186.40                 |          |                            |                 |
| Área útil del local                | 112.8                  |          | 6 L                        | 677 L           |
| <b>8. MIRADOR</b>                  | 92                     | 30       | 3 L                        | 90 L            |
| <b>9. ÁREA VERDE</b>               |                        |          |                            |                 |
| Jardín botánico                    | 474.5                  | -        | 2 L                        | 949 L           |
| Techo jardín                       | 725                    | -        | 2 L                        | 1450 L          |
| Jardines interiores                | 250                    | -        | 2 L                        | 500 L           |
| <b>Sub total</b>                   |                        |          |                            | <b>37,782 L</b> |

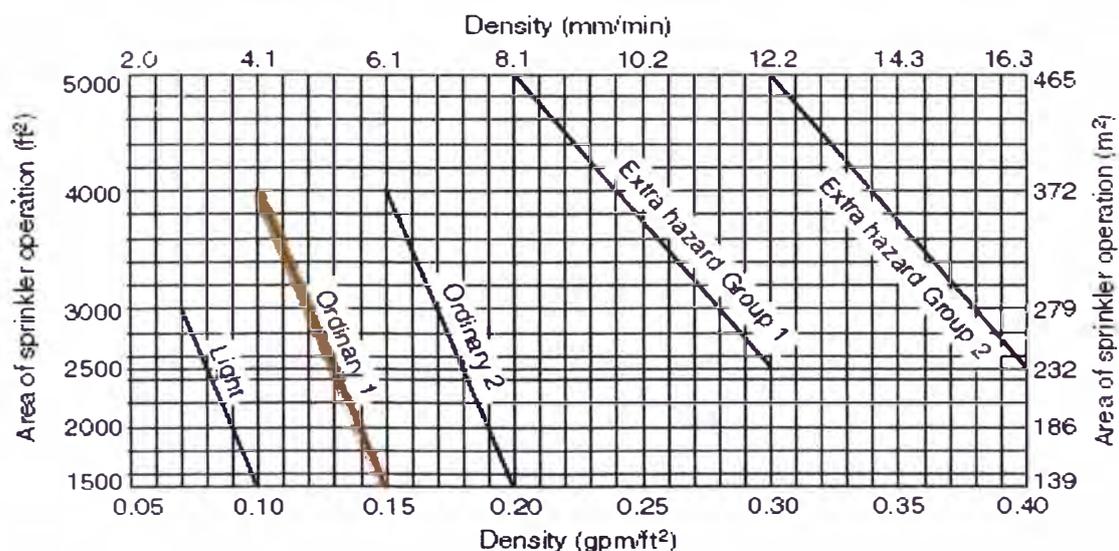


Entonces la capacidad de la cisterna está dada por el siguiente cuadro:

| ALMACENAMIENTO  | VOLUMEN (m <sup>3</sup> ) | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | ALTURA (m)  |
|-----------------|---------------------------|------------------------|-------------|
| <b>CISTERNA</b> | <b>38</b>                 | <b>14.07</b>           | <b>2.70</b> |

### 7.8.8 CÁLCULO DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Según el capítulo 5 de la norma NFPA 13, Ed. 2007, el centro de investigación compuesto principalmente de oficinas y laboratorios representa un “Riesgo Ordinario”, donde la cantidad de y combustibilidad de contenidos es moderada y alta, específicamente en el área de laboratorios.



Por tanto el gasto de rociadores será de acuerdo al cuadro según la curva área-densidad, asumiendo un área de operación de 139m<sup>2</sup>, se obtiene una densidad de **0.15gpm/ft<sup>2</sup>**, lo cual equivale a **225g/m**.



Para el cálculo de gasto en mangueras interiores y exteriores, se utilizará también la normal NFPA 13, reconociendo que para la fila de “Riesgo ordinario” el total combinado es **250gpm.**

**Tabla 11.2.3.1.2 Requisitos para la asignación de chorros de mangueras y de duración del abastecimiento de agua para sistemas calculados hidráulicamente**

| Ocupación        | Mangueras interiores |               | Total combinado de las mangueras interiores y exteriores |      | Duración (minutos) |
|------------------|----------------------|---------------|--|------|--------------------|
|                  | gpm                  | L/m           | gpm  | L/m  |                    |
| Riesgo leve      | 0, 50, ó 100         | 0, 190, ó 380 | 100  | 380  | 30                 |
| Riesgo ordinario | 0, 50, ó 100         | 0, 190, ó 380 | 250  | 950  | 60-90              |
| Riesgo extra     | 0, 50, ó 100         | 0, 190, ó 380 | 500  | 1900 | 90-120             |

Fuente: NFPA 13, edición 2016. Para los requisitos de asignación de chorros de mangueras y de duración del abastecimiento de agua en diseños de sistemas de rociadores automáticos en áreas de almacenamiento ver la tabla 12.8.6

Por tanto tenemos:

- para el sistema de rociadores = 225gpm
- para el sistema de mangueras = 250gpm

En total = **475gpm**

Por estar en una zona urbana se considerará 60 minutos, tenemos un total de:

**475gpm x 60 minutos = 28,500 gp; equivalente a 107,884 L**

Lo cual equivale a **107.9 m3.**

Entonces la capacidad de la cisterna de agua contra incendio está dada por el siguiente cuadro:

| ALMACENAMIENTO | VOLUMEN (m3) | ÁREA (m2) | ALTURA (m) |
|----------------|--------------|-----------|------------|
| CISTERNA ACI   | <b>107.9</b> | <b>36</b> | <b>3.0</b> |



### **En resumen**

- El proyecto del Centro de Investigación tendrá dos cisternas, la primera para abastecer totalmente a todo el edificio: tiendas, restaurante, oficinas, laboratorios, biblioteca, aulas, jardines y áreas de exposiciones; mientras que la segunda cisterna corresponderá a la reservada para contrarrestar un eventual incendio (ACI).
- Para la correcta instalación de todas las instalaciones sanitarias se debe tomar en consideración las 4 juntas estructurales con el que cuenta el proyecto.

### **Consideraciones**

- La instalación de todas las redes sanitarias deberán estar instaladas de forma que no afecten de forma considerable la estructura de la edificación.
- Las especificaciones de todas las redes deberán estar en correlación con lo recomendado en la norma NFPA, y el RNE, para garantizar en todo momento la mayor seguridad y correcto funcionamiento del sistema de instalación sanitaria.



## **7.9 PLANOS**



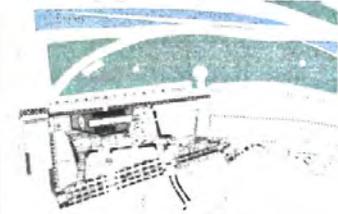
UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL  
CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:  
M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

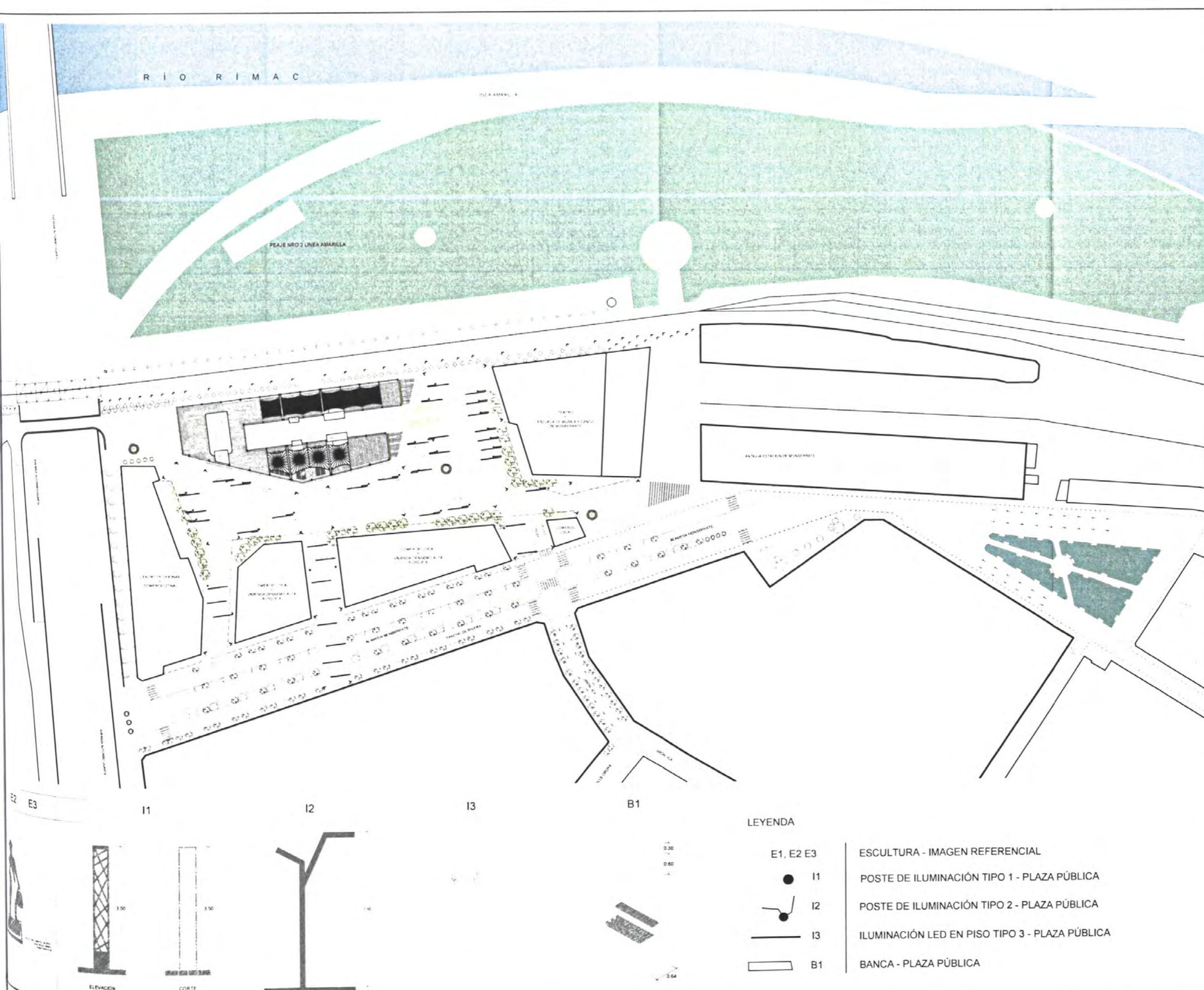
ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO:  
ARQUITECTURA

ESCALA:

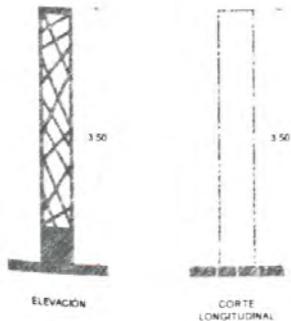
LÁMINA:

**U-01**



LEYENDA

- E1, E2 E3 ESCULTURA - IMAGEN REFERENCIAL
- I1 POSTE DE ILUMINACIÓN TIPO 1 - PLAZA PÚBLICA
- ⌋ I2 POSTE DE ILUMINACIÓN TIPO 2 - PLAZA PÚBLICA
- I3 ILUMINACIÓN LED EN PISO TIPO 3 - PLAZA PÚBLICA
- ▭ B1 BANCA - PLAZA PÚBLICA







UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES  
**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:  
M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: PLANO SEGUNDO  
SÓTANO NIVEL -6.50m

ESCALA:

LÁMINA:

**A01**

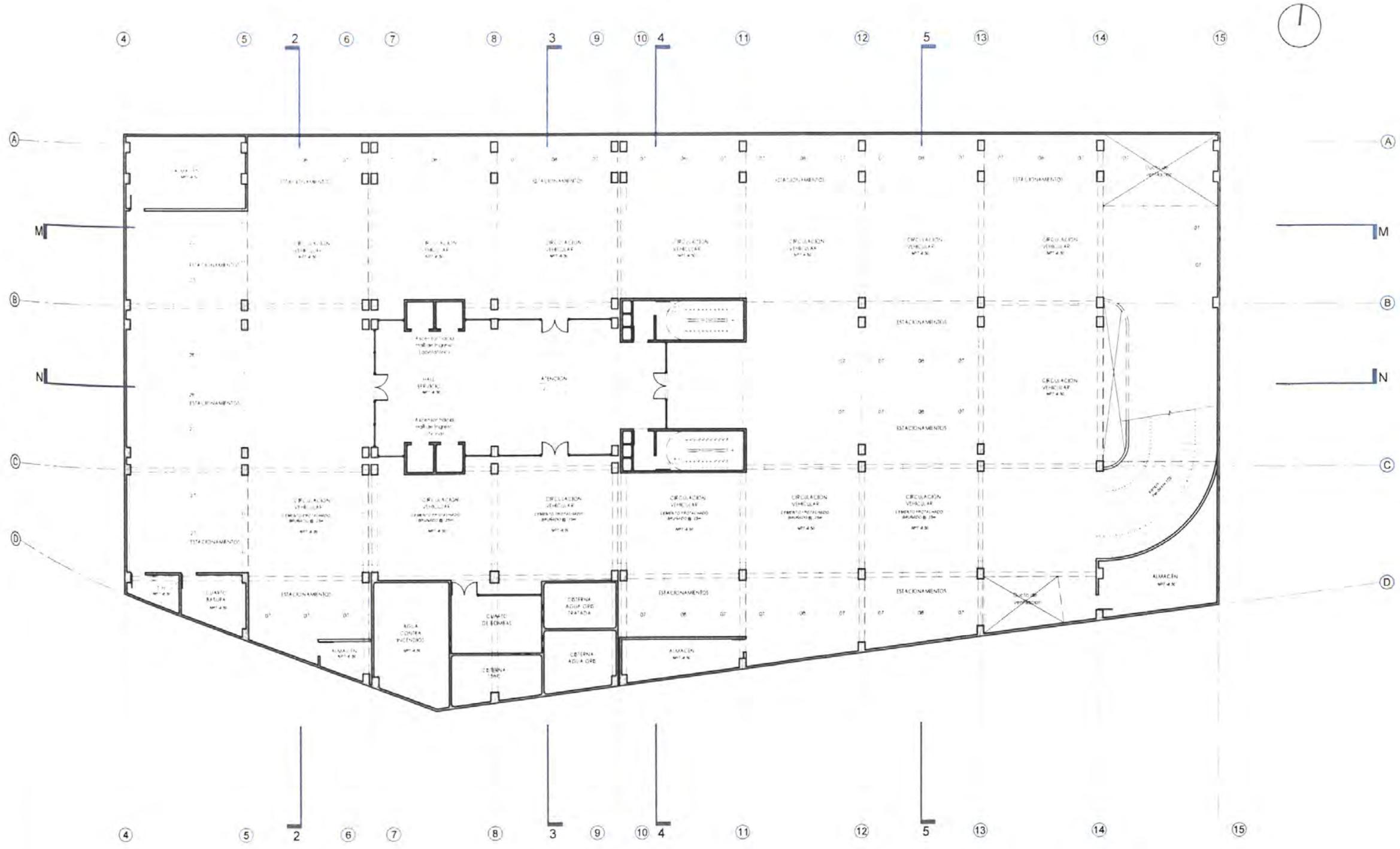


LÁMINA : SÓTANO 2 (-6.50m)  
Escala: 1/125



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA

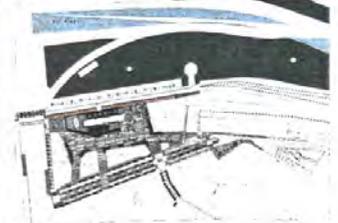
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:  
M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

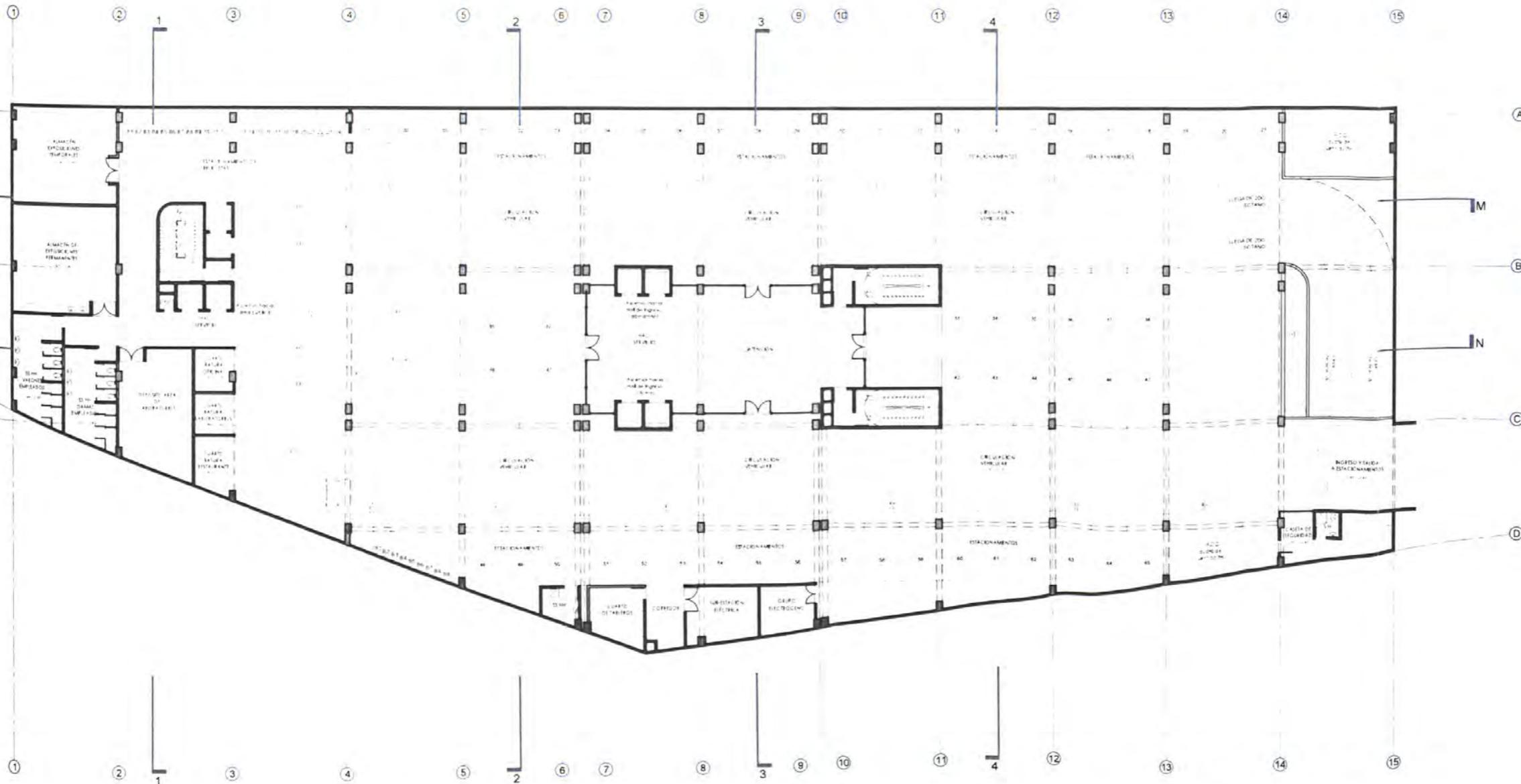
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: PLANTA PRIMER  
SÓTANO

ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

**A02**



PLANTA : SÓTANO 1 (-3.50m)

ESC. 1/125





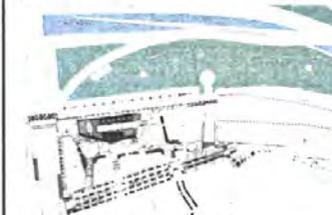
UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

# FAUA

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:

BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:

M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:

ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:

ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

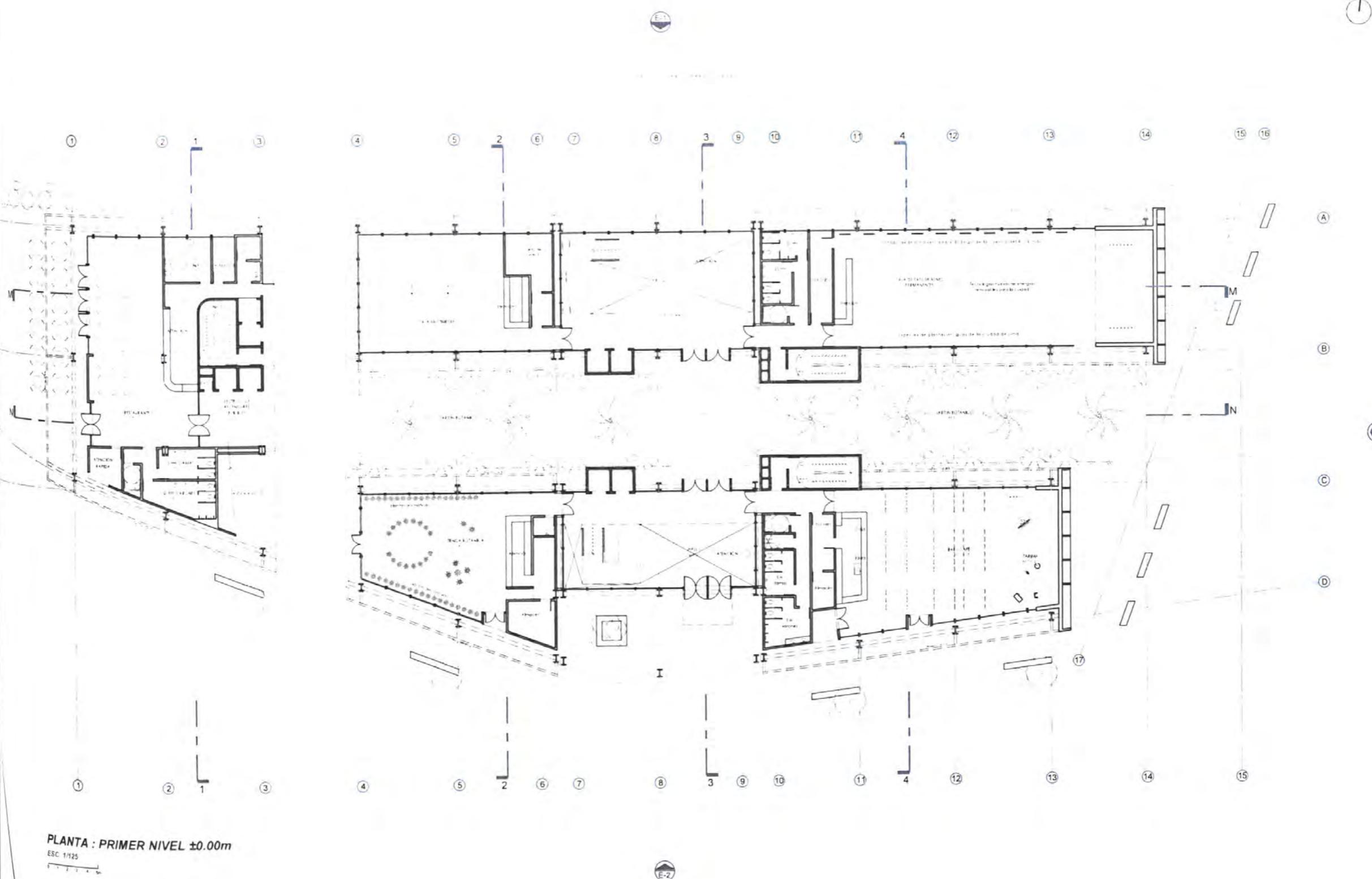
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: PLANTA PRIMER  
NIVEL ±0.00

ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

# A03



PLANTA : PRIMER NIVEL ±0.00m

ESC 1/125



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FAUA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RIMAC



TESISTA:  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO  
20101430E

DIRECTOR DE TESIS  
M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS  
ING. CARMEN L. PACORA  
PEREZ

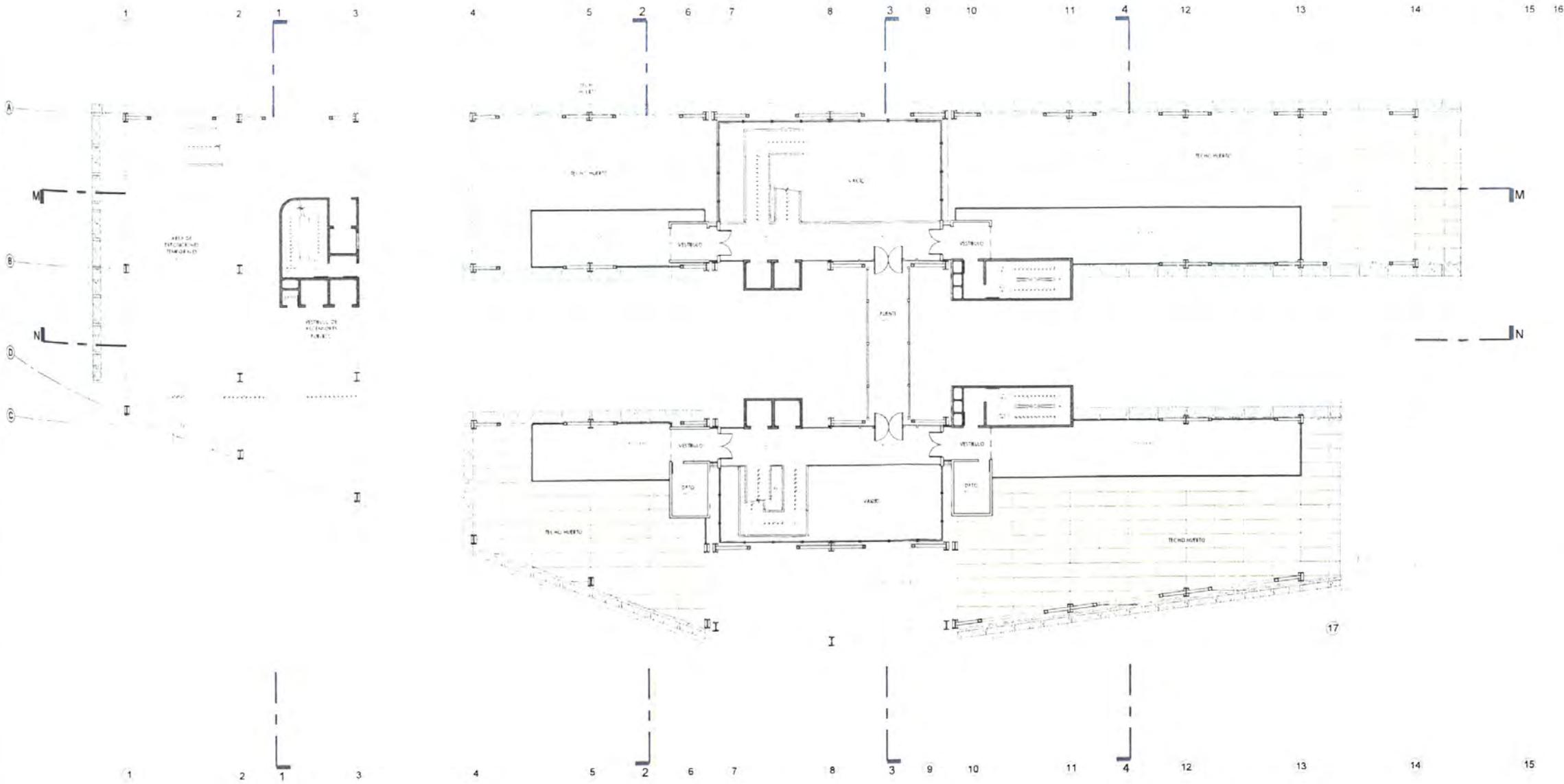
ASESOR DE ING. SANITARIAS  
ING. JORGE LUIS  
CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS  
ING. UBALDO ROSADO  
AGUIRRE

CONTENIDO  
ARQUITECTURA

LÁMINA  
PLANO SEGUNDO NIVEL  
NIVEL: +4.50m

ESCALA  
1 / 125



PLANTA : SEGUNDO NIVEL +4.50m  
ESC. 1/125



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

FAUA

PROYECTO: CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA: BACH. ARG. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS: M.A. ARG. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS: ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS: ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

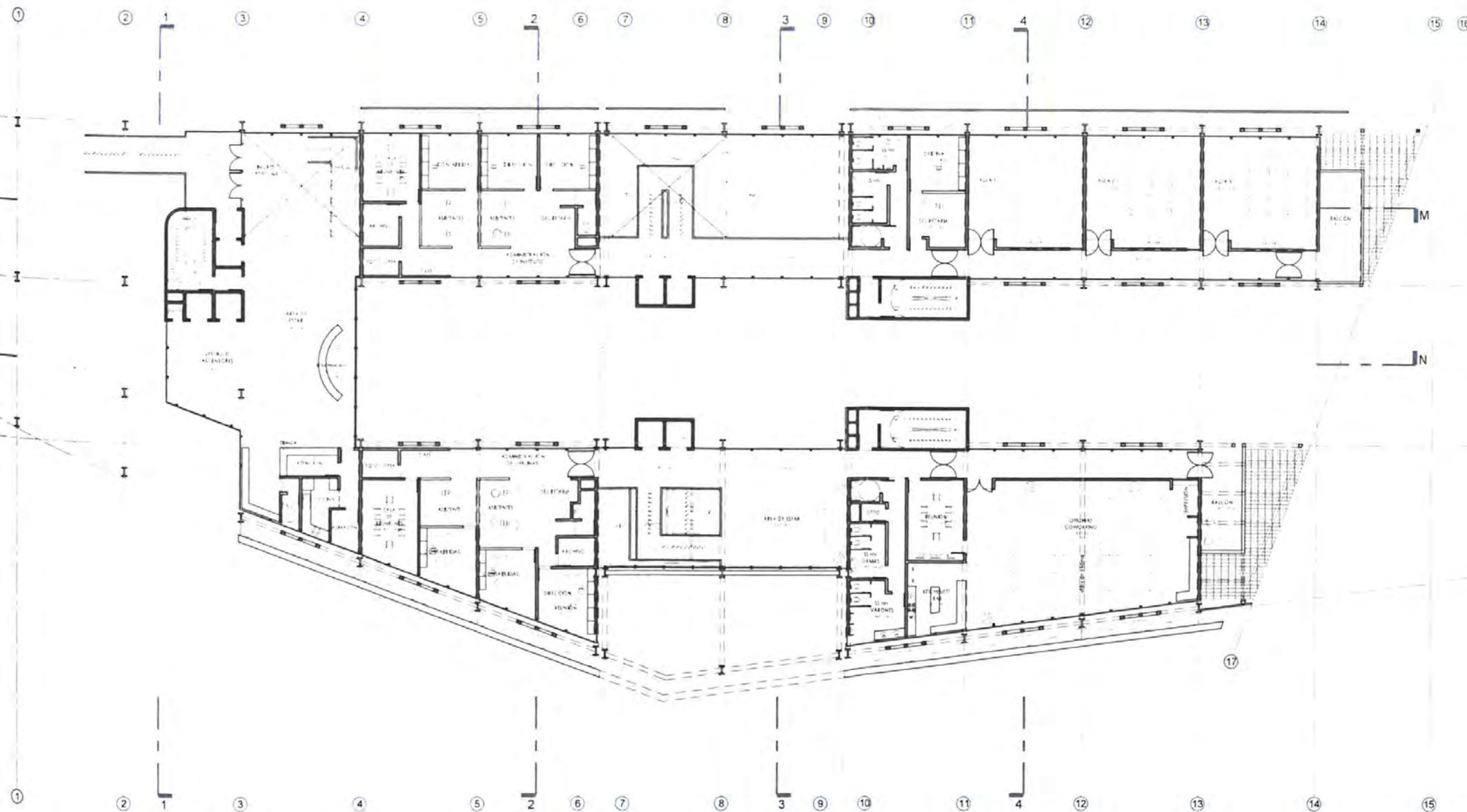
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: PLANTA TERCE NIVEL (+8.00m)

ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

A05



PLANTA : TERCER NIVEL +8.00m



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

FAUA

PROYECTO: CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:

BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:

M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:

ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:

ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

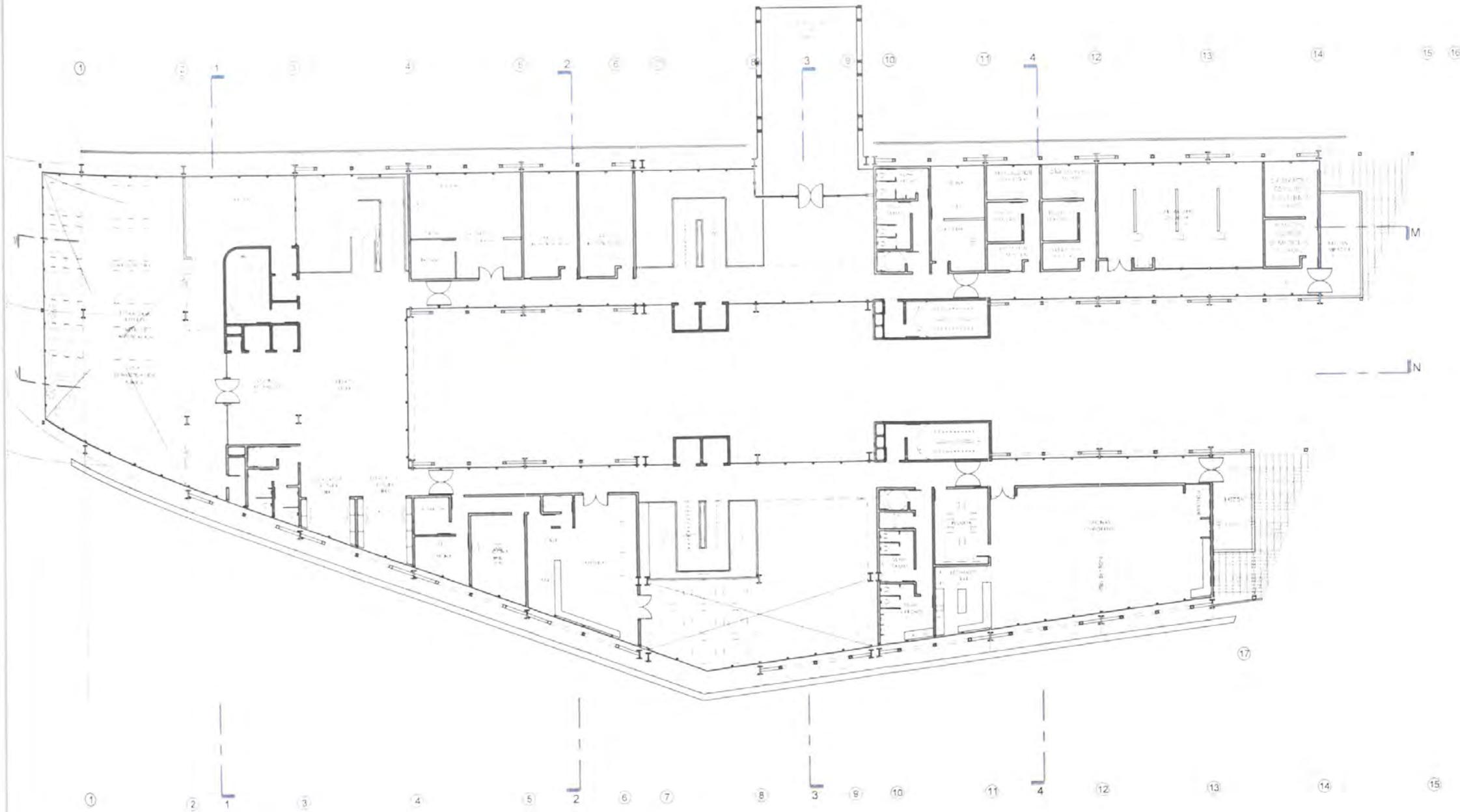
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: PLANTA CUARTO NIVEL (+12.00m)

ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

A06



PLANTA : CUARTO NIVEL +12.00m



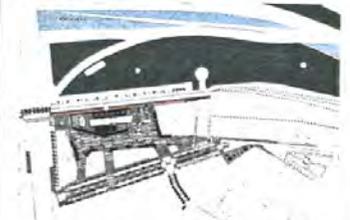
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

**FAUA**

PROYECTO:  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:  
 BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL  
 CÓDIGO: 20101430E  
 DIRECTOR DE TESIS:  
 M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
 ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
 ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
 ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

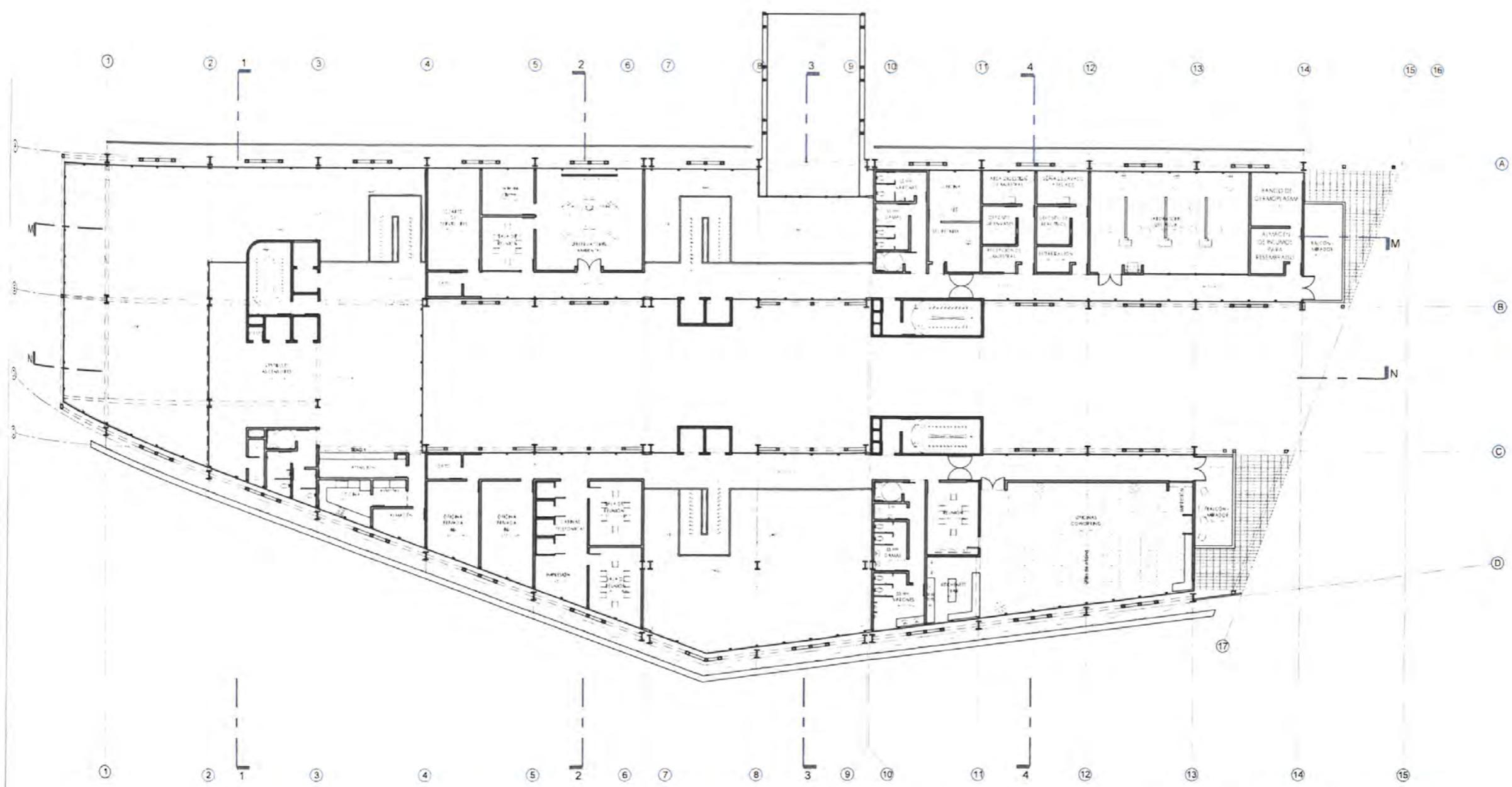
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: PLANTA QUINTO NIVEL (+16.00m)

ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

**A07**



PLANTA : QUINTO NIVEL +16.00m



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES  
**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:

BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:

M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:

ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:

ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

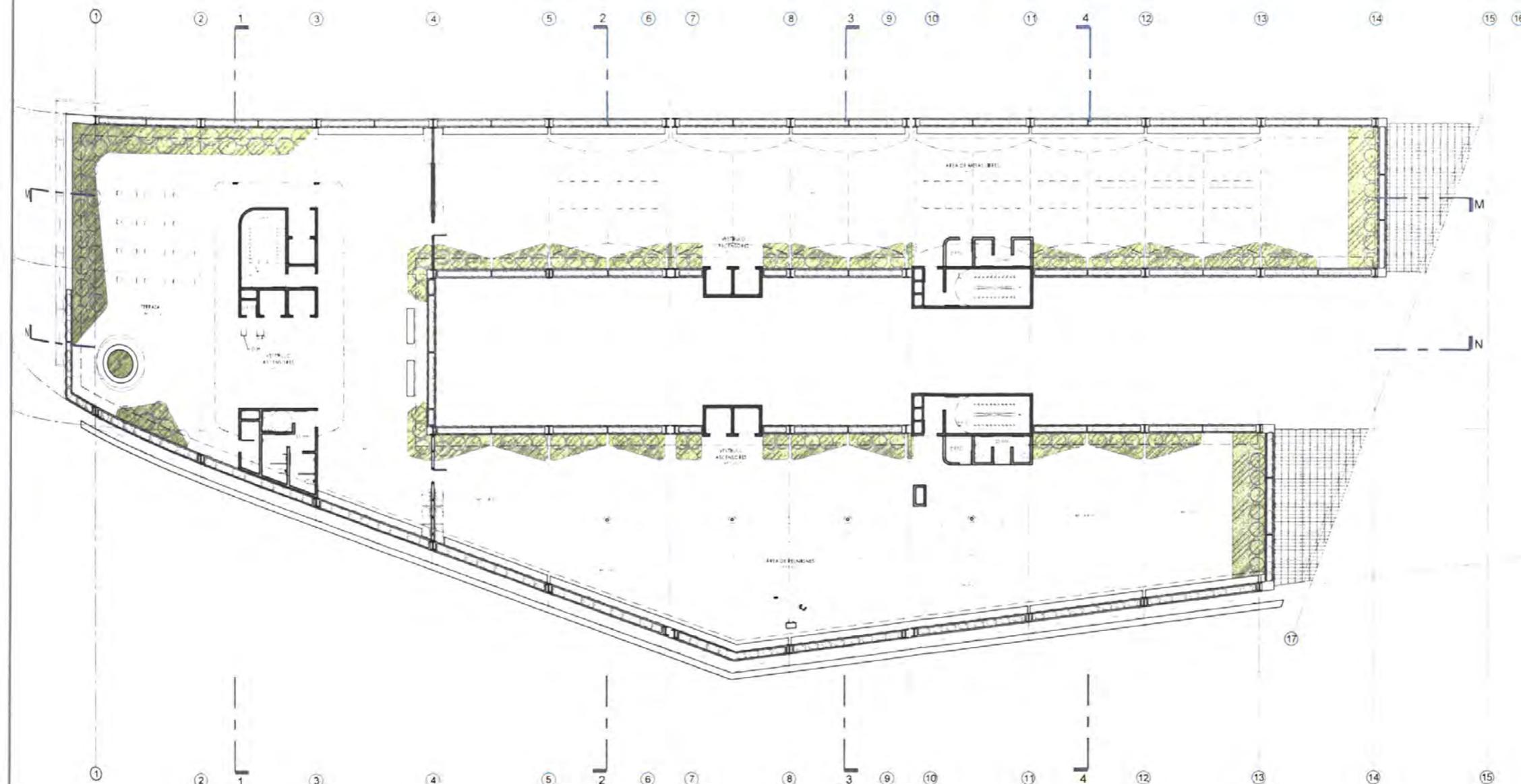
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: PLANTA DE AZOTEA  
(+20.00m)

ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

**A08**



PLANTA: AZOTEA +20.00m



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:

BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:

M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:

ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:

ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

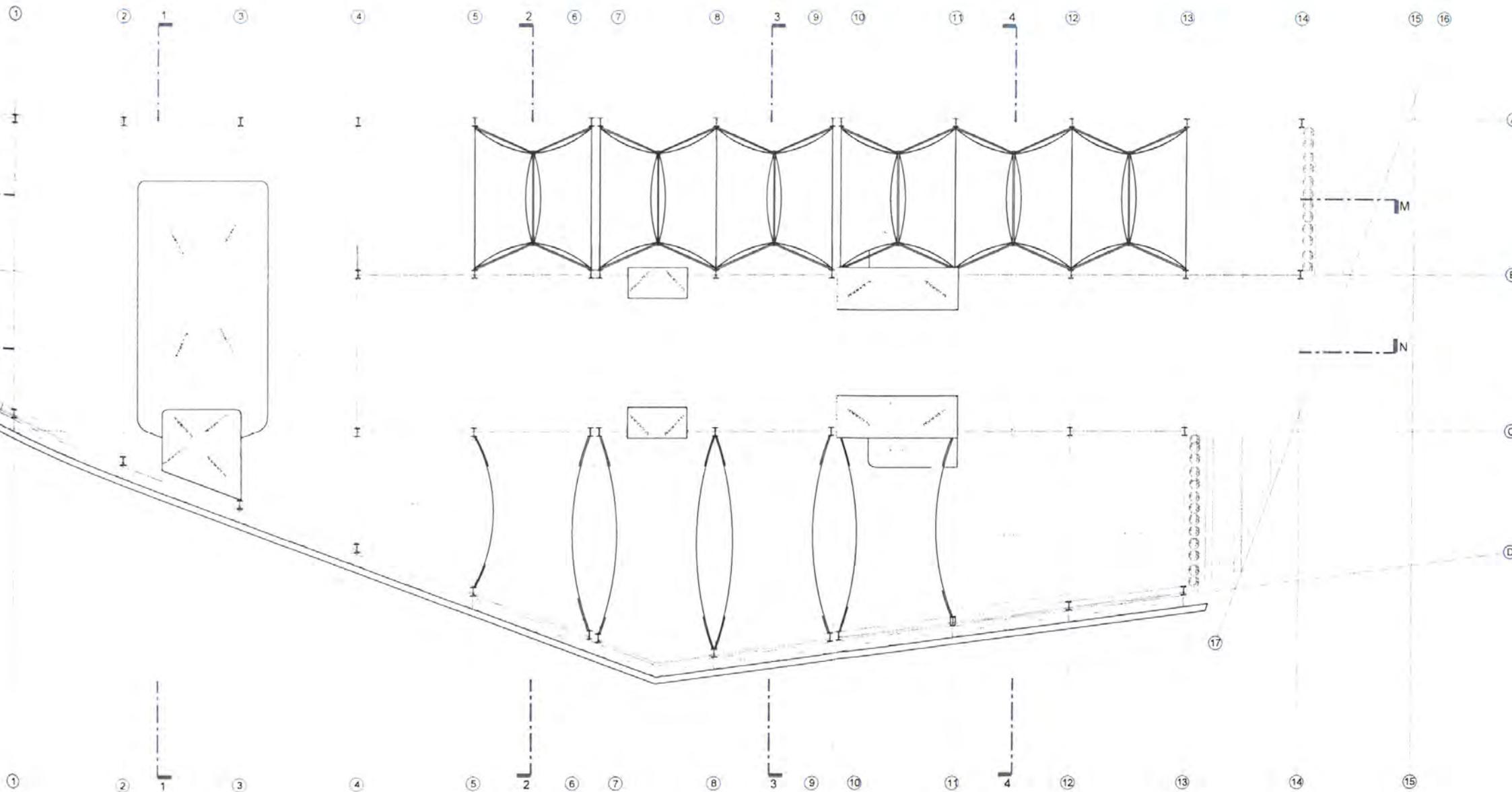
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: PLANTA DE TECHOS

ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

**A09**



PLANTA: TECHOS



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:

BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:

M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:

ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:

ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

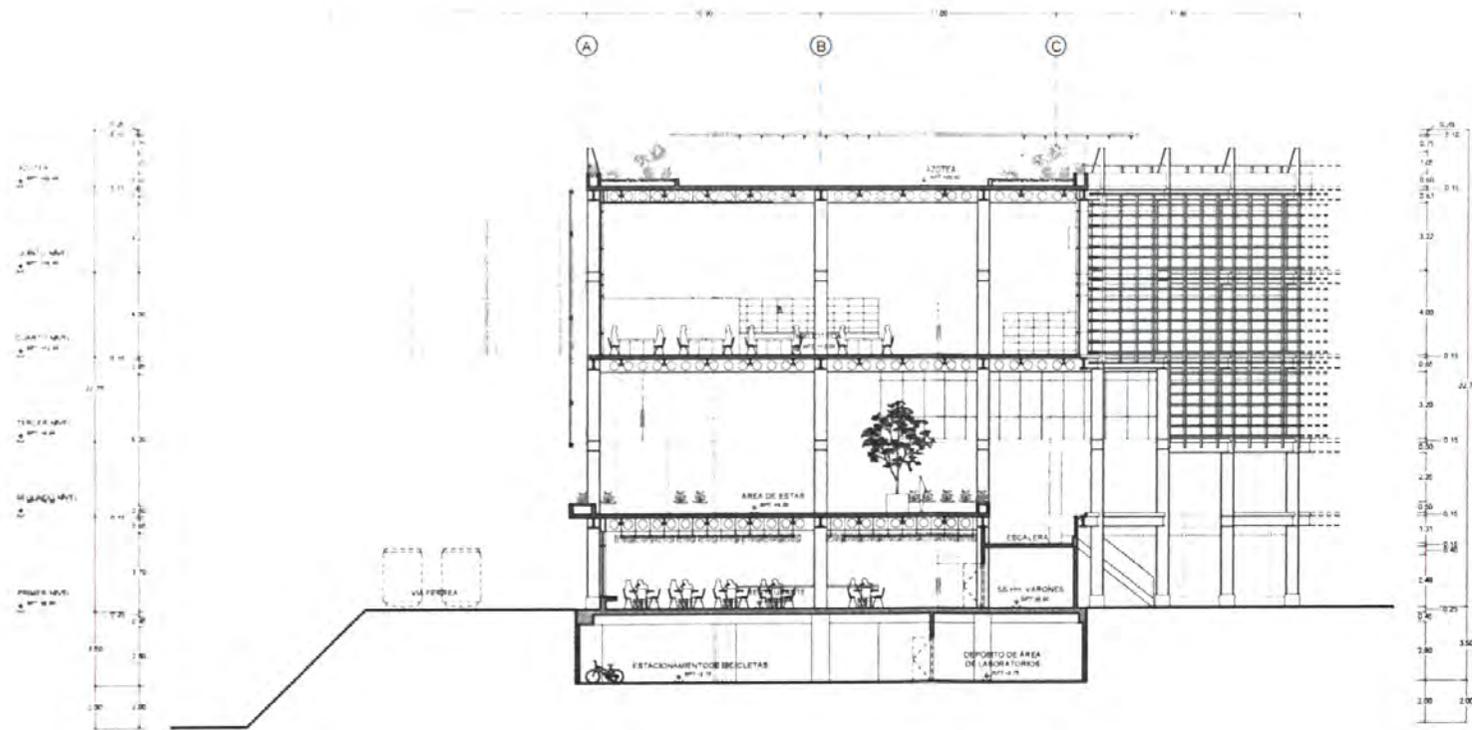
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: PLANTA DE TECHOS

ESCALA: INDICADA

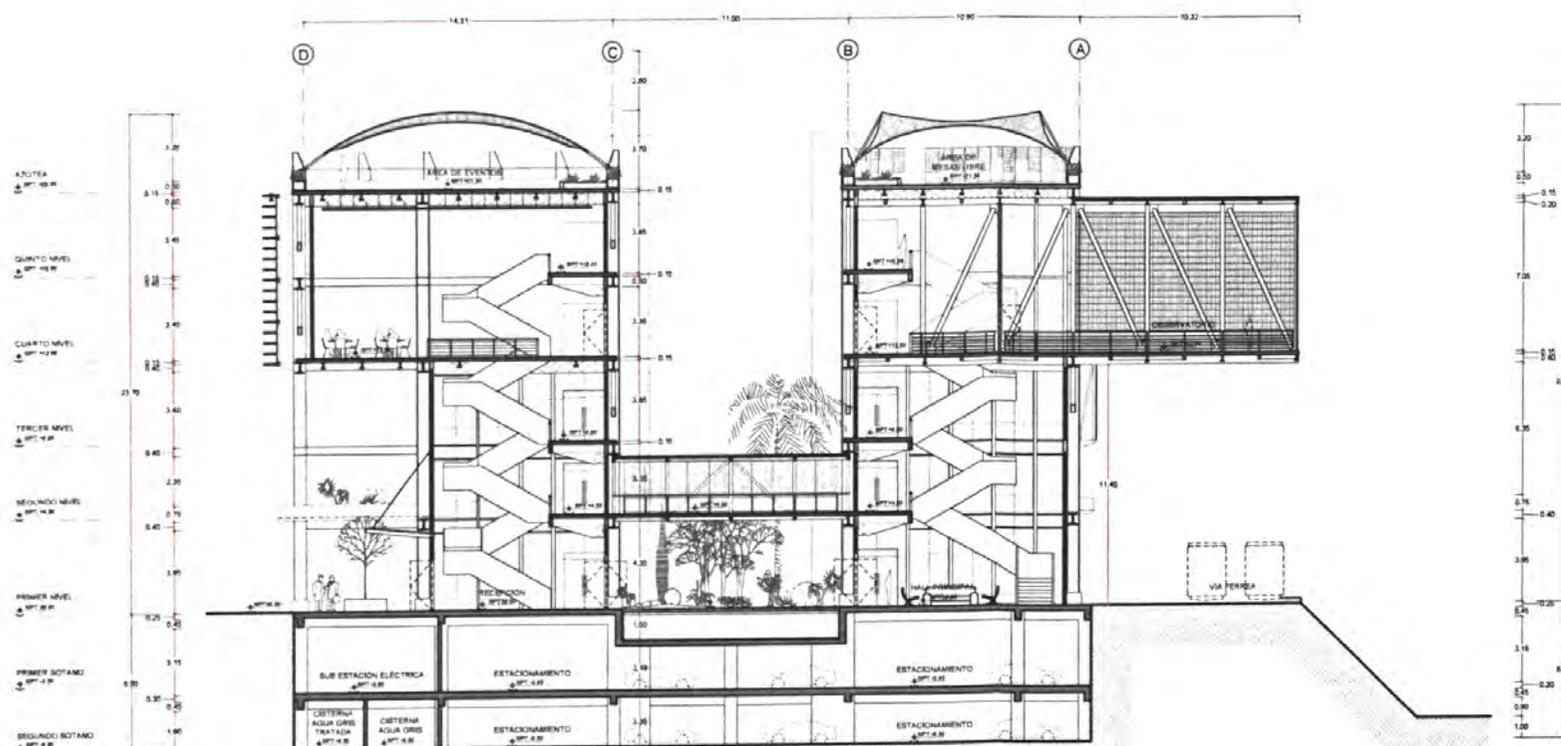
LÁMINA:

**A10**



**CORTE 1-1**

ESC. 1/125



**CORTE 3-3**

ESC. 1/125





UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES  
**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



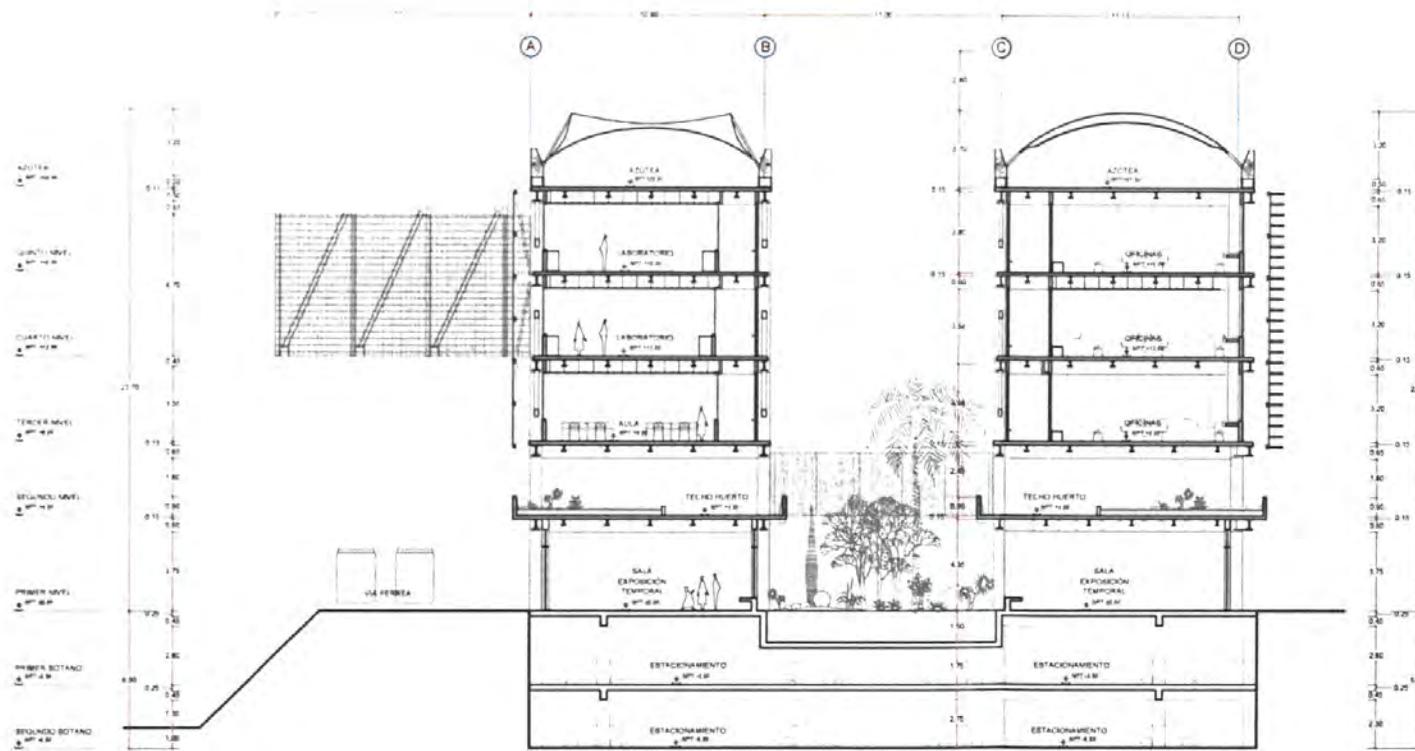
UBICACIÓN:



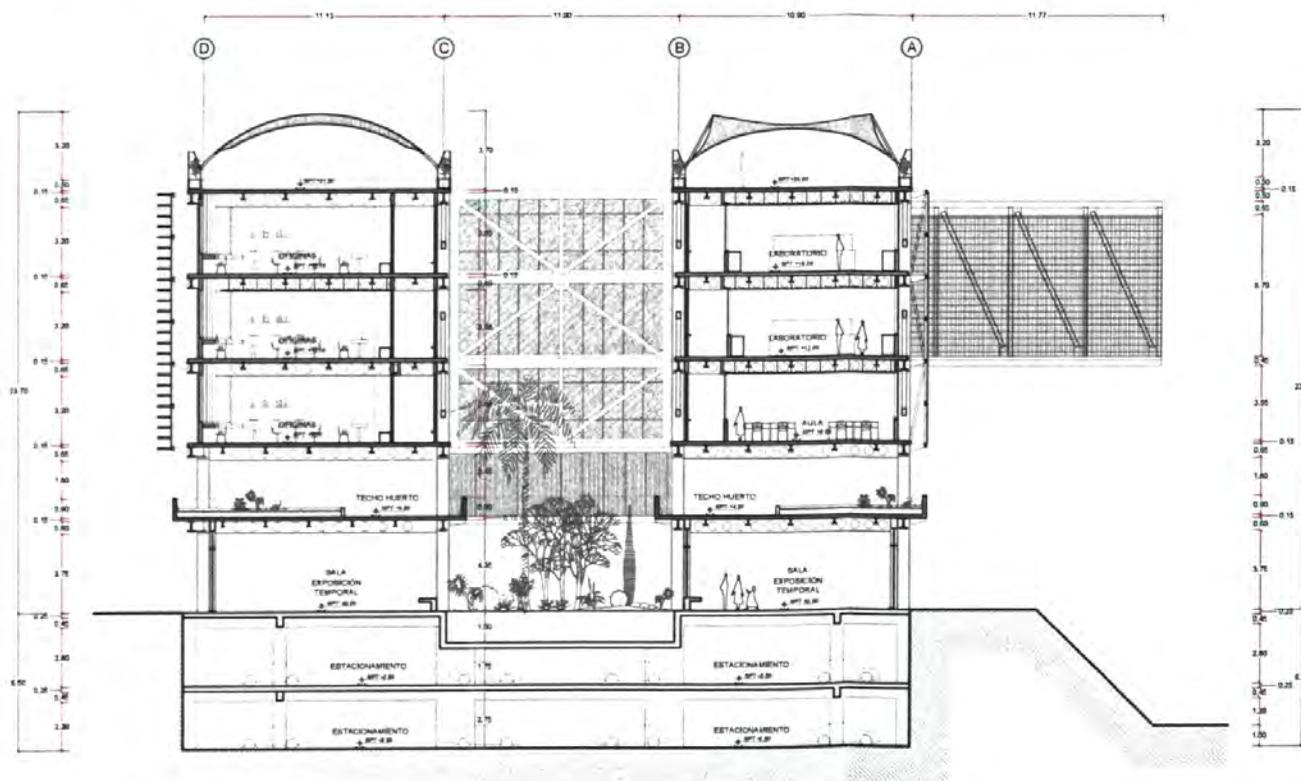
TESISTA:  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL  
CÓDIGO: 20101430E  
DIRECTOR DE TESIS:  
M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS  
ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ  
ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ  
ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE  
CONTENIDO: ARQUITECTURA  
LÁMINA: CORTES  
ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

**A11**



**CORTE 2-2**  
ESC. 1/125



**CORTE 4-4**  
ESC. 1/125



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:

BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:

M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:

ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:

ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

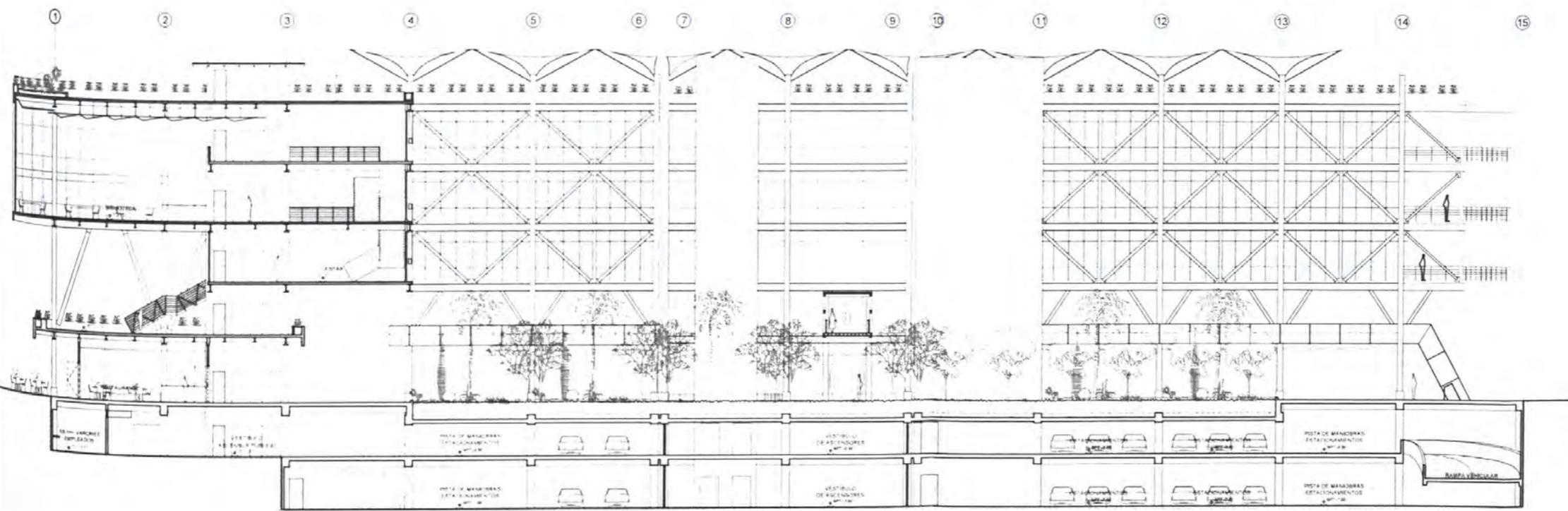
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: CORTES

ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

**A12**



CORTE N-N:  
1/25



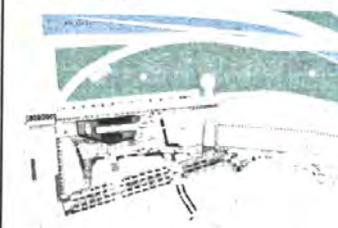
UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RIMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:  
M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

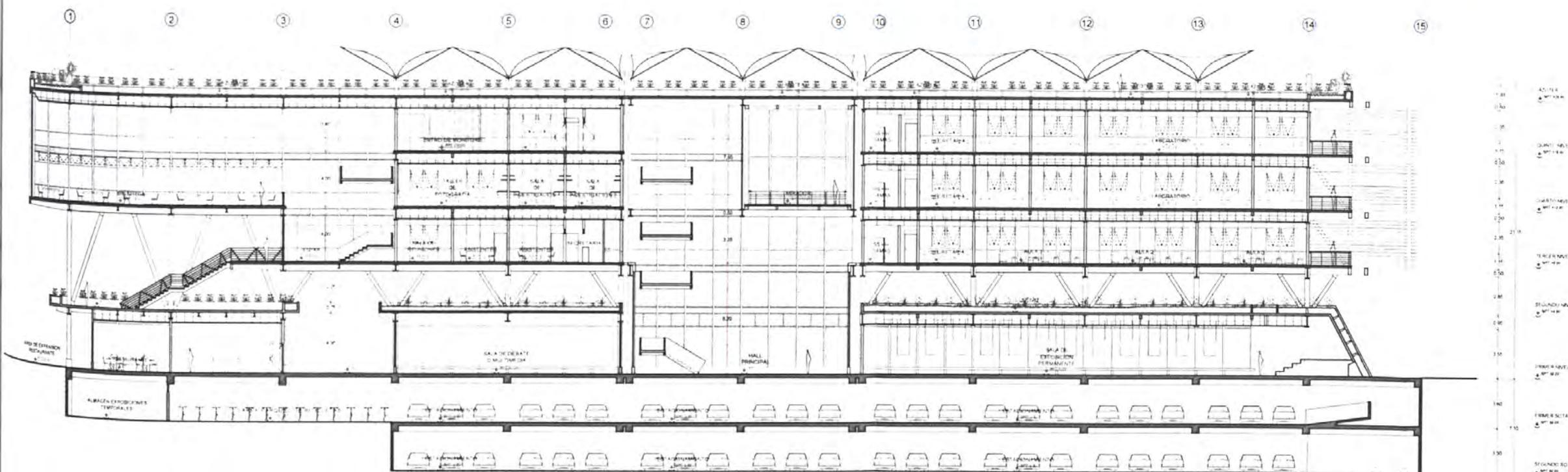
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: CORTES

ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

**A13**



CORTE M-M :  
ESC: 1/125



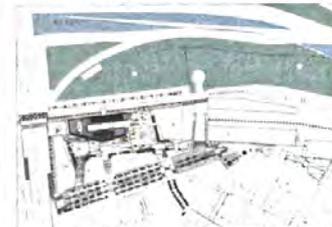
UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:

BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:

M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:

ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:

ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

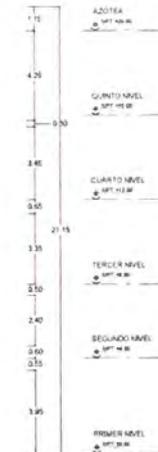
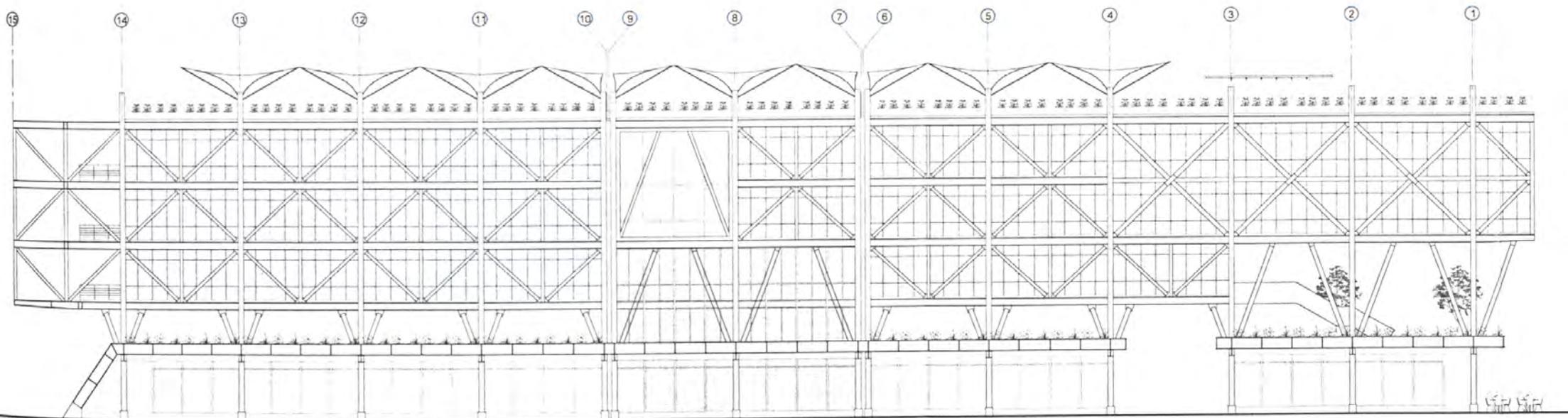
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: ELEVACIONES

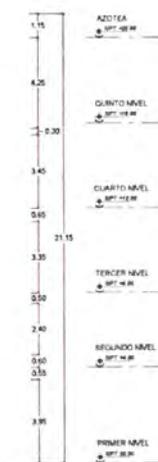
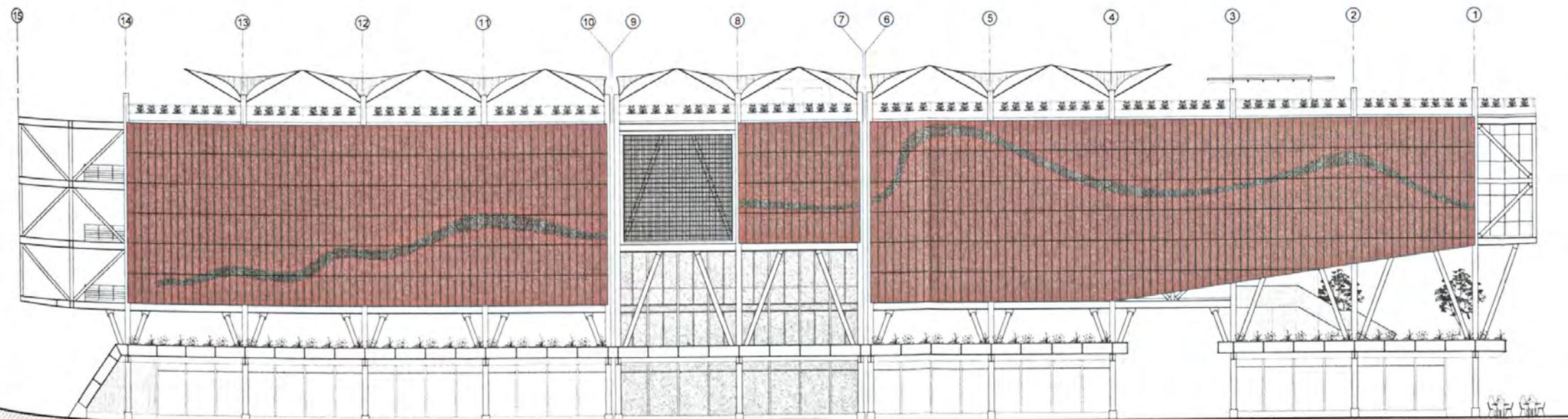
ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

**A14**



ELEVACIÓN  
ESC. 1/125



ELEVACIÓN + FACHADA EN ACERO CORTEN  
ESC. 1/125



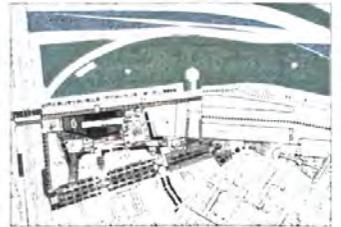
UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL  
CÓDIGO: 20101430E  
DIRECTOR DE TESIS:  
M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

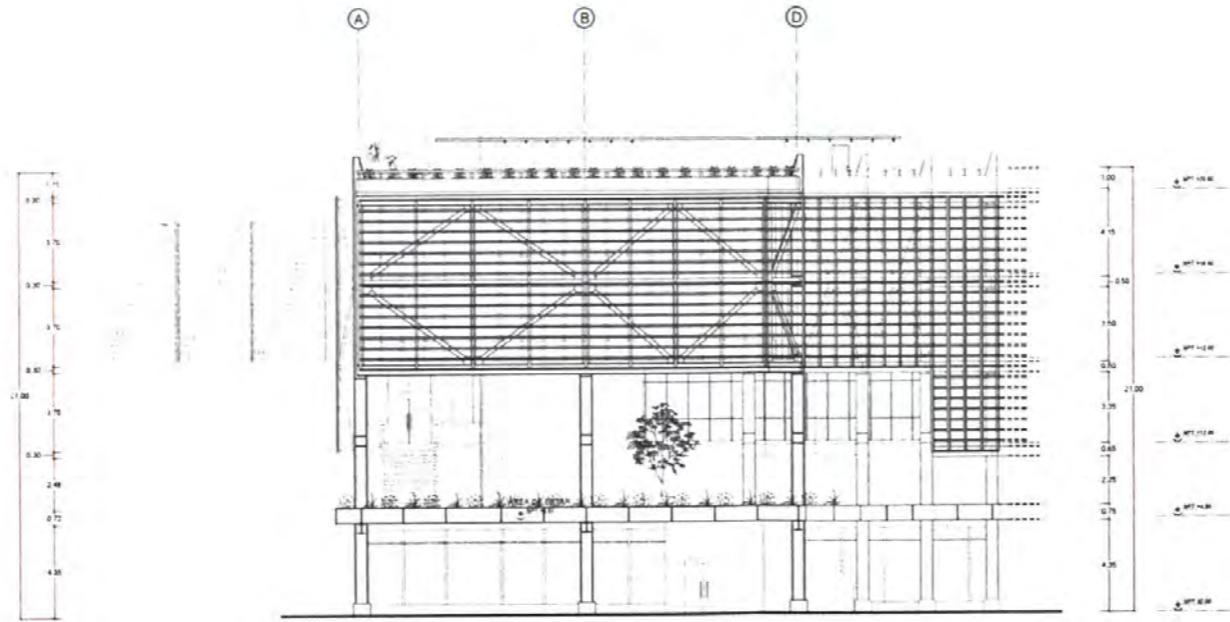
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: CORTES

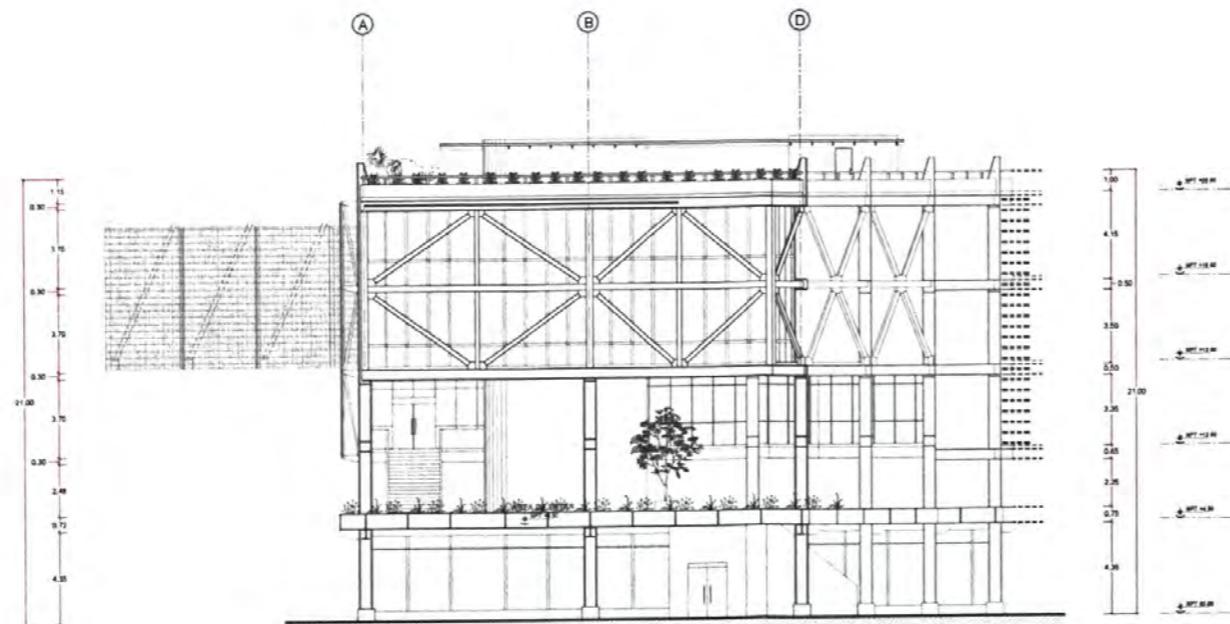
ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

**A15**



**ELEVACIÓN**  
ESC. 1/125



**ELEVACIÓN**  
ESC. 1/125



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:  
M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

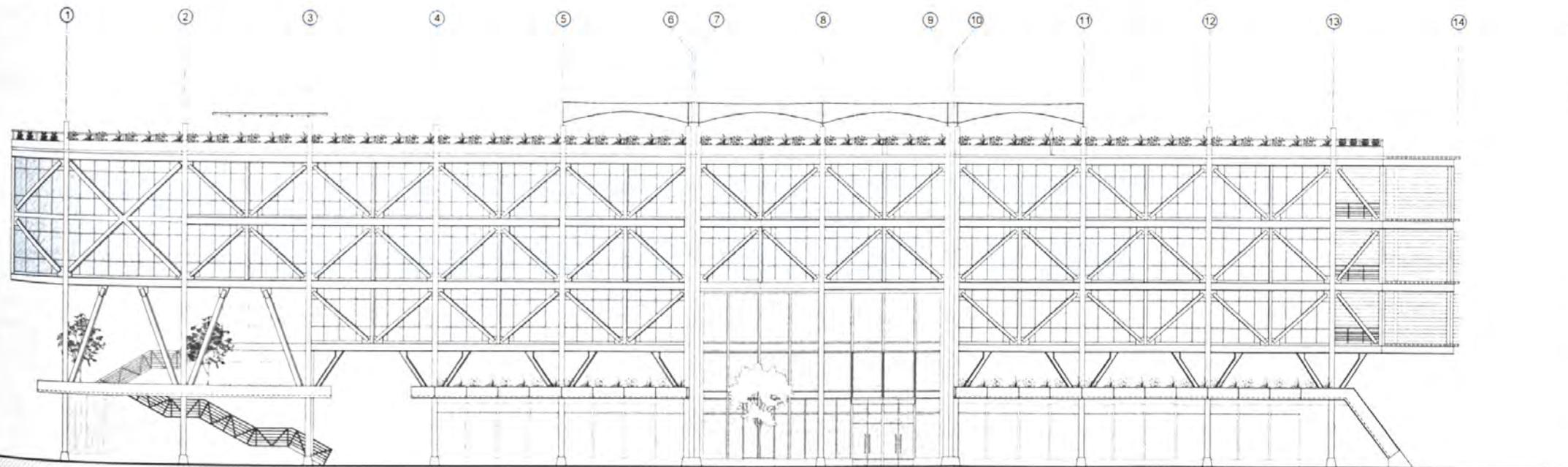
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: ELEVACIONES

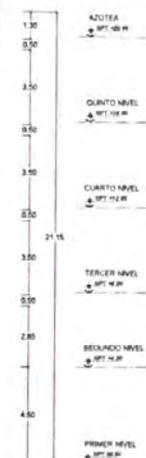
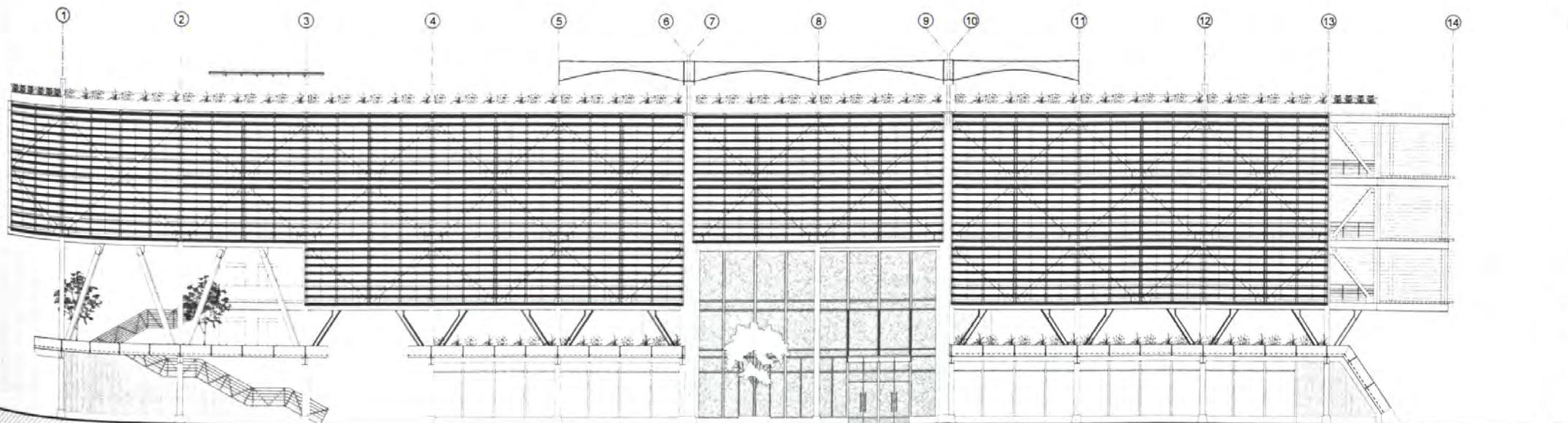
ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

**A16**



ELEVACIÓN  
ESC. 1/125



ELEVACIÓN + PARASOLES HORIZONTALES DE ALUMINIO  
ESC. 1/125





UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:

BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:

M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:

ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:

ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

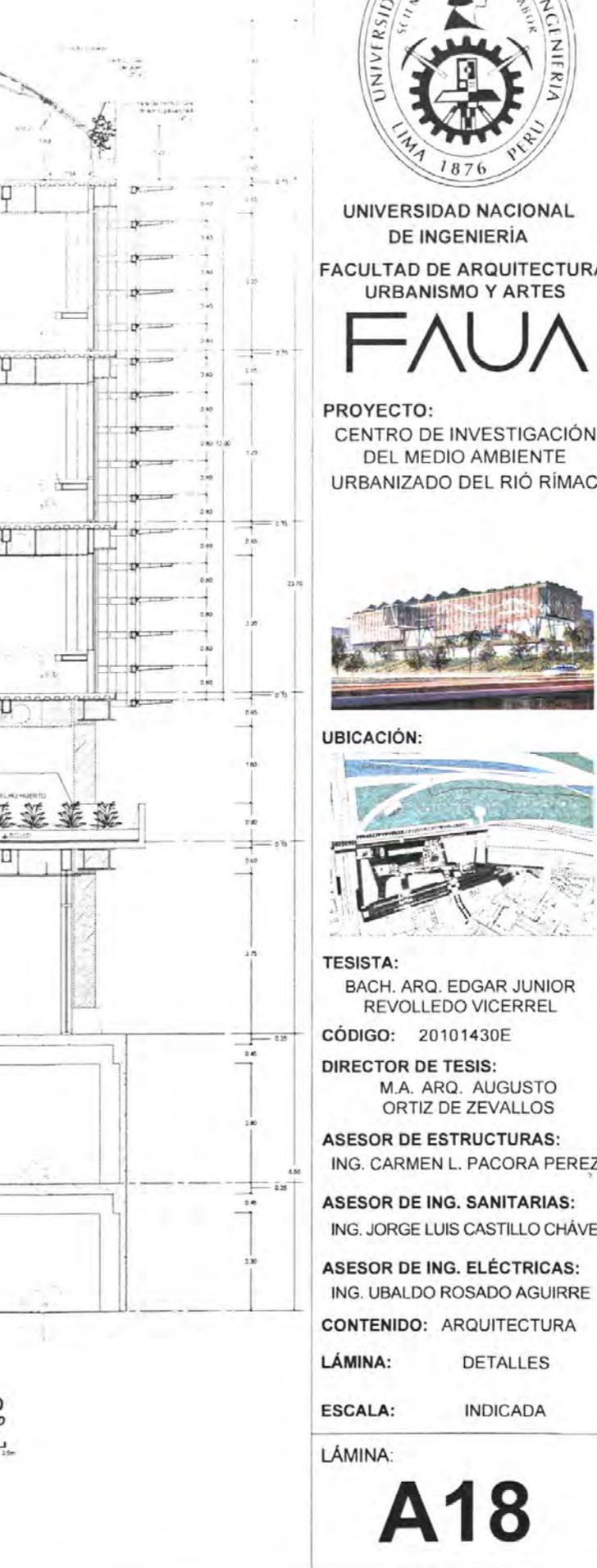
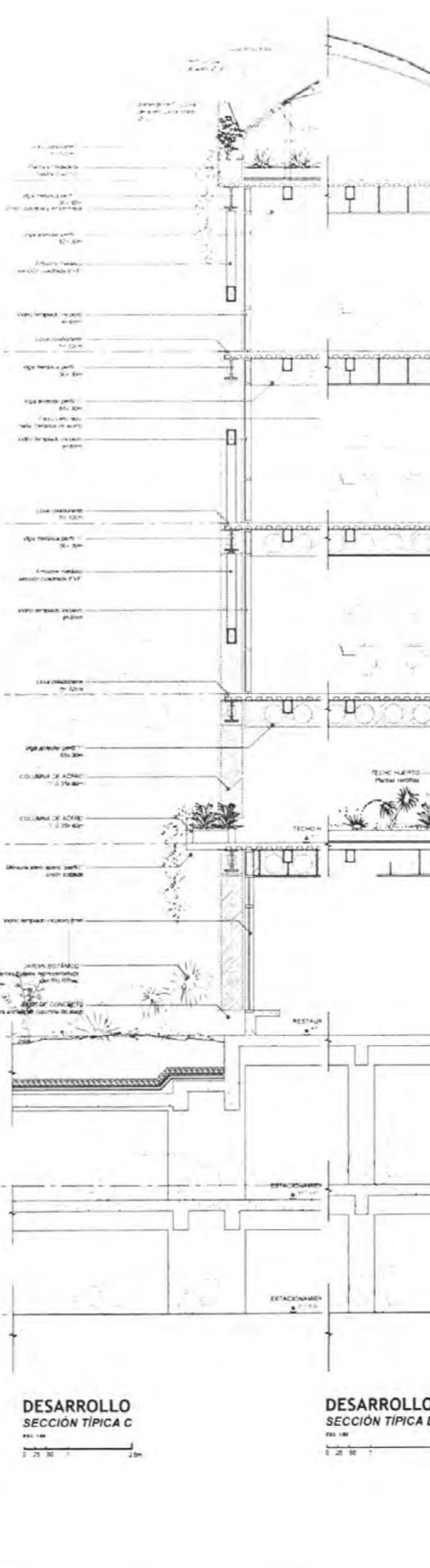
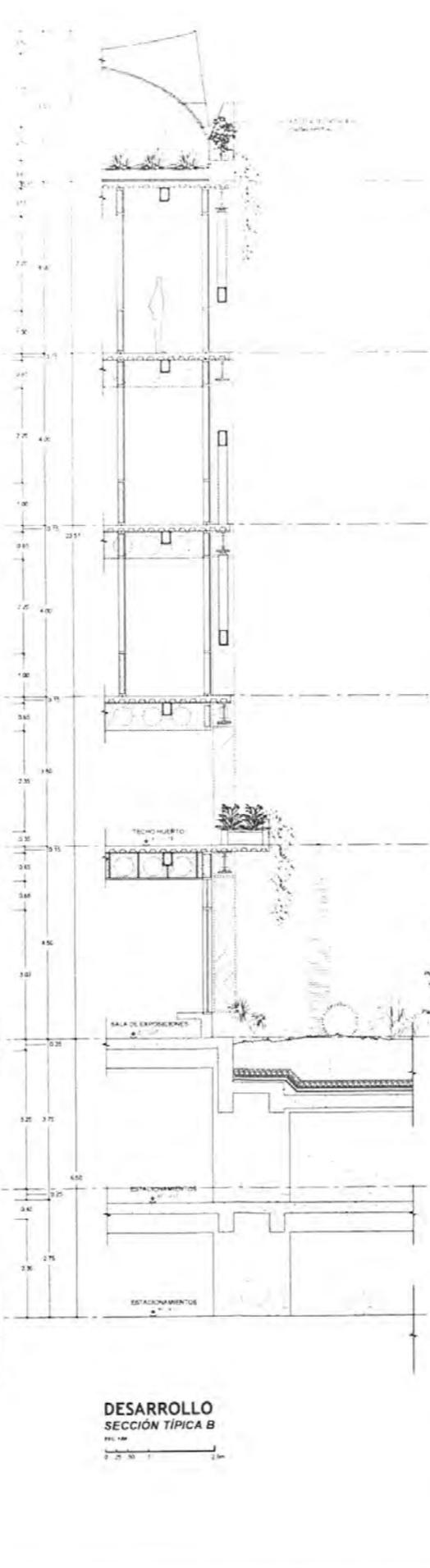
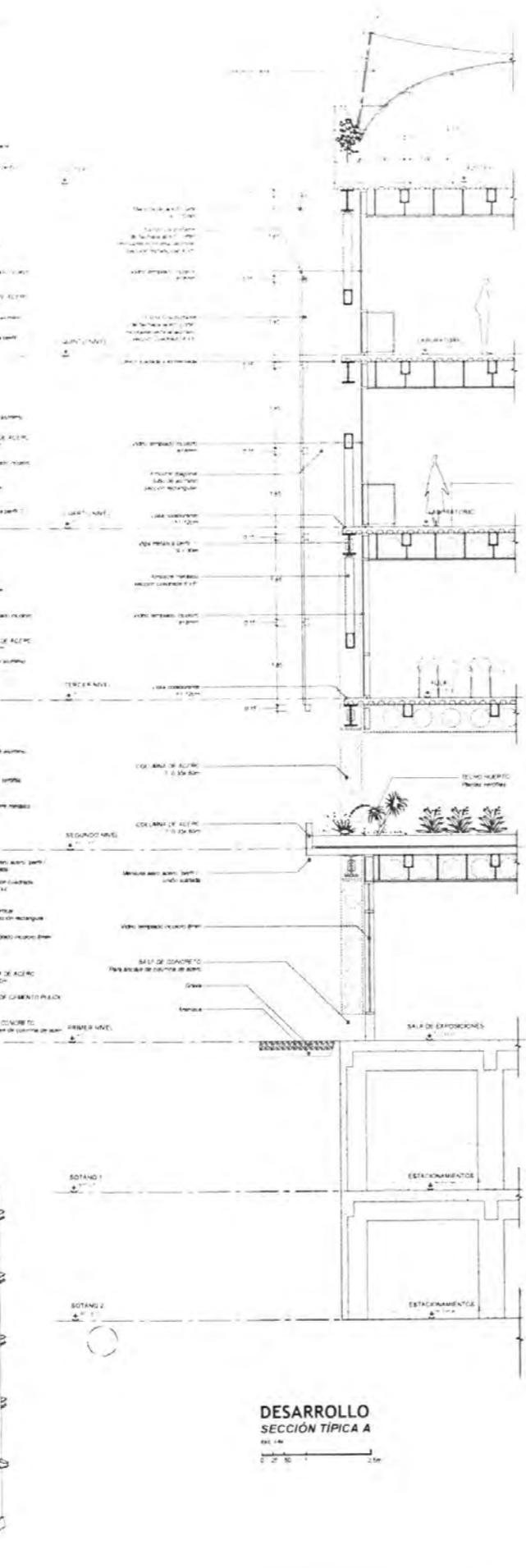
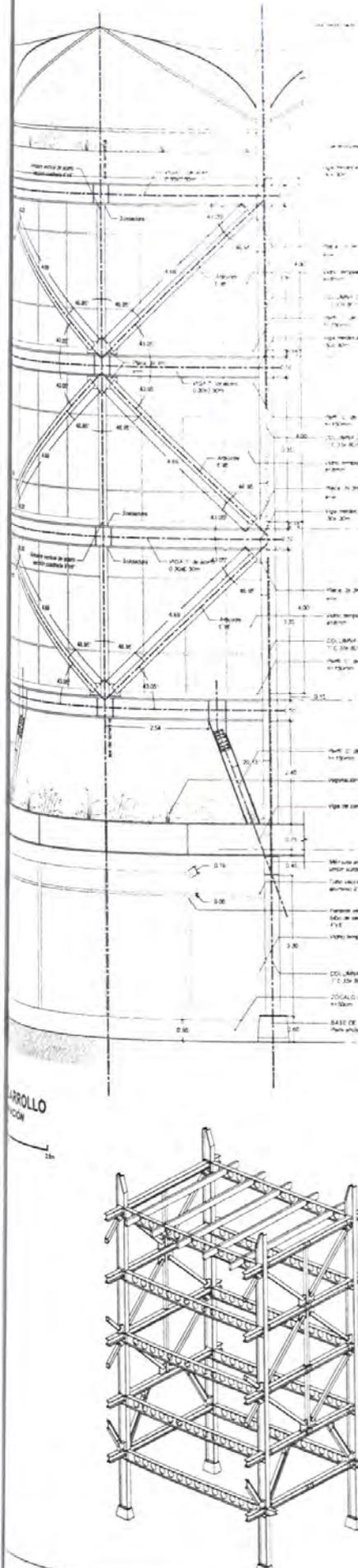
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: DETALLES

ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

**A18**





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:  
M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO: ARQUITECTURA

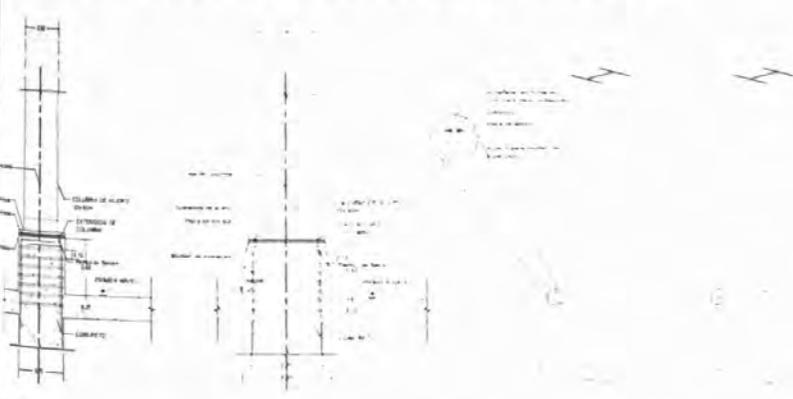
LÁMINA: DETALLES

ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

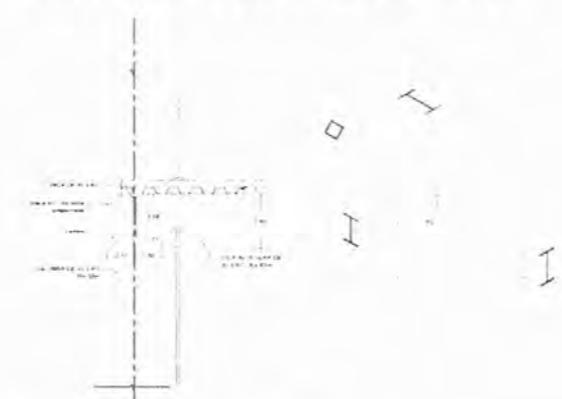
**A19**

**COLUMNA EMPOTRADA EN BASE DE CONCRETO**

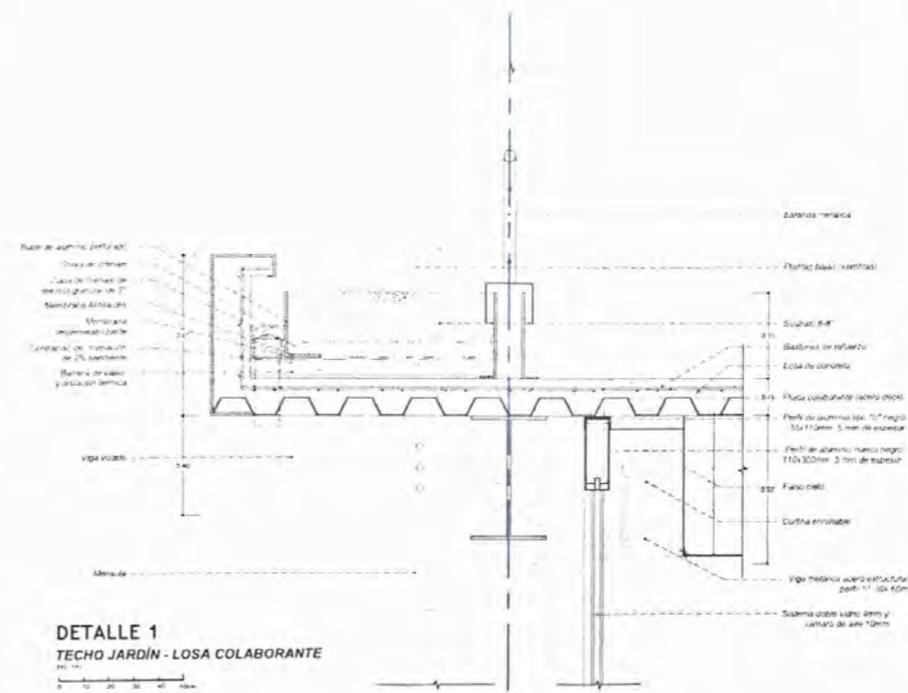


DETALLE  
CORTE: EMPOTRAMIENTO COLUMNA METAL

**ENCUENTRO COLUMNA - VIGA**

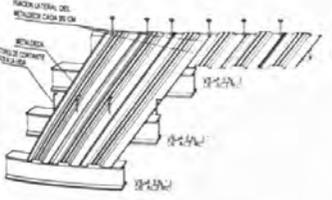


DETALLE UNION VIGA-COLUMNA  
PLANTA PRIMER NIVEL

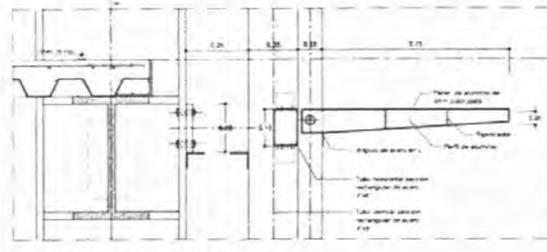


DETALLE 1  
TECHO JARDÍN - LOSA COLABORANTE

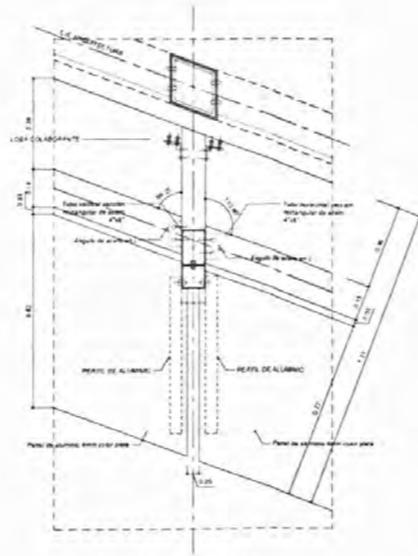
**LOSA COLABORANTE**



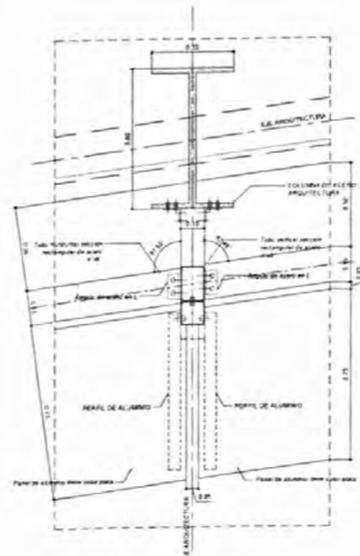
DETALLE  
CORTE TÍPICO LOSA COLABORANTE



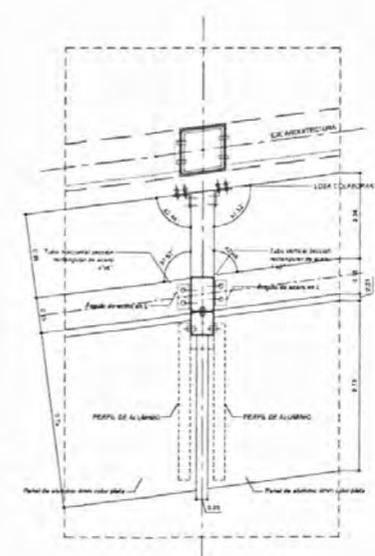
LAMAS HORIZONTALES  
CORTE



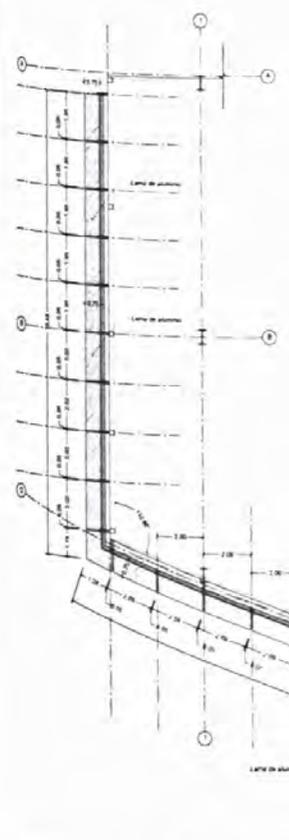
LAMAS HORIZONTALES  
PLANTA



LAMAS HORIZONTALES  
PLANTA



LAMAS HORIZONTALES  
PLANTA



**LAMAS HORIZONTALES**

DESARROLLO LAMAS HORIZONTALES  
PLANTA



TESISTA:  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO:  
20101430E

DIRECTOR DE TESIS:  
M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

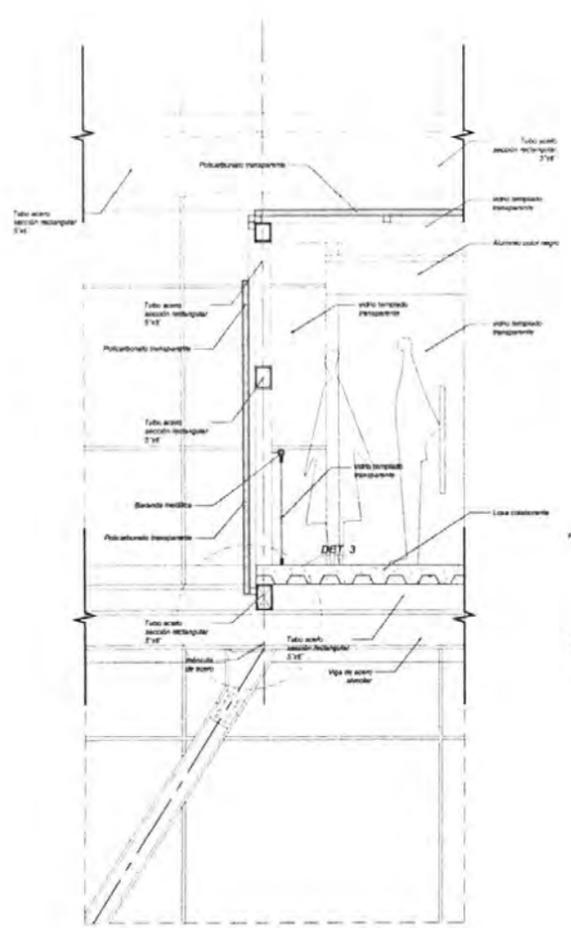
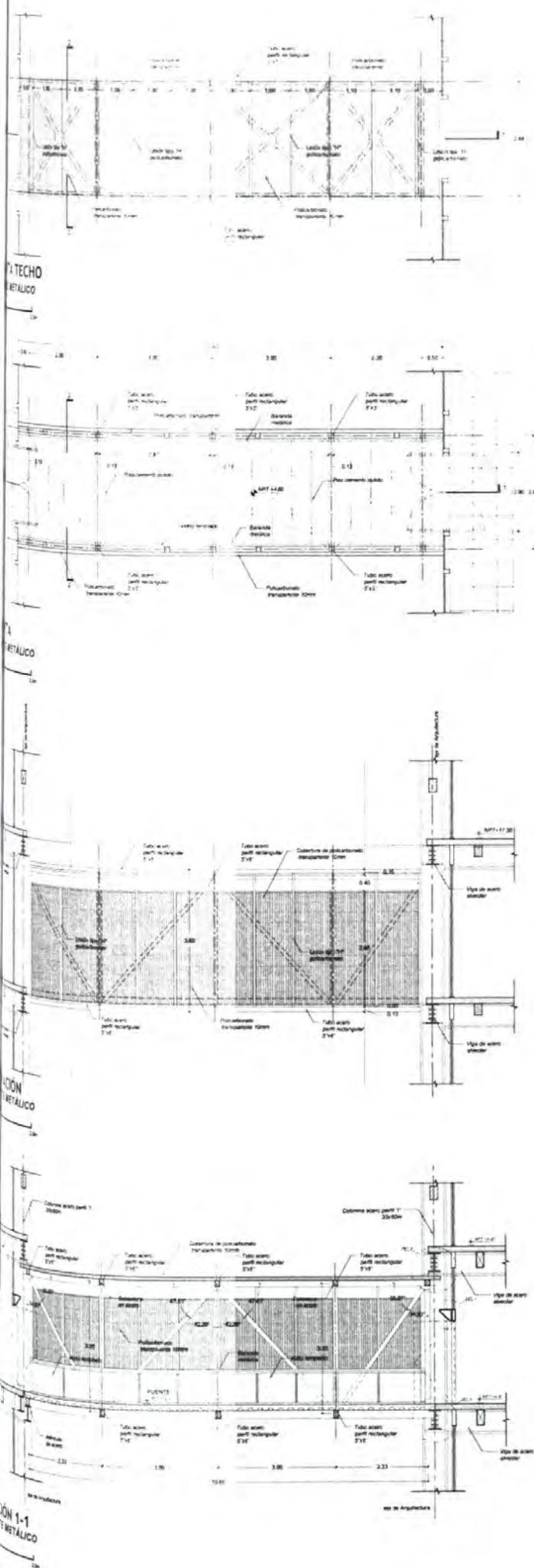
ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO:  
ARQUITECTURA

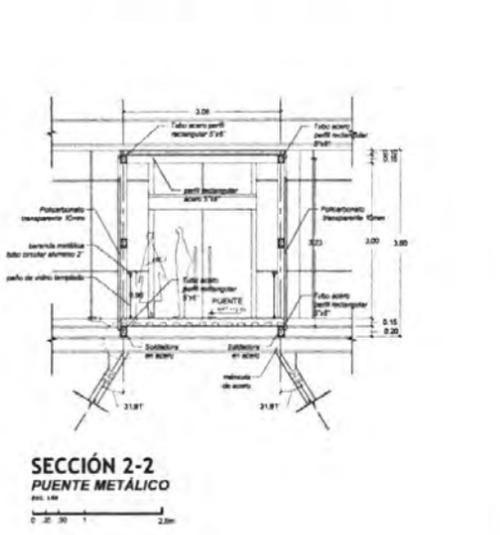
LÁMINA:  
DETALLES

ESCALA:  
INDICADO

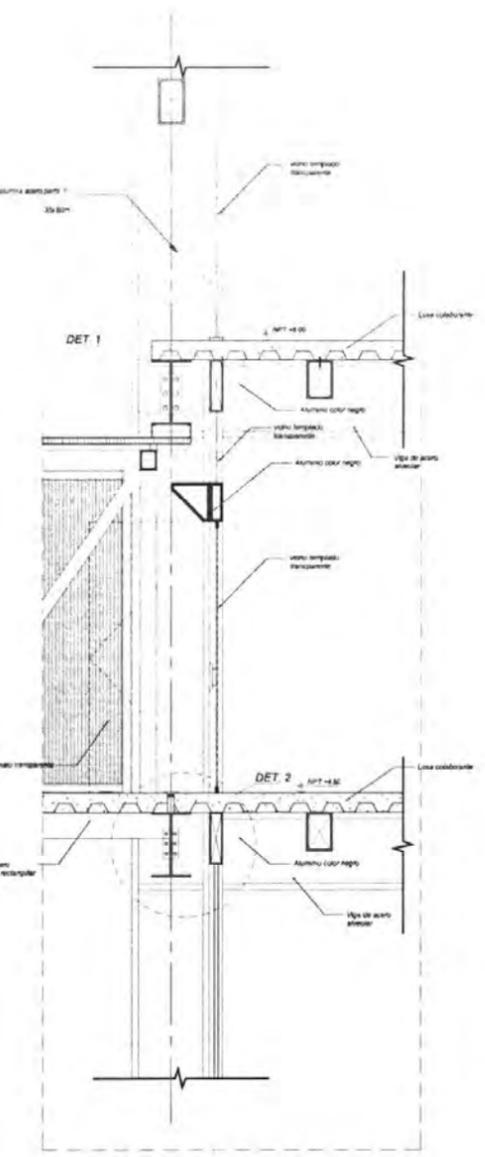


DETALLE SECCIÓN PUENTE METÁLICO  
Escala: 1:50

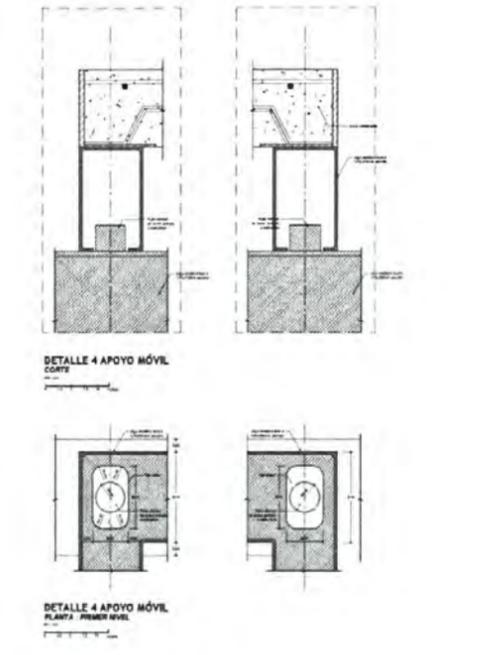
DESARROLLO PUENTE DE ESTRUCTURA METÁLICA



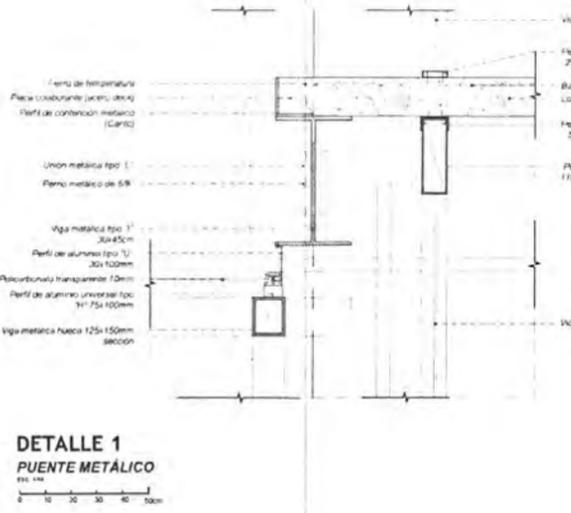
SECCIÓN 2-2 PUENTE METÁLICO  
Escala: 1:50



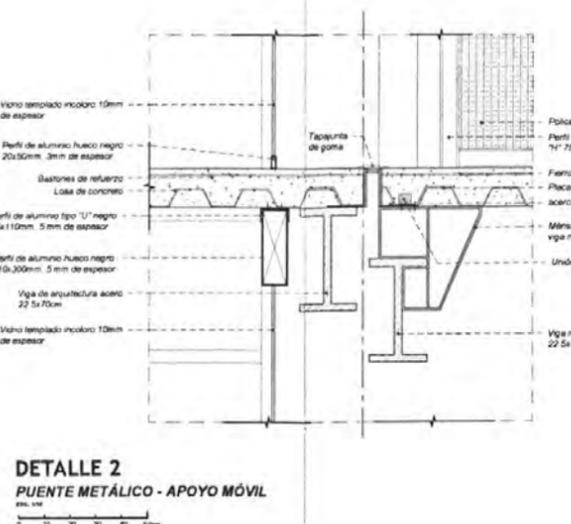
DETALLE SECCIÓN PUENTE METÁLICO  
Escala: 1:50



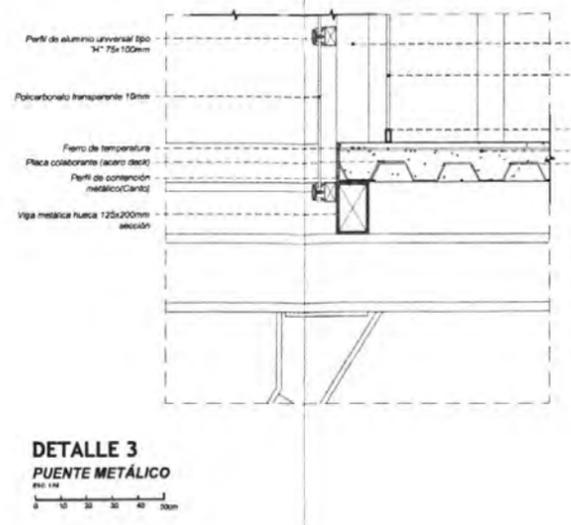
DETALLE 4 APOYO MÓVIL  
Escala: 1:50



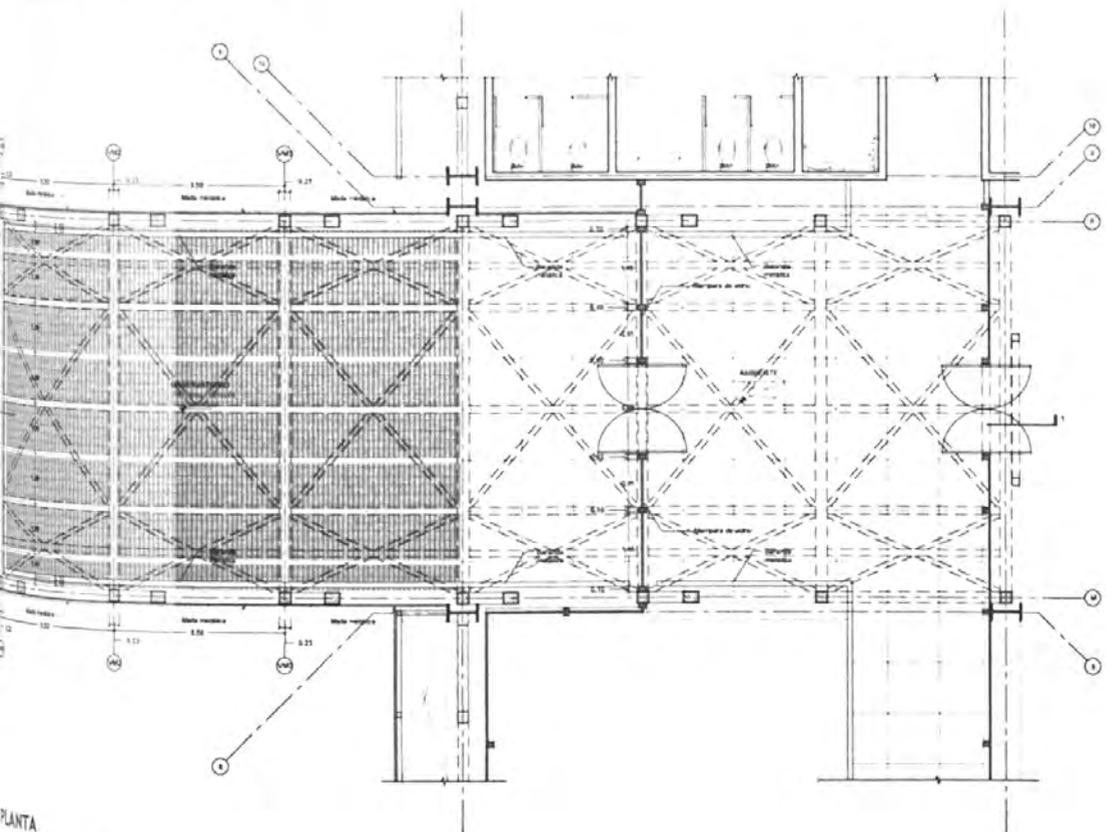
DETALLE 1 PUENTE METÁLICO  
Escala: 1:50



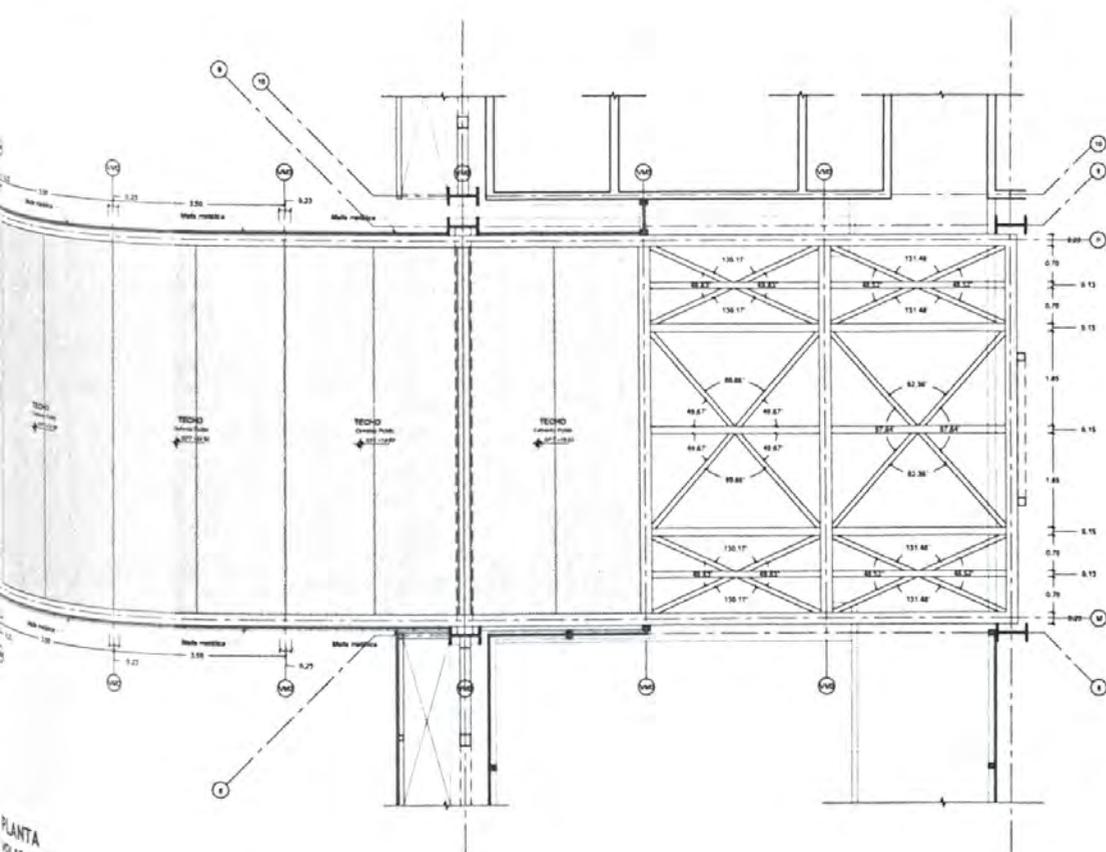
DETALLE 2 PUENTE METÁLICO - APOYO MÓVIL  
Escala: 1:50



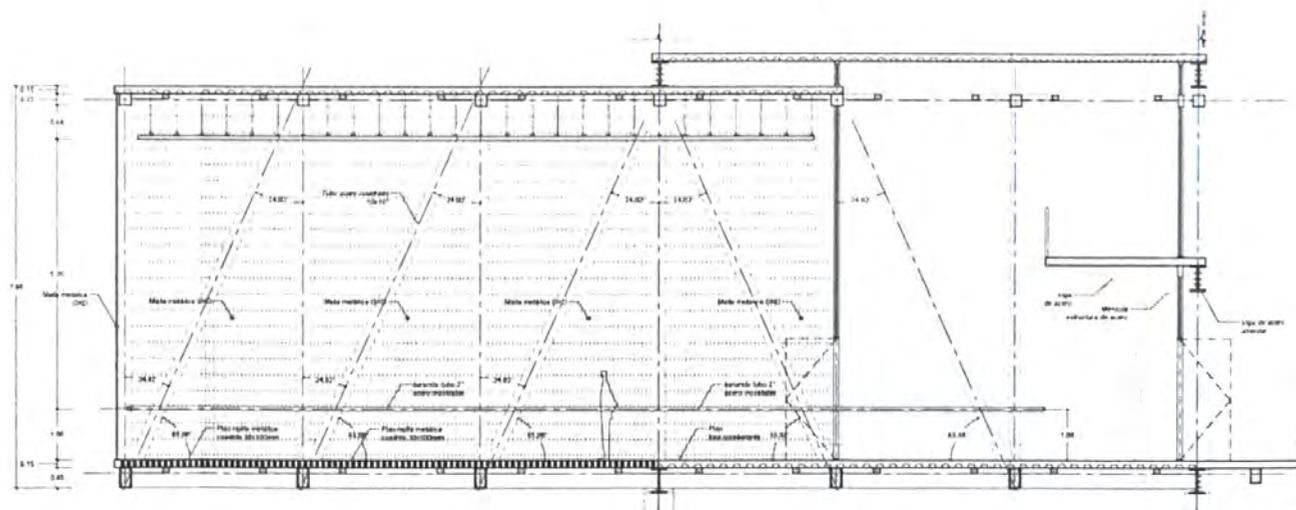
DETALLE 3 PUENTE METÁLICO  
Escala: 1:50



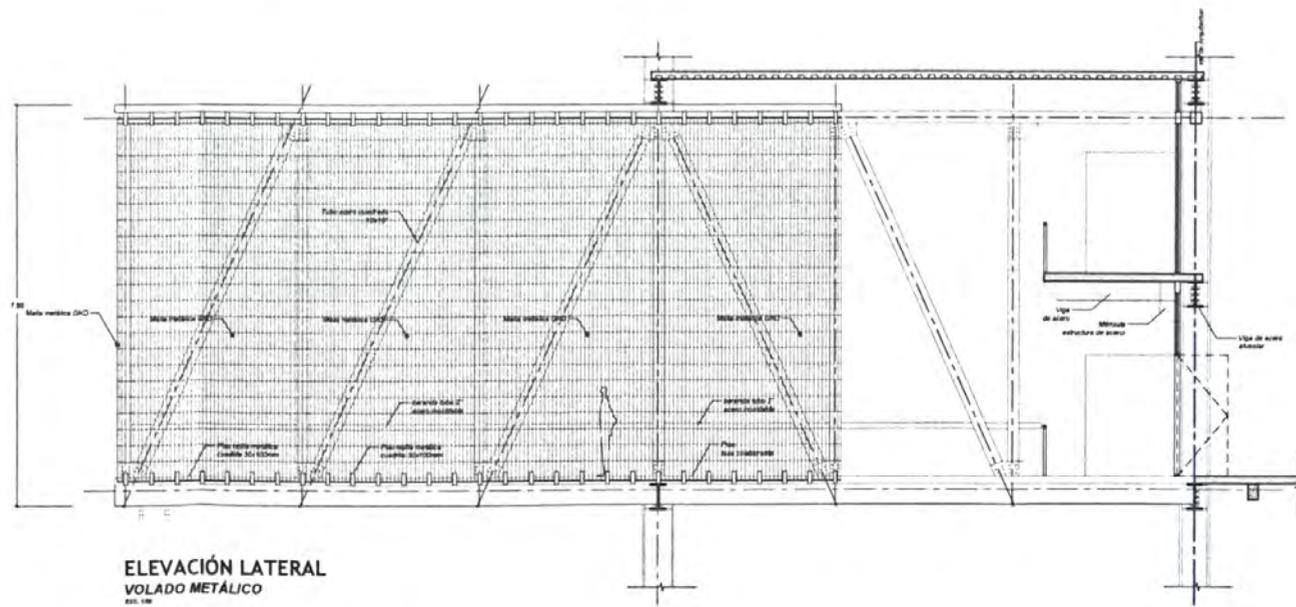
PLANTA VOLADO METÁLICO



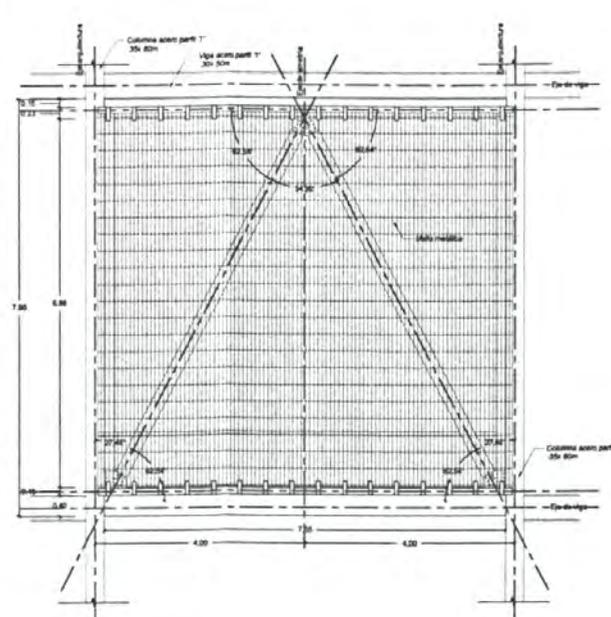
PLANTA VOLADO METÁLICO



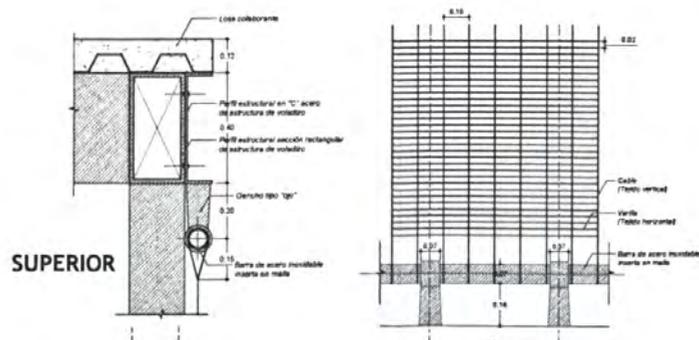
CORTE LONGITUDINAL VOLADO METÁLICO



ELEVACIÓN LATERAL VOLADO METÁLICO



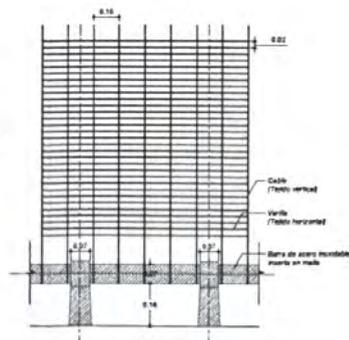
ELEVACIÓN FRONTAL VOLADO METÁLICO



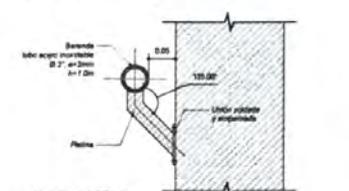
SUPERIOR

INFERIOR

ANCLAJE MALLA METÁLICA CORTE



ANCLAJE MALLA METÁLICA ELEVACIÓN



BARANDA CORTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
 FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES  
**FAUA**

PROYECTO:  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:  
 BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL  
 CÓDIGO: 20101430E  
 DIRECTOR DE TESIS:  
 M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
 ING. CARMEN L. PACORA PEREZ  
 ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
 ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
 ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: DETALLES

ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

**A21**

# ESCALERA PRINCIPAL HALL 2 (INGRESO A OFICINAS Y ESCUELA)



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

## FAUA

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:

BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS:

M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:

ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:

ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:

ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

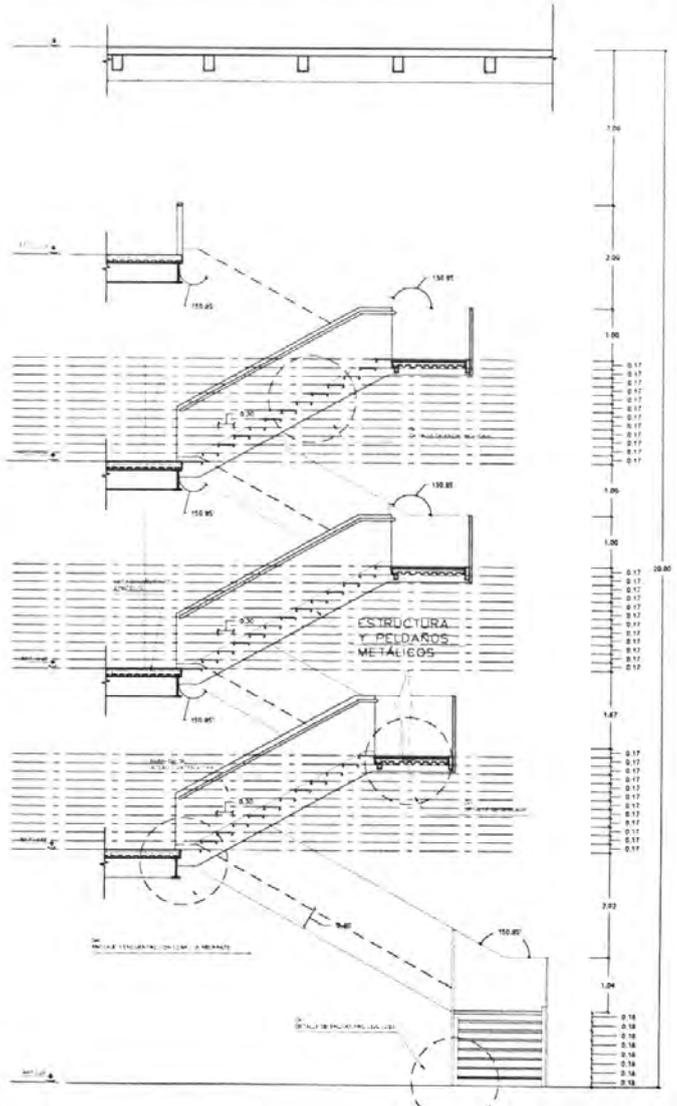
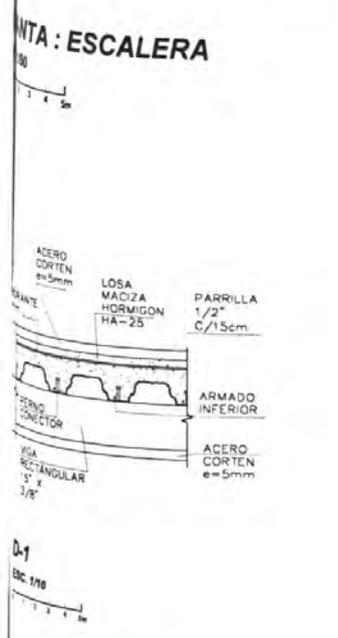
CONTENIDO: ARQUITECTURA

LÁMINA: DETALLES

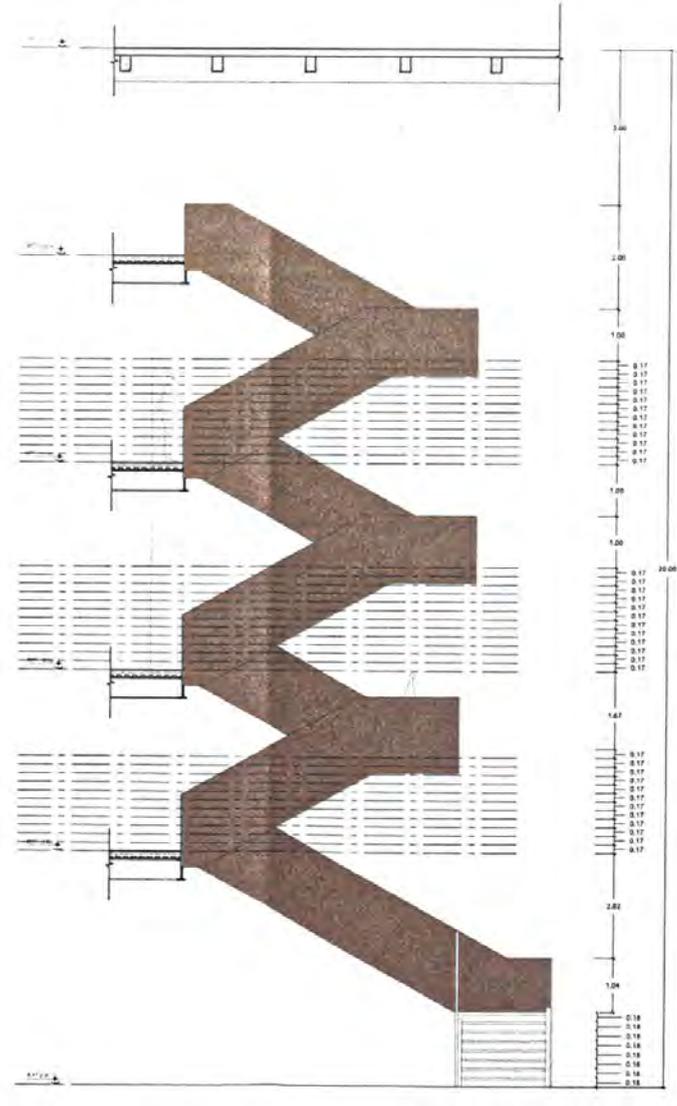
ESCALA: INDICADA

LÁMINA:

# A22



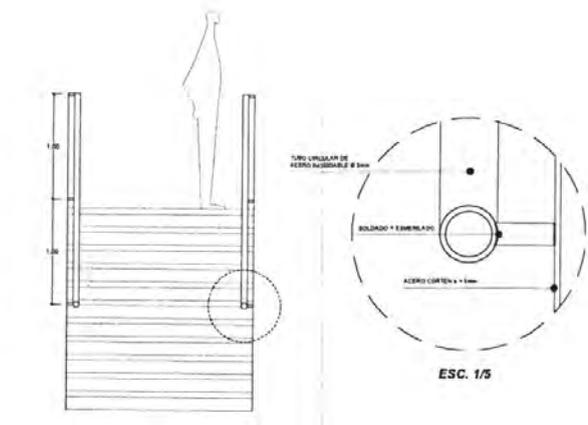
DESARROLLO  
CORTE: ESCALERA  
ESC. 1/25



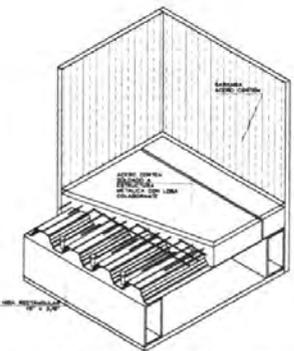
DESARROLLO  
ELEVACIÓN ESCALERA  
ESC. 1/25



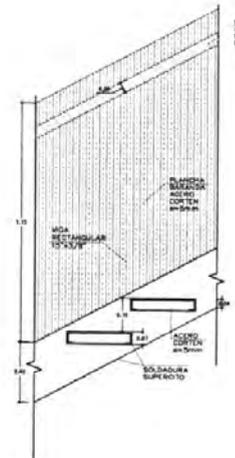
PERFIL ESQUEMATICO  
ESC. 1/25



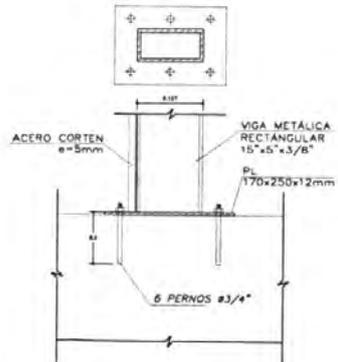
ELEVACIÓN Y DETALLE ESCALERA  
ESC. 1/20



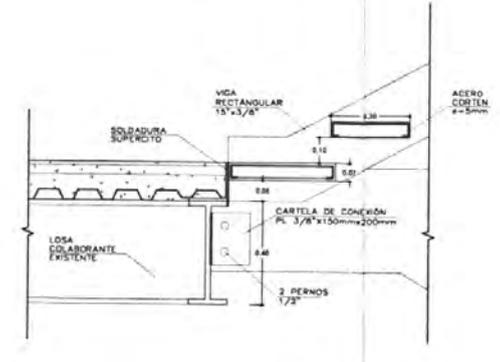
D-1 - PERFIL ESQUEMATICO  
ESC. 1/10



D-2  
ESC. 1/10



D-3  
ESC. 1/2.5



D-4  
ESC. 1/10



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

**FAUA**

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL  
CÓDIGO: 20101430E  
DIRECTOR DE TESIS:  
M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ

ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ

ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO: ARQUITECTURA

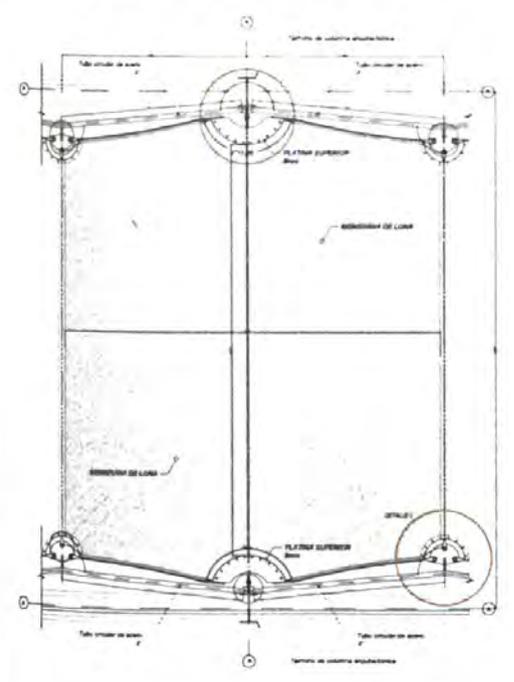
LÁMINA: DETALLES

ESCALA: INDICADA

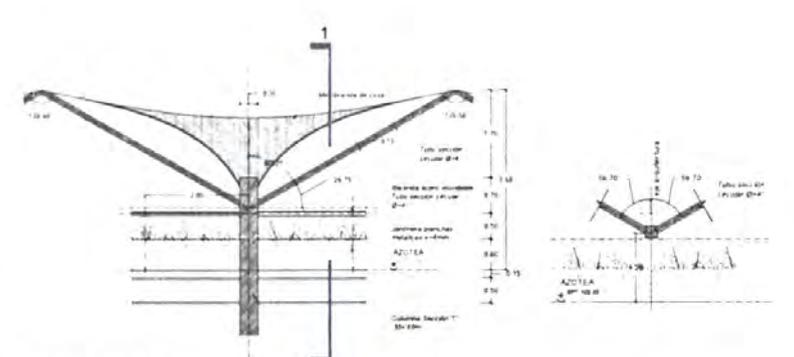
LÁMINA:

**A23**

**ESTRUCTURA TENSIONADA**

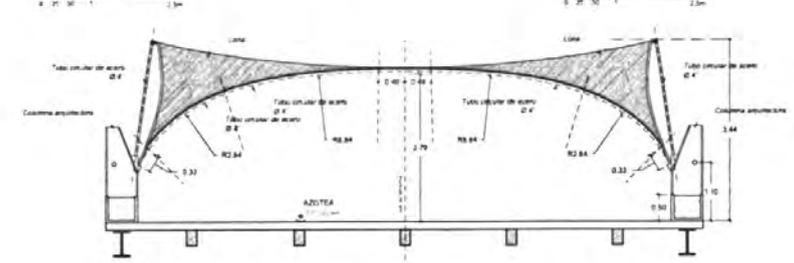


DESARROLLO TENSIONADA PLANTA  
ECL. 1/50  
0 20 40 60 80 100m



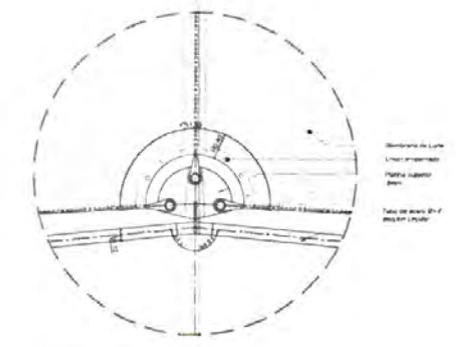
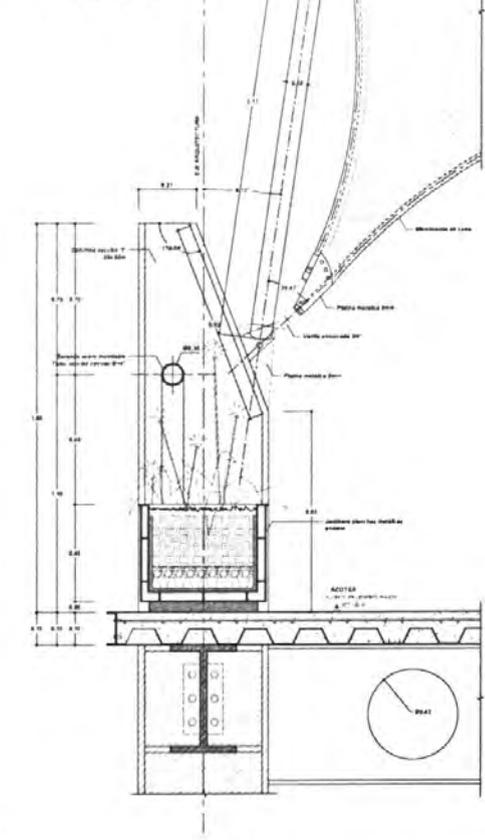
DESARROLLO TENSIONADA ELEVACIÓN (exterior)  
ECL. 1/50  
0 20 40 60 80 100m

ELEVACIÓN (interior)  
ECL. 1/50  
0 20 40 60 80 100m

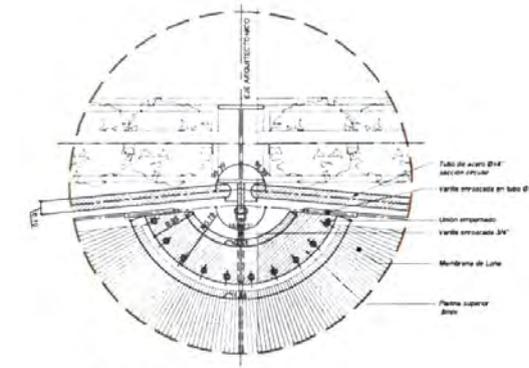


DESARROLLO TENSIONADA CORTE  
ECL. 1/50  
0 20 40 60 80 100m

DESARROLLO CORTE 1-1 TÍPICO  
ECL. 1/50  
0 20 40 60 80 100m

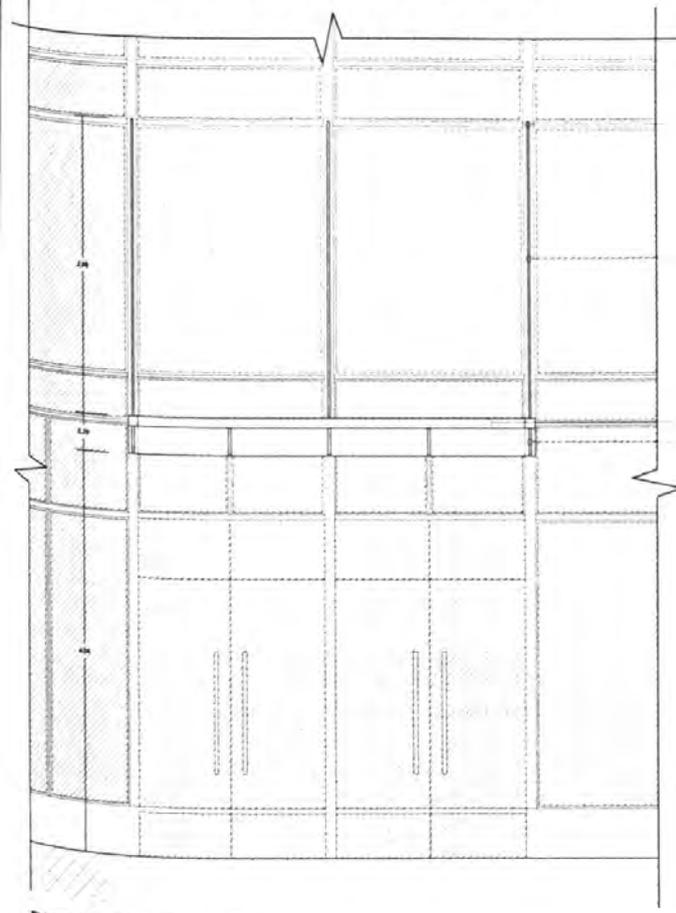


DETALLE 2 VISTA EN PLANTA  
ECL. 1/50  
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100m

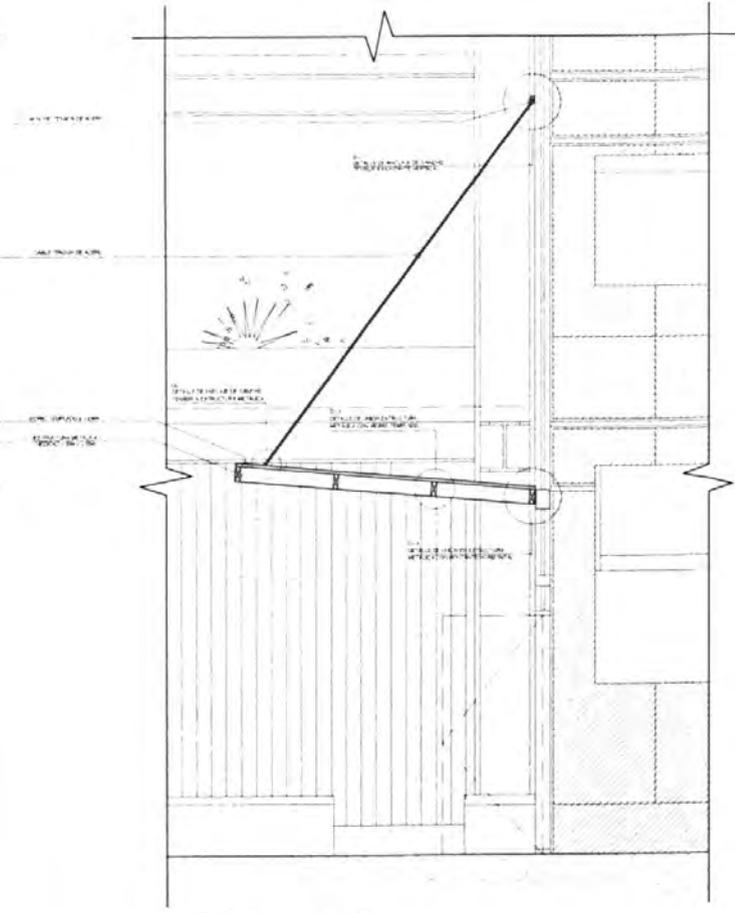


DETALLE 1 VISTA EN PLANTA  
ECL. 1/50  
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100m

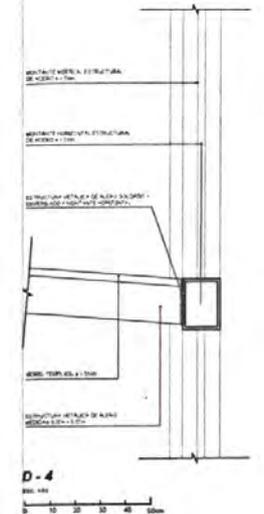
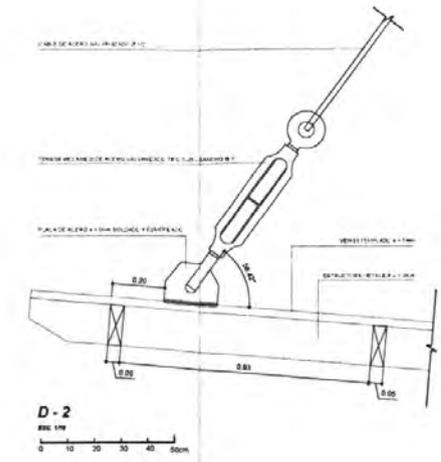
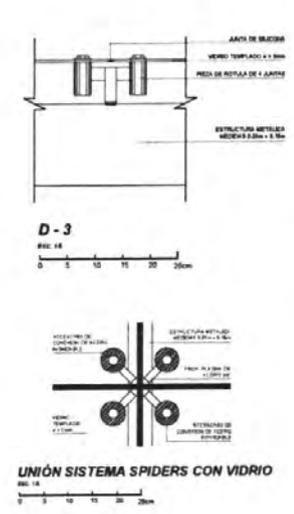
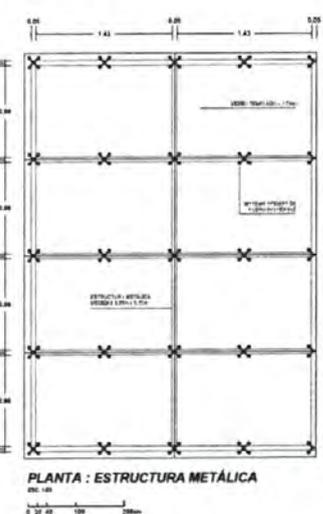
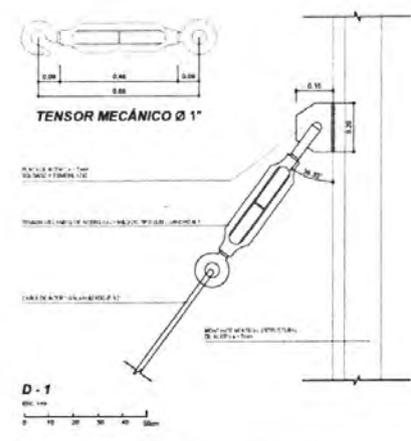
**ALERO MÉTALICO DE INGRESO**



ELEVACIÓN: ALERO DE INGRESO  
ECL. 1/50  
0 20 40 60 80 100m



CORTE: ALERO DE INGRESO  
ECL. 1/50  
0 20 40 60 80 100m





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

**FAUA**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO:  
20101430E

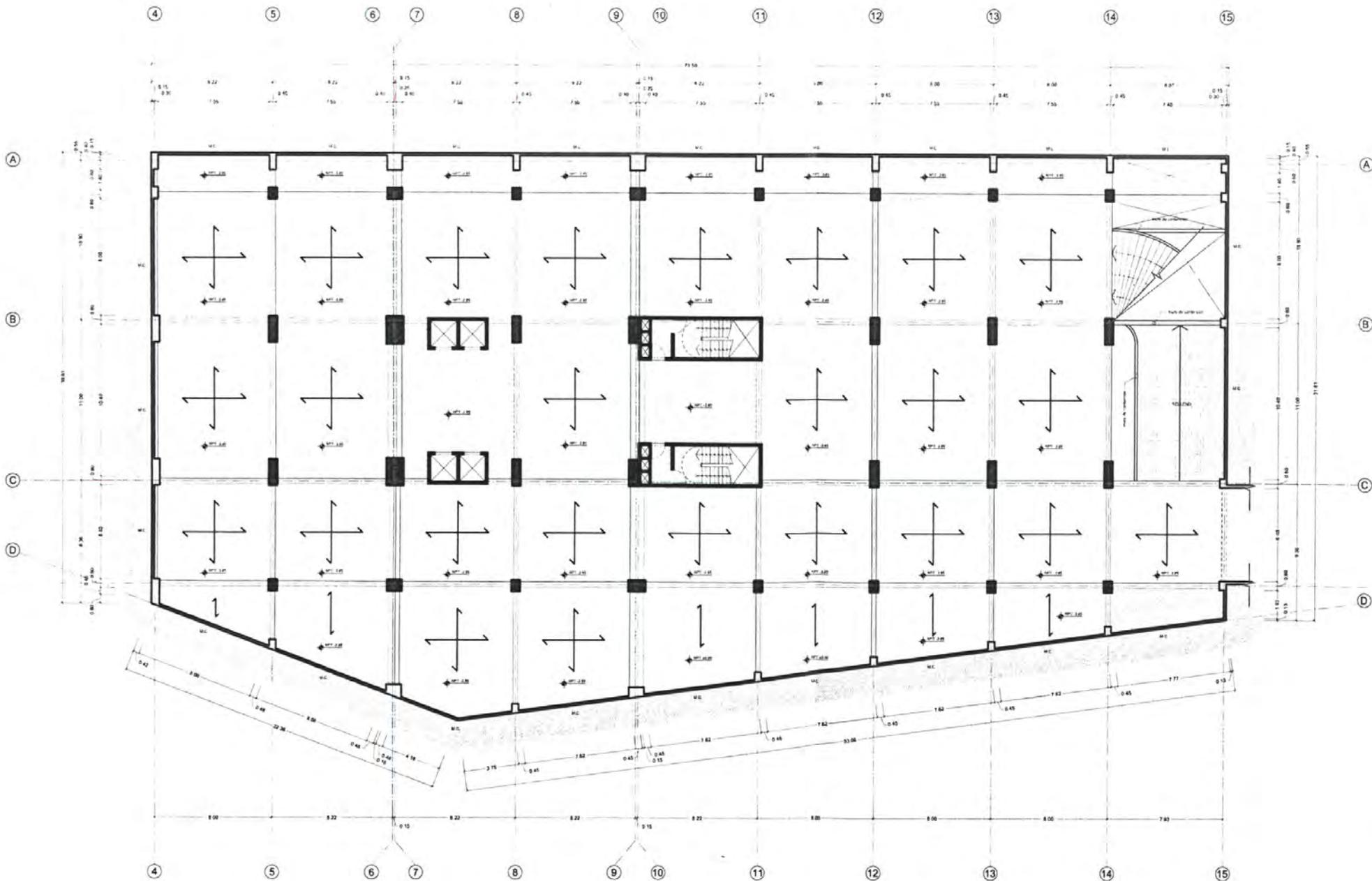
DIRECTOR DE TESIS:  
M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ  
ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ  
ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO:  
ESTRUCTURAS

LÁMINA:  
PLANO DE ESTRUCTURAS NIVEL -3.85m

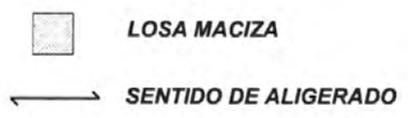
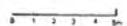
ESCALA:  
1:250



# ESTRUCTURAS

PLANTA: TECHO ALIGERADO Y DE LOSA MACIZA DEL SEGUNDO SOTANO: -3.85m

ESC. 1/250



# E-01



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FAUA**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA:  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO:  
20101430E

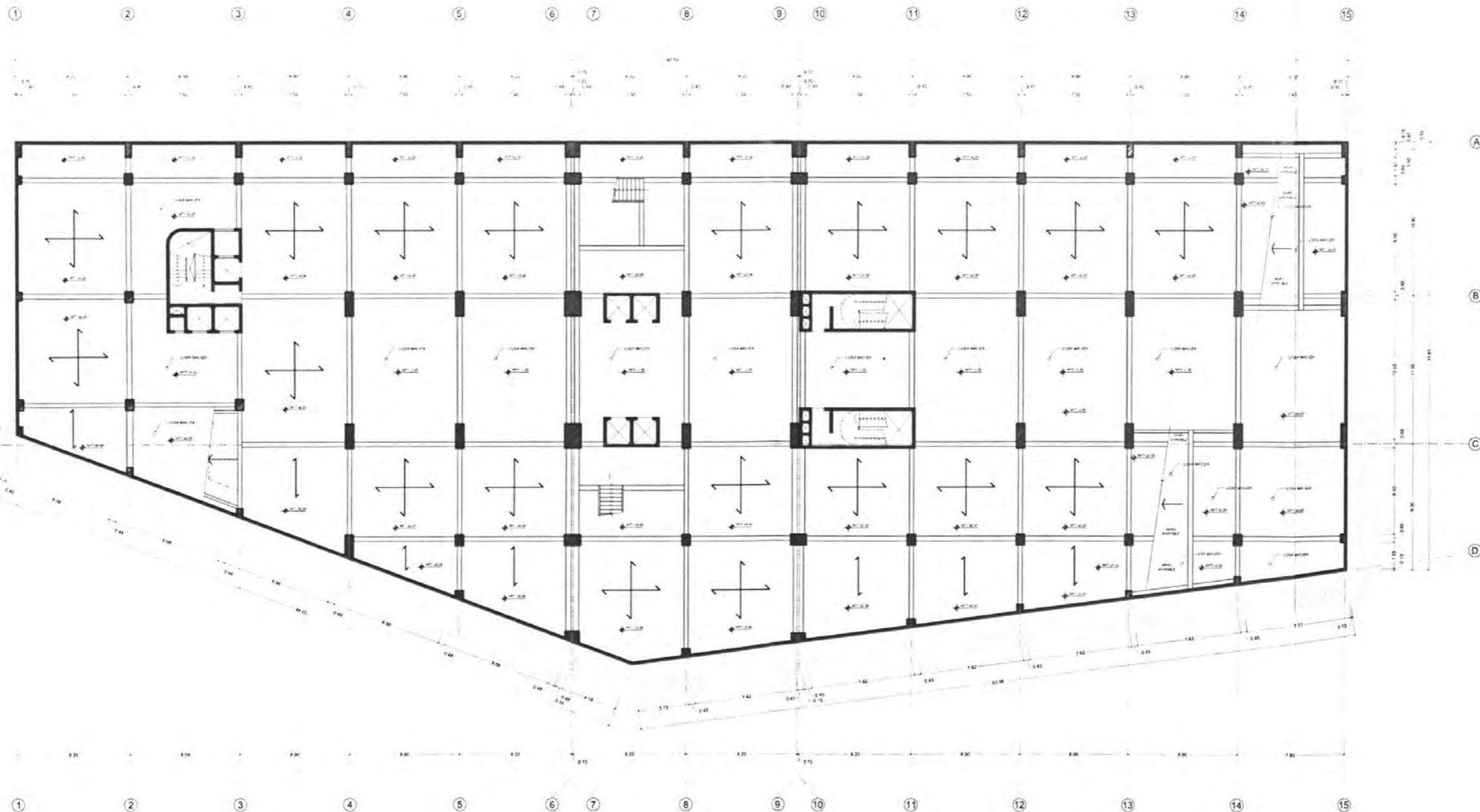
DIRECTOR DE TESIS:  
M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ  
ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ  
ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO:  
ESTRUCTURAS

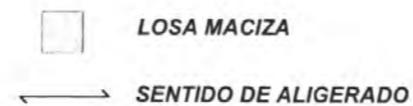
LÁMINA:  
PLANO DE ESTRUCTURAS NIVEL ±0.00m

ESCALA:  
1:250



## ESTRUCTURAS

PLANTA: TECHO ALIGERADO Y DE LOSA MACIZA DEL PRIMER SÓTANO: ±0.00m  
ESD. 1/125



**E-02**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FAUA**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

PROYECTO  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO  
20101430E

DIRECTOR DE TESIS  
M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS

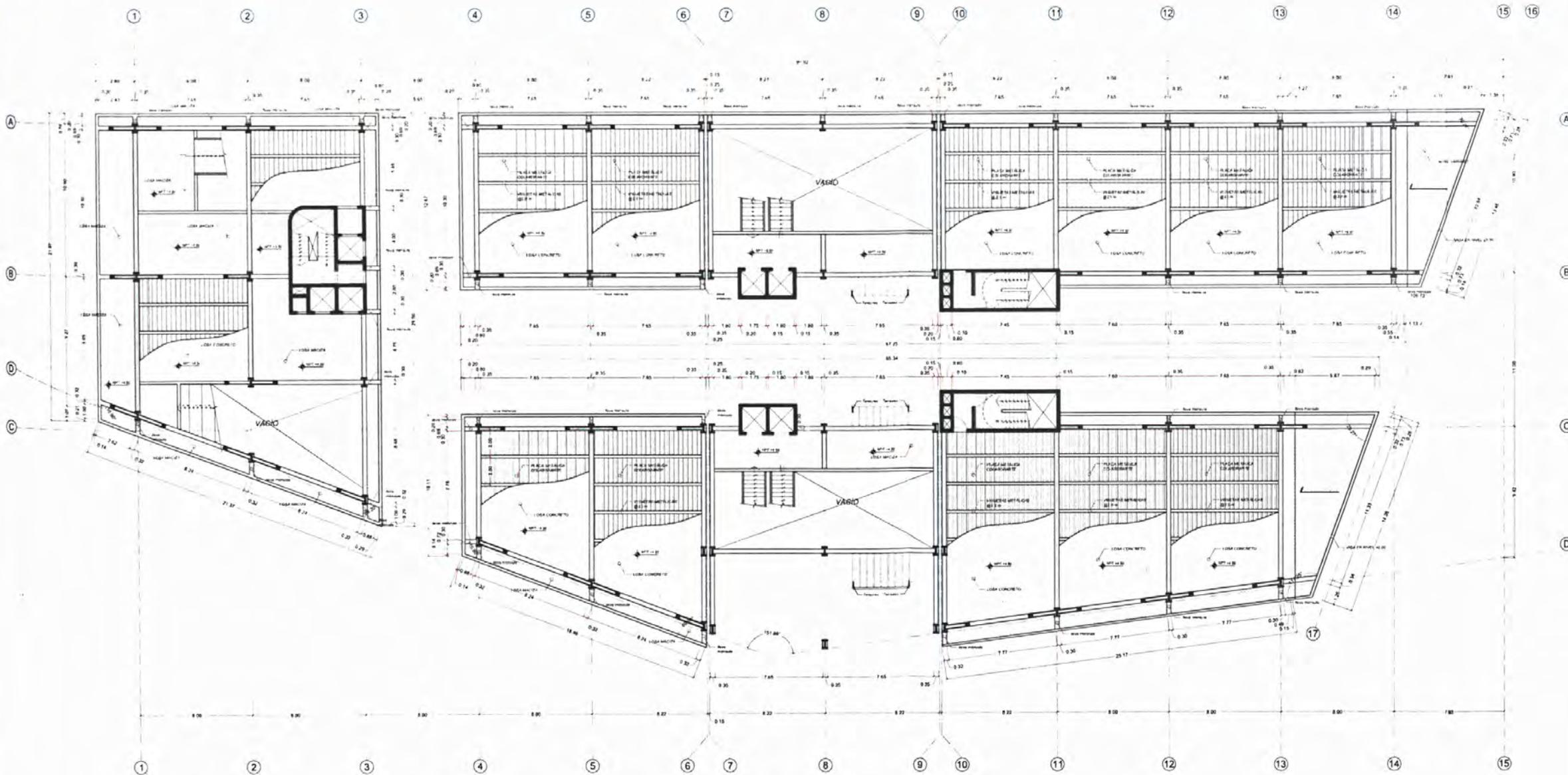
ASESOR DE ESTRUCTURAS  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ  
ASESOR DE ING. SANITARIAS  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ  
ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO  
ESTRUCTURAS

LÁMINA  
PLANO DE ESTRUCTURAS NIVEL +4.50m

ESCALA  
1:250

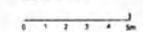
**E-03**



**ESTRUCTURAS**

PLANTA: TECHO LOSA COLABORANTE DEL PRIMER NIVEL: +4.50m

ESC. 1/125



 **LOSA MACIZA**  
 **SENTIDO DE ALIGERADO**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FAUA**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

PROYECTO  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO  
20101430E

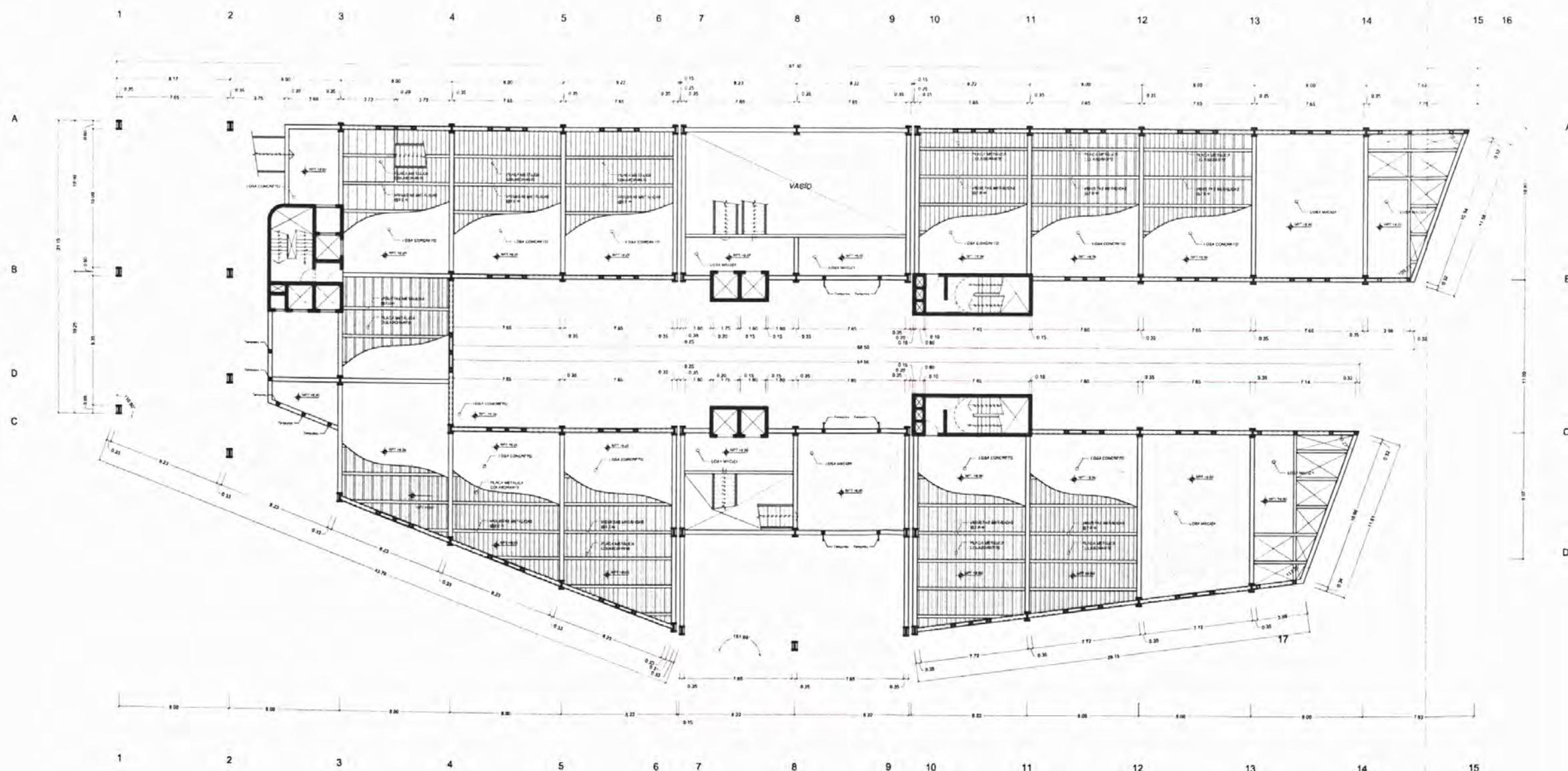
DIRECTOR DE TESIS  
M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS

ASESOR DE ESTRUCTURAS  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ  
ASESOR DE ING. SANITARIAS  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ  
ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO  
ESTRUCTURAS

LÁMINA  
PLANO DE ESTRUCTURAS NIVEL +8.00m

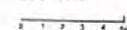
ESCALA  
1:250



## ESTRUCTURAS

PLANTA: TECHO LOSA COLABORANTE DEL SEGUNDO NIVEL: +8.00m

ESC. 1/125



 **LOSA MACIZA**  
 **SENTIDO DE ALIGERADO**

# E-04



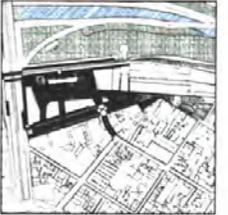
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FAUA**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

PROYECTO  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO  
20101430E

DIRECTOR DE TESIS  
M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS

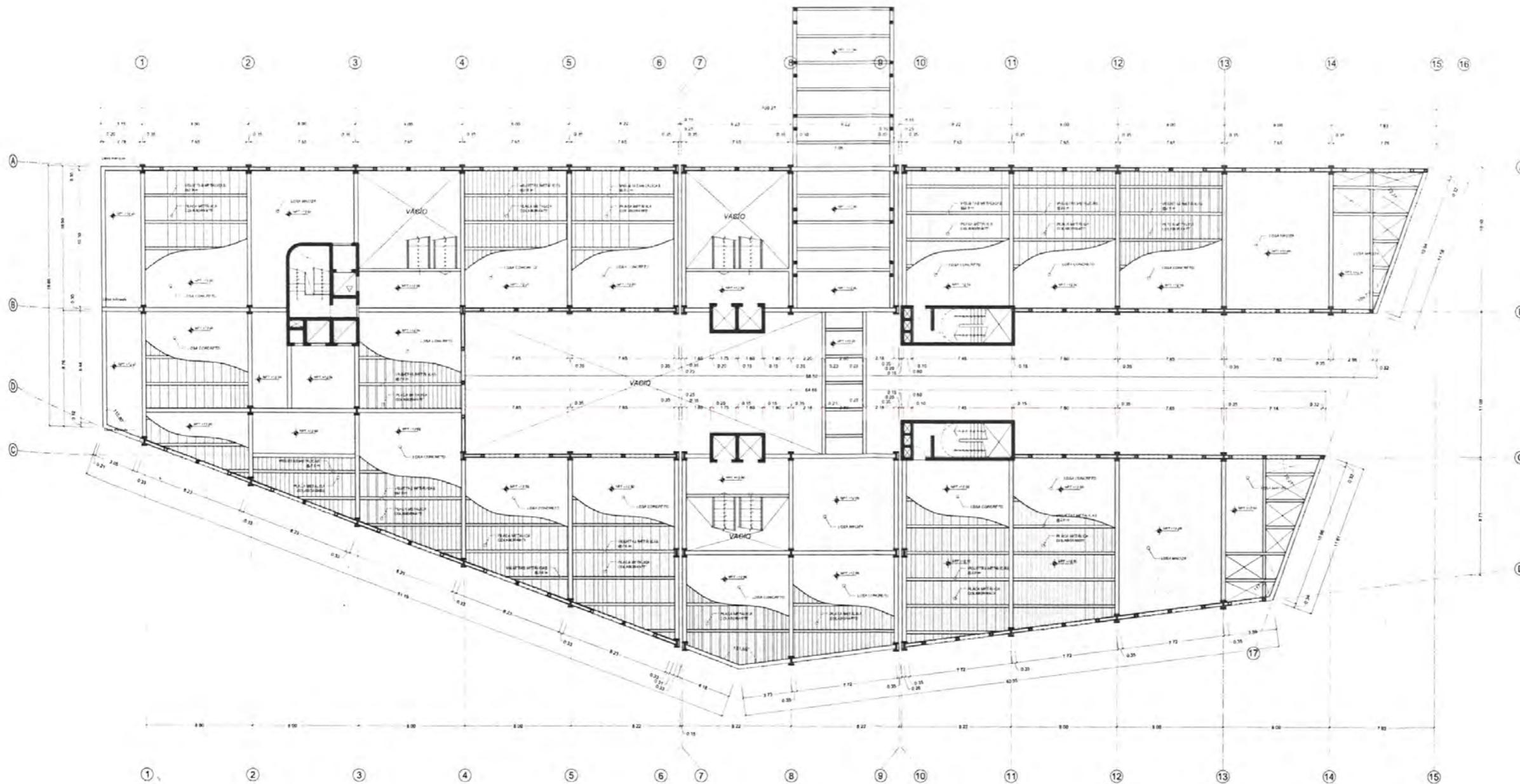
ASESOR DE ESTRUCTURAS  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ  
ASESOR DE ING. SANITARIAS  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ  
ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO  
ESTRUCTURAS

LÁMINA  
PLANO DE ESTRUCTURAS NIVEL +12.00m

ESCALA  
1:250

**E-05**



**ESTRUCTURAS**

PLANTA: TECHO LOSA COLABORANTE DEL TERCER NIVEL: +12.00m  
ESC 1/125



 **LOSA MACIZA**  
 **SENTIDO DE ALIGERADO**



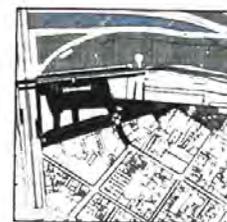
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FAUA**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA,  
URBANISMO Y ARTES

PROYECTO  
CENTRO DE INVESTIGACION  
DEL MEDIO AMBIENTE  
URBANIZADO DEL  
RIO RIMAC



UBICACION:



TESISTA  
BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR  
REVOLLEDO VICERREL

CODIGO  
20101430E

DIRECTOR DE TESIS  
M.A. ARQ. AUGUSTO  
ORTIZ DE ZEVALLOS

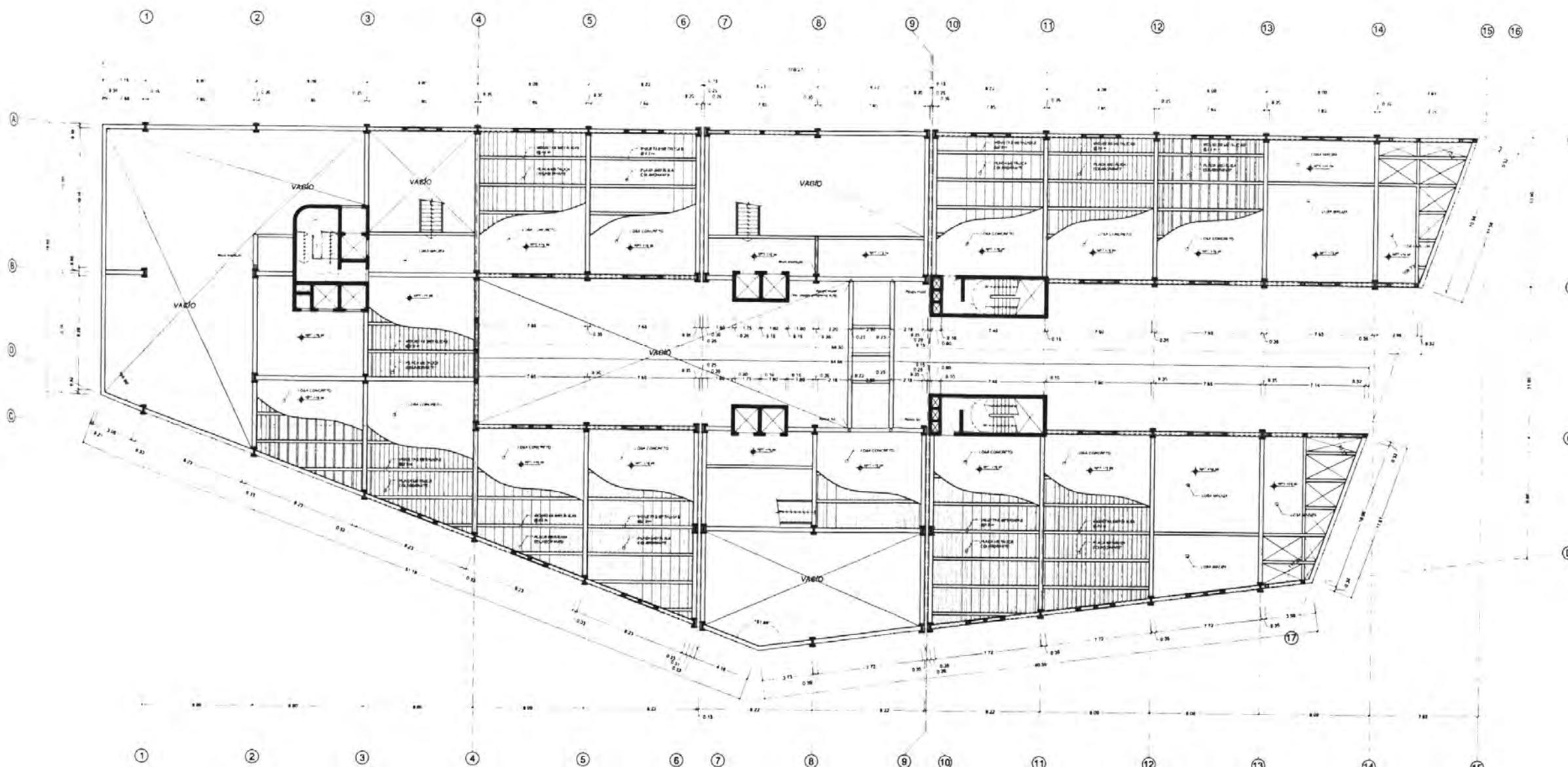
ASESOR DE ESTRUCTURAS  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ  
ASESOR DE ING. SANITARIAS  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHAVEZ  
ASESOR DE ING. ELECTRICAS  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO  
ESTRUCTURAS

LAMINA  
PLANO DE ESTRUCTURAS  
NIVEL +16.00m

ESCALA  
1:250

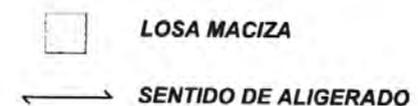
**E-06**



# ESTRUCTURAS

PLANTA: TECHO LOSA COLABORANTE CUARTO NIVEL: +16.00m

ESC. 1/125





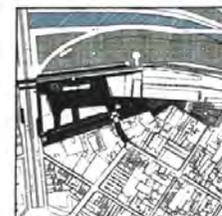
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

**FAUA**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

PROYECTO:  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC**



UBICACIÓN:



TESISTA  
**BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL**

CÓDIGO  
**20101430E**

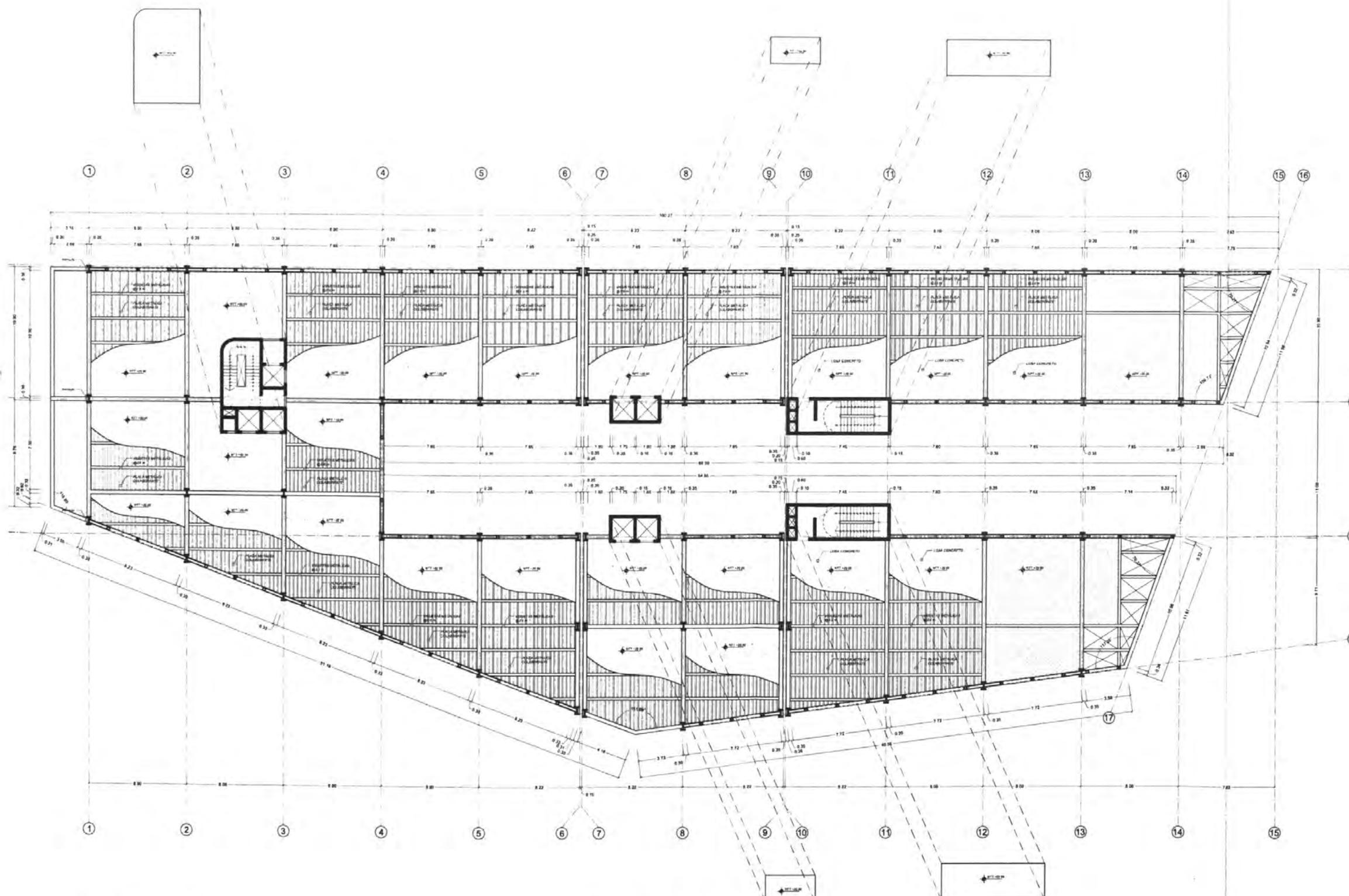
DIRECTOR DE TESIS  
**M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS**

ASESOR DE ESTRUCTURAS  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ  
ASESOR DE ING. SANITARIAS  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ  
ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO  
**ESTRUCTURAS**

LÁMINA  
**PLANO DE ESTRUCTURAS NIVEL +20.00m**

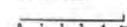
ESCALA  
**1:250**



**ESTRUCTURAS**

PLANTA: TECHO LOSA COLABORANTE DEL QUINTO NIVEL: +20.00m

ESC. 1/250



LOSA MACIZA

SENTIDO DE ALIGERADO

**E-07**



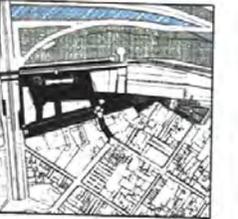
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FAUA FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

PROYECTO: CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANIZADO DEL RÍO RÍMAC



UBICACIÓN:



TESISTA: BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL

CÓDIGO: 20101430E

DIRECTOR DE TESIS: M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS

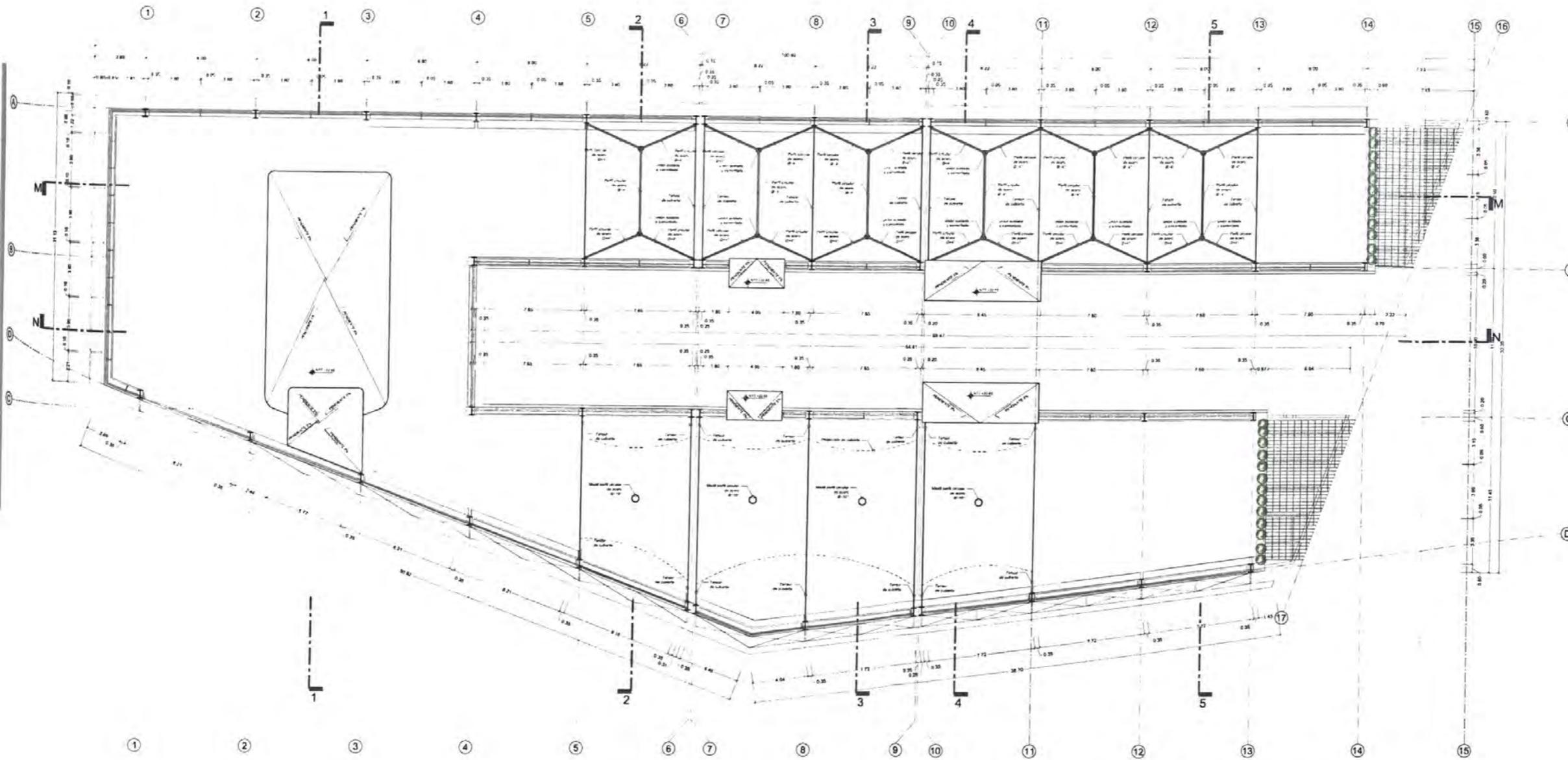
ASESOR DE ESTRUCTURAS: ING. CARMEN L. PACORA PEREZ
ASESOR DE ING. SANITARIAS: ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ
ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS: ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

CONTENIDO: ESTRUCTURAS

LÁMINA: PLANO DE ESTRUCTURAS CUBIERTA DE AZOTEA

ESCALA: 1:250

E-08



ESTRUCTURAS

PLANTA: TECHOS Y ESTRUCTURA DE CUBIERTA TENSIONADA

ESC. 1/250





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FAUA**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES

PROYECTO  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**



UBICACIÓN:



TESISTA  
**BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERREL**

CÓDIGO  
**20101430E**

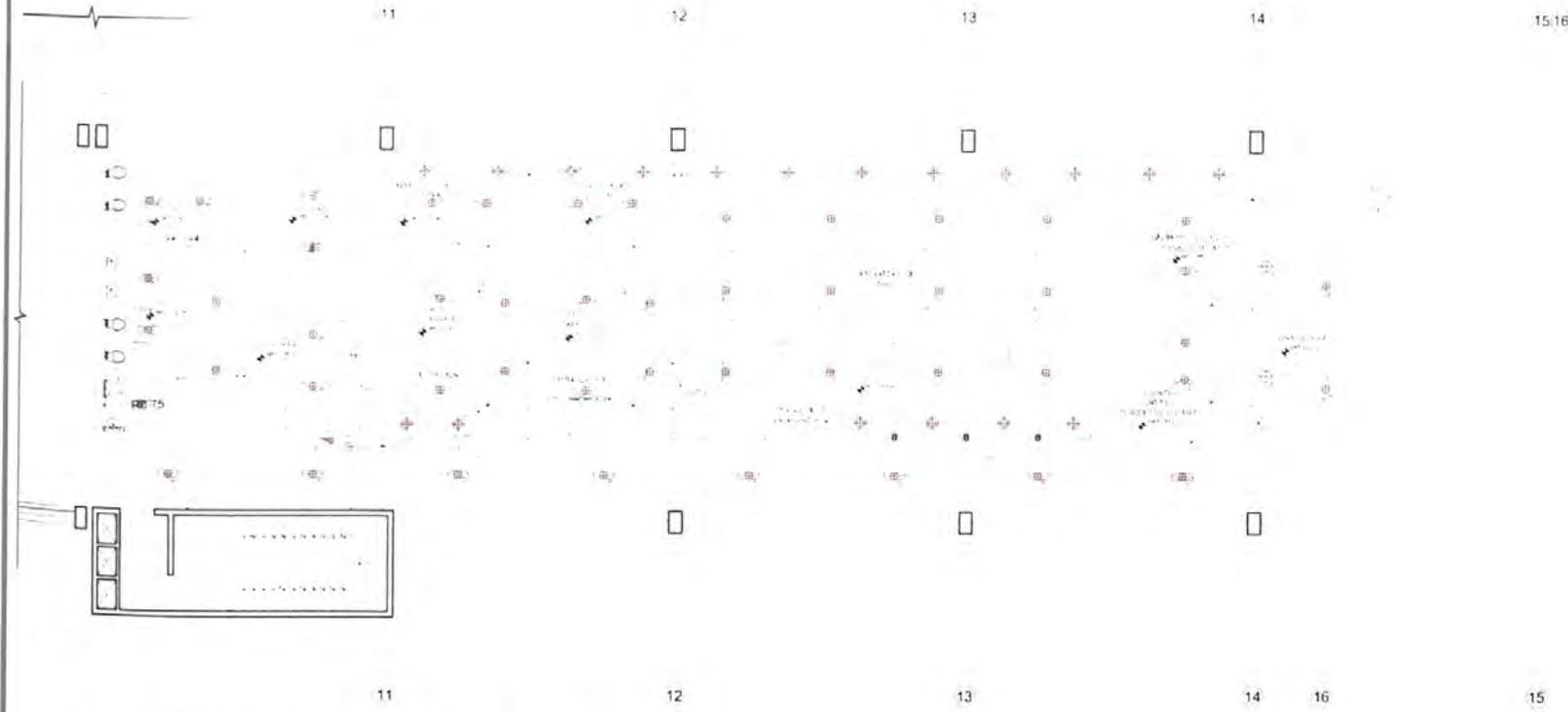
DIRECTOR DE TESIS  
**ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS**

ASESOR DE ESTRUCTURAS  
ING. CARMEN L. PACORA PEREZ  
ASESOR DE ING. SANITARIAS  
ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ  
ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS  
ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE

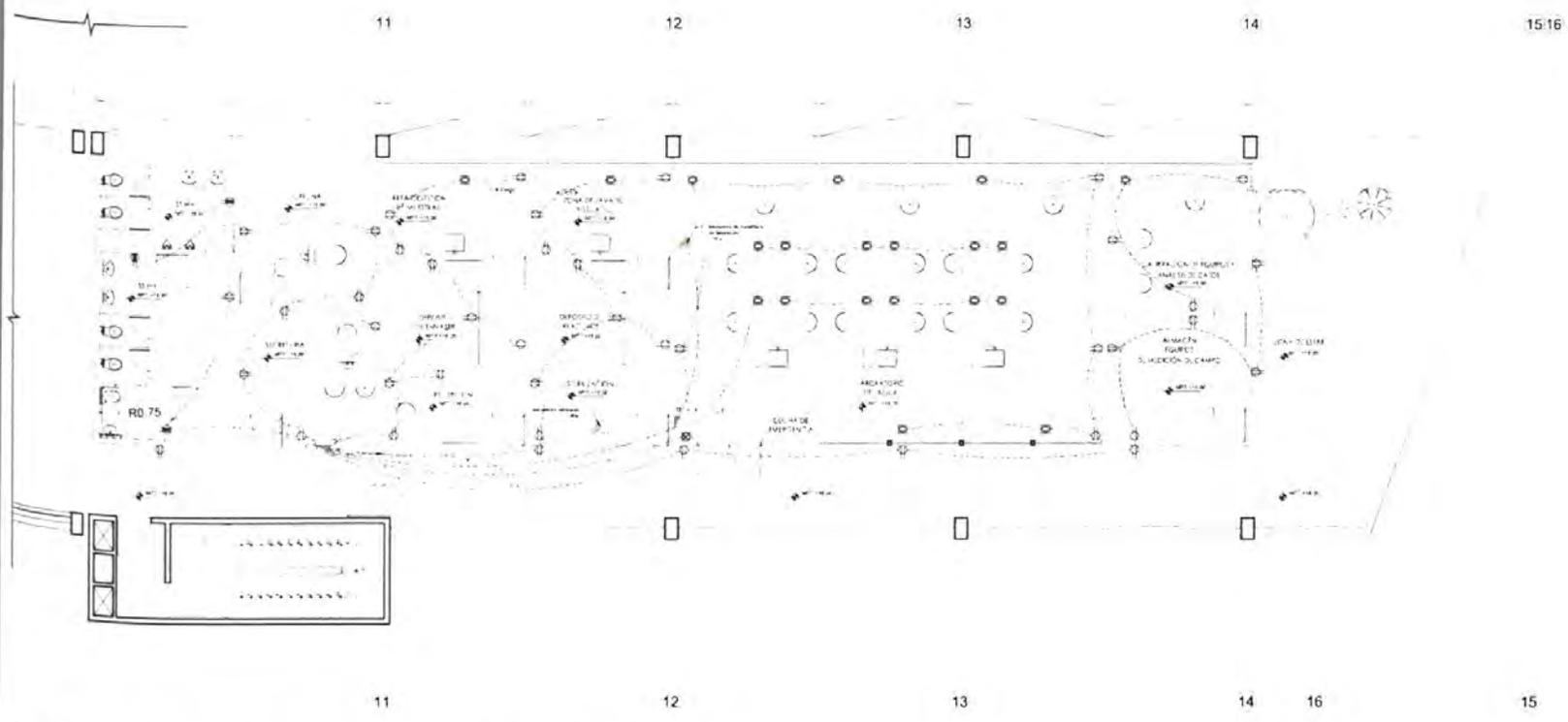
CONTENIDO  
**INSTALACIONES ELÉCTRICAS**  
LÁMINA  
**PLANO DE DISTRIBUCIÓN LABORATORIO**

ESCALA  
**1:125**

**IE-01**



**ALUMBRADO - LABORATORIO DE AGUA Y DEL AIRE**  
PLANTA : TERCER NIVEL  
ESC. 1/75



**TOMACORRIENTE - LABORATORIO DE AGUA Y DEL AIRE**  
PLANTA : TERCER NIVEL  
ESC. 1/75



| LEYENDA |  |
|---------|--|
| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN  |
|         | Tablero metálico de distribución eléctrica empotrado en pared  |
|         | Tablero de control   |
|         | Bandeja metálica en ducto eléctrico de 2000x200mm  |
|         | Pozo de puesta a tierra  |
|         | Caja de Pase   |
|         | Salida para adosar o suspender en techo. La nomenclatura "x" es el tipo de luminaria, "n" indica la secuencia de encendido del interruptor |
|         | Salida para empotrar en techo. La nomenclatura "x" es el tipo de luminaria, "n" indica la secuencia de encendido del interruptor           |
|         | S 2S 3S Interruptor unipolar simple, doble y triple, 16A 250V. Biticino o similar.   |
|         | S <sub>2</sub> 2S <sub>2</sub> Interruptor unipolar de conmutación simple y doble, 16A 250V. Biticino o similar                            |
|         | Salida para tomacorriente bipolar doble con espiga de puesta a Tierra adosado en pared, 15A 220V. Biticino                                 |
|         | Salida para tomacorriente bipolar doble con espiga de puesta a Tierra empotrado en piso, 15A 220V Leviton o Similar                        |
|         | Salida para fuerza   |
|         | Caja de pase cuadrada de PVC-P, Hermético IP55.  |
|         | Tubería de 20mmØ PVC-P, empotrado en Piso y/o pared, con 2-1x4mm <sup>2</sup> NHX+1x4mm <sup>2</sup> /T, Sistema de tomacorrientes         |
|         | Tubería de 20mmØ PVC-P, empotrado en Piso y/o pared, con 2-1x4mm <sup>2</sup> NHX+1x4mm <sup>2</sup> /T, Sistema de alumbrado              |



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FAUA**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

PROYECTO:  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE



UBICACIÓN:  
TESISTA:  
**BACH. ARQ. EDGAR JUNIOR REVOLLEDO VICERRELL**

CÓDIGO:  
**20101430E**

DIRECTOR DE TESIS:  
**M.A. ARQ. AUGUSTO ORTIZ DE ZEVALLOS**

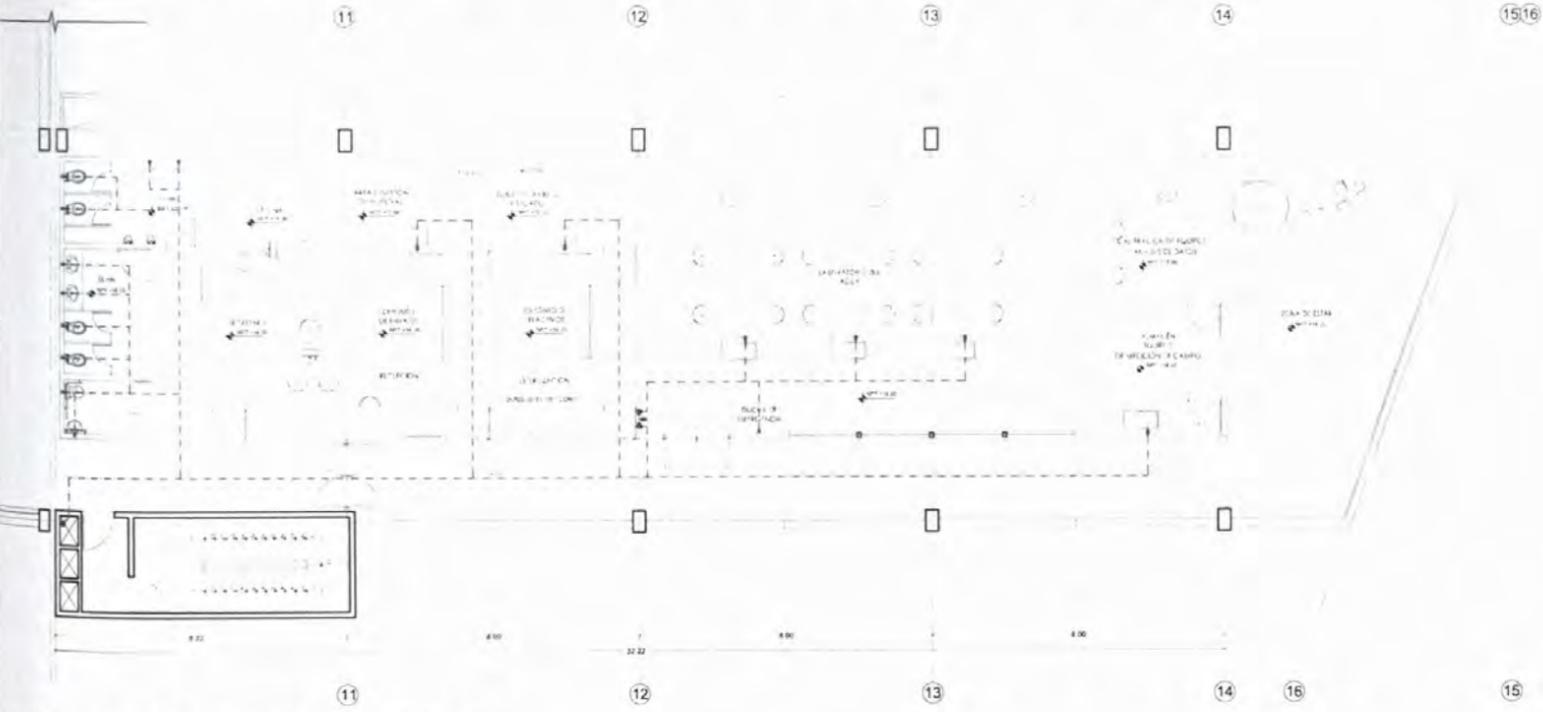
ASESOR DE ESTRUCTURAS:  
**ING. CARMEN L. PACORA PEREZ**  
ASESOR DE ING. SANITARIAS:  
**ING. JORGE LUIS CASTILLO CHÁVEZ**  
ASESOR DE ING. ELÉCTRICAS:  
**ING. UBALDO ROSADO AGUIRRE**

CONTENIDO:  
INSTALACIONES SANITARIAS  
LÁMINA:  
PLANO DE DISTRIBUCIÓN LABORATORIO

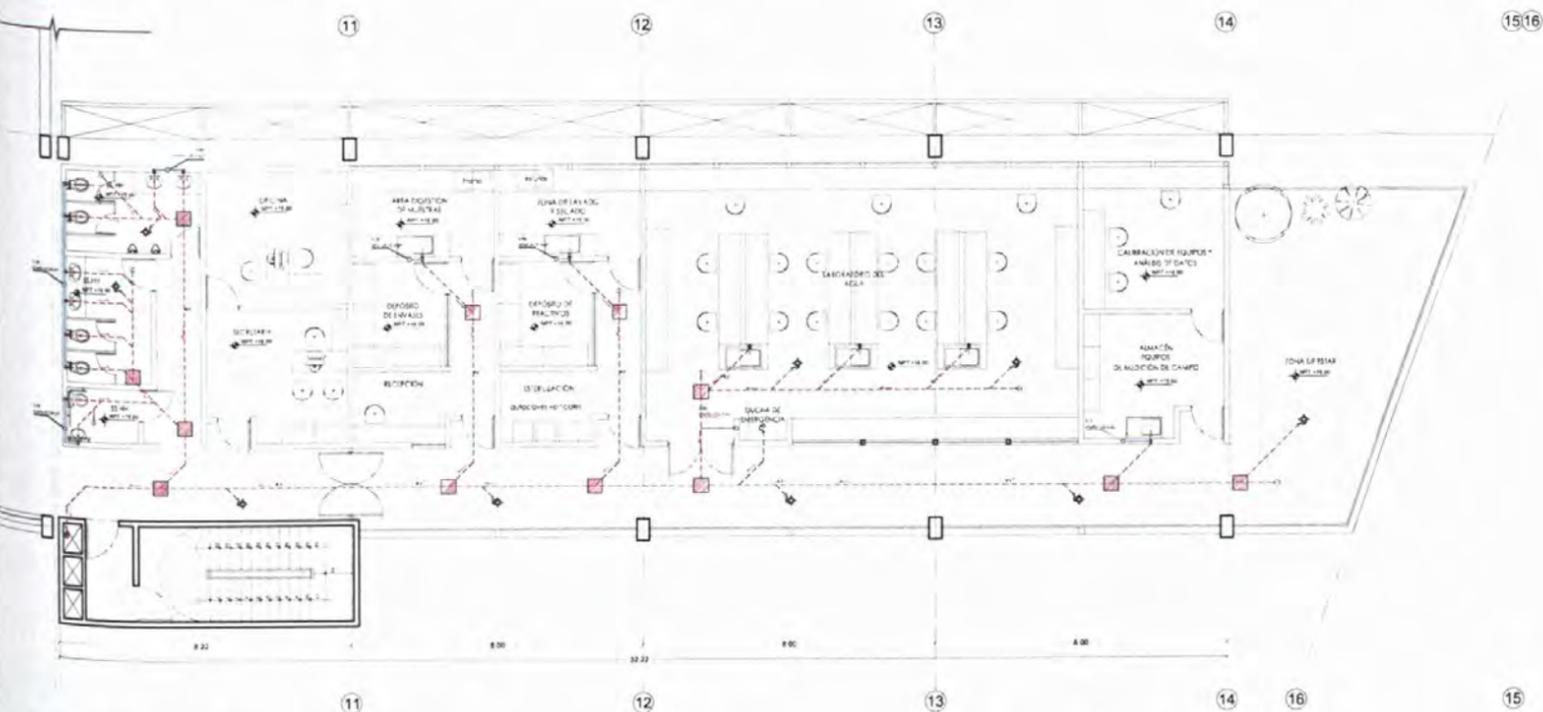
ESCALA:  
**1:125**

**IS-01**

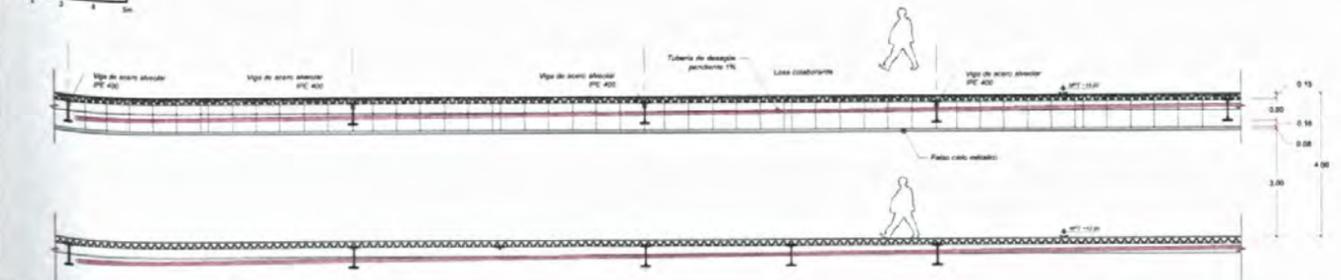
RED DE INSTALACIONES SANITARIAS EN EL ÁREA DE LABORATORIOS



AGUA FRÍA - LABORATORIO DE AGUA Y DEL AIRE  
PLANTA: TERCER NIVEL

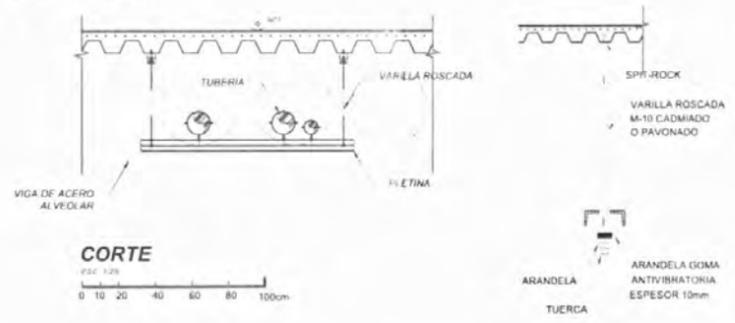


RESAQUE - LABORATORIO DE AGUA Y DEL AIRE  
PLANTA: TERCER NIVEL

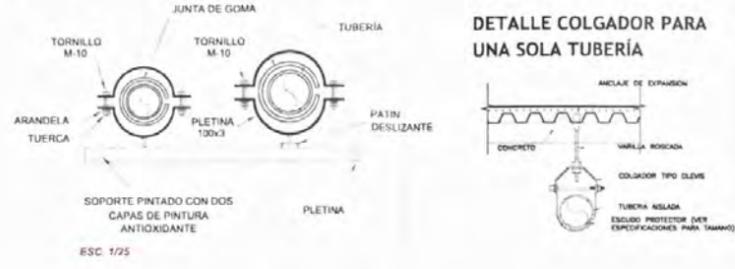


CORTE: UBICACIÓN Y PENDIENTE DE TUBERÍA DE DESAGÜE

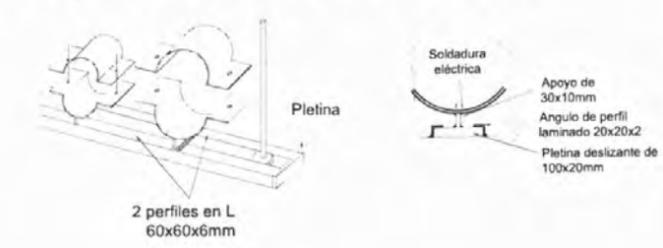
DETALLE DE SOPORTE DE TUBERÍAS EN EL TECHO



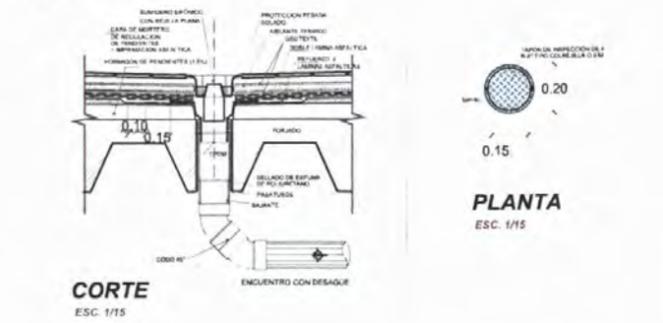
SOPORTE DE TUBERÍAS



ESQUEMA 3D DE TUBERÍA COLGANTE



DETALLE SUMIDERO



DETALLE REGISTRO SANITARIO



| LEYENDA |                         |
|---------|-------------------------|
| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN             |
| ---     | TUBERÍA PARA AGUA FRÍA  |
| - - - - | TUBERÍA DE DESAGUE PVC  |
| ●       | MONTANTE DE AGUA PVC    |
| ●       | MONTANTE DE DESAGUE PVC |
| ■       | CAJA DE REGISTRO        |
| ⊕       | SUMIDERO                |
| ⊕       | REGISTRO ROSCADO        |
| ⌋       | TRAMPA P                |



## 8. CONCLUSIONES

- El problema del deterioro medio ambiental y la sostenibilidad de la ciudad de Lima están estrechamente relacionados.
- Existe una gran oportunidad en un gran terreno y contexto en el barrio de Monserrate para generar una regeneración positiva de gran escala, lo que sería además estratégico para recuperar el centro.
- El proyecto busca reconectar el Barrio de Monserrate con las zonas aledañas a través de una volumetría permeable, proponiendo usos mixtos y complementarios para crear un centro vivo y sustentable.
- A nivel local el proyecto busca revalorar actividades y costumbres del barrio de Monserrate en los años de mayor esplendor, y traer consigo identidad y memoria a través de la arquitectura y sus espacios.
- El Centro de Investigación de Medio Ambiente Natural Urbanizado se propone como un proyecto para la investigación, difusión y recreación entorno a la problemática interurbana ciudad-río.
- El proyecto generará aportes ambientales, urbanos y sociales muy importantes para el Barrio de Monserrate y para la ciudad de Lima, contribuyendo a revitalizar el Río Rímac.



## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos. (2017). Identificación de fuentes contaminantes en la cuenca del Río Rímac, de Autoridad Nacional del Agua Sitio web: [https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/3.\\_identificacion\\_de\\_fuentes\\_contaminantes\\_en\\_la\\_cuenca\\_del\\_rio\\_rimac\\_0\\_2.pdf](https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/3._identificacion_de_fuentes_contaminantes_en_la_cuenca_del_rio_rimac_0_2.pdf)
2. Rayter D. (2008). Guía De Aplicación De Arquitectura Bioclimática En Locales Educativos. Lima: Oficina de Infraestructura Educativa.
3. Quiroga, Horacio. “Parque España: cinco años después”, Revista del Taller, n. 9, 1985.
4. Elguezabal, Eduardo. “Oriol Bohigas en Rosario” Summa, n. 40, 1979, p. 56
5. Rosario (2018) “La ciudad sin fundador: historia de Rosario”. Recuperado de <https://www.rosario.gov.ar/web/ciudad/wcaracteristicas/la-ciudad-sin-fundador-historia-de-rosario#sigloxx>
6. “Recuperación Urbana del Frente Costero del río Paraná en la ciudad de Rosario, Argentina”. (2015) BID. (pp. 24-25)
7. Benvenuto P(1932). “Quince plazuelas, una alameda y un callejón” . Lima en los años de 1884 a 1887. Lima.
8. Shigyo, V. (2013), “GEUSSA: Metodología de Gestión de Espacios Urbanos Sostenibles”. Sinergia e Innovación 1(1) 1. 21-43.
9. Ibarlucea, E. (2001), “Casos Históricos: regeneración urbana. El caso de Bilbao”, p.253-268. Bilbao.
10. Vera, P; Roldan D, Pascual C. (2016), “La construcción escenográfica de la ciudad. Espacio público, turismo e itinerarios en Rosario (Argentina). Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación, p. 199-219.
11. Bentley, I. (1999). Entornos vitales: Hacia un diseño urbano y arquitectónico más humano manual práctico / Ian Bentley ... [et al.]. Barcelona: Gustavo Gili.
12. Jan Gehl. (2006). “La humanización del espacio urbano : la vida social entre los edificios”. Barcelona: Editorial Reverté.



## 10. ANEXOS

### 1. Extracto del Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma A.010

#### NORMA GE.040

#### USO Y MANTENIMIENTO

##### CAPITULO I GENERALIDADES

**Artículo 1.-** El uso que se da a una edificación implica el cumplimiento de las normas expedidas por los órganos competentes sobre la materia, lo cual debe estar expresado en el proyecto de edificación de obra nueva o de adecuación de la edificación existente y consecuentemente en la Licencia de Obra y, en su caso, en la Licencia de Funcionamiento.

**Artículo 2.-** Las edificaciones no pueden dedicarse a usos que excedan las cargas de diseño, vivas o muertas, o modifiquen el comportamiento de la estructura en perjuicio de su estabilidad.

**Artículo 3.-** Toda obra de edificación a realizarse en un inmueble existente deberá ser ejecutada contando con la Licencia de Obra respectiva y bajo la responsabilidad de un profesional, cuidando no debilitar las estructuras originales involucradas.

Las remodelaciones o ampliaciones en edificaciones bajo el régimen de copropiedad deberán ser ejecutadas con la autorización de los copropietarios de la edificación, no debiendo afectar la estabilidad de su estructura ni las instalaciones de uso común. Para el caso de las edificaciones bajo el régimen de propiedad común, las obras deberán ser ejecutadas con arreglo al Reglamento Interno.

**Artículo 4.-** Las obras de edificación deberán efectuarse en estricto respeto a las normas relativas a la protección del medio ambiente y en cumplimiento de los horarios para trabajos de construcción civil establecidos por las municipalidades.

En caso de edificaciones cuyos proyectos originales hayan contado con estudios de impacto ambiental, las recomendaciones técnicas contenidas en él deben ser consideradas obligatoriamente para la ejecución de cualquier obra posterior.

**Artículo 5.-** Las edificaciones declaradas en estado ruinoso no pueden ser habitadas ni empleadas para ningún uso. Los propietarios de edificaciones en este estado deberán efectuar trabajos de remodelación y consolidación de la estructura o de demolición, para lo cual deberán obtener las licencias respectivas.

Cuando se trate de bienes culturales inmuebles, se deberá solicitar las recomendaciones y/o autorizaciones al Instituto Nacional de Cultura.

##### CAPITULO II USO DE LAS EDIFICACIONES

**Artículo 6.-** El material excedente de las obras de refacción o remodelación, así como los bienes muebles en desuso, no podrán ser dispuestos en la vía pública, en el retiro municipal, ni en el techo o azotea de la edificación. El recojo y la disposición final se regirá por las normas municipales sobre la materia.

**Artículo 7.-** Las viviendas en edificios multifamiliares deberán contar con un sistema de recolección y eliminación de desechos, el cual tendrá como mínimo un depósito de dimensiones suficientes para alojar los recipientes recolectores de residuos sólidos.

En el caso de edificaciones no residenciales, se deberá contar con ambientes adecuados para el almacenamiento de los residuos que su uso genere y con un sistema que garantice una adecuada disposición final, con arreglo a las normas de salud sobre la materia.

**Artículo 8.-** Los equipos o maquinarias que deban instalarse y que sean necesarias para el funcionamiento de la edificación y que produzcan vibraciones, deberán estar aislados de la estructura de la edificación, de manera que no se transmitan a ésta. Igualmente el ruido o la vibración producida por el uso de equipos o maquinarias no deberá, en ningún caso, perturbar a los ocupantes de la propia edificación ni a los de las edificaciones vecinas, debiendo ceñirse a las disposiciones que sobre la materia establezcan las municipalidades.

**Artículo 9.-** El uso de la edificación debe evitar la producción de humos, humedad, salinidad, ruidos, vibraciones, corrosión, cambios de temperatura o malos olores, que puedan causar daños a las personas, a la propia edificación o a la de terceros.

**Artículo 10.-** La modificación del uso de una edificación y que requiera su adecuación a nuevas necesidades, y para lo cual se deban efectuar trabajos de ampliación, remodelación o refacción, se deberán efectuar con arreglo a las normas del presente Reglamento de Edificaciones y contando con la licencia de obra respectiva.

##### CAPITULO III MANTENIMIENTO DE LAS EDIFICACIONES

**Artículo 11.-** Los ocupantes de las edificaciones tienen el deber de mantener en buenas condiciones su estructura, instalaciones, servicios, aspecto interno y externo, debiendo evitar su deterioro y la reducción de las condiciones de seguridad que pudieran generar peligro para las personas y sus bienes.

**Artículo 12.-** Los desperfectos que se originen por el deterioro o mal uso de las instalaciones de servicios de las edificaciones deben ser reparados tan pronto se adviertan los mismos, bajo responsabilidad de los ocupantes o propietarios.

**Artículo 13.-** Los propietarios u ocupantes de edificaciones que cuenten con áreas de uso común están obligados a su mantenimiento, cumpliendo con lo normado en el respectivo Reglamento Interno.

**Artículo 14.-** Los bienes de propiedad común destinados al funcionamiento de la edificación deben ser conservados apropiadamente, para lo cual deberán contar con el servicio técnico preventivo y correctivo a cargo de personas o empresas con experiencia suficiente para asegurar su adecuado funcionamiento.

**Artículo 15.-** Los cercos eléctricos de seguridad deben recibir un mantenimiento regular a fin de que éstos no constituyan peligro alguno para los ocupantes de la propia edificación, ni para los ocupantes de los inmuebles colindantes.

**Artículo 16.-** Los techos y cubiertas de las edificaciones deberán impedir que el agua proveniente de las lluvias y su correspondiente drenaje, afecten los inmuebles colindantes.

**Artículo 17.-** Las edificaciones que resulten afectadas por fenómenos naturales o por actos producidos por la mano del hombre, deberán ser sometidas a la evaluación de profesionales especialistas, quienes deberán recomendar las obras de reforzamiento o demolición necesarias.

Los propietarios u ocupantes deberán otorgar las facilidades de acceso a dichos especialistas, para la ejecución de los análisis estructurales correspondientes, debiendo cumplir con las recomendaciones que ellos efectúen.

#### TITULO III.1

#### ARQUITECTURA

#### NORMA A.010

#### CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

##### CAPITULO I CARACTERISTICAS DE DISEÑO

**Artículo 1.-** La presente norma establece los criterios y requisitos mínimos de diseño arquitectónico que deberán cumplir las edificaciones con la finalidad de garantizar lo estipulado en el art. 5° de la norma G.010 del TITULO I del presente reglamento.

**Artículo 2.-** Excepcionalmente los proyectistas, podrán proponer soluciones alternativas y/o innovadoras que satisfagan los criterios establecidos en el artículo tercero de la presente Norma, para lo cual la alternativa propuesta debe ser suficiente para alcanzar los objetivos de las normas establecidas en el presente reglamento.

En este caso el proyectista deberá fundamentar su propuesta y contar con la conformidad del propietario.

**Artículo 3.-** Las obras de edificación deberán tener calidad arquitectónica, la misma que se alcanza con una respuesta funcional y estética acorde con el propósito de la edificación, con el logro de condiciones de seguridad, con el cumplimiento de la normativa vigente, y con la eficiencia del proceso constructivo a emplearse.

En las edificaciones se responderá a los requisitos funcionales de las actividades que se realizarán en ellas, en



## NORMA GE.040

### USO Y MANTENIMIENTO

#### CAPITULO I GENERALIDADES

**Artículo 1.-** El uso que se da a una edificación implica el cumplimiento de las normas expedidas por los órganos competentes sobre la materia, lo cual debe estar expresado en el proyecto de edificación de obra nueva o de adecuación de la edificación existente y consecuentemente en la Licencia de Obra y, en su caso, en la Licencia de Funcionamiento.

**Artículo 2.-** Las edificaciones no pueden dedicarse a usos que excedan las cargas de diseño, vivas o muertas, o modifiquen el comportamiento de la estructura en perjuicio de su estabilidad.

**Artículo 3.-** Toda obra de edificación a realizarse en un inmueble existente deberá ser ejecutada contando con la Licencia de Obra respectiva y bajo la responsabilidad de un profesional, cuidando no debilitar las estructuras originales involucradas.

Las remodelaciones o ampliaciones en edificaciones bajo el régimen de copropiedad deberán ser ejecutadas con la autorización de los copropietarios de la edificación, no debiendo afectar la estabilidad de su estructura ni las instalaciones de uso común. Para el caso de las edificaciones bajo el régimen de propiedad común, las obras deberán ser ejecutadas con arreglo al Reglamento Interno.

**Artículo 4.-** Las obras de edificación deberán efectuarse en estricto respeto a las normas relativas a la protección del medio ambiente y en cumplimiento de los horarios para trabajos de construcción civil establecidos por las municipalidades.

En caso de edificaciones cuyos proyectos originales hayan contado con estudios de impacto ambiental, las recomendaciones técnicas contenidas en él deben ser consideradas obligatoriamente para la ejecución de cualquier obra posterior.

**Artículo 5.-** Las edificaciones declaradas en estado ruinoso no pueden ser habitadas ni empleadas para ningún uso. Los propietarios de edificaciones en este estado deberán efectuar trabajos de remodelación y consolidación de la estructura o de demolición, para lo cual deberán obtener las licencias respectivas.

Cuando se trate de bienes culturales inmuebles, se deberá solicitar las recomendaciones y/o autorizaciones al Instituto Nacional de Cultura.

#### CAPITULO II USO DE LAS EDIFICACIONES

**Artículo 6.-** El material excedente de las obras de refacción o remodelación, así como los bienes muebles en desuso, no podrán ser dispuestos en la vía pública, en el retiro municipal, ni en el techo o azotea de la edificación. El recojo y la disposición final se regirá por las normas municipales sobre la materia.

**Artículo 7.-** Las viviendas en edificios multifamiliares deberán contar con un sistema de recolección y eliminación de desechos, el cual tendrá como mínimo un depósito de dimensiones suficientes para alojar los recipientes recolectores de residuos sólidos.

En el caso de edificaciones no residenciales, se deberá contar con ambientes adecuados para el almacenamiento de los residuos que su uso genere y con un sistema que garantice una adecuada disposición final, con arreglo a las normas de salud sobre la materia.

**Artículo 8.-** Los equipos o maquinarias que deban instalarse y que sean necesarias para el funcionamiento de la edificación y que produzcan vibraciones, deberán estar aislados de la estructura de la edificación, de manera que no se transmitan a ésta. Igualmente el ruido o la vibración producida por el uso de equipos o maquinarias no deberá, en ningún caso, perturbar a los ocupantes de la propia edificación ni a los de las edificaciones vecinas, debiendo ceñirse a las disposiciones que sobre la materia establezcan las municipalidades.

**Artículo 9.-** El uso de la edificación debe evitar la producción de humos, humedad, salinidad, ruidos, vibraciones, corrosión, cambios de temperatura o malos olores, que puedan causar daños a las personas, a la propia edificación o a la de terceros.

**Artículo 10.-** La modificación del uso de una edificación y que requiera su adecuación a nuevas necesidades, y para lo cual se deban efectuar trabajos de ampliación, remodelación o refacción, se deberán efectuar con arreglo a las normas del presente Reglamento de Edificaciones y contando con la licencia de obra respectiva.

#### CAPITULO III MANTENIMIENTO DE LAS EDIFICACIONES

**Artículo 11.-** Los ocupantes de las edificaciones tienen el deber de mantener en buenas condiciones su estructura, instalaciones, servicios, aspecto interno y externo, debiendo evitar su deterioro y la reducción de las condiciones de seguridad que pudieran generar peligro para las personas y sus bienes.

**Artículo 12.-** Los desperfectos que se originen por el deterioro o mal uso de las instalaciones de servicios de las edificaciones deben ser reparados tan pronto se adviertan los mismos, bajo responsabilidad de los ocupantes o propietarios.

**Artículo 13.-** Los propietarios u ocupantes de edificaciones que cuenten con áreas de uso común están obligados a su mantenimiento, cumpliendo con lo normado en el respectivo Reglamento Interno.

**Artículo 14.-** Los bienes de propiedad común destinados al funcionamiento de la edificación deben ser conservados apropiadamente, para lo cual deberán contar con el servicio técnico preventivo y correctivo a cargo de personas o empresas con experiencia suficiente para asegurar su adecuado funcionamiento.

**Artículo 15.-** Los cercos eléctricos de seguridad deben recibir un mantenimiento regular a fin de que éstos no constituyan peligro alguno para los ocupantes de la propia edificación, ni para los ocupantes de los inmuebles colindantes.

**Artículo 16.-** Los techos y cubiertas de las edificaciones deberán impedir que el agua proveniente de las lluvias y su correspondiente drenaje, afecten los inmuebles colindantes.

**Artículo 17.-** Las edificaciones que resulten afectadas por fenómenos naturales o por actos producidos por la mano del hombre, deberán ser sometidas a la evaluación de profesionales especialistas, quienes deberán recomendar las obras de reforzamiento o demolición necesarias.

Los propietarios u ocupantes deberán otorgar las facilidades de acceso a dichos especialistas, para la ejecución de los análisis estructurales correspondientes, debiendo cumplir con las recomendaciones que ellos efectúen.

## TITULO III.1

### ARQUITECTURA

## NORMA A.010

### CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

#### CAPITULO I CARACTERISTICAS DE DISEÑO

**Artículo 1.-** La presente norma establece los criterios y requisitos mínimos de diseño arquitectónico que deberán cumplir las edificaciones con la finalidad de garantizar lo estipulado en el art. 5° de la norma G.010 del TITULO I del presente reglamento.

**Artículo 2.-** Excepcionalmente los proyectistas, podrán proponer soluciones alternativas y/o innovadoras que satisfagan los criterios establecidos en el artículo tercero de la presente Norma, para lo cual la alternativa propuesta debe ser suficiente para alcanzar los objetivos de las normas establecidas en el presente reglamento.

En este caso el proyectista deberá fundamentar su propuesta y contar con la conformidad del propietario

**Artículo 3.-** Las obras de edificación deberán tener calidad arquitectónica, la misma que se alcanza con una respuesta funcional y estética acorde con el propósito de la edificación, con el logro de condiciones de seguridad, con el cumplimiento de la normativa vigente, y con la eficiencia del proceso constructivo a emplearse.

En las edificaciones se responderá a los requisitos funcionales de las actividades que se realizarán en ellas, en

## 2. Extracto del Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma A.030 - "Requisitos de Seguridad"

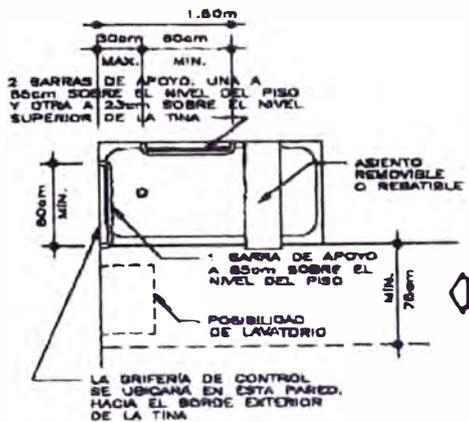


GRÁFICO 5  
TINAS

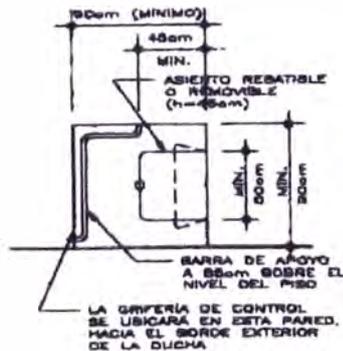


GRÁFICO 6  
DUCHAS

### NORMA A.130

#### REQUISITOS DE SEGURIDAD

##### GENERALIDADES

**Artículo 1.-** Las edificaciones, de acuerdo con su uso y número de ocupantes, deben cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros que tienen como objetivo salvaguardar las vidas humanas y preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación.

##### CAPITULO I SISTEMAS DE EVACUACIÓN

**Artículo 2.-** El presente capítulo desarrollará todos los conceptos y cálculos necesarios para asegurar un adecuado sistema de evacuación dependiendo del tipo y uso de la edificación. Estos son requisitos mínimos que deberán ser aplicados a las edificaciones.

**Artículo 3.-** Todas las edificaciones tienen una determinada cantidad de personas en función al uso, la cantidad y forma de mobiliario y/o el área de uso disponible para personas. Cualquier edificación puede tener distintos usos y por lo tanto variar la cantidad de personas y el riesgo en la misma edificación siempre y cuando estos usos estén permitidos en la zonificación establecida en el Plan Urbano.

El cálculo de ocupantes de una edificación se hará según lo establecido para cada tipo en las normas específicas A.020, A.030, A.040, A.050, A.060, A.070, A.080, A.090, A.100 y A.110.

En los tipos de locales en donde se ubique mobiliario específico para la actividad a la cual sirve, como butacas, mesas, maquinaria (cines, teatros, estadios, restaurantes, hoteles, industrias), deberá considerarse una persona por cada unidad de mobiliario.

La comprobación del cálculo del número de ocupantes (densidad), deberá estar basada en información estadística para cada uso de la edificación, por lo que los propietarios podrán demostrar aforos diferentes a los calculados según los estándares establecidos en este reglamento.

El Ministerio de Vivienda en coordinación con las Municipalidades y las Instituciones interesadas efectuarán los estudios que permitan confirmar las densidades establecidas para cada uso.

**Artículo 4.-** Sin importar el tipo de metodología utilizada para calcular la cantidad de personas en todas las áreas de una edificación, para efectos de cálculo de cantidad de personas debe utilizarse la sumatoria de todas las personas (evacuantes). Cuando exista una misma área que tenga distintos usos deberá utilizarse para efectos de cálculo, siempre el de mayor densidad de ocupación.

Ninguna edificación puede albergar mayor cantidad de gente a la establecida en el aforo calculado.

##### SUB-CAPITULO I PUERTAS DE EVACUACIÓN

**Artículo 5.-** Las salidas de emergencia deberán contar con puertas de evacuación de apertura desde el interior accionadas por simple empuje. En los casos que por razones de protección de los bienes, las puertas de evacuación deban contar con cerraduras con llave, estas deberán tener un letrero iluminado y señalizado que indique «Esta puerta deberá permanecer sin llave durante las horas de trabajo».

**Artículo 6.-** Las puertas de evacuación pueden o no ser de tipo cortafuego, dependiendo su ubicación dentro del sistema de evacuación. El giro de las puertas deben ser siempre en dirección del flujo de los evacuantes, siempre y cuando el ambiente tenga más de 50 personas.

**Artículo 7.-** La fuerza necesaria para destrabar el pestillo de una manija (cerradura) o barra antipánico será de 15 libras. La fuerza para empujar la puerta en cualquier caso no será mayor de 30 libras fuerza.

**Artículo 8.-** Dependiendo del planteamiento de evacuación, las puertas que se ubiquen dentro de una ruta o como parte de una ruta o sistema de evacuación podrán contar con los siguientes dispositivos:

a) Brazo cierra puertas: Toda puerta que forme parte de un cerramiento contrafuego incluyendo ingresos a escaleras de evacuación, deberá contar con un brazo cierra puertas aprobado para uso en puertas cortafuego

b) En caso se tengan puertas de doble hoja con cerrajería de un punto y cierra puertas independientes, deberá considerarse un dispositivo de ordenamiento de cierre de puertas.

c) Manija o tirador: Las puertas que no requieran barra antipánico deberán contar con una cerradura de manija. Las manijas para puertas de evacuación deberán ser aprobadas y certificadas para uso de personas con discapacidad.

d) Barra antipánico: Serán obligatorias, únicamente para carga de ocupantes mayor a 100 personas en cualquier caso y en locales de reunión mayores de 50 personas, locales de Salud y áreas de alto riesgo con más de 5 personas. La altura de la barra en la puerta deberá estar entre 30" a 44". Las barras antipánico requeridas en puertas con resistencia al fuego deben tener una certificación.

**Artículo 9.-** Cerraduras para salida retardada: Los dispositivos de salida retardada pueden ser utilizados en cualquier lugar excepto: áreas de reunión, centros educativos y edificaciones de alto riesgo, siempre y cuando la edificación se encuentre totalmente equipada con un sistema de rociadores y un sistema de detección y alarma de incendio adicionalmente deberán cumplir con las siguientes condiciones:

a) De producirse una alarma de incendio o una pérdida de energía hacia el dispositivo, debe eliminarse el retardo.



### 3. Extracto del Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma A.120- “Accesibilidad para personas con discapacidad”

| Según el número de personas   | Hombres    | Mujeres |
|-------------------------------|------------|---------|
| De 0 a 100 personas           | 1L, 1u, 1l | 1L, 1l  |
| De 101 a 200                  | 2L, 2u, 2l | 2L, 2l  |
| De 201 a 500                  | 3L, 3u, 3l | 3L, 3l  |
| Cada 300 personas adicionales | 1L, 1u, 1l | 1L, 1l  |

L = lavatorio, u= urinario, l = Inodoro

Los servicios higiénicos estarán sectorizados de acuerdo a la distribución de las salas de espera de pasajeros.

Adicionalmente deben proveerse servicios sanitarios para el personal de acuerdo a la demanda para oficinas, para los ambientes de uso comercial como restaurantes o cafeterías y para personal de mantenimiento.

#### SUB-CAPITULO IV ESTACIONES DE RADIO Y TELEVISIÓN

**Artículo 10.-** Adicionalmente, las Estaciones de Radio y Televisión deberán cumplir con lo establecido en las Normas Técnicas del Servicio de Radio y para solicitar la Licencia de Obra, deberá presentar el informe favorable emitido por la dirección correspondiente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones

**Artículo 11.-** Para la localización de edificaciones para estaciones de radio y televisión se considerará lo siguiente:

- Su ubicación deberá estar de acuerdo a lo establecido en el Plan Urbano.
- Deberá evitarse su ubicación en áreas monumentales.

**Artículo 12.-** La estaciones de radio y televisión deberán contar con ambientes para administración, Operaciones y Producción, Sistemas y Mantenimiento, Artistas, servicios generales y salas con público

**Artículo 13.-** Requisitos Arquitectónicos de Ocupación:

- Las áreas de servicios de comedores y servicios higiénicos, vestuarios y camerino, deben ser independientes que los del personal de servicio, y serán en numero proporcional al personal que los use.
- Deberán cumplir con los requerimientos de estacionamiento para personal estable, artistas y público, dentro de los linderos del terreno.
- En caso de tener una sala con acceso de público, esta deberá cumplir con los requisitos establecidos para las edificaciones de recreación y deportes, en lo pertinente.

## NORMA A.120

### ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

#### CAPITULO I GENERALIDADES

**Artículo 1.-** La presente Norma establece las condiciones y especificaciones técnicas de diseño para la elaboración de proyectos y ejecución de obras de edificación, y para la adecuación de las existentes donde sea posible, con el fin de hacerlas accesibles a las personas con discapacidad.

**Artículo 2.-** La presente Norma será de aplicación obligatoria, para todas las edificaciones donde se presten servicios de atención al público, de propiedad pública o privada.

**Artículo 3.-** Para los efectos de la presente Norma se entiende por:

**Persona con discapacidad:** Aquella que, temporal o permanentemente, tiene una o más deficiencias de alguna de sus funciones físicas, mentales ó sensoriales que implique la disminución o ausencia de la capacidad de realizar una actividad dentro de formas o márgenes considerados normales.

**Accesibilidad:** La condición de acceso que presta la infraestructura urbanística y edificatoria para facilitar la movilidad y el desplazamiento autónomo de las personas, en condiciones de seguridad.

**Ruta accesible:** Ruta libre de barreras arquitectónicas que conecta los elementos y ambientes públicos accesibles dentro de una edificación.

**Barreras arquitectónicas:** Son aquellos impedimentos, trabas u obstáculos físicos que limitan o impiden la libertad de movimiento de personas con discapacidad.

**Señalización:** Sistema de avisos que permite identificar los elementos y ambientes públicos accesibles dentro de una edificación, para orientación de los usuarios.

**Señales de acceso:** Símbolos convencionales utilizados para señalar la accesibilidad a edificaciones y ambientes.

**Servicios de atención al público:** Actividades en las que se brinde un servicio que pueda ser solicitado libremente por cualquier persona. Son servicios de atención al público, los servicios de salud, educativos, recreacionales, judiciales, de los gobiernos central, regional y local, de seguridad ciudadana, financieros, y de transporte.

#### CAPITULO II CONDICIONES GENERALES

**Artículo 4.-** Se deberán crear ambientes y rutas accesibles que permitan el desplazamiento y la atención de las personas con discapacidad, en las mismas condiciones que el público en general.

Las disposiciones de esta Norma se aplican para dichos ambientes y rutas accesibles.

**Artículo 5.-** En las áreas de acceso a las edificaciones deberá cumplirse lo siguiente:

- Los pisos de los accesos deberán estar fijos y tener una superficie con materiales antideslizantes.
- Los pasos y contrapasos de las gradas de escaleras, tendrán dimensiones uniformes.
- El radio del redondeo de los cantos de las gradas no será mayor de 13mm.
- Los cambios de nivel hasta de 6mm, pueden ser verticales y sin tratamiento de bordes; entre 6mm y 13mm deberán ser biselados, con una pendiente no mayor de 1:2, y los superiores a 13mm deberán ser resueltos mediante rampas.
- Las rejillas de ventilación de ambientes bajo el piso y que se encuentren al nivel de tránsito de las personas, deberán resolverse con materiales cuyo espaciamiento impida el paso de una esfera de 13 mm.
- Los pisos con alfombras deberán ser fijos, confinados entre paredes y/o con platinas en sus bordes.
- Las manijas de las puertas, mamparas y paramentos de vidrio serán de palanca con una protuberancia final o de otra forma que evite que la mano se deslice hacia abajo. La cerradura de una puerta accesible estará a 1.20 m. de altura desde el suelo, como máximo.

**Artículo 6.-** En los ingresos y circulaciones de uso público deberá cumplirse lo siguiente:

- El ingreso a la edificación deberá ser accesible desde la acera correspondiente. En caso de existir diferencia de nivel, además de la escalera de acceso debe existir una rampa.
- El ingreso principal será accesible, entendiéndose como tal al utilizado por el público en general. En las edificaciones existentes cuyas instalaciones se adapten a la presente Norma, por lo menos uno de sus ingresos deberá ser accesible.
- Los pasadizos de ancho menor a 1.50 mts deberán contar con espacios de giro de una silla de ruedas de 1.50 mts x 1.50 mts, cada 25 mts. En pasadizos con longitudes menores debe existir un espacio de giro.

**Artículo 7.-** Las circulaciones de uso público deberán permitir el tránsito de personas en sillas de ruedas.

**Artículo 8.-** Las dimensiones y características de puertas y mamparas deberán cumplir lo siguiente.

- El ancho mínimo del vano con una hoja de puerta será de 0.90 mts.
- De utilizarse puertas giratorias o similares, deberá preverse otra que permita el acceso de las personas en sillas de ruedas.
- El espacio libre mínimo entre dos puertas batientes consecutivas abiertas será de 1.20m.

**Artículo 9.-** Las condiciones de diseño de rampas son las siguientes:



a) El ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm. entre los muros que la limitan y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas:

|   |                  |
|---|------------------|
| Diferencias de nivel de hasta 0.25 mts.     | 12% de pendiente |
| Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 mts | 10% de pendiente |
| Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 mts | 8% de pendiente  |
| Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 mts | 6% de pendiente  |
| Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 mts | 4% de pendiente  |
| Diferencias de nivel mayores                | 2% de pendiente  |

Las diferencias de nivel podrán sortearse empleando medios mecánicos

b) Los descansos entre tramos de rampa consecutivos, y los espacios horizontales de llegada, tendrán una longitud mínima de 1.20m medida sobre el eje de la rampa.

c) En el caso de tramos paralelos, el descanso abarcará ambos tramos más el ojo o muro intermedio, y su profundidad mínima será de 1.20m.

**Artículo 10.-** Las rampas de longitud mayor de 3.00m, así como las escaleras, deberán tener parapetos o barandas en los lados libres y pasamanos en los lados confinados por paredes y deberán cumplir lo siguiente:

a) Los pasamanos de las rampas y escaleras, ya sean sobre parapetos o barandas, o adosados a paredes, estarán a una altura de 80 cm., medida verticalmente desde la rampa o el borde de los pasos, según sea el caso.

b) La sección de los pasamanos será uniforme y permitirá una fácil y segura sujeción; debiendo los pasamanos adosados a paredes mantener una separación mínima de 3.5 cm. con la superficie de las mismas.

c) Los pasamanos serán continuos, incluyendo los descansos intermedios, interrumpidos en caso de accesos o puertas y se prolongarán horizontalmente 45 cm. sobre los planos horizontales de arranque y entrega, y sobre los descansos, salvo el caso de los tramos de pasamanos adyacentes al ojo de la escalera que podrán mantener continuidad.

d) Los bordes de un piso transitable, abiertos o vidriados hacia un plano inferior con una diferencia de nivel mayor de 30 cm., deberán estar provistos de parapetos o barandas de seguridad con una altura no menor de 80 cm. Las barandas llevarán un elemento corrido horizontal de protección a 15 cm. sobre el nivel del piso, o un sardinel de la misma dimensión.

**Artículo 11.-** Los ascensores deberán cumplir con los siguientes requisitos

a) Las dimensiones interiores mínimas de la cabina del ascensor para uso en edificios residenciales será de 1.00 m de ancho y 1.20 m de profundidad.

b) Las dimensiones interiores mínimas de la cabina del ascensor para uso en edificios de uso público será de 1.20 m de ancho y 1.40 m de profundidad.

c) Los pasamanos estarán a una altura de 80cm; tendrán una sección uniforme que permita una fácil y segura sujeción, y estarán separados por lo menos 5cm de la cara interior de la cabina.

d) Las botoneras se ubicarán en cualquiera de las caras laterales de la cabina, entre 0.90 m y 1.35 m de altura. Todas las indicaciones de las botoneras deberán tener su equivalente en Braille.

e) Las puertas de la cabina y del piso deben ser automáticas, y de un ancho mínimo de 0.90 m. con sensor de paso. Delante de las puertas deberá existir un espacio que permita el giro de una persona en silla de ruedas.

f) En una de las jambas de la puerta deberá colocarse el número de piso en relieve.

g) Señales audibles deben ser ubicadas en los lugares de llamada para indicar cuando el elevador se encuentra en el piso de llamada.

**Artículo 12.-** El mobiliario de las zonas de atención deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Se habilitará por lo menos una ventanilla de atención al público con un ancho de 80 cm. y una altura máxima de 80cm.

b) Los asientos para espera tendrán una altura no mayor de 45cm y una profundidad no menor a 50 cm.

c) Los interruptores y timbres de llamada, deberán estar a una altura no mayor a 1.35 mts.

d) Se deberán incorporar señales visuales luminosas al sistema de alarma de la edificación.

e) El 3% del número total de elementos fijos de almacenaje de uso público, tales como casilleros, gabinetes, armarios, etc. o por lo menos, uno de cada tipo, debe ser accesible.

**Artículo 13.-** Los teléfonos públicos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) El 10 % de los teléfonos públicos o al menos uno de cada batería de tres, debe ser accesible. La altura al elemento manipulable más alto deberá estar ubicado a 1.30 mts.

b) Los teléfonos accesibles permitirán la conexión de audífonos personales y contarán con controles capaces de proporcionar un aumento de volumen de entre 12 y 18 decibeles por encima del volumen normal.

c) El cable que va desde el aparato telefónico hasta el auricular de mano deberá tener por lo menos 75cm de largo.

d) Delante de los teléfonos colgados en las paredes deberá existir un espacio libre de 75cm de ancho por 1.20 m de profundidad, que permita la aproximación frontal o paralela al teléfono de una persona en silla de ruedas.

e) Las cabinas telefónicas, tendrán como mínimo 80 cm. de ancho y 1.20 cm. de profundidad, libre de obstáculos, y su piso deberá estar nivelado con el piso adyacente. El acceso tendrá, como mínimo, un ancho libre de 80 cm. y una altura de 2.10 m.

**Artículo 14.-** Los objetos que deba alcanzar frontalmente una persona en silla de ruedas, estarán a una altura no menor de 40 cm. ni mayor de 1.20 m.

Los objetos que deba alcanzar lateralmente una persona en silla de ruedas, estarán a una altura no menor de 25 cm. ni mayor de 1.35 cm.

**Artículo 15.-** En las edificaciones cuyo número de ocupantes demande servicios higiénicos en los que se requiera un número de aparatos igual o mayor a tres, deberá existir al menos un aparato de cada tipo para personas con discapacidad, el mismo que deberá cumplir con los siguientes requisitos:

#### a) Lavatorios

- Los lavatorios deben instalarse adosados a la pared o empotrados en un tablero individualmente y soportar una carga vertical de 100 kgs.

- El distanciamiento entre lavatorios será de 90cm entre ejes.

- Deberá existir un espacio libre de 75cm x 1.20 m al frente del lavatorio para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.

- Se instalará con el borde externo superior o, de ser empotrado, con la superficie superior del tablero a 85cm del suelo. El espacio inferior quedará libre de obstáculos, con excepción del desagüe, y tendrá una altura de 75cm desde el piso hasta el borde inferior del mandil o fondo del tablero de ser el caso. La trampa del desagüe se instalará lo más cerca al fondo del lavatorio que permita su instalación, y el tubo de bajada será empotrado. No deberá existir ninguna superficie abrasiva ni aristas filosas debajo del lavatorio.

- Se instalará grifería con comando electrónico o mecánica de botón, con mecanismo de cierre automático que permita que el caño permanezca abierto, por lo menos, 10 segundos. En su defecto, la grifería podrá ser de aleta.

#### b) Inodoros

- El cubículo para inodoro tendrá dimensiones mínimas de 1.50m por 2m, con una puerta de ancho no menor de 90cm y barras de apoyo tubulares adecuadamente instaladas, como se indica en el Gráfico 1.

- Los inodoros se instalarán con la tapa del asiento entre 45 y 50cm sobre el nivel del piso.

- La papelería deberá ubicarse de modo que permita su fácil uso. No deberá utilizarse dispensadores que controlen el suministro.

#### c) Urinarios

- Los urinarios serán del tipo pesebre o colgados de la pared. Estarán provistos de un borde proyectado hacia el frente a no más de 40 cm de altura sobre el piso.

