



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

**EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS
DEL**

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA

USAC

Al conferírsele el Título de:

ARQUITECTO

En el Grado Académico de:

Licenciado

Presentado por:

Marco Vinicio Pérez Orellana

Guatemala, Julio del 2020

"Me reservo los derechos de autor haciéndome responsable de las doctrinas sustentadas adjuntas, en la originalidad y contenido del Tema, en el Análisis y Conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala".

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA:

MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos-----DECANO
Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini -----VOCAL I
Licda. Ilma Judith Prado Duque----- VOCAL II
MSc. Arq. Alice Michele Gómez García-----VOCAL III
Br. Andrés Cáceres Velazco----- VOCAL IV
Br. Andrea María Calderón Castillo -----VOCAL V
Arq. Marco Antonio de León Vilaseca -----SECRETARIO ACADÉMICO

TRIBUNAL EXAMINADOR:

Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
MSc. Publio Alcides Rodríguez Lobos
Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini -----ASESOR EXAMINADOR
Arq. Alejandro Castillo Rivas -----ASESOR EXAMINADOR

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por su infinita misericordia en mi vida y enseñarme que no hay nada perdido, y darme cuenta que está conmigo todos los instantes de mi vida, por entender que para ÉL no hay nada imposible si estamos en ÉL; por permitir que tanto mi familia, amigos, asesores, consultores y benefactores, sean parte integral de este proyecto de vida que inicia.

A mis Padres por tener esa esperanza puesta en mí y por guiarme todos los días de mi vida para culminar las metas. Por esa paciencia tan única para enseñarme principios integrales, ya que no existe otro lugar en donde se “deba” aprender.

A mi hermana por el apoyo que me ha brindado siempre, para facilitar mi camino, con su esfuerzo y constancia, a través de esa manera tan particular de demostrarlo.

De manera muy especial a mi primo Diego Armando García, por ese apoyo tan infinito en todo momento para mi familia y tener esa convicción de humanidad y disposición, que permitieron llegar sin problema a esta meta.

También muy especialmente, a mi amigo Edgar Pinto, por ese soporte incondicional en todo momento para mi familia, a través de los años.

A mis amigos y maestros, por ser esas enormes rocas en mi camino y facilitar este objetivo, también por compartir instrucción, sabios consejos, trabajo y amistad, aun en esos momentos difíciles de la vida, no existen palabras para definir mi agradecimiento, simplemente desearles bendiciones, éxito en todo y para todas sus familias.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

Ing. Edgar Joel Cifuentes Ochoa

Profesor Otto Cuevas

Profesor César Ubaldo Gómez

Arq. Mario Roberto Soyós

Arq. Irvin Ismael Quevedo Barrios

Arq. Oscar Enríquez Gutiérrez

Arq. Marco Vinicio Vivar

MSc. Salvador René Gálvez Mora

Ing. David Mendieta

De manera muy especial al **Ingeniero Agrónomo David Mendieta** por esa convicción y objetivos claros, por esforzarse y compartir el conocimiento, que solamente las personas apasionadas por su trabajo pueden mostrar. Gracias por la paciencia, ayuda y constancia en la investigación para definir proyectos y mejorar tantos sistemas constructivos en la USAC.

A **Cementos Progreso**, a los Departamentos de Capacitación en progreso y a Juntos por tu hogar, por permitir estos años de amistad, apoyo y trabajo, para poder culminar este sueño. Además de manera muy especial a la **Licenciada Madelyn Ortiz Pineda**, por su apoyo continuo y por tener esa virtud de compromiso con la sociedad.

Al Instituto Técnico de Capacitación y Productividad **INTECAP**, por brindarme la oportunidad del aprendizaje, el trabajo y enseñanza a través de los años, y poder crear el cimiento de mi camino profesional.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	01
AGRADECIMIENTOS	05
ÍNDICE	09
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I	15
(Aspectos Generales)	
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
a. ÁRBOL DE PROBLEMA	21
b. ANTECEDENTES	22
c. JUSTIFICACIÓN	23
d. OBJETIVOS	24
e. OBJETIVOS GENERALES	24
f. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
g. DELIMITACIÓN	25
h. ALCANCES	26
i. TERRITORIAL	26
j. COMUNIDAD META	26
k. TEMPORAL	26
l. LÍMITES	26
1.2 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	27
m. FASE I	27
n. FASE II	28
o. FASE III	28
p. DIAGRAMA METODOLÓGICO	29
1.3 REFERENTE TEÓRICO PRELIMINAR	30
q. ARQUITECTURA MODERNA	30
r. ANALISIS DE EDIFICIOS UNIVERSITARIOS	32
s. EDIFICIOS REPRESENTATIVOS USAC	32
1.4 CONCLUSIONES	35

CAPÍTULO II	37
(Referentes Históricos)	
2.1 REFERENTE HISTÓRICO	39
2.2 REFERENTE URBANO	40
2.3 REFERENTE GEOGRÁFICO	43
2.4 REFERENTE TEÓRICO LEGAL	44
2.5 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	47
2.6 CONSIDERACIONES LEGALES	48
2.7 CONCLUSIONES	49
CAPÍTULO III	51
(Referentes Contextuales)	
3.1 REFERENTE CONTEXTUAL	53
3.2 DEPARTAMENTO DE GUATEMALA	53
3.3 CIUDAD UNIVERSITARIA	55
3.4 LOCALIZACIÓN	59
3.5 GRUPO OBJETIVO	64
3.6 CONCLUSIONES	66
CAPÍTULO IV	67
(Casos Análogos)	
4.1 CASO ANÁLOGO 1	69
4.2 CASO ANÁLOGO 2	73
4.3 CASO ANÁLOGO 3	76
4.4 CASO ANÁLOGO 4	80
4.5 CONCLUSIONES	85
CAPÍTULO V	87
(Premisas de Diseño)	
5.1 TENDENCIA ARQUITECTÓNICA	89
a. TEORÍA DE LA FORMA	89
b. SUPREMATISMO	89
c. CONCEPTUALIZACIÓN	90
5.2 PREMISAS DE DISEÑO	91
d. PROPORCION AUREA	93
e. PATRON DE LABORATORIO+DUCTOS+CORREDORES	96
5.3 PREMISAS FUNCIONALES	108
f. HIPOCAUSTO	108
5.4 CONCLUSIONES	115

CAPÍTULO VI	117
(Función de Laboratorios + Planta de Tratamiento)	
6.1 LABORATORIO DE FORMULACION Y ANALISIS	119
6.2 LABORATORIO DE FORMULACION Y DESARROLLO	120
6.3 LABORATORIO DE ANALISIS INSTRUMENTAL	121
6.4 LABORATORIO DE FITOQUIMICA	121
6.5 LABORATORIO DE EXTRACCION	122
6.6 LABORATORIO DE FARMACOBOTANICA	122
6.7 LABORATORIO DE BIO-ENSAYOS	123
6.8 LABORATORIO DE BIOLOGIA	123
6.9 LABORATORIO DE BIOLOGIA MOLECULAR	124
6.10 LABORATORIO DE BIOLOGIA MOLECULAR	124
6.11 AREAS DE TRABAJO	125
6.12 PLANTA DE TRATAMIENTO	127
6.13 CONCLUSIONES	129
CAPÍTULO VII	131
(Aspectos Técnicos)	
6.1 PLANOS ARQUITECTONICOS	133
6.2 RENDERS	163
6.3 PLANOS ARQUITECTONICOS	181
6.4 CRONOGRAMA DE TRABAJO	211
6.5 PRESUPUESTO	213
RECOMENDACIONES	219
CONCLUSIONES	221
BIBLIOGRAFIA	225
CARTA IMPRIMASE	229
CONSTANCIA EN LETRAS	231

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

INTRODUCCIÓN:

La necesidad de un espacio adecuado, para el desarrollo del ser humano en distintos ámbitos, siempre tendrá un alto impacto a través de todos los tiempos, pues el crecimiento de su población y objetivos de estudio, son cada vez mayores.

En el período actual la **Universidad de San Carlos de Guatemala USAC**, ha mostrado un crecimiento excesivo, no solamente para su población estudiantil, sino también para el personal que labora en estas instalaciones y por ende, sus áreas de trabajo, almacenado de equipo y almacenado de investigaciones especializadas. El anteproyecto denominado **“Edificio de Laboratorios Especializados”**, forma parte de un conjunto Arquitectónico denominado Instituto de Investigaciones de Ciencias de la Vida (Plan Maestro), el cual consta de cinco edificios, destinados a Educación e Investigación, ellos son: 1. Edificio educativo, 2. Edificio de investigadores asociados, 3. Edificio de laboratorios especializados, 4. Edificio de colecciones y 5. Edificio de planta piloto.

Este problema aqueja a varias entidades educativas de la USAC, tales como la Facultad de Agronomía, la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, la Escuela de Ingeniería Química, la Escuela de Biología y la Escuela de Historia entre otras, las cuales han decidido apoyar este proyecto, para integrar los distintos estudios especializados como un Centro de Investigaciones Integral, General y Representativo para la Universidad.

La realización de este documento tiene por objetivo el análisis de la situación actual de las instalaciones de las facultades citadas y así dar respuesta arquitectónica a todas ellas, manteniendo la imagen institucional y reinterpretando aspectos propios del Campus Universitario, como patrones de diseño, para su integración con el anteproyecto, y brindarle un sustento íntegro al mismo.

Actualmente las entidades del Edificio de Laboratorios Especializados cuentan con una visión a nivel mesoamericano, el cual consiste en difundir los resultados de las investigaciones y que el anteproyecto sea referente de investigación y diseño.

Dentro de los distintos aspectos que resalta este anteproyecto destacan los siguientes:

- Influencia Suprematista (Tendencia de Diseño Arquitectónico)
- Aplicación de la Proporción Áurea / Divina/ Número de Dios
- Sistema Pasivo de Ventilación (Hipocausto)
- Ductos propios para Instalaciones Especiales en Laboratorios
- Integración Sistema Estructural con Edificio de Plan Maestro

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

**EDIFICIO DE
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS
DE LA USAC**

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES



“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

Capítulo I

ASPECTOS GENERALES:

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La Universidad de San Carlos de Guatemala muestra una clara necesidad de instalaciones adecuadas para las investigaciones especializadas en sus laboratorios, tanto para procesos de investigación como áreas especializadas (1), las cuales tengan la capacidad de almacenamiento, distribución, estudio y divulgación de todos los avances, estas instalaciones deberán cumplir con las normas estándar a nivel mundial, para brindar un servicio óptimo.

La necesidad del proyecto fue identificada legalmente como “espacios adecuados para solventar estudios científicos de distintas especialidades” esto en el año 2011, y luego en 2013 se da seguimiento a través de la facultad de Arquitectura para realizar el anteproyecto, dando por entendido que no existieron estudios previos y propuestas.

Una acción al respecto, fue la integración en la Facultad de Arquitectura como anteproyecto en el curso de Diseño Arquitectónico, contando con las consultorías de Facultades de Agronomía, Escuela de Ingeniería Química, Ciencias Químicas y Farmacia, Biología y Veterinaria.

Además, al estar integrado a Diseño Arquitectónico ha permitido un **proceso** aceptable en cuanto a elementos integrales.

Este anteproyecto está destinado a la USAC y es coordinado por el Ingeniero Agrónomo David Mendieta, quien mantiene la información del proceso a todos los profesionales de cada facultad y escuela involucrada.

Se cuenta con la Carta de Solicitud Formal para elaborar el proyecto, aprobada por el decano de la Facultad de Agronomía.

De no existir este anteproyecto, dará como resultado la limitación a la investigación y por ende la pérdida irreparable de especímenes de estudio.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



Fuente: M.V. Pérez Orellana Edificio de UVIGER -
Marzo 2013 1

Actualmente la UTM (universal transverse mercator), se encuentra en la plataforma del edificio de UVIGER y la cota es de 1482 m.



Fuente: M.V. Pérez Orellana Edificio de UVIGER -
Marzo 2013 2

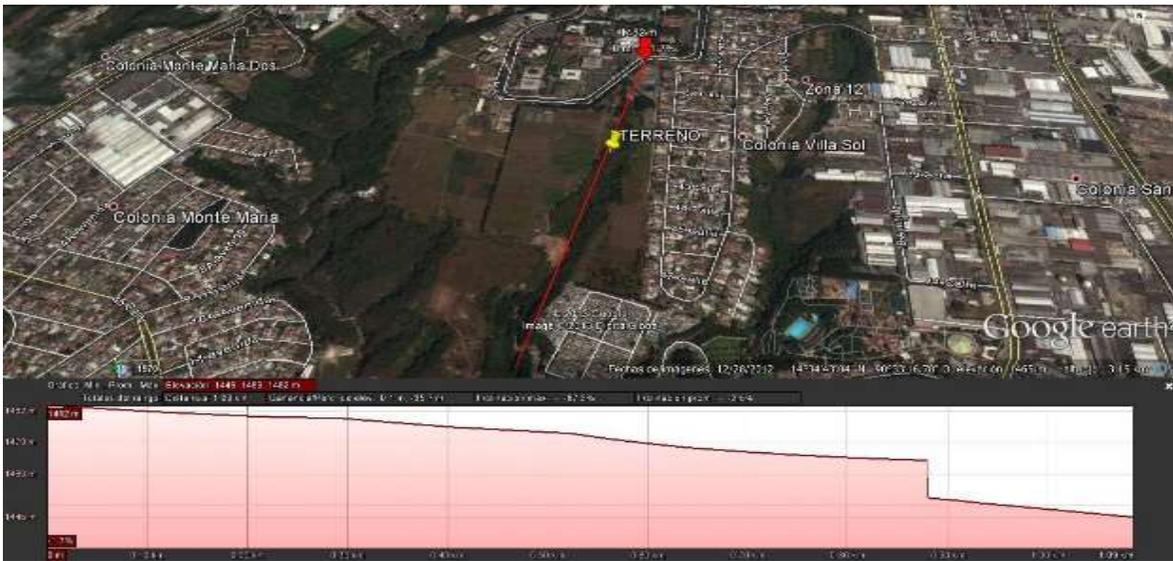


Fuente: M.V. Pérez Orellana, Reservorio de Agua -
Marzo 2013 3

Los especímenes que se encuentran actualmente en las instalaciones, son de vital importancia por lo cual, las malas condiciones de mantenimiento provocarán la pérdida de años de esfuerzo, por parte de los investigadores y científicos.

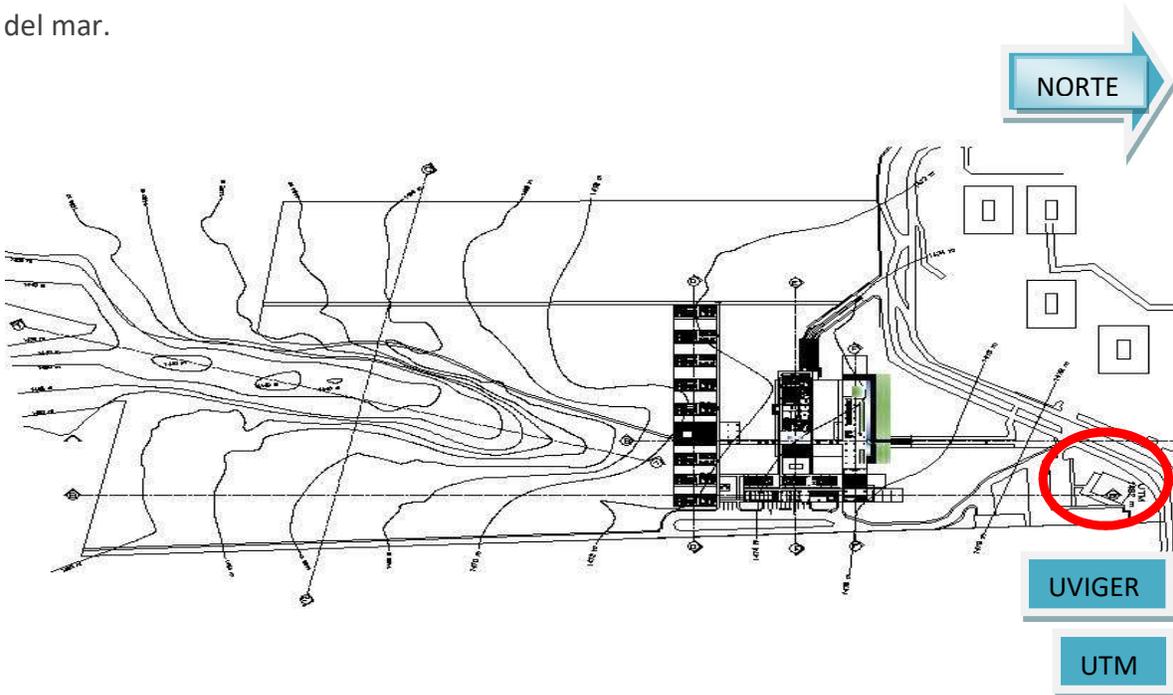
Los procesos de investigación, estudios e instalaciones, será desordenado, descentralizado y sin objetivo.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
 DE LA USAC.



Referencia Satelital Topográfica: Terreno
 Agronomía USAC CENTRAL (Google Earth)⁴.

Ubicación de UTM 1,482 m. Sobre nivel del mar.



Fuente: Ubicación UTM -. 5

El terreno a disposición cuenta con un **área** de 263,480 m²

Es importante mencionar que el terreno destinado para el anteproyecto, es compartido por las Facultades de Agronomía y Veterinaria, también cuentan con un reservorio para riego de cultivos naturales y de estudio, esto para crear un proyecto integral, seguro y óptimo, evitando así fricciones políticas a corto y largo plazo con otras facultades.
(2)



Fuente: Laboratorios de Enseñanza-Google. 6

<https://www.google.com.gt/search?q=fotos+de+laboratorios&tbn>

Esto da como resultado el siguiente cuadro de variables, planteados en el Árbol de Problemas:

(1)NIH Design Requirements Manual ver 5-13

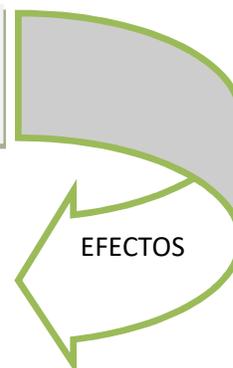
(2)A través de charlas sostenidas a lo largo de un año de diferentes profesionales de la Facultad de Agronomía.

a. ÁRBOL DE PROBLEMAS:

1. Crecimiento de población estudiantil
2. Crecimiento de especímenes de estudio
3. Falta de espacio adecuado para trabajo
4. Falta de condiciones generales para estudio biológico
5. Comportamiento de la traza urbana como plato roto
6. Descentralización de las instalaciones de investigación
7. No existió planificación de desarrollo y expansión



**CRECIMIENTO DESORDENADO DE ÁREAS
DE COLECCIÓN E INVESTIGACIÓN**



1. Contaminación visual y auditiva
2. Espacios inadecuados de trabajo
3. Incomodidad en el investigador
4. Daños específicos a las colecciones
5. Falta de desarrollo académico
6. Genera espacios inapropiados de trabajo y almacenamiento
7. No se podrá comprar equipo apropiado de trabajo

b. ANTECEDENTES:

Actualmente se ha requerido del apoyo de distintas entidades de investigación de la USAC, para crear el soporte económico necesario, integrando departamentos de varias facultades para su mantenimiento.

El problema que presenta la USAC actualmente es que no cuenta con espacios definidos y adecuados para labores de investigación científica, para profesionales de distintas ramas universitarias, arquitectónicamente presenta: falta de concepto, orden, estudio del tema de diseño científico, y soleamiento, aspectos fundamentales en este tipo de proyecto. Esto ha sido por **causas** como: crecimiento poblacional universitario, falta de infraestructura idónea y visión a nivel latinoamericana. Dentro de los distintos **efectos** que tendrá de continuar esta situación, será: limitar capacidades de conservación de especies, malos procesos de investigación, no poder optar a certificaciones de calidad, falta de infraestructura, dando como resultado no ser profesionales competitivos.

La USAC es un punto de referencia para otras universidades y para la sociedad, por temas académicos y la Biodiversidad de especies botánicas como zoológicas, por encontrarse Guatemala en un punto híbrido del continente, teniendo como ejemplo la visita de estudiantes de distintos países: Dinamarca, Suecia, Costa

Rica entre otros, por lo cual, no es correcto trabajar en los espacios actuales, sin garantía y profesionalismo.

La creación del anteproyecto permite solventar problemas graves de distintas facultades a nivel espacial, infraestructura, climático, certificable para laboratorios, dando como resultado profesionales altamente competitivos.

El tema (anteproyecto) en desarrollo es el “Edificio de Laboratorios Especializados” y el subtema es el Instituto de Investigaciones de Ciencias de la Vida (Plan Maestro) de la USAC, y el objeto de estudio: crear instalaciones idóneas acorde a normas y reglamentos internacionales.

Se han realizado reuniones desde hace varios años, para integrar y definir los espacios requeridos en este edificio, pero hasta 2013 que la Facultad de Arquitectura colabora para realizar este anteproyecto.

El personal se incorporó al ambiente con el que contaban para poder desarrollar su trabajo, sin contar con los espacios necesarios y las condiciones de seguridad idóneas.

Podemos mencionar que existen grupos de profesionales trabajando en espacios muy reducidos, y sin contar con áreas adecuadas para distintas actividades.

A pesar del esfuerzo del personal en general, la población universitaria e investigaciones han aumentado notablemente y representan un llamado de emergencia para las áreas de trabajo. Los salones de clase han sido readecuados acorde a necesidades de los trabajos requeridos, tomando en cuenta aspectos de luz, clima, instalaciones y equipo. Los espacios destinados para la colocación de equipo especializado, el cual requiere un alto grado de nivel y precisión, han sido improvisados. (3)

c. JUSTIFICACIÓN:

Este Edificio de Laboratorios Especializados es necesario, porque las áreas destinadas a investigación científica llegaron al límite hace varios años, es importante por el desarrollo que permitirá a distintas Facultades de la USAC, y se vuelve sumamente factible porque generará procesos, investigaciones y vínculos fuertes para la población de la USAC y distintas universidades internacionales. Por ello se creará un documento que contenga el anteproyecto que otorgue beneficios a través de la Tesis.

Crear el anteproyecto tiene distintos beneficios como: encontrarse en el Campus Central, unificar el áreas de investigación de la USAC, el estudio e investigación de cada espécimen será elaborado de manera correcta para servicio y enseñanza, brindar servicios

idóneos de investigación, crear vínculos científicos fuertes con otras universidades y países, instalaciones adecuadas para investigadores internacionales.

De no realizar el anteproyecto creará efecto negativo, como deserción estudiantil, de profesionales, malos procesos de investigación, no se optará a certificaciones de calidad, falta de credibilidad internacional, no se recaudarán más especímenes de todo tipo y los que se encuentran actualmente desaparecerán.

El análisis del anteproyecto permitirá a la población de la USAC una visión académica, tan profesional como el de los países desarrollados, pues contará con instalaciones estandarizadas a nivel mundial y espacialmente tendrá la capacidad de albergar más profesionales en sus instalaciones, con alto grado sostenible.

(3)NIH Design Requirements Manual ver 5-13



Fuente: Laboratorios Especializados-Google. 7

<https://www.google.com.gt/search?q=fotos+de+laboratorios&tbn>

Esto brindará solución al inconveniente espacial y de crecimiento que presentan los edificios actuales.

Para qué:

La propuesta Arquitectónica integrará la biodiversidad de investigaciones de especímenes naturales y científicos, para la población estudiantil a nivel e internacional, en la realización de sus investigaciones científicas, de manera correcta y así poder difundirlos, siendo contemplado a nivel Mesoamericano.

La creación del anteproyecto permitirá tener claro el conjunto total y poder elaborarlo por fases, puntualmente el Edificio de Laboratorios Especializados, así mismo poder gestionar cada uno de los edificios.

d. OBJETIVOS:

e. OBJETIVO GENERAL:

Brindar solución espacial para áreas de Laboratorios Especializados de la Universidad de San Carlos de Guatemala, proponiendo un edificio que contenga dichos espacios.

f. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Investigar y analizar las necesidades espaciales de los usuarios actuales de la USAC.

- Integrar el anteproyecto a la imagen institucional de la USAC, completando conceptos propios de la USAC como: concreto visto, aspectos prehispánicos, jerarquías, plazas, orientación de edificio.
- Contribuir con el Diseño Arquitectónico del Edificio de Laboratorios Especializados, conteniendo la tendencia básica del constructivismo.
- Distribuir correctamente áreas y espacios complementarios del mismo, manteniendo criterios de ventilación e iluminación óptima.
- Cumplir con normas internacionales para la creación del mismo, tales como: Research Laboratory Design Guide, Department of Veterans Affairs, 1998 Y NIH Design Requirements Manual ver 5-13 entre otros.

g. DELIMITACIÓN:

El anteproyecto está destinado para 20 años de vida útil.

La Ciudad Universitaria está ubicada en el centro del Departamento de Guatemala, y cuenta con un área de 71½ manzanas totales, de las cuales hasta el 2010, presentaba una población de 140,925 inscripciones estudiantiles, por lo cual el crecimiento es cada vez mayor y requiere más instalaciones, para solventar este problema. (4)



Fuente: Campus Central USAC-Google. 8

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbm>

Este proyecto fue solicitado por las distintas facultades anteriormente mencionadas, como un proyecto propio de la USAC. Esta propuesta tendrá la capacidad de poder realizarse en dos fases, 1ra. Fase: Torre 1 y luego 2da. Fase: Torre 2, teniendo previsto únicamente el Edificio de Laboratorios Especializados, esto será acorde a las gestiones que intervendrán en el financiamiento del proyecto.

Tomando en cuenta que el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, cuenta con un terreno, el cual es compartido con las Facultades de Agronomía y Veterinaria para sus prácticas, el terreno ha tenido diferentes modificaciones, según la distintas administraciones, en algunos períodos se utilizó para potreros y rodeos, por lo cual su terreno tiene un leve deterioro en algunas áreas, sumado a esto, cuenta con el desfogue del drenaje pluvial del campus, y por ser uno de los terrenos más bajos del campus, cuenta con una morfología y áreas de riesgo mediano, provocando un aspecto realmente importante y latente a tratar, siendo los aspectos principales, los naturales.

También debe considerarse el aspecto socio-territorial y político que incluye este proyecto por tener distintas entidades involucradas. La propuesta arquitectónica comprende, desde el análisis de terreno, hasta la realización del anteproyecto, teniendo las asesorías respectivas por parte de las Facultades de Arquitectura, Agronomía, Ingeniería, Veterinaria, Biología y Ciencias Químicas y Farmacia.

El conjunto tendrá capacidad para 100 empleados, tomando en cuenta un crecimiento anual del 10%, además este conjunto brinda la oportunidad de

(4) Estadística estudiantil INE, CIDAR 2010.

modulación continua para crecimiento vertical y horizontal en sus áreas destinadas a laboratorio y almacenamiento.

h. ALCANCES:

Se busca que el anteproyecto sea útil y referente, no solo en el ámbito institucional sino a nivel mesoamericano por su eficiencia en los procesos de investigación científica e Icono Arquitectónico. Pues este Edificio de Laboratorios Especializados es parte de un complejo de 5 edificios, los cuales serán desarrollados en otras tesis.

i. TERRITORIAL:

El Complejo Arquitectónico se desarrollará dentro del campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala ubicado en la zona 12 de la Ciudad Capital. El terreno seleccionado se encuentra al final del periférico universitario a un costado de UVIGER, (terreno de Agronomía) (5)



Fuente: Campus Central USAC-Google Earth. 9

j. COMUNIDAD META:

El desarrollo de este anteproyecto va dirigido a la Universidad de San Carlos de Guatemala, estando involucrados; La Facultad de Agronomía, La Facultad de Ingeniería, La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, La Facultad de Biología, todas estas con sus respectivas unidades de apoyo.

k. TEMPORAL:

El desarrollo de las gestiones del proyecto ha sido aprobado en un tiempo de tres años y seis meses, para la realización del anteproyecto, en el cual incluye asesorías con los Arquitectos e Ingenieros especializados en las distintas áreas, reuniones tanto con los profesionales especialistas de cada Facultad en su área y contando también con el apoyo de Rectoría de la USAC.

l. LÍMITES:

El anteproyecto se encuentra dentro del Campus Universitario; el enfoque está previsto para la población universitaria y todos sus aspectos legales, integrales y políticos.

El terreno destinado para la construcción es compartido por la Facultades de Agronomía y la de Veterinaria, al final del periférico universitario.

(5)Imágenes USAC Google Earth, 2014.

El anteproyecto Edificio de Laboratorios Especializados del Instituto de Investigaciones de Ciencias de la Vida, ha sido integrado a un proceso de Diseño Arquitectónico y cabe resaltar que en esta tesis se propone la construcción del Edificio de Laboratorios en 2 fases: Torre 1 (área pública y laboratorios) y Torre 2 (únicamente laboratorios).

Se han sumado los esfuerzos de la Facultad de Agronomía, la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, El Museo y Herbario de Estudios Conservacionistas de la USAC.

Los espacios alrededor del Campus son tomados como secundarios, los aspectos históricos son considerados como referentes para la ubicación y diseño del anteproyecto arquitectónico.

1.2 METODOLOGÍA:

De la investigación:

La metodología a utilizar consiste en el Método Científico, que consiste en un conjunto de objetivos para obtener conocimientos válidos mediante instrumentos confiables, partiendo de la siguiente **hipótesis: Posibilidad de integrar en un solo edificio, todas las investigaciones especializadas de la USAC**, evitando así lo subjetivo del conocimiento, esto con el afán de establecer un anteproyecto veraz.

El Método Científico se elaborará de la siguiente manera:

Fase I:

- Observación: visitas y análisis de campo.
- Inducción: charlas, entrevistas, investigaciones, visitas a los antiguos laboratorios (6) y distintas áreas de complemento.

Fase II:

- Hipótesis: **Posibilidad de integrar en un solo edificio, todas las investigaciones especializadas de la USAC**

Fase III:

- Experimentación: plantas, elevaciones, secciones, apuntes y videos), planificación y presupuesto.
- Demostración de hipótesis.
- Tesis y conclusiones.

Por facilidades de consulta este método se ha dividido en tres fases:

m. Fase No. 1º Observación:

1.1 Primero se realizará un diagnóstico y un análisis de las necesidades reales que aquejan a los científicos y estudiantes de entidades involucradas, partiendo de conceptos y definiciones del tema.

1.2 Definir la hipótesis, se procederá a recabar la información necesaria para establecer un programa de necesidades,

el cual será el punto de partida para emprender el dimensionamiento preliminar del objeto arquitectónico.

1.3 Analizar los distintos casos análogos del proyecto, para utilizarlos como referentes.

n. Fase No. 2 Hipótesis:

2.1 Analizar el terreno designado para el desarrollo del proyecto.

2.2 Elaborar las premisas generales sobre las actividades de los usuarios.

2.3 Elaborar un Plan Maestro para el desarrollo del anteproyecto.

1.2 Definir la hipótesis, se procederá a recabar la información necesaria para establecer un programa

o. Fase No. 3 Experimentación:

3.1 Evaluar las distintas propuestas arquitectónicas y resaltar lo más importante.

3.2 Establecer los parámetros de diseño y la definición del estilo arquitectónico que se utilizará.

3.3 Integrar la forma y función al objeto.

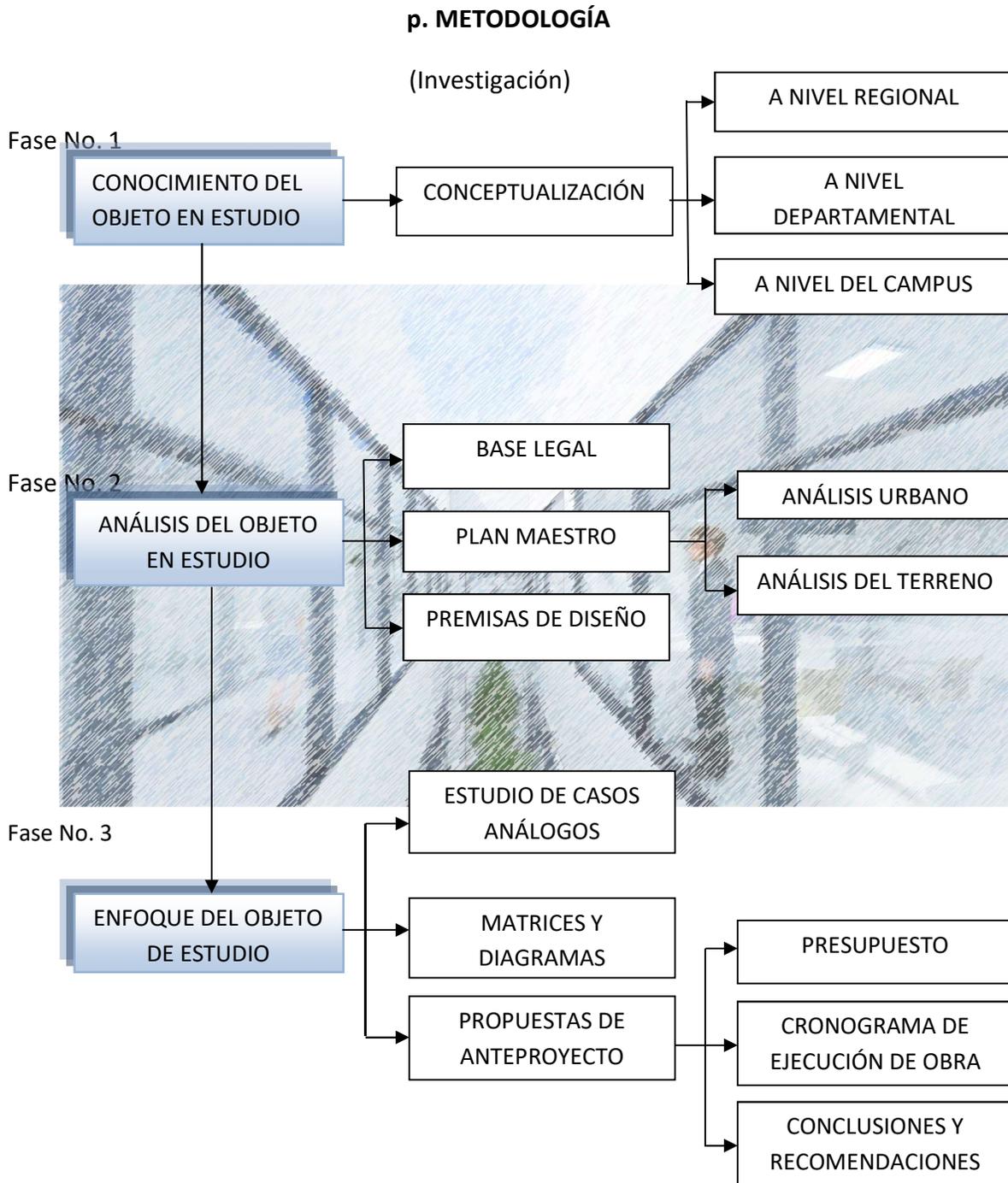
3.4 Desarrollar la propuesta de diseño final.

3.5 Elaboración de Presupuestos.

3.6 Establecer un cronograma para la elaboración del Proyecto.

La base metodológica sobre la cual se fundamenta este tema de estudio propuesto puede sintetizarse en los siguientes tres puntos:

1. Conocimiento del objeto de estudio.
2. Análisis del objeto de estudio.
3. Enfoque del objeto de estudio.



1.3 REFERENTE TEÓRICO:

q. Arquitectura Moderna:

Corriente de la arquitectura que se desarrolló a principios del siglo XX en Europa, la cual se caracteriza por la simplicidad de las formas, colocando la belleza antes que la utilidad, uso de nuevos materiales y de nuevas tecnologías que marcaron un cambio en la manera de proyectar y construir, así como la relación de la persona en los espacios generados.

En Guatemala tuvo inicio el periodo modernista en los años veinte; teniendo hasta los años cuarenta y cincuenta, mayor auge creando la primera generación de arquitectos nacionales formados en el extranjero, a partir del año 1,944 se inició esta etapa lenta pero de estabilidad económica, a pesar del final de la Segunda Guerra Mundial, permitiendo a Guatemala abrir nuevas puertas en el mercado norteamericano en aspectos de agroexportación.

En este período se inician varios proyectos sociales como el Hospital Roosevelt y la Ciudad Universitaria entre otros, definiendo que ha sido el mejor período de crecimiento nacional, hasta el año de 1970. Esa nueva tendencia Modernista en el país está influenciada por el uso de formas geométricas, rectángulos, elementos racionales, la utilización de concreto armado, el uso de vestíbulos y segundos niveles.

De los arquitectos que tuvieron influencia en este período mencionaremos algunos como: Rafael Pérez de León (Biblioteca Nacional), Manuel Moreno (Palacio de la Policía), Roberto Cordón (Edificio de Sanidad), Roberto Hoegg (Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia), Carlos Haeussler (Centro Cívico y Ciudad Universitaria).



Fuente: Biblioteca Nacional Guatemala. Google 10

<https://www.google.com.gt/search?q=biblioteca+nacional+de+guatemala>



Fuente: Facultad de Ciencia Naturales y Farmacia Z. 1 Central. Google. 11

<https://www.google.com.gt/search?q=facultad+de+ciencias+naturales+y+farmacia+de+guatemala>

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

En lo relativo al diseño urbano y arquitectónico, el proyecto es parte integral de la traza inicial y reticular del campus, se puede decir que es un sistema mixto, pues en el encontraremos características del Sistema Cuadrícula y del Sistema Irregular que contiene gran cantidad de áreas verdes.

Los Edificios en su mayoría muestran la influencia de trazos horizontales y la masividad, internamente responden a una influencia arquitectónica de espacios abiertos, estas tendencias nos dan la pauta para incorporar una tendencia contemporánea que se integre al Campus Universitario y a la vez que destaque.



Fuente: Campus Central USAC-Google Earth. 12

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

r. Análisis de Edificios de Campus

Universitario: La imagen institucional que caracteriza a la USAC es sinónimo de reconocimiento pues responde a un período de cambio en 1944, en donde tuvo mayor influencia el Arquitecto Carlos Haeussler creador del Centro Cívico y Ciudad Universitaria, basándose en patrones de diseño de aquel período como:

- Plantas elevadas (planta libre)
- Manejo de concreto
- Masividad
- Elementos pesados en la parte alta
- Espacios abiertos en su interior
- Plaza central y en sus alrededores distintos ambientes

Para ello mostramos algunos ejemplos a continuación en donde se muestra esa relación arquitectónica en Centro Cívico y Ciudad Universitaria:



Fuente: Banco de Guatemala y Crédito Hipotecario Zona 4 Google. 13

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbn>



Fuente: Edificio del IGGG Zona 4 Google.14

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbn>

Los edificios del centro cívico se caracterizan por contar con elementos rectangulares, masivos y planta libre entre otros.

s. Edificios Representativos de la USAC:

Los edificios de la USAC son iconos arquitectónicos representantes de modernidad de aquel período en Guatemala



Fuente: Biblioteca Central USAC Central.Google.15

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbn>

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

La Biblioteca Central de la USAC se caracteriza por la masividad y el manejo de concreto visto, es por ello su particular color gris, cabe destacar su primer nivel que contiene oficinas administrativas.

El Edificio de Rectoría es parte de este período de modernidad pues contiene elementos como:

- Planta Libre
- Elementos Rectangulares
- Una base en la cual se encuentran oficinas Administrativas
- Las columnas son de forma particular
- Sus caras principales están orientadas hacia el norte y sur
- Influencia de Le Corbusier



Fuente: Edificio del Rectoría, USAC. Google. 16

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbn>

Los elementos internos de los edificios como T-1, T-2, S-10 (patrón básico de edificio) entre otros responden a las siguientes características:

- Contienen una plaza central que distribuye sus ambientes alrededor de la misma
- En todos los niveles se centra la visual hacia la plaza
- Características de masividad en su elemento arquitectónico



Fuente: Edificio Ciencias Políticas Google. 17

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbn>



Fuente: Edificio T-2Arquitectura,USAC. Google. 18

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbn>

Este módulo patrón se encuentra repetido en todas las sedes de la USAC, pues son parte icónica de la misma.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

Los edificios en su parte externa muestran masividad y elementos de degradación en su parte superior:



Fuente: Edificio S-2 Económicas. USAC. Google. 19

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbn>



Fuente: Edificio de Bienestar Estudiantil, USAC Google. 20

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbn>

En esta fotografía de Bienestar Estudiantil se ve la posición de las cenefas y su relación de degradación.



Fuente: M.V. Pérez Orellana Campus Central USAC-Edificio S-12. Marzo 2013 21

Esta tendencia Arquitectónica capaz de integrarse al campus y al objetivo del proyecto, es básicamente el Constructivismo.

Esta corriente Arquitectónica se caracteriza por crear inter-relaciones “puras” entre las formas contemporáneas y sencillas, como cuadrados, rectángulos y variaciones en sus combinaciones (7), esto será sumado por la influencia de la Teoría de la Forma para destacar el conjunto tanto horizontal como verticalmente, algunos de sus representantes son Steven Holl y Teodoro González.

(7)Teoría de la Forma, Folleto Arq. Manuel Arriola, USAC

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



Fuente: Tendencia Constructivista. Google. 22

<https://www.google.com.gt/search?q=fotos+de+viviendas+constructivistas&sa>

En su aspecto de eficacia responde en alto grado a una Arquitectura Sostenible, esto para disminuir a mediano plazo el costo energético que provoca.

Para ello se proponen paneles solares en algunas de sus superficies.

1.4 CONCLUSIÓN:

Para dar respuesta a la necesidad solicitada por la USAC es necesario conocer la causa del problema, su referente histórico, los usuarios involucrados dentro del mismo, y con ello crear el orden para definir su proceso de desarrollo a través de una metodología válida y dar respuesta al anteproyecto fundado en antecedentes, límites y orden al proceso de desarrollo.

Es de un interés muy alto conocer el origen de la Arquitectura Moderna y como influyó en Guatemala específicamente en el Campus Universitario de la USAC; pues muestran características particulares que contiene el anteproyecto por ejemplo:

- La influencia de Le Corbusier en sus plantas libres
- La utilización del concreto visto
- Espacios internos abiertos
- El manejo de masividad
- Formas geométricas sencillas como cuadrados y rectángulos (por ejemplo el edificio T-1 y T-3)
- El uso de elementos en degradación propios del módulo patrón de la USAC, (por ejemplo el edificio T-2).

A estos elementos se ha sumado la tendencia de teoría de la forma, la cual utiliza una de sus interrelaciones conocida como “velocidad” (8)

(8) Teoría de la Forma, Folleto Arq. Manuel Arriola, USAC.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

EDIFICIO DE
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS
DE LA USAC

CAPÍTULO II

REFERENTES HISTÓRICOS



“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

Capítulo II

2.1 REFERENTE HISTÓRICO:

La educación superior y el graduado universitario, tiene una incidencia estratégica en las actividades de Guatemala. De esa cuenta la interacción entre la Universidad de San Carlos de Guatemala y su entorno, cobra especial relevancia, por la dinámica que presenta las demandas cambiantes y respuestas rápidas para estar vigente en los contextos nacionales e internacionales, frente a un sistema socio estructural de la Universidad, con un movimiento inercial y de desenvolvimiento tradicional. El contexto internacional, es el componente contextual dominante que presenta varias tendencias que inciden en el país y en la Universidad, entre las cuales se van a mencionar la más importante: La Globalización.

Este proceso es generado por las comunicaciones y la Tecnología, las biociencias y biotecnología.

Esto demuestra una convicción por la investigación y difusión del conocimiento, adquirido desde inicios de esta casa de estudios (USAC), la cual debe ser parte de estas tendencias de globalización, no solamente por el enfoque universitario sino por la riqueza debió diversidad que se encuentra en Guatemala.

Actualmente Guatemala está constituida por 14 fajas botánicas y especies zoológicas, las cuales son estudiadas consecutivamente (10). Es

notoria la cantidad de especies botánicas que se dan en nuestro país, no solamente por su ubicación, sino por la manera cómo ha evolucionado el suelo Guatemalteco con respecto al nivel del mar y su influencia de emigraciones a través de los años (11).

Es pertinente mencionar que las especies zoológicas en Guatemala han tenido suma importancia, porque necesitamos tener el recurso de estudio y difundir este conocimiento, tal es el caso de especímenes encontrados en Quetzaltenango e Izabal, especies zoológicas nativas en peligro de extinción que representan un alto interés, pues es lamentable ver como algunas de ellas desaparecen, sin poder realizar estudios y preservarlas, tal es el caso del pato Poc.

Entidades como el herbario de la Facultad de Agronomía (AGUAT), herbario y Laboratorios de la Facultad Ciencias Químicas y Farmacia (BIGU),

El Museo de Centros de Estudios Conservacionistas (MCECON-Colecciones Zoológicas), y el herbario de Centros de Estudios Conservacionistas (CECON).

(10)Profesionales en Etnología de la, USAC, a través de inducciones eventuales.

(11)Charlas de Inducción por parte de la Facultad de Agronomía, USAC. Durante un periodo de 6 meses.

Han realizado a través de los años grandes esfuerzos por realizar sus trabajos, bajo situaciones inadecuadas y solventar sus problemas de espacio y equipo, motivados por su convicción profesional.

Esta razón es la que se hace emergente, a finales de los años 90 y a través de situaciones políticas, administrativas y legales, el Ingeniero Agrónomo David Mendieta quien se vuelve el coordinador y representante de las distintas entidades anteriormente mencionadas, se avoca con la Facultad de Arquitectura, para crear el Anteproyecto.

Fue en el año de 2013 en su primer semestre, cuando inicia el desarrollo del anteproyecto a través del Diseño Arquitectónico 7, en la Facultad de Arquitectura de la USAC nuevamente en el cual es Coordinador, el Arq. Sergio Castillo Bonini, y se toma la decisión de dirigir este anteproyecto en un inicio como Centro de Estudios Biológicos y Colecciones Naturales de la USAC. Es un proyecto que ha sido complementado y asesorado en aspectos de estructuras e instalaciones del mismo a través de 3 semestres, contando con el apoyo de la Facultad de Ingeniería en sus distintas ramas como Estructural, Eléctrica y Sanitaria. (Febrero 2013-Junio 2014), por Diseño Arquitectónico 7, 8 y 9.

Esta breve reseña histórica nos demuestra el interés tan alto que ha estado siempre presente en la convicción de la Universidad de San Carlos de Guatemala (12), para ello es necesario ser competitivos, a través de procesos e instalaciones adecuadas, y desarrollarnos

como país, y así poder ser aspirantes a distintas acreditaciones nacionales e internacionales en procesos de investigación (13).

2.2 REFERENTE URBANO:

La ubicación del anteproyecto será dentro de la grilla principal del campus la cual es cuadriculada y responde a ejes cardinales principalmente. (14)

(12)Proceso de Diseño Arquitectónico, FARUSAC, USAC.

(13)Ingeniería Química visitas de campo en, USAC.

(14)Revista de Análisis Urbano FARUSAC, USAC.

En su aspecto de eficacia, responde en alto grado a una Arquitectura Sostenible, para disminuir a mediano plazo el costo energético que provoca.

Otro aspecto a referenciar en el aspecto urbano es su arquitectura, por ejemplo, sus senderos peatonales largos, que atraviesan espacios grandes abiertos como plazas. Arquitectura:



Fuente: Tendencia Constructivista. Biblioteca Central USAC. Google.23

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbn>

Lo primordial en el análisis del proyecto ha sido el urbanismo, dado el caso que la ciudad Universitaria ha perdido el ordenamiento de las construcciones educativas, comerciales y tierras destinadas para estos usos. El terreno destinado al proyecto se caracteriza por tener fácil acceso vehicular, pues se encuentra a pocos metros del periférico universitario.

La Universidad fue creada para un parámetro de baja densidad inicialmente,

se fundamentó en una traza reticular y orientada hacia el Norte en sus edificios como Rectoría, los edificios alrededor fueron diseñados con influencias (reinterpretación) prehispánicas, tales como elementos propios de columnas y geometría del módulo patrón de los edificios de la USAC, otro aspecto es la colocación de una plaza central en su parte frontal a los edificios, en la que cuenta con ambientes que lo rodean. En sus fachadas muestra la reinterpretación de los remates mayas, y estos edificios se han repetido a través de los años en la mayoría de los ellos.

El diseño arquitectónico de los edificios administrativos al inicio del proyecto Ciudad Universitaria del Campus Central, como la Rectoría, data de la década de 1950, responde a un diseño con influencia Maya, reforzada por una escultura de una enorme cabeza de Kukulcan, la serpiente emplumada, que representa una fuerte identidad con los pueblos americanos nativos. (16)

Otro icono representativo de la Arquitectura del campus central es el Edificio de Recursos Educativos, el cual se encuentra con un giro en su eje a 45 grados para poder optimizar su iluminación y soleamiento. (fig. 14)

(15) historialdedisenio.wordpress.com/.../caracteristicas-del-constructivismo

(16) www.skyscrapercity.com › *precursores del movimiento constructivista.*

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
 DE LA USAC.



Fuente Propia: Biblioteca Central USAC. Google. 25

El Edificio de Recursos Educativos muestra particularmente el planteamiento de iluminación en ambas



caras (ambos ejes) a través de un giro a 45 grados respecto al eje Norte y la aplicación de parteluces en forma singular, que reflejan la luz por mayor tiempo en su interior

EJE NORTE



Fuente: Campus Central + Rectoría USAC. Google. 24

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbn>

Dato particular de iluminación en el edificio de la Rectoría, es su orientación respecto al eje Norte, pues sus caras principales están ubicadas hacia el eje Norte y Sur, aprovechando idealmente la luz durante el día.



Fuente: Ingreso Principal Rectoría USAC.
Google. 26

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbm>

Sin lugar a dudas el Campus Central Universitario está sufriendo lo que en urbanismo se conoce como, Deterioro de la Imagen Urbana y se debe a que las nuevas edificaciones no armonizan con el conjunto original, es decir no conservan características propias del campus, para mantener detalles de la imagen institucional y no romper con el patrimonio del campus universitario.



Fuente: Ingreso Principal CALUSACUSAC.
Google. 27

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbm>

Este tipo de acciones se han dado en el Campus a pesar de existir un normativo del Patrimonio Cultural, en el

cual se mencionan aspectos como protección, restauración y conservación del mismo.

Anteproyecto: La respuesta arquitectónica será un edificio que concentrará todas las áreas de estudios especializados para: Agronomía, Farmacia y Química, Biología e Ingeniería Química, en donde tengan fácil acceso a las áreas de Colecciones Naturales, Colecciones Zoológicas y viveros.

Este aspecto es definido por la densidad de la población, así que cuenta con planteles de enseñanza, cultura, salud y servicios médicos asistenciales, cuenta con espacios de deporte y recreación, áreas verdes y espacios verdes.

2.3 REFERENTE GEOGRÁFICO:

El terreno se encuentra ubicado en la ciudad de Guatemala en la zona 12, hacia el Norte colinda con el final del anillo periférico, hacia el Sur con los terrenos de Agronomía, hacia el Este con la Av. Petapa y hacia el Oeste con la colonia Primavera.

(15) Redensificación del Área Sureste de la Ciudad Universitaria, Arq. Fabiola García Ochoa. USAC.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



Fuente: Google Earth, Vista satelital, ubicación terreno Agronomía final campus Universitario Polígono Secundario, USAC. 29

Esta localidad de terreno cuenta con clima relativamente templado, y varía según las estaciones del año.

Se encuentra ubicado en un punto céntrico, ya que tiene acceso vehicular próximo desde la Av. Petapa, El Anillo Periférico y como accesos secundarios desde la Calzada Aguilar Batres, por ser una entidad educativa estatal, la USAC tiene una afluencia peatonal y vehicular bastante alta. El terreno se encuentra dentro del Campus Universitario Central al final del mismo, como se muestra en la gráfica.



2.4 REFERENTE LEGAL:

Misión de la USAC:

Fuente: Google Earth, Vista satelital, ubicación terreno Agronomía en Campus Central Universitario USAC. Google. 28

Su fin fundamental es elevar el nivel intelectual de los habitantes de la República, conservando, promoviendo y difundiendo la cultura y el saber científico (16).

Visión de la USAC:

La Universidad de San Carlos de Guatemala es la institución de educación superior estatal, autónoma, con una cultura democrática, con enfoque multi e intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social y humanista, con una gestión actualizada, dinámica, efectiva y con recursos óptimamente utilizados para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica.

Plan de Manejo del Conjunto Histórico del Patrimonio de la Modernidad del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala:

Básicamente el enfoque de este documento se define como Polígono Principal y Polígono Secundario, siendo estos; Polígono Principal: todas las construcciones comprendidas dentro del límite del periférico universitario.

Polígono Secundario: siendo todas las edificaciones y ejes comprendidos fuera del polígono principal especificando que es acá en donde se encuentra el Edificio de Laboratorios Especializados.

Específicamente la cita del Plan de Manejo de la USAC y es el siguiente:

“Sin Valor Arquitectónico”: Aquellos inmuebles propiedad de la USAC, sin valor arquitectónico, perteneciente a la reciente época de densificación de la Ciudad Universitaria siendo de uso y función institucional, administrativa y/o educativa y que no se integran a nivel

espacial, arquitectónica y urbano dentro del polígono principal de la Ciudad Universitaria de la USAC.

Esto contemplado en la tipología de edificios nuevos del Campus.

Se han considerado distintos aspectos en el análisis de diseño:

- Research Laboratory Design Guide, Department of Veterans Affairs, 1998.(Este es un normativo que es aplicable a nivel de espacios y mundial para el desarrollo de laboratorios especializados.)
- NIH Design Requirements Manual ver 5-13.(manual que ofrece opciones de modulación de grandes bloques a nivel de relación entre ellos).
- **Consejo Nacional de Áreas Protegidas** (CONAP). (hace referencia del porqué de áreas destinadas a protección.)

(16)Redensificación del Área Sureste de la Ciudad Universitaria, Arq. Fabiola García Ochoa. USAC.

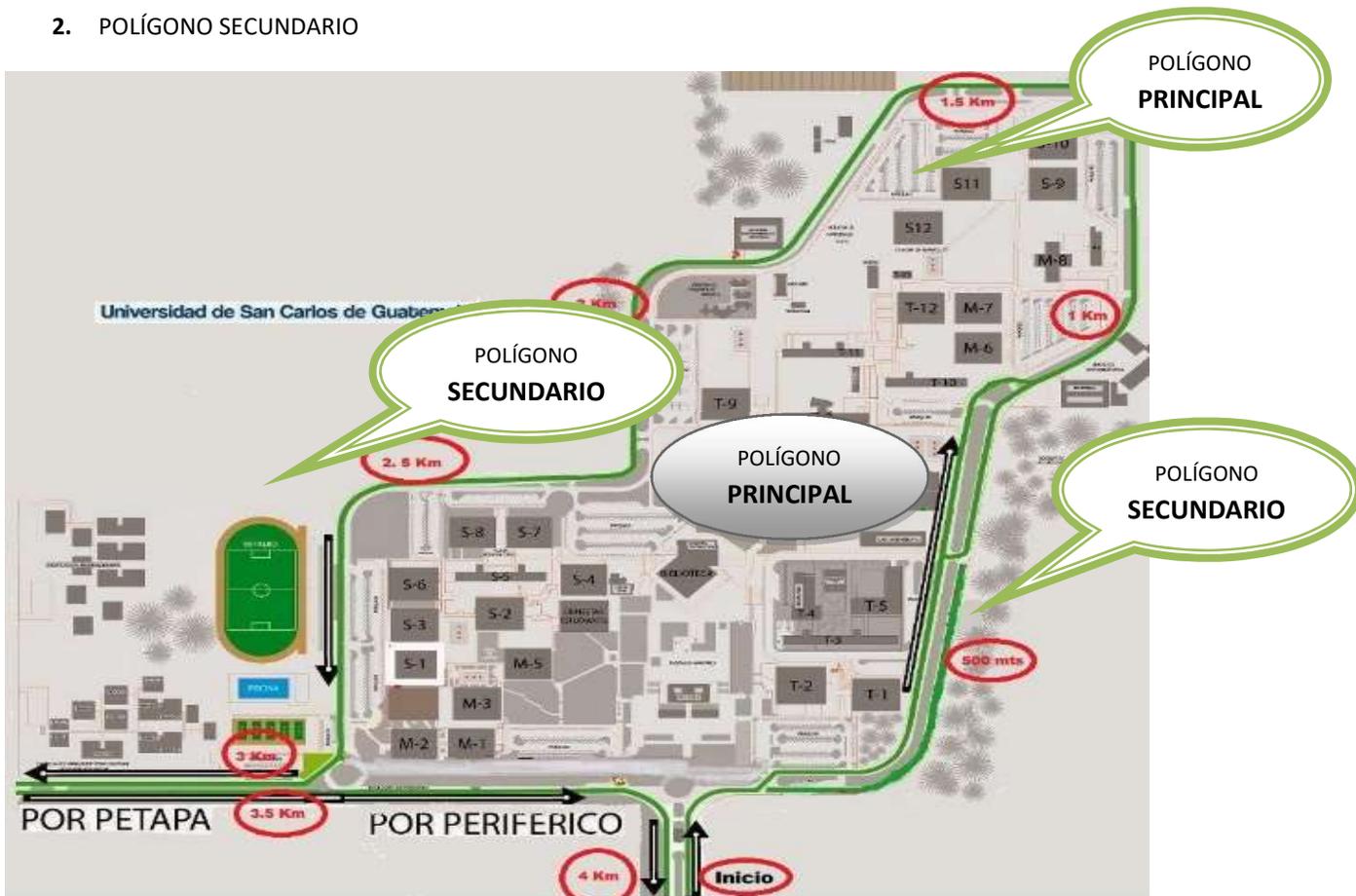
“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
 DE LA USAC.

Plan de Manejo del Conjunto Histórico del Patrimonio de la Modernidad del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala:

Básicamente se divide en 2 polígonos y para cada uno de ellos aplica distintas especificaciones:

1. POLÍGONO PRINCIPAL
2. POLÍGONO SECUNDARIO

PERIFÉRICO UNIVERSITARIO IDENTIFICADO CON COLOR VERDE



Polígono Principal:

Comprende toda el área dentro del periférico universitario.

Polígono Secundario:

Comprende toda el área fuera del periférico universitario.

Fuente: Campus Central USAC. Google. 30

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbm>

- Compendio de Leyes Sobre la Protección del Patrimonio Guatemalteco. (menciona las

distintas áreas patrimoniales de nuestra área.)

- Reglamentos de La Asociación de Ingenieros y Arquitectos de Guatemala. (AGIES) (normas de seguridad estructural y obras de infraestructura para la república de Guatemala.)
- Reglamento de dotación y diseño de estacionamientos en el espacio no vial para el Municipio de Guatemala/Acuerdo COM-003-09 Capítulos I y II

2.5 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL:

La Universidad de San Carlos de Guatemala USAC es la Institución que da respuesta a la demanda de educación superior para la mayoría de la población guatemalteca con recursos limitados en busca de oportunidades de estudio, conocimiento y participación en el desarrollo social. Dando por resultado mayor demanda de infraestructura, llevándola a la saturación que actualmente se vive, por equipamiento y ambientes arquitectónicos, urbanísticos que respondan a la necesidad de espacios de confort, tanto para estudiantes, docentes y administrativos de facultades aledañas. (Agronomía y Biología, Farmacia Química e Ingeniería.)

Para sustentar esta propuesta se fundamenta en distintas bases tales como:

Arquitectura Sostenible / R.Edwards. (Plantea distintos y criterios para poder diseñar ambientes que sean sustentables tanto en luz, ventilación y áreas eficientes).

Manual de riesgos / Cementos Progreso. (Se definen tipos y características de riesgos el poder solventarlos y la creación de mapas de riesgos).

- **Reglamentos de La Asociación de Ingenieros y Arquitectos de Guatemala.** Cap. 9/ (AGIES) (normas de seguridad estructural y obras de infraestructura para la república de Guatemala.)
- **Reglamentos de La Asociación de Ingenieros y Arquitectos de Guatemala.** Cap. 3/ (AGIES) (normas de seguridad y normativos para el manejo adecuado de riesgos, reglamentos básicos.)
- **Research Laboratory Design Guide, Department of Veterans Affairs, 1998.** (Este es un normativo que es aplicable a nivel mundial para el desarrollo de laboratorios especializados.
- **Reglamento de dotación y diseño de estacionamientos en el espacio no vial para el Municipio de Guatemala/Acuerdo COM-003-09 Capítulos I y II.**

- **Plan Estratégico USAC 2022/** (v. ejecutivo) Punto Segundo, Fundamentos del Plan **Plan de Manejo del Campus Universitario/**

2.6 CONSIDERACIONES LEGALES:

El anteproyecto se encuentra dentro de la Ciudad Universitaria es necesario conocer las consideraciones legales que influyen directamente para ejecución de cualquier proyecto las cuales se fundamentan en la Constitución de la República, que en su Artículo 82, Autonomía de la Ciudad Universitaria, cita:

La Universidad de San Carlos de Guatemala es una institución autónoma con personalidad Jurídica, en su carácter de única universidad estatal por lo tanto le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del estado, ordenándole promover por todos los medios a su alcance y la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperar al estudio y solución de problemas nacionales, así como difusión de la cultura en todas las manifestaciones, con base en esta autonomía.

La USAC tiene la facultad de programar y desarrollar sus planes y proyectos sin tener que consultar o solicitar autorización de ninguna otra institución del estado en consecuencia, cualquier proyecto propuesto puede ser ejecutado con la aprobación única del Consejo Superior Universitario. (17)

Artículo 8324:

Gobierno de la Universidad de San Carlos de Guatemala USAC corresponde al Consejo Superior Universitario, integrado por el Rector, quien lo presiden; los decanos de las facultades; un representante del colegio profesional, egresado de la Universidad de la USAC, que corresponda a cada facultad; un catedrático titular y un estudiante por cada facultad, por lo que la función del Consejo Superior Universitario en cuanto a esta propuesta será su aprobación.

Artículo 8425:

Asignación presupuestaria para la Universidad, queda definido que la USAC recibirá una asignación presupuestaria no menor del 5% del presupuesto general de ingresos ordinarios del estado, debiéndose procurar un incremento presupuestal adecuado al aumento de la población estudiantil o al mejoramiento del nivel académico.

De esta forma la Universidad con forme a un plan presupuestario, destina parte de su presupuesto en aspectos de Infraestructura y funcionamiento.

(17) Re densificación del Área Sureste de la Ciudad Universitaria, Arq. Fabiola García Ochoa. USAC.

También la Universidad tiene la potestad de gestionar el financiamiento para inversión en proyectos de infraestructura ya sea por medio del aumento de la aportación estatal, el

2.7 CONCLUSIONES:

Este segundo capítulo hace referencia principalmente a términos históricos como el origen y creación del Campus Central de la USAC tomando aspectos como patrones de diseño urbano y arquitectónico. En aspectos urbanos, responde a una traza reticular en su mayoría (ordenada) y arquitectónicamente responde a patrones de diseño como alturas con degradación, masividad y muestra como patrones de diseño propios de la USAC, se están perdiendo con algunos edificios nuevos porque no responden a formas que no pertenecen al patrimonio inicial.

Para sustentar estos aspectos arquitectónicos y legales se muestran los más destacados dentro de este marco:

Normativos Generales:

- Plan de Manejo del Conjunto Histórico del Patrimonio de la Modernidad del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala

aumento de la recaudación propia de fondos o por medio de financiamiento externo

- Reglamentos de La Asociación de Ingenieros y Arquitectos de Guatemala. Cap. 9/ (AGIES) (normas de seguridad estructural y obras de infraestructura para la república de Guatemala.)
- Reglamentos de La Asociación de Ingenieros y Arquitectos de Guatemala. Cap. 3/ (AGIES) (normas de seguridad y normativos para el manejo adecuado de riesgos, reglamentos básicos.)

Normativos Arquitectónicos:

- Research Laboratory Design Guide, Department of Veterans Affairs, 1998. (Este es un normativo que es aplicable a nivel de espacios y mundial para el desarrollo de laboratorios especializados.)
- NIH Design Requirements Manual ver 5-13.(manual que ofrece opciones de modulación de grandes bloques a nivel de relación entre ellos.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

EDIFICIO DE
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS
DE LA USAC

CAPÍTULO III

REFERENTES CONTEXTUALES



“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

Capítulo III

3.1 REFERENTE CONTEXTUAL:

GUATEMALA:

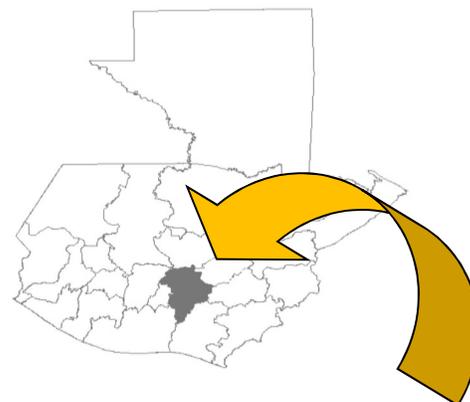
Guatemala, oficialmente República de Guatemala, es un país de América Central con características peculiares y cultura autóctona que es el producto de la herencia maya e influencia española durante el período colonial. Al mismo tiempo es un país con una gran belleza natural.

montañoso que va desde los 0 metros sobre el nivel del mar hasta los 4,220 metros sobre el nivel del mar, esto propicia que en el país existan ecosistemas tan variados, que van desde los manglares de los humedales del pacífico hasta los bosques nublados de alta montaña. Limita al Oeste y Norte con México, al Este con Belice y el Golfo de Honduras, al sureste con Honduras y El Salvador, al sur con el Océano Pacífico. El país tiene 108.889 km².



Fuente: Mesoamérica.Google.31

<https://www.google.com.gt/search?q=mapas+de+centroamerica>



Departamento de Guatemala.

Fuente: Departamento de Guatemala. Google. 32

<https://www.google.com.gt/search?q=mapas+de+centroamerica&dcr>

3.2 GUATEMALA C.A.

DEPARTAMENTO DE GUATEMALA:

Orografía:

A pesar de su tamaño, Guatemala cuenta con una gran variedad climática y biológica, producto de su relieve

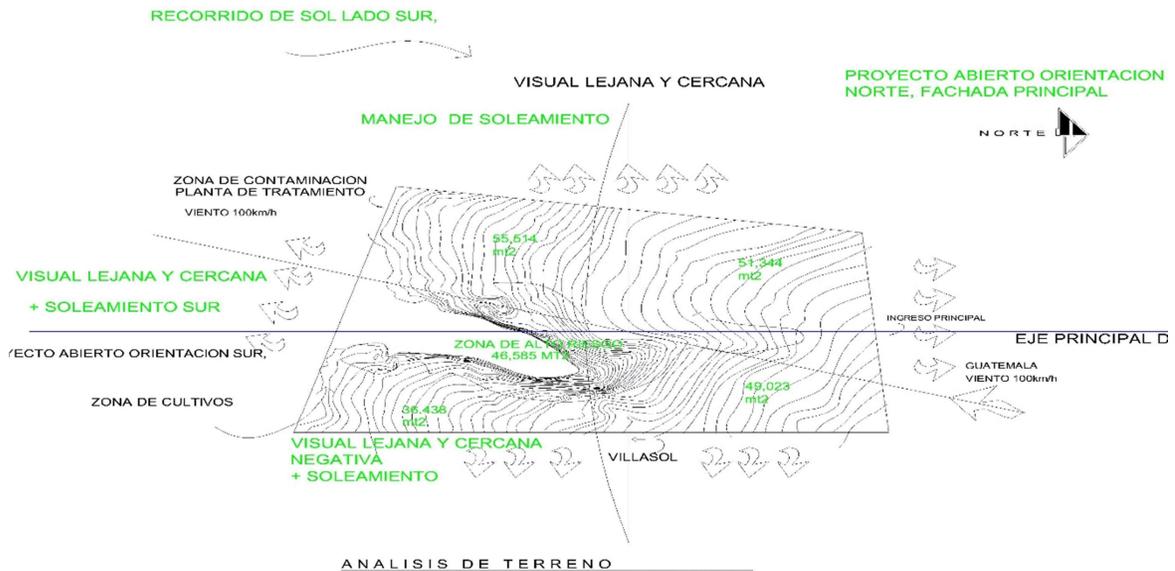
Geografía y Clima:

La Ciudad de Guatemala está ubicada en el valle de la Ermita a unos 1592 (msnm) posee temperaturas muy suaves entre los 9 y 21° C. La ciudad de Guatemala es la capital más fría y más alta de toda Centroamérica.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
 DE LA USAC.

- ☑ Altitud: 1.592 metros.
- ☑ Latitud: 14° 37' 15" N
- ☑ Longitud: 90° 31' 36" O
- ☑ Extensión: 996 km.

Real I”. Siguiendo hacia el norte de la vía férrea hasta su encuentro con el camino que conduce a la aldea “Guajitos”, camino que seguirá hacia esa población procurando circunvalar este por medio de sus límites poniente y norte, hasta hallar



Fuente: Propia M.V. Pérez Orellana Análisis de Sitio . Acad. Marzo 2014 33

Ciudad de Guatemala, Zona 12:

La Ciudad Universitaria se encuentra ubicada en la zona 12 de la ciudad capital (18), comprende desde la intersección de la calzada “Raúl Aguilar Batres”, y lindero Sur de la lotificación “El Carmen” límite del municipio; luego por medio de este constituido por el riachuelo que pasa entre la Ciudad Universitaria y los colegios “Monte María” y “Liceo Javier”; siempre aguas abajo por medio de la quebrada “El Frutal” y luego por la vía férrea al norte de la lotificación “Ciudad

el río Guadrón, el cual recorrerá aguas arriba, mientras conserve este nombre, para tomar más adelante la avenida que pasa al Poniente de la lotificación “Lomas de Pamplona”, hasta su intersección con la antigua calle de la “Asilo de Ancianos”, que se conoce actualmente como 8ª. Calle de la zona 12; dicha calle se seguirá hasta el poniente hasta encontrara la avenida inmediata y anterior a la vía férrea.

(18)Re densificación del Área Sureste de la Ciudad Universitaria, Arq. Fabiola García Ochoa. USAC

Luego por medio de esta avenida que se conocería como 18 avenida de la zona 12 hacia el Norte, hasta alcanzar dicha vía férrea, que también se recorrerá hasta llegar al boulevard Tecún Umán, el cual continuará hacia el poniente hasta la calzada; “Raúl Aguilar Batres” y por medio de esta última hasta alcanzar el punto de origen de esta delimitación.

MAPA DE LOS MUNICIPIOS ESTUDIADOS



Fuente: Municipios Colindantes Google. 34

<https://www.google.com.gt/search?q=mapas+de+centroamerica>

3.3 CIUDAD UNIVERSITARIA:

La construcción de la Ciudad Universitaria es el reflejo de la evolución ideológica, de una sociedad que avanza económica, social, cultural y tecnológicamente.

Es estandarte y concentración de la educación superior nacional por más de 300 años de trayectoria así como la única Universidad Estatal por lo que la responsabilidad de educación recae en ella.(19)



Fuente: Influencia Arquitectónica en USAC. Google. 35

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbn>

Está ubicada en el departamento de Guatemala particularmente en la ciudad de Guatemala, en zona 12, donde se encuentra el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Con una extensión de aproximadamente 71.5 manzanas y rodeada por la Ciudad Capital. Limitando al Oeste con el cinturón ecológico capitalino, donde se desarrolla una franja de área protegida que constituye el “Parque ecológico Las Ardillas”, al Sur con áreas residenciales de la zona 12, al Norte con áreas de uso mixto y con el Anillo Periférico y al Este con áreas de uso mixto y la avenida Petapa.

Recurso Natural:

La ciudad universitaria cuenta espacios de estar naturales, de esparcimiento y áreas verdes.

(19)Re densificación del Área Sureste de la Ciudad Universitaria, Arq. Fabiola García Ochoa. USAC.

En estos espacios aún se puede ampliar y dar mantenimiento a los distintos edificios.

El campus cuenta con pozos que abastecen a la parte norte y también al sur de la Universidad, puntualmente el pozo de agronomía; y los terrenos del campus tienen la capacidad de ser fértiles para cultivos, jardines y para poder construir pozos de abastecimiento.

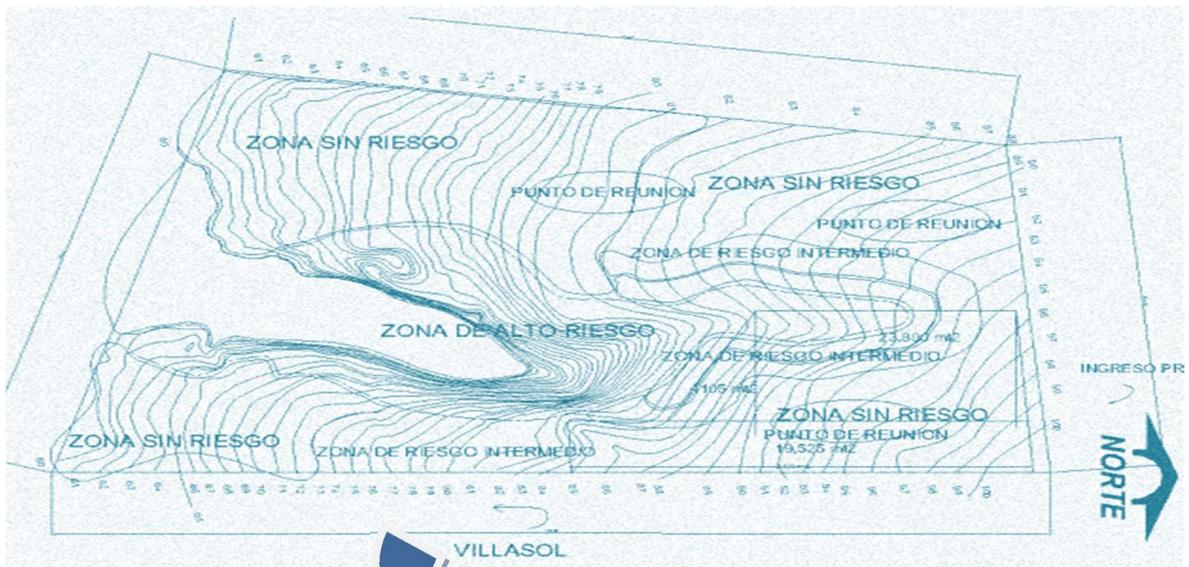


Fuente: M.V. Pérez Orellana, Área de Viveros
Agronomía. Marzo 2013 36



Fuente: M. V. Pérez Orellana. Senderos Internos.
Marzo 2013. 37

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



Fuente: Campus Central USAC. Google. 38

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbn>

Contexto territorial:

El área del Campus Central de la Universidad de San Carlos, está compuesta por seis fracciones de terreno que fueron unificadas, en su totalidad suman 171.5 manzanas aproximadamente.

Población Universitaria:

Dentro de la ciudad universitaria se encuentra la población estudiantil la de mayor porcentaje, la población docente y de trabajadores, así como visitantes para distintas unidades académicas.

La población estudiantil se caracteriza por tener un espíritu investigador y de difusión cultural.



Fuente: Influencia Estudiantil, USAC. Google. 39

<https://www.google.com.gt/search?q=magenes+de+la+USAC+guatemala&tbnm>

Los datos del departamento de registro y estadística de la USAC muestra el número de personal, localizados dentro del campus central por unidad académica

y ejecutora según programa del ciclo académico 2016.

El total del personal destinado para el proyecto asciende a 100 usuarios, de las cuales el 23.3% corresponde a trabajadores (as) administrativos (as), 61.8% a docentes y alumnos, 6.3% investigadores (as), 8.1% a extensionistas y 0.5% a otros. (20)

(20) Re densificación del Área Sureste de la Ciudad Universitaria, Arq. Fabiola García Ochoa. USAC.

3.4 LOCALIZACIÓN: La ubicación del anteproyecto se encuentra ubicado en la zona 12 de la Ciudad de Guatemala. (Conjugado entre el área destinada al actual Jardín Infantil USAC, un porcentaje del parqueo de la Facultad de Agronomía, el actual bioterio, las vías de circulación y el área verde circuncidante.)

El área Sureste tienen como entorno inmediato las siguientes áreas:

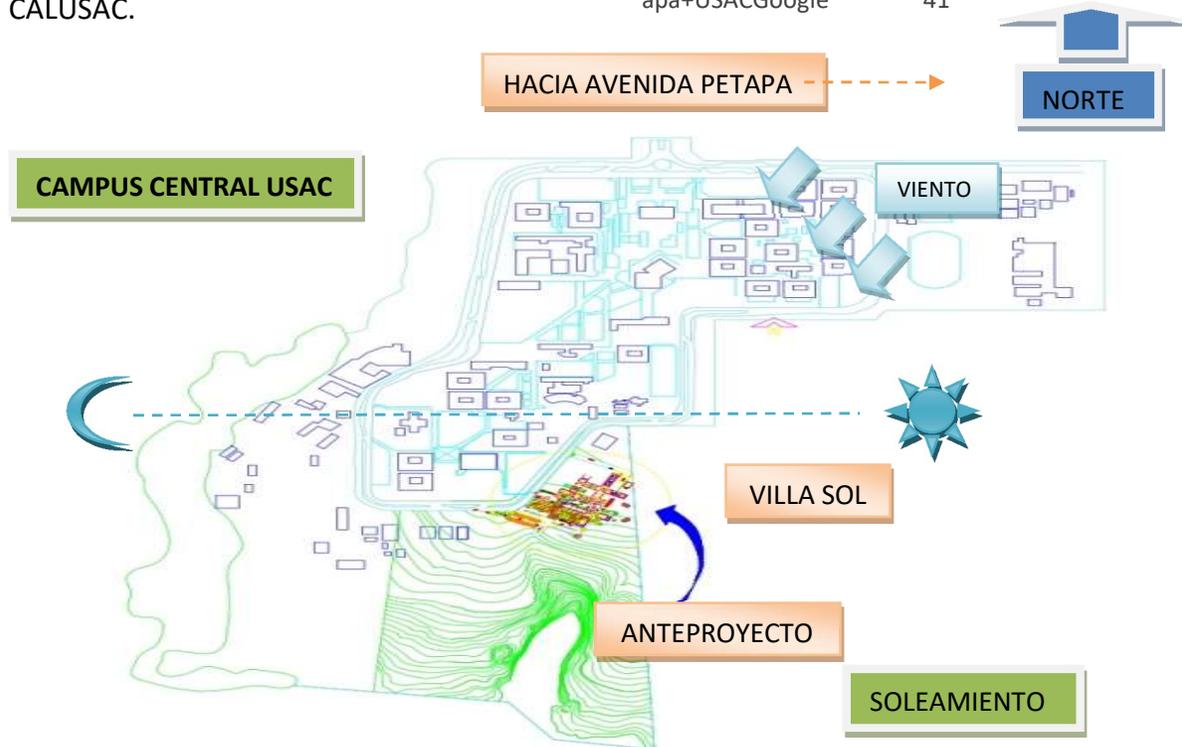
- ☐ Norte; Facultad de Agronomía
- ☐ Sur; Boulevard Universitario, Colonia Villa Sol y Áreas cultivos.
- ☐ Este; Boulevard Universitario y Colonia Villa Sol
- ☐ Oeste; Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y construcción de nueva área del CALUSAC.

Contexto Urbanístico:

Situación actual de infraestructura y servicios básicos del área Sureste de la Ciudad Universitaria:



Fuente: Rectoría USAC /Tendencia Arquitectónica, <https://www.google.com/search?tbm=isch&q=mapa+USACGoogle> 41



Fuente: M. V. Pérez Orellana, Campus Central, Ubicación Terreno. Soleamiento. Google. 40

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



Fuente: Áreas Verdes USAC. Google 42

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbm>

Abastecimiento de agua:

El Campus Universitario cuenta con instalaciones para la distribución de agua; actualmente existen cuatro pozos dentro, donde encontramos uno en el área Sureste para solventar esta propuesta:

El pozo de la Facultad de Agronomía, que abastece los edificios T-8 y T-9, lo hace para instalaciones del Jardín infantil y riego de las áreas de agricultura, pecuaria y áreas verdes aledañas al mismo.



Fuente: M.V. Pérez Orellana. Reservorio de Agua, Agronomía, Marzo 2013 43

Infraestructura energía eléctrica:

El campus universitario cuenta con instalaciones eléctricas, que tienen posteo superficial, parcialmente son subterráneas, cabe mencionar que las tuberías eléctricas se encuentran congestionadas por falta de supervisión. Además, es necesario mayor iluminación debido a que no existe mantenimiento en el área.

Infraestructura drenajes:

Existe red de aguas pluviales y negras, las cuales previo al desfogue, pasa por la planta de tratamiento de la Universidad de San Carlos, esta fue planificada en 1987, con el objetivo de atender el caudal de aguas residuales provenientes del Campus y se mantiene funcionando actualmente.

Transporte:

Se estableció un patrón de como los estudiantes se transportan a la USAC, siendo ésta de la manera siguiente: 1.8% llegan a la USAC a pie, 61.6% utilizan bus urbano, 11.3% por bus extraurbano y el 25.3% restantes de las encuestadas se transportan en vehículo privado, ya sea este de su propiedad, con amigos o familiares (22). En el área de estudio ingresan las unidades transportes: Bolívar, Ciudad Real, Empresa Municipal de Transporte (Transmetro), únicamente en la mañana, por las tardes no se permite el ingreso del transporte, se da por medio de un circuito de transporte interno gratuito por parte de las autoridades de la universidad, para este servicio se autorizaron seis paradas dentro del campus.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



Fuente: M.V. Pérez Orellana. Ubicación de Ingreso a Terreno. Marzo 2013 44

Parqueos:

El área destinada al anteproyecto cuenta con un único parqueo compartido con la Facultad de Agronomía y un centro Infantil Pre-primario interno, para los hijos de empleados universitarios. El parqueo cuenta con dos garitas, en la principal ingresan estudiantes y padres de los pequeños, y la segunda garita se ubica más cerca del jardín botánico y se encuentra cerrada y destruida por la falta de uso.

En las cercanías del terreno propuesto los autos se parquean a orillas de los carriles del periférico universitario y en la vuelta frente al edificio S-12 de Agronomía.



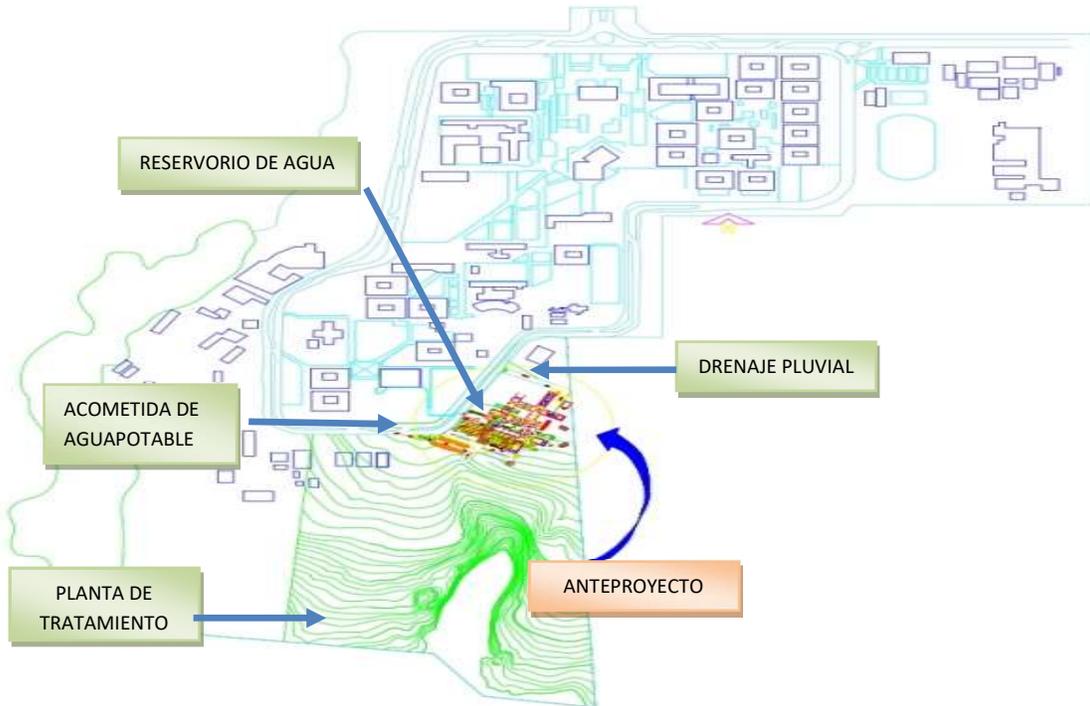
Fuente: M. V. Pérez Orellana. Edificio S-12 Frente al Terreno Asignado. Marzo 2013 45

Vialidad peatonal:

El ingreso peatonal del anillo Periférico Norte la realizan estudiantes que vienen de las zonas cercanas como que utilizan transporte público del periférico y la Avenida Petapa. En el año 2009 se cuenta con el servicio de buses internos gratuitos, los cuales recorren el Campus. La parada que responde a los usuarios de esta área, es la que queda frente a la facultad de Agronomía, teniendo que atravesar el parqueo y algunas áreas verdes.

(21) Re densificación del Área Sureste de la Ciudad Universitaria, Arq. Fabiola García Ochoa. USAC.

INFRAESTRUCTURA DE CAMPUS



Fuente: M. V. Pérez Orellana / Ubicación Infraestructura de Terreno Google. 46

REGISTRO DE FOTOGRAFÍAS: tomadas y enumeradas en los alrededores del terreno para su fácil interpretación visual:
1.



Fuente: M.V. Pérez Orellana. Ingreso UVIGER. Marzo 2013 47

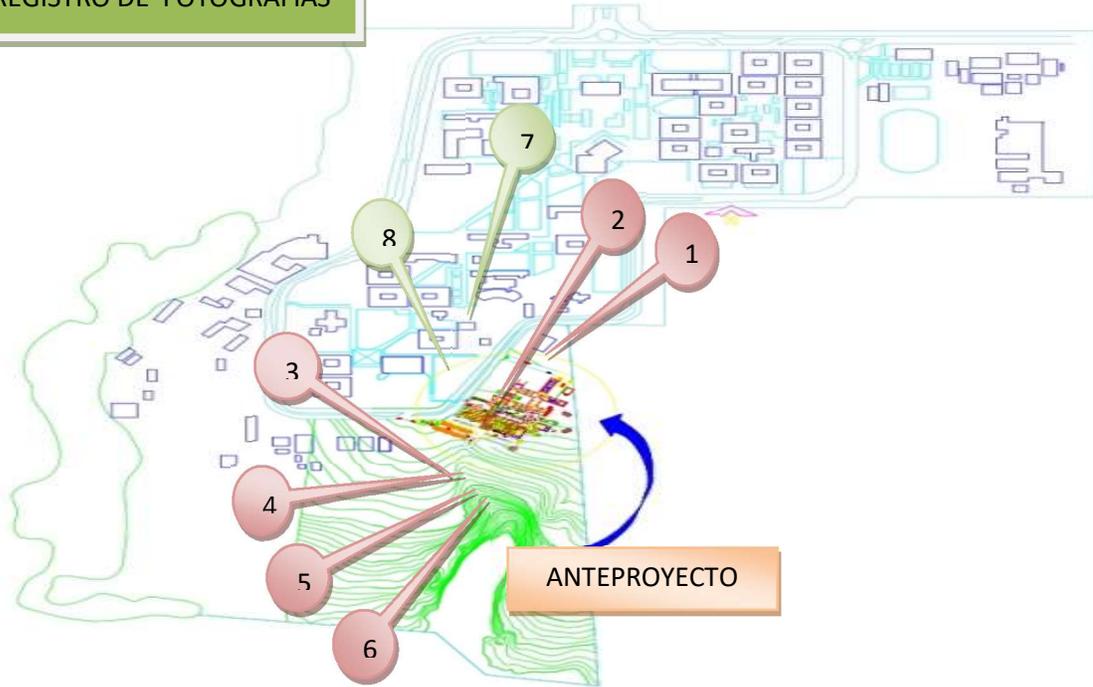
2.



Fuente: M. V. Pérez Orellana. Sendero Principal, Terreno Agronomía. Marzo 2013 48

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

REGISTRO DE FOTOGRAFÍAS



Fuente: M. V. Pérez Orellana / Guía de Fotografías
Mapa de Campus Central USAC. 49

3.



Fuente: M.V. Pérez Orellana. Vista oeste del terreno. Marzo 2013 50

4.



Fuente: M. V. Pérez Orellana. Senderos Botánicos. Marzo 2013 51

5.



Fuente: M.V. Pérez Orellana. Vista Sur, Pendientes máximas. Marzo 2013 52

7.



Fuente: M.V. Pérez Orellana. Ubicación área de Influencia, CALUSAC Marzo 2013. 54

6.



Fuente: M.V. Pérez Orellana Ubicación terreno árido en predio. Marzo 2013 53

8.



Fuente: M.V. Pérez Orellana. Área de Influencia S-12. Marzo 2013. 55

Tipo de suelo:

A través de los estudios de suelo avalados por el Laboratorio de la Facultad de Ingeniería, se ha determinado que la capacidad soporte del terreno es de 25 toneladas/m² y que la profundidad adecuada de suelo estable varía entre 1.80 m a 2.00 m de profundidad. (22)

3.5 GRUPO OBJETIVO:

El anteproyecto está dirigido principalmente a estudiantes, docentes, investigadores y personal administrativo de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para ser referente a nivel mesoamericano.

Aspectos importantes:

Demografía:

La USAC ha tenido un problema demográfico, sin embargo a través de los años, su afluencia ha sido menor por los exámenes de admisión. El grupo estudiantil, básicamente oscila entre las edades de 18 a 29 años entre hombres y mujeres.

Natalidad:

Los índices de natalidad mostrados por los usuarios son reducidos a razón de tener compromisos familiares y el afán de volver al estudio.

Socio-económicos:

A pesar de que el estudiante San Carlita en su mayoría es de ingresos promedio realiza un alto esfuerzo para poder estudiar, y la Usac le permite tal oportunidad.

Esto provoca en el estudiante un afán de cumplir con altos estándares de calidad en su educación, no importando los esfuerzos que la mayoría hace para comprar libros o bien para realizar el “sacrificio” de llegar al Campus. La población estudiantil de la USAC, en su mayoría es trabajadora, una media realiza trabajos temporales o informales y la minoría depende únicamente de los ingresos de su familia.

Educativos:

La USAC tiene la capacidad intelectual, humana y disposición de realizar su enseñanza con altos niveles, sin

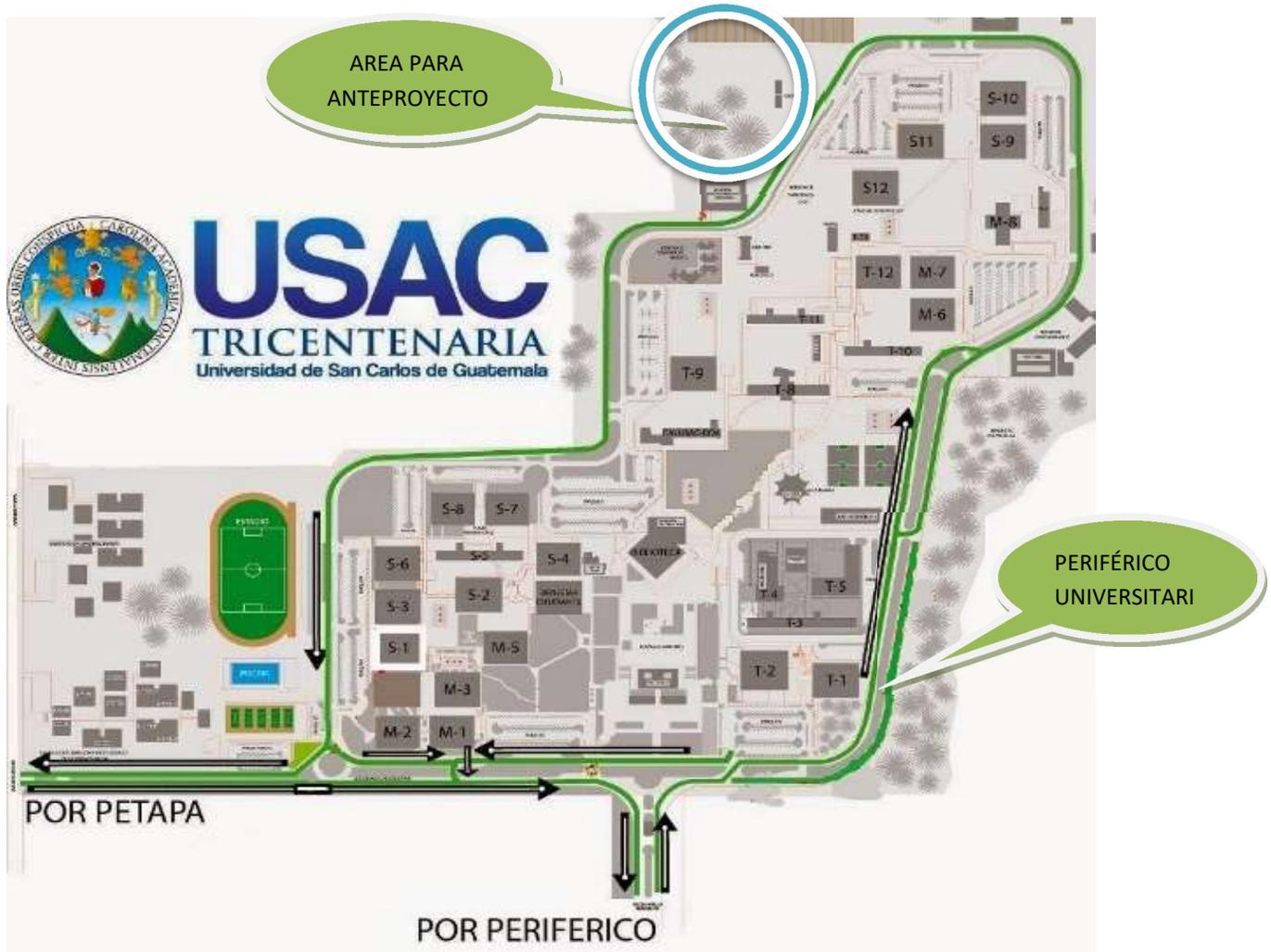
embargo tiene inconveniente de no encontrar instalaciones óptimas, a pesar de que sí existen áreas para este desarrollo. A esto responde puntualmente al anteproyecto, ya que existen espacios para estos estudios, pero por el crecimiento y la necesidad de actualización, estas áreas ya no son las pertinentes. (24)

PERFIL DE GRUPO OBJETIVO, 2013

USAC	Estudiantes	%
Ocupación	Estudiantes	85
	Trabajadores	
	Pequeños	
	Empresarios	
Edad	18 a 33 años	0
Nivel socio-económico	Bajo, medio y medio alto	5
Sexo	Masculino y femenino	
		4
Hábitos relevantes	De conjunto, estudio, convivencia, trabajo	
Motivaciones	Graduación	4
Ubicación geográfica	Capital	0
	Guatemala	
Religión	Varios	2

Fuente: Estadística USAC / Perfil de Grupo Meta.
Google.56https://www.google.com/nAH-

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



Fuente: Ubicación de Terreno Agronomía para Anteproyecto. Google 57

<https://www.google.com.gt/search?q=imagenes+de+la+USAC+guatemala&tbm>

3.6 CONCLUSIONES:

El tercer capítulo muestra aspectos propios de ubicación y características geográficas de terreno, igualmente detalles, como soleamiento e infraestructura

Este inicia mostrando la importancia de la influencia que tendrá el proyecto a nivel

Mesoamericano y su influencia propia en el Campus Universitario de la San Carlos.

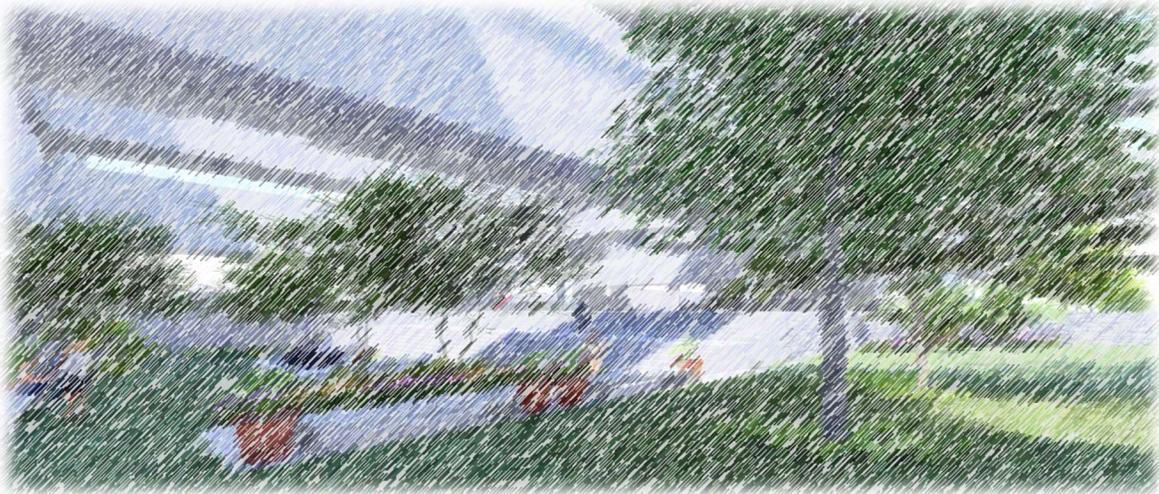
Otro aspecto importante es la manera como se desarrolla el terreno actualmente, su influencia y sus distintos abastecimientos que darán como resultado la rentabilidad del proyecto.

(24) Re densificación del Área Sureste de la Ciudad Universitaria, Arq. Fabiola García Ochoa. USAC

EDIFICIO DE
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS
DE LA USAC

CAPÍTULO IV

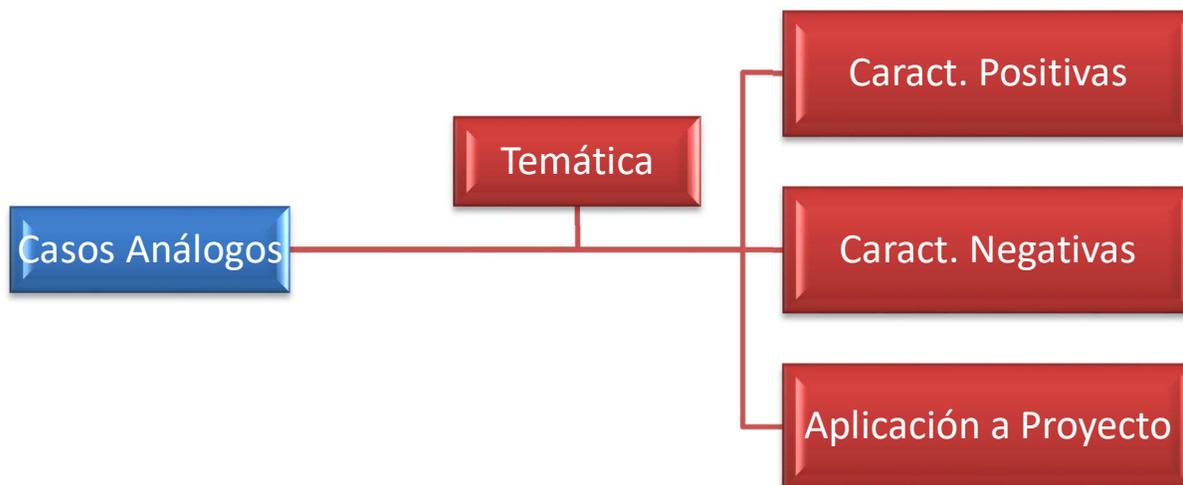
CASOS ANÁLOGOS



“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

Capítulo IV

4. CASOS ANÁLOGOS



CUADRO SÍNTESIS: A

4.1 CASO ANÁLOGO 1

Nombre:

Laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Aspectos Generales:

En la actualidad, el departamento de Toxicología está conformado por los siguientes servicios:

- Centro de Información y Asesoría Toxicológica -CIAT-
- Laboratorio de Análisis Toxicológico
- Centro -SOA- Salud Ocupacional y Ambiental SALTRA-UE
- Biblioteca de Toxicología

Dirección: 3ª calle 6-47 zona 1, Ciudad de Guatemala

Teléfonos: (502) 2230 0807, 2251 3560.
Fax: (502) 2230 0776

Correo electrónico: ciat@intelnet.net.gt

Tipos de investigación: Toxicológica

Temática:

Entidad de la Universidad de San Carlos al servicio de la sociedad en general, a través de análisis de sustancias tóxicas, drogas de abuso, monitoreo de medicamentos, servicio de información y asesoría toxicológica en forma profesional e imparcial, ética y responsable.

El Centro de Información y Asesoría Toxicológica -CIAT- atiende las consultas relacionadas a toxicología,

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

intoxicaciones o posibles intoxicaciones por sustancias químicas, metales, medicamentos, plaguicidas y drogas de abuso.



Fuente: Ubicación de Laboratorio Z. 1. Capital 58 <https://www.google.com.gt/search?q=fotos+de+laboratorio+zona+1+guatemala&sa>



Fuente: Laboratorio de Análisis Toxicológico Z. 1. Capital 59

<https://www.google.com.gt/search?q=fotos+de+laboratorio+zona+1+guatemala&sa>

Datos Interesantes del Laboratorio:
Horario de atención: lunes a viernes de

7:00 a 15:00 horas. Y en horario no hábil a través de un número de emergencias: 1-801-0029832 y (502) 2230 0807.

Buses:

Todos los buses que pasan por la 7ª avenida, Avenida Reforma y campo Marte, todos los que se dirigen a la Zona 1 en la capital.

Especificaciones:

El Departamento de Toxicología fue fundado en 1921 por el Lic. Julio Valladares Márquez en la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ubicado en el antiguo edificio de la Facultad, a un costado del Parque San Sebastián, zona 1.

En un inicio se prestaba servicios de análisis en cualquiera de sus áreas en química legal, química forense, licores, pólvoras, etc. y en la actualidad se ofrece los servicios de Toxicología Analítica, Ocupacional y Clínica al sector médico hospitalario y particular

Transporte:

Rutas 96, 4, provenientes de Guajitos, Justo Rufino Barrios y Nimajuyú, en segunda instancia, sobre la 9a. Calle de la Z. 1.



Fuente: Lab.de Análisis Toxicológico Z. 1. Capital 60
<https://www.google.com.gt/search?q=fotos+de+laboratorio+zona+1+guatemala&sa>



Fuente: Biblioteca de Toxicología Z. 1. Capital 61
<https://www.google.com.gt/search?q=fotos+de+laboratorio+zona+1+guatemala&sa>

Características Positivas:

- El Laboratorio es un apoyo al país con gran incidencia.
- Las instalaciones ofrecen amplitud.
- Se realizan capacitaciones en el centro.
- Este centro cuenta con una pequeña biblioteca para público en general.

- Cuenta con 2 accesos vehiculares para poder llegar al centro.

Características Negativas:

- El Laboratorio consta con un ingreso principal que no destaca.
- El vestíbulo no cuenta con los requerimientos necesarios para abastecer a dicha institución.
- Actualmente cuenta con pasillos longitudinales los cuales abastecen las pocas áreas con las que cuenta el lugar.
- Las instalaciones de este centro no cuenta con áreas apropiadas o definidas para dicha función.
- La biblioteca no representa el potencial que realmente tiene y que le permitiría crecer.
- Aunque cuenta con 2 accesos vehiculares uno a cada costado, no destaca el sitio pues se encuentra en un área de transición.
- Es un edificio que no fue diseñado para cubrir este tipo de funciones.
- El edificio no tiene los requerimientos básicos para mantener control sobre temperaturas y almacenajes.
- No cuenta con referente de seguridad industrial y de infraestructura.

Y ocurre un fenómeno similar al del proyecto de la Universidad, pues no cuenta con instalaciones diseñadas para dicha función.

Conclusiones:

- Lo más relevante de este proyecto es lo importante de su función y lo que representa a nivel nacional (investigaciones de alto nivel).
- Debe existir un espacio adecuado para distribución a cada una de las áreas y que sea un referente amplio y adecuado.
- Debe existir un espacio adecuado para realizar trabajos químicos, tales como clasificación, investigación, colección etc. esto, dentro de áreas grandes.
- Es claro que la bio-seguridad es un referente indispensable en este tipo de trabajos, pues es necesario mantener el control sobre plagas y todo tipo de microbios que pueda afectar a los elementos de estudio y su colección.
- La biblioteca debe ser un referente de vitalidad, el cual representará la expansión de los trabajos realizados y su perspectiva. Esto enfocándolo a un óptimo soleamiento y áreas adecuadas.
- También debe realizarse el aspecto de seguridad en todo sentido de la instalación.

Aplicación al proyecto:

- El impacto de este proyecto es de suma importancia, por lo cual deberá destacar en su ingreso y crear vestíbulos efectivos. Para que invite a entrar a las instalaciones.
- Debe tomarse en cuenta a todas las personas que realicen las visitas a la instalación incluyendo a personas con capacidades especiales.
- Al realizar pasillos de distribución de áreas, en estas deberá tomarse en cuenta las distancias, para no hacerlos monótonos y que cuente con las especificaciones óptimas por cuestión de seguridad (rutas de evacuación y salidas de emergencia)
- Es conveniente que todas las áreas contengan seguridad de infraestructura, tales como puertas cortafuegos, extintores rociadores, salidas de emergencia y sistemas de extracción de desechos y seguridad.
- Los espacios destinados para investigación deben diseñarse con áreas que permitan el manejo especímenes de gran dimensión.
- Las áreas de laboratorio y colección deberán contar con un aislamiento mínimo en la parte inferior para que sea un elemento que contrarreste los microbios, es conveniente tenerlo aislado del suelo.

4.2 CASO ANÁLOGO 2

Nombre:

Laboratorios de Biología Molecular y Microbiología.

Aspectos Generales:

Marzo del 2011 (AGN).- Fueron inaugurados dos laboratorios especializados en biología molecular microbiológica y secuencia genética y genotipaje, se traducirá en mejores diagnósticos de enfermedades como el VIH, infecciones virales o de tipo bacteriano.

Temática:

El proyecto es de carácter social pues tiene que ver con la salud en distintas áreas.

Dirección:

Se encuentra situado en la Calzada Roosevelt y quinta calle de la zona 11 de la ciudad de Guatemala -



Fuente: Laboratorios Hospital Roosevelt Capital 62

<https://www.google.com.gt/search?q=FOTOS+LABORATORIOS+DEL+ROOSEVELT+GUATEMALA>

En el área de microbiología se ofrece un mejor diagnóstico en infecciones virales.

Mientras que en el área de genotipaje, se proveerá de una prueba para los pacientes VIH positivo, permitiendo la detección de resistencia a los medicamentos, con lo que se logra que la terapia que requiera tomar el paciente, sea más efectiva.

Transporte:

Para poder llegar a las instalaciones se apoyan de un carril auxiliar por el lado del trébol, acceso secundario en la 8va. Calle Zona 11, el cual pasa frente al ingreso del CUM. Se puede acceder al ingreso con todos los buses que pasan frente al trébol, los de la Calzada San Juan, Roosevelt, Calzada Aguilar Batres y Bulevar Liberación, así mismo algunos que llegan a la USAC.



Fuente: Ingreso Hospital Roosevelt, capital. 63

<https://www.google.com.gt/search?q=FOTOS+LABORATORIOS+DEL+ROOSEVELT+GUATEMALA>

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



Fuente: Recepción Hospital Roosevelt capital 64

<https://www.google.com.gt/search?q=FOTOS+LABORATORIOS+DEL+ROOSEVELT+GUATEMALA>

Características Positivas:

- Se caracteriza por tener una adecuada proporción en el ingreso, destacada por su altura y las gradas.
- Se caracteriza por tener áreas (salas) con iluminación natural, debido a las alturas de sus cerramientos verticales.
- Las puertas de gran tamaño permiten el acceso de mobiliario y equipo en sus áreas de trabajo y en algunos casos han permitido las ampliaciones del mismo.



Fuente: Hospital Roosevelt, Pasillos de espera Google. 65



Fuente: Hospital Roosevelt Pasillos de atención. 66

<https://www.google.com.gt/search?q=FOTOS+LABORATORIOS+DEL+ROOSEVELT+GUATEMALA>

Características Negativas:

- Es un edificio antiguo, al cual su mantenimiento no es óptimo.
- Por el tamaño de su demanda los espacios internos se han reducido enormemente.
- No existe un control sobre sus áreas internas, por ejemplo los pasillos.
- Las áreas de laboratorio no muestran un control exacto sobre la humedad relativa.
- Estructuralmente los espacios son reducidos en su área administrativa y de investigación. El tiempo de vida en la infraestructura no es óptima.
- No existe un plan de ampliación, en su infraestructura y es necesarios llevar los especímenes a otros edificios.
- Los pasillos no son adecuados para las personas que lo visitan.
- Los aspectos de bioseguridad no son los óptimos.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



Fuente: Pasillos saturados de complementos capital. 67

<https://www.google.com.gt/search?q=FOTOS+LABORATORIOS+DEL+ROOSEVELT+GUATEMALA>



Fuente: Google / Interior Laboratorio Roosevelt. 68

<https://www.google.com.gt/search?q=FOTOS+LABORATORIOS+DEL+ROOSEVELT+GUATEMALA>

Conclusiones:

- Es necesario que el edificio represente el carácter del tipo de trabajos que se hace en dicha instalación.
- Es necesario un espacio grande para crear vestíbulos funcionales.
- La iluminación natural es necesaria para reducción de mantenimiento a mediano plazo.
- Es necesario tomar en cuenta que un edificio como este, conlleva

varias actividades acordes a la temática del mismo. (para definir espacios).

- Actividades de investigación y colección deben planificarse para expansión en su infraestructura.
- Por la complejidad de labores que realizan en estos centros de estudio, es necesario que las instalaciones sean diseñadas exclusivamente para ello.
- Es necesario definir la proyección futura que tendrá el proyecto y todas sus áreas de crecimiento.
- Es conveniente diseñar el edificio con espacios de acceso definidos (accesos grandes), para doble uso, pues eventualmente será necesario ingresar equipo o elementos muy grandes.
- Es necesario el manejo sostenible, debe existir control sobre la humedad relativa y temperatura en sus instalaciones. El objetivo es preservar todo en condiciones óptimas.



Fuente: Áreas de Espera, consulta externa. 69

<https://www.google.com.gt/search?q=FOTOS+LABORATORIOS+DEL+ROOSEVELT+GUATEMALA>

Aplicación al anteproyecto:

- El anteproyecto contará con el manejo espacial que trascienda arquitectónicamente dentro del campus sin romper con el entorno.
- Deberá contener un peso visual que determine el carácter del mismo.
- Se definirán espacios abiertos que permitan el aprovechamiento de luz y viento de manera natural.
- Se definirán todas las áreas con capacidad de expansión y se hará énfasis en las áreas de investigación.
- Las plataformas de emplazamiento del edificio serán colocadas con un mínimo de 60 cm sobre el nivel del suelo esto con el afán de separar impurezas hacia las áreas de estudio especializado.
- El edificio deberá contar con áreas adicionales como; capacitación, audiovisuales, exposiciones, charlas, (áreas de conferencias y control.

4.3 CASO ANÁLOGO 3

Nombre:

Universidad de Alicante/España, Valencia/Departamento de Laboratorios de Ingeniería Química.

Aspectos Generales:

La **Universidad de Alicante**: en Valencia, España es una universidad pública española, con sede en San Vicente del Raspeig (Alicante). Esta universidad fue creada en octubre de 1979, sobre la

estructura del Centro de Estudios Universitarios, que había comenzado a funcionar en 1968, y como heredera de la Universidad de Orihuela de 1569.

La Universidad de Alicante ofrece actualmente más de cincuenta titulaciones oficiales y propias de grado y posgrado, y unidades y grupos de investigación en áreas de ciencias sociales y jurídicas, experimentales, tecnológicas, humanidades, educación, ciencias de la salud y cinco institutos universitarios de investigación. Además cuenta con una extensa variedad de servicios.



Fuente: Auditorio al aire libre. Google 70

https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_Alicante

Temática:

El proyecto es de carácter académico-social, pues tiene relación con la investigación científica y enseñanza de distintos especímenes y procesos para la vida.

Dirección:

Carretera de San Vicente del Raspeig s/n 03690 San Vicente del Raspeig (Alicante, España)

Latitud [38° 23' 05" N](#) [0° 30' 47" O](#)

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



Fuente: Vista aérea Ingreso Universidad Alicante
71

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&tbm=isch&q=imagenes+de+universidad+de+alicante&hips>



Fuente: Facultad de Ciencias. 72

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&tbm=isch&q=imagenes+de+universidad+de+alicante&hips>

Características Positivas:

- Se caracteriza por tener un orden inicial en el ingreso (único).
- Otro dato a destacar son sus espacios abiertos dentro y fuera del edificio, dando confort como resultado.
- Arquitectónicamente se caracteriza por la sencillez y orden, creando de esta manera un proyecto funcional.



Fuente: Edificio de Laboratorios. 73

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&tbm=isch&q=imagenes+de+universidad+de+alicante&hips>

- La altura contenida en este edificio le brinda carácter, por la labor tan importante que desarrolla.
- La repetición de su planta típica brinda orden a las circulaciones internas.

Características Negativas:

- Arquitectónicamente no destaca dentro del campus de la Universidad de Alicante.
- No existe un control sobre sus áreas internas, por ejemplo los pasillos de emergencia y pasillos propios de relación pública.
- Las áreas de laboratorio no muestran un control exacto sobre la humedad relativa.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
 DE LA USAC.



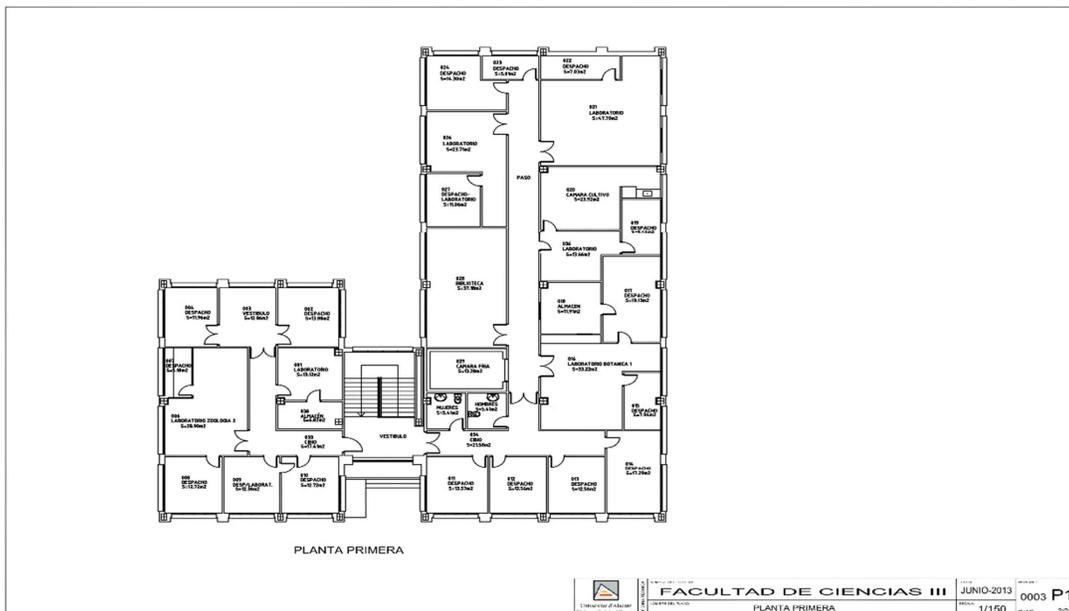
Fuente: Edificio de Laboratorios. 74

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&tbm=isch&q=imagenes+de+universidad+de+alicante&hips>

- A simple vista su módulo de ampliación únicamente lo permite hacia arriba.
- Los pasillos no son adecuados para las personas que lo visitan.

Conclusiones:

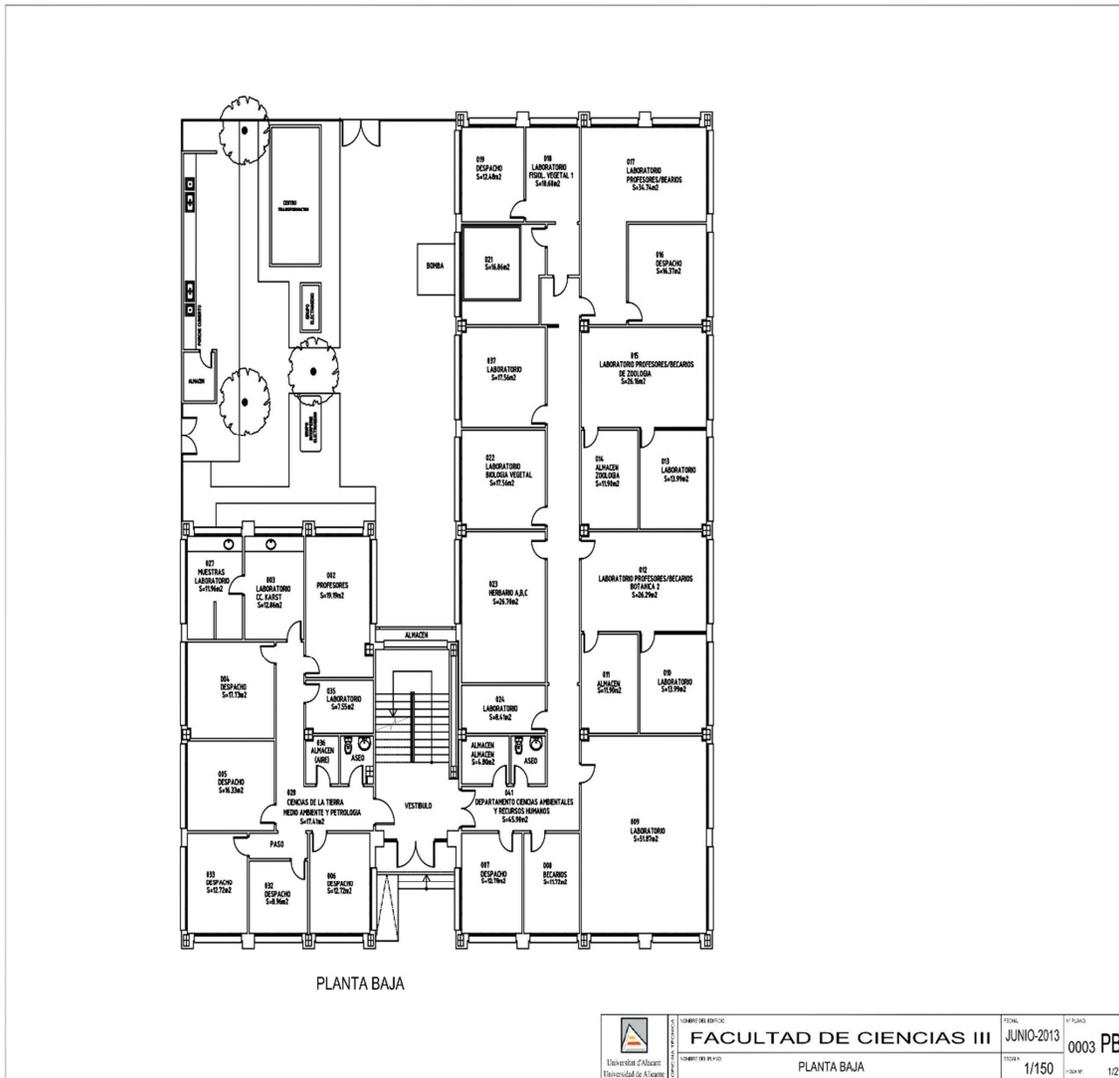
- Es necesario que el edificio represente el carácter del tipo de trabajos que se hace en dicha instalación, su importancia.
- Es necesario un espacio grande en los pasillos, aparte de funcionales, son alternos.
- La iluminación natural es necesaria para reducción de mantenimiento a mediano plazo.
- La ubicación ideal es necesaria para el desarrollo de estas actividades en cada una de las instalaciones.
- Debe existir una relación funcional más directa de laboratorios con los encargados de las distintas áreas.
- Una planta típica permite utilizar el espacio inferior como sótano.



Fuente: Planta de Laboratorios. 75
<https://diq.ua.es/es/localizacion-y-planos.html>

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
 DE LA USAC.

- La distribución de los ambiente puede mejorar mucho, dado el caso que no es óptimo para los laboratorios.
- La colocación de muchos ambientes como la recepción de muestras, está muy separada de los laboratorios.



Fuente: Planta Baja de Edificio de Laboratorios.

76

<https://diq.ua.es/es/localizacion-y-planos.html>

Aplicación al anteproyecto:

- El anteproyecto contará con el manejo espacial que permita destacar Arquitectónicamente dentro del Campus Universitario.
- Se analizará de mejor manera la ubicación de áreas públicas, servicio etc., que permitan optimizar el edificio.
- Exactamente el edificio de Laboratorios en la Universidad de Alicante muestra la importancia de la relación pública y privada.
- El anteproyecto mostrará un espacio abierto en su ingreso, esto a razón de diseño estético y funcional.
- Existirá un ordenamiento y relación valedera en la colocación de cada uno de los laboratorios, evitando así problemas de bioseguridad.

4.4 CASO ANÁLOGO 4

Nombre:

Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria (IMIB), Virgen de la Arrixaca Murcia/ España.

Aspectos Generales:

El Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria (IMIB), es uno de los institutos más destacados por su alta calidad en proceso y desarrollos de investigaciones, capaces de mejorar la calidad de su entorno, siendo un anexo del Hospital de

Murcia y mencionando que este es uno de los principales dentro de toda España.

Cabe mencionar que fue fundado en 1975 y su influencia geográfica es muy alta por su calidad en la investigación, estas instalaciones están relacionadas con el edificio siguiente el cual es una parte fundamental de todo laboratorio.



Fuente: Edificio de Imib.

77

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1188&bih=566&tbn=isch&sa>

Temática:

El proyecto es de carácter científico publico pues tiene relación con la investigación científica y está altamente relacionado con el bienestar de la sociedad, pues también cuenta con una estrecha relación con el Hospital de Arrixaca el cual ha obtenido distintos reconocimientos por ser pionero en investigación y el mejoramiento en la calidad de vida en el ramo.

Dirección:

Avenida del Primero de Mayo, S/N, en la pedanía murciana de El Palmar. El palmar Murcia, municipio de Murcia, España
Latitud 38°1'6.71"N, 1°10'8.33"W

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



Fuente: Edificio de Laboratorios. 78

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1188&bih=566&tbm=isch&sa>

Características Positivas:

- El IMIB se caracteriza por ser un edificio eficiente en su labor, a través de funciones sencillas.
- Arquitectónicamente es un diseño tradicional, con orientación ideal.
- Por encontrarse dentro de un complejo con alturas regulares, cabe mencionar que destaca por sus 6 niveles destinados a investigación.
- Los Laboratorios se encuentren distribuidos rodeando un patio central, los cuales permiten la ventilación en la mayoría de los ambientes.
- Es interesante que la mayoría de las tareas desarrolladas en este trabajo de investigación se encuentran concentradas en un solo edificio y propiciar de esta manera orden al edificio.
- La Bio-seguridad que se maneja en este edificio de Laboratorios es muy alta para garantizar los procesos de investigación.
- Su diseño permite almacenar vehículos en su sótano.

- Estructuralmente su diseño permite contrarrestar movimientos sísmicos.



Fuente: Instalaciones Internas de Laboratorios. 79

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1188&bih=566&tbm=isch&sa>



Fuente: Instalaciones Internas de Laboratorios. 80

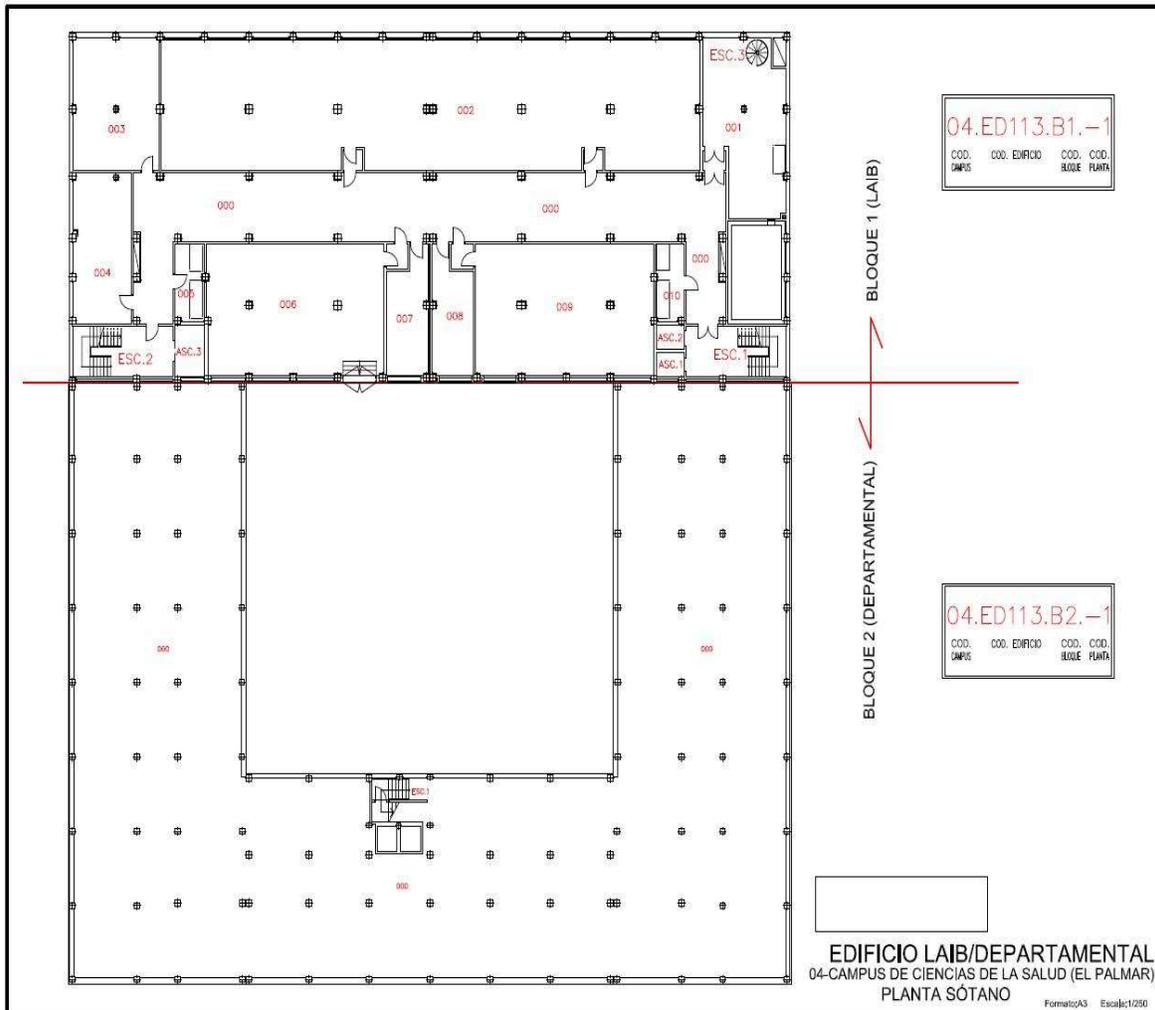
<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1188&bih=566&tbm=isch&sa>

Características Negativas:

- Arquitectónicamente es un diseño muy tradicional para un edificio tan alto.
- Cuenta con mucha masividad y hermetismo.
- No todos los ambientes obtienen la iluminación requerida.
- Por el tamaño del edificio se requiere de más elementos como rampas o gradas a la hora de algún siniestro.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

- Las relaciones entre laboratorios y áreas públicas y administrativas no están ordenadas.



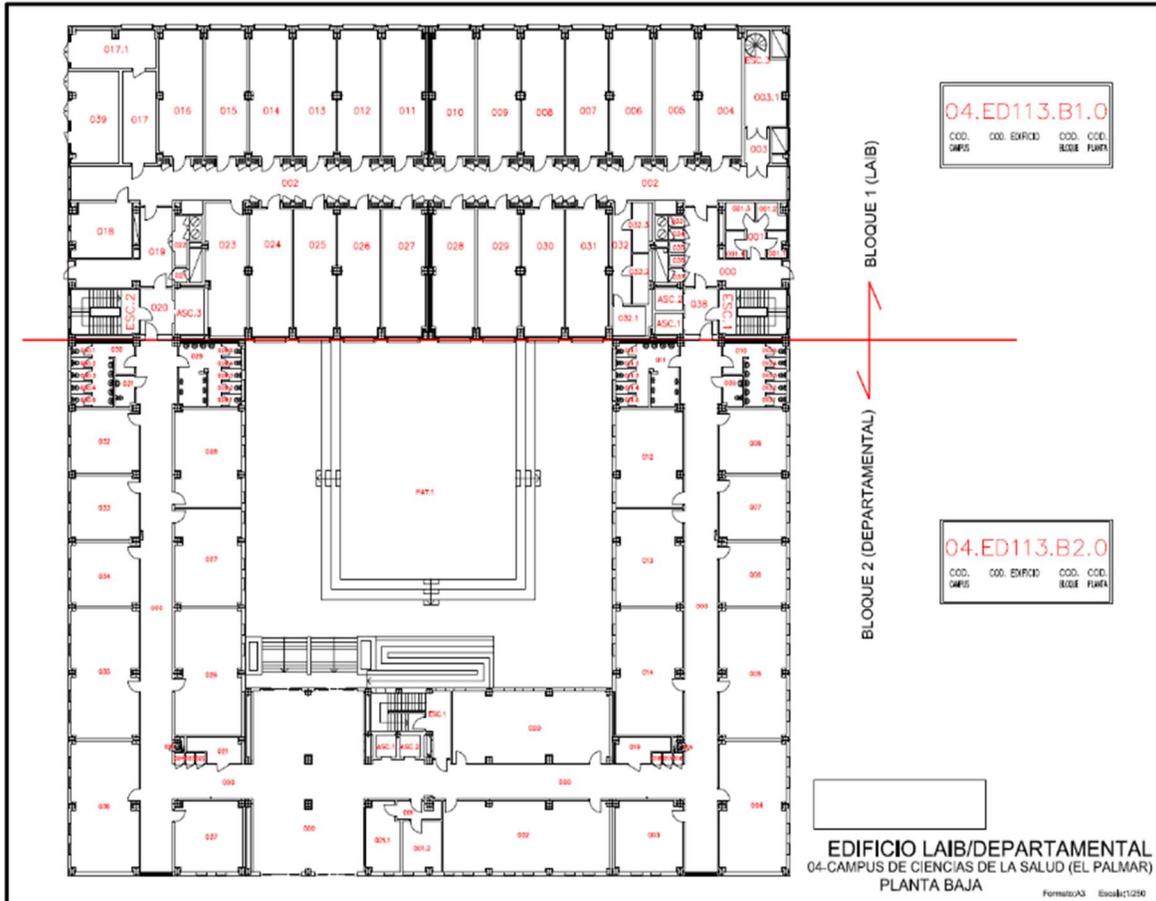
Fuente: Planta de Laboratorios. 81
<http://www.imib.es/espacios/laib.jsf>

Conclusiones:

- Aparentemente su área de expansión es únicamente hacia arriba.
- El área definida para la emisión de gases que representan las distintas campañas en un laboratorio, no parecen estar definidas.
- Un Edificio de tal magnitud como Laboratorios requiere estabilidad estructural, por los distintos elementos calibrados y exactos que contienen estos espacios.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
 DE LA USAC.

- Esta estabilidad estructural la dará el material y el diseño del anteproyecto.
- Es necesario colocar las rampas y laboratorios por lo cual algunos deben estar mar ceca de otros.



Fuente: Planta Baja de Laboratorios. 82
<http://www.imib.es/espacios/laib.jsf>

- Es importante que las relaciones entre Laboratorios y áreas públicas y de servicio se encuentren bien zonificadas por las distintas actividades que se realizan mutuamente.
- Dependiendo el tipo de actividad que se desarrolle en cada Laboratorio así requerirá luz o ventilación.
- Otro aspecto importante es la relación existente entre

gradas requeridas para, abastecer a todo el personal que se encontrara en el edificio y evitar problemas ante un siniestro.

Aplicación al anteproyecto:

- El anteproyecto de Edificio de Laboratorios Especializados deberá contar con un concepto en su Diseño capaz de ser innovador e integrarse a la imagen institucional del campus de la USAC.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

- El anteproyecto contara con es solvencia estructural capaz de brindar la seguridad requerida y evitar des calibrar los aparatos de precisión.

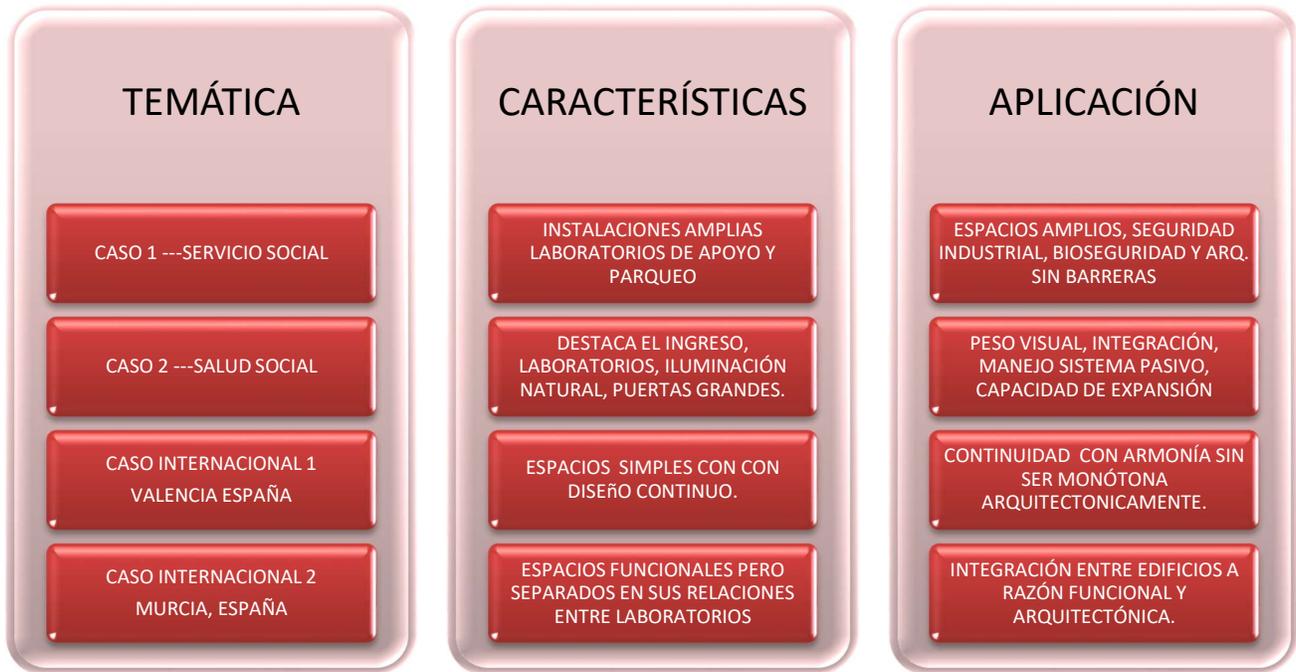
eficientes y definidas para todo tipo de usuario según requerimientos internacionales.



Fuente: Planta de Laboratorios 6to. Nivel. 83

<http://www.imib.es/espacios/laib.jsf>

- El Edificio deberá contar con un área destinada a la separación de las aguas pluviales a razón de encontrarse en un terreno inclinado y con porcentajes de precipitación pluvial.
- El diseño interno deberá representar la simplicidad de sus circulaciones haciéndolas



CUADRO COMPARATIVO

B

4.5 CONCLUSIONES:

Se ha analizado cuatro casos análogos de los cuales dos de ellos son internacionales, todos enfocados a laboratorios de investigación y su relación con las distintas áreas complementarias.

Quando hablamos de laboratorios destinados a investigación hablamos de bio-seguridad, procesos de investigación, relaciones entre laboratorios y circulaciones internas y externas básicamente, los distintos laboratorios analizados en este capítulo muestran

requisitos y necesidades similares en los cuales han destacado la colocación de bodegas de almacenaje cercanas a los laboratorios, espacios destinados a la recepción y entrega de muestras y encargados de laboratorios, entre otras similitudes.

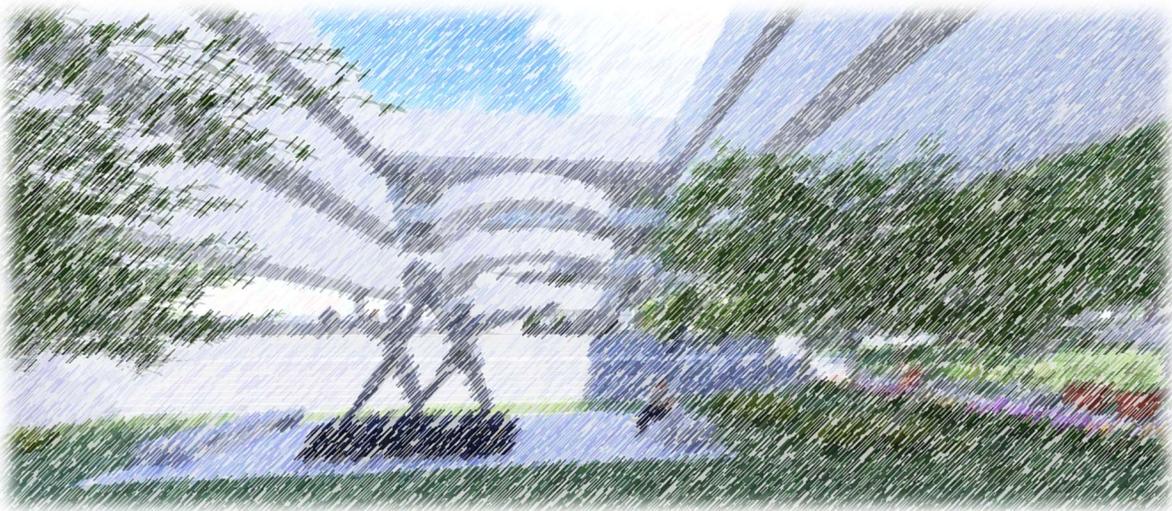
A pesar de estas características tan importantes, es claro que no existe un orden en la colocación de los laboratorios y sus áreas complementarias, arquitectónicamente no atraen los edificios, no existen circulaciones separadas entre los servicios, esto por mencionar algunos de los datos que servirán de referencia para aplicar al anteproyecto.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

EDIFICIO DE
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS
DE LA USAC

CAPÍTULO V

PREMISAS DE DISEÑO



“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

Capítulo V

5.1 TENDENCIA ARQUITECTÓNICA Y PREMISAS DE DISEÑO:

a. TENDENCIA: Teoría de la forma

Tendencia Arquitectónica caracterizada por crear sus espacios a través de varios efectos o interrelaciones en sus volúmenes puros, tendencia originada por los pintores en 1914 en Rusia, tomando en aquel momento el título de “Suprematismo” siendo su mayor representante **Kasimir Malevich**.



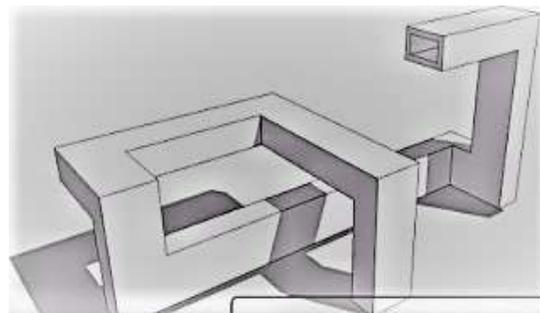
Fuente: Suprematismo, Google.84

<https://www.google.com.gt/searchq=suprematismo&dcr=0&source>

Teniendo por objetivo la simplicidad de las formas geométricas, parte de esta tendencia aspectos como:

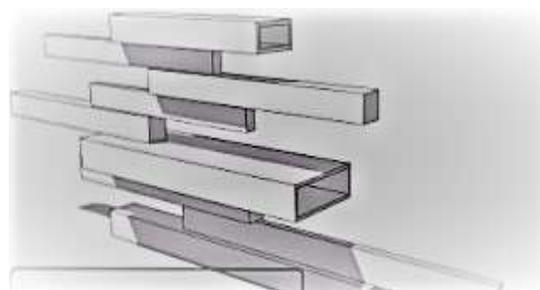
- Superposición
- Anti gravedad

- Velocidad
- Penetración
- Continuidad
- Abrazar
- Cargar



Fuente: Teoría de la Forma / ContinuidadGoogle 85

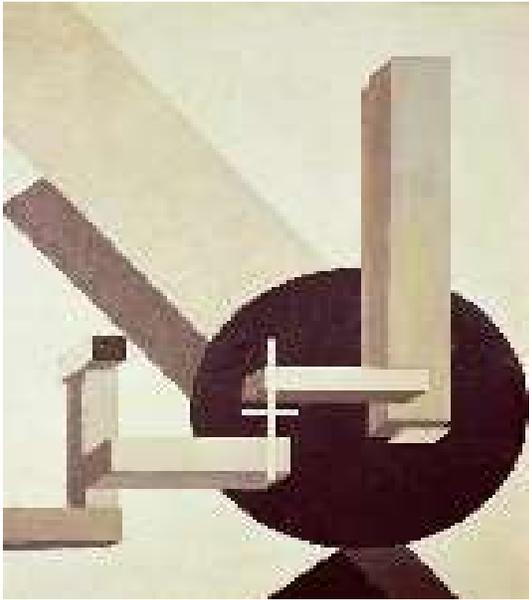
<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1366&bih=651&tbm>



Fuente: Teoría de la Forma / VelocidadGoogle 86

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1366&bih=651&tbm>

Arq. Arriola, Manuel/ libro: “Teoría de la Forma”.



Fuente: Pintura Rusa 1915/ El Lissitzky. Google .87

<https://www.google.com.gt/search?q=FOTOS+DE+CONSTRUCTIVISMO+ruso&sa=X&tbm>



Fuente: Pintura Rusa 1915/El Lissitzky. Google 88

<https://www.google.com.gt/search?q=FOTOS+DE+CONSTRUCTIVISMO+ruso&sa=X&tbm>

c. Conceptualización:

De esta tendencia nace la primera parte del “el concepto” del diseño, tal como menciona el Arquitecto

Marco Vinicio Vivar de la Facultad de Arquitectura de la USAC. Y concebir la idea para saber que buscar y sustentar el proyecto.

Acá nace la idea de espacios abiertos y amplios, que sean capaces de integrar la luz, viento, vegetación y ser humano como elemento arquitectónico. Es cierto que la respuesta Arquitectónica es parte al sustento económico o político del momento, se puede crear otra opción de funciones para ser el “eje de anclaje” ante esto. Este esfuerzo con el afán de demostrar que todos pertenecemos a una pequeña parte de otros sistemas.

Conceptos Básicos de Diseño:

- Esencialmente el diseño responde a la grilla reticular planteada en el campus universitario, tomando en cuenta un eje perpendicular y otro inclinado.
- Se utilizará el manejo de planos cartesianos, acorde a los ángulos de soleamiento utilizados en Guatemala, esto a razón de evitar soleamiento en caras longitudinales.
- El edificio se colocará de manera transversal respecto a la quebrada existente en el sitio, esto con el objetivo que absorba el movimiento en el lado corto de la estructura.
- Concepto de diseño está en la Teoría de la Forma, particularmente el efecto de

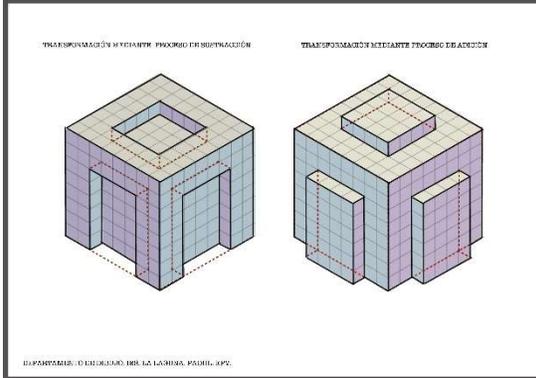
“Velocidad”, por ser un elemento arquitectónico longitudinal.

- Las dimensiones aplicadas en el edificio, áreas de trabajo, estructura y altura, responden a una medida proporcional conocida como “la proporción dorada”.

5.2 PREMISAS DE DISEÑO:

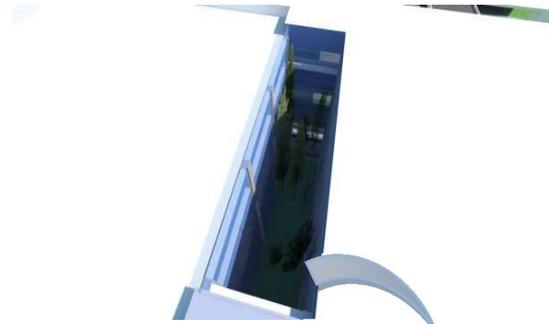
Conceptos Básicos.

Concepto de Adición y Sustracción: permite al diseñador tener una capacidad de agregar o quitar espacios para definir y hacer atractivos los volúmenes a realizar.



Fuente: Principio Ordenador de diseño Adición y sustracción. Google. 89

<https://www.google.com/&q=sustraccion+y+adicion+de+volumenes+conceptoSOVM>



Espacio ocupado en los 3 niveles.



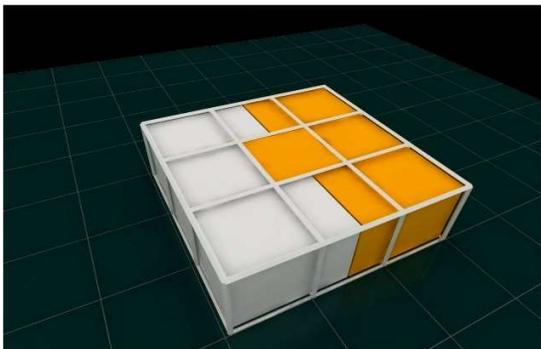
Fuente: M. V. Pérez Orellana. Edificio de Laboratorios Especializados USAC. 90

- Ver Imágenes de Laboratorios Internos

Aplicación: El concepto de sustracción ha sido aplicado dentro del módulo principal (Edificio de Laboratorios especializados) tomando ese espacio como jardín interior.

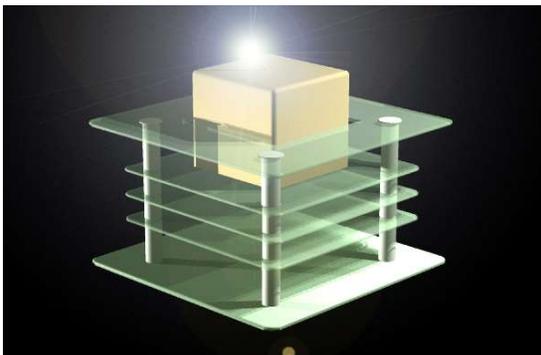
Concepto de módulos: Los módulos permiten la versatilidad y flexibilidad del diseño.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



Fuente: Principio Ordenador de diseño. Módulo Google. 91
<https://www.google.com/MODULOS+de+volumenes+conceptoHU1M>

Concepto de Planos Seriadados: este tipo de planos crean ritmo en el volumen y estabilidad en la estructura, módulos transformables y versátiles, ideales para crear parteluces o sederos peatonales.



Fuente: Concepto de diseño, planos seriados. Google. 92
<https://www.google.com/bTQBg&q=planos+seriadosM>

Aplicación: El concepto de planos seriados se ha aplicado en el bloque total del edificio, básicamente es un plano seriado de 3 elementos con gradación y a esto se le suma el principio de teoría de la forma, conocido como velocidad, el cual

brinda la sensación de alargamiento a este elemento horizontal.



Fuente: M. V. Pérez Orellana. Edificio de Laboratorios Especializados USAC. 93

La imagen 93 muestra claramente los planos seriados con una leve degradación que permite darle una sensación de esbeltez e integración institucional.



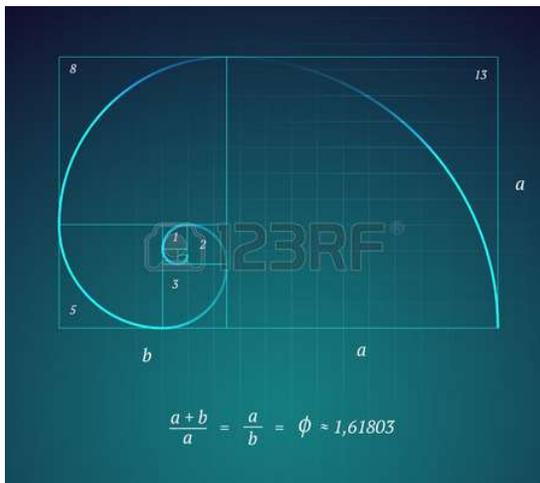
Fuente: M. V. Pérez Orellana. Edificio de Laboratorios Especializados USAC. 94

La imagen 94 muestra un perfil más longitudinal, que permite darnos cuenta de los planos seriados que básicamente son 3, permite observar el concepto de velocidad, según los principios de Teoría de la Forma, el cual dice que los distintos alargamientos de sus elementos crearán sensación de movimiento.

d. PROPORCION AUREA:

Llamada también la proporción dorada o el número de Dios entre otros nombres, es de sumo asombro en la cantidad de elementos que podemos encontrar esta proporción aurea; tiene su origen básicamente en la relación de “armonía” visual y estética de los elementos.

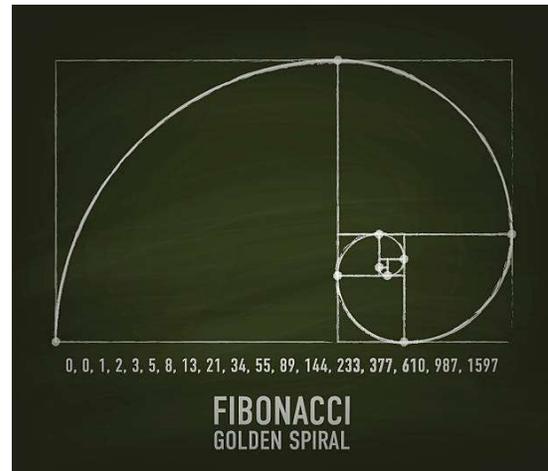
Ha sido utilizada a través de diferentes culturas, pintores, arquitectos, escultores en elementos de la naturaleza y hasta en elementos cotidianos como tarjetas de crédito y pantallas de televisores.



Fuente: Proporción AureaGoogle. 95

https://www.google.com.gt/search?q=proporcio n+aurea&dcr=0&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiR_4uV1uTWAhVE2SYKHSIQDbMQ_AUICigB&biw=1438&bih=685

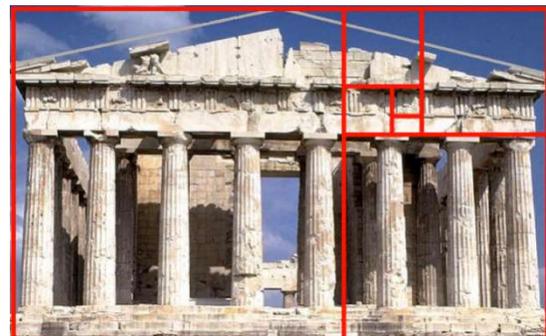
Es un concepto que al tener un numero base, se suma el siguiente y luego estos dos últimos, dando origen a los números primos de Fibonacci,



Fuente: Proporción Aurea/ Espiral DoradaGoogle.96

https://www.google.com.gt/search?q=proporcio n+aurea&dcr=0&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiR_4uV1uTWAhVE2SYKHSIQDbMQ_AUICigB&biw=1438&bih=685

Encontramos ejemplos de este principio en:



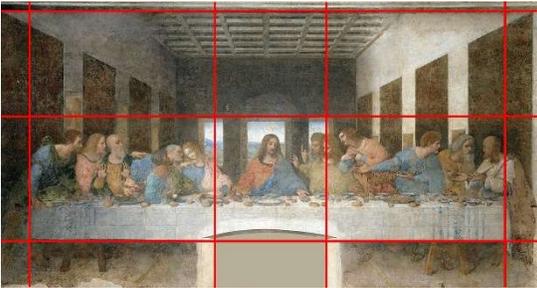
Fuente: Proporción Aurea / Arquitectura Google. 97

https://www.google.com.gt/search?q=proporcio n+aurea&dcr=0&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiR_4uV1uTWAhVE2SYKHSIQDbMQ_AUICigB&biw=1438&bih=685



Fuente: Proporción Aurea / Naturaleza Google. 98

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&tbm=isch&q=proporcion+aurea&chips=q:proporcion+aurea,g>



Fuente: Proporción Áurea / Pintura Google. 99

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&tbm=isch&q=proporcion+aurea&chips=q:proporcion+a>



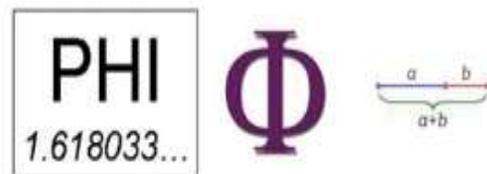
Fuente: Proporción Aurea / AstronomíaGoogle. 100

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&tbm=isch&q=proporcion+aurea&chips=q:proporcion+a>

Maestros del arte tales como:

- Miguel Ángel
- Leonardo da Vinci
- Salvador Dalí
- Le Corbusier
- Cultura Romana
- Cultura Egipcia

Entre otros que han utilizado esta proporción en distintos elementos. Su fundamento matemático es el siguiente:



$$\begin{aligned}
 \Phi^2 &= \left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right) \left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right) \\
 &= \frac{(1 + \sqrt{5})(1 + \sqrt{5})}{4} \\
 &= \frac{1 + 2\sqrt{5} + 5}{4} \\
 &= \frac{4 + 2 + 2\sqrt{5}}{4} \\
 &= 1 + \frac{2 + 2\sqrt{5}}{4} \\
 &= 1 + \frac{1 + \sqrt{5}}{2}
 \end{aligned}$$

Fuente: Proporción Aurea / Matemática Google. 101

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&tbm=isch&q=proporcion+aurea&chips=q:proporcion>

Tomando como base la unidad (1) y dando como resultado el siguiente numero en infinidad de veces (1.618).

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c} \bullet \text{---} x \text{---} \bullet \text{---} 1-x \text{---} \bullet \\ \text{1} \end{array} \\
 \frac{1-x}{x} = \frac{x}{1} \rightarrow 1-x = x^2 \\
 x^2 + x - 1 = 0 \\
 x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,618033988... \\
 \Phi = 1,618033988...
 \end{array}$$

Fuente: Proporción Aurea Matemática Google.
102

Patrón de diseño utilizado tridimensionalmente para obtener ancho, largo y altura del edificio, como también distintas proporciones en los laboratorios internos.

Aplicación:

Esta proporción permite encontrar una medida adecuada y exacta para proporciones de altura y ancho.

La proporción áurea ha sido aplicada dentro de este edificio en los distintos elementos:

1. Proporción longitudinal del Edificio de Laboratorios Especializados. (Rojo)
2. Proporción de altura del Edificio de Laboratorios Especializados.
3. Proporción de distancia de todo elemento estructural en el edificio, es decir; distancia entre

columnas de todo el edificio y sótano.

4. Proporción del área de trabajo de cada uno de los Laboratorios Especializados. (Amarillo)
5. Proporción de Laboratorio Especializado. (Verde)

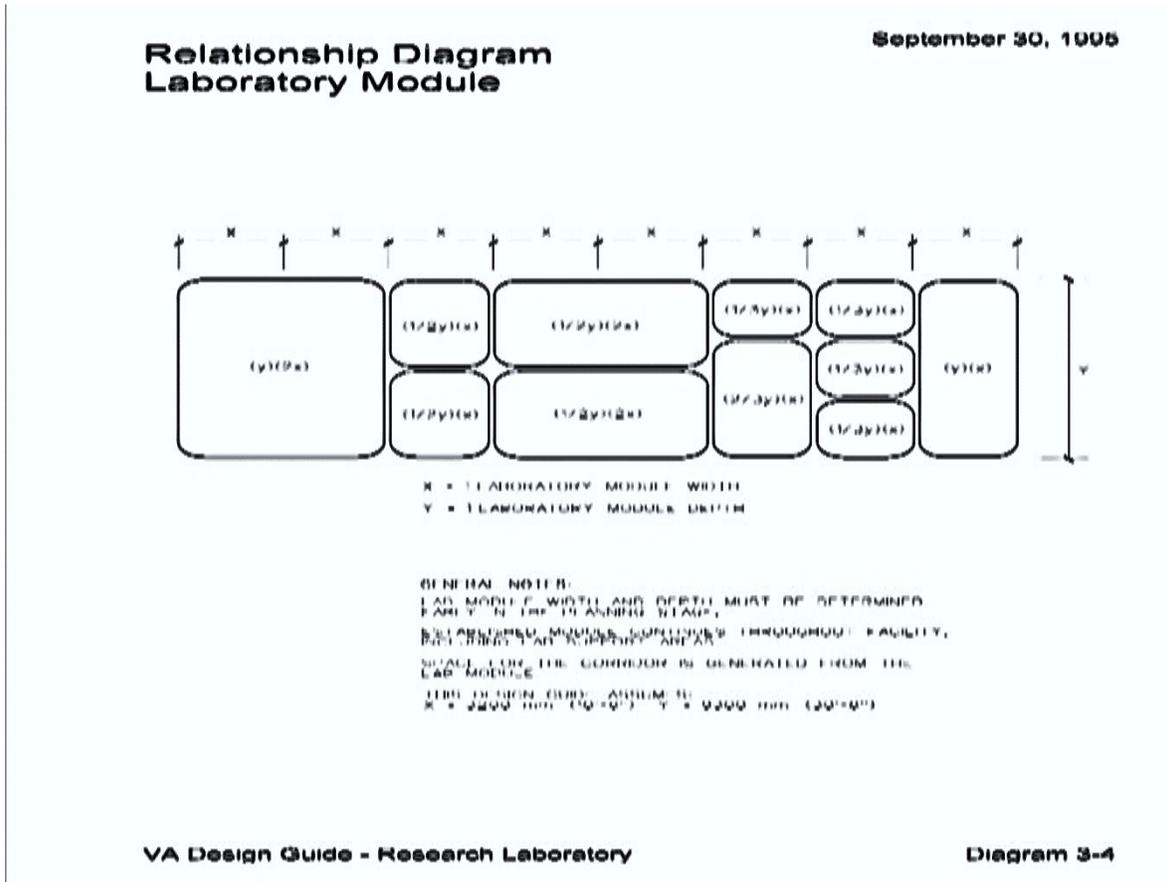


Fuente: Proporción Aurea / M. V. Pérez Orellana.
Edificio de Laboratorios Especializados USAC.
103



Fuente: Proporción Áurea / M. V. Pérez Orellana.
Edificio de Laboratorios Especializados USAC.
104

Estas proporciones son explicadas en los planos No: 10 (áreas), 12 y 13 (laboratorios) y 40 (secciones).



Fuente: Diagrama de relaciones de Laboratorios.
 Manual of Research Laboratory of Veterans 1998.
 105

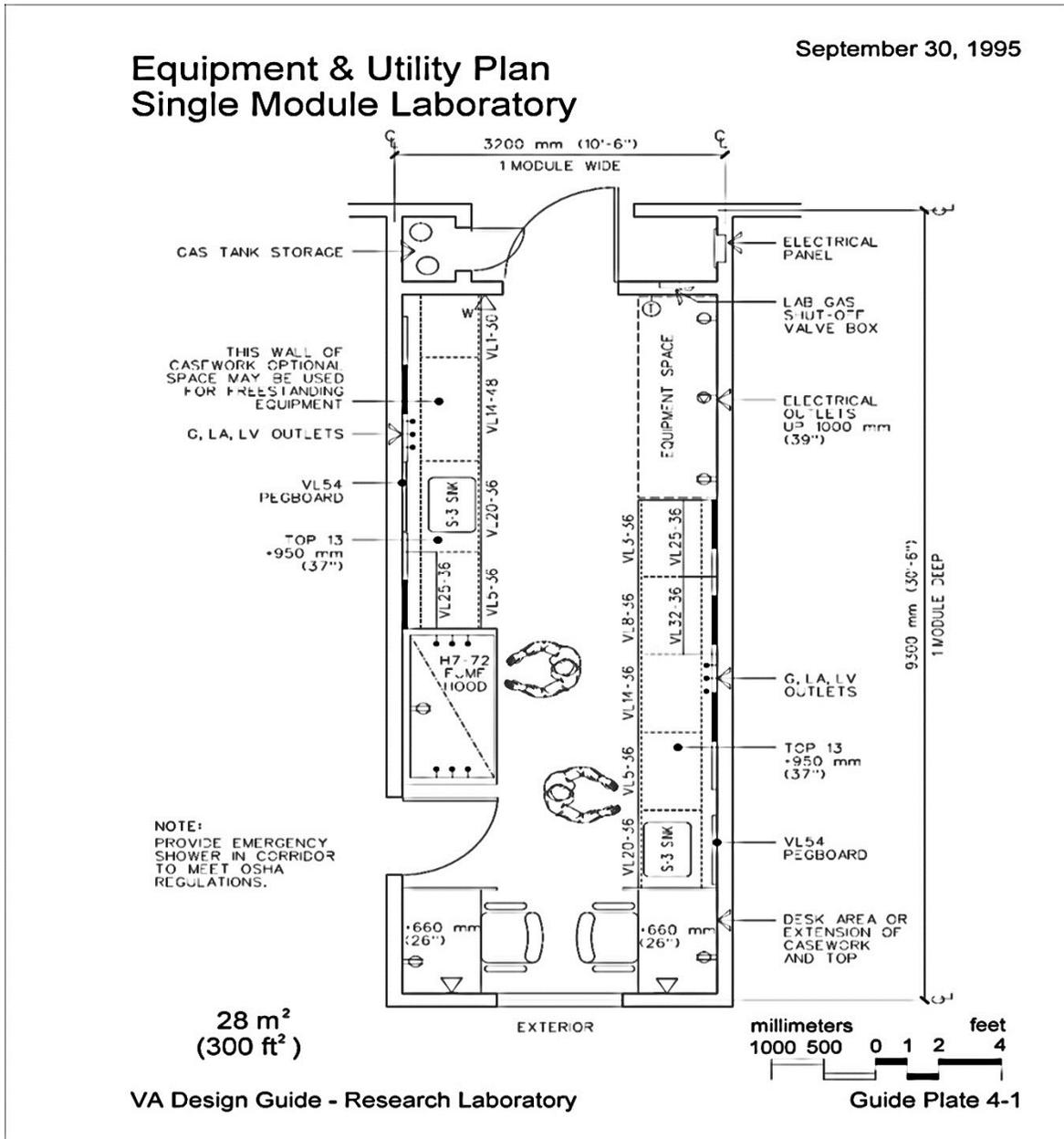
e. PATRON DE DISEÑO LABORATORIO:

El módulo básico de diseño ha sido normado a requerimientos internacionales y teniendo mayor apego a 2 normativos como Research Laboratory of Veterans 1998 y el National Institute of Health, Desing Manual.

Ambos documentos proponen espacios necesarios para su efectivo desarrollo tomando en cuenta aspectos de proporción en base a los espacios útiles.

En su relación ancho y largo es donde se ha aplicado la proporción áurea y crear la combinación de ambas referencias.

Dentro de las distintas propuestas presentadas por los normativos se inició el proceso con el patrón sencillo y básico el cual se fue modificando acorde a la necesidad específica de cada Laboratorio y profesional en el área.



Fuente: Módulo Simple de Laboratorio
 Manual of Research Laboratory of Veterans 1998.
 106

Otro aspecto tomado en cuenta fue la bioseguridad que implica cada espacio y nivel de complejidad de la tarea a desarrollar.

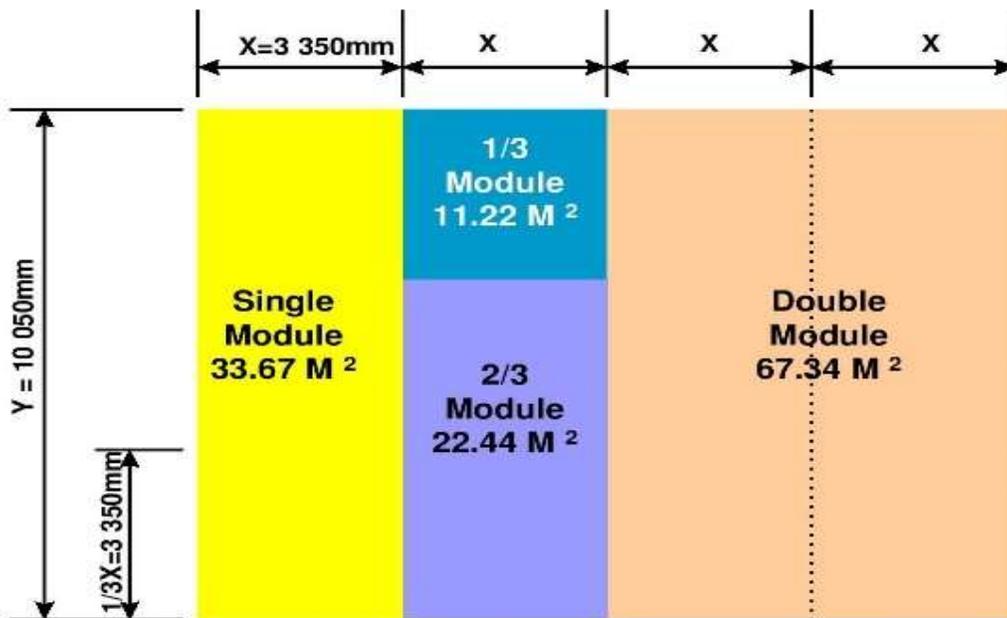
Ambas propuestas; simple y doble ha sido modificadas para que se integren con la proporción aurea y han dado origen a la separación estructural para todo el plan maestro.

El módulo de laboratorio permite que el equipo de diseño seleccione los sistemas de construcción de rango de una manera racional. Un laboratorio planificado con módulos permite la modificación segura y rentable de los sistemas de construcción cuando se requiera una alteración futura del laboratorio, y permitirá a los investigadores principales la máxima flexibilidad para establecer laboratorios

dentro de una matriz de construcción estandarizada.

El NIH muestra una recomendación para la colocación de módulos y su relación en cuanto a dimensiones idóneas.

En las imágenes siguientes muestra la recomendación para colocar los módulos de gradas por lo cual fueron analizados acorde a particularidades del anteproyecto. Las imágenes muestran el módulo de gradas y ductos de color azul en sus distintas posiciones según el diseño propuesto.



Possible Laboratory Module Configurations

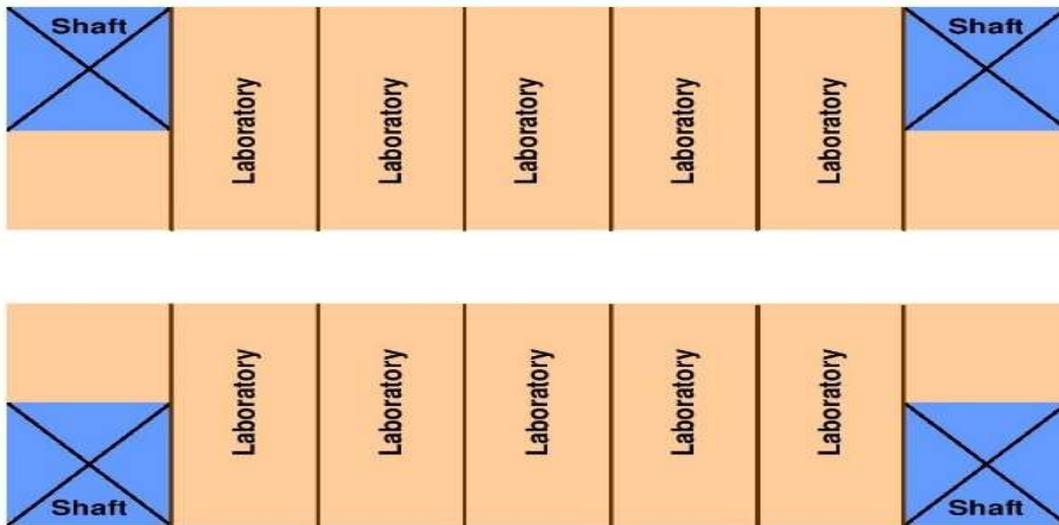
Fuente: Relación Proporcional Básica /NIH Desing Requirements Manual Section 2-3. 108

que se ajusten a las necesidades de su programa de investigación particular,

Casi todos los investigadores tienen un conjunto único de requisitos de diseño de laboratorio. El módulo de planificación establece una disciplina dimensional mediante la cual los sistemas, particiones

y casos de laboratorio se pueden acomodar dentro del marco estructural del edificio existente. La intención es encontrar un denominador común del espacio que se adapte a la variedad de requisitos funcionales. El módulo de laboratorio debe ofrecer previsibilidad y confiabilidad en la distribución de servicios de laboratorio.

Como los cambios en la dirección de la investigación y en los procedimientos o equipos requieren cambios de uso; las particiones deberían poder ser reubicadas las puertas movidas y las salas ampliadas en salas más grandes o divididas en varias salas más pequeñas sin molestar a los laboratorios adyacentes ni a los sistemas de servicios de construcción. Por experiencia general, se sabe que ciertas dimensiones funcionan mejor en el entorno de laboratorio que otras. El ancho de un módulo de laboratorio individual variará de 3 048 mm (10'-0 ") a 3 667 mm (12'-0"), según el tipo y la cantidad de equipo que se colocará en el espacio. Los anchos de los módulos de laboratorio normalmente están determinados por aspectos ergonómicos y mobiliario.



Fuente: Ubicación de Ductos para Módulo de Laboratorio. NIH /Desing Requirements Manual Section 2-3. 109

Referencia Técnica para colocación de ductos 1:

El Manual del NIH hace referencia de la manera ideal de colocar los ductos, tomando en cuenta las distintas ventajas y desventajas que requieren.

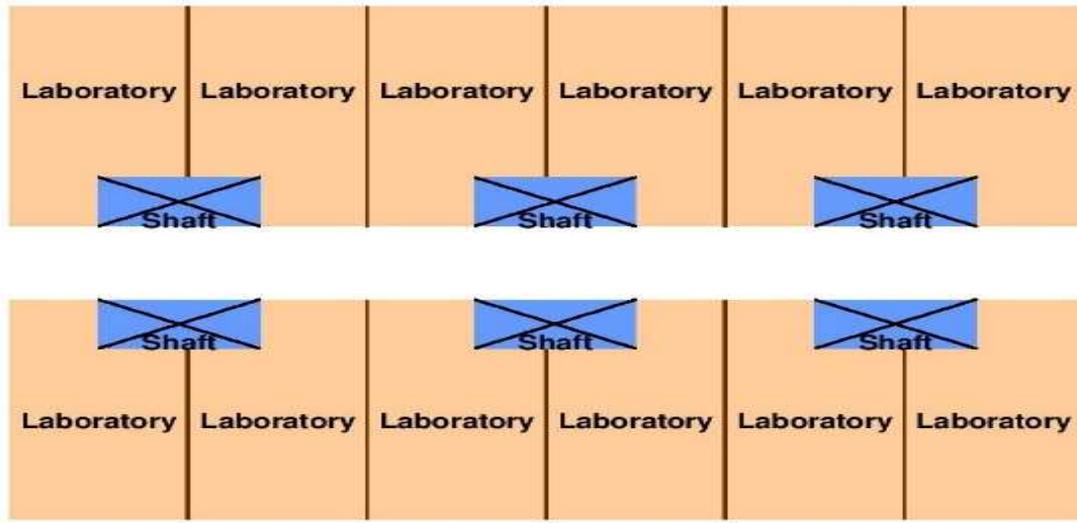
Ventajas:

- Útil para renovar instalaciones antiguas.

Desventajas:

- Se necesita un gran espacio en el techo.
- El servicio podría interrumpir a los usuarios.

Múltiple Interna Ejes: en este sistema, la distribución vertical del servicio de utilidad se realiza a través de ejes verticales más pequeños y la distribución horizontal se realiza a través del espacio del techo.



Fuente: Ubicación de Ductos para Módulo de Laboratorio. NIH /Desing Requirements Manual Section 2-3. 110

Referencia Técnica para colocación de ductos 2:

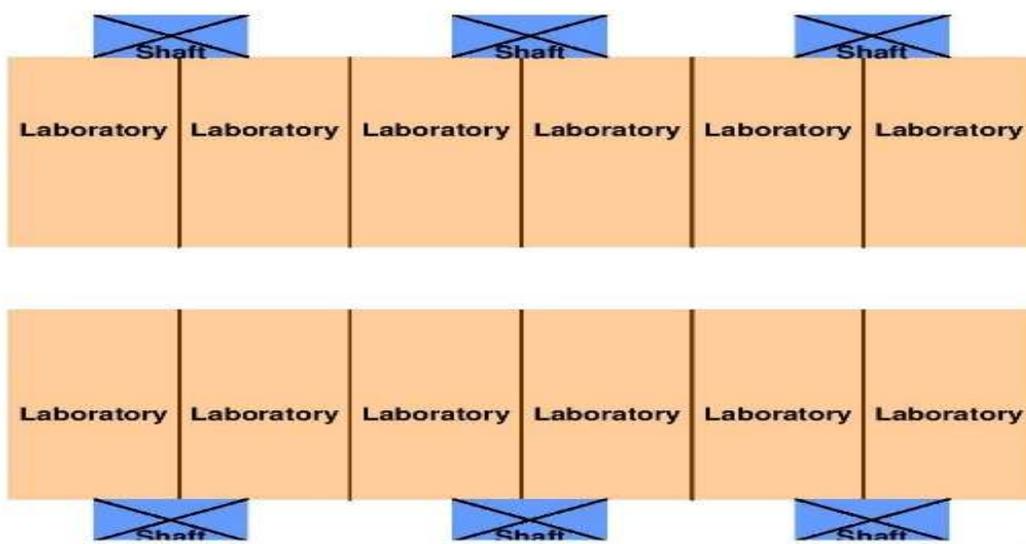
Esta segunda opción muestra la manera como pueden funcionar los ductos acorde a distintos elementos particulares de nuestro proyecto:

Ventajas:

- Se requieren carreras horizontales relativamente cortas que requieren ductos y tuberías más pequeños.
- El acceso a las válvulas de cierre es más conveniente y menos perjudicial que cuando está ubicado en techos
- Requiere una altura mínima de piso a piso en nuevas instalaciones.
- Adecuado para modificaciones en instalaciones existentes con alturas bajas de suelo a piso.

Desventajas:

- Los ejes constituyen obstrucciones múltiples.
- Las futuras adiciones de servicios son incómodas.
- La eficiencia de planificación disminuye y el factor de recaudación aumenta.



Fuente: Ubicación de Ductos para Módulo de Laboratorio. NIH /Desing Requirements Manual Section 2-3. 111

Referencia Técnica para colocación de ductos 3:

Múltiples ejes exteriores: la distribución a través de múltiples ejes exteriores es similar a la de múltiples ejes interiores.

Ventajas:

- Se necesitan carreras horizontales relativamente más cortas que requieren conductos y tuberías más pequeños
- El acceso a las válvulas de cierre es más conveniente y menos perjudicial que cuando se encuentra en techos.
- En las nuevas instalaciones se requiere una altura mínima de piso a piso

- Es adecuado para la alteración de instalaciones existentes con alturas bajas de piso a piso

- Es adecuado para renovaciones donde la introducción de nuevos ejes es difícil.

- Los ejes exteriores aumentan la eficiencia de planificación y aumentan el factor de recaudación.

Desventajas:

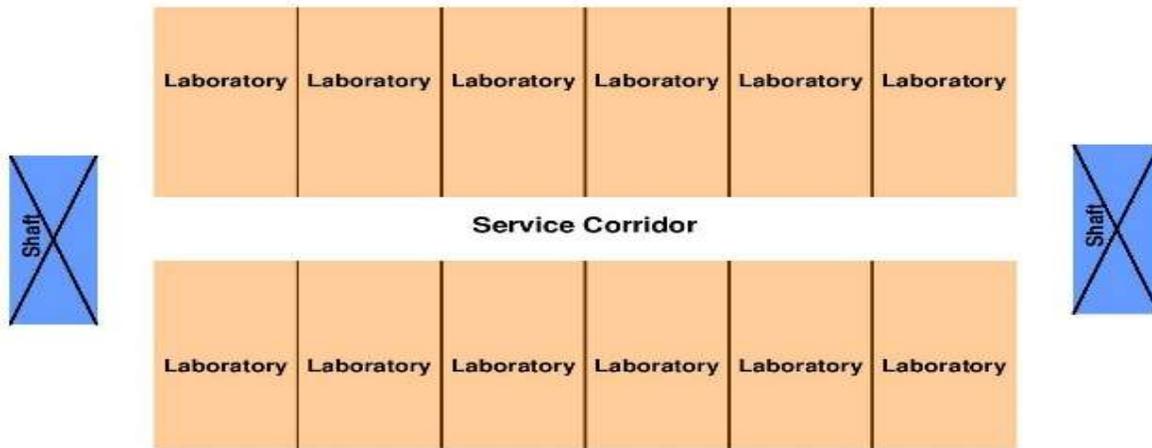
- Es difícil agregar utilidades.
- La apariencia exterior del edificio está fuertemente influenciada.
- El acceso para el servicio se limita a la pared común entre el eje y el edificio.
- Los servicios de tuberías están sujetos a diferenciales de temperatura, por lo que puede ser necesario el aislamiento del eje.

- Se puede reducir la flexibilidad de la planificación para futuras configuraciones de laboratorio.

CORREDORES DE SERVICIO / utilidad:

En este sistema, los espacios de laboratorio se conectan con un servicio accesible que alberga servicios de utilidad horizontales por encima de la altura de la cabeza y se distribuye

mínimo de 1,500 mm de ancho, más cualquier área de servicio y almacenamiento. En un corredor de servicios públicos, la distribución de los servicios públicos se proporciona a través de una red interna. El corredor que acomoda el acceso del personal de mantenimiento solamente.



Fuente: Ubicación de Ductos para Módulo de Laboratorio. NIH /Desing Requirements Manual Section 2-3. 112

horizontalmente en los laboratorios a través del techo o directamente a la mesa de laboratorio a través de la pared del pasillo de servicio. Se requieren ejes verticales para sistemas mecánicos y de tuberías en ubicaciones estratégicas. El corredor de servicio debe tener un

Ventajas:

- El acceso continuo para mantenimiento está disponible a través del corredor de servicio sin ingresar a espacios de investigación.
- Las válvulas de cierre y los paneles eléctricos son de fácil acceso.
- Las zonas especiales en los corredores de servicio podrían albergar equipos objetables en el entorno de laboratorio

debido al calor, la humedad, el ruido y otros productos.

Desventajas:

- La eficiencia de planificación disminuye y el factor de recaudación aumenta.
- La flexibilidad del edificio es limitada.
- Si el corredor de servicio no puede ser adecuado para la circulación o salida del personal, el plan requerirá un espacio de circulación adicional.
- Es más difícil proporcionar luz natural directa al laboratorio, a menos que haya solo un pasillo de servicio de doble carga por piso.
- Durante las emergencias (derrames de productos químicos, situaciones de humo y llantas, etc.), es casi imposible realizar una limpieza exhaustiva debido al almacenamiento inevitable en el corredor de servicio. El ancho del corredor de servicios tiene un gran impacto en la respuesta de emergencia; cuanto más ancho es el pasillo, más material se acumulará.

Opción 2 para colocación de corredor de servicio entre Laboratorios:

Diagramas de planificación; los diagramas de planificación describen en forma gráfica las zonas de planificación básicas para el desarrollo modular y las relaciones entre zonas de laboratorio,

zonas de oficinas, zonas de escritorios, corredores y zonas de soporte.

Estos son solo esquemáticos y deben adaptarse a los requisitos del programa de requisitos específicos del edificio, las limitaciones del sitio y las necesidades del usuario.

Concepto de soporte de laboratorio y laboratorio:

La planificación de un edificio de laboratorio debe abordar tanto las relaciones de funciones como la circulación. Este diagrama ilustra la circulación primaria del personal entre el laboratorio y el laboratorio

Zona del puerto y la zona de la oficina. El servicio central:

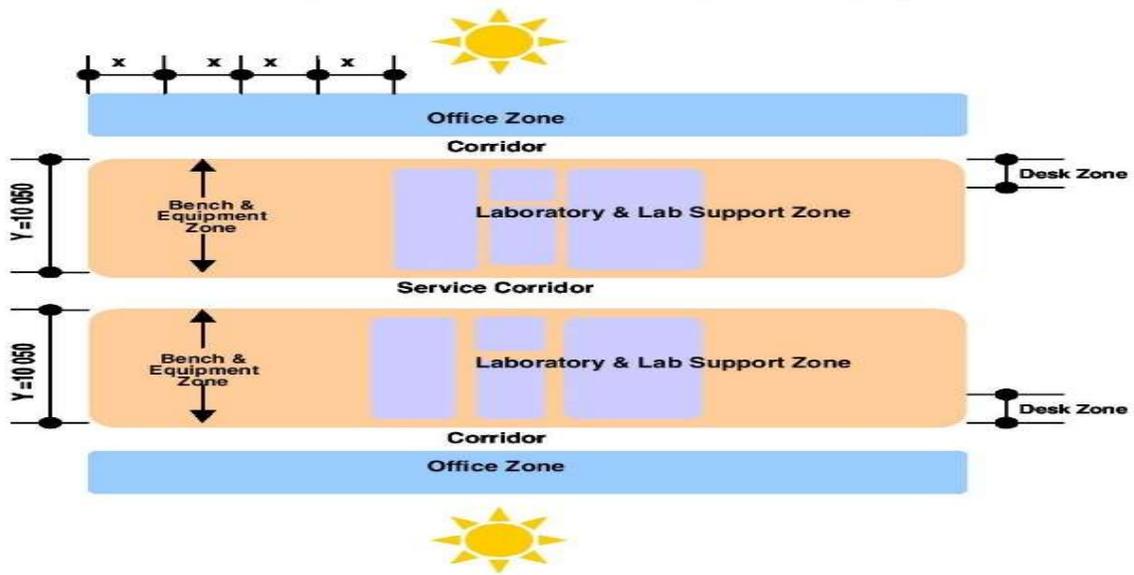
Corredor secundario apoya los laboratorios y regula el flujo de personas y materiales.

Módulo de laboratorio con corredor de servicio:

El diseño del laboratorio debe proporcionar espacio adecuado y un entorno de trabajo seguro. Los escritorios están ubicados cerca del corredor de personal mientras que los servicios están cerca del corredor de servicio. La luz natural directa generalmente no está disponible.

Esto según Desing Requirements Manual Section 2 – 3.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
 DE LA USAC.



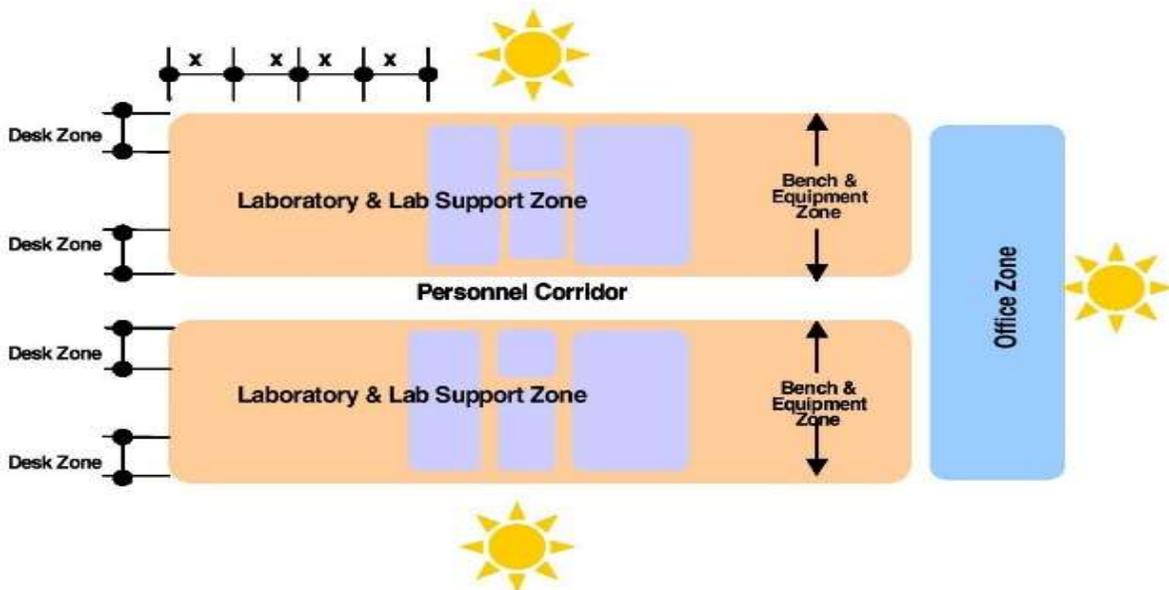
Fuente: Ubicación de Corredores de Servicio para Módulo de Laboratorio. NIH /Desing Requirements Manual Section 2-3.

113

corredor de personal primario entre las zonas de laboratorio conectadas a una zona de la oficina central.

Zonas de laboratorio con un solo corredor: este diagrama ilustra un

Este corredor central apoya la Zona de oficinas que combinan el flujo de personas y materiales. Todos los espacios



Fuente: Ubicación de Corredores de Servicio para Módulo de Laboratorio. NIH /Desing Requirements Manual Section 2-3.

114

reciben luz natural directa.

Soporte de laboratorio y laboratorio Zonas con un solo corredor:

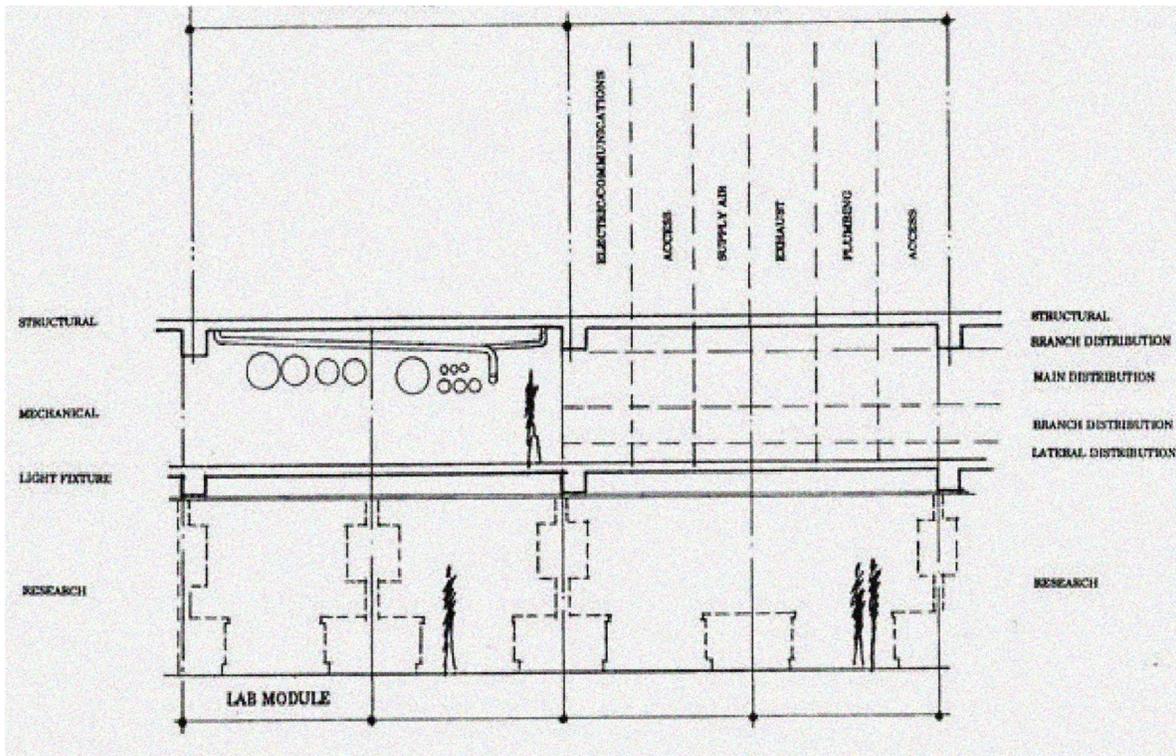
Este corredor central apoya los laboratorios y oficinas, combinando el flujo de personas y materiales. Todos los espacios reciben luz natural.

Espacio Intermedio o Ducto de Instalaciones:

Espacio intersticial: el espacio intersticial es esencialmente un área abierta sin obstrucciones con estructuras.

el objetivo que las personas que brindan instalación y mantenimiento a los Laboratorio Especializados realicen sus actividades de manera óptima tal como se muestra en la figura 114.

Otro de los objetivos que tiene este espacio de instalaciones es crear orden en un espacio con tanta exigencia como es un Laboratorio Especializado y evitar fugas de gases o líquidos que pongan en riesgo a usuarios y elementos



propios de la investigación.

Fuente: Ducto de Instalaciones Especiales para Módulo de Laboratorio. NIH /Desing Requirements Manual Section 2-3.

115

Ver plano No. 36 y 37 (secciones).

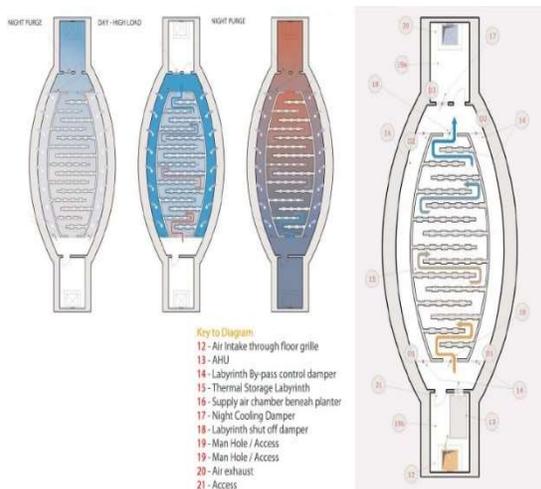
El Desing Requirements Manual Section 2-3, hace referencia a un espacio destinado particularmente a instalaciones; para ello propone espacios de 2.00 m de altura con

5.3 PREMISAS FUNCIONALES:

f. Hipocausto:

Es un sistema de diseño pasivo que permitirá el enfriamiento del viento hacia el interior del edificio. Originalmente utilizado por los romanos para distribuir calor a los ambientes por la parte inferior del suelo.

Reinterpretando este principio con el objetivo de enfriar todo el edificio y reducir costos a largo plazo; pues debe mantenerse a 16 grados centígrados en su temperatura óptima.



Fuente: Davies Alpine House / Movimiento del viento y temperatura interior Hipocausto. Google 116

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1438&bih=685&tbm=isch&sa=1&q=davies+alpine+house&oq=davies+alpine+house&gs>

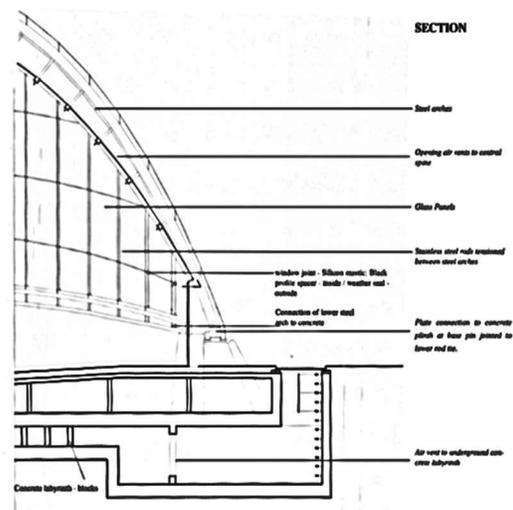
Su elaboración es sencilla a base de materiales como block y un recubrimiento a base de cemento (ensabietado).



Fuente: Davies Alpine House / Construcción Interna de Hipocausto. Google. 117

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1438&bih=685&tbm=isch&sa=1&q=davies+alpine+house&oq=davies+alpine+house&gs>

El objetivo del hipocausto es de capturar el viento caliente del ambiente y a través del movimiento en serpentina y la profundidad de 4 metros bajo tierra enfriarlo para distribuirlo a través de filtros, a los ambientes requeridos.

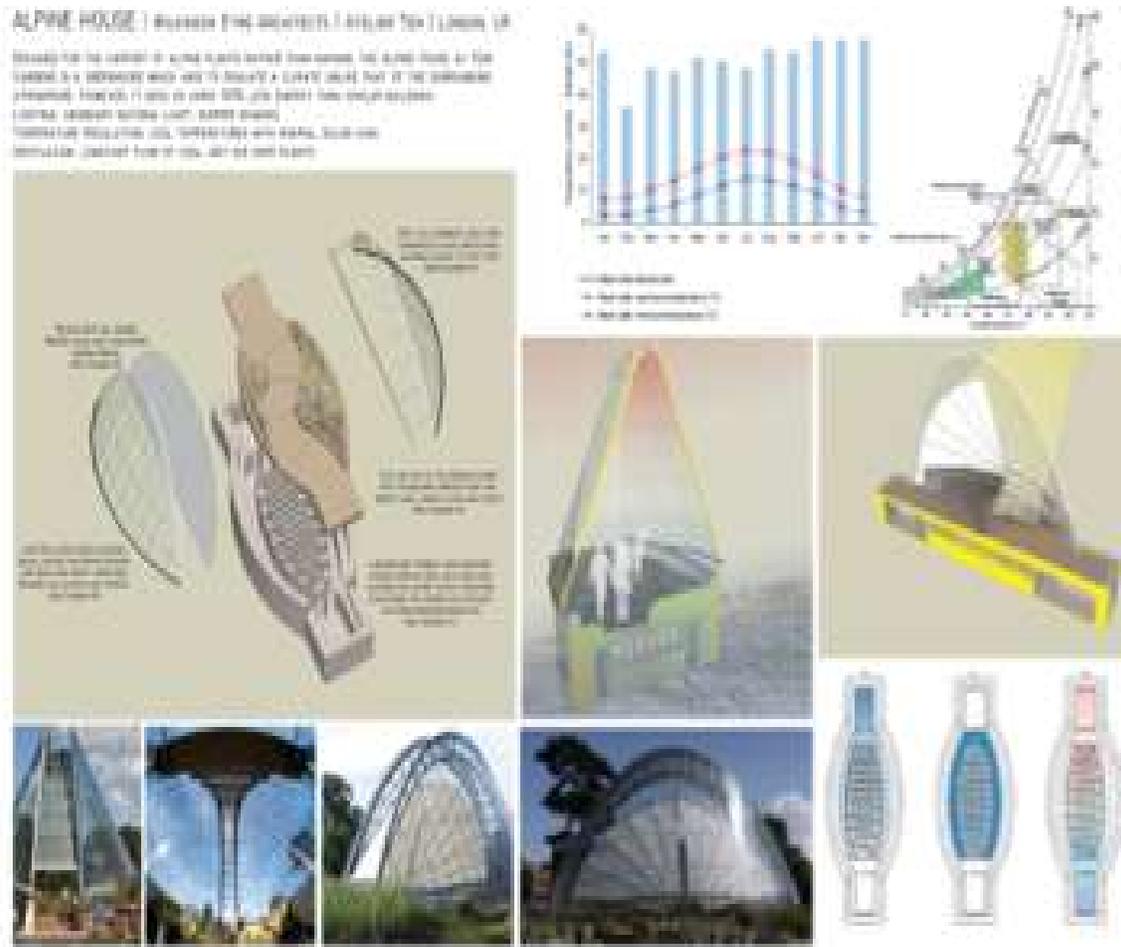


Fuente: Davies Alpine House / Sección de Ingreso de Viento Google. 118

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1438&bih=685&tbm=isch&sa=1&q=davies+alpine+house&oq=davies+alpine+house&gs>

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

Este es un sistema comprobado para reducción de temperatura, que tiene como opción de emergencia un espacio destinado para ventiladores eléctricos y sustentar inconvenientes climáticos.

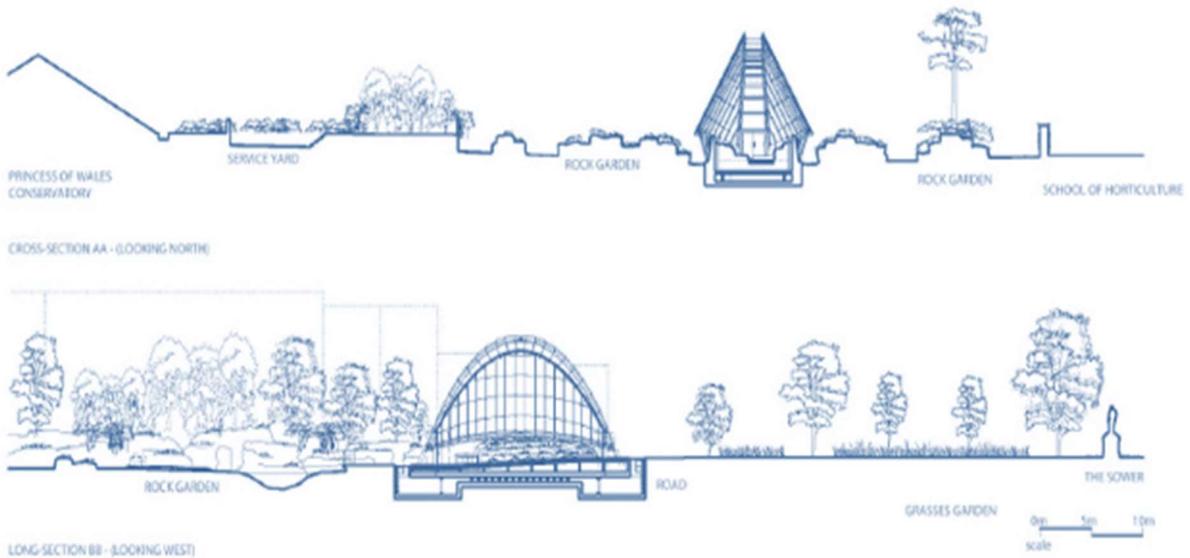


Fuente: Davies Alpine House / Estructura Google.
119

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1438&bih=685&tbm=isch&sa=1&q=davies+alpine+house&oq=davies+alpine+house&gs>

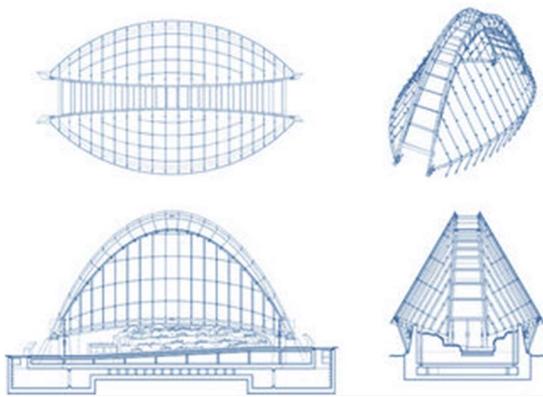
* Ver plano No. 39 y 40.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
 DE LA USAC.



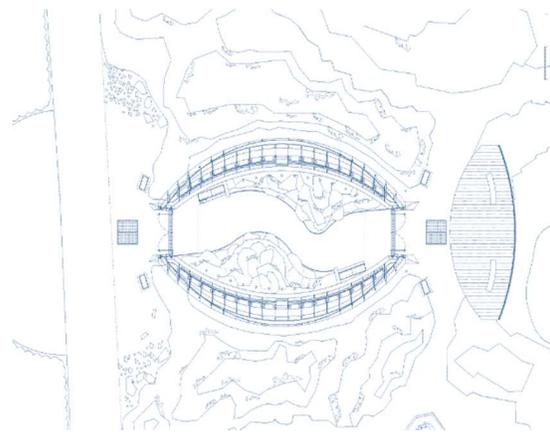
Fuente: Davies Alpine House / Sección de Conjunto Google. 120

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1438&bih=685&tbm=isch&sa=1&q=davies+alpine+house&oq=davies+alpine+house&gs>



Fuente: Davies Alpine House / Estructura Tridimensional Google. 121

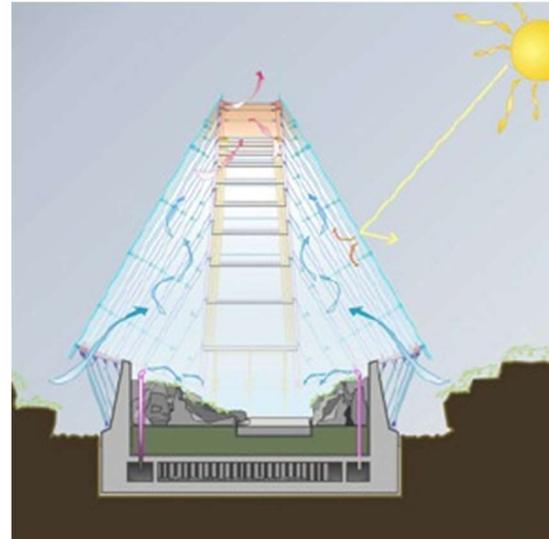
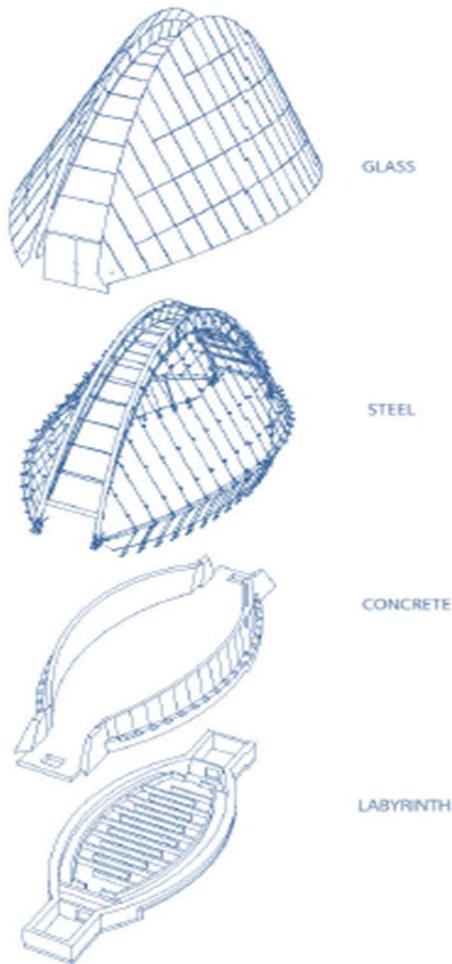
<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1438&bih=685&tbm=isch&sa=1&q=davies+alpine+house&oq=davies+alpine+house&gs>



Fuente: Davies Alpine House / PlantaGoogle. 122

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1438&bih=685&tbm=isch&sa=1&q=davies+alpine+house&oq=davies+alpine+house&gs>

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



Fuente: Davies Alpine House / Sección Transversal y reflexión Solar. Google. 124

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1438&bih=685&tbm=isch&sa=1&q=davies+alpine+house&oq=davies+alpine+house&gs>

La propuesta del Hipocausto es un sistema pasivo ya comprobado, en el proyecto “Davies Alpine House” anteriormente presentado; y su distancia es muy similar al que se está colocando en el Edificio de Laboratorios Especializados razón por la cual se tienen altas expectativas.

Este proyecto tiene características de manejo de **viento y temperatura** de manera natural, previniendo también un espacio para colocar ventiladores eléctricos en caso de emergencia (ver Imagen 116 y 118).

Fuente: Davies Alpine House / Planta Tridimensional Google. 123

<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1438&bih=685&tbm=isch&sa=1&q=davies+alpine+house&oq=davies+alpine+house&gs>

Premisas de Accesibilidad:

A través de la utilización de rampas y barandas para facilitar movilización y crear una arquitectura sin barreras.

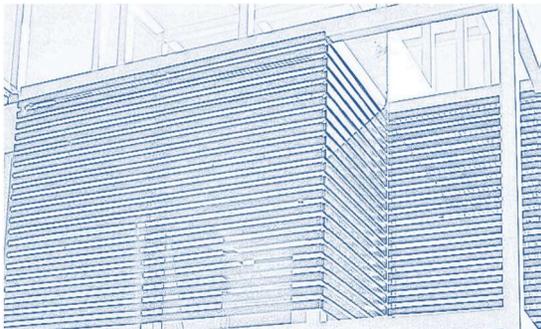


Fuente: Arquitectura. Sin Barreras / Rampas. Google. 125

https://www.google.com/search?q=Arquitectura.+Sin+Barreras&source4Q_AUICigB&biw=10M

Tecnológicas:

Dobles fachadas, crearan una piel para aislar temperaturas variables como contaminación auditiva a la que está expuesta el área.



Fuente: Premisas de Diseño/ Doble Piel Google. 126

https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1366&bih=651&tbm=isch&sa=1&ei=mRe1Wve4E8On5gKJgZ_oDw&q=premisas+de+dise%C3%B1o+ambientales

- La estructura principal de los edificios, se deben trabajar por medio de una modulación regular que permita el cálculo y equilibrio de las cargas dentro del mismo.

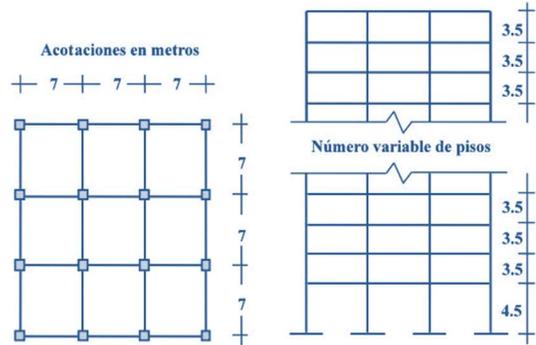
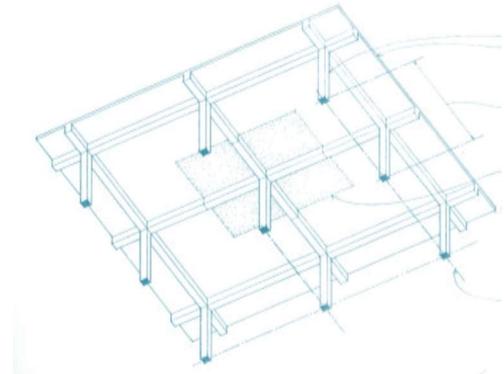


Fig. 2. Configuración estructural de los edificios considerados.



Fuente: Modulación Estructural Idónea/ Sistema de Marcos Rígidos. Google.127

<https://www.google.com/search?biwN4ygzwk01gbYDQ&q=sistema+de+marcos+rigidoM>

* Ver plano No. 59.

- Se utilizarán tabicaciones con, aislamiento termo acústico en segundo nivel, y reducir el peso de la estructura del primer nivel.

Premisas Ambientales:

Evitará la radiación solar excesiva y directa en los diferentes ambientes donde se realicen trabajos de investigación.

- Integración al máximo de vegetación en áreas de descanso y libres.



Fuente: Armonía y Área Verde Google. 128

https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1On5gKJgZ_oDw&q=premisas+de+dise%C3%B1o+ambientales

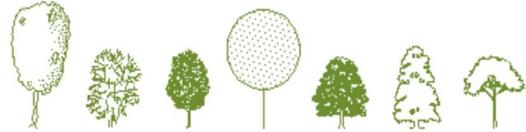
- El exterior debe reflejar al usuario del sitio. Buscando una arquitectura del paisaje formal y diversa.



Fuente: Área Verde y Plazas Google. 129

https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1On5gKJgZ_oDw&q=premisas+de+dise%C3%B1o+ambientales

- Utilización de árboles como barreras tanto de sonido y contaminación, también se utilizarán para definir circulaciones.



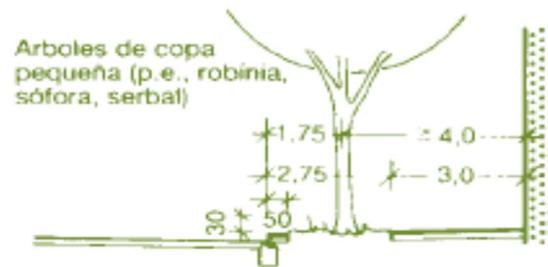
Fuente: Manejo de Árboles Google. 130

https://www.google.com.gt/search?On5gKJgZ_oDw&q=premisas+de+dise%C3%B1o+ambientales

- Aprovechar la vista y orientación para utilizar mejor la luz solar y apariencia. Por ejemplo, lugares iluminados, con luz y transparencia natural se podrán utilizar para áreas de aulas puras y capacitación.

Urbanísticas:

Diseñar áreas confortables y jardinadas para el interior y exterior de edificios. Buscar la opción y aplicación de nuevas tecnologías ecológicas.



Fuente: Altura y Retiros de copas de Árboles recomendada. Google. 131

https://www.google.com.gt/search?On5gKJgZ_oDw&q=premisas+de+dise%C3%B1o+ambientales

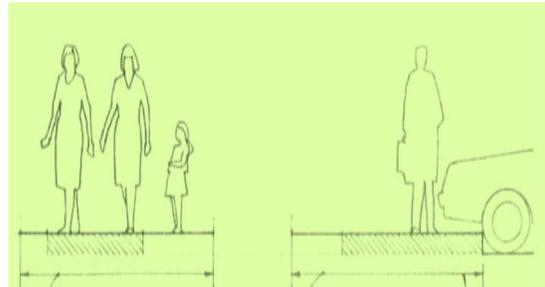
- Crear espacios agradables con distribución de los módulos, integrar las edificaciones por medio de plazas, senderos peatonales, vegetación, etc.



Fuente: Integración de vegetación en espacios Abiertos. Google. 132

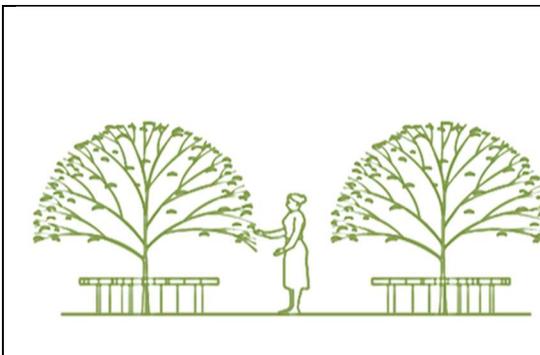
<https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=0Dw&q=premisas+de+dise%C3%B1o+ambientales>

- Separar circulaciones y estacionamientos vehiculares según donde correspondan, sin causar conflicto y proponer señalización para una mejor circulación.



Fuente: Circulaciones Separadas. Google. 134
https://www.google.com.gt/8On5gKjgZ_oDw&q=premisas+de+dise%C3%B1o+ambientales

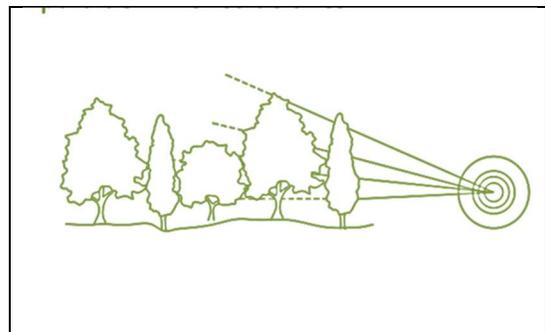
- Proyectar áreas amigables con espacios verdes, donde usuarios puedan distraerse y relacionarse sin perjudicar el espacio verde.



Fuente: Áreas Agradables / Estar y Vegetación Google. 133

https://www.google.com.gt/8On5gKjgZ_oDw&q=premisas+de+dise%C3%B1o+ambientales

- Uso de árboles medianos como barreras de sonido, contaminación y definir circulaciones



Fuente: Barreras Naturales para evitar soleamiento y contaminación auditiva. Google. 135

https://www.google.com.gt/search?dcr=0&biw=1On5gKjgZ_oDw&q=premisas+de+dise%C3%B1o+ambientales

5.4 CONCLUSIONES:

Indiscutiblemente el capítulo V es fundamental para el desarrollo de todo proyecto arquitectónico llamado Premisas de Diseño, y en él; se muestra aspectos referentes, teóricos, técnicos y de diseño entre otros, de los cuales son sumamente importantes para poder fundamentar cada factor de un proyecto.

Particularmente el anteproyecto de Edificio de Laboratorios Especializados inicia con el argumento en teoría de diseño llamado “Suprematismo” un inicio muy interesante de la pintura.

A ello se suma la integración de un factor básico de todo diseñador; “La Proporción Aurea”, relacionada con estética y matemática, que viene de tiempo antiguos y que nos brinda patrones matemáticos para toda la rama del diseño.

También muestra el enorme impacto que ha tenido a través de todos los tiempos, en la naturaleza, astronomía, matemática, pintura y arquitectura entre otros.

Muestra las baterías de modulación para el diseño interno de los laboratorios, basadas en patrones internacionales para su creación, tomando en cuenta aspectos ergonómicos y la modulación por el tipo de aparatos utilizados en un Laboratorio Especializado.

El método de enfriamiento natural llamado “Hipocuasto” es otro aspecto que característico de este Edificio de Laboratorios Especializado, tomando en cuenta la necesidad del costo, que requiere mantener baja la temperatura dentro de él. Este es un método romano que ha sido

modificado según conveniencia y que actualmente han utilizado distintos proyectos en el mundo uno de ellos es el Davie’s Alphine House.

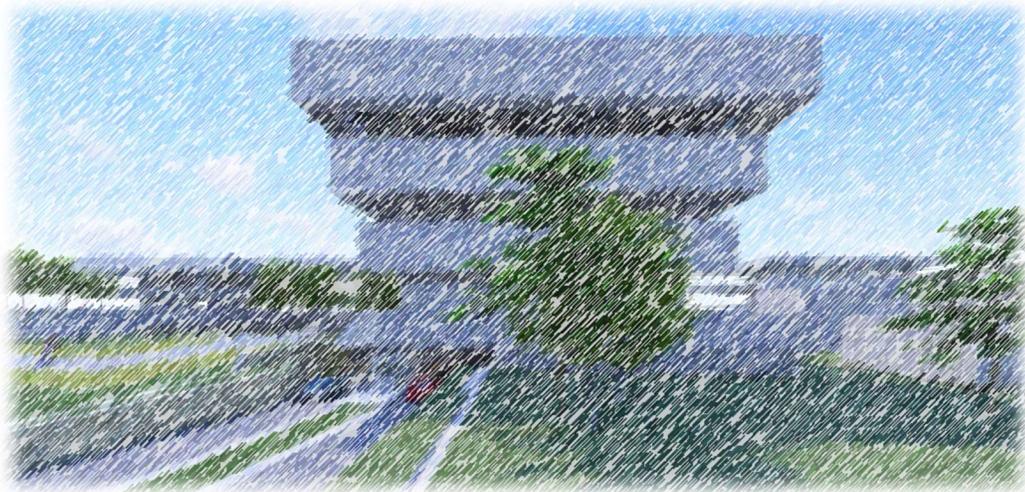
Estos son algunos de los que más destacan y tomando en cuenta premisas básicas de soleamiento que son fundamentales para todo proyecto Arquitectónico.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

EDIFICIO DE
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS
DE LA USAC

CAPÍTULO VI

ANEXOS: LABORATORIOS ESPECIALIZADOS Y PLANTA DE TRATAMIENTO



“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

Capítulo VI

ANEXOS:

LABORATORIOS ESPECIALIZADOS Y PLANTA DE TRATAMIENTO.

LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Existen 10 Laboratorios Especializados contenidos en 3 niveles de los cuales hacemos mención de las distintas actividades e investigaciones que se realizan en cada uno de ellos por nombre:

6.1 LABORATORIO “1” FORMULACION Y ANALISIS: Aquí se desarrollan distintos análisis como:

Área Análisis Químico General

Agroquímicos	Alcoholes y Licores	Aleaciones
Alimentos	Ambientales	Cosméticos y Medicamentos
Derivados del Petróleo	Minerales	Muestras Biológicas
Productos de Limpieza	Productos industriales	Varios

Área de Cromatografía:

El Área de Cromatografía del LAI, es un laboratorio donde se realizan actividades específicas de docencia, investigación y extensión relacionadas

con las técnicas analíticas de cromatografía, tanto líquida (HPLC) como gaseosa (CG).

Apoyo a la Investigación

El apoyo que el área presta a la investigación está enfocada a:

- Facilitación del uso de los instrumentos para los experimentos con CG y HPLC
- Asesoría en el manejo de los instrumentos a estudiantes e investigadores
- Asesoría en el montaje de métodos analíticos para la investigación.

Actividades de Extensión:

Las actividades de extensión de esta área están direccionadas a la prestación de servicios en:

- La industria de los agroquímicos
- La industria de los licores y alcoholes
- La industria de los alimentos
- La industria de los medicamentos y cosméticos
- La industria del petróleo y sus derivados
- La industria de los productos de limpieza
- La industria de los productos industriales
- Muestras de tipo biológico
- Muestras de tipo ambiental

Área de Espectroscopía:

El Laboratorio de Espectroscopía, como área anexa al Laboratorio de Análisis Industriales le presta servicios de análisis, particularmente en técnicas analíticas de espectroscopía molecular, como infrarrojo, resonancia magnética nuclear, fluorescencia, entre otras.

Apoyo a la docencia:

El laboratorio de Espectroscopía le presta apoyo a los cursos de docencia, de los programas académicos de química y tecnología química, en:

- Explicación de los principios de cada técnica analítica que existe en el laboratorio.
- Explicación del manejo de los instrumentos existentes en el laboratorio.
- Realización de las prácticas de Infrarrojo, espectroscopía UV-VIS, espectrometría de masas, fluorescencia y resonancia magnética nuclear.
- Facilitación del uso de los instrumentos para prácticas especiales

Apoyo a la investigación:

En este laboratorio opera el grupo de investigación en Resonancia Magnética Nuclear, desarrollando metodologías y aspectos relacionados con la RMN de varios elementos.

Además, el laboratorio le da apoyo a los grupos de investigación, permitiendo que investigadores y estudiantes hagan uso de los instrumentos que posee el

Laboratorio. Este apoyo está direccionado, principalmente a:

Apoyo a la Extensión:

El apoyo que el Laboratorio le presta al Laboratorio de Análisis Industriales está enfocado a la realización de los análisis con los instrumentos que el laboratorio posee. Estos servicios incluyen:

- Toma de espectros de UV-VIS
- Toma de espectros de fluorescencia
- Toma de espectros de ¹H-RMN y ¹³C-RMN
- Toma de espectros de masas
- Toma de espectros de infrarrojo
- Asesoría en la dilucidación de compuestos orgánicos
- Asesoría en la determinación porcentual de C, H y N.

<http://quimica.univalle.edu.co/index.php/lab/industriales>

* Ver plano No. 49.

6.2 LABORATORIO “2” FORMULACIÓN Y DESARROLLO:

El inicio de la preparación de medicamentos industriales (especialidades farmacéuticas) Existen pacientes que necesitan medicamentos adaptados a sus necesidades y que la industria no fabrica. La solución la ofrece la **formulación magistral**, que permite crear **medicamentos individualizados**.

Fórmula Magistral (FM):

Medicamento destinado a un paciente individualizado, preparado por el farmacéutico, o bajo su dirección, dispensado en su farmacia o servicio farmacéutico y con la debida información al usuario.

Preparado Oficial (PO):

Medicamento elaborado y garantizado por un farmacéutico o bajo su dirección, dispensado en su oficina de farmacia o servicio farmacéutico.

La formulación magistral permite preparar medicamentos destinados a un paciente concreto e individualizado, que no puede ser tratado con una especialidad farmacéutica (medicamento industrial).

También son muy útiles las fórmulas magistrales en veterinaria. Se puede elaborar un medicamento para un animal o para un grupo de animales en el caso de ganaderías.

<https://farmaciamarcos.es/formulacion-magistral/que-es-y-para-que-sirve/>

* Ver plano No. 50.

6.3 LABORATORIO 3 ANÁLISIS

INSTRUMENTAL:

La Unidad de Análisis Instrumental (UAI) es la unidad de docencia productiva de la escuela de química, que brinda servicios químico-analíticos y asesoría en las áreas de química ambiental, química de productos naturales, química aplicada,

a diferentes sectores de la sociedad guatemalteca.

También se han realizado proyectos de investigación de productos naturales de plantas nativas de Guatemala, evaluando metabolitos secundarios que pueden ser de utilidad en las áreas de la salud y la industria

- Calidad del agua
- Control de calidad de aceites esenciales
- Estudios de contaminación ambiental
- Capacitación en Análisis Instrumental
- Investigación de plantas medicinales

http://c3.USAC.edu.gt/analisisinstrumental.USAC.edu.gt/public_html/

* Ver plano No. 51.

6.4 LABORATORIO 4 FITOQUÍMICA:

FARMACOGNOSIA:

El término Farmacognosia proviene del griego “pharmakon”, que significa “droga” y “gnosis”, que significa “conocimiento”. Puede así entonces definirse como una ciencia aplicada, que estudia las características biológicas, bioquímicas y económicas de las drogas naturales, tanto de origen vegetal como animal, así como sus constituyentes. La farmacognosia moderna incluye no solo las drogas crudas, sino también los

preparados que se elaboran a partir de ellas.

FITOQUÍMICA:

La Fitoquímica estudia la enorme variedad de sustancias orgánicas que son elaboradas y acumuladas por las plantas, así como sus estructuras químicas, su biosíntesis y metabolismo, su distribución y función biológica.

La fitoquímica estudia cada grupo de la planta, desde su estructura química molecular, hasta las propiedades biológicas de los vegetales realiza relevamientos y análisis de los componentes químicos de las plantas, como los principios activos, los olores, pigmentos, entre otros. Las sustancias fitoquímicas son encontradas en varios alimentos consumidos por los seres humanos como los vegetales, las frutas, las legumbres, los granos, las semillas y sirven de protección contra varias enfermedades como el cáncer y problemas cardíacos.

Los fitoquímicos protegen los vegetales contra hongos, bacterias y daños a las células.

<http://farmacognosiayfito.wixsite.com/farmayfitoUSAC>
<http://susanfitoquimica.blogspot.com/2011/05/que-es-la-fitoquimica.html>

* Ver plano No. 52.

6.5 LABORATORIO 5 DE EXTRACCIÓN:

En química, la extracción es un procedimiento de separación de una sustancia que puede disolverse en dos

disolventes no miscibles entre sí, con distinto grado de solubilidad y que están en contacto a través de una interface. La relación de las concentraciones de dicha sustancia en cada uno de los disolventes, a una temperatura determinada, es constante.

A nivel de laboratorio el proceso se desarrolla en un embudo de decantación. Como es de esperar, la extracción nunca es total, pero se obtiene más eficazmente cuando la cantidad del segundo disolvente se divide en varias fracciones y se hacen sucesivas extracciones, que cuando se añade todo de una vez y se hace una única extracción.

El proceso tiene repercusión industrial y se emplea en extracción de aceites, grasas y pigmentos. Por ejemplo, el yodo, poco soluble en agua, se extrae de la misma con tetracloruro de carbono. Una vez efectuada la separación de las fases se trata de calcular la concentración del yodo en cada fase.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Extracción>

* Ver plano No. 53.

6.6 LABORATORIO 6 DE FARMACOBOTÁNICA:



La farmacobotánica es la ciencia que estudia las plantas desde muchos diversos enfoques, ya sea de la botánica pura o aplicada, la botánica pura estudia las

plantas desde un enfoque teórico, desde los aspectos de taxonomía, y también de la fisiología y la citogenética de los vegetales, la botánica aplicada está basada en lo anterior dicho, y también considera los usos prácticos que se le pueden dar a las plantas para lograr su adecuada utilización, ya sea el fin que se le quiera dar, que pueden ser disciplinas como la forestal la agrícola la farmacéutica y la naturista.

También podemos estudiar la botánica en forma general y especial, comprende la morfología botánica, la morfología experimental y la anatomía vegetal, la fisiología experimental y la genética vegetal. La botánica especial comprende la taxonomía botánica o sistemática, la geobotánica, la paleobotánica, la fitogeografía y la ecología vegetal.

<https://wrayancc.jimdo.com/farmacobotánica/>

* Ver plano No. 54.

6.7 LABORATORIO 7 DE BIOENSAYOS:

Un ejemplo evidente de esto, es la diversidad de especies vegetales usadas tradicionalmente para curar los procesos infecciosos. El laboratorio tiene por objetivo cultivar diversos microorganismos patógenos y estudiar la actividad que los recursos naturales que puedan tener sobre estos microorganismos, de acuerdo con modernos bioensayos micrométricos.

La investigación de la bioactividad de las plantas de uso medicinal permite validar el uso tradicional o popular, lo que orienta las investigaciones para que a

través del fraccionamiento bioguiado se determine la estructura responsable de la actividad. Esta información contribuirá a caracterizar la bioactividad, elucidar la composición química y eventualmente difundir la información para socializar estos hallazgos apoyando el uso validado por la población y facilitando la formulación de productos fitoterapéuticos.

Líneas de investigación

- Actividad antibacteriana
- Actividad fúngica
- Actividad antiparasitaria
- Actividad inmunomoduladora
- Actividad modificadora de la respuesta biológica
- Actividad citostática, citotóxica y mutagénica
- Caracterización farmacobotánica de materia médica

http://www.iiqb.USAC.edu.gt/?page_id=156

* Ver plano No. 55.

6.8 LABORATORIO 8 DE BIOLOGÍA:

Se trata de una ciencia natural que se dedica a analizar las propiedades y las características de los organismos vivos, centrándose en su origen y en su desarrollo, la biología investiga aquellos atributos que caracterizan a los ejemplares como individuos y a las especies como grupo, estudiando sus conductas, sus interrelaciones, sus vínculos con el entorno y sus hábitos reproductivos.

Esta ciencia busca descubrir, a partir del análisis de estructuras y procesos, aquellas leyes de carácter general que regulan el funcionamiento orgánico.

Este sería el caso, por ejemplo, del escocés Alexander Fleming que realizó dos importantes descubrimientos para la humanidad. Por un lado, estaría la lisozima que se encarga de funcionar como barrera ante las infecciones. Y por otro lado, tendríamos que hablar de la penicilina, que es una sustancia de tipo bioquímico que es utilizada en el ámbito científico para combatir al conjunto de enfermedades que se originan como consecuencia de la acción de diversos microorganismos.

El francés Louis Pasteur que sobresale especialmente porque a él le debemos el conocido proceso térmico de la pasteurización, que es aquel al que se someten ciertos líquidos, como la leche, para acabar con las bacterias o mohos que puedan contener.

Es importante tener en cuenta que la biología abarca diversos campos de estudios que, muchas veces, son considerados como disciplinas independientes. Se puede mencionar a la biología molecular, la genética molecular, la bioquímica y la biología celular, entre otras.

<https://definicion.de/biologia/>

<https://laboratoriobiologia-efpem.webnode.es/>

* Ver plano No. 56.

6.9 LABORATORIO 9 Y 10 DE BIOLOGÍA MOLECULAR:

Se trata de la rama de la biología que está centrada en el análisis de los fenómenos biológicos a partir de la perspectiva de la estructura de las moléculas.

Puede decirse que la biología molecular estudia, desde el punto de vista molecular, los procesos que llevan a cabo los organismos con vida. A través de los conocimientos sobre las propiedades de las moléculas, es posible explicar diversas cuestiones de la vida. Por lo general la biología molecular se orienta a las macromoléculas: las que poseen un mayor tamaño y peso molecular. En este marco adquieren particular importancia las proteínas y los ácidos nucleicos, dos macromoléculas de enorme relevancia en el funcionamiento de los organismos.

Los expertos en biología molecular estudian la composición, la estructura y las funciones de las moléculas que son fundamentales en el desarrollo de los procesos vitales. La síntesis de proteínas, los vínculos entre el ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN) y el metabolismo son algunas de las temáticas de interés de los biólogos moleculares.

<https://definicion.de/biologia-molecular/>

* Ver plano No. 57 y 58.

6.11 Áreas de trabajo contenidos en varios Laboratorios de este

Anteproyecto:

ESPECTROSCOPIA:

La espectroscopía es el estudio de la interacción entre la radiación electromagnética y la materia, con absorción o emisión de energía radiante. Tiene aplicaciones en astronomía, física, química y biología, entre otras disciplinas científicas. Objetivo de la espectroscopía:

El objetivo de la espectroscopía es obtener información acerca de una prueba o de un cuerpo radiante. Por ejemplo:

- la estructura interna o la temperatura (por ejemplo de estrellas);
- la composición o la cinética de una reacción química;
- la espectroscopía analítica identifica átomos o moléculas por medio de sus espectros

<https://es.wikipedia.org/wiki/Espectroscopia>

CROMATOGRAFÍA:

La cromatografía es un método físico de separación para la caracterización de mezclas complejas, la cual tiene aplicación en todas las ramas de la ciencia; es un conjunto de técnicas basadas en el principio de retención selectiva, cuyo objetivo es separar los distintos componentes de una mezcla, permitiendo identificar y determinar las cantidades de dichos componentes. Diferencias sutiles en el coeficiente de

partición de los compuestos dan como resultado una retención diferencial sobre la fase estacionaria y, por tanto, una separación efectiva en función de los tiempos de retención de cada componente de la mezcla.

La cromatografía puede cumplir dos funciones básicas, que no se excluyen mutuamente:

- Separar los componentes de la mezcla, para obtenerlos más puros y que puedan ser usados posteriormente (etapa final de muchas síntesis).
- Medir la proporción de los componentes de la mezcla (finalidad analítica). En este caso, las cantidades de material empleadas suelen ser muy pequeñas

<https://es.wikipedia.org/wiki/Cromatografía>

FÍSICO QUÍMICO:

La fisicoquímica, también llamada química física, es una subdisciplina de la química, que estudia la materia empleando conceptos físicos y químicos.

Según Gilbert N. Lewis, «la fisicoquímica es cualquier cosa interesante», con lo cual probablemente se refería al hecho de que muchos fenómenos de la naturaleza con respecto a la materia son de principal interés en la fisicoquímica.

La fisicoquímica representa una rama donde ocurre un cambio de diversas ciencias, como la química, la física, termodinámica, electroquímica y mecánica cuántica donde las funciones matemáticas pueden representar interpretaciones a nivel molecular y

atómico estructural. Cambios en la temperatura, presión, volumen, calor y trabajo en los sistemas, sólido, líquido y/o gaseoso se encuentran también relacionados con estas interpretaciones de interacciones moleculares

La fisicoquímica moderna tiene firmes bases en la física pura. Áreas de estudio muy importantes en ella incluyen a la termoquímica (termodinámica química), cinética y dinámica química, química cuántica, mecánica estadística, electroquímica, magnetoquímica, energética, química del estado sólido y de superficies, y espectroscopia. La fisicoquímica forma parte fundamental en el estudio de la ciencia de materiales.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Fisicoquímica>

CROMATOLOGÍA DE ALTA EFICACIA / HPLC:

La cromatografía líquida de alta eficacia o high performance liquid chromatography (HPLC) es un tipo de cromatografía en columna utilizada frecuentemente en bioquímica y química analítica. También se la denomina a veces cromatografía líquida de alta presión o cromatografía líquida de alta resolución (high pressure liquid chromatography) (HPLC), aunque esta terminología se considera antigua y está en desuso. El HPLC es una técnica utilizada para separar los componentes de una mezcla basándose en diferentes tipos de interacciones químicas entre las

sustancias analizadas y la columna cromatográfica.

https://es.wikipedia.org/wiki/Cromatografía_líquida_de_alta_eficacia

OPERACIONES DE SEPARACIÓN o FRACCIONAMIENTO:

El término operaciones de separación, o métodos de fraccionamiento, en química, se refiere a todas aquellas operaciones básicas cuyo objetivo es separar total o parcialmente uno o varias sustancias diferentes de una mezcla.

La separación de las sustancias puede basarse en multitud de fenómenos, tales como los de transporte de masa, equilibrios termodinámicos, fenómenos físicos, interacciones químicas u otros.

Las principales operaciones de separación son:

- Destilación
- Absorción y desorción (operación inversa)
- Extracción LL (líquido - líquido)
- Lixiviación (también llamada extracción sólido - líquido)
- Adsorción y desorción (operación inversa, no confundir con absorción)
- Cristalización
- Intercambio iónico
- Ósmosis inversa
- Evaporación

- Sedimentación, flotación y centrifugación
- Filtración

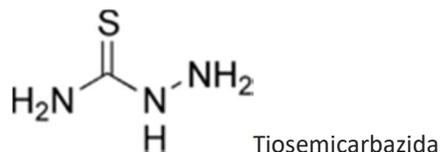
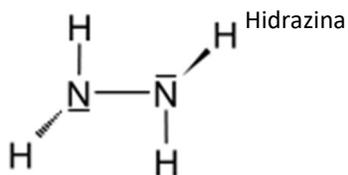
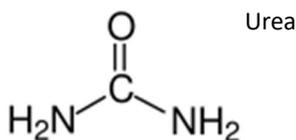
https://es.wikipedia.org/wiki/Operaciones_de_separación

TLC:

En química orgánica, una semicarbazida es un derivado de urea, donde el grupo $-NH_2$ de un lado ha sido reemplazado por un radical de hidrazina $-NH-NH_2$, produciendo $H_2NNHC(=O)NH_2$.

La semicarbazida es usada como reactivo de detección en cromatografía en capa fina (TLC). La semicarbazida tiñe los α -cetoácidos en la placa TLC, lo que debe ser observado bajo luz UV para ver los resultados.

Una **tiosemicarbazida** es un análogo, con un átomo de azufre en vez del átomo de oxígeno.



Fuente: Google / Semicarbazida

124

<https://es.wikipedia.org/wiki/Semicarbazida>

6.12 PLANTA DE TRATAMIENTO:

Contexto:

El anteproyecto de Edificio de Laboratorios Especializados integra distintas especialidades y procesos de investigación que por su misma complejidad requieren un manejo y control especial.

Para ello se requiere una planta de tratamiento químico para tener el control y manejo de los desechos que emite este anteproyecto. Para ello se hace una recomendación del lugar donde debe ubicarse la planta de tratamiento químico en base a distintos factores que influyen en su diseño y que al momento de crearla sus diseñadores analizaran de manera específica cada punto para prolongar su mantenimiento y reducir costos a mediano y largo plazo.

El diseño de esta planta de tratamiento saldrá en base a aspectos como:

- El volumen de emisión
- El Tipo de químicos
- La cantidad por día



Fuente: Google/ Ejemplo de Planta Fisco Química 125

<https://www.google.com/search?biw=1366&bih=A&q=partes+de+una+planta+de+tratamiento+fisico+quimico&oq=partes+de+una+planta+de+tratamiento+fisico+quimico>

Concepto:

Es una serie de procesos en frío, dirigido a reducir el potencial peligroso de los desechos para brindar opciones de reciclado o reutilización.

Generalmente los procesos químicos se utilizan para transformar los residuos peligrosos en sustancias menos peligrosas.

Por otro lado los procesos físicos separan o aísla los residuos químicos con diversos componentes para reutilizarlos a través de tratamientos adecuados.

Este espacio deberá de contener como mínimo las siguientes áreas:

- Estación de recepción de residuos
- Áreas de almacenado
- Áreas de tratamiento

- Áreas de almacenaje y eliminación
- Área de almacenaje de residuos
- Servicio de Laboratorio
- Personal Capacitado

VENTAJAS:

- Reducción de costos a mediano y largo plazo
- Manejo y control de desechos
- Amigable con el ambiente
- Generación de trabajo
- Auto-sostenible

DESVENTAJAS:

- Que sea una planta de tratamiento artificial y no natural
- Mal mantenimiento

diseño estará a cargo de profesionales sanitarios los cuales analizarán a detalle cada uno de los aspectos requeridos.

Otro punto importante son los elementos utilizados para tener una noción del tiempo de construcción del anteproyecto como el cronograma de trabajo.

Otro factor importante es el costo del proyecto el cual se han contemplado en renglones estimados incluyendo su costo directo e indirecto. Estos costos han sido contemplados en dólares y moneda nacional.

Es interesante observar las imágenes y características tanto externas como internas del proyecto.

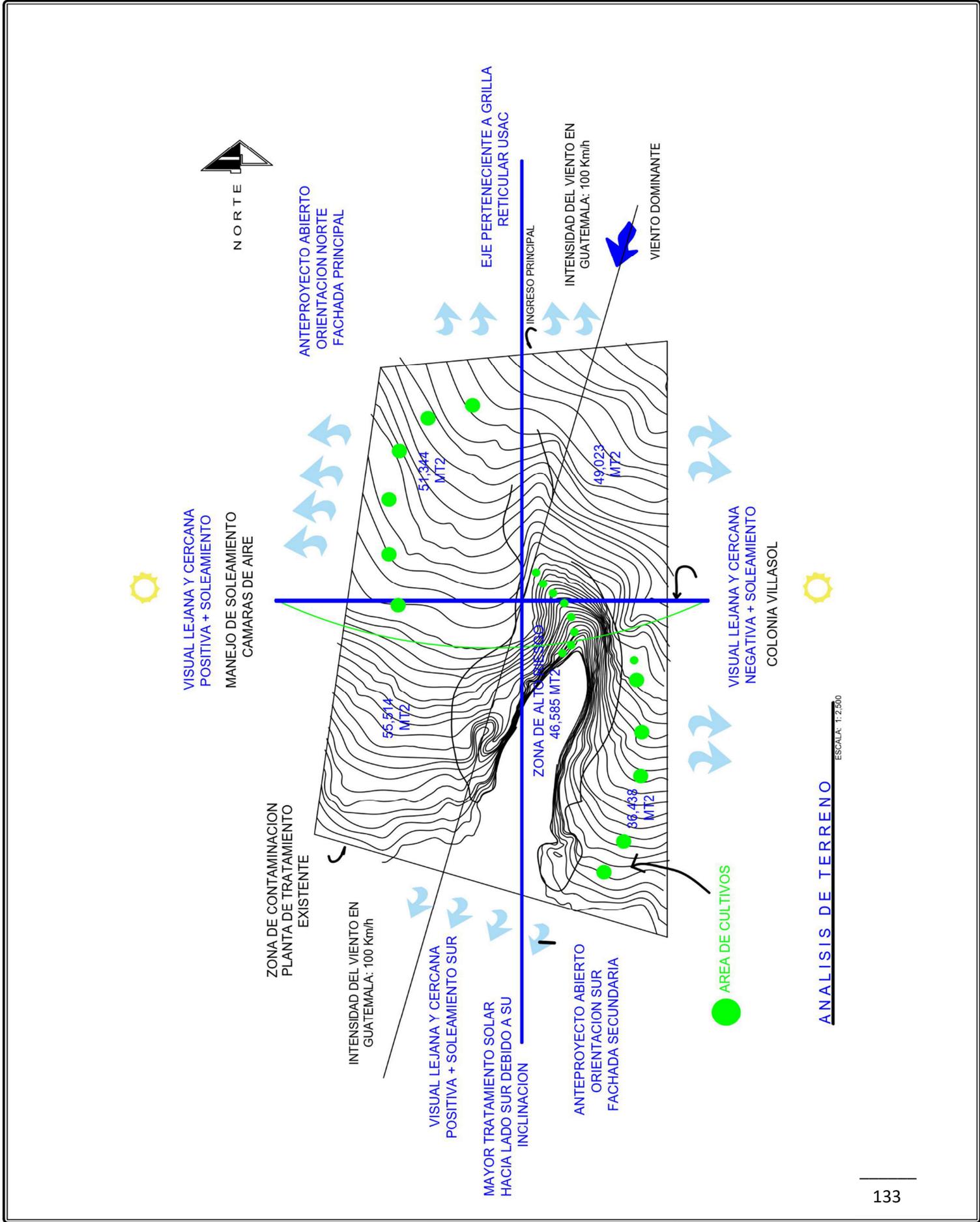
EDIFICIO DE
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS
DE LA USAC

CAPÍTULO VII

ANTEPROYECTO: LABORATORIOS ESPECIALIZADOS, PLANOS + RENDERS
+ CRONOGRAMA + PRESUPUESTO

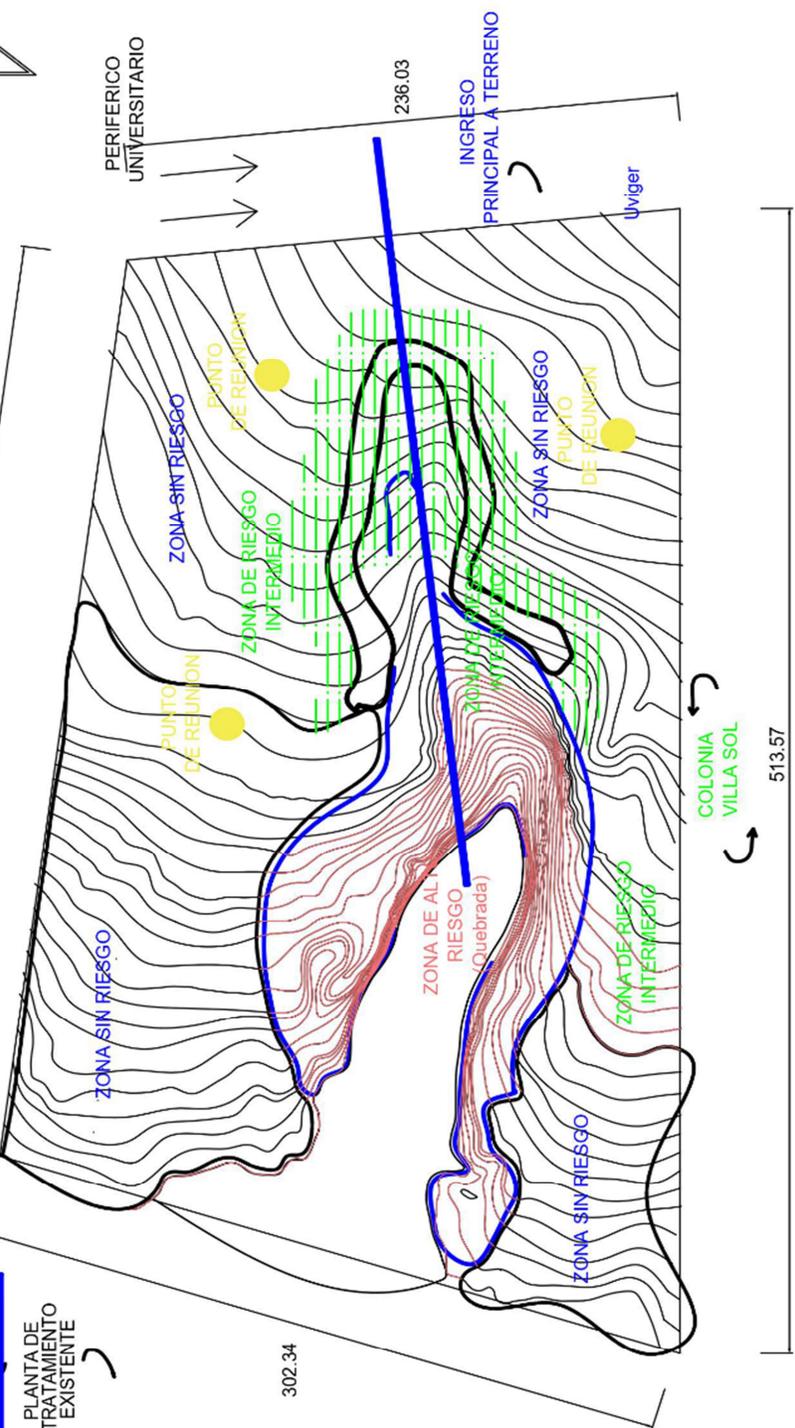
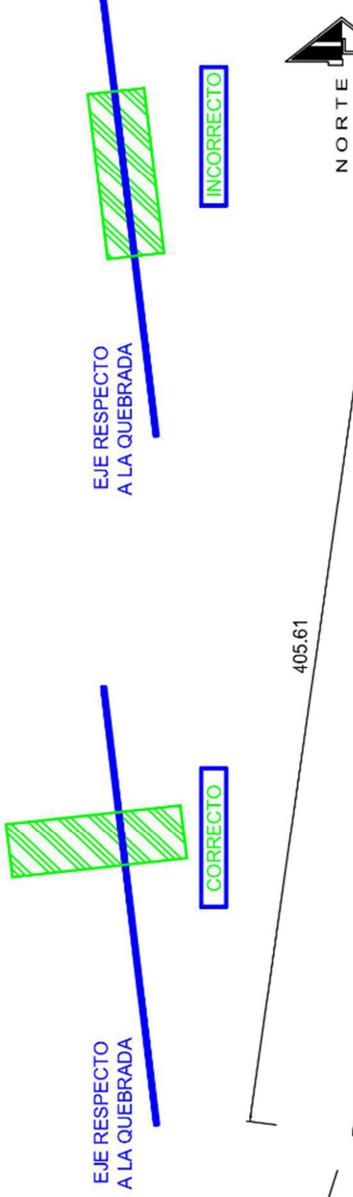


“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



ZONAS DE RIESGO	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZONA DE ALTO RIESGO
	ZONA DE RIESGO INTERMEDIO
	ZONA SIN RIESGO
	PUNTO DE REUNION

PLANTA DE TRATAMIENTO EXISTENTE



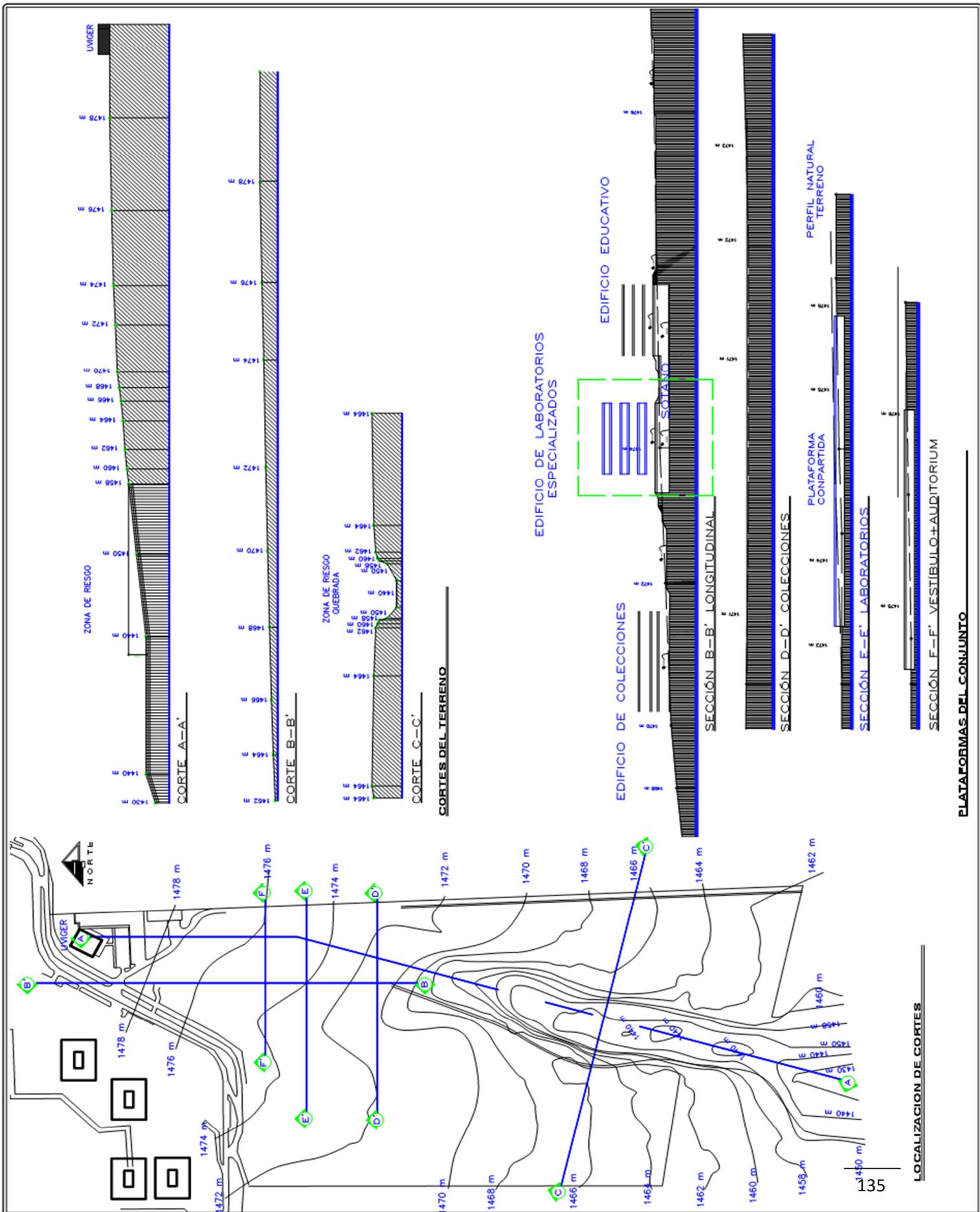
MAPA DE RIESGOS

ESCALA: 1:2.500

● RESPECTO A LAS ZONAS DE RIESGO INTERMEDIO SE RECOMIENDA QUE SE COLOQUE LA ESTRUCTURA DE MANERA TRANSVERSAL (LADO CORTO) RESPECTO AL EJE DE LA QUEBRADA PARA EVITAR DAÑOS SIGNIFICATIVOS ANTE ALGUNA SITUACION SISMICA.

● EL TERRENO DESTINADO PARA EL ANTEPROYECTO CONTIENE AREAS DE ALTO RIESGO, PERO MUY ATRACTIVAS PARA AMBIENTACION Y JARDINIZACION, AREAS QUE AL SER TRATADAS DARAN UN PLUS AL CONJUNTO.

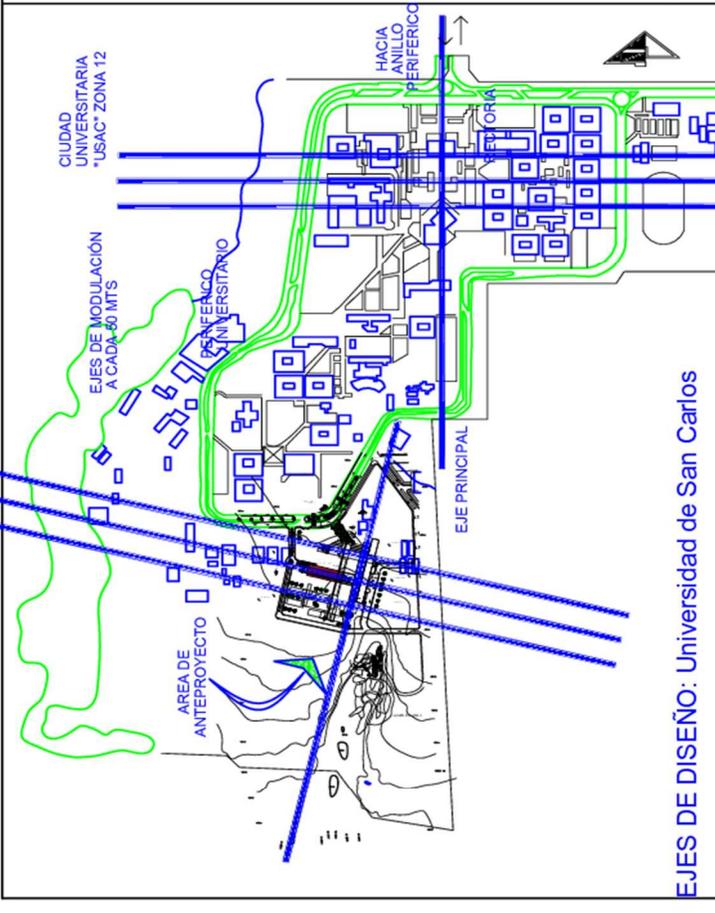




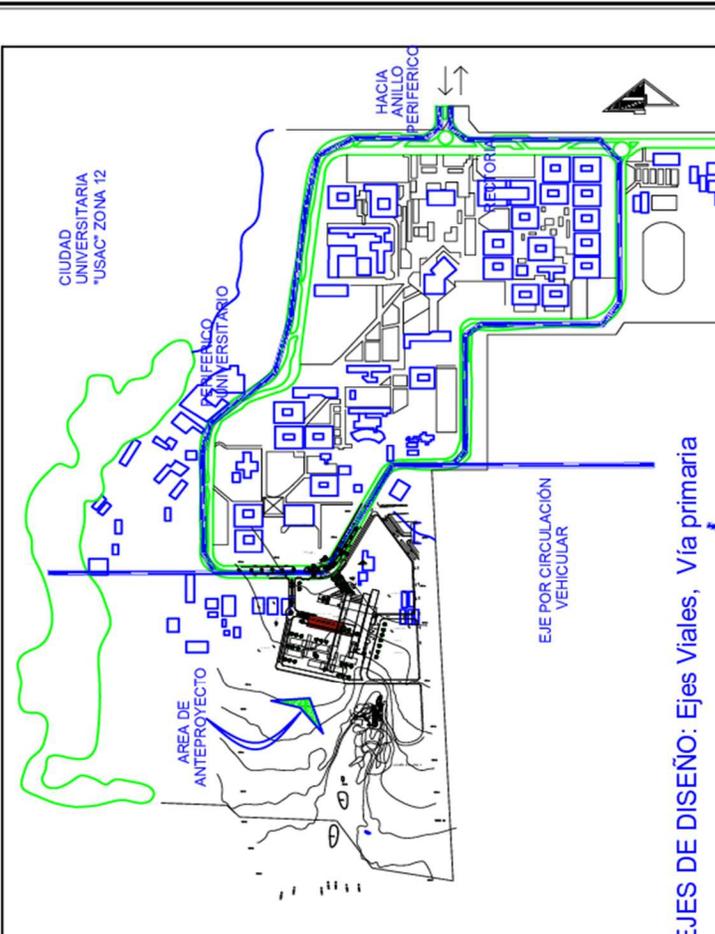
PLATAFORMAS DEL CONJUNTO

LOCALIZACION DE CORTES

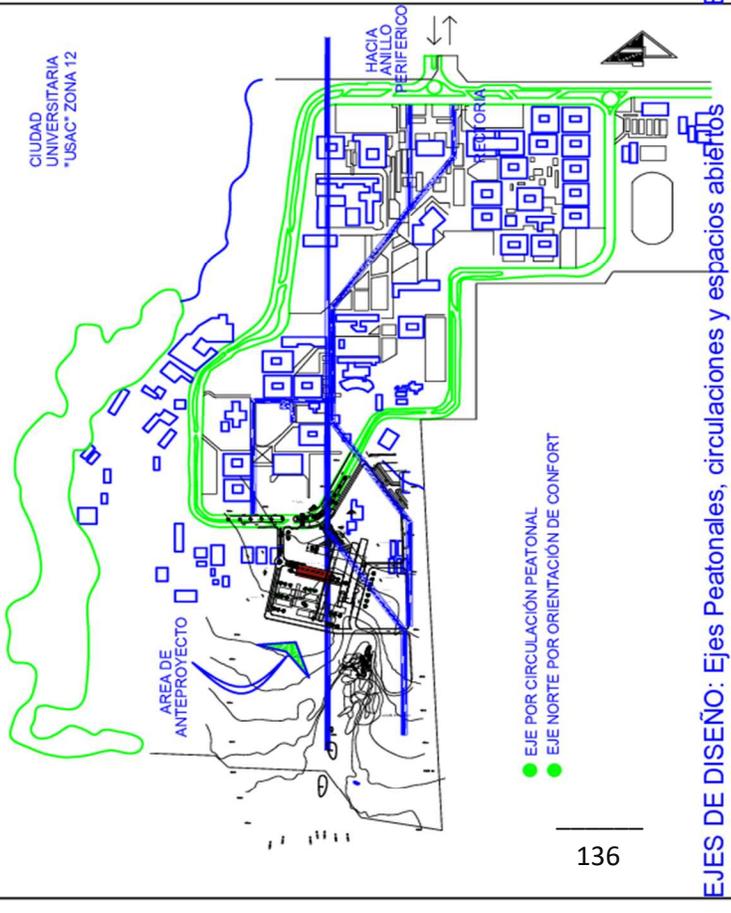
135



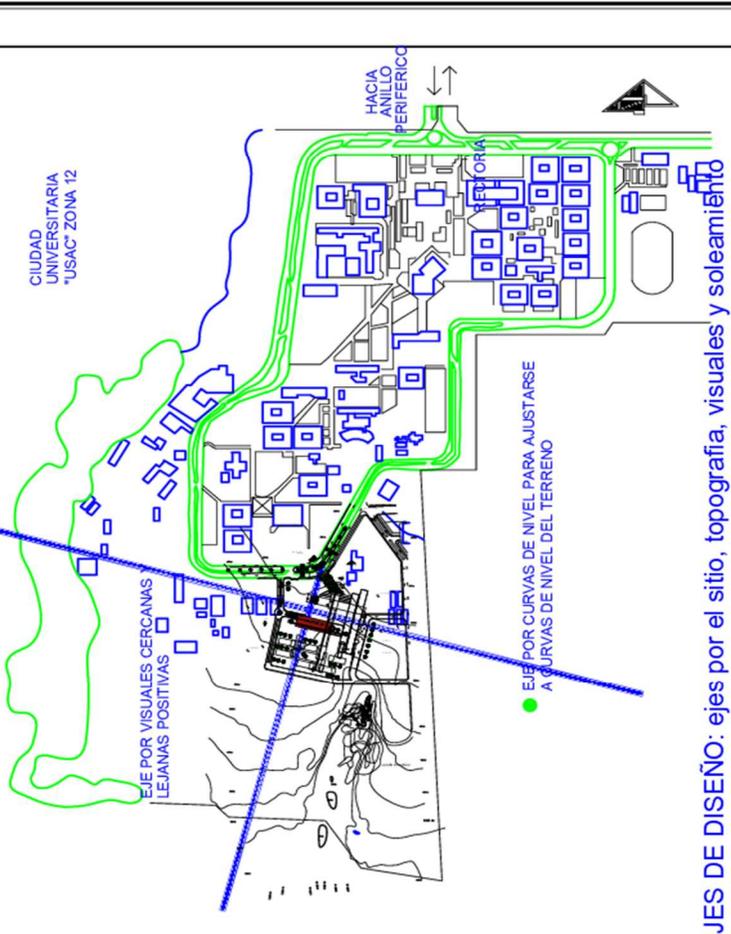
EJES DE DISEÑO: Universidad de San Carlos



EJES DE DISEÑO: Ejes Viales, Vía primaria



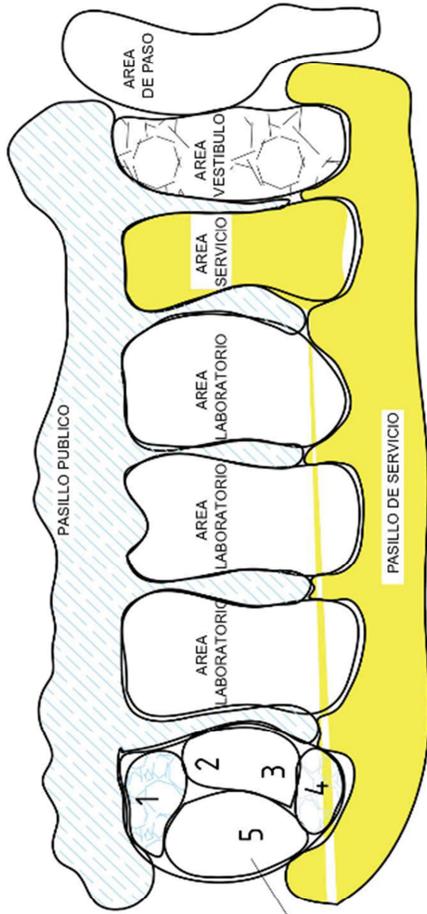
EJES DE DISEÑO: Ejes Peatonales, circulaciones y espacios abiertos



EJES DE DISEÑO: ejes por el sitio, topografía, visuales y soleamiento

AREAS DE PROYECTO

AREA PUBLICA	2877 M2
AREA COLECCION	3080 M2
AREA SERVICIO	950 M2
AREA INVESTIGADORES	351 M2
AREA LABS. 290 C/U M2	
AREA TECNICO ADM.	748 M2



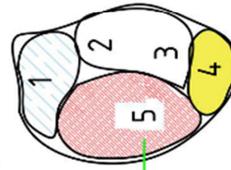
- ESTE TIPO DE ARREGLO BASICO ES EL INICIAL DE UNA SERIE DE REQUERIMIENTOS EN MEDIDAS, NORMAS Y PROCESOS DESTINADOS A ESTOS LABORATORIOS ESPECIALIZADOS.
- EN ESTE TIPO DE AMBIENTES SE SUGIERE QUE NO EXISTAN CRUCE DE CIRCULACIONES PARA MANTENER EL ORDEN EN CADA PROCESO DE INVESTIGACION.

**FASE INICIAL
DIAGRAMA DE BURBUJAS AREA DE LABORATORIOS**

- AREA DE CIRCULACION PUBLICA
- AREA DE CIRCULACION PRIVADA
- AREA DE CIRCULACION DE SERVICIO

AREAS DE LABORATORIO SIMPLE

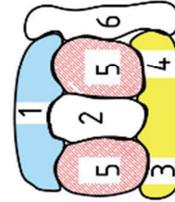
1 AREA ADMINISTRATIVA	41 M2
2 AREA APOYO COMUN	34 M2
3 AREA APOYO ESPECIALIZADO	34 M2
4 AREA DE SERVICIO	34 M2
5 AREA DE TRABAJO	69 M2
	212 M2
5 PASILLO DE SERVICIO	30 M2



LABORATORIO SIMPLE 212 M2

AREAS DE LABORATORIO DOBLE

1 AREA ADMINISTRATIVA	82 M2
2 AREA APOYO COMUN	34 M2
3 AREA APOYO ESPECIALIZADO	34 M2
4 AREA DE SERVICIO	34 M2
5 AREA DE TRABAJO	138 M2
	322 M2
6 PASILLO DE SERVICIO	30 M2



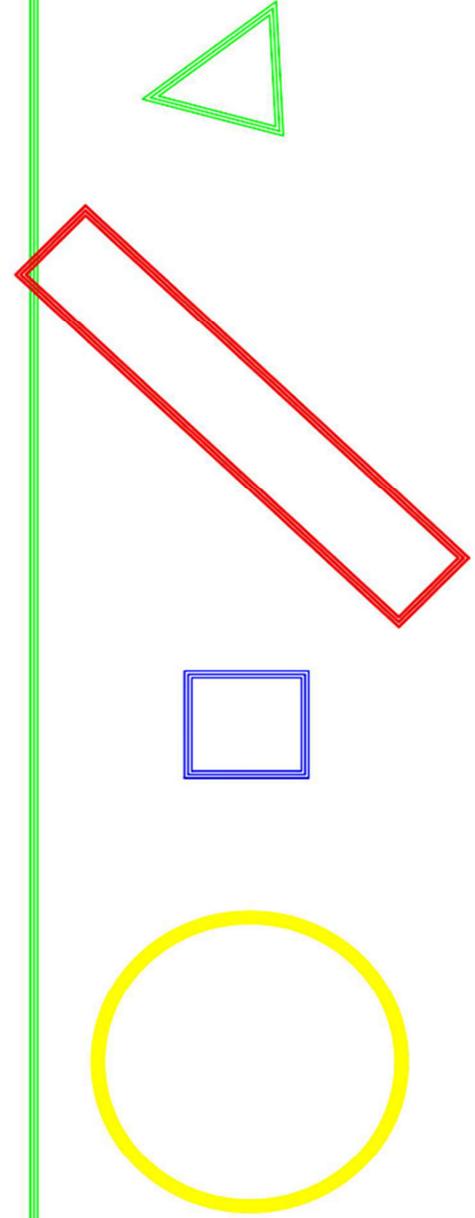
LABORATORIO DOBLE 748 M2

MODELO SIMPLE Y DOBLE DE LABORATORIOS

EL SUPREMATISMO

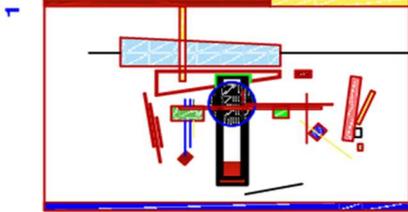
● EL SUPREMATISMO:

1. ESTA TENDENCIA DE ARTE SE DESARROLLA BASICAMENTE EN EL PERIODO DE LA REVOLUCION RUSA, CUANDO KAZIMIR MALEVICH ES NOMBRADO JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ARTE. CABE DESTACAR QUE ESTE TIPO DE TENDENCIA ARTISTICA SE DESARROLLA PARALELAMENTE CON EL CONTRUCTIVISMO. ALGUNOS CONSIDERAN QUE SURGIO DE LA REVELACION ARTISTICA QUE SE REPRESENTABAN EN AQUELLOS AÑOS PUES EL ARTE ESTABA DESTINADA PRINCIPALMENTE A ASPECTOS PUBLICITARIOS EN BASE A LA REVOLUCION Y LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL.
 2. SE CARACTERIZA POR COLOCAR EN ELLA LA "SUPREMACIA" DE LAS FORMAS, ES DECIR LA SIMPLICIDAD DE ELLAS, COMO CIRCULO, CUADRADO, RECTANGULOS ENTRE OTROS. DENTRO DE SUS REPRESENTANTES MAS DESTACADOS Y CONSIDERADOS POR OTROS COMO EL CREADOR DE ESTA TENDENCIA SE ENCUENTRA KAZIMIR MALEVICH; DE ORIGEN UCRANIANO, AUTODIDACTA EN SU INICIO Y TAMBIEN INFLUENCIADO POR DISTINTAS TENDENCIAS DE PINTURA COMO:
 - EL NATURALISMO
 - EL IMPRESIONISMO
 - EL FAUVISMO
- ESTAS TENDENCIAS ENTRE OTRAS; CONSIDERABA QUE EL ARTE SE ENCONTRABA EN LA SIMPLICIDAD DE LOS ELEMENTOS Y COLORES.
- OTRO PERSONAJE QUE INFLUENCIO ESTA TENDENCIA ES EL LISSITZKY; SIEMPRE TRATO DE MANTENER UNA RELACION EN SUS ESTUDIOS DE ARQUITECTURA Y ARTE, INFLUENCIADO POR EL CONTRUCTIVISMO EN SUS INICIOS, Y LUEGO CONOCE A KAZIMIR MALEVICH PARA DESARROLLAR SU INFLUENCIA ARTISTICA PERMANENTEMENTE.
- EL LISSITZKY Y MALEVICH CREARON UN GRUPO DONDE DESARROLLARON EL SUPREMATISMO Y A PARTIR DE AHI SU INFLUENCIA EN EL ARTE Y LA PUBLICIDAD; ES CLARO DESTACAR QUE LISSITZKY CREIA PLENAMENTE QUE EL ARTE PODIA CAMBIAR A LA POBLACION.

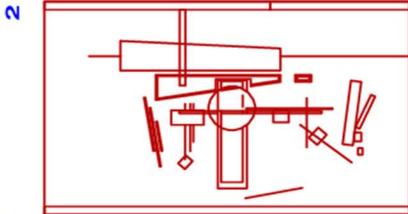


PROPORCION AUREA
EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

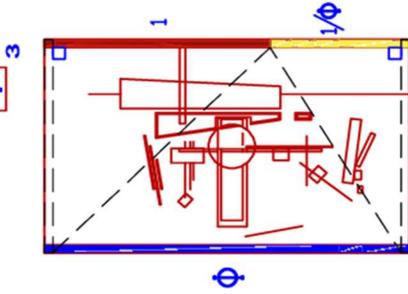
$$\text{PHI} = \frac{\sqrt{1+5}}{2} = 1.6180339887$$



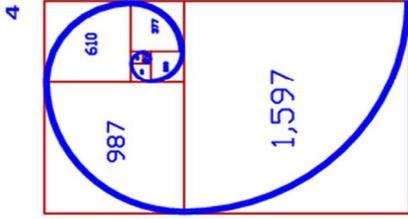
COMPOSICION CON INFLUENCIA SUPREMATISTA



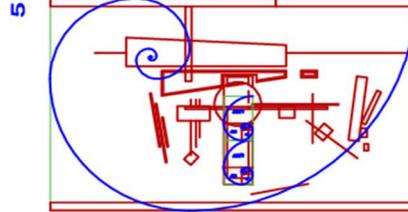
SIMPLICIDAD GEOMETRICA



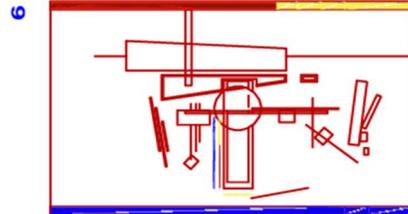
METODO DE RELACION GEOMETRICA
 $a + b = 1 + \phi$
RELACION DE TEOREMA DE PITAGORAS



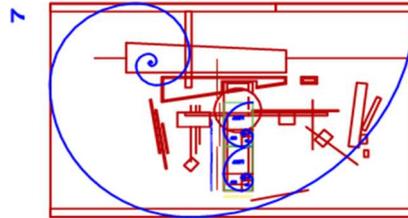
METODO DE ESPIRAL AUREA
SUCCESION DE FIBONACCI



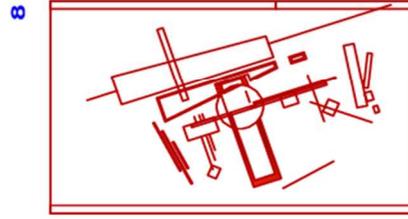
APLICACION: RELACION DE MODULOS EN DIMENSIONES DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS



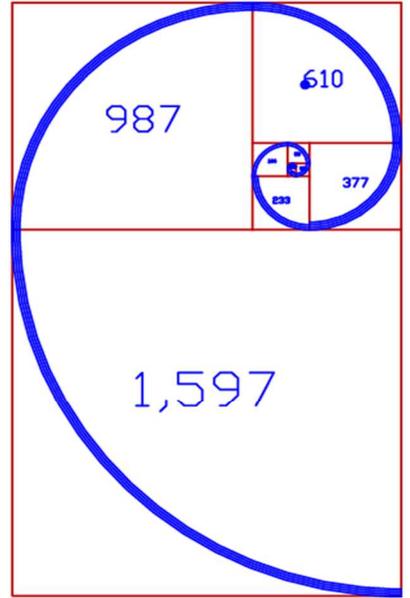
APLICACION: RELACION LONGITUDINAL DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS



INTEGRACION DE METODOS AUREOS



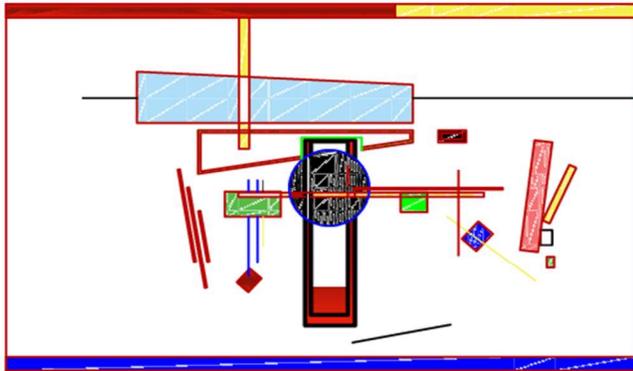
EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS USAC



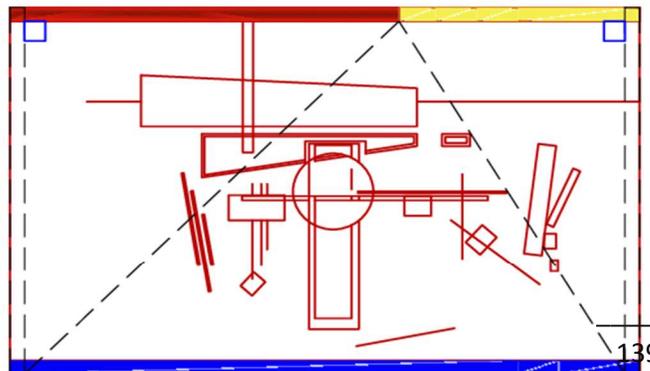
ESPIRAL AUREA
(Sucesion de Fibonacci)

LA TENDENCIA SUPREMATISTA HA INFLUIDO EN EL ANTEPROYECTO POR LAS SIGUIENTES RAZONES:

1. LA SIMPLICIDAD EN SU COMPOSICION
2. LA INTERRELACION ENTRE SUS ELEMENTOS
3. POR UTILIZAR CRUCE DE EJES (Puentes Conectores)
4. POR CONTENER ELEMENTOS ALARGADOS Y ESBELTOS
5. POR REPRESENTAR A TRAVES DE LO SENCILLO LA HERMOSURA DE SU COMPOSICION



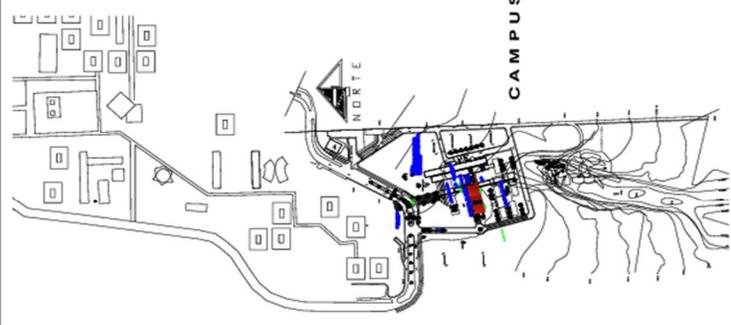
AUTOR: VINICIO PEREZ ORELLANA



APLICACION: RELACION VISUAL (Aurea)

FUENTE:

1. <http://www.kazimir-malevich.org/>
2. <http://www.culter.es/el-issitzky-y-su-potencial-impagador/>
3. <https://www.guggjfe.com/szancrjrq-SUPREMATISMO.La-Adicjg&aw=093&bit=23>



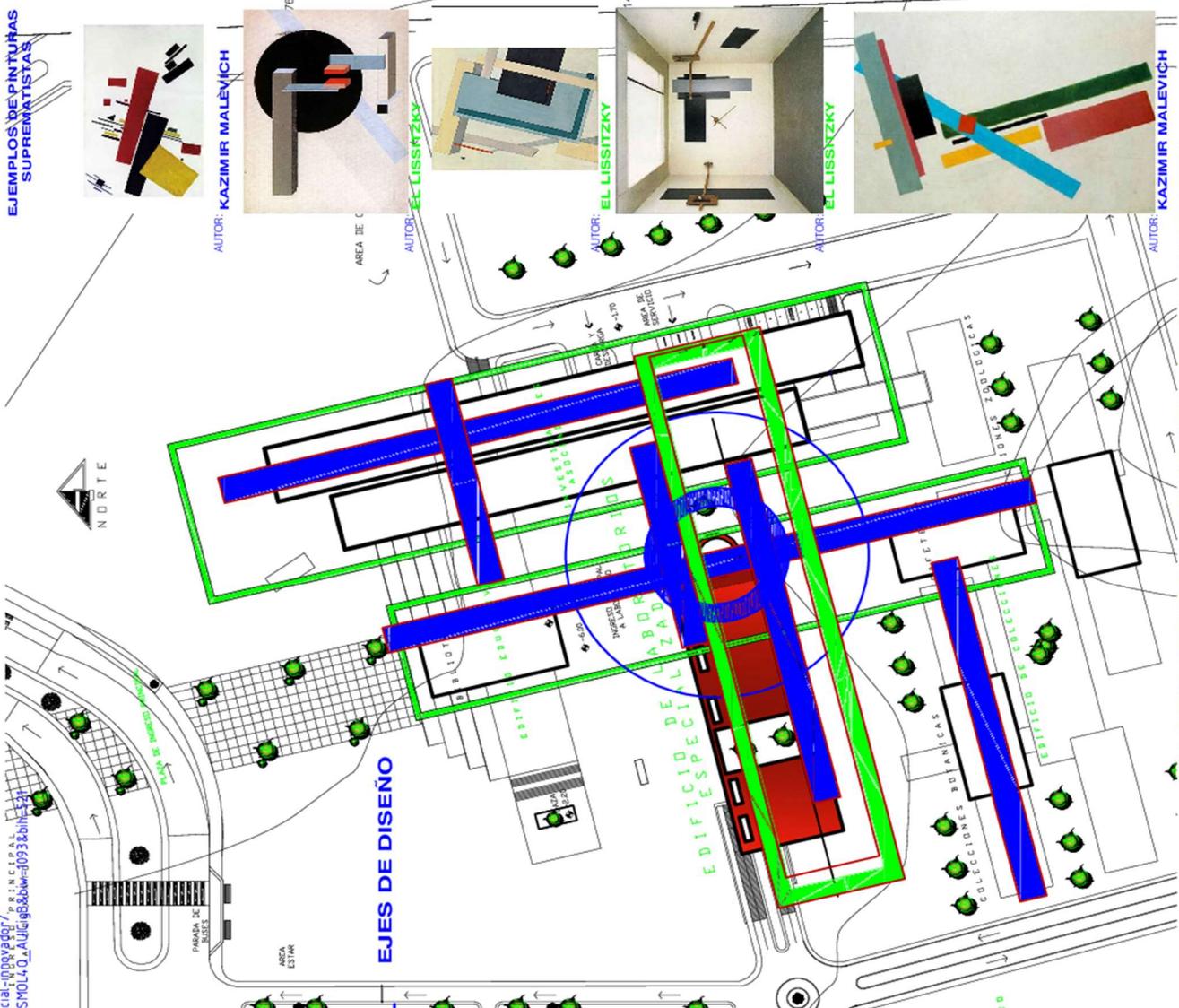
LAZAR MARCOVICH LISSITZKY
(23/11/1890) (30/12/1941)



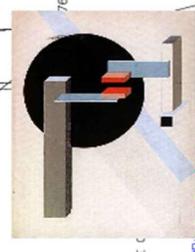
KAZIMIR SEVERINOVICH MALEVICH
(23/02/1878) (15/05/1935)

APLICACION DE PRINCIPIOS SUPREMATISTAS :

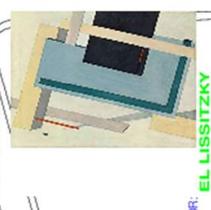
- EL "SUPREMATISMO" TENDENCIA DE PINTURA ORIGINADA EN 1915 PARALELAMENTE AL ARTE PILOTO CONSTRUCTIVISMO, RESPONDE A LA "SUPREMACIA" DE LAS FORMAS GEOMETRICAS SENCILLAS COMO: EL CUADRADO, RECTANGULO Y CIRCULO BASICAMENTE Y SUS MAXIMOS REPRESENTANTES SON: KAZIMIR MALEVICH Y EL LISSITZKY.
- UNO DE LOS PRINCIPIOS SUPREMATISTAS RESPONDE A EL MANEJO DE FORMAS GEOMETRICAS SIMPLES, EN CASO PARTICULAR AL ANTEPROYECTO EL MANEJO DE RECTANGULOS Y LINEAS.
- RECTANGULOS VERDES REPRESENTAN LOS ELEMENTOS PRINCIPALES COMO EDIFICIOS Y LAS LINEAS AZULES REPRESENTAN ELEMENTOS CONECTORES COMO PASILLOS Y PUENTES, TAL COMO SE REPRESENTA EN ESTA TENDENCIA DE DISEÑO.
- SE DECIDIO TOMAR ESTAS FORMAS PORQUE RESPONDE A UN ORDEN Y SENCILLEZ DE DISEÑO PERMITIENDO OPTIMIZAR LOS REQUERIMIENTOS DEL CONJUNTO ACORDE A SUS ACTIVIDADES.



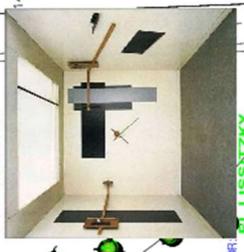
AUTOR: **KAZIMIR MALEVICH**



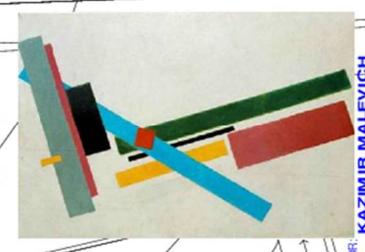
AUTOR: **EL LISSITZKY**



AUTOR: **EL LISSITZKY**



AUTOR: **EL LISSITZKY**



AUTOR: **KAZIMIR MALEVICH**

LA TENDENCIA SUPREMATISTA HA INFLUIDO EN EL ANTEPROYECTO POR LAS SIGUIENTES RAZONES:

1. LA SENCILLEZ EN SU COMPOSICION
2. LA INTERRELACION ENTRE SUS ELEMENTOS
3. POR UTILIZAR CRUCE DE EJES (Puentes Conectores)
4. POR CONTENER ELEMENTOS ALARGADOS Y ESBELTOS
5. POR REPRESENTAR A TRAVES DE LO SENCILLO LA HERMOSURA DE SU COMPOSICION.





PROPORCION AUREA

$$\text{PHI} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.6180339887$$

● FIDEAS:

EL MAS FAMOSO ESCULTOR DE LA EPOCA GRIEGA, PUES TUVO A SU CARGO LA RECONSTRUCCION DE LA ACROPOLIS DE ATENA Y ESCULTURAS COLOSALES, EN EL IMPERIO DE PERICLES QUIEN TAMBIEN FUE SU PROTECTOR.

EN HONOR A ESTE ESCULTOR GRIEGO SE CONOCE AL NUMERO PHI = $\phi = 1.6180339$, TAMBIEN CONOCIDO COMO NUMERO DE DIOS, PROPORCION AUREA O NUMERO DE ORO ENTRE OTROS NOMBRES RECIBIDOS, PUES DESTACA LA RELACION ESTETICA ENTRE DOS SEGMENTOS DE DISTANCIAS HACIENDOLA LUCIR ATRACTIVA Y BELLA.

NO SE PUEDE DISCUTIR QUE LA VISION DE PERICLES PARA ENGRANDECER LA CIUDAD DE GRECIA A SIDO UNO DE LOS PATRONES ARQUITECTONICOS MAS INFLUYENTES A TRAVES DE LOS SIGLOS, TENIENDO COMO MAYOR REFERENTE AL PARTENON, SINONIMO DE BELLEZA, ORDEN Y PODER.

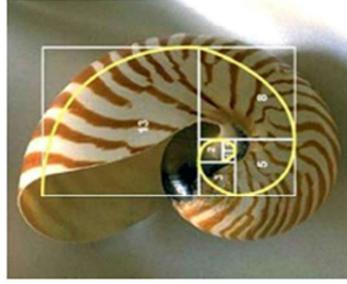
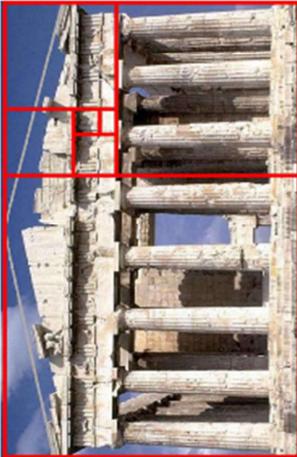
● EL NUMERO AUREO:

ES UNA RELACION MATEMATICA QUE SE HA REPRESENTADO DIARIAMENTE EN DISTINTOS AMBITOS COMO:

1. LA NATURALEZA
2. EL CUERPO HUMANO
3. ARQUITECTURA
4. ESCULTURA
5. PINTURA
6. ASTRONOMIA
7. A LO LARGO DE LA HISTORIA SE HA REPRESENTADO DE DISTINTAS MANERAS.

● MENCIONAREMOS ALGUNOS DE LOS PERSONAJES DESTACADOS QUE HAN UTILIZADO ESTA PROPORCION AUREA:

1. MIGUEL ANGEL
2. LEONARDO DA VINCI
3. SALVADOR DALI
4. LE CORBUSSIER
5. FIDEAS (Phideas)
6. LEONARDO PIZARRO (FIBONACCI)
7. DIEGO DE VELAZQUEZ
8. DURERO
9. VITRUVIO
10. JOAQUIN TORRES GARCIA
11. SANDRO BOTTICELLI
12. CARAVAGGIO



FUENTE:

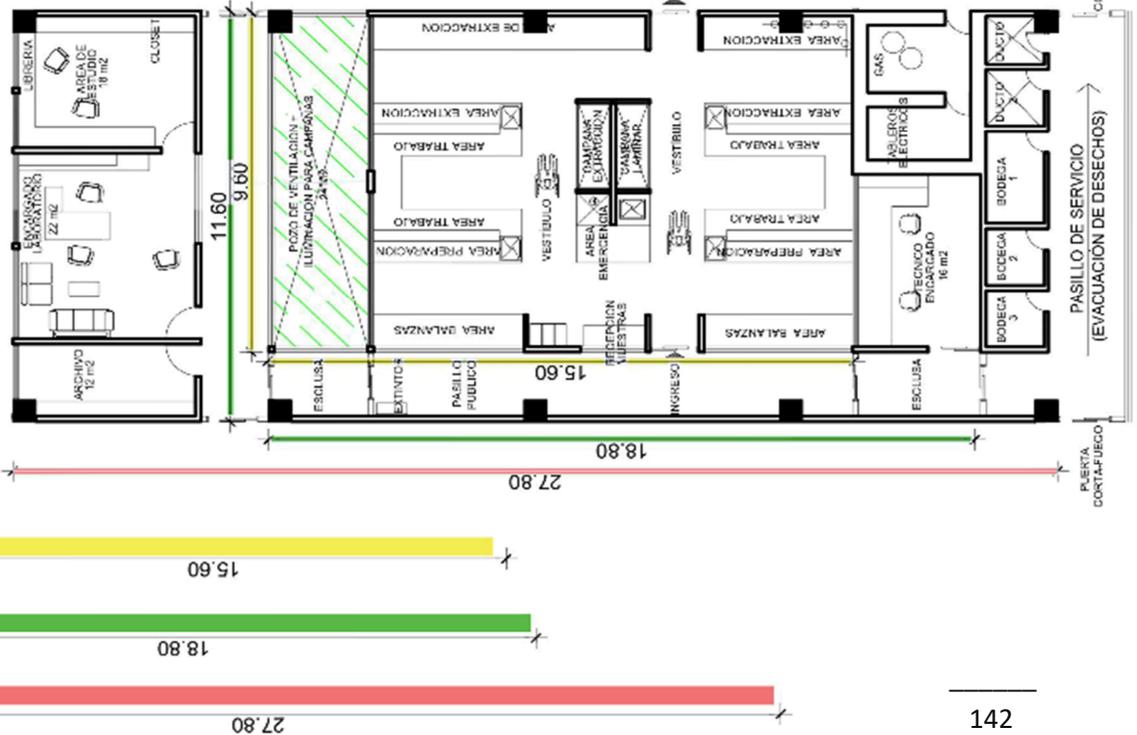
1. <https://www.google.com/search?q=imagenes+de+proporcion+aurea>
2. <https://www.google.com/search?bih=6518biw=1356&hl=es&ie=7buXoCFC5-0ubkPfuwA08-qt=proporcion+aurea>

45.00

AREA DE EDIFICIO DE LABORATORIO

AREA DE LABORATORIO
11.60AREA DE TRABAJO
9.60

45.00



PROPORCION AUREA

$$PHI = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.6180339887$$

- LA PROPORCION AUREA, CONOCIDA TAMBIEN COMO PROPORCION DORADA O EL NUMERO DE DIOS; HA TENIDO SU FUNDAMENTO EN DISTINTAS CULTURAS DE LA ANTIGUEDAD Y TAMBIEN HA SIDO APLICADA EN DISTINTAS ARTES COMO: PINTURA, ESCULTURA Y ARQUITECTURA.
- LAS 3 MEDIDAS UTILIZADAS EN EL MODULO PATRON RESPONDE A LA MULTIPLICACION DEL NUMERO 1.618 QUE ES UN FACTOR INFINITO UTILIZADO PARA CREAR ARMONIA VISUAL Y ESTRUCTURAL.
- LA PROPORCION DEL EDIFICIO HA SIDO TOMADA DE LA SIGUIENTE MANERA:
 PROPORCION DE EDIFICIO: $27.80 \text{ MTS} \times 1.618 = 45 \text{ MTS}$.
 PROPORCION DE LABORATORIO: $11.60 \text{ MTS} \times 1.618 = 18.80 \text{ MTS}$.
 PROPORCION DEL AREA DE TRABAJO: $9.60 \text{ MTS} \times 1.618 = 15.50 \text{ MTS}$.
 ESTA PROPORCION DE "AREA DE TRABAJO" RESPONDE A NORMAS INTERNACIONALES.
- LA PROPORCION DE ALTURA DEL EDIFICIO TAMBIEN RESPONDE A LA PROPORCION AUREA, PROCEDIMIENTO QUE SERA DESARROLLADO JUNTO A LAS SECCIONES RESPECTIVAS.

142

PROPORCION AUREA
EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

$$\text{PHI} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.6180339887$$



PLANTA DE MODULACION AUREA
ESCALA: 1:250

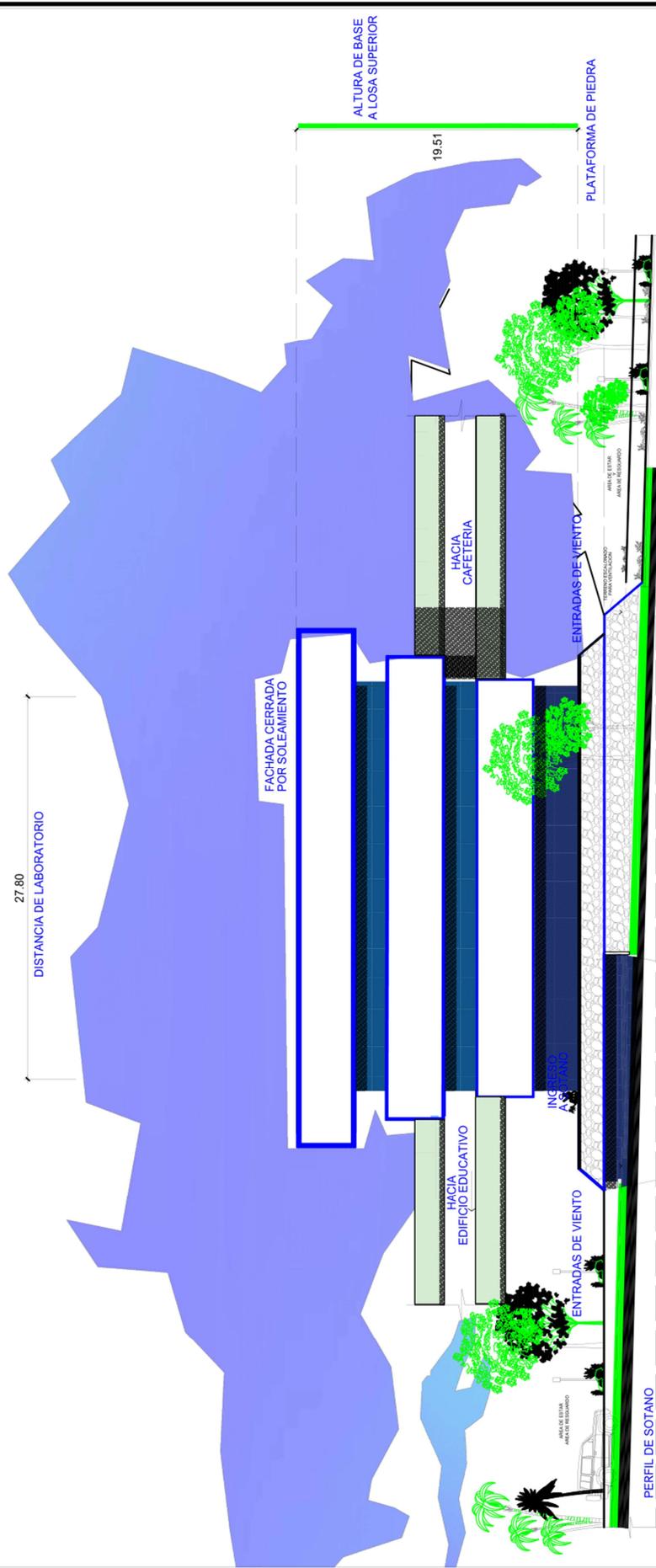
NOTA:
EL ANCHO DEL EDIFICIO RESPONDE A ESPACIO UTIL DE NORMAS INTERNACIONALES PARA LABORATORIOS TOMANDO LA MODULACION ESTRUCTURAL DE 6.80 * 11.00 MTS PARA COLUMNAS ANCHO UTIL DE EDIFICIO ES 27.80 * 1.618 = 45 MTS.
EL OBJETIVO DE COLOCAR UNA MODULACION AUREA ARQUITECTONICAMENTE, ES QUE RESULTA MAS ESTETICO VISUALMENTE, QUE SE UTILIZA COMO MULTIPLOS ANTE LA MAYORIA DE LOS MATERIALES Y SU DISTRIBUCION ERGONOMICA ANTE LOS LABORATORIOS.

PROPORCION AUREA
EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

$$\text{PHI} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.6180339887$$

DISTANCIA DE LABORATORIO + PASILLOS
31.50

DISTANCIA DE LABORATORIO
27.80

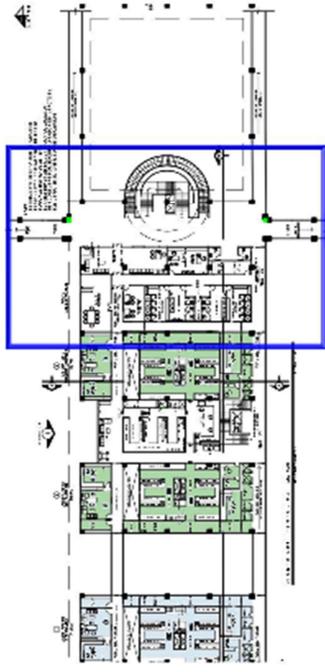


ALTURA AUREA
EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS
ESCALA: 1:250

EL EDIFICIO SE ENCUENTRA SOBRE UNA PLATAFORMA DE PIEDRA CON EL OBJETIVO DE MANTENERLO ALEJADO DEL SUELO POR TEMPERATURA Y MICROBIOS. ESTA MEDIDA DE PLATAFORMA ES INDEPENDIENTE DE LA ALTURA DEL EDIFICIO.

LA MEDIDA UTILIZADA PARA DEFINIR LA ALTURA HA SIDO LA QUE INCLUYE ANCHO DE LABORATORIOS + EL ANCHO DE LOS 2 PASILLOS (PASILLO PUBLICO Y DE SERVICIO DEL 1er. NIVEL) 31.50 MTS.

DEFINIR LA ALTURA A TRAVES DE LA PROPORCION AUREA PERMITE CONTEMPLAR EL EDIFICIO DE MANERA ESTETICA EN TODOS LOS ANGULOS Y AGREGAR EL AGRADO VISUAL Y GEOMETRICO A TRAVES DE LA APLICACION DE LA FORMULA.



ZONIFICACION AREA PUBLICA

AREA PUBLICA:

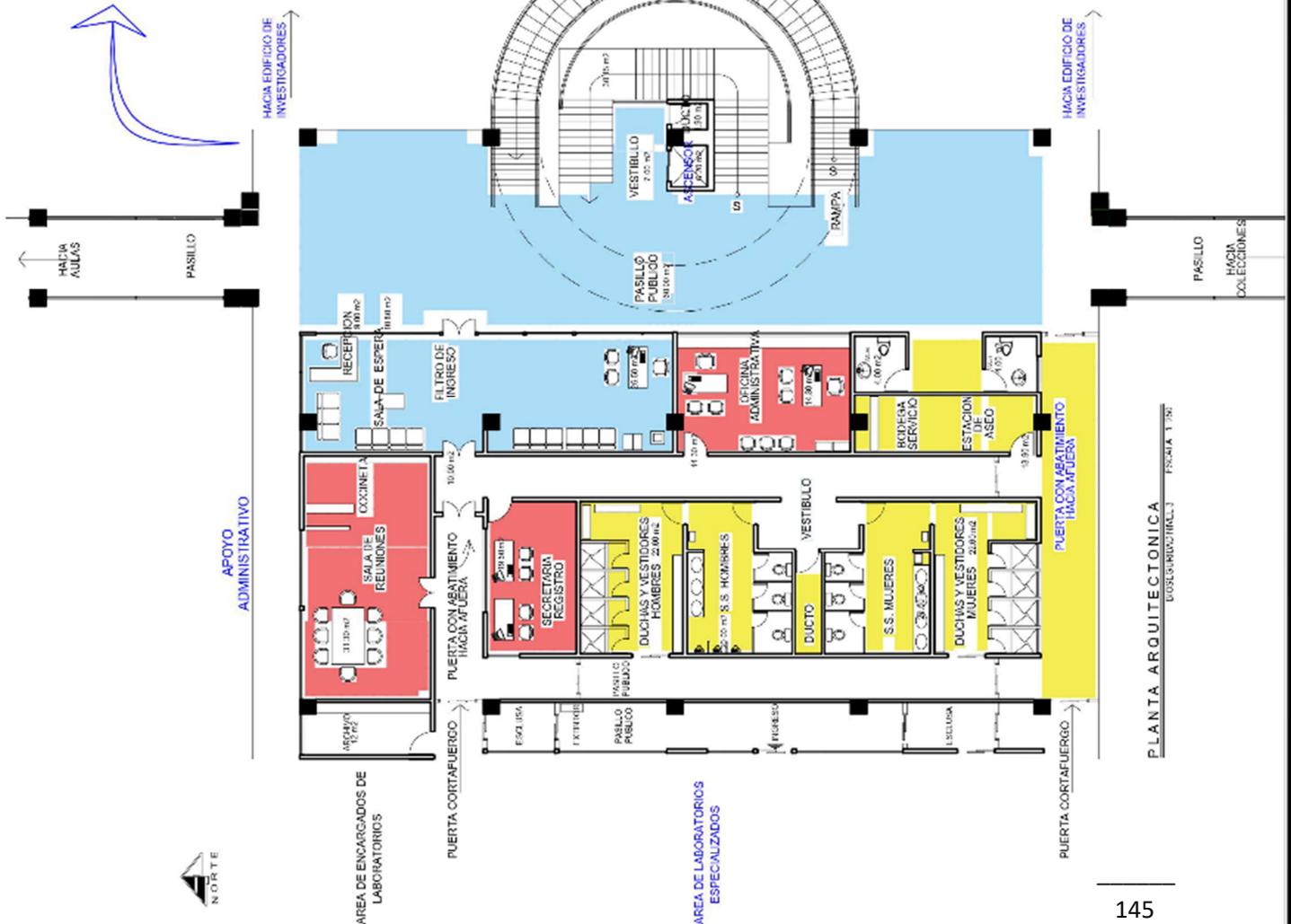
- A. PASILLO DE PUBLICO 60.00 M2
- B. RECEPCION 9.00 M2
- C. SALA DE ESPERA 10.80M2
- D. INGRESO (FILTRO) 10.00 M2
- E. SECRETARIA 26.50 M2
- F. GRADAS DE INGRESO 30.15 M2
- G. RAMPA 74.85 M2
- H. ELEVADORES 6.20 M2
- I. DUCTO DE INSTALACION 1.90 M2
- J. VESTIBULO 7.00 M2
- K. SANITARIO DE HOMBRES 4.00 M2
- L. SANITARIO DE MUJERES 4.00 M2

AREA PRIVADA:

- A. PASILLO DE PRIVADO 38.50 M2
- B. OFICINA ADMINISTRATIVA 28.60 M2
- B.A. ADMINISTRACION 14.30 M2
- B.B. CONTABILIDAD 14.30 M2
- C. SALA DE REUNIONES 31.30 M2
- D. COCINETA 12.70 M2
- E. SECRETARIA DE REGISTRO 19.50 M2
- E.A. REGISTRO 9.75 M2
- E.B. PUBLICIDAD 9.75 M2

AREA DE SERVICIO:

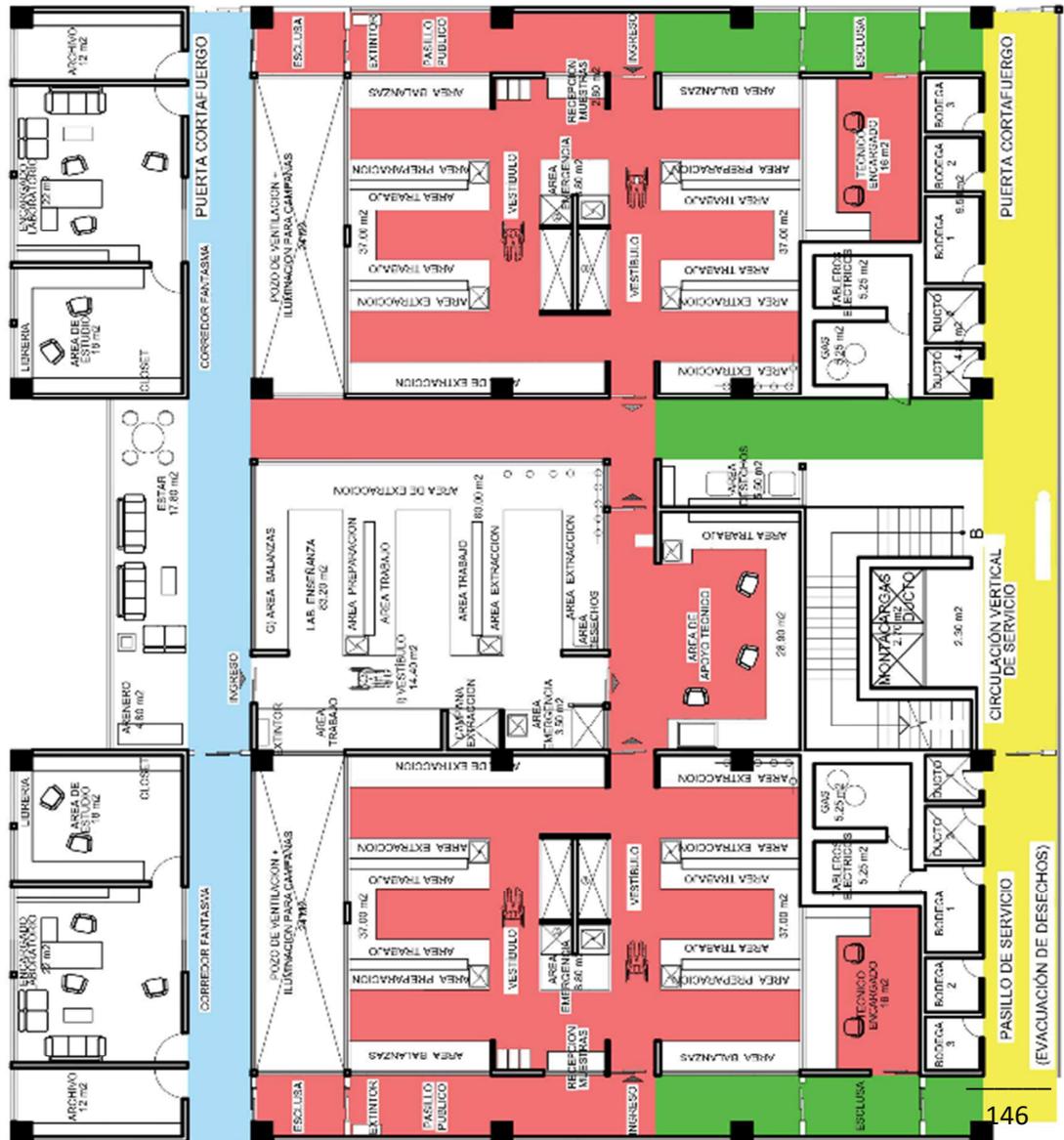
- A. PASILLO DE SERVICIO 38.50 M2
- B. DUCHAS Y VESTIDORES HOMBRES 22.60M2
- C. SANITARIOS HOMBRES 20.00 M2
- D. DUCHAS Y VESTIDORES MUJERES 22.60 M2
- E. SANITARIOS MUJERES 20.00 M2
- F. DUCTO DE INSTALACION 1.41 M2
- G. ESTACION DE ASEO Y BODEGA 13.90 M2



PLANTA ARQUITECTONICA
EUSURBIO/ITALI3 PLANTA 1/58

● AREA DE CIRCULACION PUBLICA
● AREA DE CIRCULACION PRIVADA

● AREA DE CIRCULACION DE SERVICIO
● AREA DE CIRCULACION DE EMERGENCIA



ZONIFICACION DE LABORATORIO ESPECIALIZADO

AREA SEMI PUBLICA:

- A. PASILLO DE PUBLICO 60.00 M2
- B. AREA DE ESTAR 17.80 M2
- C. ARENERO 4.80 M2
- D. LABORATORIO DE ENSEÑANZA 83.20 M2
- D.A. AREA DE EMERGENCIA 3.50 M2
- D.B. AREA DE TRABAJO 60.00 M2
- D.C. PASILLO DE CIRCULACION 14.40 M2
- E. ENCARGADO DE LABORATORIO 22.00 M2
- F. AREA DE ESTUDIO 18.00 M2
- G. ARCHIVO 12.00 M2

AREA PRIVADA (Laboratorio de Investigacion Especializada):

- A. PASILLO PRIVADO 38.50 M2
- B. VESTIBULO PRIVADO 26.80 M2
- C. AREAS DE TRABAJO 74.00 M2
- D. AREA DE EMERGENCIA 8.80 M2
- E. AREA DE RECEPCION DE MUESTRAS 2.80 M2
- F. TECNICOS ENCARGADOS 16.00 M2
- G. AREA DE APOYO TECNICO 28.80 M2
- H. PASILLO DE APOYO TECNICO 9.00 M2
- I. VENTILACION PARA CAMPANAS 24.00 M2
- J. ESCLUSA 4.50 M2

AREA DE EMERGENCIA :

- A. PASILLO DE EMERGENCIA c/ Lab. 16.50 M2
- B. GRADAS DE EMERGENCIA 31.00 M2

AREA DE SERVICIO (Propias de cada Laboratorio):

- A. PASILLO DE SERVICIO 23.50 M2
- B. DUCTOS 4.80 M2
- C. BODEGAS 9.50 M2
- D. AREAS PARA GAS 5.25 M2
- E. AREAS DE TABLEROS ELECTRICOS 5.25 M2
- F. AREA DE RECEPCION DE DESECHOS 5.50 M2
- G. GRADAS DE EMERGENCIA 36.00 M2
- H. ELEVADORES DE CARGA 2.70 M2
- I. VESTIBULO DE SERVICIO 2.30 M2

146



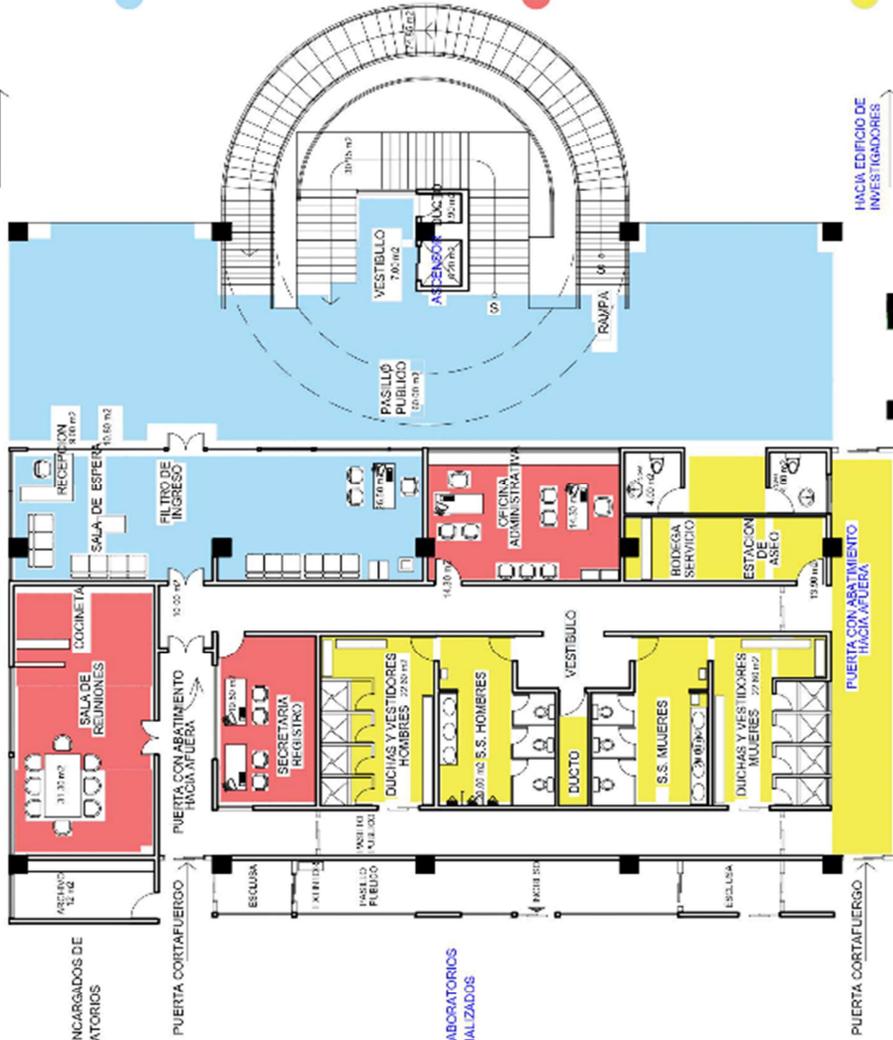
TIPO DE RELACION ENTRE AMBIENTES:

- DIRECTA
- INDIRECTA
- NINGUNA

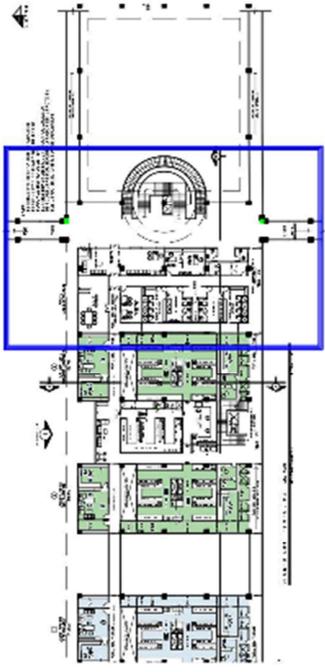


APoyo ADMINISTRATIVO

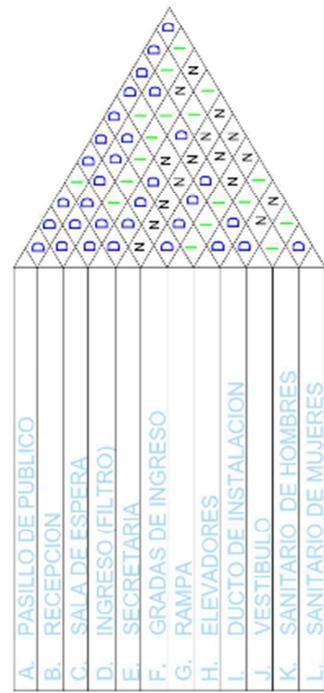
HACIA EDIFICIO DE INVESTIGADORES



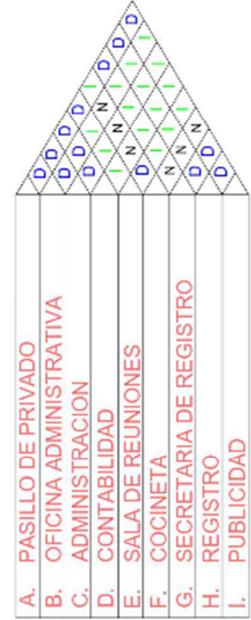
PLANTA ARQUITECTONICA
INVESTIGATIVOS
ESCALA: 1:200



AREA PUBLICA:

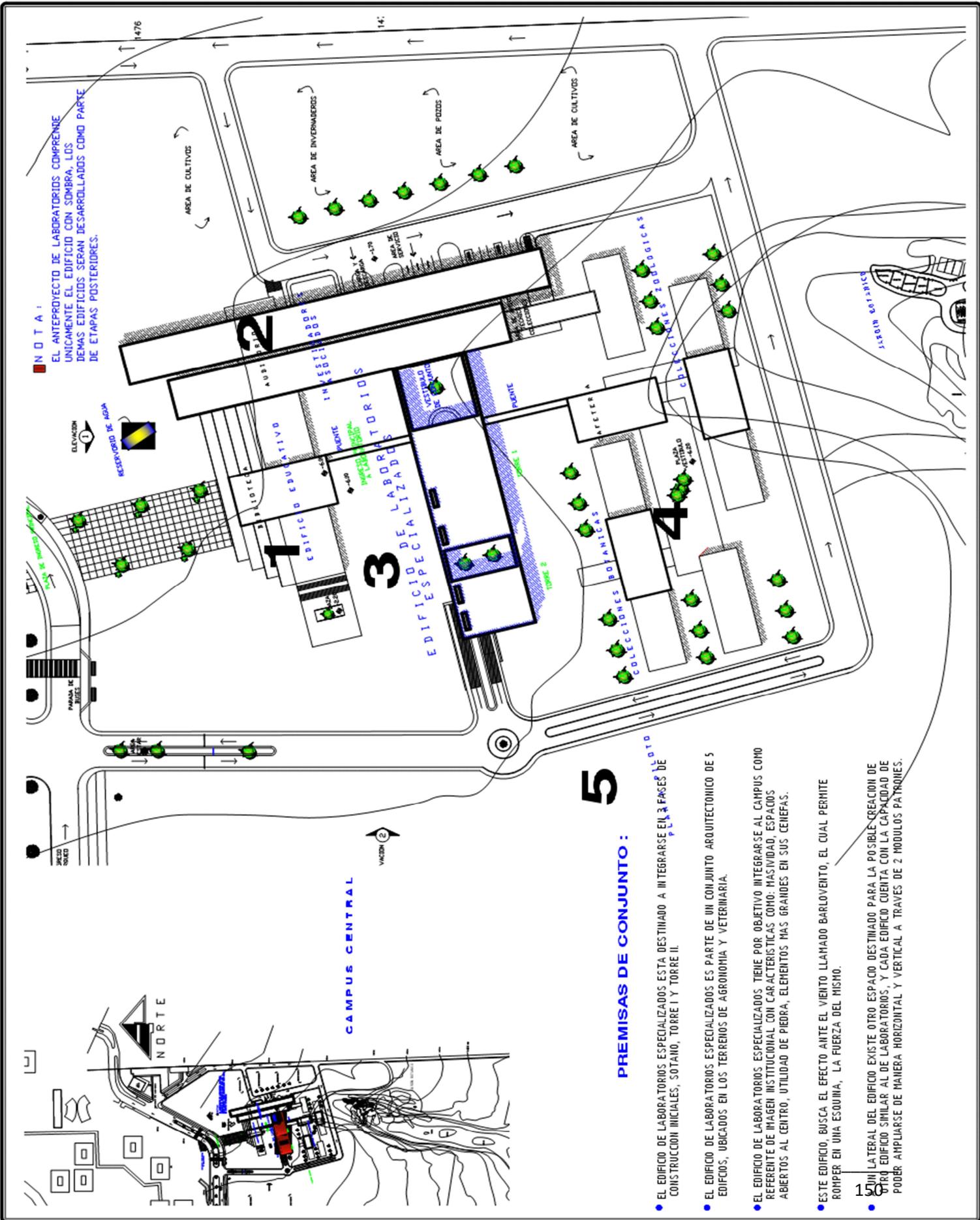


AREA PRIVADA:



AREA DE SERVICIO:



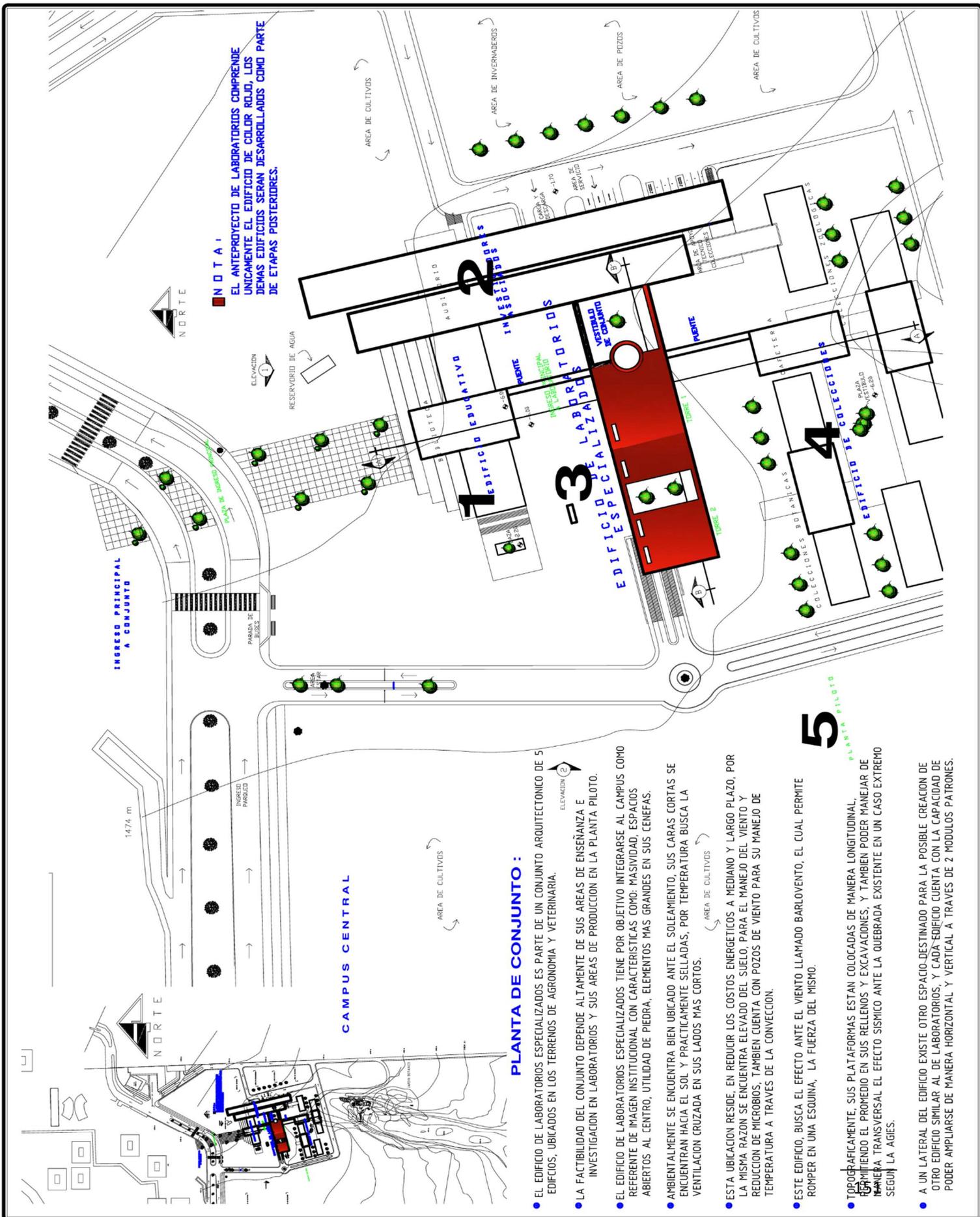


NOTA 1
 EL ANTERPROYECTO DE LABORATORIOS COMPRENDE UNICAMENTE EL EDIFICIO CON SOMBRAS, LOS DEMAS EDIFICIOS SERAN DESARROLLADOS COMO PARTE DE ETAPAS POSTERIORES.

PREMISAS DE CONJUNTO :

- EL EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS ESTA DESTINADO A INTEGRARSE EN 3 FASES DE CONSTRUCCION INICIALES, SOTANO, TORRE I Y TORRE II.
- EL EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS ES PARTE DE UN CONJUNTO ARQUITECTONICO DE 5 EDIFICIOS, UBICADOS EN LOS TERRENOS DE AGRONOMIA Y VETERINARIA.
- EL EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS TIENE POR OBJETIVO INTEGRARSE AL CAMPUS COMO REFERENTE DE IMAGEN INSTITUCIONAL CON CARACTERISTICAS COMO: MASIVIDAD, ESPACIOS ABIERTOS AL CENTRO, UTILIDAD DE PIEDRA, ELEMENTOS MAS GRANDES EN SUS CENEFAZ.
- ESTE EDIFICIO BUSCA EL EFECTO ANTE EL VIENTO LLAMADO BARLOVENTO, EL CUAL PERMITE ROMPER EN UNA ESQUINA, LA FUERZA DEL MISMO.
- UN LATERAL DEL EDIFICIO EXISTE OTRO ESPACIO DESTINADO PARA LA POSIBLE CREACION DE OTRO EDIFICIO SIMILAR AL DE LABORATORIOS, Y CADA EDIFICIO CUENTA CON LA CAPACIDAD DE PODER AMPLIARSE DE MANERA HORIZONTAL Y VERTICAL A TRAVES DE 2 MODULOS PATRONES.

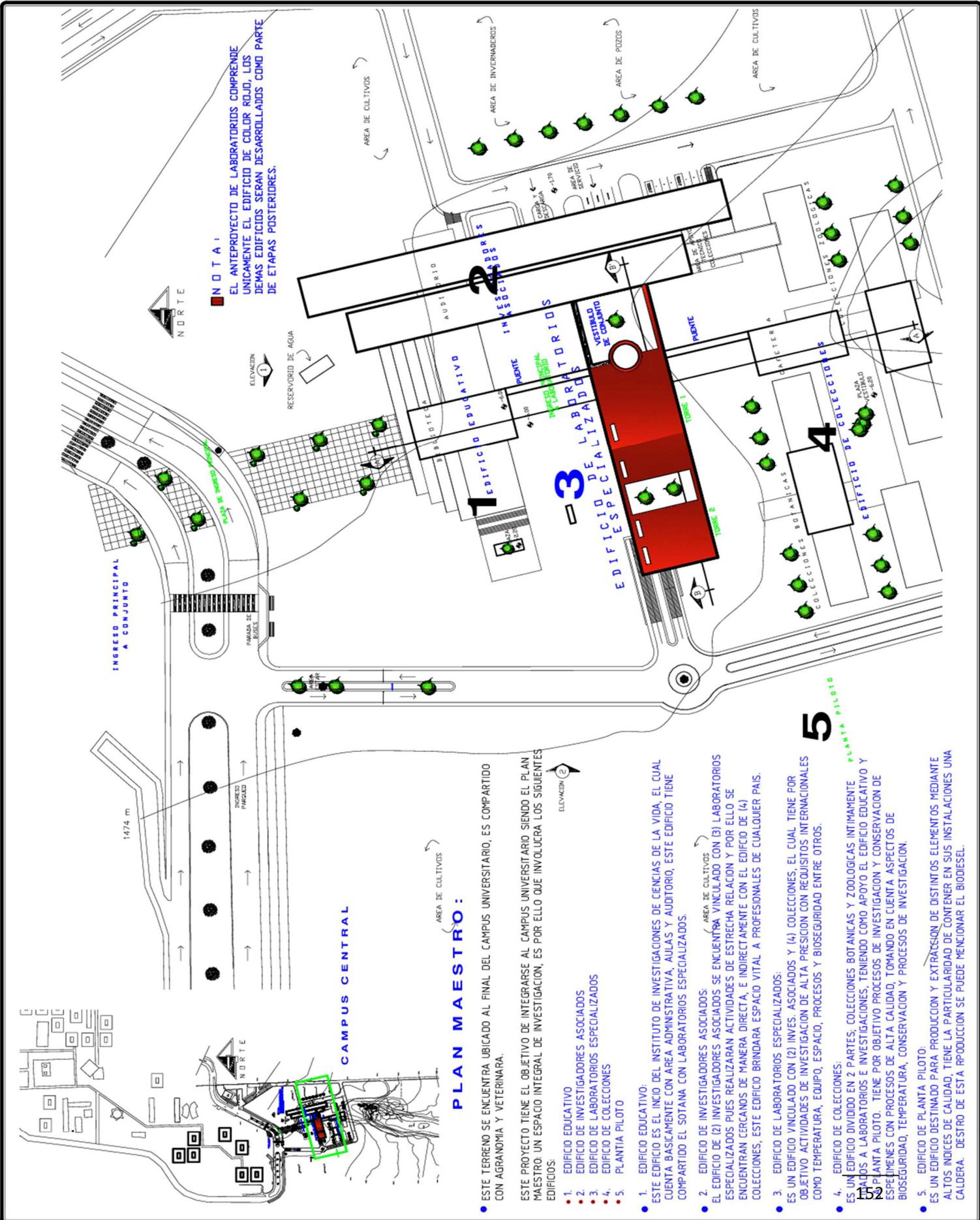




NOTA
 EL ANTEPROYECTO DE LABORATORIOS COMPRENDE ÚNICAMENTE EL EDIFICIO DE COLOR ROJO, LOS DEMÁS EDIFICIOS SERÁN DESARROLLADOS COMO PARTE DE ETAPAS POSTERIORES.

PLANTA DE CONJUNTO :

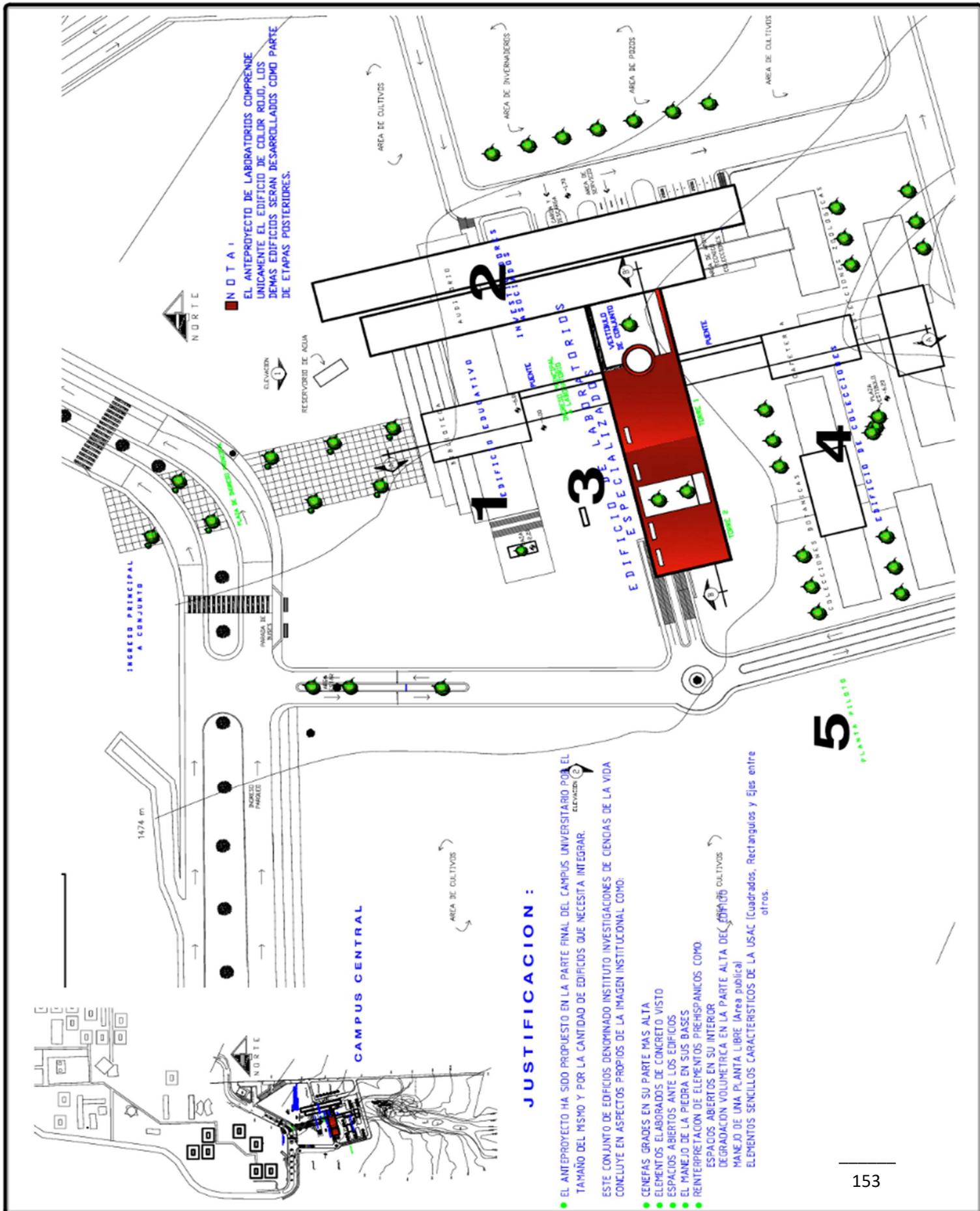
- EL EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS ES PARTE DE UN CONJUNTO ARQUITECTÓNICO DE 5 EDIFICIOS, UBICADOS EN LOS TERRENOS DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA.
- LA FACTIBILIDAD DEL CONJUNTO DEPENDE ALTAMENTE DE SUS ÁREAS DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN LABORATORIOS Y SUS ÁREAS DE PRODUCCIÓN EN LA PLANTA PILOTO.
- EL EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS TIENE POR OBJETIVO INTEGRARSE AL CAMPUS COMO REFERENTE DE IMAGEN INSTITUCIONAL CON CARACTERÍSTICAS COMO: MASIVIDAD, ESPACIOS ABIERTOS AL CENTRO, UTILIDAD DE PIEDRA, ELEMENTOS MÁS GRANDES EN SUS CENEFAZ.
- AMBIENTALMENTE SE ENCUENTRA BIEN UBICADO ANTE EL SOLEAMIENTO, SUS CARAS CORTAS SE ENCUENTRAN HACIA EL SOL Y PRÁCTICAMENTE SELLADAS, POR TEMPERATURA BUSCA LA VENTILACIÓN CRUZADA EN SUS LADOS MÁS CORTOS.
- ESTA UBICACIÓN RESIDE, EN REDUCIR LOS COSTOS ENERGÉTICOS A MEDIANO Y LARGO PLAZO, POR LA MISMA RAZÓN SE ENCUENTRA ELEVADO DEL SUELO, PARA EL MANEJO DEL VIENTO Y REDUCCIÓN DE MICROBIOS, TAMBIÉN CUENTA CON POZOS DE VIENTO PARA SU MANEJO DE TEMPERATURA A TRAVÉS DE LA CONVECCIÓN.
- ESTE EDIFICIO, BUSCA EL EFECTO ANTE EL VIENTO LLAMADO BARLOVENTO, EL CUAL PERMITE ROMPER EN UNA ESQUINA, LA FUERZA DEL MISMO.
- TOPOGRÁFICAMENTE, SUS PLATAFORMAS ESTÁN COLOCADAS DE MANERA LONGITUDINAL, PERMITIENDO EL PROMEDIO EN SUS RELLENOS Y EXCAVACIONES, Y TAMBIÉN PODER MANEJAR DE MANERA TRANSVERSAL EL EFECTO SÍSMICO ANTE LA QUEBRADA EXISTENTE EN UN CASO EXTREMO SEGÚN LA AGIES.
- A UN LATERAL DEL EDIFICIO EXISTE OTRO ESPACIO DESTINADO PARA LA POSIBLE CREACIÓN DE OTRO EDIFICIO SIMILAR AL DE LABORATORIOS, Y CADA EDIFICIO CUENTA CON LA CAPACIDAD DE PODER AMPLIARSE DE MANERA HORIZONTAL Y VERTICAL A TRAVÉS DE 2 MÓDULOS PATRONES.



NOTA:
 EL ANTEPROYECTO DE LABORATORIOS COMPRENDE ÚNICAMENTE EL EDIFICIO DE COLOR ROJO, LOS DEMÁS EDIFICIOS SERÁN DESARROLLADOS COMO PARTE DE ETAPAS POSTERIORES.

PLAN MAESTRO:

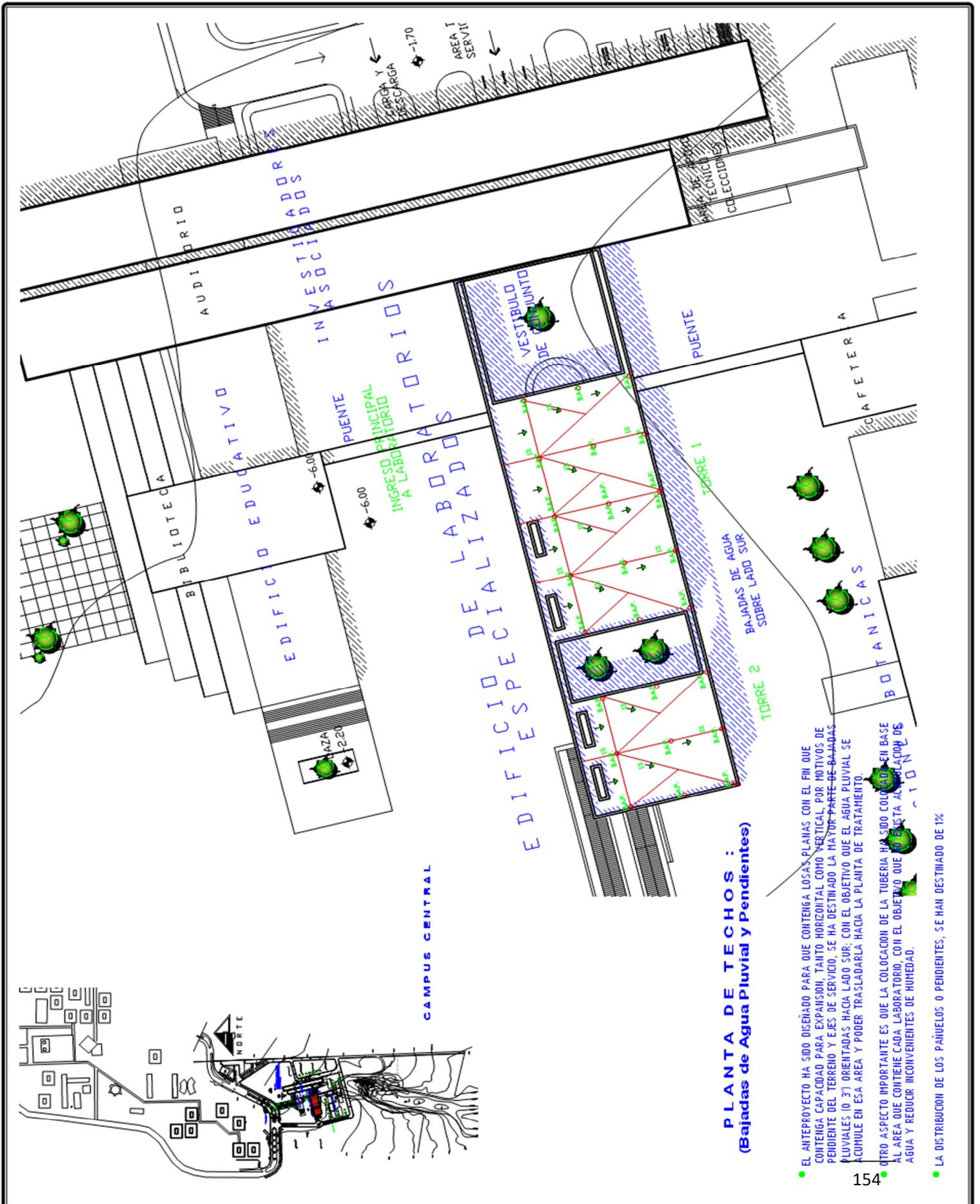
- ESTE TERRENO SE ENCUENTRA UBICADO AL FINAL DEL CAMPUS UNIVERSITARIO, ES COMPARTIDO CON AGRONOMÍA Y VETERINARIA.
- ESTE PROYECTO TIENE EL OBJETIVO DE INTEGRARSE AL CAMPUS UNIVERSITARIO, SIENDO EL PLAN MAESTRO: UN ESPACIO INTEGRAL DE INVESTIGACIÓN, ES POR ELLO QUE INVOLUCRA LOS SIGUIENTES EDIFICIOS:
 - 1. EDIFICIO EDUCATIVO
 - 2. EDIFICIO DE INVESTIGADORES ASOCIADOS
 - 3. EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS
 - 4. EDIFICIO DE COLECCIONES
 - 5. PLANTA PILOTO
- 1. EDIFICIO EDUCATIVO: ES UN EDIFICIO DIVIDIDO EN 2 PARTES, ASOCIADOS Y (2) LABORATORIOS EN UN EDIFICIO VINCULADO CON (2) INVESTIGADORES ASOCIADOS Y ZOOLOGICAS INTIMAMENTE VINCULADO CON (2) INYES. ASOCIADOS Y (4) COLECCIONES, EL CUAL TIENE POR OBJETIVO ACTIVIDADES DE INVESTIGACION DE ALTA PRESION CON REQUISITOS INTERNACIONALES COMO TEMPERATURA, EQUIPO, ESPACIO, PROCESOS Y BIOSEGURIDAD ENTRE OTROS.
- 2. EDIFICIO DE INVESTIGADORES ASOCIADOS: ES UN EDIFICIO DIVIDIDO EN 2 PARTES, COLECCIONES BOTANICAS Y ZOOLOGICAS INTIMAMENTE VINCULADO CON (2) INVESTIGADORES ASOCIADOS SE ENCUENTRA VINCULADO CON (3) LABORATORIOS ESPECIALIZADOS PUES REALIZARAN ACTIVIDADES DE ESTRECHA RELACION Y POR ELLO SE ENCUENTRAN CERCANOS DE MANERA DIRECTA, E INDIRECTAMENTE CON EL EDIFICIO DE (4) COLECCIONES, ESTE EDIFICIO BRINDARA ESPACIO VITAL A PROFESIONALES DE CUALQUIER PAIS.
- 3. EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS: ES UN EDIFICIO VINCULADO CON (2) INYES. ASOCIADOS Y (4) COLECCIONES, EL CUAL TIENE POR OBJETIVO ACTIVIDADES DE INVESTIGACION DE ALTA PRESION CON REQUISITOS INTERNACIONALES COMO TEMPERATURA, EQUIPO, ESPACIO, PROCESOS Y BIOSEGURIDAD ENTRE OTROS.
- 4. EDIFICIO DE COLECCIONES: ES UN EDIFICIO DIVIDIDO EN 2 PARTES; COLECCIONES BOTANICAS Y ZOOLOGICAS INTIMAMENTE VINCULADO A LABORATORIOS E INVESTIGACIONES, TENIENDO COMO APOYO EL EDIFICIO EDUCATIVO Y PLANTA PILOTO. TIENE POR OBJETIVO PROCESOS DE INVESTIGACION Y CONSERVACION DE ESPECIMENES CON PROCESOS DE ALTA CALIDAD, TOMANDO EN CUENTA ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD, TEMPERATURA, CONSERVACION Y PROCESOS DE INVESTIGACION.
- 5. EDIFICIO DE PLANTA PILOTO: ES UN EDIFICIO DESTINADO PARA PRODUCCION Y EXTRACCION DE DISTINTOS ELEMENTOS MEDIANTE ALTOS INDICES DE CALIDAD, TIENE LA PARTICULARIDAD DE CONTENER EN SUS INSTALACIONES UNA CALDERA. DESTRO DE ESTA PRODUCCION SE PUEDE MENCIONAR EL BIODIESEL.



NOTA:
 EL ANTEPROYECTO DE LABORATORIOS COMPRENDE UNICAMENTE EL EDIFICIO DE COLOR ROJO. LOS DEMAS EDIFICIOS SERAN DESARROLLADOS COMO PARTE DE ETAPAS POSTERIORES.

JUSTIFICACION:

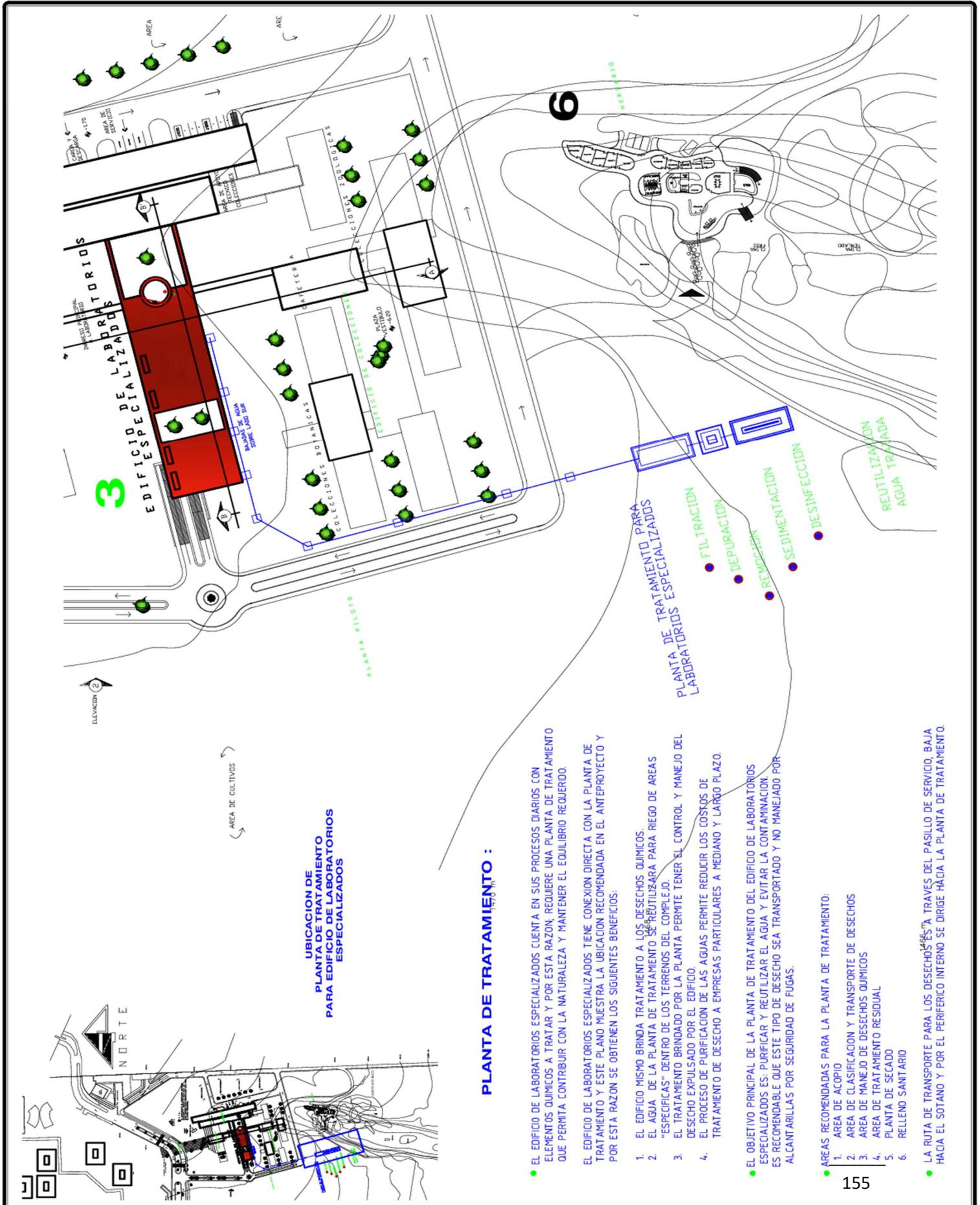
- EL ANTEPROYECTO HA SIDO PROPUESTO EN LA PARTE FINAL DEL CAMPUS UNIVERSITARIO POR EL TAMAÑO DEL MISMO Y POR LA CANTIDAD DE EDIFICIOS QUE NECESITA INTEGRAR.
- ESTE CONJUNTO DE EDIFICIOS DENOMINADO INSTITUTO INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA CONCLUYE EN ASPECTOS PROPIOS DE LA IMAGEN INSTITUCIONAL COMO:
 - CENEFAZ GRADOS EN SU PARTE MAS ALTA
 - ELEMENTOS ELABORADOS DE CONCRETO VISTO
 - ESPACIOS ABIERTOS ANTE LOS EDIFICIOS
 - EL MANEJO DE LA PIEDRA EN SUS BASES
 - REPRESENTACION DE ELEMENTOS PREHISPANICOS COMO:
 - ESPACIOS ABIERTOS EN SU INTERIOR
 - DEGRADACION VOLUMETRICA EN LA PARTE ALTA DE EDIFICIOS
 - MANEJO DE UNA PLANTA LIBRE (Area publica)
 - ELEMENTOS SENCILLOS CARACTERISTICOS DE LA USAC (Cuadrados, Rectangulos y Ejes entre otros).



PLANTA DE TECHOS :
(Bajadas de Agua Pluvial y Pendientes)

- EL ANTEPROYECTO HA SIDO DISEÑADO PARA QUE CONTENGA LAS LAS PLANAS CON EL FIN QUE CONTENGA CAPACIDAD PARA EXPANSION, TANTO HORIZONTAL COMO VERTICAL, POR MOTIVOS DE PENDIENTE DEL TERRENO Y EJES DE SERVICIO, SE HA DESTINADO LA MAYOR PARTE DE BAJADAS PLUVIALES (O 3^o) ORIENTADAS HACIA LADO SUR; CON EL OBJETIVO QUE EL AGUA PLUVIAL SE ACUMULE EN ESA AREA Y PODER TRASLADARLA HACIA LA PLANTA DE TRATAMIENTO.
- OTRO ASPECTO IMPORTANTE ES QUE LA COLOCACION DE LA TUBERIA HA SIDO COLOCADO EN BASE AL AREA QUE CONTIENE CADA LABORATORIO, CON EL OBJETIVO QUE SE EVITE LA COLECCION DE AGUA Y REDUCIR INCONVENIENTES DE HUMEDAD.
- LA DISTRIBUCION DE LOS PAÑUELOS O PENDIENTES, SE HAN DESTINADO DE 1%





UBICACION DE PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

PLANTA DE TRATAMIENTO :

- EL EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS CUENTA EN SUS PROCESOS DIARIOS CON ELEMENTOS QUIMICOS A TRATAR Y POR ESTA RAZON, REQUIERE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO QUE PERMITA CONTRIBUIR CON LA NATURALEZA Y MANTENER EL EQUILIBRIO REQUERIDO.
- EL EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS TIENE CONEXION DIRECTA CON LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y ESTE PLANO MUESTRA LA UBICACION RECOMENDADA EN EL ANTEPROYECTO Y POR ESTA RAZON SE OBTIENEN LOS SIGUIENTES BENEFICIOS:
 1. EL EDIFICIO MISMO BRINDA TRATAMIENTO A LOS DESECHOS QUIMICOS.
 2. EL AGUA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO SE REUTILIZARA PARA RIEGO DE AREAS "ESPECIFICAS" DENTRO DE LOS TERRENOS DEL COMPLEJO.
 3. EL TRATAMIENTO BRINDADO POR LA PLANTA PERMITE TENER EL CONTROL Y MANEJO DEL DESECHO EXPULSADO POR EL EDIFICIO.
 4. EL PROCESO DE PURIFICACION DE LAS AGUAS PERMITE REDUCIR LOS COSTOS DE TRATAMIENTO DE DESECHO A EMPRESAS PARTICULARES A MEDIANO Y LARGO PLAZO.
- EL OBJETIVO PRINCIPAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS ES: PURIFICAR Y REUTILIZAR EL AGUA Y EVITAR LA CONTAMINACION ES RECOMENDABLE QUE ESTE TIPO DE DESECHO SEA TRANSPORTADO Y NO MANEJADO POR ALCANTARILLAS POR SEGURIDAD DE FUGAS.
- AREAS RECOMENDADAS PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO:
 1. AREA DE ACOPIO
 2. AREA DE CLASIFICACION Y TRANSPORTE DE DESECHOS
 3. AREA DE MANEJO DE DESECHOS QUIMICOS
 4. AREA DE TRATAMIENTO RESIDUAL
 5. PLANTA DE SECADO
 6. RELLENO SANITARIO
- LA RUTA DE TRANSPORTE PARA LOS DESECHOS ES: A TRAVES DEL PASILLO DE SERVICIO, BAJA HACIA EL SOTANO Y POR EL PERIFERICO INTERNO SE DIRIGE HACIA LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

NOTA:

ORIGINALMENTE EL HIPOCAUSTO SURGIO EN LA CULTURA ROMANA PARA BRINDAR CALOR A LAS VIVIENDAS. ESTO A SIDO MODIFICADO A TRAVES DE DISTINTOS INTERESES, PARTICULARMENTE SE NECESITA FRO EN EL VIENTO Y POR ELLO SE UTILIZAN MATERIALES SENCILLOS COMO BLOCK Y CEMENTO.

TORRE II

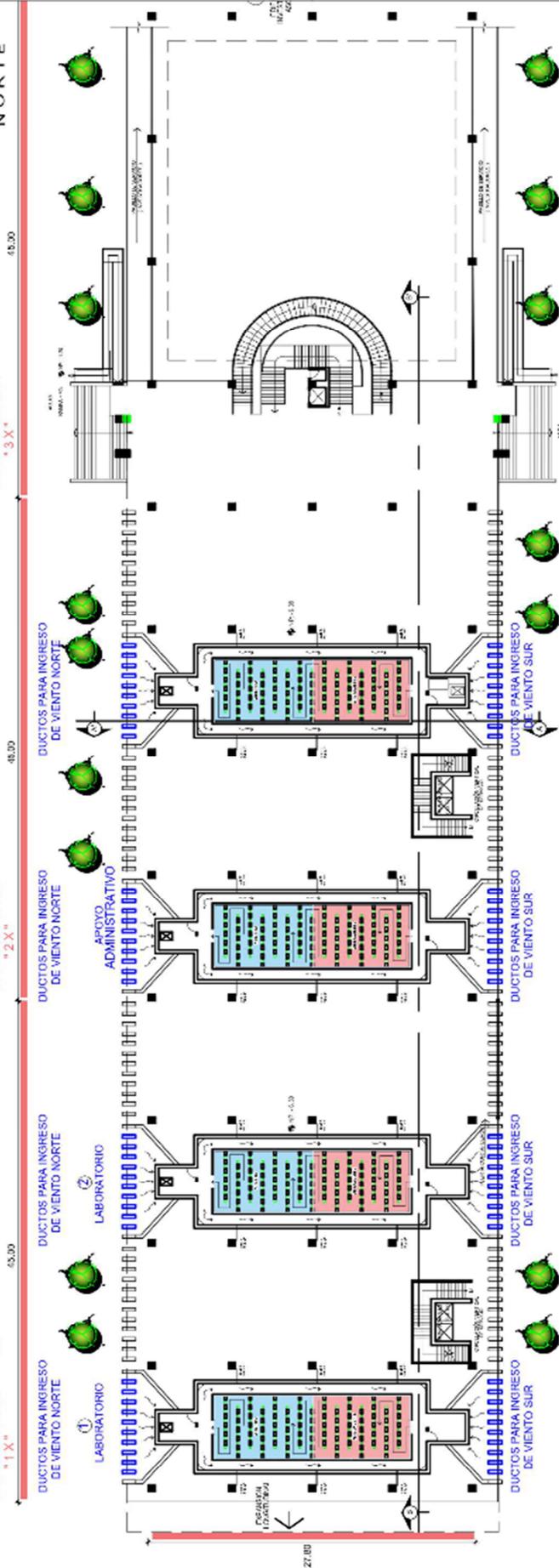
- AREA DE CIRCULACION AIRE FRIO
- AREA DE CIRCULACION AIRE CALIENTE

DISTANCIA AUREA * 1 X *

DISTANCIA AUREA * 2 X *

DISTANCIA AUREA * 3 X *

TORRE I



PLANTA HIPOCAUSTO

ESCALA: 1: 250

NOTA:

EL MOVIMIENTO DE SERPENTINA (LABERINTO), PERMITE AL VIENTO ENFRASE MIENTRAS RECORRE ESA DISTANCIA, DISTRIBUYENDO Y ENVIANDOLO A TRAVES DE TUBERIA PLASTICA, HACIA LOS DISTINTOS NIVELES, EN LOS CUALES SERA FILTRADO EL VIENTO PARA EVITAR CONTAMINACIONES.

LA DISTRIBUCION DEL VIENTO HACIA LOS AMBIENTES SERA DE ARRIBA HACIA ABAJO CON EL FIN DE EVITAR QUE SE LEVANTEN PARTICULAS DE LOS ESPECIMENES EN ESTUDIO.

NOTA:

EXISTE UN HIPOCAUSTO PARA CADA MODULO VERTICAL DE LABORATORIOS ES DECIR 4 HIPOCAUSTOS, COLOCADOS EXACTAMENTE BAJO LOS MISMOS Y OCUPA PRACTICAMENTE LA MISMA DISTANCIA DEL MODULO DE LABORATORIOS.

NOTA:

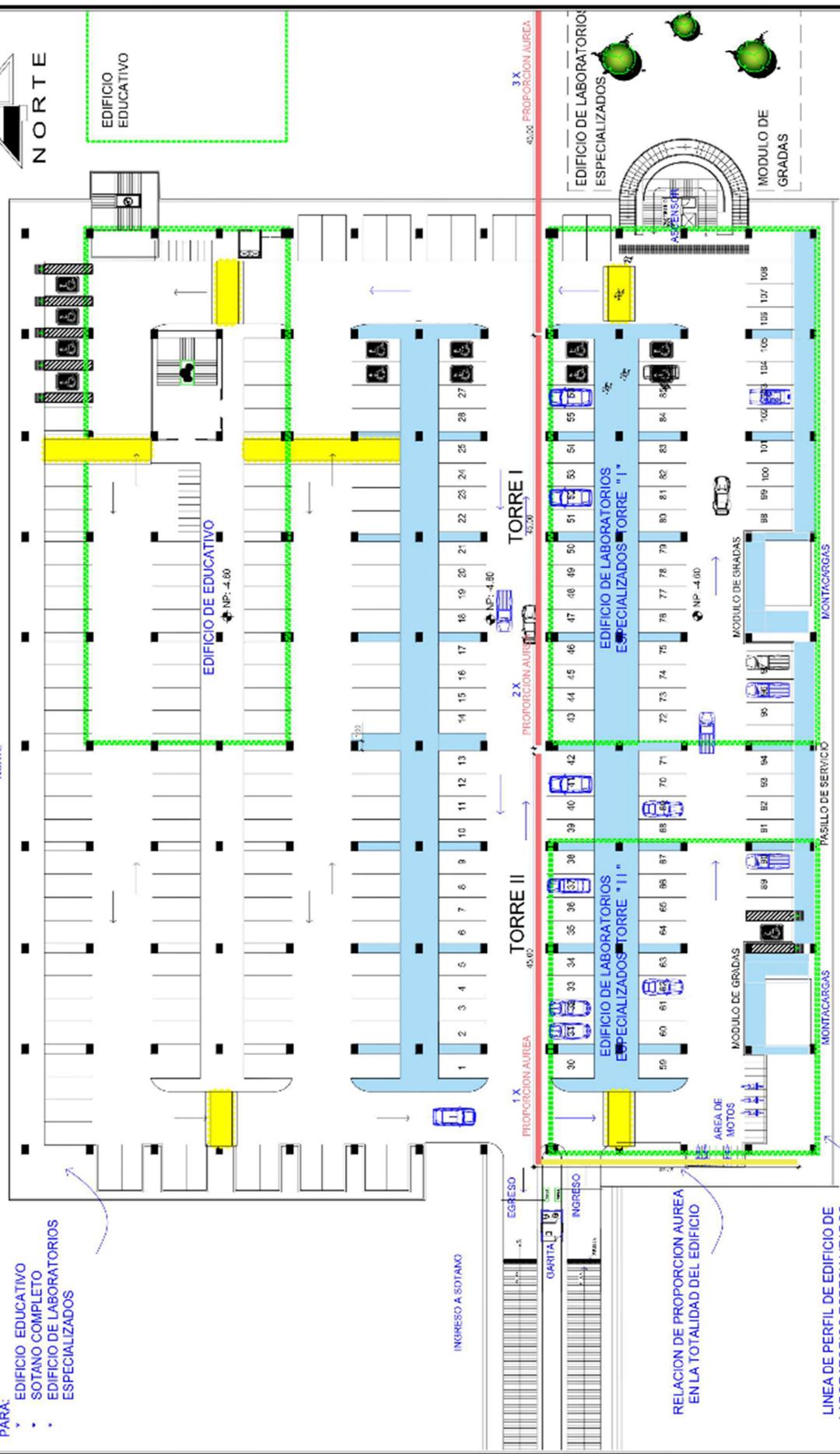
PARA GARANTIZAR LA FUNCION DEL HIPOCAUSTO REQUIERE QUE LAS PAREDES INTERNAS CONTENGAN BLOCK EN SU ELABORACION Y REVESTIMIENTO DE CEMENTO.





LA DISTANCIA TOTAL ENTRE COLUMNAS
RESPONDE A LA RELACION DE PROPORCION
AUREA, SIENDO UNA MISMA
PARA:
 * EDIFICIO EDUCATIVO
 * SOTANO COMPLETO
 * EDIFICIO DE LABORATORIOS
 * ESPECIALIZADOS

INGRESO DE VENTILACION NATURAL
NORTE



INGRESO A SOTANO

EGRESO

INGRESO

RELACION DE PROPORCION AUREA
EN LA TOTALIDAD DEL EDIFICIO

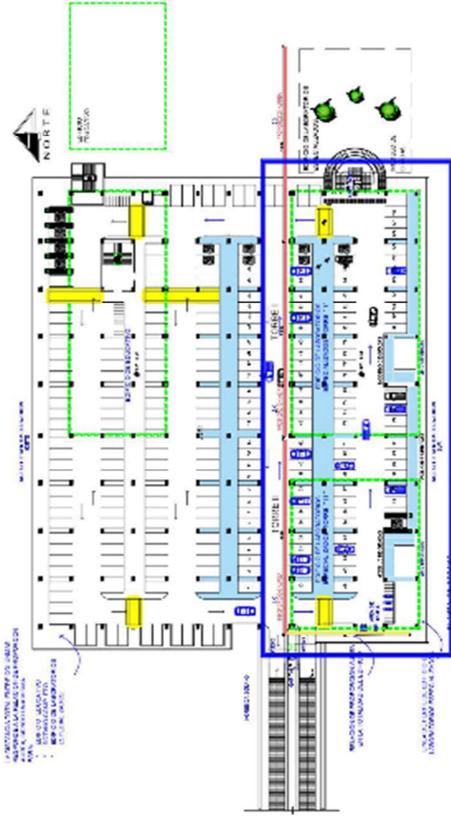
LINEA DE PERFIL DE EDIFICIO DE
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

PLANTA DE SOTANO

ESCALA: 1:200



PLANTA DE SOTANO:
DENTRO DE SUS CARACTERISTICAS PRINCIPALES SE ENCUENTRAN UN SOLO MODULO ESTRUCTURAL Y AUREO.
TAMBIEN TIENE LA CAPACIDAD DE ESTAR UNIFICADO CON LA MISMA MODULACION AL EDIFICIO EDUCATIVO.



1 X

TORRE II

45,00

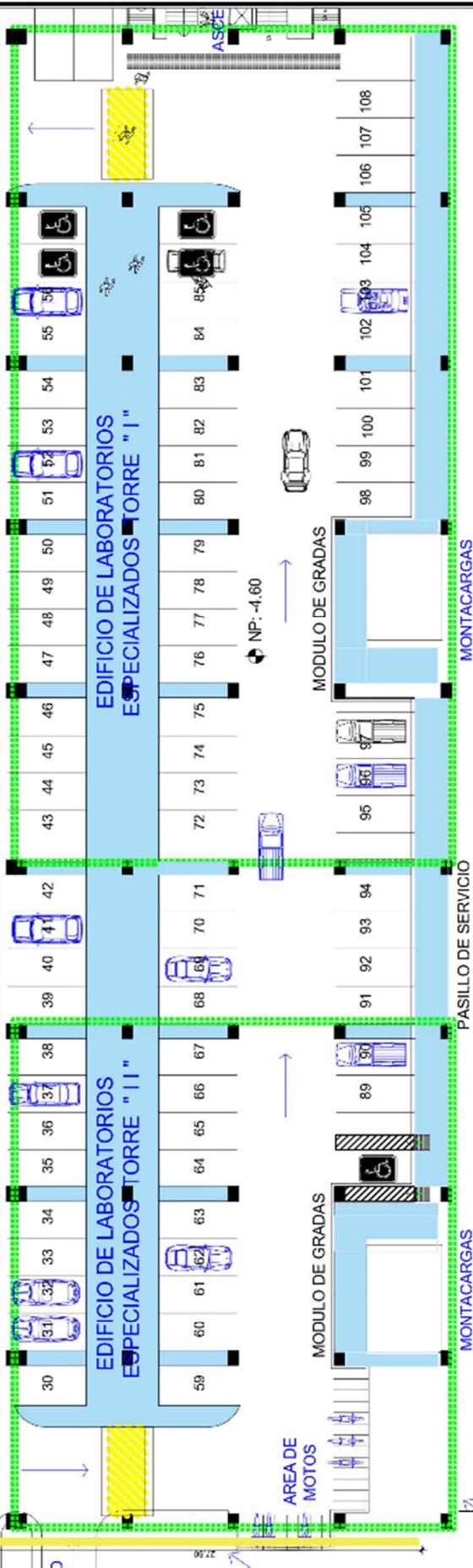
PROPORCION AUREA

2 X

TORRE I

45,00

PROPORCION AUREA

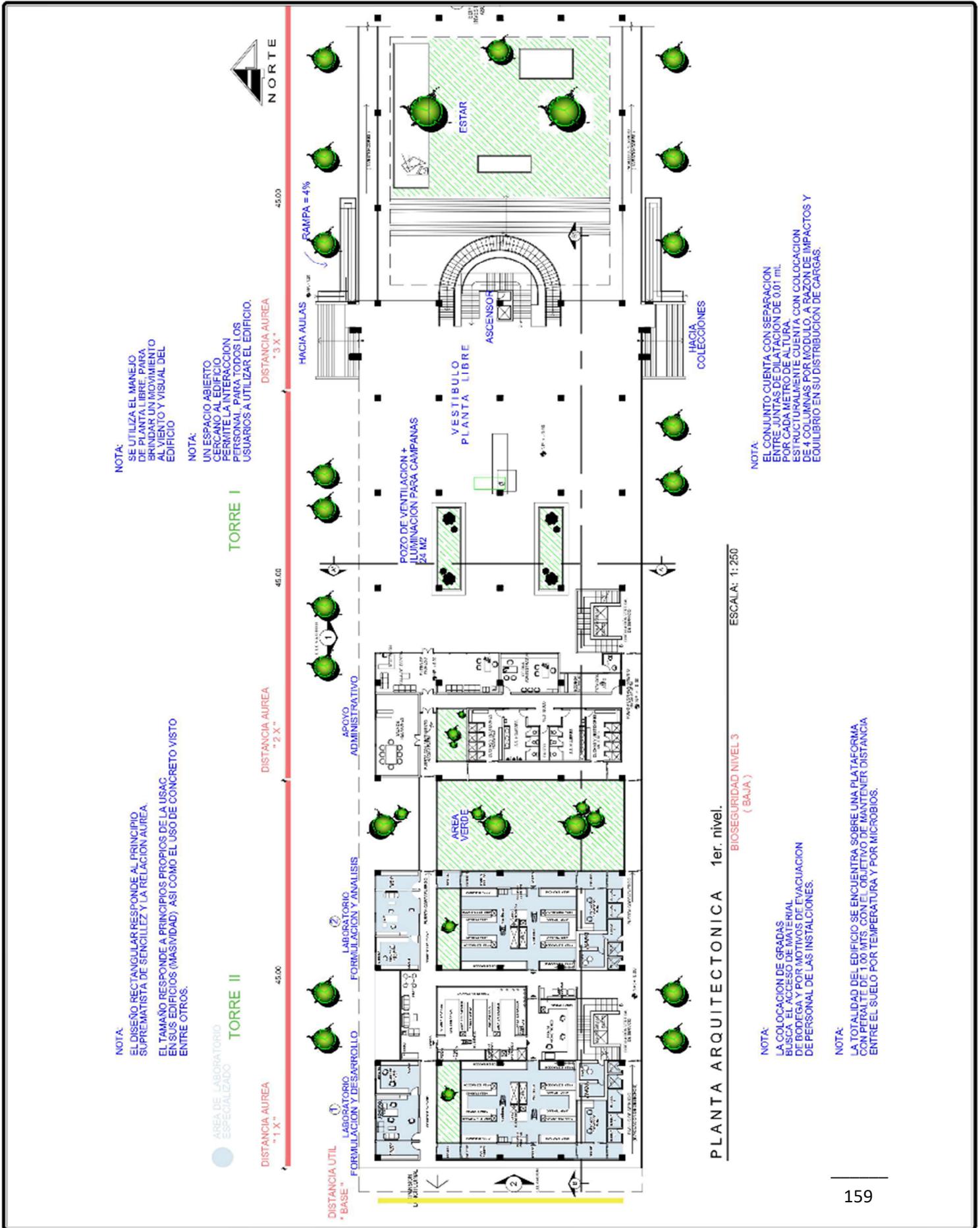


INGRESO DE VENTILACION NATURAL SUR

PLANTA DE SOTANO

ESCALA: 1:250





NOTA:
SE UTILIZA EL MANEJO DE PLANTAS LIBRE PARA BRINDAR UN MOVIMIENTO AL VIENTO Y VISUAL DEL EDIFICIO

NOTA:
UN ESPACIO ABIERTO CERCA DEL EDIFICIO PERMITE LA INTERACCION PERSONAL PARA TODOS LOS USUARIOS A UTILIZAR EL EDIFICIO.

NOTA:
EL DISEÑO RECTANGULAR RESPONDE AL PRINCIPIO SUPREMATISTA DE SENCILLEZ Y LA RELACION AUREA. EL TAMAÑO RESPONDE A PRINCIPIOS PROPIOS DE LA USAC EN SUS EDIFICIOS (MASIVIDAD), ASI COMO EL USO DE CONCRETO VISTO ENTRE OTROS.

NOTA:
LA COLOCACION DE GRADAS BUSCA EL ACCESO DE MATERIAL DE BODEGA Y POR MOTIVOS DE EVACUACION DE PERSONAL DE LAS INSTALACIONES.

NOTA:
EL CONJUNTO CUENTA CON SEPARACION ENTRE JUNTAS DE DILATACION DE 0.01 MIL POR CADA METRO DE ALTURA. ESTRUCTURALMENTE CUENTA CON COLOCACION DE 4 COLUMNAS POR MODULO, A RAZON DE IMPACTOS Y EQUILIBRIO EN SU DISTRIBUCION DE CARGAS.

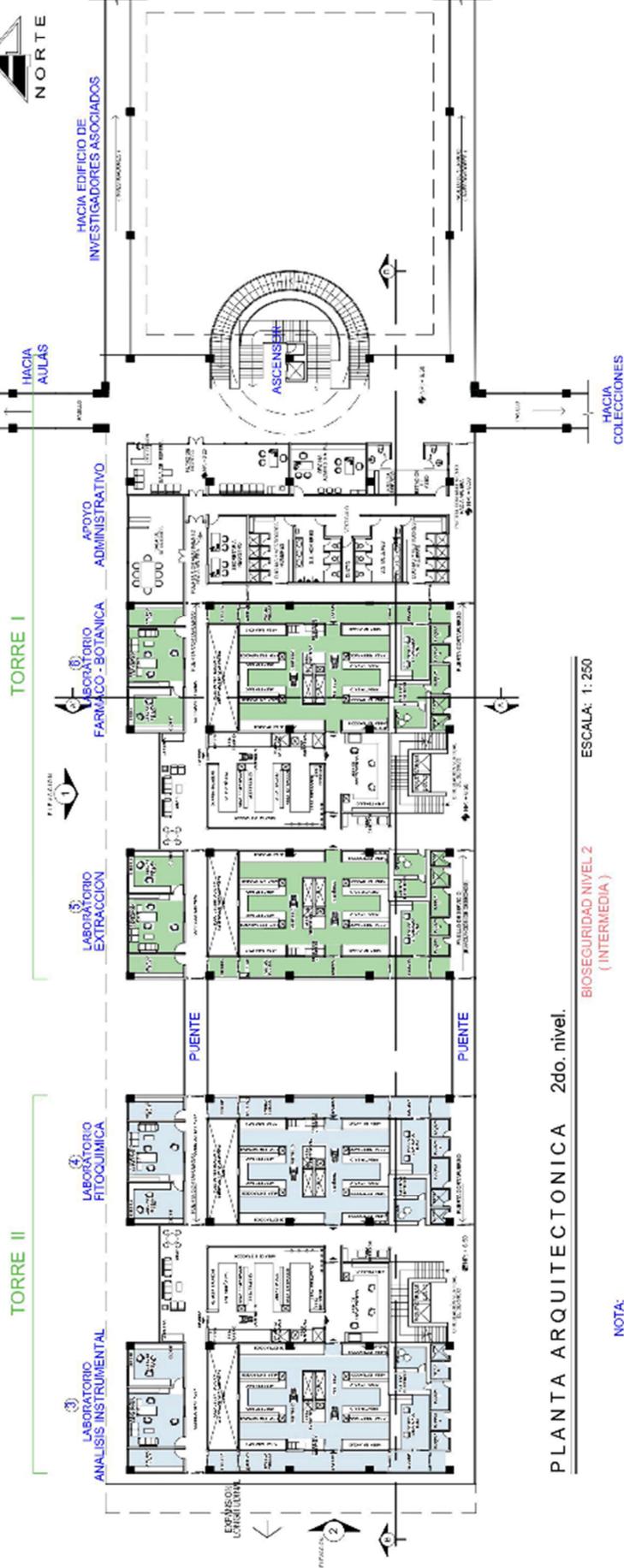
NOTA:
LA TOTALIDAD DEL EDIFICIO SE ENCUENTRA SOBRE UNA PLATAFORMA CON PIRAMITE DE 1.00 MTS. CON EL OBJETIVO DE MANTENER DISTANCIA ENTRE EL SUELO POR TEMPERATURA Y POR MICROBIOS.

PLANTA ARQUITECTONICA 1er. nivel.
BIOSSEGURIDAD NIVEL 3 (BAJA)
ESCALA: 1:250

NOTA:
EL LADO LONGITUDINAL DEL EDIFICIO (45 Mts.) CONTIENE ENTRADAS DE VIENTO UNICAMENTE EN EL PRIMER NIVEL COMO SISTEMA PASIVO PARA SU EMERIMIENTO NATURAL Y COLABORAR A PRESERVAR LA TEMPERATURA DE 16 GRADOS EN EL INTERIOR DE TODOS LOS LABORATORIOS ESPECIALIZADOS.

NOTA:
EL ANCHO DEL EDIFICIO RESPONDE A ESPACIO UTIL DE NORMAS INTERNACIONALES PARA LABORATORIOS TOMANDO LA COLUMNA ESTRUCTURAL DE 0.80 * 11.00 MTS PARA COLUMNAS ANCHO UTIL DE EDIFICIO ES 27.80 - 1.018 = 49 MTS.

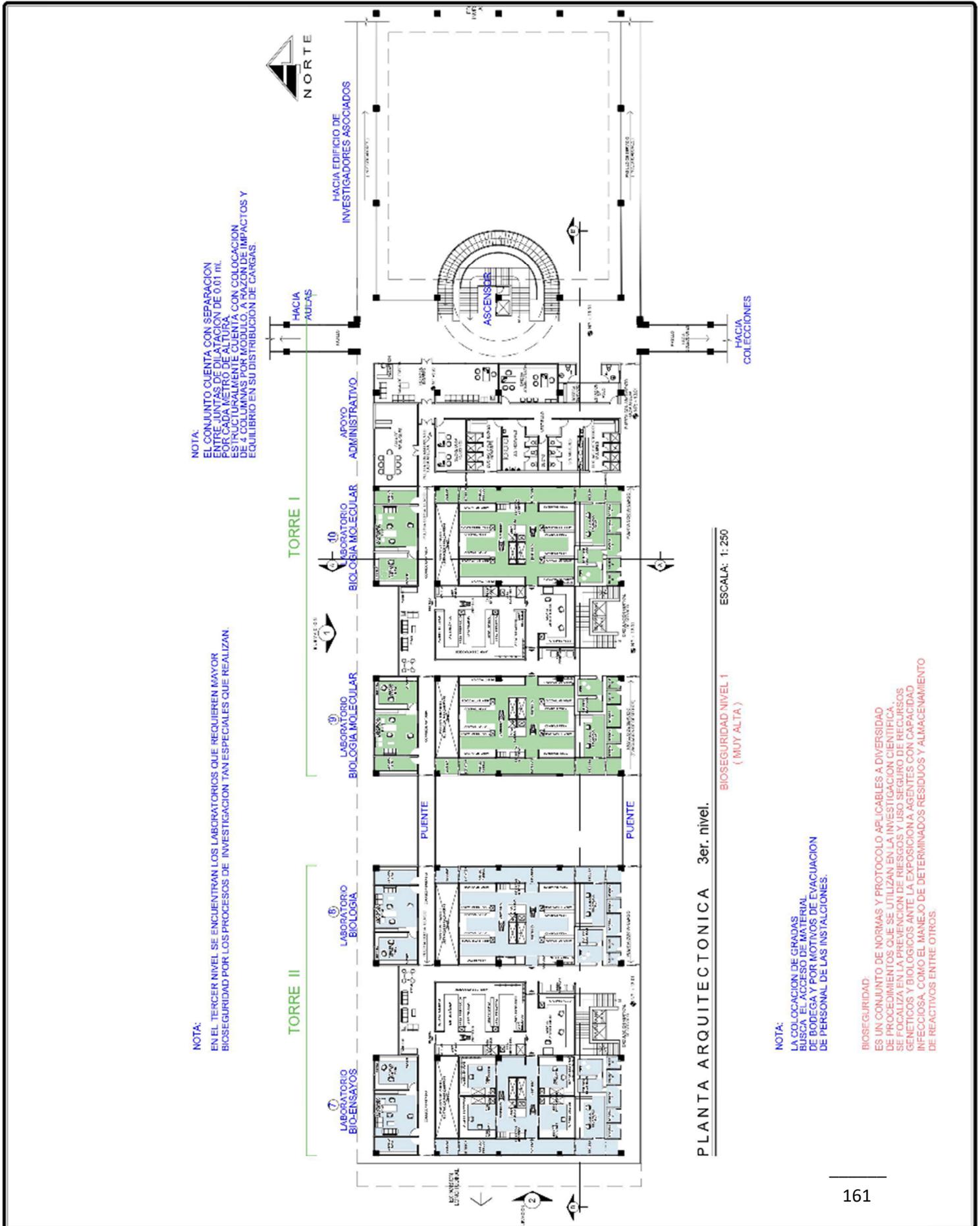
NOTA:
EL CONJUNTO CUENTA CON SEPARACION ENTRE JUNTAS DE DILATACION DE 0.01 MT. POR CADA METRO DE ALTURA ESTRUCTURALMENTE CUENTA CON COLOCACION DE 4 COLUMNAS POR MODULO A RAZON DE IMPACTOS Y EQUILIBRIO EN SU DISTRIBUCION DE CARGAS.



PLANTA ARQUITECTONICA 2do. nivel.

NOTA:
LA COLOCACION DE GRADAS BUSCA EL ACCESO DE MATERIAL DE BODEGA Y POR MOTIVOS DE EVACUACION DE PERSONAL DE LAS INSTALACIONES.

NOTA:
EL DISEÑO DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS HA SIDO DISEÑADO EN BASE DE 2 TORRES CON EL OBJETIVO DE PODER CONSTRUIRSE POR FASES SIN AFECTAR EL DESARROLLO DE SUS PROCESOS DE INVESTIGACION Y SEPARADOS POR UN JARDIN INTERMEDIO CON OBJETIVO DE BRINDAR ILUMINACION Y VENTILACION



NOTA:
 EL CONJUNTO CUENTA CON SEPARACION ENTRE JUNTAS DE DILATACION DE 0.01 MIL POR CADA METRO DE ALTURA ESTRUCTURALMENTE CUENTA CON COLOCACION DE 4 COLUMNAS POR MODULO, A RAZON DE IMPACTOS Y EQUILIBRIO EN SU DISTRIBUCION DE CARGAS.

NOTA:
 EN EL TERCER NIVEL SE ENCUENTRAN LOS LABORATORIOS QUE REQUIEREN MAYOR BIOSEGURIDAD POR LOS PROCESOS DE INVESTIGACION TAN ESPECIALES QUE REALIZAN.

NOTA:
 LA COLOCACION DE GRADAS BUSCA EL ACCESO DE MATERIAL DE BODEGAY POR MOTIVOS DE EVACUACION DE PERSONAL DE LAS INSTALACIONES.

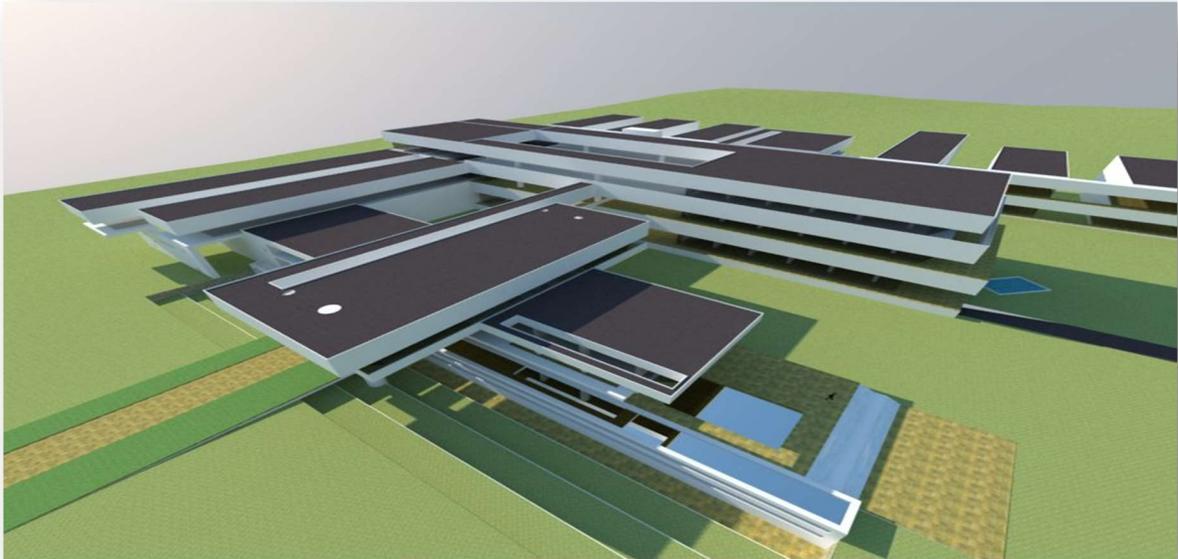
BIOSEGURIDAD:
 ES UN CONJUNTO DE NORMAS Y PROTOCOLO APLICABLES A DIVERSIDAD DE PROCEDIMIENTOS QUE SE UTILIZAN EN LA INVESTIGACION CIENTIFICA. SE FOCALIZA EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS Y USO SEGURO DE RECURSOS GENÉTICOS Y BIOLÓGICOS ANTE LA EXPOSICIÓN A AGENTES CON CAPACIDAD INFECCIOSA, COMO EL MANEJO DE DETERMINADOS RESIDUOS Y ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS ENTRE OTROS.

PLANTA ARQUITECTONICA 3er. nivel.
 BIOSEGURIDAD NIVEL 1 (MUY ALTA)
 ESCALA: 1:250

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

APUNTES EXTERNOS DEL ANTEPROYECTO:



- **PREMISA DE COMPLEJO INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CAMPUS CENTRAL UNIVERSITARIO USAC**



- **INGRESO PEATONAL HACIA INSTITUTO, TENDENCIA SUPREMATISTA,
PARTICULARMENTE EL EFECTO DE VELOCIDAD EN EDIFICIO DE LABORATORIOS.**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



- **EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS VISTA ESTE**
- **DETALLE DE CERRAMIENTO ESTE A RAZÓN DE MANTENIMIENTO DE TEMPERATURA INTERNA.**



- **INGRESO A SÓTANO**
- **DETALLE PREHISPÁNICO EN REMATE SUPERIOR, PARTICULARIDAD DE DISEÑO DEL CAMPUS CENTRAL UNIVERSITARIO USAC.**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



- **INGRESO PEATONAL HACIA INSTITUTO, TENDENCIA SUPREMATISTA, PARTICULARMENTE EL EFECTO DE VELOCIDAD**



- **VISTA EXTERIOR DE HIPOCAUSTO Y CONEXIÓN DEL ÁREA EDUCATIVA HACIA EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



➤ **VISTA EXTERIOR DE INGRESO PEATONAL + RAMPAS PARA PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES HACIA EDIFICIO DE LABORATORIOS**



➤ **VISTA DE PASILLO HACIA EDIFICIO DE INVESTIGADORES ASOCIADOS**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



➤ **VISTA EXTERNA DE PASILLO HACIA AREA DE ESTAR DENTRO DE EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS**



➤ **VISTA EXTERIOR DE AREA DE ESTAR + PASILLOS HACIA EDIFICIO DE INVESTIGADORES ASOSICADOS**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



➤ **VISTA INTERNA DE PASILLO HACIA AREA DE INVESTIGADORES ASOCIADOS**



➤ **VISTA IZQUIERDA AREA DE ESTAR FRENTE A RAMPA PEATONAL**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



➤ **VISTA DERECHA AREA DE ESTAR FRENTE A RAMPA PEATONAL**



➤ **ÁREA DE ESTAR Y PUENTES HACIA EDIFICIO DE INVESTIGADORES ASOCIADOS**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



- **MÓDULO PRINCIPAL DE RAMPA, GRADAS Y MODULO DE ASCENSOR**
(VESTÍBULO DE AREA PUBLICA, CONCEPTO DE PLANTA LIBRE)



- **VISTA DE VESTIBULO AREA PUBLICA 1er. NIVEL**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



➤ **VISTA DE AREA DE ESTAR PUBLICA 1er. NIVEL, ESPACIO DE INTERACCION O TRANSICION PARA ALUMNOS DE DISTINTAS FACULTADES**



➤ **VISTA DE VESTIBULO AREA PUBLICA 1er. NIVEL CONCEPTO DE PLANTA LIBRE**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



➤ **VISTA DE VESTIBULO AREA PUBLICA 1er. NIVEL + ENTRADAS DE HIPOCAUSTO**



➤ **VISTA DE JARDIN INTERNO BRINDA VIENTO Y LUZ DE MANERA INDIRECTA, SIN AFECTAR LA BIOSEGURIDAD DE LOS LABORATORIOS**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



- **VISTA INTERNA HACIA JARDIN, UNICAMENTE A TRAVES DE PASILLOS CON EL OBJETIVO DE NO AFECTAR PROCESOS PROPIOS DEL LABORATORIO**



- **VISTA DE JARDIN INTERNO + PASILLOS COMUNICANTES HACIA AMBAS TORRES DE LABORATORIOS**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



- **PASILLO INTERNO DE LABORATORIO, CARACTERÍSTICO DE CREAR UNA DOBLE PIEL POR AISLAMIENTO TÉRMICO.**



- **VISTA INTERIOR DEL LABORATORIO, ÁREA TÉCNICA CON DIVISIONES DE VIDRIO PARA INTEGRARLO A LOS 3 LABORATORIOS ESPECIALIZADOS.**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



➤ **PASILLO FANTASMA (externo) DE LABORATORIO, JUNTO A OFICINAS DE ENGARGADOS, VISTA VESPERTINA**



➤ **PASILLO FANTASMA (externo) DE LABORATORIO, JUNTO A OFICINAS DE ENGARGADOS, VISTA MATUTINA**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



➤ **ÁREA DE APOYO TÉCNICO DE LABORATORIO**



➤ **ÁREA PARA ENCARGADOS DE LABORATORIOS, CON VISUAL HACIA AREAS DE PROCESOS DE INVESTIGACION**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



➤ **VISTA INTERIOR LONGITUDINAL DE LAS ÁREAS DE TRABAJO DE LABORATORIOS**



➤ **PASILLO CONECTOR INTERNO ENTRE ÁREA DE APOYO, LABORATORIOS ESPECIALIZADOS Y LABORATORIO DE ENSEÑANZA**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



- **POZO DE VENTILACIÓN INTERNA ENTRE PASILLO FANTASMA Y LABORATORIOS ESPECIALIZADOS**



- **PASILLOS PÚBLICO EN DONDE SE PUEDEN ENTREGAR MUESTRAS SIN AFECTAR LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN.**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

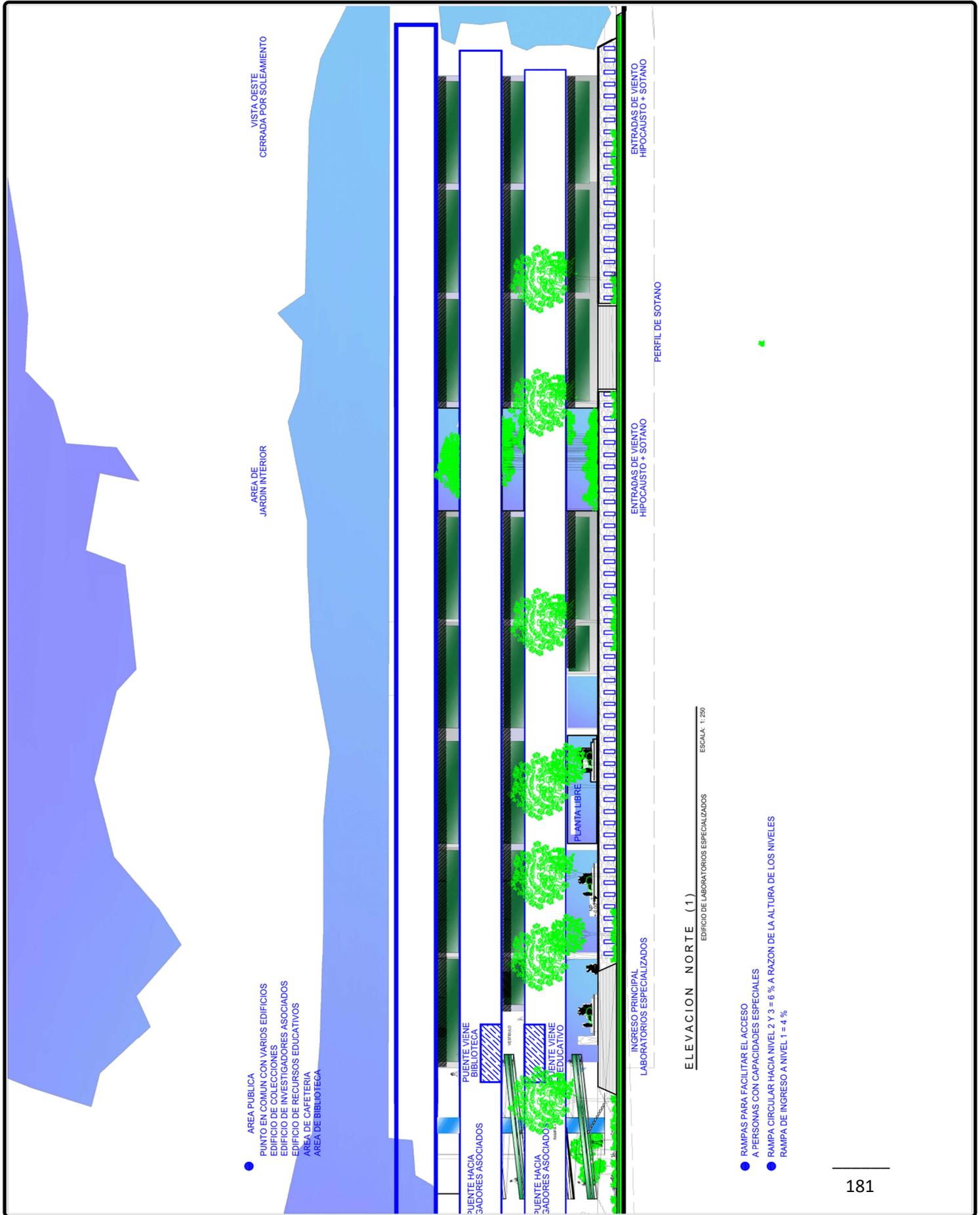


➤ **PATRÓN DE DISEÑO EN LABORATORIOS SIN CRUCE DE CIRCULACIONES + AREA DE SEGURIDAD**



➤ **PATRÓN DE DISEÑO EN LABORATORIOS SIN CRUCE DE CIRCULACIONES Y ESPACIOS AGRADABLES**

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



VISTA OESTE
CERRADA POR SOLEAMIENTO

AREA DE
JARDIN INTERIOR

- AREA PUBLICA
- PUNTO EN COMUN CON VARIOS EDIFICIOS
- EDIFICIO DE COLECCIONES
- EDIFICIO DE INVESTIGADORES ASOCIADOS
- EDIFICIO DE RECURSOS EDUCATIVOS
- AREA DE CAFETERIA
- AREA DE BIBLIOTECA

PUENTE HACIA
SADORES ASOCIADOS

PUENTE HACIA
SADORES ASOCIADO
EDUCATIVO

PLANTA LIBRE

INGRESO PRINCIPAL
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

ENTRADAS DE VIENTO
HIPOCAUSTO + SOTANO

ENTRADAS DE VIENTO
HIPOCAUSTO + SOTANO

PERFIL DE SOTANO

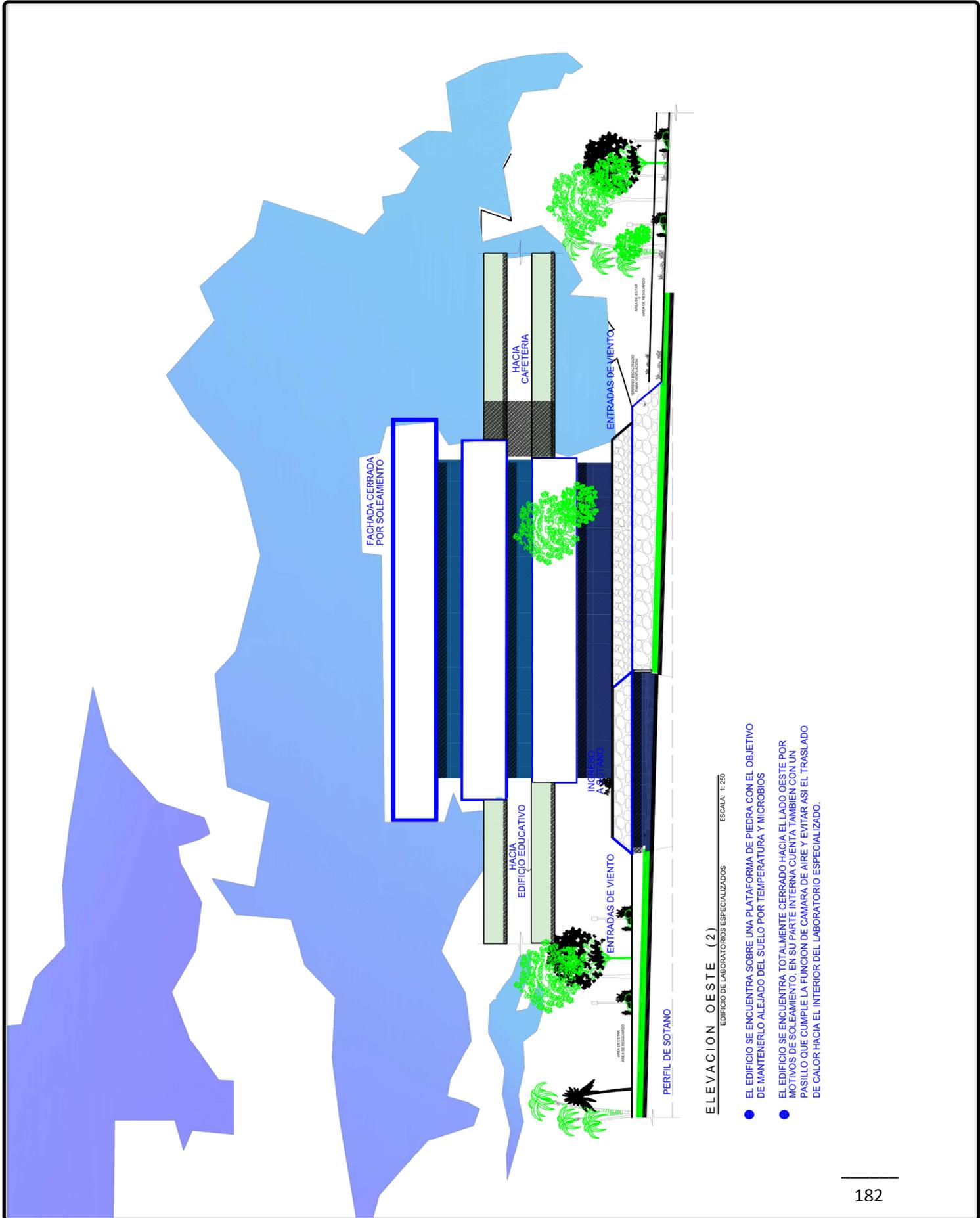
ELEVACION NORTE (1)

EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

ESCALA: 1:250

- RAMPAS PARA FACILITAR EL ACCESO A PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES
- RAMPA CIRCULAR HACIA NIVEL 2 Y 3 = 6 % A RAZON DE LA ALTURA DE LOS NIVELES
- RAMPA DE INGRESO A NIVEL 1 = 4 %

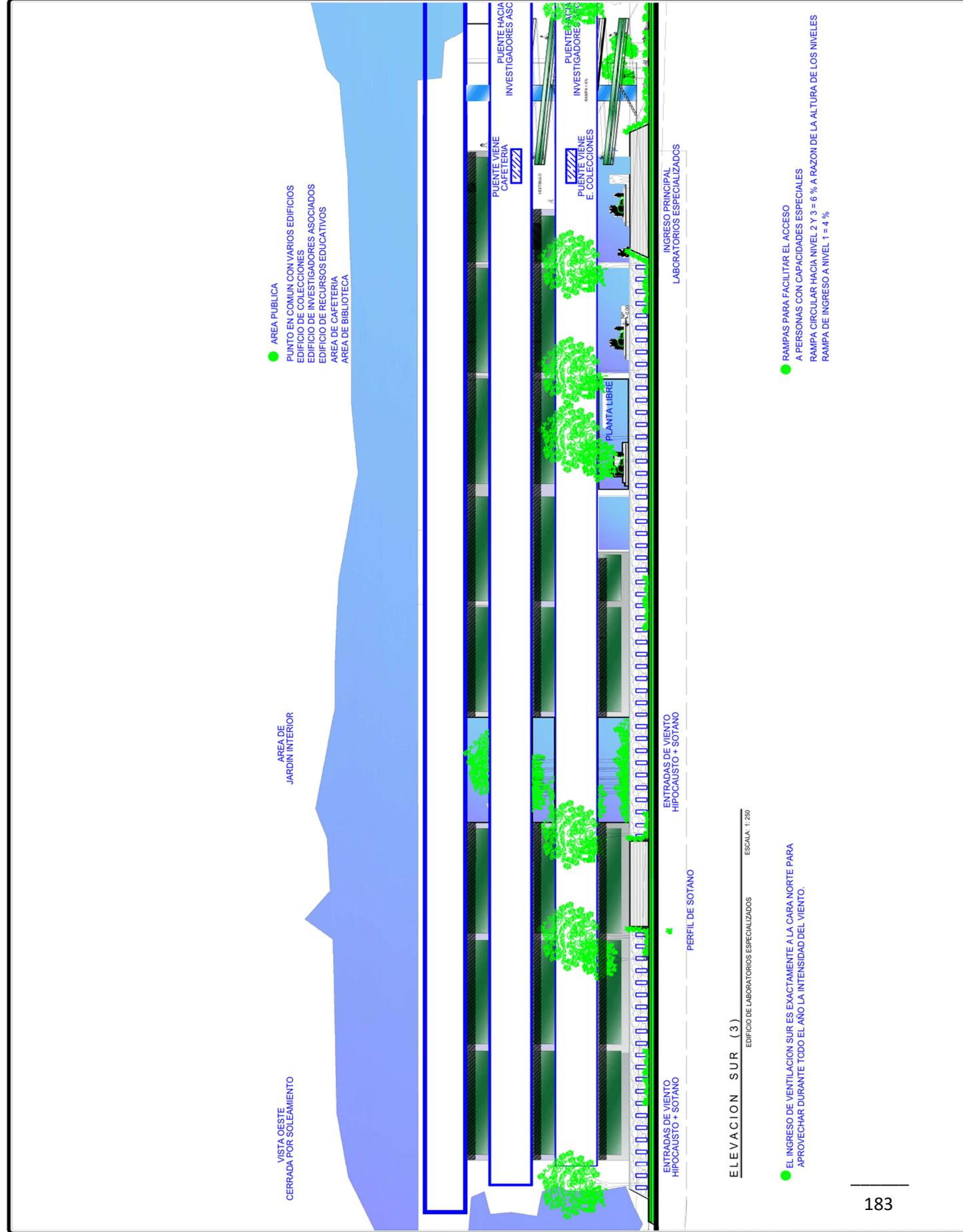




ELEVACION OESTE (2)
EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

ESCALA: 1:250

- EL EDIFICIO SE ENCUENTRA SOBRE UNA PLATAFORMA DE PIEDRA CON EL OBJETIVO DE MANTENERLO ALEJADO DEL SUELO POR TEMPERATURA Y MICROBIOS
- EL EDIFICIO SE ENCUENTRA TOTALMENTE CERRADO HACIA EL LADO OESTE POR MOTIVOS DE SOLEAMIENTO. EN SU PARTE INTERNA CUENTA TAMBIEN CON UN PASILLO QUE CUMPLE LA FUNCION DE CAMARA DE AIRE Y EVITAR ASI EL TRASLADO DE CALOR HACIA EL INTERIOR DEL LABORATORIO ESPECIALIZADO.



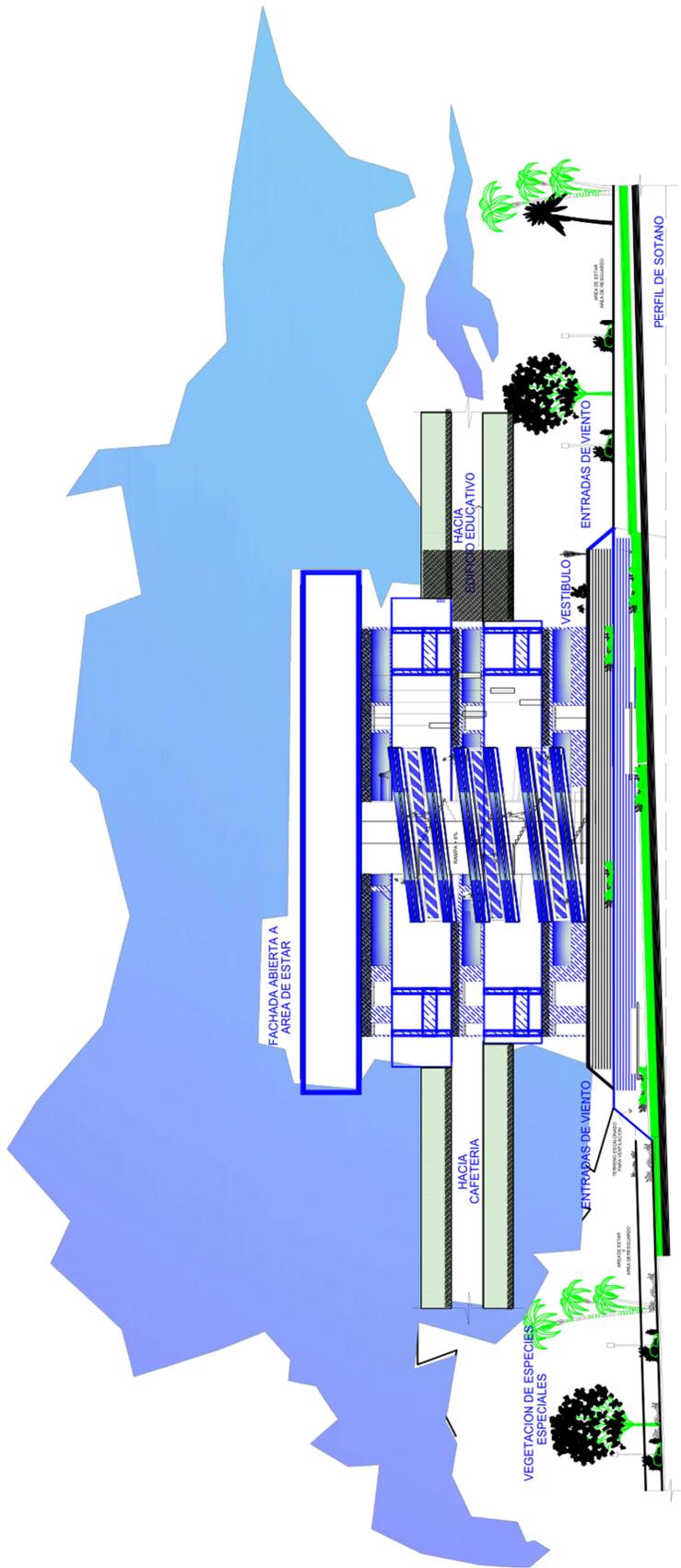
- AREA PUBLICA
- PUNTO EN COMUN CON VARIOS EDIFICIOS
- EDIFICIO DE COLECCIONES
- EDIFICIO DE INVESTIGADORES ASOCIADOS
- EDIFICIO DE RECURSOS EDUCATIVOS
- AREA DE CAFETERIA
- AREA DE BIBLIOTECA

- RAMPAS PARA FACILITAR EL ACCESO A PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES
- RAMPA CIRCULAR HACIA NIVEL 2 Y 3 = 6% A RAZON DE LA ALTURA DE LOS NIVELES
- RAMPA DE INGRESO A NIVEL 1 = 4%

ELEVACION SUR (3)

● EL INGRESO DE VENTILACION SUR ES EXACTAMENTE A LA CARA NORTE PARA APROVECHAR DURANTE TODO EL AÑO LA INTENSIDAD DEL VIENTO.





ELEVACION ESTE (4)

EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS ESCALA: 1:250

- LA PLATAFORMA QUE SOPORTA A TODO EL EDIFICIO JUNTAMENTE CON LA PENDIENTE DEL TERRENO PERMITE RESALTAR LA VISTA DEL INGRESO, DÁNDOLE CARÁCTER POR DISTINTAS RAZONES COMO:
- LA ALTURA AUREA
- EL ESPACIO ABIERTO FRENTE AL INGRESO
- LA RAMPA CIRCULAR QUE ROMPE CON TODO EL ESQUEMA DE LINEAS RECTAS, QUE PERMITE
- EL ACCESO A NIVELES PRINCIPALES COMO SECUNDARIOS.
- EL ESPACIO ABIERTO SE LOGRA DEFINIR COMO UN VESTIBULO UTIL PARA LOS DISTINTOS EDIFICIOS QUE SE ENCUENTRAN ALREDEDOR PUES EL ESPACIO ES UNA INTERSECCION ENTRE LOS MISMOS.
- EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO ES TOTALMENTE HERMETICO A RAZON DE BIOSEGURIDAD.

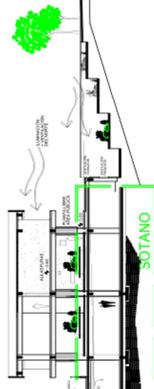
HACIA PERIFERICO
UNIVERSITARIO

HACIA UVIGER

EDIFICIO DE
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS



EDIFICIO DE
SERVICIOS EDUCATIVOS



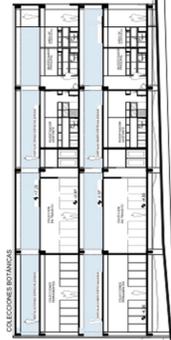
SOTANO

VER DETALLE
DE EDIFICIO

VER DETALLE
HIPOCAUSTO

● DUCTO DE INSTALACIONES:
ESTAS CENEFAS SON REQUERIMIENTOS DESTINADOS A
LA VENTILACION DE LAZOS ORGANICOS Y A LA REMOCCION
DE GASES, AIRE ACONDICIONADO, FILTROS ETC. SU ALTA RESPONDE
A NORMA INTERNACIONAL PARA QUE TENGA FACILIDAD DE MOVILIDAD,
PARA QUE EN CUALQUIER MOMENTO SE PUEDA REEMPLAZAR
POR UNO DE 7 MET. SERVIDOR PARA LOS USUARIOS DE ESTA
AREA DE GUCITOS.

EDIFICIO DE
COLECCIONES BOTANICAS



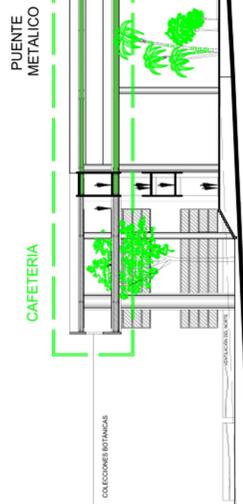
SECCION TRANSVERSAL DEL CONJUNTO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA VIDA

ESCALA: 1:250

EDIFICIO DE
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS



EDIFICIO DE
COLECCIONES BOTANICAS



CAFETERIA

PUENTE
METALICO

EDIFICIO DE
SERVICIOS EDUCATIVOS

BIBLIOTECA

PUENTE
METALICO

VER DETALLE
HIPOCAUSTO

VER DETALLE
DE EDIFICIO

VISTA TRANSVERSAL DEL CONJUNTO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA VIDA

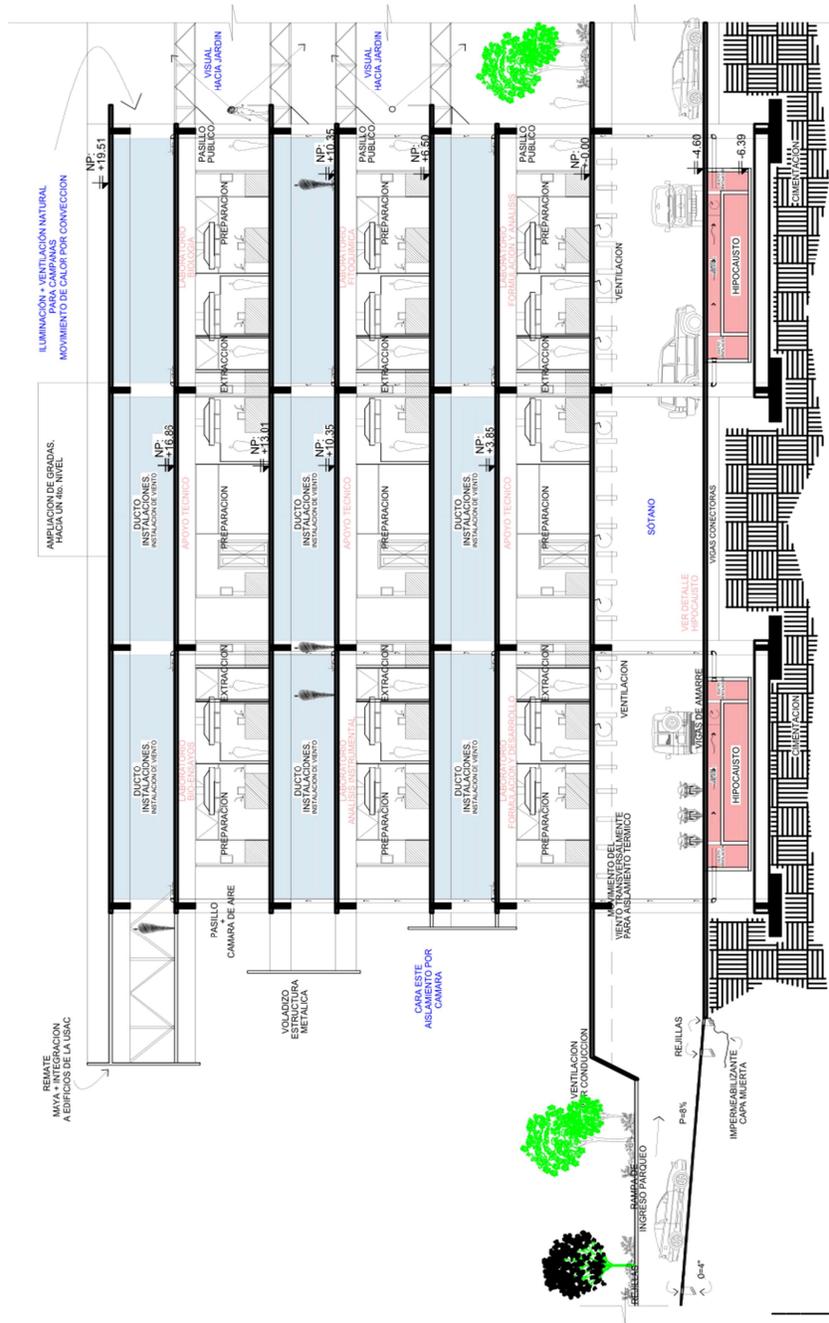
ESCALA: 1:250

HACIA
INVERNADERO



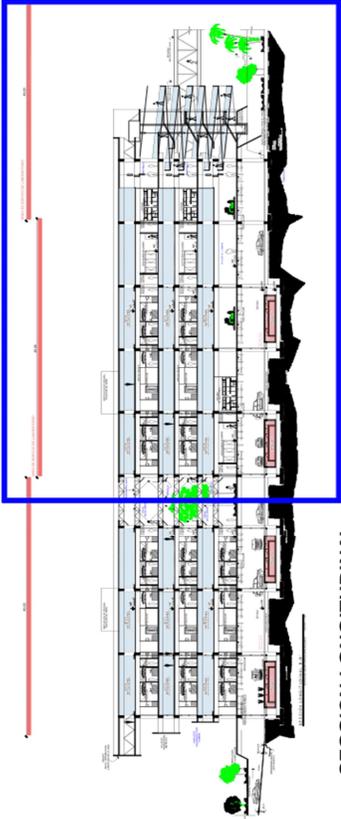
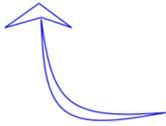
SECCION LONGITUDINAL

- DUCTO DE INSTALACIONES:**
 ESTAS CENEFAS: SON REALMENTE DUCTOS DESTINADOS A INSTALACIONES DE TODO ELEMENTO REQUERIDO EN LABORATORIOS COMO GASES AIRE ACONDICIONADO, FILTROS ETC., SU ALTURA RESPONDE A UNA NORMA INTERNACIONAL PARA QUE TENGA FACIL MOVILIDAD EN SU INTERIOR ES POR ELLO QUE REQUIERE UN PROMEDIO DE 2 MTS DE ALTURA.

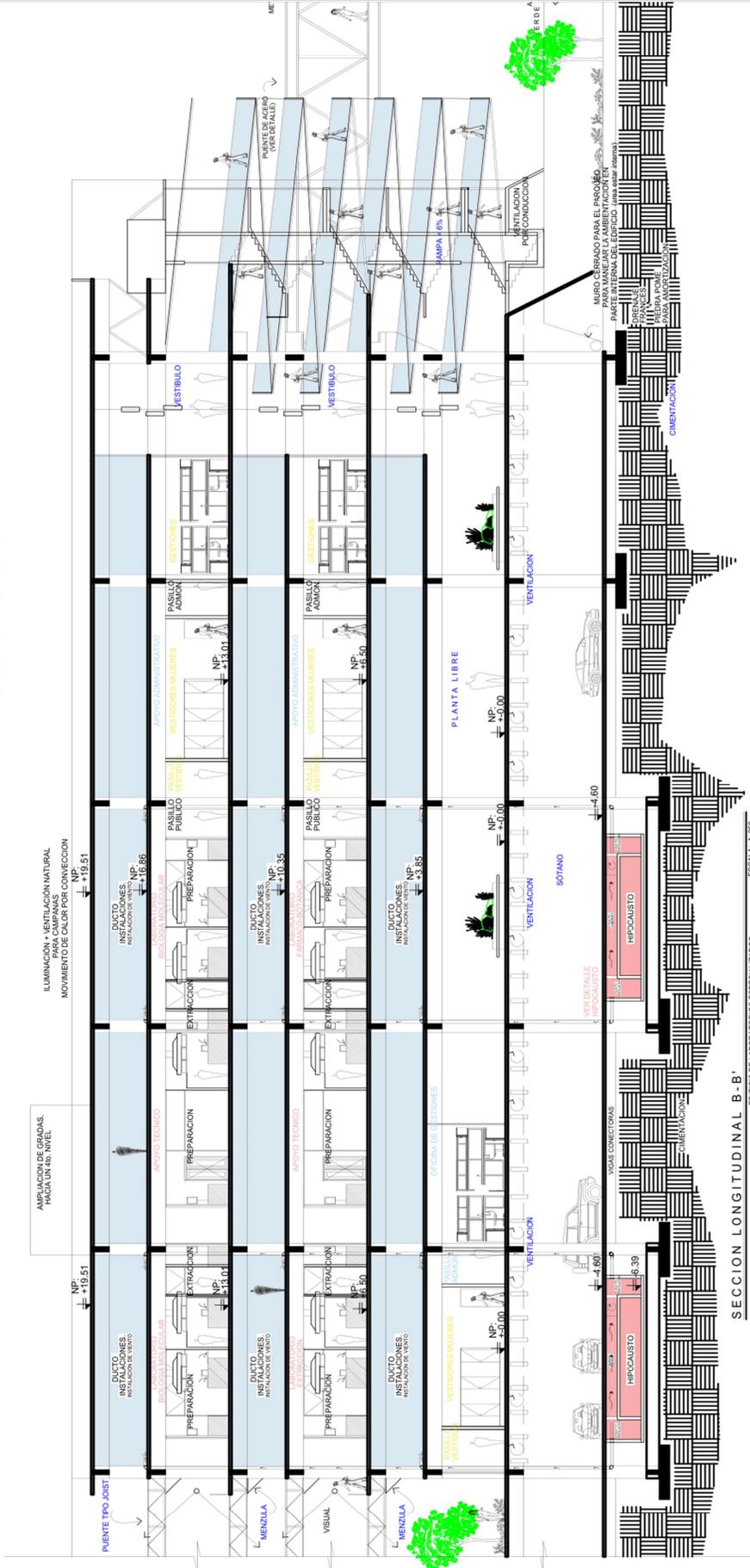


SECCION LONGITUDINAL B-B' EPIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS ESCALA: 1:20

● **NOTA:**
 EL ANCHO DEL EDIFICIO RESPONDE A ESPACIO UTIL DE NORMAS INTERNACIONALES PARA LABORATORIOS TOMANDO LA MODULACION ESTRUCTURAL DE 6.80 * 11.00 MTS PARA COLUMNAS ANCHO UTIL DE EDIFICIO ES 27.80 * 1.618 = 45 MTS. X 2 = 90 MTS ESTRUCTURA.



SECCION LONGITUDINAL



SECCION LONGITUDINAL B-B'

EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS ESCALA: 1:200



● HIPOCAUSTO EN VILLA VIEUX-LA-ROMAINE, NORMANDIA.



● HIPOCAUSTO DE XANTEN, ALEMANIA.

ORIGEN DE HIPOCAUSTO:

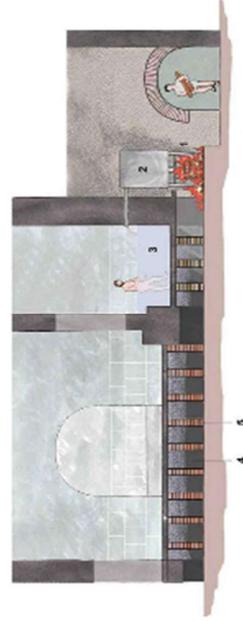
EN LATIN "hypocaustum" QUE SIGNIFICA DEBAJO, ERA EL SISTEMA DE CALEFACCION DEL SUELO, INVENTADO O PERFECCIONADO POR EL INGENIERO ROMANO CAYO SERGIO ORATA Y UTILIZADO SOBRE TODO EN LAS TERMAS DEL IMPERIO ROMANO, SUS VESTIGIOS MAS ANTIGUOS SE HAN HAYADO EN OLIMPIA FECHADOS EN EL SIGLO I A.C.

EL SISTEMA ESTABA COMPUESTO DE UN HORNO Y LOS GASES CALIENTES QUE PRODUCIA LA COMBUSTION, SE LLEVABA POR CANALIZACIONES BAJO EL SUELO SUSTENTADO POR PILAS DE LADRILLOS. ESTE ESPACIO POR EL QUE CIRCULABA EL CALOR ESTABA ENTRE 40 A 60 CENTIMETROS.

SE CREE QUE LA TEMPERATURA OBTENIDA POR ESTOS HIPOCAUSTOS NO PASABA DE LOS 30 GRADOS. CUANDO SE NECESITABA MAYOR TEMPERATURA COMO EN LAS TERMAS ROMANAS, SE COMBINABA CON BARRO PARA INCREMENTAR SU CALOR.

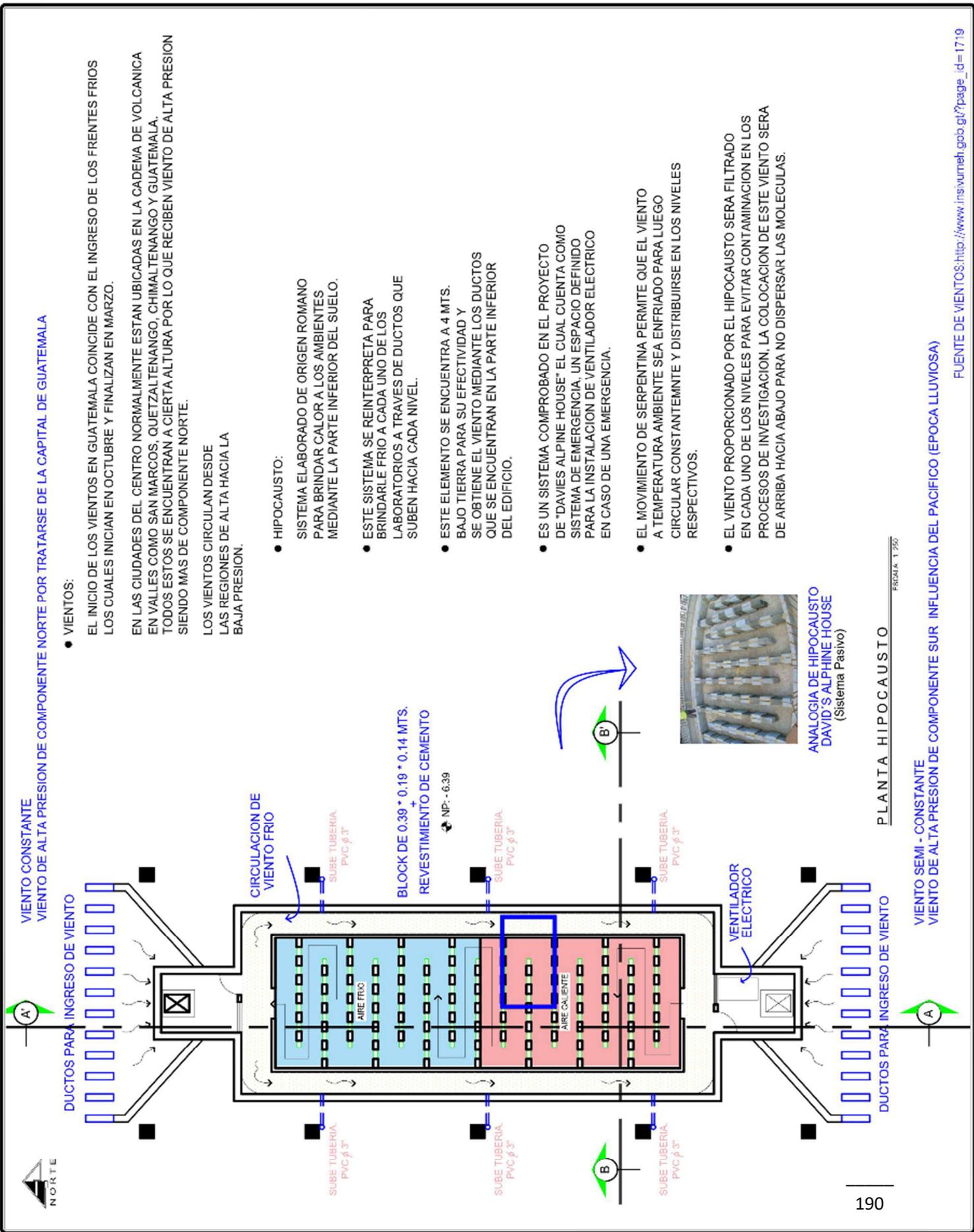


● CLAVIJAS DE SUJECION DE LOS DOBLES PAREDES LATERALES POR LAS QUE CIRCULABA EL AIRE CALIENTE PROCEDENTE DEL HIPOCAUSTO. CAMINO DE LA VEGA ALBALATE.



● ESQUEMA DE HIPOCAUSTO, MOSTRANDO LA MANERA COMO CIRCULABA EL CALOR DEBAJO DE LA SUPERFICIE DE LAS TERMAS ROMANAS Y COMO ERA SOSTENIDA POR PILAS DE LADRILLOS.





ANALOGIA DE HIPOCAUSTO
DAVID'S ALPINE HOUSE
(Sistema Pasivo)

PLANTA HIPOCAUSTO
ESCALA: 1:250

● **VIENTOS:**
EL INICIO DE LOS VIENTOS EN GUATEMALA COINCIDE CON EL INGRESO DE LOS FRENTE FRÍOS LOS CUALES INICIAN EN OCTUBRE Y FINALIZAN EN MARZO.
EN LAS CIUDADES DEL CENTRO NORMALMENTE ESTAN UBICADAS EN LA CADEMA DE VOLCANICA EN VALLES COMO SAN MARCOS, QUETZALTENANGO, CHIMALTENANGO Y GUATEMALA. TODOS ESTOS SE ENCUENTRAN A CIERTA ALTURA POR LO QUE RECIBEN VIENTO DE ALTA PRESION SIENDO MAS DE COMPONENTE NORTE.
LOS VIENTOS CIRCULAN DESDE LAS REGIONES DE ALTA HACIA LA BAJA PRESION.

- **HIPOCAUSTO:**
SISTEMA ELABORADO DE ORIGEN ROMANO PARA BRINDAR CALOR A LOS AMBIENTES MEDIANTE LA PARTE INFERIOR DEL SUELO.
- ESTE SISTEMA SE REINTERPRETA PARA BRINDAR FRIO A CADA UNO DE LOS LABORATORIOS A TRAVES DE DUCTOS QUE SUBEN HACIA CADA NIVEL.
- ESTE ELEMENTO SE ENCUENTRA A 4 MTS. BAJO TIERRA PARA SU EFECTIVIDAD Y SE OBTIENE EL VIENTO MEDIANTE LOS DUCTOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA PARTE INFERIOR DEL EDIFICIO.
- ES UN SISTEMA COMPROBADO EN EL PROYECTO DE "DAVIES ALPINE HOUSE" EL CUAL CUENTA COMO SISTEMA DE EMERGENCIA, UN ESPACIO DEFINIDO PARA LA INSTALACION DE VENTILADOR ELECTRIC EN CASO DE UNA EMERGENCIA.

- EL MOVIMIENTO DE SERPENTINA PERMITE QUE EL VIENTO A TEMPERATURA AMBIENTE SEA ENFRIADO PARA LUEGO CIRCULAR CONSTANTEMENTE Y DISTRIBUIRSE EN LOS NIVELES RESPECTIVOS.
- EL VIENTO PROPORCIONADO POR EL HIPOCAUSTO SERA FILTRADO EN CADA UNO DE LOS NIVELES PARA EVITAR CONTAMINACION EN LOS PROCESOS DE INVESTIGACION. LA COLOCACION DE ESTE VIENTO SERA DE ARRIBA HACIA ABAJO PARA NO DISPERSAR LAS MOLECULAS.

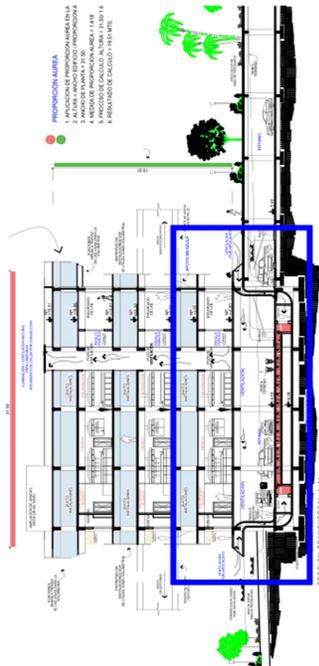


● VIENTOS:

EL INICIO DE LOS VIENTOS EN GUATEMALA COINCIDE CON EL INGRESO DE LOS FRENTES FRIOS LOS CUALES INICIAN EN OCTUBRE Y FINALIZAN EN MARZO.

EN LAS CIUDADES DEL CENTRO NORMALMENTE ESTAN UBICADAS EN LA CADEMA DE VOLCANICA EN VALLES COMO SAN MARCOS, QUIETZALTENANGO, CHIMALTENANGO Y GUATEMALA. TODOS ESTOS SE ENCUENTRAN A CIERTA ALTURA POR LO QUE RECIBEN VIENTO DE ALTA PRESION SIENDO MAS DE COMPONENTE NORTE.

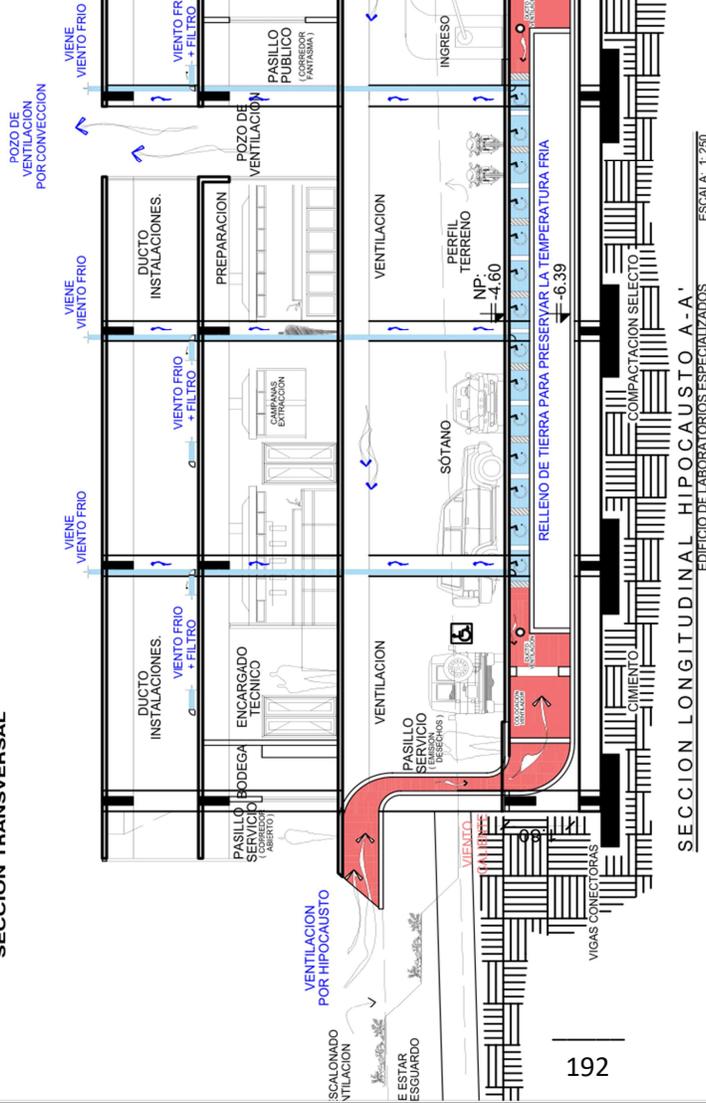
LOS VIENTOS CIRCULAN DESDE LAS REGIONES DE ALTA HACIA LA BAJA PRESION.



SECCION TRANSVERSAL

● HIPOCAUSTO:

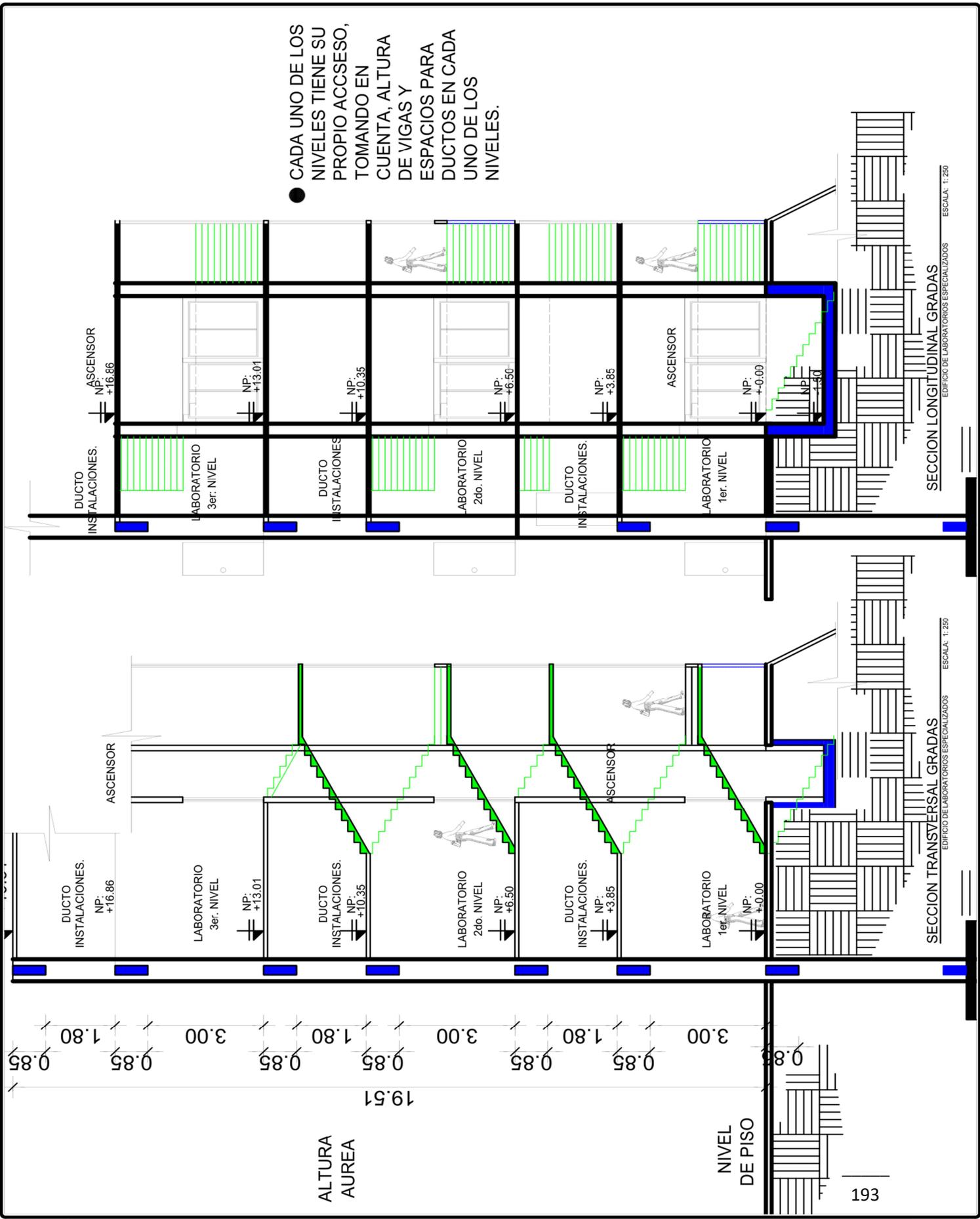
- SISTEMA ELABORADO DE ORIGEN ROMANO PARA BRINDAR CALOR A LOS AMBIENTES MEDIANTE LA PARTE INFERIOR DEL SUELO.
- ESTE SISTEMA SE REINTERPRETA PARA BRINDAR FRIJO A CADA UNO DE LOS LABORATORIOS A TRAVES DE DUCTOS QUE SUBEN HACIA CADA NIVEL.
- ESTE ELEMENTO SE ENCUENTRA A 4 MTS. BAJO TIERRA PARA SU EFECTIVIDAD Y SE OBTIENE EL VIENTO MEDIANTE LOS DUCTOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA PARTE INFERIOR DEL EDIFICIO.
- ES UN SISTEMA COMPROBADO EN EL PROYECTO DE "DAVIES ALPINE HOUSE" EL CUAL CUENTA COMO SISTEMA DE EMERGENCIA, UN ESPACIO DEFINIDO PARA LA INSTALACION DE VENTILADOR ELECTRICO EN CASO DE UNA EMERGENCIA.
- EL MOVIMIENTO DE SERPENTINA PERMITE QUE EL VIENTO A TEMPERATURA AMBIENTE SEA ENFRIADO PARA LUEGO CIRCULAR CONSTANTEMENTE Y DISTRIBUIRSE EN LOS NIVELES RESPECTIVOS.
- EL VIENTO PROPORCIONADO POR EL HIPOCAUSTO SERA FILTRADO EN CADA UNO DE LOS NIVELES PARA EVITAR CONTAMINACION EN LOS PROCESOS DE INVESTIGACION, LA COLOCACION DE ESTE VIENTO SERA DE ARRIBA HACIA ABAJO PARA NO DISPERSAR LAS MOLECULAS.



SECCION LONGITUDINAL HIPOCAUSTO A-A'
EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS



● CADA UNO DE LOS NIVELES TIENE SU PROPIO ACCESO, TOMANDO EN CUENTA, ALTIMURA DE VIGAS Y ESPACIOS PARA DUCTOS EN CADA UNO DE LOS NIVELES.





APOYO ADMINISTRATIVO

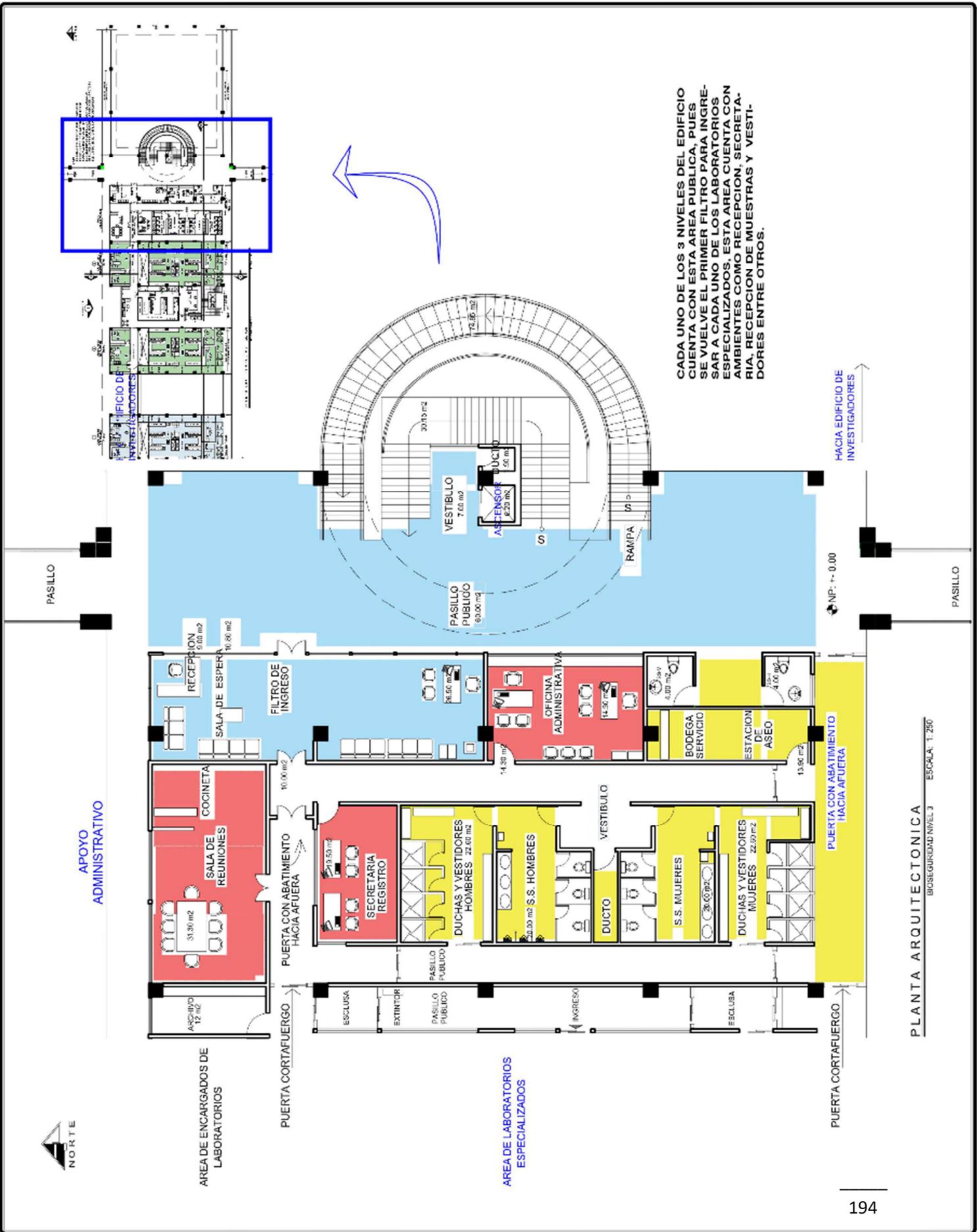
AREA DE ENCARGADOS DE LABORATORIOS

AREA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

PLANTA ARQUITECTONICA
BIOSSEGURIDAD NIVEL 3

ESCALA: 1:250

CADA UNO DE LOS 3 NIVELES DEL EDIFICIO CUENTA CON ESTA AREA PUBLICA, PUES SE VUELVE EL PRIMER FILTRO PARA INGRESAR A CADA UNO DE LOS LABORATORIOS ESPECIALIZADOS. ESTA AREA CUENTA CON AMBIENTES COMO RECEPCION, SECRETARIA, RECEPCION DE MUESTRAS Y VESTIDORES ENTRE OTROS.

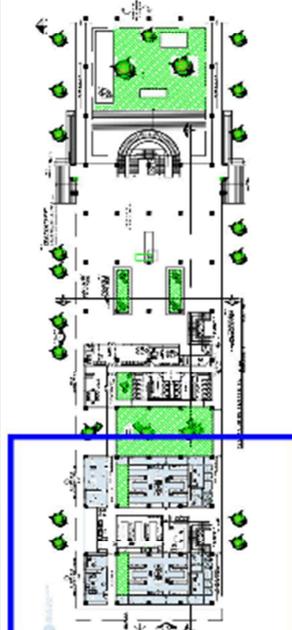




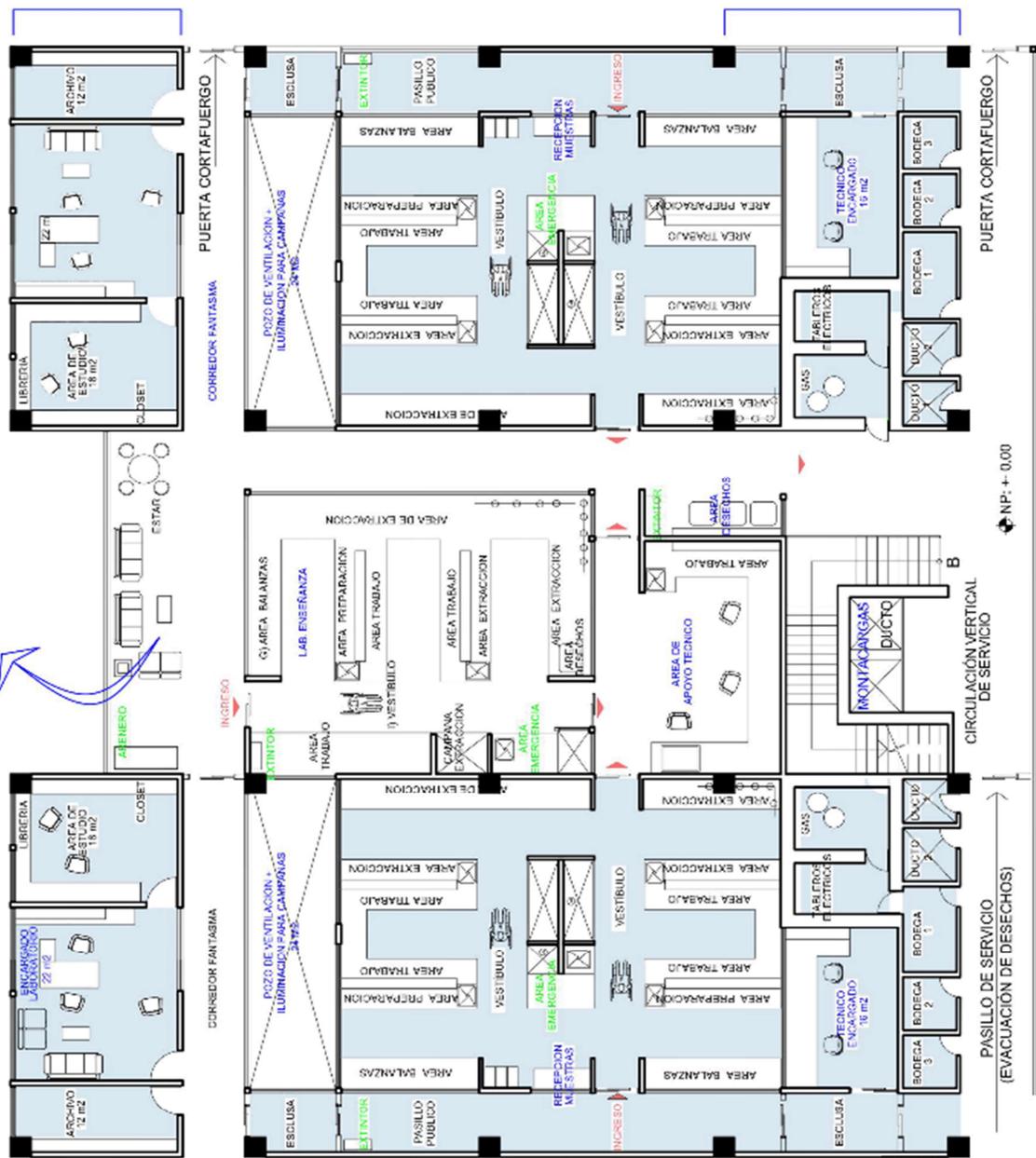
1
LABORATORIO
FORMULACION Y DESARROLLO
149 M2



2
LABORATORIO
FORMULACION Y ANALISIS
149 M2

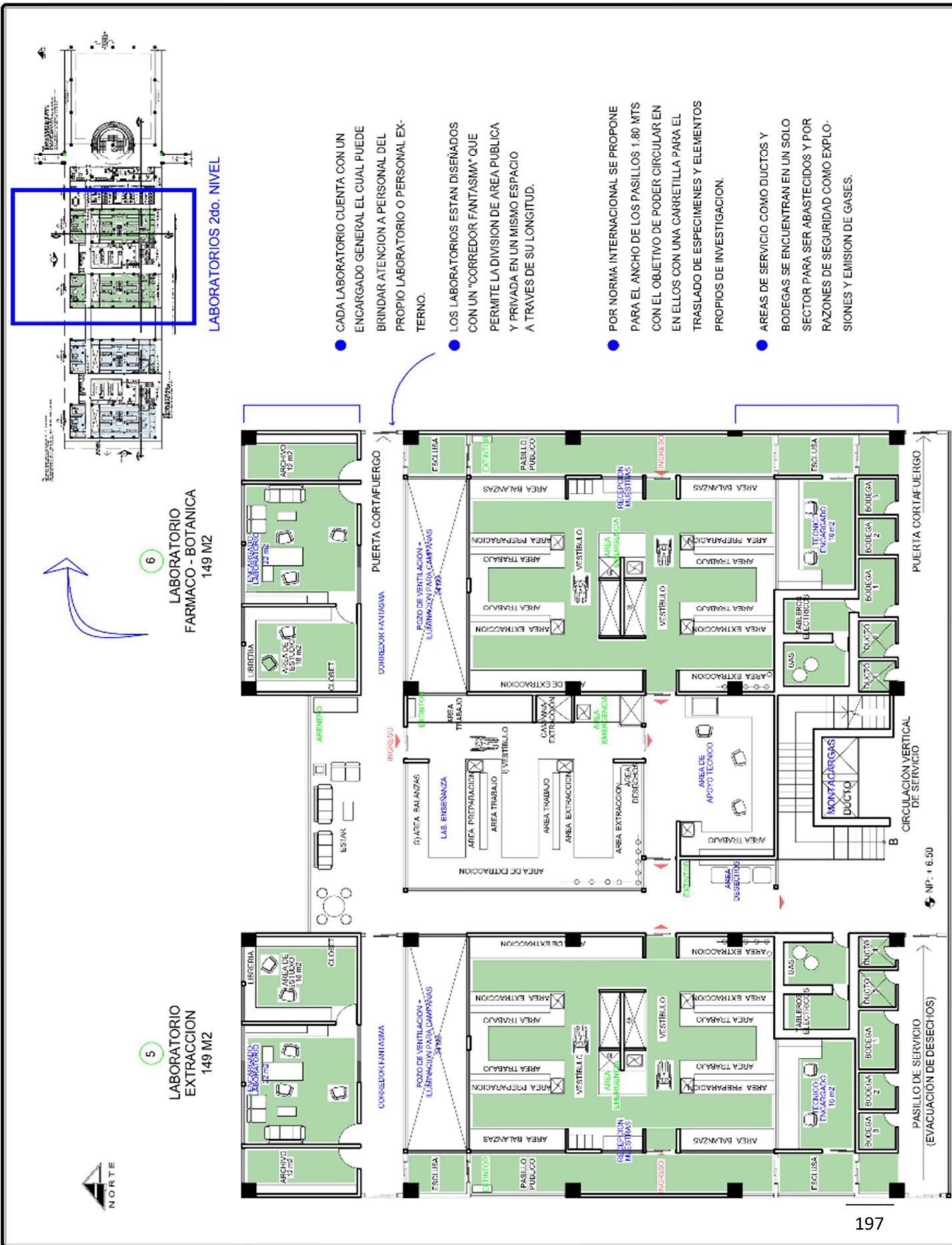


LABORATORIOS 1er. NIVEL

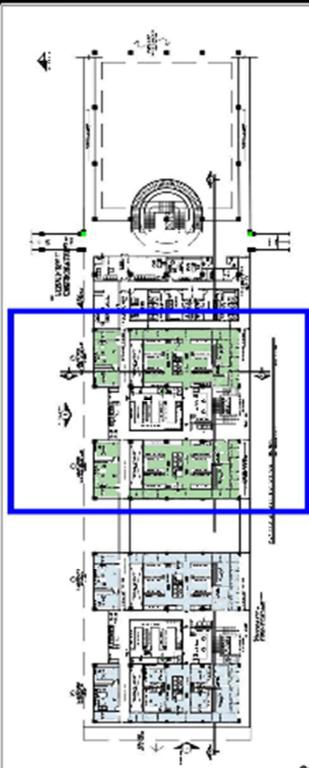


- CADA LABORATORIO CUENTA CON UN ENCARGADO GENERAL EL CUAL PUEDE BRINDAR ATENCION A PERSONAL DEL PROPIO LABORATORIO O PERSONAL EXTERNO.
- LOS LABORATORIOS ESTAN DISEÑADOS EN PARES PUES TIENEN RELACION ENTRE SI, POR EL TIPO DE ESTUDIO QUE SE REALIZA.
- EL MODULO DOBLE CUENTA EN SU PARTE CENTRAL CON UN SALON DE ESTUDIO, DESTINADA PARA ALUMNOS SIN AFECTAR LAS ACTIVIDADES DE LOS PROFESIONALES COMO PROCESOS Y BIOSEGURIDAD.
- TODOS LOS LABORATORIOS CUENTAN CON AREA DE APOYO TECNICO PARA MEJORAR TODOS LOS PROCESOS DE INVESTIGACION.
- AREAS DE SERVICIO COMO DUCTOS Y BOVEDAS SE ENCUENTRAN EN UN SOLO SECTOR PARA SER ABASTECIDOS Y POR RAZONES DE SEGURIDAD COMO EXPLOSIONES Y EMISION DE GASES.





- CADA LABORATORIO CUENTA CON UN ENCARGADO GENERAL EL CUAL PUEDE BRINDAR ATENCION A PERSONAL DEL PROPIO LABORATORIO O PERSONAL EXTERNO.
- LOS LABORATORIOS ESTAN DISEÑADOS CON UN "CORREDOR FANTASMA" QUE PERMITE LA DIVISION DE AREA PUBLICA Y PRIVADA EN UN MISMO ESPACIO A TRAVES DE SU LONGITUD.
- POR NORMA INTERNACIONAL SE PROPONE PARA EL ANCHO DE LOS PASILLOS 1.80 MTS CON EL OBJETIVO DE PODER CIRCULAR EN EN ELLOS CON UNA CARRETILLA PARA EL TRASLADO DE ESPECIMENES Y ELEMENTOS PROPIOS DE INVESTIGACION.
- AREAS DE SERVICIO COMO DUCTOS Y BODEGAS SE ENCUENTRAN EN UN SOLO SECTOR PARA SER ABASTECIDOS Y POR RAZONES DE SEGURIDAD COMO EXPLOSIONES Y EMISION DE GASES.

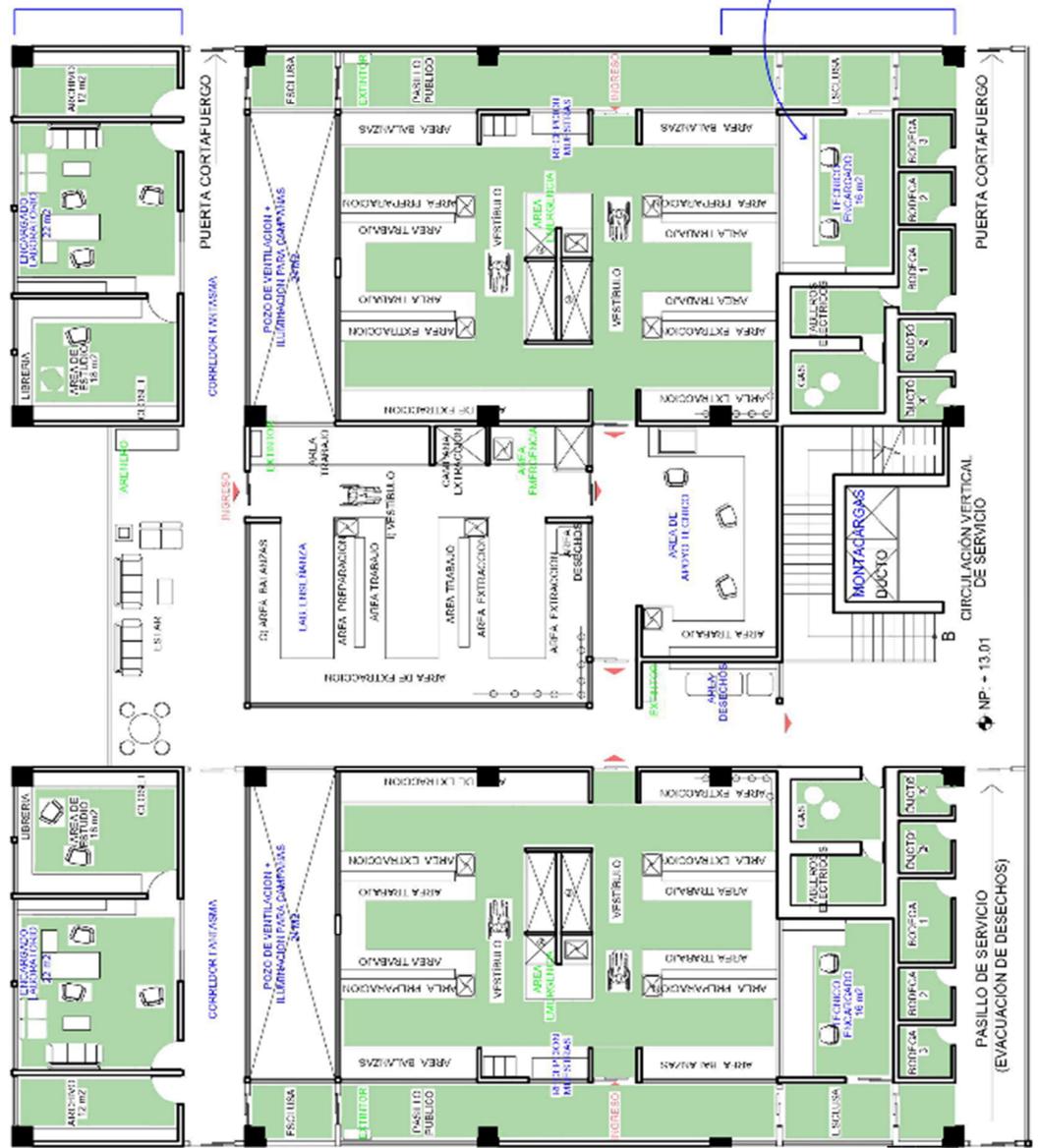


LABORATORIOS 3er. NIVEL:

- CADA LABORATORIO CUENTA CON UN ENCARGADO GENERAL EL CUAL PUEDE BRINDAR ATENCIÓN A PERSONAL DEL PROPIO LABORATORIO O PERSONAL EXTERNO.
- LOS LABORATORIOS ESTAN DISEÑADOS EN TODOS LOS INGRESOS CON ESCIUSA PARA EVITAR LA CONTAMINACION DE LOS AMBIENTES EXTERIORES.
- EL MÓDULO DOBLE CUENTA EN SU PARTE CENTRAL CON UN SALÓN DE ESTUDIO, DESTINADA PARA ALUMNOS SIN AFECTAR LAS ACTIVIDADES DE LOS PROFESIONALES COMO PROCESOS Y BIOSEGURIDAD.
- TODOS LOS LABORATORIOS CUENTAN CON ÁREA DE APOYO TÉCNICO PARA MEJORAR TODOS LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN.
- EN ESTE ÚLTIMO ESPACIO SE CUENTA CON ÁREA DE TÉCNICOS ENCARGADOS DE LA REVISIÓN DE LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN Y MEDIANTE UN VIDRIO PODER OBSERVAR LOS AVANCES.

LABORATORIO BIOLOGIA MOLECULAR 149 M2

LABORATORIO BIOLOGIA MOLECULAR 149 M2



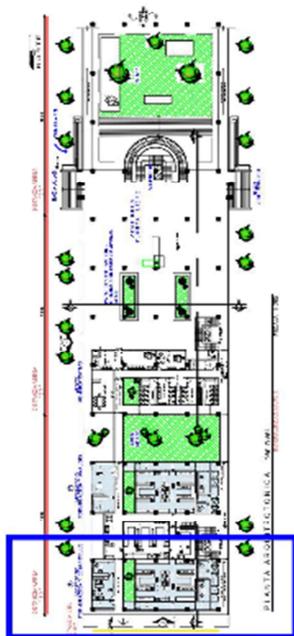
● EL EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS CUENTA CON 10 LABORATORIOS Q A PESAR QUE TIENEN UN MISMO PATRON ESTRUCTURAL CUENTAN CON:

1. AREAS
2. FUNCIONES
3. EQUIPO
4. OBJETIVOS
5. SEGURIDAD DE PROCESOS
6. DISEÑO

1

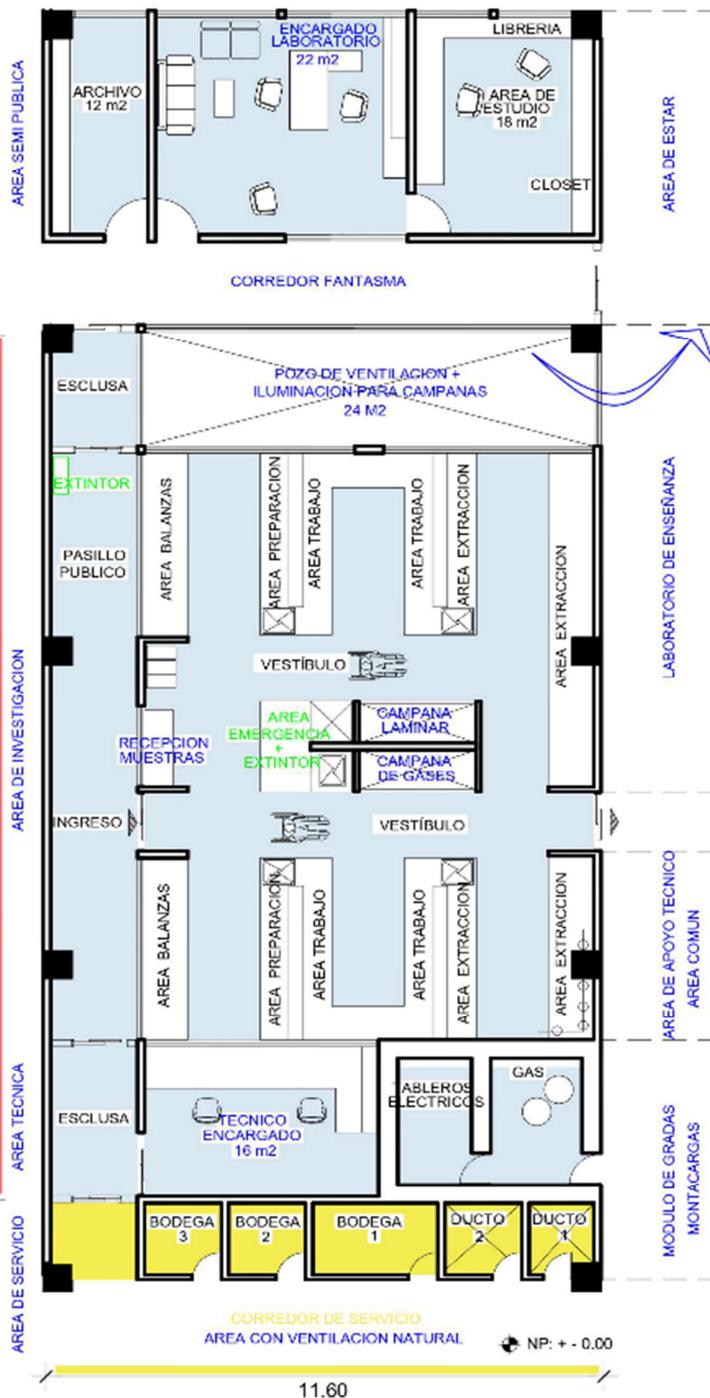
LABORATORIO
FORMULACION Y DESARROLLO
149 M²

1er. NIVEL DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS



RELACION AUREA

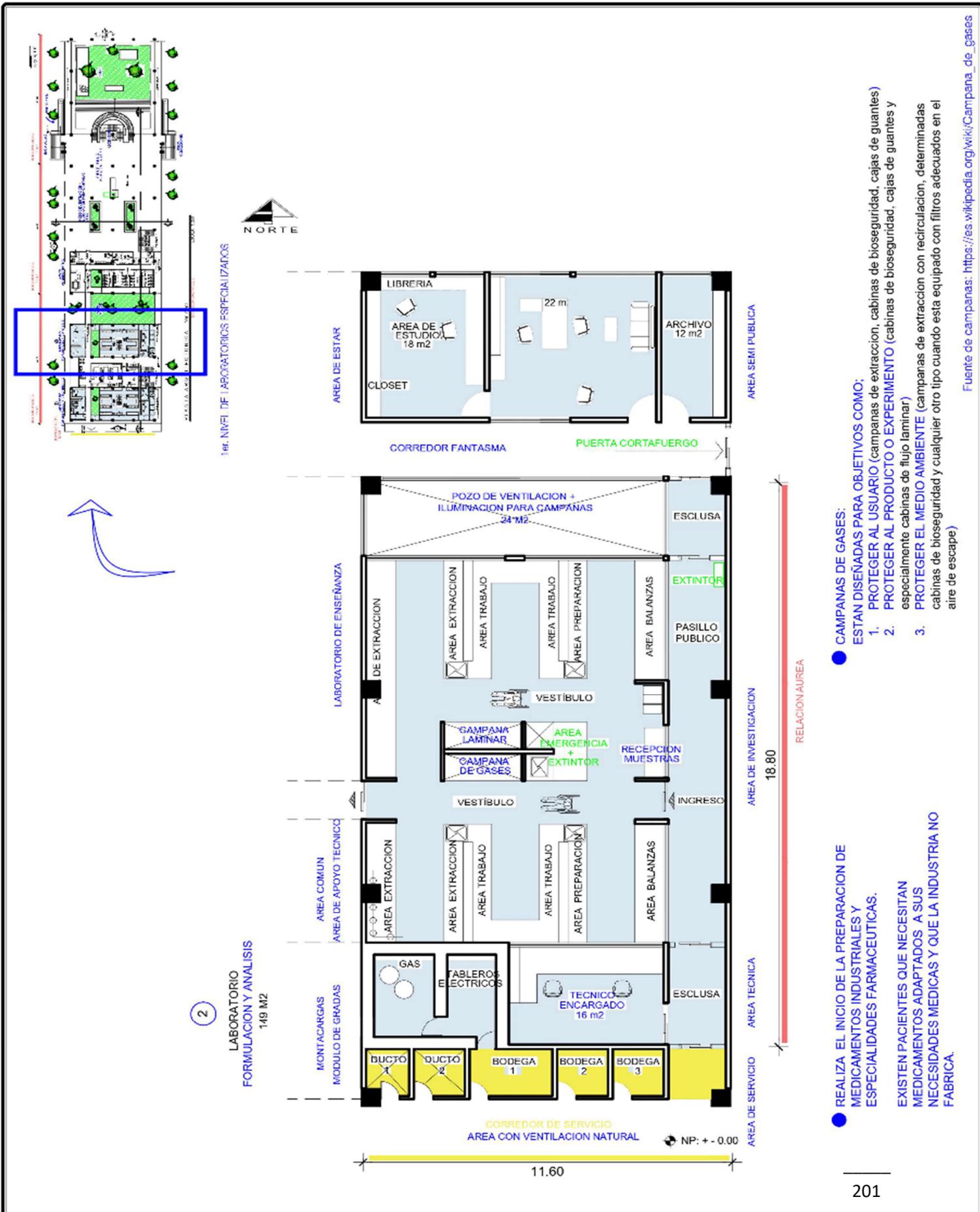
18.80



● SE DESAROLLAN DISTINTOS ANALISIS COMO: AGROQUIMICO, ALIMENTICIO, DERIVADOS DEL PETROLEO Y PRODUCTOS DE LIMPIEZA.

TAMBIEN PRESTA SERVICIOS A DISTINTAS AREAS COMO: AGROQUIMICOS, ALIMENTOS, LICORES Y ALCOHOL, MEDICAMENTOS Y COSMETICOS, PRODUCTOS INDUSTRIALES Y MUESTRAS BIOLÓGICAS DE TIPO AMBIENTAL.





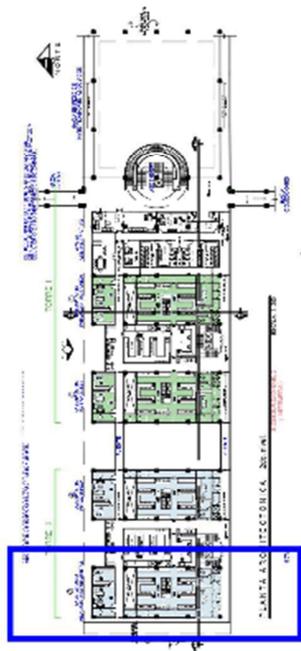
2
LABORATORIO
FORMULACION Y ANALISIS
149 M2

1er. NIVEL DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

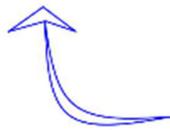
- CAMPANAS DE GASES:
ESTAN DISEÑADAS PARA OBJETIVOS COMO:
 1. PROTEGER AL USUARIO (cámaras de extracción, cabinas de bioseguridad, cajas de guantes)
 2. PROTEGER AL PRODUCTO O EXPERIMENTO (cabinas de bioseguridad, cajas de guantes y especialmente cabinas de flujo laminar)
 3. PROTEGER EL MEDIO AMBIENTE (cámaras de extracción con recirculación, determinadas cabinas de bioseguridad y cualquier otro tipo cuando esta equipado con filtros adecuados en el aire de escape)

- REALIZA EL INICIO DE LA PREPARACION DE MEDICAMENTOS INDUSTRIALES Y ESPECIALIDADES FARMACEUTICAS.
EXISTEN PACIENTES QUE NECESITAN MEDICAMENTOS ADAPTADOS A SUS NECESIDADES MEDICAS Y QUE LA INDUSTRIA NO FABRICA.

Fuente de campanas: https://es.wikipedia.org/wiki/Campana_de_gases



2do. NIVEL DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

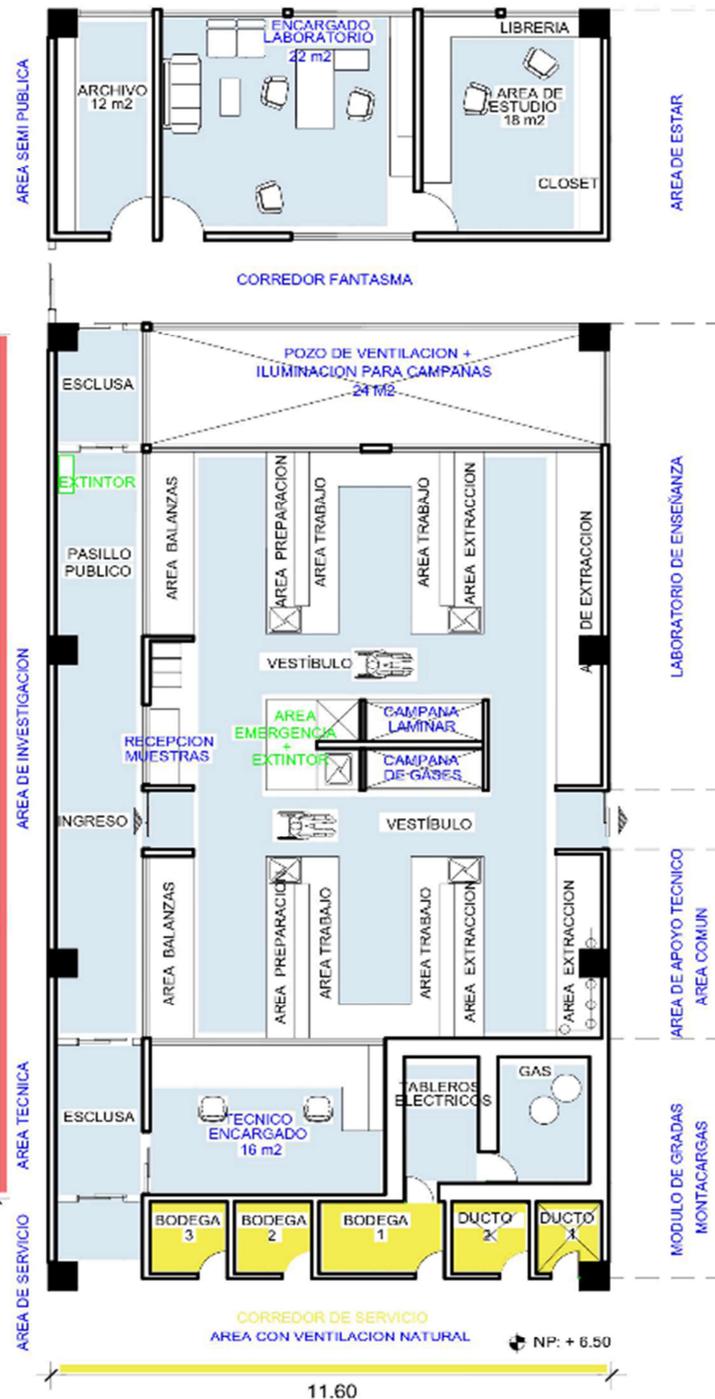


3

LABORATORIO ANALISIS INSTRUMENTAL
149 M²

RELACION AL AREA

18.80



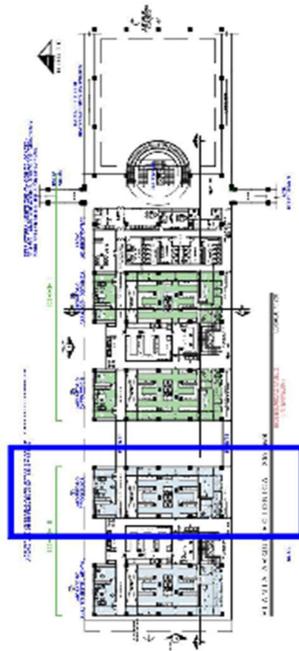
TODA UNIDAD DE LABORATORIO ESPECIALIZADO CUENTA CON AREAS DE EMERGENCIA COMO:

1. DUCHAS
2. LAVA OJOS
3. LAVAMANOS
4. EXTINTORES
5. CAJAS DE ARENA (para apagar fuegos)

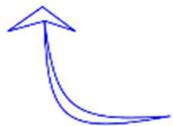
ES LA UNIDAD DE DOCENCIA PRODUCTIVA DE LA ESCUELA DE QUIMICA, BRINDA SERVICIOS QUIMICO ANALITICOS, Y ASESORIA EN LAS AREAS DE QUIMICA AMBIENTAL, QUIMICA DE PRODUCTOS NATURALES, QUIMICA APLICADA.

TAMBIEN REALIZA PROYECTOS DE INVESTIGACION DE PRODUCTOS NATURALES DE PLANTAS NATIVAS DE GUATEMALA.



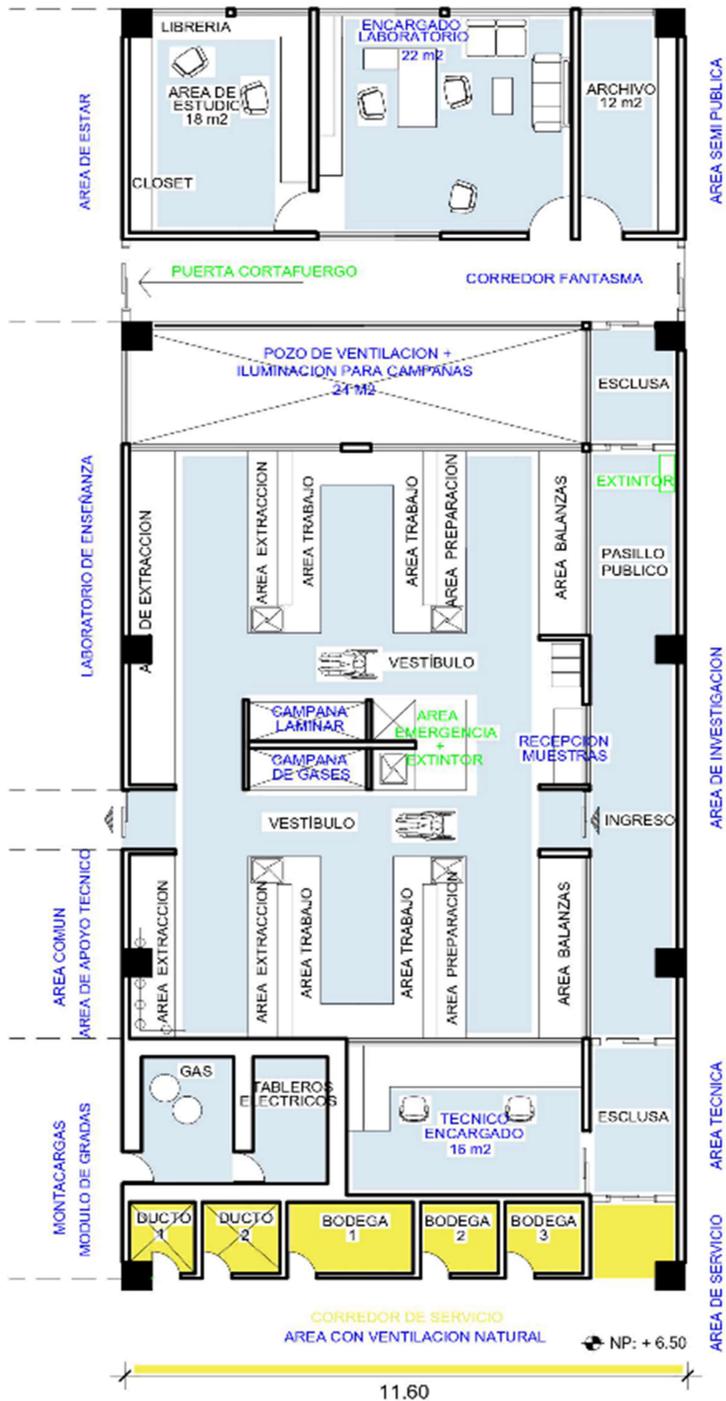


2do. NIVEL DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS



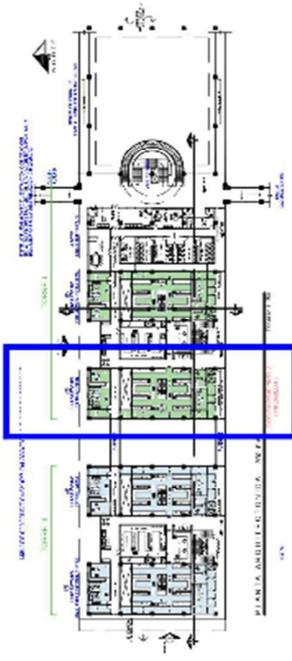
4

LABORATORIO FITOQUIMICA 149 M2



TODA UNIDAD DE LABORATORIO ESPECIALIZADO CUENTA CON AREA DE DUCTOS PARA GASES E INSTALACIONES ELECTRICAS LOS CUALES CONTIENEN PAREDES DE ALTO GROSOR CON EL FIN DE SER RESISTENTES Y CONTENER POSIBLES EXPLOSIONES, FUEGOS Y PRESERVAR INTACTAS LAS AREAS DE TRABAJO DE INVESTIGACION.

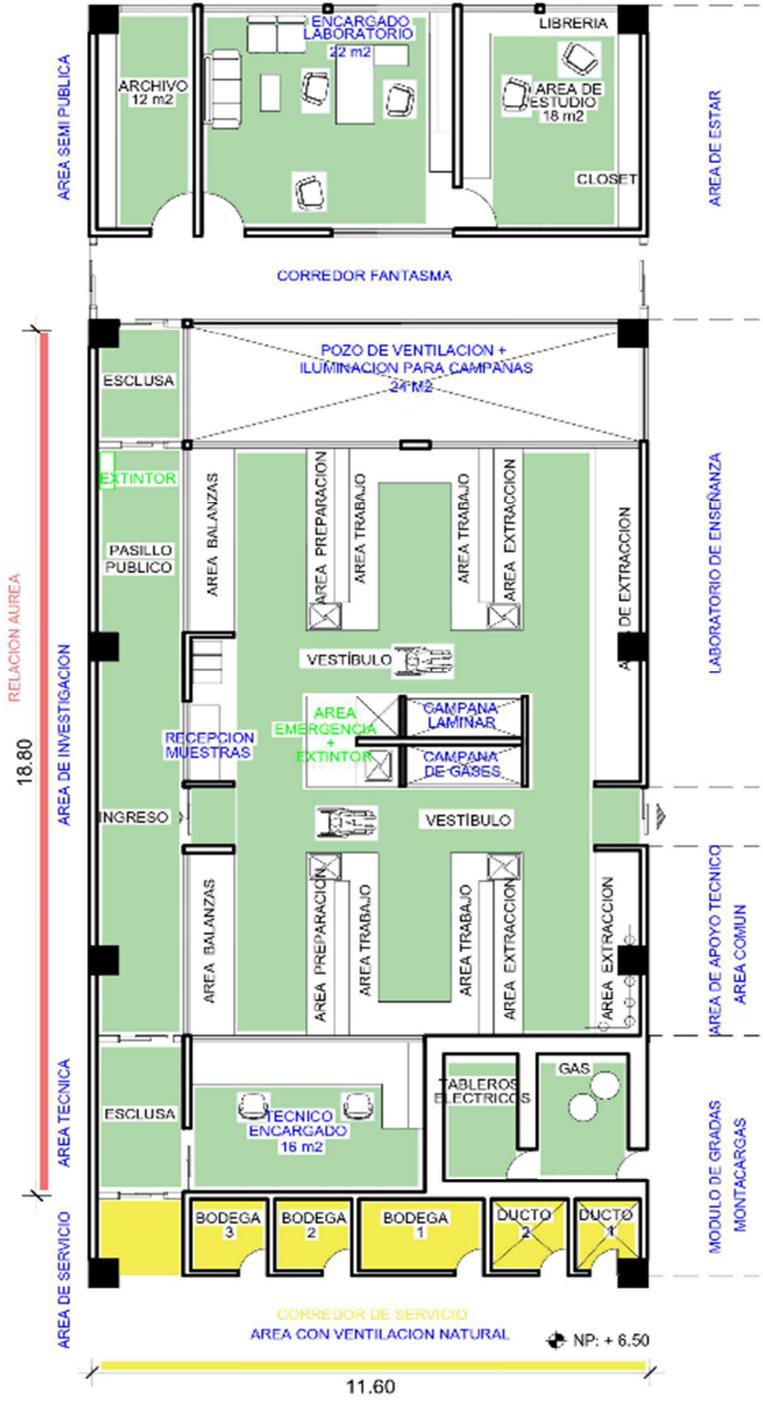
ESTUDIAN CADA GRUPO DE PLANTA DESDE SU ESTRUCTURA QUIMICA MOLECULAR, HASTA LAS PROPIEDADES BIOLÓGICAS DE LOS VEGETALES, REALIZA RELEVAMIENTOS Y ANALISIS DE LOS COMPONENTES QUIMICOS DE LAS PLANTAS, COMO PRINCIPIOS ACTIVOS, LOS OLORES, PIGMENTOS ENTRE OTROS.



2do. NIVEL DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

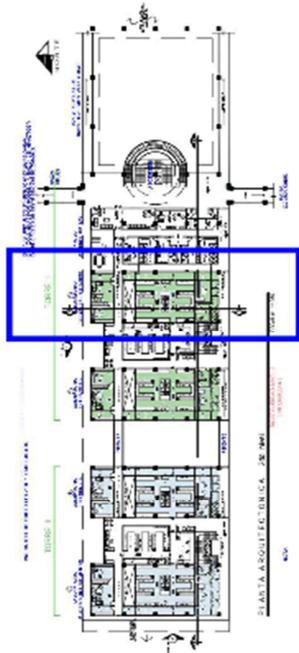


5
LABORATORIO
EXTRACCION
149 M2



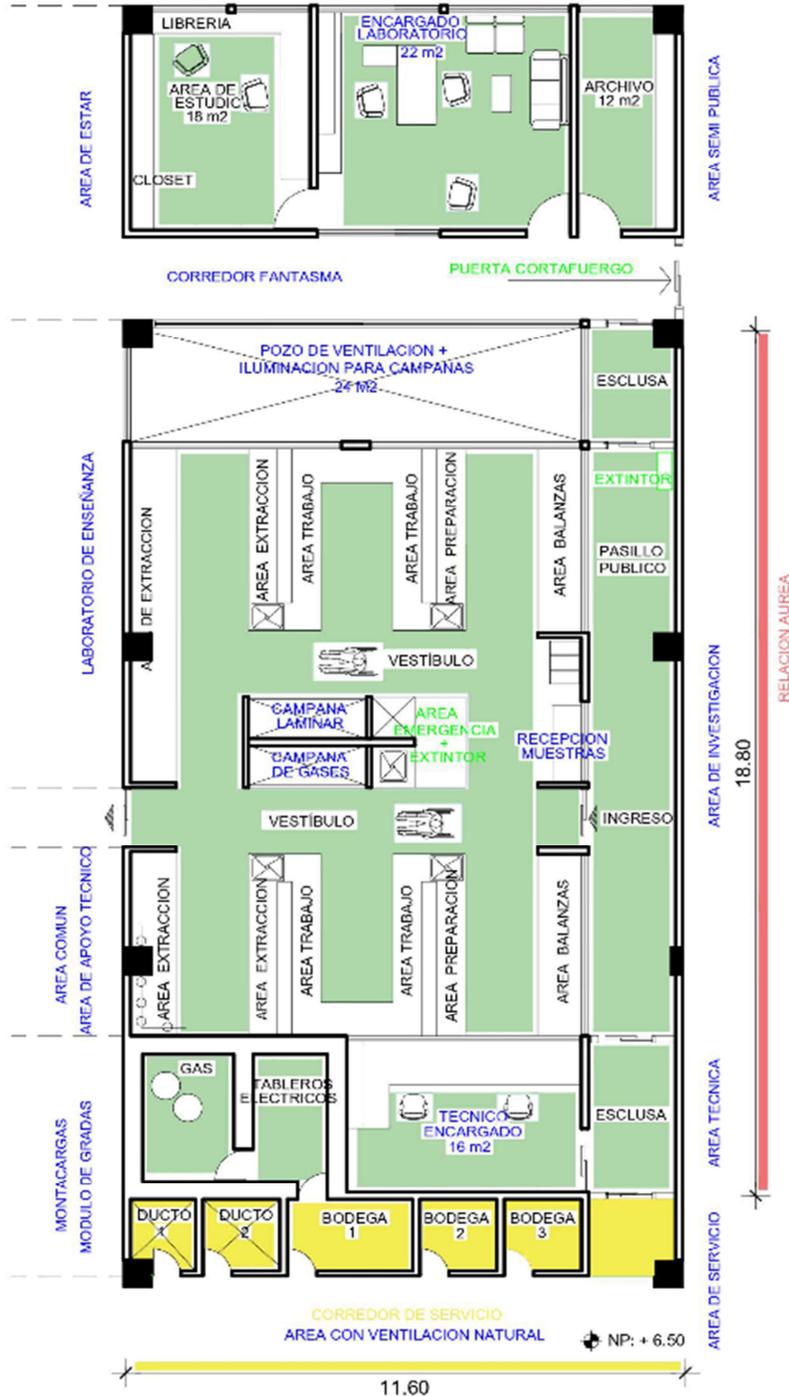
AREAS DE SERVICIO COMO BODEGAS Y DUCTOS SE HAN COLOCADO JUNTO A UN PASILLO ABIERTO, CON EL OBJETIVO QUE MANTENGA VENTILACION SIN SOLEAMIENTO Y EVITAR LA ACUMULACION DE GASES POR LOS DISTINTOS INSUMOS QUE SE MANEJAN EN ESTOS PROCESOS DE INVESTIGACION ESPECIALIZADA.

SE REALIZAN PROCESOS DE REPERCUSIONES INDUSTRIALES Y SE EMPLEA EN EXTRACCION DE ACEITES, GRASAS Y PIGMENTOS. SE HACEN PROCESOS DE SEPARACION DE SUSTANCIAS QUE PUEDEN DISOLVERSE EN DOS DISOLVENTES NO MISCIBLES ENTRE SI, CON DISTINTO GRADO DE SOLUBILIDAD Y QUE ESTAN EN CONTACTO A TRAVES DE UNA INTERFACE.



2do. NIVEL DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

6 LABORATORIO FARMACO - BOTANICA 149 M2



● EL AREA DE TECNICO ENCARGADO (Interior de Laboratorio) CUENTA CON CRISTAL EN UNA DE SUS PAREDES CON EL OBJETIVO DE PODER TENER CONTROL VISUAL SOBRE CADA PROCESO REALIZADO EN EL INTERIOR DEL AREA DE TRABAJO.

● ESTUDIA LAS PLANTAS DESDE DIVERSOS ENFOQUES, YA SEA DESDE LA BOTANICA PURA O APLICADA. LA BOTANICA FARMACEUTICA O FARMACOBOTANICA ES LA RAMA DE LA BOTANICA QUE SE DEDICA AL ESTUDIO SISTEMATICO, MORFOLOGICO, ANATOMICO, FISIOLOGICO Y PATOLOGICO DE LAS PLANTAS CON POSIBLES APLICACIONES MEDICINALES. LA FARMACO-BOTANICA SE ENCARGA DEL ESTUDIO DE LAS MATERIAS DE ORIGEN VEGETAL.

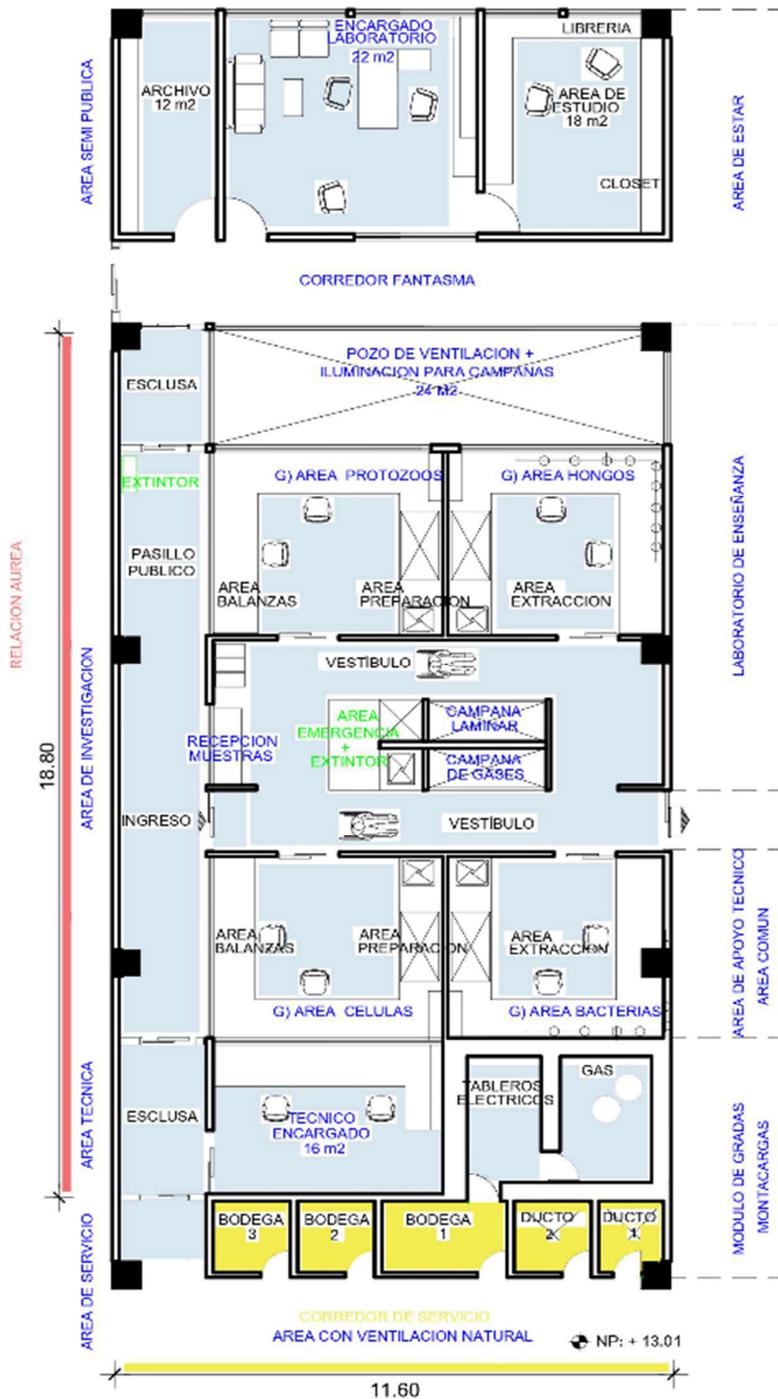




3er. NIVEL DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS



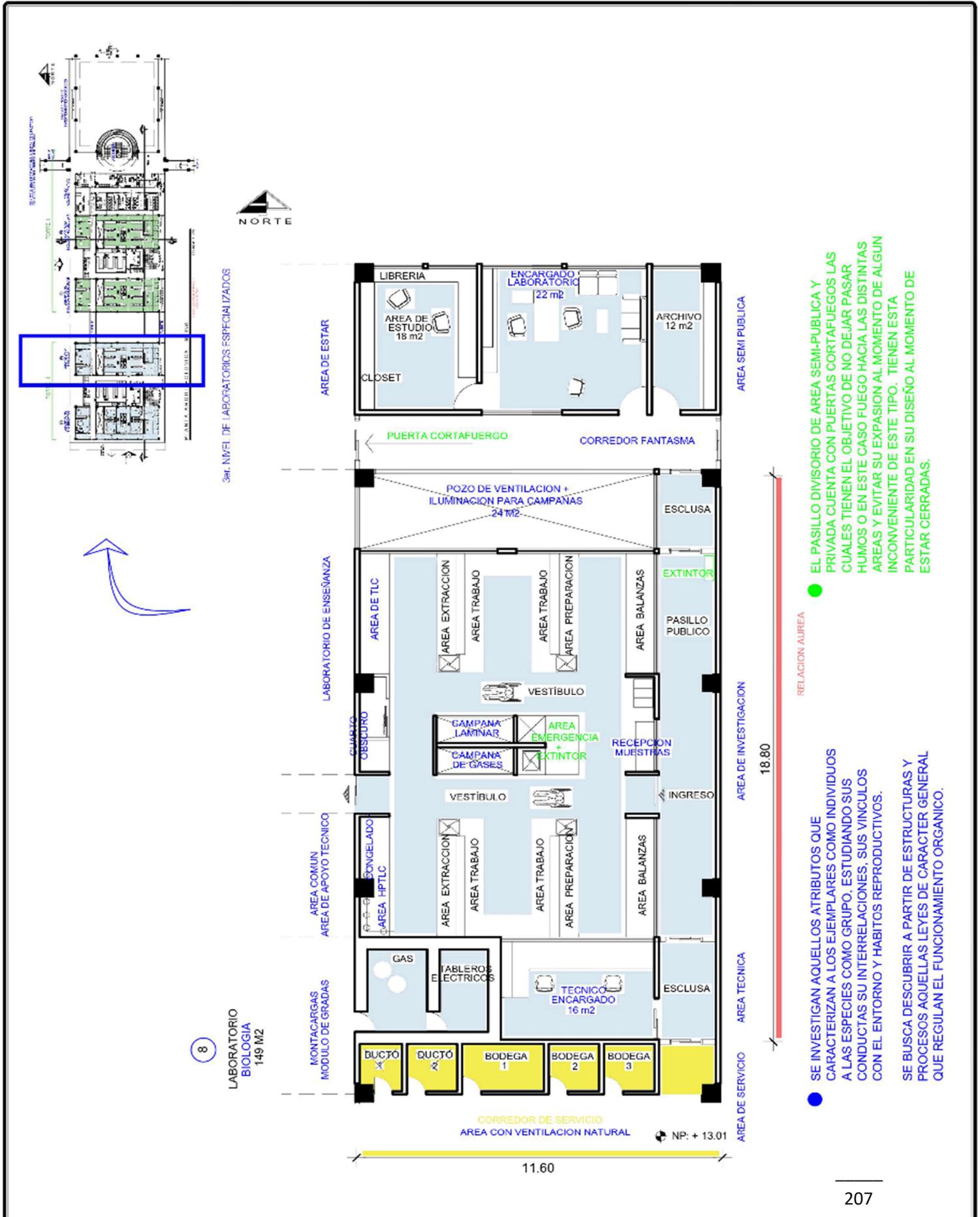
7
LABORATORIO
BIO-ENSAYOS
149 M²

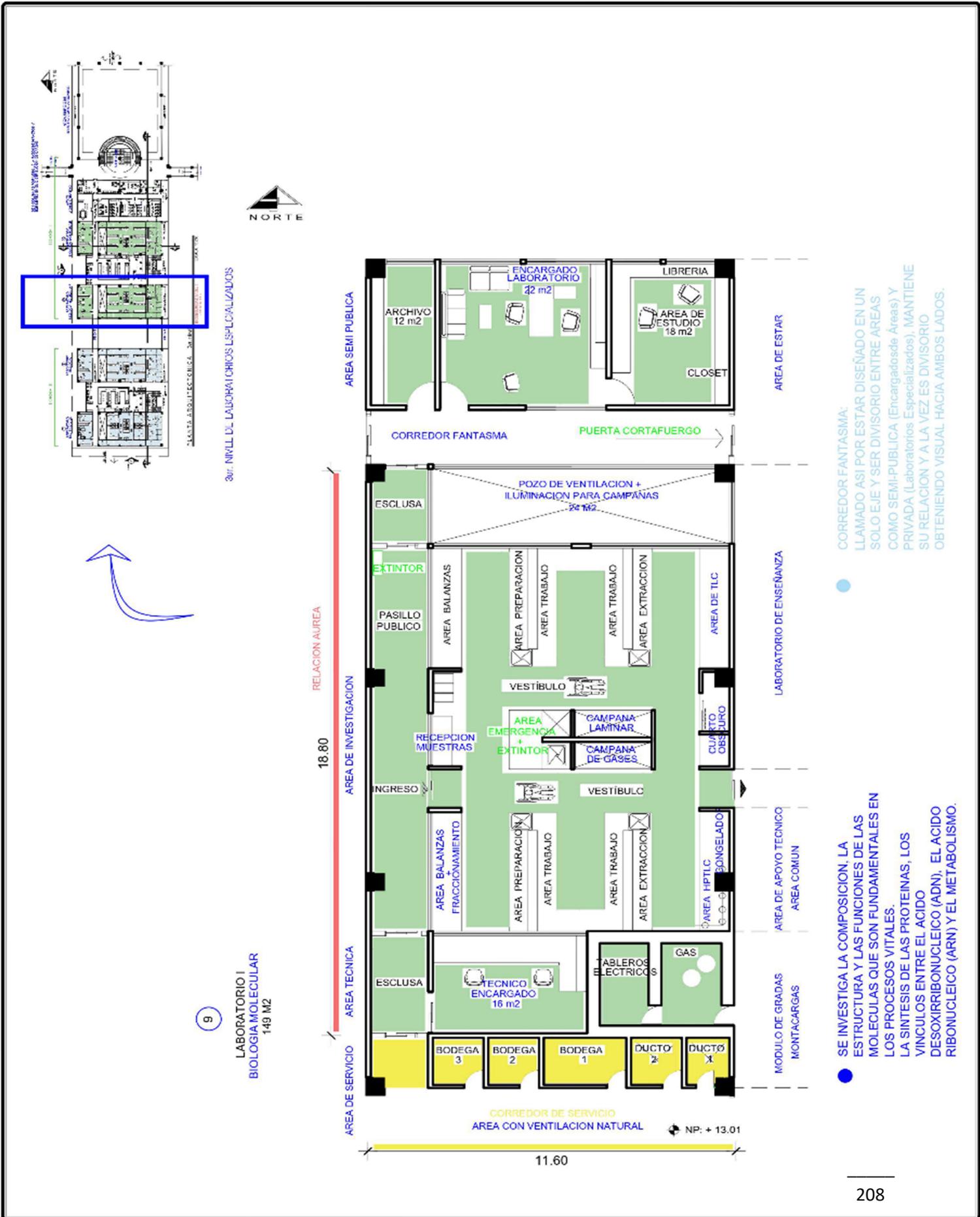


● CADA LABORATORIO ESPECIALIZADO MUESTRA PARTICULARIDADES EN SUS PROCESOS DE INVESTIGACION, EQUIPO UTILIZADO Y LAS AREAS REQUERIDAS. POR ESTA RAZON SE HA DISEÑADO PARA QUE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS SEAN REALIZADAS INDIRECTAMENTE Y NO AFECTAR LOS PROCESOS DE INVESTIGACION; COMO INGRESO Y EGRESO DE MUESTRAS.

● TIENE POR OBJETO CULTIVAR DIVERSOS MICROORGANISMOS PATOGENOS Y ESTUDIAR LA ACTIVIDAD QUE LOS RECURSOS Y NATURALES EJERCEN SOBRE ESTOS DE ACUERDO A BIO-ENSAYOS MICROMETRICOS.

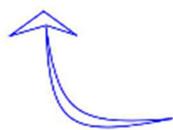




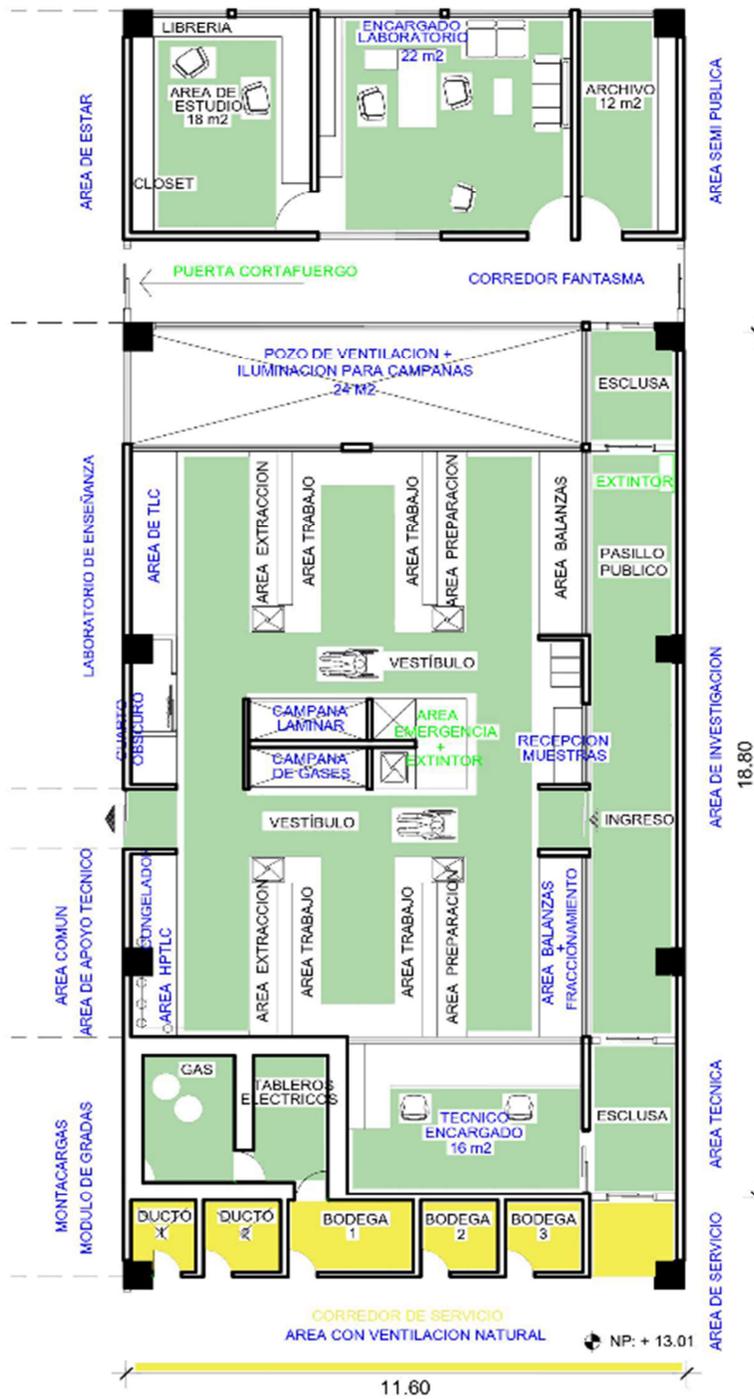




3er NIVEL DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS



10
LABORATORIO II
BIOLOGIA MOLECULAR
149 M2



TODAS LA UNIDADES DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS CUENTAN EN SUS INGRESOS CON ESCLUSAS CON EL OBJETO DE EVITAR LA CONTAMINACION DEL AMBIENTE EXTERIOR HACIA EL INTERIOR Y GARANTIZAR LOS PROCESOS DE INVESTIGACION ESPECIALIZADA.

TIENE POR OBJETO CULTIVAR DIVERSOS MICROORGANISMOS PATOGENOS Y ESTUDIAR LA ACTIVIDAD QUE LOS RECURSOS NATURALES EJERCEN SOBRE ESTOS DE ACUERDO A BIO-ENSAYOS MICROMETRICOS.

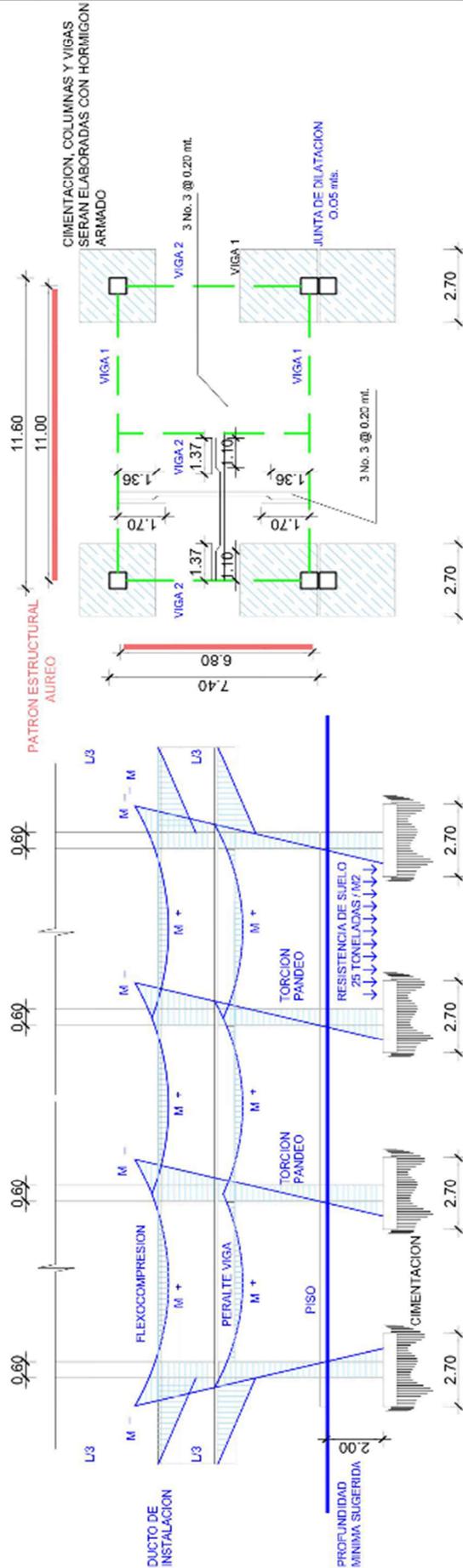


PROPORCION AUREA
EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

$$PHI = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.6180339887$$

- EL ANTEPROYECTO HACE SUGERENCIA EN ESTOS DATOS BASICOS MEDIANTE LOS CUALES SE HACE UN PREDIMENSIONAMIENTO QUE PERMITA TENER DIMENSIONES PREVIAS PARA SU DISEÑO.
- SE SUGIERE QUE EL ANTEPROYECTO DE EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS ESTE COLOCADO TRANSVERSALMENTE (LADO CORTO) CON EL SENTIDO DE LA QUEBRADA ESTO CON EL OBJETIVO DE REDUCIR INCONVENIENTES SIGNIFICATIVOS EN SU ESTRUCTURA.
- EL ANTEPROYECTO UTILIZA SISTEMA ESTRUCTURAL DE MARCOS RIGIDOS BASADOS EN NORMAS DE "AGIES" Y POR SEGURIDAD EXISTEN MODULOS DE 4 COLUMNAS.

- POR ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD SE UTILIZARA SISTEMA TRADICIONAL PARA LA ESTRUCTURA Y EVITAR ACUMULACION DE MICROBIOS



- DIAGRAMA DE EFECTOS ESTRUCTURALES EN MODULO PATRON LA RESISTENCIA DE SUELO ES DE 25 TONELADAS POR METRO CUADRADO DEL SUELO.
- LA PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION, FUE DETERMINADA POR EL LABORATORIO DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS, EN BASE A ESTUDIOS PREVIOS 2 MTS DE PROFUNDIDAD.
- ARMADO DE ESTRUCTURA TECHO (LOSA TRADICIONAL) LA LOSA TRADICIONAL EVITARA EN ALTO PORCENTAJE FISURAS FUTURAS QUE CON OTRO METODO CONSTRUCTIVO, DE ESTA MANERA SE EVITARA LA ACUMULACION DE MICROBIOS Y MANTENER LA BIOSEGURIDAD GENERAL EN TODAS SUS INSTALACIONES

PREDIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL

SIN ESCALA

FASE I TORRE I CRONOGRAMA DE TRABAJO DE "LABORATORIOS ESPECIALIZADOS USAC"

No.	RENGLONES	TIEMPO EN MESES													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Limpieza y Bodega	█													
2	Excavacion y Compactacion	█	█												
3	Armadura y Cimentacion	█	█	█											
4	Hipocausto	█	█	█											
5	Fundicion de Losa de Cimentacion	█	█	█											
6	Columnas Sotano	█	█	█											
7	Base de Edificio (Vent. Hipocausto)	█	█	█											
8	Area Publica 1er. Nivel	█	█	█	█										
9	Ducto de Instalacion (cenefa 1)	█	█	█	█	█									
10	Area Publica 2do.. Nivel	█	█	█	█	█	█								
11	Laboratorios 2 do.. Nivel/ # 5 y 6	█	█	█	█	█	█	█							
12	Ducto de Instalacion (cenefa 2)	█	█	█	█	█	█	█	█						
13	Area Publica 3er. Nivel	█	█	█	█	█	█	█	█	█					
14	Laboratorios 3er. Nivel/ # 9 y 10	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
15	Ducto de Instalacion (cenefa 3)	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
16	Vestidores Generales	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
17	Servicios Sanitarios Generales	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
18	Gradas de Servicio y Emergencia	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
19	Gradas de Acceso Publico	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
20	Rampa de Acceso Publico	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
21	Rampa de Sotano	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
22	Modulo de Elevador	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
23	Bases hacia Edificio de Invest. Aso.	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
24	Áreas verdes / tratadas	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
25	Barda Perimetral/ 1er. Nivel	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	

FASE 2 TORRE II CRONOGRAMA DE TRABAJO DE "LABORATORIOS ESPECIALIZADOS USAC"

No.	REGLONES	TIEMPO EN MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Limpieza y Bodega													
2	Excavacion y Compactacion													
3	Armadura y Cimentacion													
4	Hipocausto													
5	Fundicion de Losa de Cimentacion													
6	Columnas Sotano													
7	Base de Edificio (Vent. Hipocausto)													
8	Laboratorios 1er. Nivel / # 1 y 2													
9	Ducto de Instalacion (cenefa 1)													
10	Laboratorios 2do.. Nivel/ # 3 y 4													
11	Ducto de Instalacion (cenefa 2)													
12	Laboratorios 3er. Nivel/ # 7 y 8													
13	Ducto de Instalacion (cenefa 3)													
14	Gradas de Servicio y Emergencia													
15	Barda Perimetral/ 1er. Nivel													

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
 DE LA USAC.

PRESUPUESTO POR RENGLONES GENERALES:

EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS: TORRE I Y TORRE II

No.	DESCRIPCIÓN (Renglones Generales)	ÁREA M2	COSTO M2	COSTO POR NIVEL
1	SOTANO TÍPICO	2,915	500\$	1,457,500.00\$
2	PRIMER NIVEL LABORATORIOS	1,915	700\$	1,340,500.00\$
3	SEGUNDO NIVEL LABORATORIOS	2,915	700\$	2,040,500.00\$
4	TERCER NIVEL LABORATORIOS	2,915	700\$	2,040,500.00\$
5	HIPOCAUSTO	1,288	300\$	386,400.00 \$
6	URBANIZACIÓN + ILUMINACIÓN	2,674	200\$	534,800.00 \$
7	JARDINIZACIÓN	1,214	50\$	60,700.00 \$
8	PUENTES CONECTORES A INV. ASOCIADOS	223	300\$	66,900 \$
	TOTAL DE EDIFICIO LABS.			7,927,800.00\$

TORRE “I”

No.	DESCRIPCIÓN (Renglones Generales Torre I)	ÁREA M2	COSTO M2	COSTO POR NIVEL
1	SOTANO TÍPICO	2,915	500\$	1,457,500.00\$
2	PRIMER NIVEL LABORATORIOS + BASE	1,915	850\$	670,250.00\$
3	SEGUNDO NIVEL LABORATORIOS	2,915	700\$	1,020,250.00\$
4	TERCER NIVEL LABORATORIOS	2,915	700\$	1,020,250.00\$
5	HIPOCAUSTO	1,288	300\$	386,400.00 \$
6	URBANIZACIÓN + ILUMINACIÓN	1,944.14	200\$	267,400.00 \$
7	JARDINIZACIÓN	1,944.14	50\$	30,350.00 \$
8	PUENTES CONECTORES A INV. ASOCIADOS	223.28	300\$	66,984 \$
	TOTAL TORRE I	16,059.56		4,919,384.00\$

TORRE “ II ”

No.	DESCRIPCIÓN (Renglones Generales Torre II)	ÁREA M2	COSTO M2	COSTO POR NIVEL
2	PRIMER NIVEL LABORATORIOS	1,915	850\$	670,250.00
3	SEGUNDO NIVEL LABORATORIOS	2,915	700\$	1,020,250.00\$
4	TERCER NIVEL LABORATORIOS	2,915	700\$	1,020,250.00\$
6	URBANIZACIÓN + ILUMINACIÓN	1,944.14	200\$	267,400.00 \$
7	JARDINIZACIÓN	1,944.14	50\$	30,350.00 \$
	TOTAL TORRE II	11,633.28		3,008,500.00\$

PORCENTAJES DEL ANTEPROYECTO

No.	DESCRIPCIÓN (Varios)	POCENTAJE %	SUB-TOTAL	TOTAL DE ANTEPROYECTO
1	COSTO DIRECTO	-----	7,927,800.00 \$	
2	COSTO INDIRECTO	10%	792,780.00 \$	
3	IMPREVISTOS	10%	792,780.00 \$	
4	GASTOS ADMINISTRATIVOS	5%	396,390.00 \$	
5	SUPERVISIÓN	5%	396,390.00 \$	
6	GASTOS LEGALES	3%	237,834.00 \$	
7	UTILIDAD	6%	475,668.00 \$	
	TOTAL PARCIAL			11,019,642.00 \$
	IMPUESTO	17%	1,873,339.14 \$	
	TOTAL DEL ANTEPROYECTO			12,892,981.14 \$

CUADRO RESUMEN

No.	DESCRIPCIÓN (Renglones Generales)	COSTO	TOTAL ANTEPROYECTO
1	COSTO DE EDIFICIO DE LABS. ESPECIALIZADOS	7,927,800.00\$	
2	COSTO DE TORRE “ I ”	4,919,384.00\$	
3	COSTO DE TORRE “ II ”	3,008,500.00\$	
4	PORCENTAJES DEL ANTEPROYECTO	3,091,842.00 \$	
5	TOTAL PARCIAL		11,019,642.00\$
6	IMPUESTO	1,873,339.14 \$	
	TOTAL DEL ANTEPROYECTO		12,892,981.14\$

M2 DE CONSTRUCCIÓN COMPLETA = 27,692.84 M2

CONVERSIÓN A MONEDA NACIONAL = Q. 103, 149,849.12

TOTAL GENERAL: 12,892,981.14 \$ = Q. 103,143,849.12

NOTA:

Los costos incluidos en esta tesis están contemplados por M2 los cuales mostrarán sus variaciones acorde a los precios del material según el mercado de Guatemala y el momento en que se ejecute la construcción.

**PREDIMENSIONAMIENTO DE ESTRUCTURA EDIFICIO DE LABORATORIOS
ESPECIALIZADOS:**

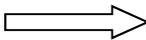
Zapata:

PROMEDIO: 16,000 kg + 37,000 kg = 53,000 kg Totales

SH=

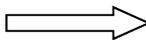
53,000 kg (2.2) = 116,600 lbs. / 2 = 58,300 lbs.

58,300 lbs. / 5 lbs. cm² = 11660 cm² / 100 = 116.60 cm

116.60 cm  117 cm

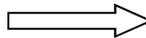
Re cálculo por tipo de terreno:

58,300 lbs / 2.2 lbs. cm² = 26500 cm² / 100 cm = 265 cm

2.65 m  2.70 m total.

Peralte:

P=

117 cm - 20 cm = 97 cm  1.00 m

NOTA:

EL INGENIERO ESTRUCTURAL TAMBIÉN RECOMIENDA QUE SE PUEDE COLOCAR LA MITAD DEL PERALTE CON DOS CAMAS DE ARMADO. P = 0.50 m

ESTA ESTRUCTURA SERÁ COLOCADA A UNA PROFUNDIDAD DE 2.00 m TOMANDO EN CUENTA QUE ESTO ES LO RECOMENDADO SEGÚN EL ESTUDIO DE SUELO REALIZAD POR EL LABORATORIO DE INGENIERÍA DE LA USAC, YA QUE SU VALOR SOPORTE ES DE 25 TONELADAS POR M2.

Acero:

0.97m (117 cm) = 11,349 cm² (0.35) / 100 = 39.72 cm²

Refuerzo: 12 No. 10 @ 10 ambos sentidos.

Cimiento:

C = 58,300 lbs / 5 lbs . cm² = $\sqrt{11,660}$ cm² = 108 cm

$$H = C - E / 2 (\operatorname{tg} \alpha 30) = 108 \text{ cm} - 20 \text{ cm} / 2 (0.577) = 88 / 1.15 = 77 \text{ cm totales}$$

$$77 / 2 = 38.5 = 38 \text{ cm} = \text{peralte.}$$

Acero:

$$1.08 \text{ m} (0.77) = 0.8316 \text{ mm}^2 \quad \Longrightarrow \quad 8316 \text{ cm}^2$$

$$8316 \text{ cm}^2 (0.30) / 100 = 24.94 \text{ cm}^2$$

Refuerzo: 10 No. 8 @ 0.10 en ambos sentidos.

NOTA:

Los referentes de cálculo fueron tomados en base al porcentaje del suelo “suave” que representa dicho terreno.

COLUMNA:

$$SH = 100 (P) / Ch (100 + 15 * Sf \%) =$$

$$SH = 100 (53,000 \text{ kg} * 1.5) / 65 (100 + 15 (1.5)) =$$

$$SH = 7950,000 \text{ kg} / 11,212.5 \text{ kg. cm}^2 = 709 \text{ cm}^2$$

$$SH = \sqrt{709} = 26 \text{ cm total}$$

Esbeltez:

$$6 \text{ m} (100) / 17 = 35 \quad \Longrightarrow \quad 3.40$$

Recalculo:

$$100 (79500) 3.40 / 11,212.5 \text{ kg.cm}^2 = 2410.70 \text{ cm}^2$$

$$\sqrt{2411} = 49 \text{ cm} + 3 \text{ cm} = 52 \text{ cm} \quad \Longrightarrow \quad 60 \text{ cm total}$$

Acero:

$$60 \text{ cm} * 60 \text{ cm} = 3600 \text{ cm}^2 (1.5) / 100 = 54 \text{ cm}$$

Refuerzo: 24 varillas No. 7

Confinamiento:

$$6 \text{ m. (100)} / 3 = 2.00 \text{ m}$$

$$60 \text{ cm} / 3 = 20 \text{ cm}$$

$$2.00 \text{ m} / 0.20 \text{ m} + 1 = 11 \text{ est. No. 3 @ 0.20 por cada extremo.}$$

Viga:

$$G = 0.30 \text{ m (0.60 m)} 2500 \text{ kg} = 450 \text{ kg} + 500 \text{ kg} = 950 \text{ kg}$$

$$L = 7.20 \text{ m (1.05)} = 7.56 \text{ m}$$

$$m = G (L)^2 / 12 =$$

$$950 \text{ kg (7.56 m)}^2 / 12 = 54,296 / 12 = 4,525 \text{ k.f.m}$$

$$A_u = 0.411 \sqrt{4,525 \text{ k.f.m}} / 0.30 = 50.47 \text{ cm} + 6 \text{ cm} = 56.47 \quad \Rightarrow \quad 60 \text{ cm}$$

Acero:

$$S_f = 22.8 \sqrt{4,525 \text{ k.f.m}} (0.30) = 840 \text{ cm}^2 / 100 = 8.4 \text{ cm}^2$$

Refuerzo:

6 No. 4 + 2 No. 3, confinados a 1.80 en extremos @ 0.15

Viga secundaria:

$$G = 0.20 \text{ m (0.35 m)} 2500 \text{ kg} = 175 \text{ kg} + 500 \text{ kg} = 675 \text{ kg}$$

$$L = 7.20 \text{ m (1.05)} = 7.56 \text{ m}$$

$$m = G (L)^2 / 12 =$$

$$675 \text{ kg (7.56 m)}^2 / 12 = 38579 / 12 = 3,215 \text{ k.f.m}$$

$$Au = 0.411 \sqrt{3,215 \text{ k.f.m} / 0.20} = 52 \text{ cm} + 6 \text{ cm} = 58 \text{ cm} \quad \Rightarrow \quad 60 \text{ cm}$$

Losa tradicional:

Se decidió este sistema para que la modulación estructural sea uniforme y que solvete problemas de limpieza de microbios ya que es un proyecto con bioseguridad.

$$L = 6.60 \text{ m} (100) / 30 = 22 \text{ cm}$$

$$L = 1 \text{ m} * 1 \text{ m} * 0.22 \text{ m} (2500 \text{ kg}) = 550 \text{ kg}$$

$$Pt = 550 \text{ kg} + 500 \text{ kg} = 1,050 \text{ kg totals}$$

$$M = Q (L) ^2 / 10 = 1,050 \text{ kg} (7.56 \text{ m}) ^2 / 10 = 6,001 \text{ kg f.m}$$

$$Au = 0.411 \sqrt{6,001 \text{ kg f.m}} = 31 / 2 = 15.5 \text{ cm} \quad \Rightarrow \quad 12 \text{ cm}$$

NOTA:

Si la losa tradicional tiene un grosor de 31 cm, al colocar una viga intermedia se reduce la luz a 3.30 teniendo un resultado de 0.11 m por lo cual se tomaría el peralte de 0.12 como losa tradicional y su armado en 2 sentidos de hierros No. 3 @ 0.20

La viga intermedia será colocada de 0.20 m de ancho por 0.60 m de peralte, realmente no representa una diferencia notable en cuanto a dimensión, más si en su costo.

En la manera de lo posible será necesario tener como prioridad la losa tradicional por efectos de **BIOSEGURIDAD.**

Este predimensionamiento de estructura ha sido tomado de la metodología en de Estructuras según el Método Intecap, así también se ha contado con asesoría Estructural por parte de la Facultad de Ingeniería de la USAC. Haciendo destacar que esto es una premisa estructural que ha originado el Anteproyecto.

RECOMENDACIONES:

Por la complejidad que implica este anteproyecto se hacen las siguientes recomendaciones para preservar sus objetivos principales y aspectos integrales del mismo.

- Se recomienda, a pesar que los proyectos se encuentren fuera del Polígono Principal según el Plan de Manejo de la USAC; se mantenga la Imagen Institucional que caracteriza la arquitectura de esta institución.
- Se recomienda que para todo Edificio propuesto en el Plan Maestro de la USAC (5 Edificios), sea contemplado el aspecto de expansión en cada uno de ellos para solventar problemas de población y espacio.
- Se recomienda crear opciones pasivas para solventar aspectos de temperatura y energía y así reducir el consumo y costo de estos requerimientos.
- Para los edificios involucrados en este complejo se recomienda tomar en cuenta ciertas opciones como:
 - Soleamiento en el eje norte sur para aprovechamiento de luz y ventilación
 - Colocar la cara longitudinal del elemento arquitectónico en sentido transversal a la quebrada por aspectos sísmico.
 - Que las caras hacia el este y oeste tengan un tratamiento especial y de esta manera manejar el soleamiento intenso.
 - Tomar en cuenta que es necesario crear una base o levantar los edificios para mantenerlos por encima del nivel del suelo y evitar problemas con posibles escorrentías y aspectos de temperatura.
- Propiamente el edificio de Laboratorios Especializados necesita que su sistema de enfriamiento pasivo (Hipocausto), posea mantenimiento adecuado y pueda ser eficaz en este objetivo.
- Es necesario que los demás edificios sean integrados al complejo, que tengan como referencia la grilla estructural básica, con base a la proporción áurea y que es utilizada por el Edificio de Laboratorios Especializados y por el edificio educativo.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

CONCLUSIONES:

Al reflexionar lo propuesto en páginas anteriores, vemos el alcance vital de cada anteproyecto que se realizó, de esta manera se llega a la conclusión que el análisis previo, a ejecutar un anteproyecto dará como resultado el 70% del éxito de la propuesta, pues en ello se analizarán normativos y premisas de diseño, condiciones climáticas y de terreno y aspectos legales entre otras y por esta razón, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Por aspectos de seguridad, relaciones en temas de investigación es ideal que los laboratorios se encuentren en un solo edificio y colocados en parejas. Se ha logrado colocar en un único módulo de edificio, a los diez laboratorios destinados a este anteproyecto, con sus relaciones internas y externas ya resueltas.
- El anteproyecto de Edificio de Laboratorios Especializados ha sido integrado a la imagen institucional, principalmente en 2 aspectos: forma y material. La forma; por contener elementos alargados en su exterior, reinterpretar elementos más grandes en la parte superior (característico de la USAC), contar con espacios amplios entre otros, en cuanto a material por proponer concreto visto, el empleo de piedra en su base, permitiendo la integración hacia el Campus Central de la USAC.
- Respecto al diseño básico del Campus de la USAC; cabe mencionar que responde a una tendencia arquitectónica denominada Constructivismo; caracterizada por formas geométricas simples. El edificio de Laboratorios Especializados reinterpreta estos principios, para darle los sentidos funcionales y de integración necesarios para el anteproyecto.
- El manejo de temperatura en toda edificación es muy importante, particularmente el Edificio de Laboratorios Especializados necesita mantener una temperatura baja por el tipo de investigaciones que realiza, y su costo a largo plazo es muy alto, para ello se implementó un sistema pasivo capaz de enfriar el viento de manera natural, para luego ser distribuido en el interior del edificio, a este anteproyecto se ha denominado Hipocausto.
- La iluminación destinada al Edificio de Laboratorios Especializados básicamente se divide en 3 partes:
 - Luz directa: áreas públicas, encargados de laboratorios, áreas de estudio, áreas de estar entre otros.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

- Luz indirecta: espacios de laboratorios, áreas de trabajo (ciertos sectores de trabajo).
- Luz artificial: áreas propias de trabajo, áreas de enseñanza, áreas de apoyo técnico y oficina de encargados técnicos de los laboratorios.
- Es indispensable mantener las áreas de Laboratorios Especializados en conjunto para que investigaciones, procesos, traslados y especímenes puedan ser evaluados y consultados por los profesionales en distintas áreas involucradas, manteniendo los estándares de bioseguridad.
- De vital importancia son los reglamentos internacionales que sustentan el anteproyecto de Laboratorios Especializados dando en conclusión argumentos como:
 - Ductos para instalación
 - Referencia ergonómica (áreas de trabajo)
 - Ubicación de áreas en procesos internos
 - Ubicación de baterías de gradas
 - Argumentos de pasillos y su funcionalidad
- Es necesario conocer el origen de esta tendencia arquitectónica constructivista, su desarrollo y como influyó en la creación del Campus Universitario a través de varios arquitectos que regresaron a Guatemala desde Europa. Creando varios proyectos en Guatemala, entre ellos crearon la Imagen Institucional que identifica a los Edificios de la USAC en cualquier lugar del país considerada como patrimonio de nuestra nación.
- Otro aporte significativo es la integración de la Proporción Áurea, esta ha sido utilizada en la historia a través de distintas artes como la pintura, escultura y arquitectura, siendo estas las más relevantes, esta proporción permite la armonía visual entre ancho, largo y altura de los elementos creados, es por ello su importancia como arquitectos utilizar estos conceptos básicos.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

BIBLIOGRAFÍA:

LIBROS

- Arquitectos del siglo XX, Le Corbusier, Mies Van Der Rohe, y Frank Lloyd Wright
- Department of Veterans Affairs Veterans Health Administration Office of Research & Development Office of Facilities Management Facilities Quality Office Standards Service/ Research Laboratory Design Guide, 1998.
- H. Edwards / Arquitectura Sostenible, Luz, Ventilación y Áreas Eficientes.
- Hernández Soto, Fabio / Precursores de la Arquitectura Moderna en Guatemala, la generación de los Veinte.
- Huntley, H. E. The Fibonacci Quarterly /The Golden Cuboid, 1964.
- NIH / National Institute of Health Design Requirements Manual ver 5-13.
- Reglamento de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de Guatemala, (AGIES) / Normas de Seguridad Estructural y obras de infraestructura para la república de Guatemala. Cap. 9.
- Reglamentos de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de Guatemala. (AGIES) / Normas de seguridad y normativos para el manejo adecuado de riesgos, reglamentos básicos. Cap. 3.

TESIS

García Ochoa, Fabiola Elizabeth/ Tesis de Redensificación del Sureste de la Ciudad Universitaria USAC.

FOLLETOS

- Arriola Retolaza, Manuel. Folleto de Teoría de la Forma. Abril 2012
- Cidar, Estadística Estudiantil INE, 2010.
- Coguanor Ntg ISO 15190 y Coguanor Ngr ISO IEC 17025 / Norma Técnica Guatemalteca.
- Coordinadora General de Planificación, Plan de Manejo del Conjunto Histórico del Patrimonio de la Modernidad del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Estrategia de desarrollo Urbano Integral.
- Dirección de Planificación Urbana, Municipalidad de Guatemala, Dotación y Diseño de Estacionamientos.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

DIRECCIONES CONSULTADAS

1. Davies Alpine House, Royal Botanic Gardens Kew. <https://www.kew.org/kew-gardens/attractions/davies-alpine-house>
2. Universidad de Alicante/España, Valencia/Departamento de Ingeniería Química/<https://diq.ua.es/es/localizacion-y-planos.html>.
3. <http://www.slideshare.net/Arkirolly/building-types-basic-for-research-laboratories>
/Building Types Basics for Research Laboratory.
4. http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45774/componente45772.pdf
/Tratamiento Físico Químicos de Residuos / Ma. Jesús Kaifer.
5. www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/resipeli/preven/web/filespdf/sec6.pdf
/Planificación y diseño de Plantas de Tratamiento de Residuos Peligrosos.
6. Virgen de la Arrixaca Murcia/ Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria, / España/<http://www.imib.es/espacios/laib.jsf>
7. Google Earth Imágenes de apoyo indicadas respectivamente con dirección electrónica/ Vistas y cortes del terreno a construir anteproyecto.
8. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/tag/kazimir-malevich> Artículo para la revista inglesa *Royal Academy of Arts* titulada *Plane Sailing*, Zaha Hadid discute la influencia del pintor ruso Kazimir Malevich en su propio trabajo.
9. https://www.google.com/search?q=SUPREMATISMO&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiAzr29OZ3dAhUiw1kKHfJmBL4Q_AUICigB&biw=1093&bih=521/
Imágenes de Pinturas Suprematismo.
10. <http://www.kazimir-malevich.org/> Biografía de Kazimir Malevich.
11. <http://www.cultier.es/el-lissitzky-y-su-potencial-innovador/> Biografía de ElLissitzky.
12. http://www.insivumeh.gob.gt/?page_id=1719/ Vientos en Guatemala/ Insivumeh.
13. <https://es.wikipedia.org/wiki/Hipocausto> / Origen Hipocausto

REUNIONES Y CHARLAS

14. Ing. Agrónomo David Mendieta /Reseña Histórica del Proyecto y Consultorías Específicas, Facultad de Agronomía 2012-2018
15. Reuniones con Profesionales en Distintas Áreas Científicas, USAC, y Encargados de Distintas Áreas Profesionales complementarias como Farmacia, Biología e Ingeniería Química/ Asesorías para Actividades y Secuencias en Laboratorios. (2012-2013).
16. Reuniones de apoyo técnico en Áreas Estructurales, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas / Facultad de Ingeniería / USAC. (2012-2014).
17. Datos de soporte de suelos, otorgados por el Laboratorio de la Facultad de Ingeniería.

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.



"Edificio de Laboratorios Especializados del Instituto de Investigaciones de Ciencias de la vida de la USAC"

Proyecto de Graduación desarrollado por:

(Marco Viniño Pérez Orellana)

Asesorado por:

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Consultor

Arq. Francisco Alejandro Castillo Rivas
Asesor

Imprimase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. Byron Alfredo Rabé Rendón
Decano

“EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS”
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA
DE LA USAC.

Guatemala, noviembre 07 de 2018.

Señor Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento del estudiante de la Facultad de Arquitectura: **MARCO VINICIO PÉREZ ORELLANA**, Carné universitario: **199820115**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **EDIFICIO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE CIENCIAS DE LA VIDA DE LA USAC**, previamente a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de Licenciado.

Y, habiéndosele efectuado al trabajo referido, las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica que exige la Universidad.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,


Lic. Maricella Saravia de Ramírez
Colegiada 10,804

Profesora Maricella Saravia Sandoval de Ramírez
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura

LENGUA ESPAÑOLA - CONSULTORÍA LINGÜÍSTICA
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Teléfonos: 3122 6600 - 2252 9859 - maricellasaravia@hotmail.com
maricellasaravia@gmail.com