

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA REGLAMENTACIÓN PERTINENTE DE
CENTROS EDUCATIVOS. CASOS DE ESTUDIO PABELLÓN A (INGENIERÍA) Y
PABELLÓN O (INDUSTRIAL)**

**Trabajo de investigación para la obtención del grado académico de BACHILLER EN
CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERÍA CIVIL**

AUTORES

Arotoma Flores, Hiroshi
Cornejo Zuñiga, Noel
Vasquez Calanche, Miguel Eduardo
Ventura Torres, Luis Felipe
Vilca Vilchez, Jesús Carlos Alberto

ASESORA:

Ramirez Valdivia, Victoria Emperatriz

Lima, agosto, 2020

RESUMEN

En el presente trabajo se tiene objetivo principal comparar las normas de arquitectura y ver el nivel de importancia en los pabellones de estudio. Para lograr este objetivo, la investigación se desarrolló mediante la lectura de reglamentos nacionales e internacionales, la normativa de MINEDU, libros y artículos del tema, luego se comparó y verificó las características particulares de cada pabellón, en el análisis de los resultados obtenidos de normas internacionales hay un consenso en bienestar de los alumnos con respecto al ambiente de estudio, también el cumplimiento del reglamento y normas del MINEDU en las infraestructuras. En el trabajo de investigación también se vio el tema de arquitectura bioclimática en centros educativos, donde se comprueba la influencia en el diseño de los pabellones.



ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
1. GENERALIDADES	6
1.1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	8
1.3. ALCANCE.....	8
1.4. OBJETIVOS.....	8
1.5. METODOLOGÍA.....	9
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	10
2.1. ANTECEDENTES.....	10
2.2. INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA E INFLUENCIA EN LOS ESTUDIANTES.....	11
2.3. EDIFICACIÓN SOSTENIBLE EN CENTRO EDUCATIVOS.....	12
2.4. BASE NORMATIVA.....	13
2.4.1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.....	13
2.4.2. PLAN NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA AL 2025.....	14
2.4.3. GUÍA DE APLICACIÓN DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.....	14
2.4.4. PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS.....	15
3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.1. PROCEDIMIENTOS	16
3.1.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
3.1.3.1. ALTURA MÍNIMA.....	20
3.1.3.2. NÚMERO DE OCUPANTES.....	20
3.1.3.3. PUERTAS, SENTIDOS Y ANCHOS MÍNIMOS.....	22
3.1.3.4. ESCALERAS.....	23
3.1.3.5. PASAMANOS.....	23
3.1.3.6. RAMPAS.....	24
3.1.3.7. SEGURIDAD DE ACCESO.....	24
3.1.3.8. ACCESOS DE CIRCULACIÓN.....	24
3.1.3.9. ASCENSORES.....	24
3.1.3.10. ESTACIONAMIENTOS.....	25
3.1.3.11. SERVICIOS HIGIÉNICOS.....	25
3.2. COMPARACIÓN DE RESULTADOS	28
3.3. DISCUSIÓN CRÍTICA	29
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
4.1. CONCLUSIONES	31
4.2. RECOMENDACIONES	31
5. REFERENCIAS	32
6. ANEXOS	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Recomendaciones específicas de diseño: Zona 1.

Tabla 2. Coeficiente de ocupantes para cada ambiente.

Tabla 3. Áreas para determinar el # de ocupantes en el pabellón O hasta el 2do Piso.

Tabla 4. Áreas para determinar el número de ocupantes en el pabellón O hasta la azotea.

Tabla 5. Estacionamientos accesibles requeridos.

Tabla 6. Dotación de aparatos sanitarios: Educación superior.

Tabla 7. Cuadro resumen de revisión de arquitectura.

Tabla 6. Cuadro comparativo de normas internacionales.



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fotografía de la Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Figura 2. Fotografía de la Facultad de Ingeniería Industrial.

Figura 3. Relación entre infraestructura escolar y rendimiento promedio de las escuelas en Lectura y Matemática.

Figura 4. Clasificación Climática en el Perú mediante zonas de Koppen.

Figura 5. Vista en planta del Plano de Arquitectura del Pabellón A (Fac. de Ingeniería)

Figura 6. Corte A-A del Plano de Arquitectura del Pabellón A (Fac. de Ingeniería).

Figura 7. Corte B-B del Plano de Arquitectura del Pabellón O (Fac. de Ing. Industrial).

Figura 8. Altura mínima de piso a techo y piso a viga.

Figura 9. Diseño de escalera.



1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El Reglamento Nacional de Construcción establece algunos criterios y requisitos mínimos de diseño que todo proyecto de construcción tendrá que cumplir con la finalidad de garantizar lo estipulado en la en el art. 5° de la norma G.010. Este artículo está enfocado en garantizar la seguridad de las personas, la calidad de vida y la protección del medio ambiente, por ello las edificaciones deberán proyectarse y construirse satisfaciendo los siguientes criterios:

a) Seguridad

- Seguridad estructural, en la cual se tendrá que garantizar que la edificación tenga estabilidad y permanencia
- Seguridad en caso de siniestros, buscando un correcto diseño de rutas de evacuación en casos de emergencia, también contar con un sistema contra incendios que facilite la actuación de los equipos de rescate.
- Seguridad de uso, de manera que no existe peligro alguno en el uso cotidiano de las instalaciones de la edificación

b) Funcionalidad

- Uso, de forma que las dimensiones y disposición de los espacios, al igual que la dotación de instalaciones, permitan una adecuada realización de las labores con las que fue proyectada la edificación

c) Habitabilidad:

- Salubridad e higiene, en la cual se asegure la salud, integridad y confort de las personas que habitan el espacio
- Protección térmica y sonora, en la cual se buscará que no exista incomodidad debido a la temperatura externa y ruidos para así permitir que las personas realicen satisfactoriamente sus actividades

d) Adecuación al entorno y protección del medio ambiente:

- Adecuación al entorno, buscando una integración con las características de la zona de manera armónica
- Protección del medio ambiente, buscando minimizar el impacto ambiental que pueda generar la construcción y funcionamiento de la edificación.

En la Pontificia Universidad Católica del Perú, se encuentran diversos edificios con una arquitectura normalmente no vista en Lima Metropolitana, de los cuales, para este trabajo de investigación se va a estudiar al Pabellón A, donde se aprecia en la Figura 1 y al Pabellón O, el cual se aprecia en la Figura 2.



Figura 1. Facultad de Ciencia e Ingeniería es el nombre del Pabellón A (Fuente: Descubre PUCP)



Figura 2. Facultad de Ingeniería Industrial es el nombre del Pabellón O. (Fuente: FourSquare 03/09/2014)

1.2. JUSTIFICACIÓN

Según la Cámara Peruana de Construcción (CAPECO), aproximadamente el 70% de las obras de construcción realizadas en Lima se han realizado sin seguir ningún tipo de reglamento de construcción, de la misma manera no existió ningún proceso de supervisión por alguna autoridad. Por ello, se debe de realizar una exhaustiva labor por parte de los municipios en no permitir la construcción informal.

Refiriéndonos a centros educativos, la infraestructura con la que se desarrollan las edificaciones son muy importantes porque cumple un rol motivacional y funcional; es decir, produce una mejor actitud en los estudiantes hacia el aprendizaje y facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje (Campana, Velasco, Aguirre, & Guerrero, 2014).

En vista de lo anterior mencionado, el desarrollo de una institución educativa debe seguir la reglamentación adecuada sin excepciones, ya que tanto en la etapa escolar como universitaria es el centro donde el estudiante transcurre la mayor cantidad de tiempo en su día a día, y una correcta infraestructura puede fomentar un rol motivacional para el desarrollo de mejores académicos.

1.3. ALCANCE

Los conceptos y procesos seguidos en este trabajo no están restringido a la infraestructura de la universidad de estudio en particular, en este caso el pabellón A y el pabellón O de la PUCP, sino también se puede aplicar a otros centros de estudios, ya que el trabajo verifica el cumplimiento de normas vigentes y en comparación con otras.

1.4. OBJETIVOS

- Analizar si el pabellón A de la Facultad de Ciencias e Ingeniería y el pabellón O de la Facultad de Ingeniería Industrial cumplieron con el RNC
- Revisar en forma detallada las normativas vigentes en el Perú como las de nivel internacional para centros educativos.
- Comparar las normas y ver su nivel de importancia en el estudio.
- Comentar las conclusiones que obtendremos del análisis final de ambos pabellones

1.5. METODOLOGÍA

En primer lugar, se hace lectura del RNC, normativas del MINEDU, libros, revistas y artículos relacionados al tema de construcción en el Perú y el extranjero. Luego se identifica problemas típicos en el cumplimiento de las normas en los proyectos relacionados al estudio y los motivos que lo generan. También de la bibliografía a usarse se hace un análisis y se extrae ideas principales orientadas al estudio. Después, se realiza la revisión de datos de los pabellones A y O, se recopila información e identifica características particulares en cada pabellón para luego evaluar y sacar conclusiones con la literatura revisada. Para terminar, se presenta un comparativo y propuestas del trabajo realizado.



2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

El camino para la creación del primer reglamento de construcción en el Perú se remonta a los años 60. El 9 de mayo de 1958 los ingenieros Carlos Costa Élice, Alejandro Graña Garland y Max Peña Prado luego de reuniones con representantes del sector construcción dieron vida a lo que hoy es la Cámara Peruana de Construcción, más conocida como CAPECO, institución relevante para el desarrollo de la construcción y que promovió la creación del Ministerio de Vivienda y Construcción. Es así que con estos organismos creados y el apoyo de otras instituciones tales como el Colegio de Ingenieros del Perú y el Colegio de Arquitectos del Perú, el 4 de Setiembre de 1969 se nombra la comisión encargada de elaborar el nuevo Reglamento Nacional de Construcciones, la cual fue promulgado en 1970.

El año 2002, luego de varias fusiones y separaciones de ministerios se crea lo que se conoce hasta el día de hoy como el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, encargado de diseñar, normar, promover y ejecutar la política sectorial y promover el desarrollo territorial sostenible.

Y este organismo el año 2006 deroga el Reglamento Nacional de Construcciones para aprobar el reglamento actual con el que se rigen todas las edificaciones, el Reglamento Nacional De Edificaciones, cuyo objeto es normar los criterios y requisitos mínimos para el diseño y ejecución de las habilitaciones urbanas y edificaciones.

Asimismo se han ido desarrollando reglamentos adicionales a éste para fomentar mejores infraestructuras en las edificaciones del país. Uno de los sectores en el que se pone mucho énfasis es en el de instituciones educativas ya que el desarrollo de estas edificaciones con una correcta infraestructura cumplen un rol motivacional y fomentan el desarrollo del aprendizaje por parte de los estudiantes así como una mejor enseñanza por parte de los maestros.

Por último, no es un problema nuevo el de cambio climático, es así que muchas instituciones hoy en día tratan de desarrollar edificaciones sostenibles, es decir que en su construcción y su funcionamiento puedan usar recursos naturales o limitar el uso de elementos no renovables. Para fomentar este tipo de construcciones el Ministerio de Educación publicó el año 2008 una guía de aplicación de arquitectura bioclimática para centros educativos. Además en el país también contamos con las certificaciones de construcción sostenible: LEED, EDGE, WELL, SITES, las cuales fomentan el desarrollo de este tipo de construcciones según los lineamientos de cada uno de estos.

2.2. INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA E INFLUENCIA EN LOS ESTUDIANTES

Numerosos estudios relacionan una adecuada infraestructura con un mejor clima institucional académico. Según el Banco de Desarrollo de América Latina hay una mejora en el interés académico de los estudiantes, la reducción del ausentismo escolar, el incremento del sentido de pertenencia de los estudiantes, la reducción de los problemas disciplinarios, el aumento de la motivación de los docentes, entre otros.

Para analizar la infraestructura educativa, un artículo que sirve como referencia para el contexto nacional así como sus posibles mejoras es el siguiente título publicado por el MINEDU :¿Cómo se relaciona la infraestructura de la escuela con los aprendizajes de los estudiantes?.

Este documento detalla que con una adecuada infraestructura escolar se puede contribuir tanto al estudiante de forma individual así como al desempeño de un grupo de estos , cuya mejora se refleja en el rendimiento promedio . Para esto detallan dos gráficos didácticos sobre los curso de Lectura y Matemática en un número de escuelas de infraestructura precarias hasta escuelas de infraestructura adecuada que nos dan un panorama de cómo una infraestructura precaria puede influenciar en el estudiantado y reducir el rendimiento de estos.

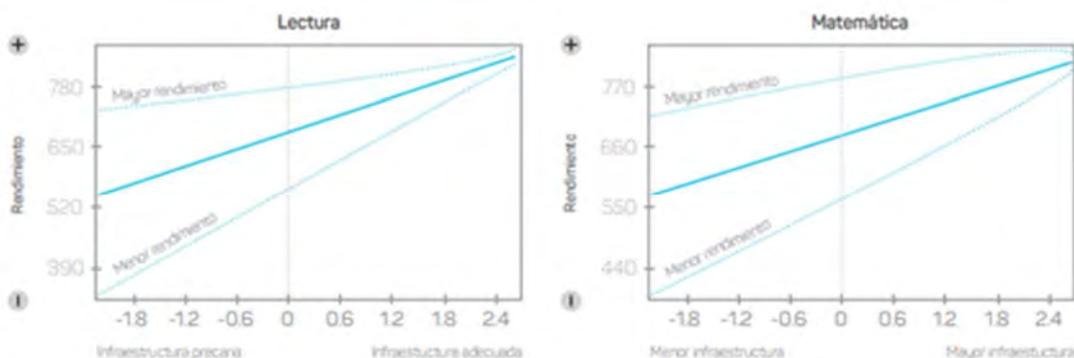


Figura 3. Relación entre infraestructura escolar y rendimiento promedio de las escuelas en Lectura y Matemática (Fuente: MINEDU)

Como se puede observar en el gráfico, una mejor infraestructura no solo incrementa el rendimiento promedio, sino que también puede disminuir la brecha de promedio entre las instituciones educativas de mayor y menor rendimiento.

Una de las instituciones educativas a nivel nacional que realiza mejores inversión en el desarrollo de sus edificaciones destinadas al uso estudiantil es la Pontificia Universidad Católica del Perú, ya que tiene como filosofía destinar cada rincón de este para el aprendizaje del alumno. Como universidad buscan los siguientes:

- Un rol más activo en el estudiante con aulas que promuevan la interacción profesor - alumno , así como espacios flexibles y de socialización para la interacción entre los alumnos
- Adaptación a los estudiantes y sus nuevas demandas, donde la tecnología juega un papel importante en la vida de cada universitario

2.3. EDIFICACIÓN SOSTENIBLE EN CENTRO EDUCATIVOS

En el caso del diseño de un centro educativo se considera dos factores predominantes. Por un lado, la gestión educativa donde hay un diseño curricular y una formación magisterial óptima; por otro lado, consiste en el mejoramiento del rendimiento escolar mediante una infraestructura adecuada (Gabriel & Sulca, 2018). Se pudo observar en el punto anterior la influencia de la infraestructura educativa, además saber que va de la mano con la idea de edificación sostenible.

El concepto de edificación sostenible conlleva a un mejoramiento de los criterios técnicos para el diseño y construcción de edificaciones, con el fin de reducir el uso de recursos y el impacto ambiental, para el caso de infraestructura educativa, se concentra en llevar a cabo un confort en los ambientes siempre buscando el beneficio de las personas que utilizan dichos ambientes. Para la construcción de centros educativos se debe tener en cuenta diversos agentes que se complementen con el desarrollo de una edificación sostenible. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, en el Artículo 8 de la Norma Técnica A.040, el diseño arquitectónico de las edificaciones educativas debe seguir las siguientes condiciones de confort:

- Confort acústico, para evitar todo nivel de ruido que pueda interferir a los ambientes donde los estudiantes realicen sus actividades.
- Confort térmico, el cual se garantiza teniendo en cuenta el clima del lugar, los materiales constructivos, la ventilación de los ambientes y las actividades que se realicen. La ventilación natural de los ambientes debe permitir el adecuado y constante nivel de renovación del aire según lo previsto en la normativa vigente. La ventilación debe ser permanente y cruzada, reduciendo o eliminando la necesidad de sistemas de climatización.
- Confort visual, en el que los niveles de iluminación va de acuerdo a la Norma Técnica EM.010 Instalaciones eléctricas interiores. En el caso de iluminación natural, debe estar distribuida uniformemente en la superficie de trabajo, evitándose el deslumbramiento y otros efectos adversos en el desarrollo de las actividades.

- Confort bioclimático, en el cual consiste en tener en cuenta el clima y su entorno, proponiendo un método de acondicionamiento ambiental basado en el análisis de las condiciones climáticas de los diferentes lugares y contrastarlas con las demandas de confort de los estudiantes peruanos (Rayter, 2008).

2.4. BASE NORMATIVA

2.4.1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

El Reglamento Nacional de Edificaciones tiene como función normar los criterios y requisitos mínimos para el diseño y ejecución de Habilitaciones Urbanas y Edificaciones en todo el ámbito nacional, y es de aplicación obligatoria tanto para el sector público como privado. En este caso nos centraremos en la subcategoría Arquitectura de Edificaciones.

- **NORMA TÉCNICA A.010 “CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO”**

Esta norma establece los criterios y requisitos mínimos de diseño arquitectónico que debe cumplir cada una de las edificaciones. Asimismo detalla que cada edificación debe tener una calidad arquitectónica cuya respuesta funcional y estética vayan de acorde a la edificación. Refiriéndonos a la respuesta funcional, la edificación debe ser capaz de responder correctamente a las actividades para las cuales está diseñada, para ello establece dimensiones de los ambientes, relación entre ellos, área de circulación y sus condiciones de uso. Además tanto los materiales, componentes y equipos con los que se realice la ejecución de la obra deben garantizar seguridad, durabilidad y estabilidad. Por último establece que la edificación se deben integrar armónicamente a la zona, y se debe considerar las características del clima, del paisaje, del suelo y del medio ambiente general.

- **NORMA TÉCNICA A.040 “EDUCACIÓN”**

Esta norma regula en adición a la anterior mencionada a todas las edificaciones destinadas al uso educativo, es decir que presten servicios de capacitación, educación o complementarias. Asimismo se complementa con las normas reguladoras del MINEDU u otras entidades competentes de acuerdo a la política nacional de educación.

Dentro de sus alcances están las edificaciones destinadas a Educación Básica, Educación Superior y otras formas de atención educativas tales como institutos, centros preuniversitarios u otros.

- **NORMA TÉCNICA A.120 “ACCESIBILIDAD UNIVERSAL”**

Esta norma regula las condiciones mínimas de diseño en las edificaciones en general para que tanto sus ambientes como sus áreas de circulación puedan ser accesibles para el uso de las personas, independiente de sus características funcionales o sus capacidades. Toda edificación que preste servicios de atención al público, sea para el sector público o privado está exigido de cumplir con esta reglamentación.

2.4.2. PLAN NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA AL 2025

Este reglamento como su mismo nombre lo indica es un instrumento de control para una correcta planificación de la infraestructura educativa en el país con miras al 2025. Se plantea el desarrollo de infraestructuras educativas de calidad para fortalecer el sistema educativo a través de cuatro objetivos:

- Asegurar condiciones básicas de seguridad y funcionalidad en la infraestructura educativa existente.
- Ampliar la capacidad de la infraestructura educativa para atender de manera óptima la demanda aún no cubierta y la proyectada.
- Fortalecer la gestión de la infraestructura educativa en todos su niveles
- Garantizar la sostenibilidad de la infraestructura educativa.

2.4.3. GUÍA DE APLICACIÓN DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

La Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos es un manual a tener en cuenta al momento de diseñar una infraestructura educativa ya que va de la mano con una edificación sostenible que busca el confort en todos los ambientes para que los estudiantes de los centros educativos obtengan un óptimo aprendizaje. La guía consiste: la clasificación de climas en el Perú, teniendo como base la clasificación de Koppen, la cual está dividido en 9 zonas (Figura 4), una noción general del diseño bioclimático de un local educativo (costo, funcionamiento, materiales, entre otros) y un control de los fenómenos climatológicos que debe percibir cada ambiente en una edificación educativa, los puntos más importantes son iluminación, ventilación, acústica y energías renovables.



Figura 4. Clasificación Climática en el Perú mediante zonas de Koppen (Fuente: Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática)

2.4.4. PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS

Cada edificación con fines educativos, aparte de seguir el Reglamento Nacional de Edificaciones y reglamentos relacionados a fines educacionales debe seguir los parámetros urbanísticos y edificatorios de la municipalidad en la localidad donde se va a construir. Estos parámetros consisten principalmente en altura de edificación, retiros reglamentarios, áreas mínimas, estacionamientos mínimos entre otras condiciones que se deben tener en cuenta al momento del diseño de la infraestructura.

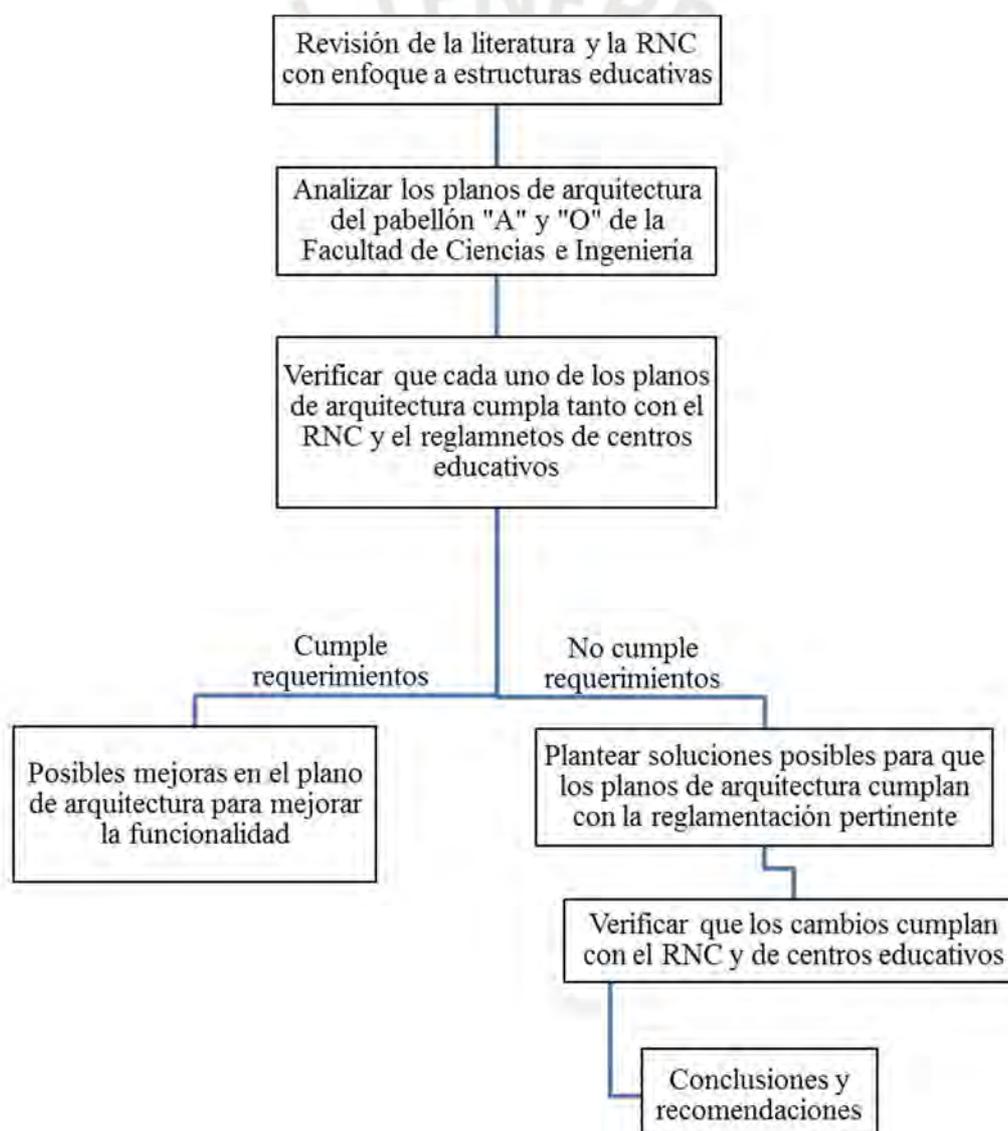
3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. PROCEDIMIENTOS

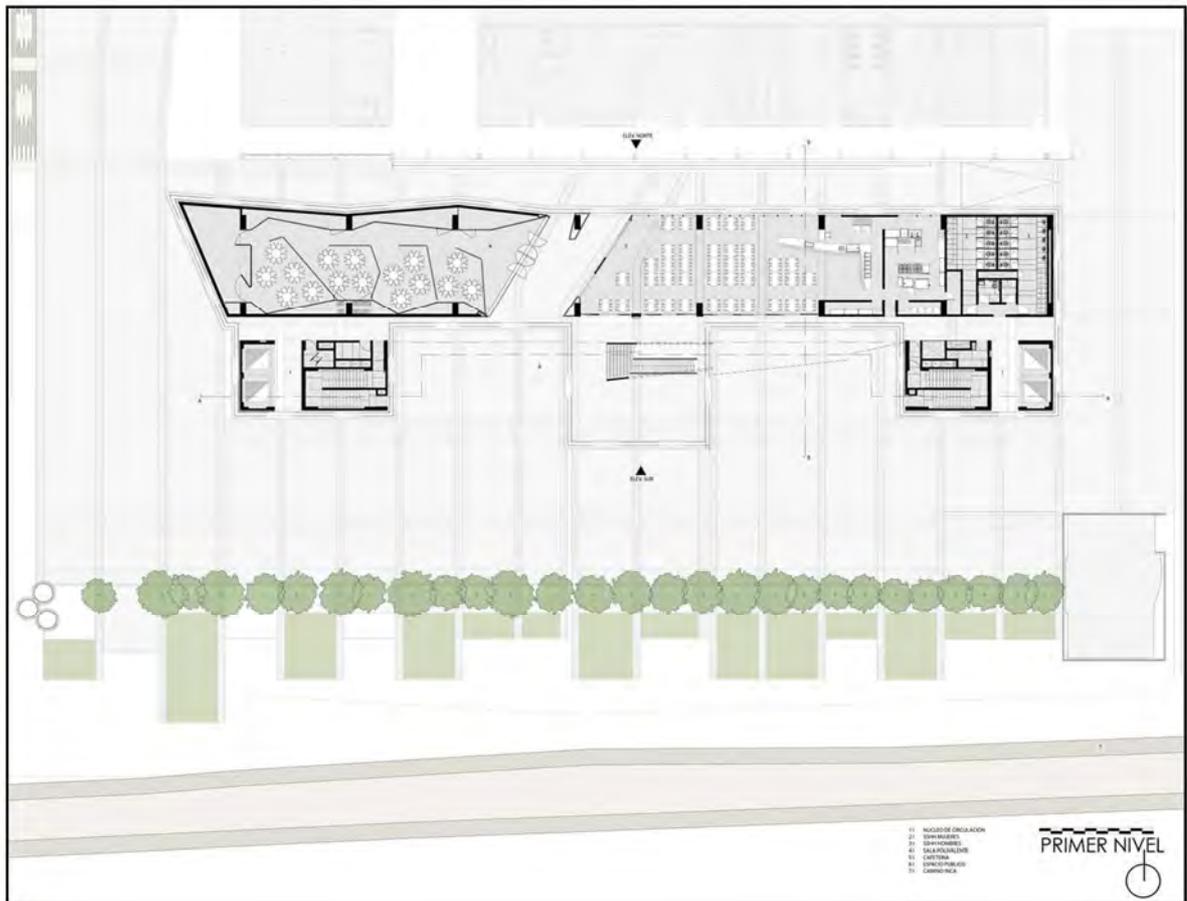
3.1.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La manera de proceder en este trabajo de investigación está ligado a los objetivos propuestos, indicados en el punto 1.4, que conlleva a resultados de la investigación que son la finalidad que se plantea en este trabajo.

Para lograr los resultados se ha planteado un procedimiento que se muestra en el esquema adjunto:



En este punto estará enfocado en hacer un análisis de los planos de arquitectura de los pabellones “A” (Figura 5) y “O” de la facultad de ingeniería con la finalidad de verificar que se hayan cumplido tanto el reglamento nacional de construcción (RNC) así como la reglamentación pertinente para centros educativos. El proceso de análisis empezará con la revisión exhaustiva de los reglamentos de construcción indicados, luego se analizará cada uno de los siguientes planos que se obtuvieron de los dos pabellones, tanto de corte (Figura 6 y 7) como los de planta.



El pabellón A tiene un área construida de 26 783 m² (incluido el entorno), consta de 7 pisos y una azotea con alturas 4.75 m para el primer piso y los demás de 3.40 m, para el caso del pabellón O (Industrial) tiene 6 pisos con altura del primero de 3.80m y los siguientes de 3.50 m, y una azotea de 2.50 m, además los elementos que lo componen para ambos está conformado por columnas, placas y tabiquería.

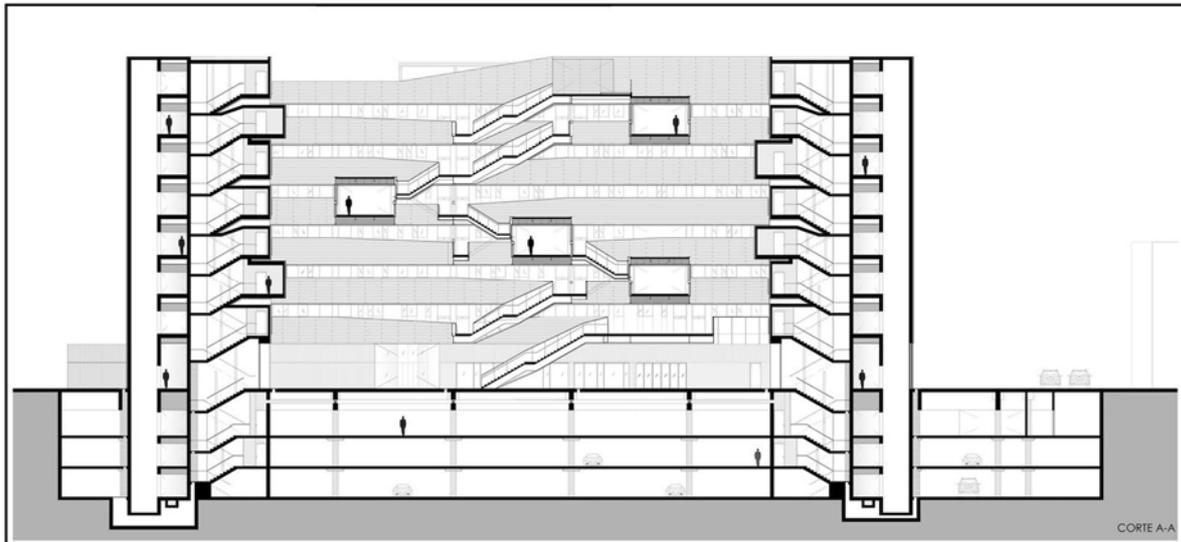


Figura 6. Corte A-A del Pabellón A (Ingeniería). (Fuente: Archdaily.pe)



Figura 7. Corte B-B del Pabellón O (Facultad de Ing. Industrial). (Fuente: PUCP)

Después de una breve descripción de las infraestructuras a estudiar, se procede a analizar cada uno de los planos ubicados en los anexos, se pasará a verificar si cada uno de estos cumple con la reglamentación nacional de construcción (RNC) y reglamentación de centros educativos. Se tendrá la alternativa en la que se cumpla con todos los requerimientos que pide las normas, en los cuales solo se indicará las posibles mejoras que desde nuestro punto de vista se le podría hacer al plano de arquitectura.

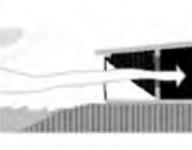
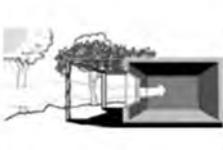
3.1.2. BIOCLIMÁTICA

Los pabellones de Ingeniería e Industrial están ubicados en la zona 1 (Lima Metropolitana) de acuerdo a la clasificación de clima para diseño arquitectónico (Köppen, 2008), que proporciona recomendaciones para las condiciones medioambientales en el diseño arquitectónico. Se infiere de lo planteado que el clima es determinante en la arquitectura dependiendo de la zona donde se localice, para definir materiales, la orientación, colores, pendientes, entre otros.

El clima de la infraestructura en estudio es semi cálido con humedad relativa alta, con promedio anual de energía solar incidente diaria entre 5 a 5.5 kW h7m2 y un promedio de horas de sol de 4.5 (MINEDU, 2008).

A continuación, en la Tabla, se presenta las recomendaciones de diseño arquitectónico:

Tabla 1. Recomendaciones específicas de diseño: Zona 1. (Fuente: Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos, MINEDU)

Partido Arquitectónico		Materiales y Masa Térmica	Orientación	Techos	
<ul style="list-style-type: none"> PLANTA LINEAL Y ABIERTA. ESPACIOS MEDIOS Y VOLUMEN NORMAL. ALTURA INTERIOR RECOMENDADA 3.00 - 3.50 METROS. 		<ul style="list-style-type: none"> MATERIALES MASA TÉRMICA MEDIA A ALTA Y RESISTENTES A LA SALINIDAD, IMPEDIR RADIACION INDIRECTA, SOMBREADO DE JARDINES. TECHOS CON GRAN AISLAMIENTO. PROTECCION CONTRA SALINIDAD. EVITAR CALENTAMIENTO DE PAREDES Y PISOS EXTERIORES. 	<ul style="list-style-type: none"> ORIENTACION DEL EJE DEL EDIFICIO, ESTE - OESTE. ESPACIOS EXTERIORES ORIENTADOS AL NORTE O SUR, PROTEGIDOS DEL SOL. ABERTURAS PROTEGIDAS PARA EVITAR INGRESO DE SOL. VER DIRECCION DE VIENTOS LOCALES PARA SU APROVECHAMIENTO. 	<ul style="list-style-type: none"> PENDIENTE DE 0 A 10%. 	
					
Vanos		Illuminación y Parasoles	Ventilación	Vegetación	Colores y Refleancias
<p>Área de vanos / Área de Piso</p> <ul style="list-style-type: none"> 25% 	<p>Área de Aberturas / Área de Piso</p> <ul style="list-style-type: none"> 7 - 10% 	<ul style="list-style-type: none"> VENTANAS ORIENTADAS NORTE Y SUR. VENTANAS BAJAS AL SUR, VARIACION DE ORIENTACION 22.5° USO DE ALEROS PARASOLES HORIZONTALES. LUMINANCIA EXTERIOR 5500 Lm. 	<ul style="list-style-type: none"> APROVECHAMIENTO DEL VIENTO. VENTILACION CRUZADA, FRENTE A BRISAS. 	<ul style="list-style-type: none"> USO DE VEGETACION, PARA SOMBREADOS, PERGOLAS, ENRAMADAS, AREAS VERDES PARA REDUCCION DE ABSORCION DE ENERGIA CALORICA. 	<ul style="list-style-type: none"> USO DE TONALIDAD MATE PISOS: MEDIOS (40%) PAREDES: CLARAS (60%) CIELORASO: BLANCO (70%).
					

3.1.3. REVISIÓN DE LA ARQUITECTURA

Como se indicó en el capítulo 2 se va verificar el reglamento las normas A010, A040 y A130, tanto para el pabellón “A” y el “O”, como también comparar con otras normas internacionales.

3.1.3.1. ALTURA MÍNIMA

La Norma A.040 en el Capítulo I indica las alturas mínimas, Figura, que no debe ser menor de 2.50 m en los ambientes, además la altura libre mínima de piso terminado (NPT) a fondo de viga o dintel no debe ser menor a 2.10 metros.

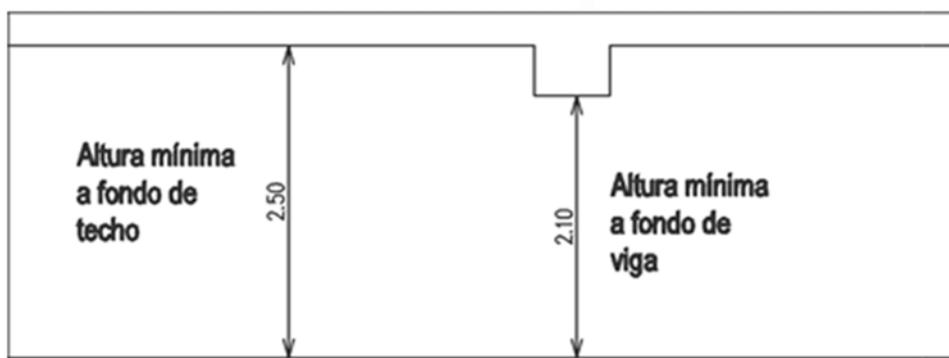


Figura 8. Altura mínima de piso a techo y piso a viga. (Fuente: Propia)

Con la ayuda de los planos (Anexos) se procede a hallar las alturas de cada piso, el pabellón A (ingeniería) tiene una altura de 4.75 m en el primer piso y 3.40 m para los pisos del 2 al 7, con respecto al pabellón O (industrial) el primer nivel tiene una altura de 3.80 m y los niveles del segundo al quinto tienen una altura de 3.50 m y la azotea de 2.50 m de altura del nivel de piso terminado (NPT) a fondo de losa.

3.1.3.2. NÚMERO DE OCUPANTES

Para el caso de efectos de diseño la Norma A.040 en su Capítulo II nos proporciona la Tabla que es para las salidas de emergencia, pasajes, entre otros.

Tabla 2. Coeficiente de ocupantes para cada ambiente. (Fuente: Norma A.040)

Principales Ambientes	Coeficiente de ocupantes
Auditorios	Según el número de asientos
Salas de Usos Múltiples	1.0 m ² por persona
Aulas	1.5 m ² por persona
Talleres y Laboratorios	3.0 m ² por persona
Bibliotecas	2.0 m ² por persona
Oficinas	9.5 m ² por persona

Para este punto vamos a tener de soporte los planos de planta de los pabellones A y O (Anexos), es necesario hallar las áreas de los ambientes para hallar el número de personas que pueden ocupar cada recinto, los salones tienen una capacidad de 30 o 60 personas para el pabellón A, el área de estos es de 49.37 m² y 90.27 m² respectivamente; el pabellón O a diferencia del A no está constituido principalmente de salones de clase, sino hay diversos ambientes, que se describe en la siguiente Tabla:

Tabla 3. Áreas para determinar el # de ocupantes en el pabellón O. (Fuente: Propia)

Áreas de ambientes del Pabellón O		
Nivel	Ambiente	Área (m²)
Semisótano	Laboratorio de medicina y análisis	19.17
	Laboratorio de microbiología	10.30
	Laboratorio de procesos industriales	113.32
Piso 1	Sala de reuniones	22.11
	Sala de preparación de muestras	22.45
	Sala de macroscopia electrónica de barrido	22.11
	Laboratorio de genómica	23.71
Piso 2	Lab. de control integral de calidad/tesis 202	123.50
	Grupo de investigación 1	125.61
	Acreditación	31.52
	Sala de reuniones	30.48
	Laboratorio de estudio de trabajo	123.50
Piso 3	Grupo de investigación 2 304	123.50
	Taller de procesos de automatización 302	125.61
	Taller de manufactura esbelta 301	123.50
	Sala de sesiones conferencias 303	125.61
Piso 4	Grupo avatar 404	123.50
	Lab. polímeros y bionanomateriales 403	61.75
	Sala de reuniones, kitchenette, telecom.	63.61
	Laboratorio de imágenes médicas 402	125.61
	Grupo de sistemas aéreas no tripulados	123.50
	Grupo de innovación tecnológica 401	
Piso 5	Grupo de procesamiento de señales digitales 505	61.75
	Grupo de inteligencia artificial aplicada 504	61.75
	Grupo de investigación en redes avanzadas 503	57.41
	Sala de reuniones, kitchenette, cuarto técnico/ telecomunicaciones	63.86
	Laboratorio de genómica 502	61.75
	Grupo de telecomunicaciones rurales 501	123.50

3.1.3.3. PUERTAS, SENTIDOS Y ANCHOS MÍNIMOS

A diferencia del ancho mínimo de 0.90 m. para viviendas, en este caso la norma A.040 exige que todas las aulas y ambientes de aprendizaje y enseñanza destinada a educación debe tener un ancho mínimo de 1.00 m. Además de que su apertura de evacuación sea de 180°, los marcos de la puerta deben ser como máximo el 10 % del vano, asimismo todas las puertas deben contar con un elemento interno que permita visualizar el interior del ambiente. En el caso de ambientes cuyo aforo sea mayor a las 50 personas se debe contar como mínimo con 2 puertas distanciadas para permitir rutas de evacuación alterna, y esta distancia debe ser como mínimo un tercio de la diagonal mayor del ambiente, usualmente van colocadas cercanas a los extremos del aula.

Las puertas deben ser de fácil acceso para los estudiantes y personal, además de permitir una evacuación rápida en situaciones de emergencia, en caso de colindar con los límites del predio la apertura no debe invadir área que no forma parte del predio así como tampoco se puede invadir el área destinada a vía pública.

Se revisaron los planos de planta (Anexos) y en específico los cuadros de vano para hallar los anchos de las puertas y los sentidos en que se abren. En el pabellón O se encontró un ancho mínimo de puerta de 0.90 m en el semisótano, en recintos de jefatura y baños para personas con discapacidad física, para otros ambientes varía de 1 a 1.80 m y solo los recintos donde ingresa alumnado las puertas abren 180°, laboratorios y grupos de estudio, las demás puertas abren 90° y hacia los corredores con excepción de los baños y cuartos técnicos.

Para el caso de pabellón A las puertas tienen un ancho de 1.20 m para los salones y una apertura de 180° que da al pasadizo, las puertas de 0.902 m de ancho a igual que el pabellón O es para los baños de personas con discapacidad física, las demás tienen un ancho de 1 m con apertura de 90°.

3.1.3.4. ESCALERAS

La norma A.040 indica que la separación entre el límite del corredor o pasadizo hacia la escalera debe tener un espacio igual al ancho mínimo del tramo de la escalera y este no debe ser menor a 1.2 m

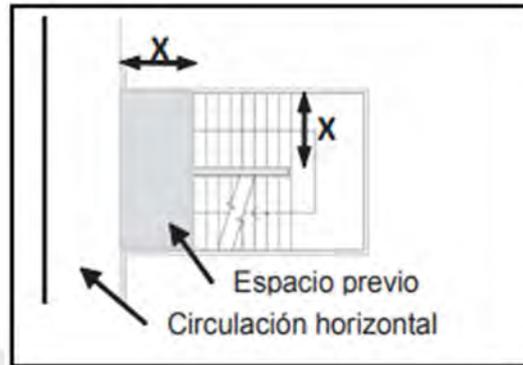


Figura 4. Diseño de Escalera (Fuente: Norma Técnica A.040)

El ancho de las escaleras de evacuación en el pabellón A es 1.65 m con una distancia de 150 m hacia el pasadizo de 2.10 m y la escalera principal con un ancho 1.45 m; en el pabellón O el ancho de la escalera es de 1.50 m, en todos estos casos los anchos son medidos de pasamano a pasamano.

3.1.3.5. PASAMANOS

La norma A.120 indica que los pasamanos deben colocarse a una altura entre 0.85 - 0.90 m desde el borde de los pasos hasta el eje del pasamanos. Además según la norma técnica A.040 se debe colocar un pasamano adicional ubicado entre los 0.45 m y los 0.60m respecto al nivel de piso.

Respecto a las dimensiones y ubicación de los pasamanos, la norma A.120 nos indica que el diámetro debe estar entre los 4 - 5 cm., y estos deben estar adheridos a la pared a una distancia mínima de 3,5 cm., además de que estos deben ser continuos.

En el punto anterior se presentó medidas de anchos de escaleras, estas longitudes son de pasamano a pasamano en ambos pabellones (Ingeniería e Industrial) como también está indicado en los planos de planta (Anexos).

3.1.3.6. RAMPAS

Según la Norma A.040 las rampas son destinadas al uso general y solo se coloca de ser necesario su uso. La Norma A.120 indica que las rampas pueden ser reemplazadas por medios mecánicos. En su defecto, las rampas deben tener un ancho mínimo de 3 m con parapetos o barandas con un rango de pendientes de 2 - 12 %.

3.1.3.7. SEGURIDAD DE ACCESO

Cada edificación para uso educativo debe tener un espacio de transición ajeno a la vía pública donde se pueda considerar como espacio de espera, mobiliario, vegetación, entre otros.

3.1.3.8. ACCESOS DE CIRCULACIÓN

Los corredores que dan a los salones o ambientes de los pabellones tienen un ancho de 2.15 y 2.00 m para el pabellón A y O respectivamente; el criterio de la norma 010 es que para estos pabellones debe tener un ancho mínimo de 1.20 para centros educativos, se verifica el cumplimiento de lo normado.

3.1.3.9. ASCENSORES

La norma A.120 indica que los ascensores no destinados a uso residencial, tanto en edificaciones de uso público como privado, deben tener como mínimo 1.20 m. de ancho y 1.40. De fondo, además de que por lo menos una de las cabinas debe tener como dimensiones mínimas 1.50 m. de ancho y 1.40 m. de ancho

Todas las cabina deben contar con un pasamano a una distancia mínima de 3,5 cm respecto a las caras de la cabina, y a una altura entre 0.85 y 0.90 m. medida desde el piso de la cabina hasta el eje del pasamanos.

Las botoneras deben estar ubicadas a una altura entre 0.90 m. y 1.35 m. y las indicaciones de cada botón deben tener su equivalente en sistema braille para el uso de personas con ceguera. Además también se exige la colocación del número de piso en sistema braille en las jambas de la puerta.

La puerta del ascensor debe tener un ancho mínimo de 80 cm. para ascensores de hasta 450 kg, y para ascensores con mayor capacidad de carga su ancho mínimo debe ser de 90 cm. Además de que delante de las puertas se debe contar

Por último, las señales audibles deben estar ubicadas en los lugares de llamada para indicar cuando el elevador se encuentra en cada piso.

Las áreas de las zonas de los ascensores que comprenden las cabinas y área de espera para los pabellones en estudio son de 7.02 m² y 10.90 m² para el pabellón A y O respectivamente.

3.1.3.10. ESTACIONAMIENTOS

Cada edificación para uso educativo debe adecuarse a la construcción de estacionamientos para distintos tipos de vehículos, dependiendo de la normativa de gobiernos locales.

Además la Norma Técnica A.120 da conceptos que se deben tener en cuenta: La dotación de estacionamientos accesibles son los estacionamientos exclusivos que dan prioridad a las personas con discapacidad o personas con movilidad reducida. Se adjunta un cuadro para el cálculo de la cantidad de estos estacionamientos:

Tabla 5. Estacionamientos accesibles requeridos (Fuente: Norma Técnica A.120)

DOTACIÓN TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS	ESTACIONAMIENTOS ACCESIBLES REQUERIDOS
De 1 a 20 estacionamientos	01
De 21 a 50 estacionamientos	02
De 51 a 400 estacionamientos	02 por cada 50
Más de 400 estacionamientos	16 más 1 por cada 100 adicionales.

Otro punto a considerar es lo importante que el estacionamiento esté cerca de la edificación; a fin de evacuar en forma inmediata en situaciones de emergencia. Si el estacionamiento se encuentra en un nivel subterráneo, se dispone de un ascensor que conecte la salida de la edificación. Y si la ruta de circulación peatonal invade el carril de circulación de autos, se debe dar prioridad a la seguridad del peatón.

3.1.3.11. SERVICIOS HIGIÉNICOS

La norma A.10 establece algunas condiciones generales para el área destinada a servicios higiénicos. El recorrido para acceder a los servicios sanitarios no debe exceder los 50 m. Los materiales de acabados para los pisos deben ser antideslizantes, las paredes impermeables y las de superficies lavables.

Los aparatos sanitarios deben ser de bajo consumo de agua. Se debe restringir la visualización hacia el interior de los aparatos sanitarios, Por último, las puertas de los ambientes con servicios higiénicos destinados al uso público deben contar con un sistema de cierre automático.

La norma A.040 establece que los servicios higiénicos no deben ser mixtos, es decir, según sea el sexo este debe ser diferenciado. Además como mínimo uno de cada aparato sanitario (lavatorio, inodoro y urinario) debe estar destinado al uso de personas de movilidad reducida, sin embargo estos aparatos también pueden ser ubicados en un área destinada solo al uso de las personas de movilidad reducida, el cual puede ser de uso mixto y ubicarse en cada piso de la edificación.

Esta norma también establece el número de aparatos sanitarios que se debe colocar en edificaciones destinadas al uso de educación superior se debe dotar en base al siguiente cuadro:

Tabla 6. Dotación de aparatos sanitarios: Educación Superior (Fuente: Norma A.040)

NIVEL	Superior	
	Hombres	Mujeres
Inodoro	1 c/60	1 c/30
Lavatorios (*)	1 c/30	1 c/30
Urinario (*)	1 c/60	-

(*) Los lavatorios y urinarios pueden sustituirse por aparatos de mampostería corridos recubiertos de material vidriado, a razón de 0.60 m por posición.

La norma A120 nos indica algunas características que se debe considerar para una correcta colocación de los aparatos sanitarios destinados al uso de personas de movilidad reducida.

Las dimensiones interiores deben contemplar un área de 1.50 m para que la silla de ruedas pueda girar en 360°, además de que cada puerta de acceso debe tener una dimensión mínima de 90 cm. y esta puede abrirse hacia adentro, hacia afuera o incluso ser corrediza sin que restrinja el diámetro de giro de 1.50 m.

Los lavatorios deben distanciarse 90 cm de eje a eje y contar con un espacio interior, asimismo debe permitir la aproximación de una silla de ruedas de 0.75 x 1.20 m.

Los cubículos de inodoros deben tener dimensiones mínimas de 1.50 m. x 2.00 m. e incrementar en caso de que se incluya un lavatorio o la puerta gire hacia el interior, todo esto tomando como referencia un radio de giro de 1.50 Además de que cada inodoro debe tener en sus colindantes (trasera y costado) dos barras de apoyo colocadas en los muros a una altura de 25 cm. del nivel de tapa de inodoro

Los urinarios deben ser de tipos pesebre o colgados en la pared, cuyo borde proyectado hacia el frente esté como máximo 40 cm. del nivel de piso y cada una debe contar con apoyos tubulares a los costados.

Tabla 7. Cuadro resumen de revisión de arquitectura. (Fuente: Propia)

CUADRO RESUMEN		
Revisión de arquitectura de los pabellones de Ingeniería e Industrial		
Aspectos	Pabellón A	Pabellón O
Altura mínima	4.75 m primer piso 3.40 m segundo al séptimo piso	3.80 m primer piso 3.50 m segundo al quinto piso 2.50 m azotea
Áreas mínimas en salones	49.37 m ² (30 personas) 90.27 m ² (60 personas)	90.27 m ² (Sala de reuniones) 108.00 m ² (Laboratorio) 120.50 m ² (Grupo de investigación) 123.50 m ² (Talleres de procesos)
Puertas de acceso, anchos mínimos y sentidos	1.20 m giro 180° 1.00 m giro 90° 0.90 m giro 90°	0.90 m giro 90° 1.00 m giro 180° 1.20 m giro 90°
Ancho de escaleras	1.65 m evacuación a 2.10 m del pasadizo 1.45 m principal	1.50 m evacuación
Accesos	2.15 m Ancho de corredor	2.00 m Ancho de corredor
Ascensores	7.02 m ² (Cabina y área de espera)	10.90 m ² (Cabina y área de espera)

Después de realizar un análisis de los planos de las plantas del pabellón “A” de ingeniería se observó que se cumplieron los requisitos establecidos por las normas A010, A040 y A130 las normas educativas pertinentes, ya que es un proyecto relativamente reciente, la cual debió de cumplir estándares de calidad muy altos impuesto por la Pontificia Universidad Católica. Además de ser una estructura ejemplo para posibles aularios que se tengan que diseñar en el futuro. En el acápite de recomendaciones se harán algunas recomendaciones que se podrían tener en cuenta en el diseño arquitectónico por el tema de seguridad ante emergencias.

3.2. COMPARACIÓN DE RESULTADOS

Una vez revisado la arquitectura y del Reglamento Nacional se procede hacer una comparación con otras normas de países vecinos, para este trabajo la norma a comparar es la de Colombia, se va utilizar un método gráfico de ayuda de forma matricial (Tabla) para relacionar los conjuntos de datos presentados.

Este análisis de comparación “nos permite analizar y clasificar sistemáticamente la presencia e intensidad de las relaciones entre los conjuntos de elementos, la matriz de comparación se puede realizar bajo distintas modalidades, para comparar más de dos listas de factores o elementos.” (Martinez, 2015).

Tabla 8. Comparaciones de Normas internacionales. (Fuente: Propia)

Aspectos/Normativa	RNE(1)	NTC 4595(2)	NEC-HS-AU(3)
Altura mínima	2.50 m (Norma A.040, Capítulo I, Artículo 6, Apéndice c)	2.7-3.0 m (NTC 4595, Capítulo 7, 7.3.6, Tabla 9)	4.00 m Artículo 232
Áreas mínimas en salones	1.50 m ² /persona (Norma A.040, Capítulo I, Artículo 9)	1.65 a 1.80 m ² /persona (NTC 4595, Capítulo 4, 4.2.1.1, Tabla 2)	1.20 m ² / persona Artículo 334
Puertas de acceso Ancho mínimo	1.0 m (Norma A.040, Capítulo III, Artículo 11)	0.8 m (NTC 4595, Capítulo 5, 5.3.1.1, Tabla 2)	0.90 m Cap. 7.3 Tabla7
Escaleras Ancho mínimo	1.20 m (Norma A.040, Capítulo III, Artículo 12)	1.20 m (NTC 4595, Capítulo 5, 5.3.2.3, Tabla 2)	1.20 m Cap. 7.2 Tabla3
Accesos Anchos mínimos	1.20 m (Norma A.010, Capítulo V, Artículo 25)	1.80 m (NTC 4595, Capítulo 5, 5.3.2.1, Tabla 2)	1.80 Cap. 7.2 Tabla2

- (1) Reglamento Nacional de Edificaciones
- (2) Norma técnica Colombiana 4595 Ingeniería civil y Arquitectura
- (3) Norma Ecuatoriana de la Construcción - Accesibilidad Universal

Esta comparación de normas da un contraste en la rigurosidad normativa de cada país , en cuanto se refiere al arquitectura y seguridad en los ambientes de la infraestructura de estudio.

Los datos hallados en el punto 3.1 serán revisados por estas normas internacionales, donde es apreciable que para algunos aspectos las condiciones son bastantes parecidas o presentan diferencias menores, no va ser necesario entrar en detalle riguroso si un valor no cumple con estas normas.

Por otro lado es importante resaltar los criterios adoptados en todas estas normas para para infraestructuras educativas para definir requisitos mínimos que deben tener.

3.3. DISCUSIÓN CRÍTICA

Como en la mayoría de trabajos de investigación, en este también está relacionado con la realidad, pero se ampliado a un margen mayor no solo de ambiente nacional sino internacional, por ello en la comparación de normas en este caso la de Colombia y la nacional, los datos obtenidos en las infraestructuras de estudio son validadas en ambas normas en el aspecto arquitectónico como de seguridad para centros de estudio superior. También se aprecia la igualdad de restricciones que hay y diferencias entre las normas en este aspecto.

En tal sentido se analizó los datos obtenidos de los pabellones, en primer lugar con la norma nacional vigente y los reglamentos del MINEDU, dando un panorama de cumplimiento de estas disposiciones.

En las recomendaciones arquitectónicas por bioclima, de materiales y orientación son cumplidas, por la verificación in situ de los pabellones, como también se constató el uso de vegetación, ventilación y colores; lo que corresponde a alturas mínimas, pendiente de techos y vanos, se ayudó de planos de planta y corte en ambas infraestructuras.

Para la recolección de datos se utilizó la Tabla de resumen y la Tabla de comparación de normas, previamente se validó los datos ingresados a esas tablas, como se mencionó con ayuda de planos y normas nacionales e internacionales.

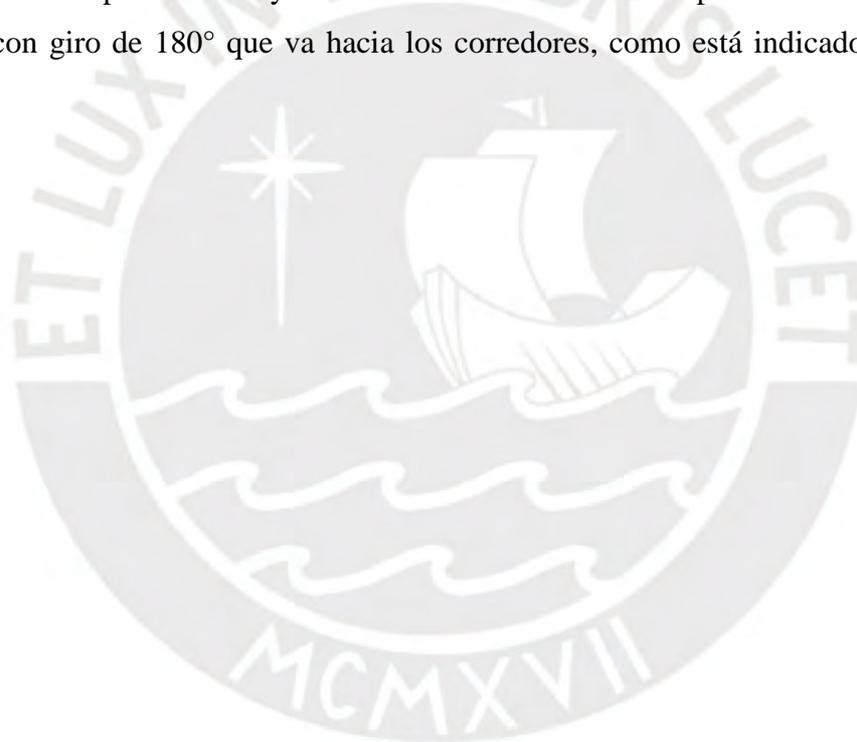
Con respecto a la Norma Nacional de Edificaciones, los valores mínimos recomendados por el reglamento son cumplidos, en un margen universal amparado por la Norma A.120.

El número de personas ocupadas en las aulas, laboratorios u otro recinto en los pabellones se verificó mediante la Tabla, que dá áreas con rango amplios con respecto al

mínimo que recomienda la Tabla de la Norma A.040, y si lo comparamos con otras normas internacionales se aprecia que el m² por persona es menor en el reglamento de Ecuador, pero en Colombia es mayor al peruano, en caso del Pabellón O al tener dimensiones más amplias de ambientes que el A cumple con todas estas normativas comparadas de los países mencionados.

La altura mínima de acuerdo a la Norma A.040 es de 2.50 m siendo la menor a comparación de los reglamentos Colombiano y Ecuatoriano, pero las alturas determinadas en los planos de corte de los pabellones A y O, 3.40 m y 3.50 m respectivamente en pisos superiores, cumplen notoriamente estas normativas.

Las tres normas en cuestión si dan un valor igual para el ancho mínimo de escaleras de 1.20 m, para el caso del RNE cumple tanto para la Norma A.040 y la A.120 los anchos de las escaleras de los pabellones de Ingeniería e Industrial, que en ambos casos es de 1.50 m, para las puertas de acceso para salones y laboratorios se encontró en los planos una medida de 1.20 m de ancho con giro de 180° que va hacia los corredores, como está indicado en la Norma A.040.



4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- En primer lugar y lo más notorio es el cumplimiento de RNE y las normativas de la MINEDU con respecto a los pabellones de estudio (A y O), lo involucrado a las dimensiones y áreas normadas por ellas.
- La comparación con la norma Colombiana hace indicar que hay un consenso sobre el bienestar de los alumnos con respecto al ambiente en que se encuentran.
- Diseñar instituciones educativas con infraestructura óptima es influyente en el proceso de aprendizaje y desenvolvimiento de los alumnos, además de motivar a los docentes y la relación que estos conllevan con los alumnos.
- Con las disposiciones dadas, la arquitectura bioclimática de locales educativos influye enormemente en el bienestar de los estudiantes, ya que ayuda a que los ambientes sean diseñados y aprovechados de una manera óptima para así obtener un gran desempeño.

4.2. RECOMENDACIONES

- Para el caso del Pabellón “A” de ingeniería se recomendaría tener un ancho mayor de las escaleras, ya que actualmente tiene un ancho de 1.5 m y 1.62m. En caso de una posible emergencia en un día cotidiano de clases en las cuales los salones se encuentren a su máxima capacidad sería casi imposible una rápida evacuación por parte de los alumnos y profesores. Se recomienda tener un ancho no menor de 1.8m por la cantidad de estudiantes pico que podría albergar la estructura.
- Para futuros estudios de cumplimiento de la norma o comparación de ellas se recomienda tener el expediente técnico del proyecto de las estructuras a evaluar, para tener información adicional de los pabellones que no brindan.
- Dada la alta existencia de centros de estudio superior en el país, es recomendable hacer el mismo trabajo de investigación en todos ellos, para una retroalimentación en medidas no tomadas o comparaciones con normas de países vecinos.

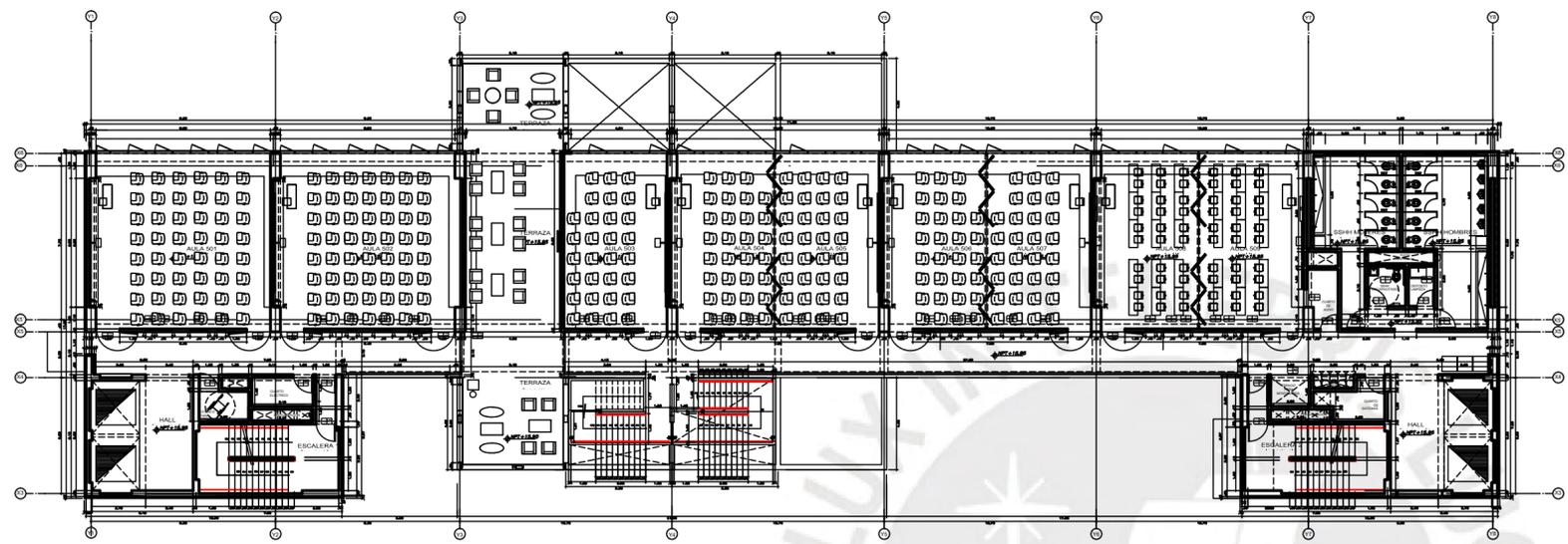
5. REFERENCIAS

- Reglamento Nacional de Edificaciones
MVCS, Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento
2020
N°068-2020-VIVIENDA
- Decreto supremo que aprueba el reglamento nacional de construcciones
1970
- Norma Técnica A.010. Condiciones Generales de diseño
El Peruano
Lima, Perú
2009
- Modificación de la Norma Técnica A.010.
El Peruano
Lima, Perú
2014
- Norma Técnica A.040. Educación
El Peruano
Lima, Perú
2020
- El Peruano
Norma Técnica A.120. Accesibilidad Universal en Edificaciones
2019
Lima, Perú
- El Peruano
Norma Técnica A.010. Condiciones Generales de diseño
2009
Lima, Perú
- Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025
Ministerio de educación, Resolución ministerial 153-2017.
Lima, Perú
- Brioso, Xavier (2017)
Aplicación y compatibilización de la norma G.050 durante la construcción. PUCP.
Lima, Perú.

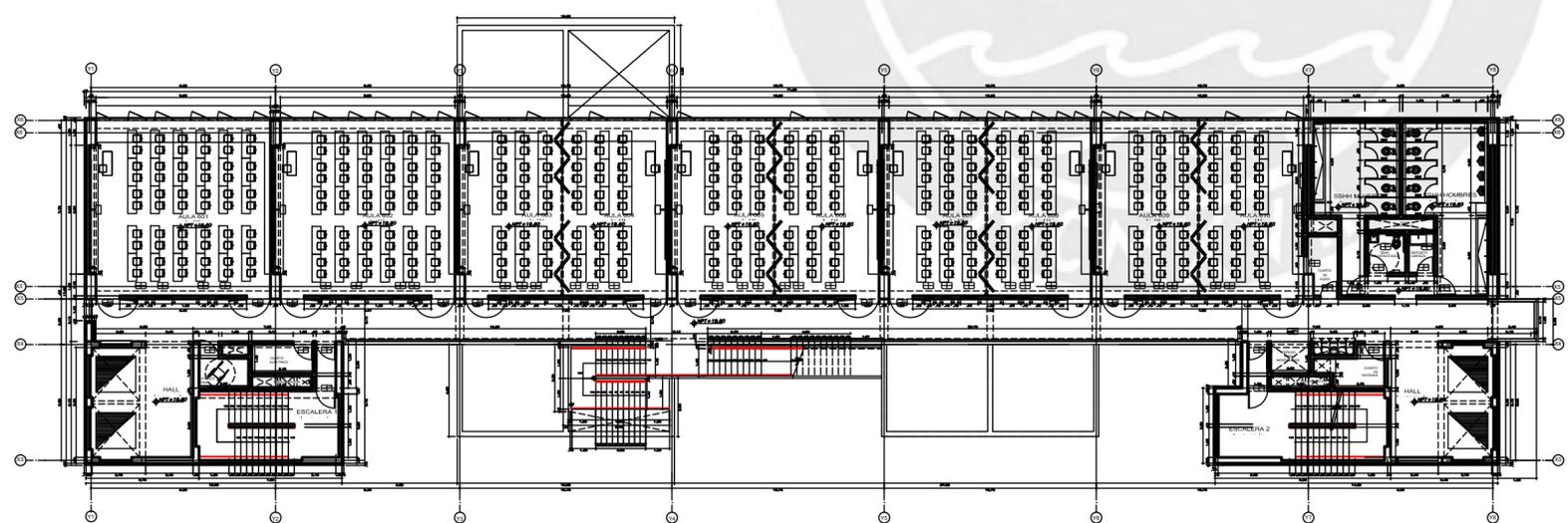
- U.S. Green Building Council
Guía de conceptos básicos de edificios verdes y LEED.
2da edición. Washington, DC.
- Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Calidad en la vivienda de interés social / Díaz Reyes, Carlos Alberto; Ramírez Luna, Julia Aurora (Eds.), Aincol (textos). Bogotá, D.C. Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2011.
- Cortez, S. (2010, 1 abril). *Condiciones de aplicación de las estrategias bioclimáticas*. Cuadernos de Investigación Urbanística.
<http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/view/344/344>
- Ministerio de Educación. (2016, enero). *Criterios de diseño para los nuevos espacios educativos*. Criterios de diseño para los nuevos espacios educativos.
<http://ingenieriaacustica.cl/blog/wp-content/uploads/2016/01/criterios-de-dise%C3%B1o-para-espacios-educativos-fep.pdf>
- Martínez M., Rutman (2015, noviembre). *Análisis comparativo de las normas de diseño sismo-resistentes en los países latinoamericanos colindantes al cinturón de fuego*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Ministerio de Educación. (2017). *¿Cómo se relaciona la infraestructura de la escuela con los aprendizajes de los estudiantes? (Zoom educativo N° 3)*. Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.
- Gabriel J. & Sulca M. (2019, 19 septiembre). *Centro Educativo público con arquitectura sostenible en la ciudad de Cajamarca*. Tesis URP.
<http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2326>
- Rayter, D. (2008). *GUÍA DE APLICACIÓN DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA EN LOCALES EDUCATIVOS*. Congreso de la República del Perú.
[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9A45F1BED1AB7C6705257CCA00550ABD/\\$FILE/GuiaBioclim%C3%A1tica2008.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9A45F1BED1AB7C6705257CCA00550ABD/$FILE/GuiaBioclim%C3%A1tica2008.pdf)

6. ANEXOS

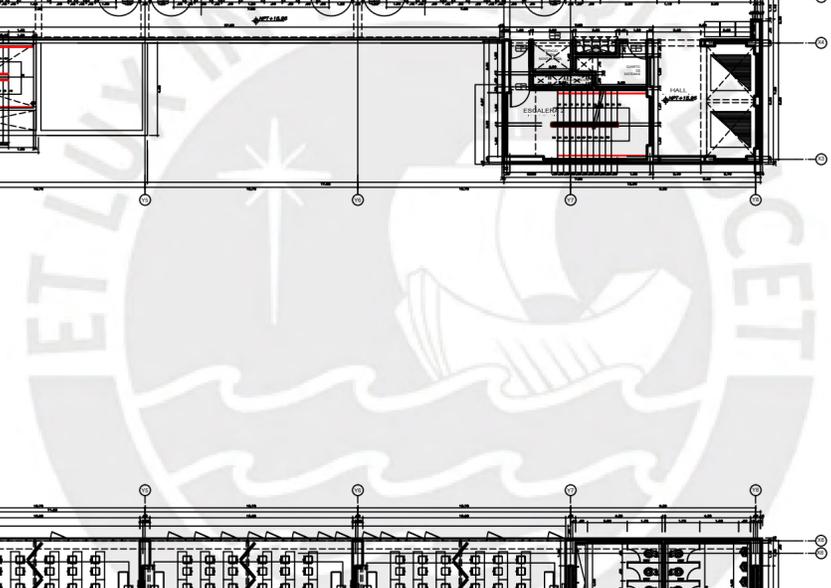




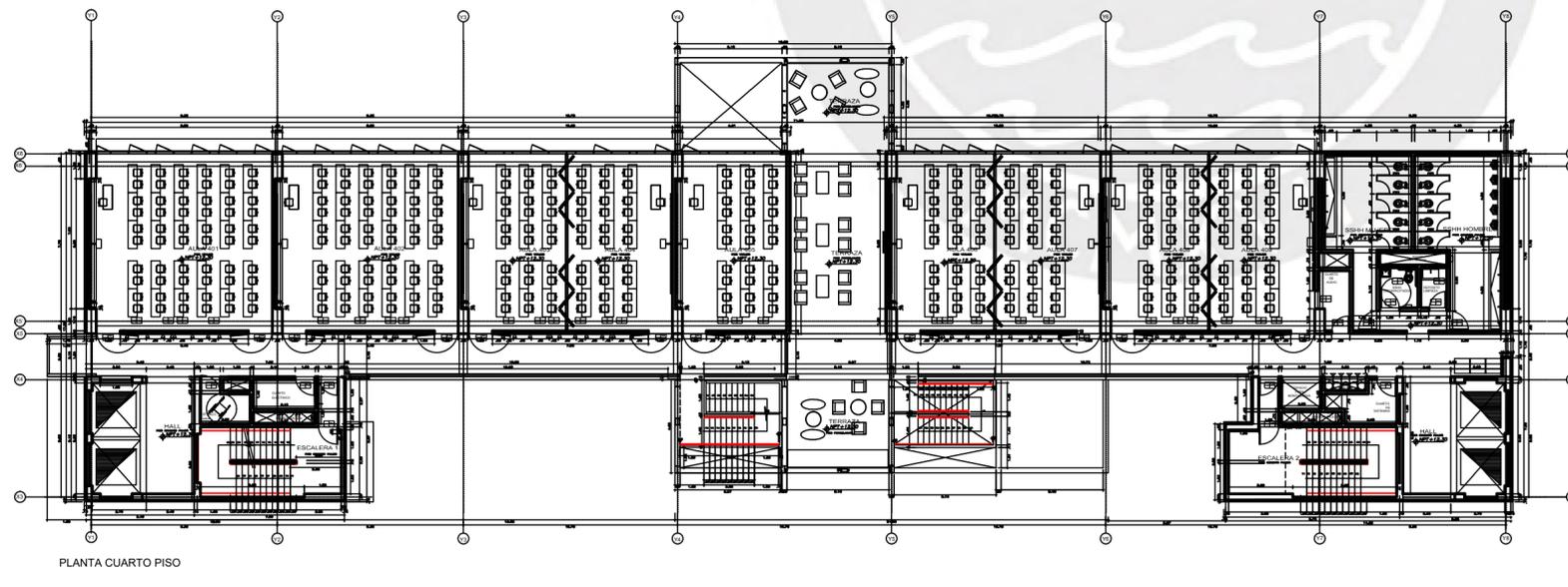
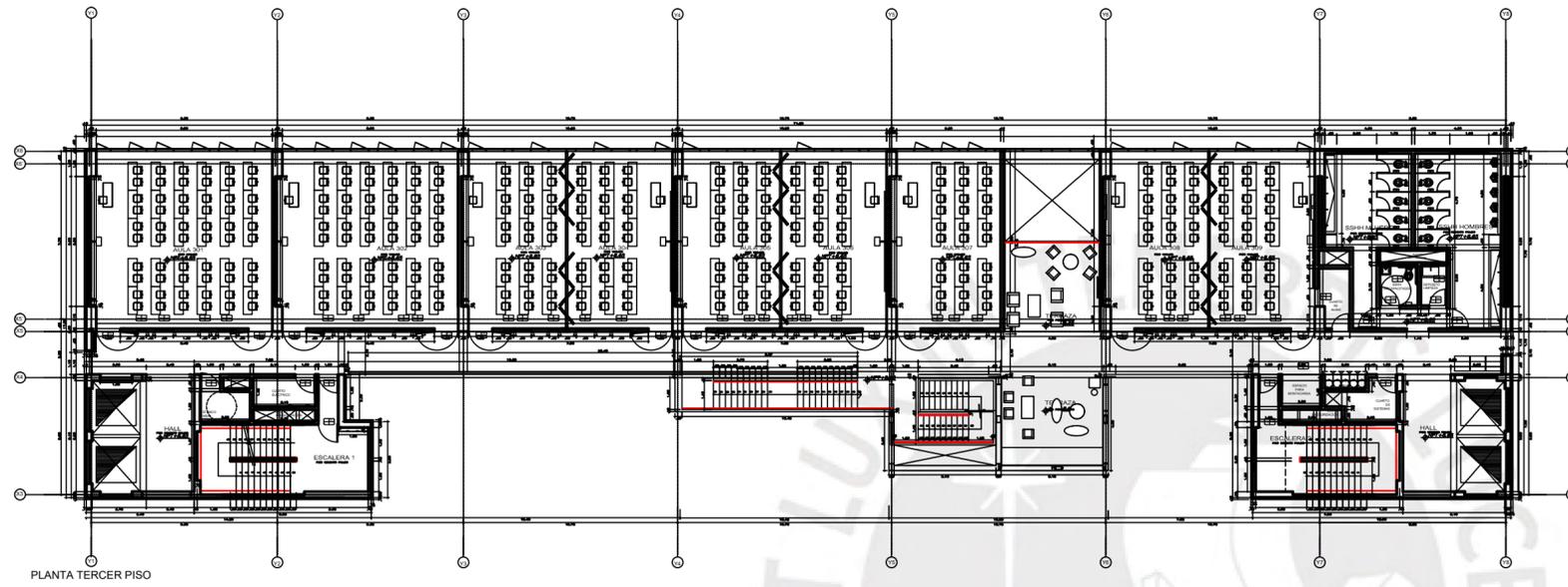
PLANTA QUINTO PISO



PLANTA SEXTO PISO



PROPIETARIO : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU			
PROYECTO :	PABELLÓN A (AULARIO)		A-07
PROFESIONAL :	OBRAS Y PROYECTOS		
PLANO :	PLANTA QUINTO Y SEXTO PISO		
DISCRO:	ESCALA: 1/100	DIBUJADO: OYP	FECHA: ABRIL 2018

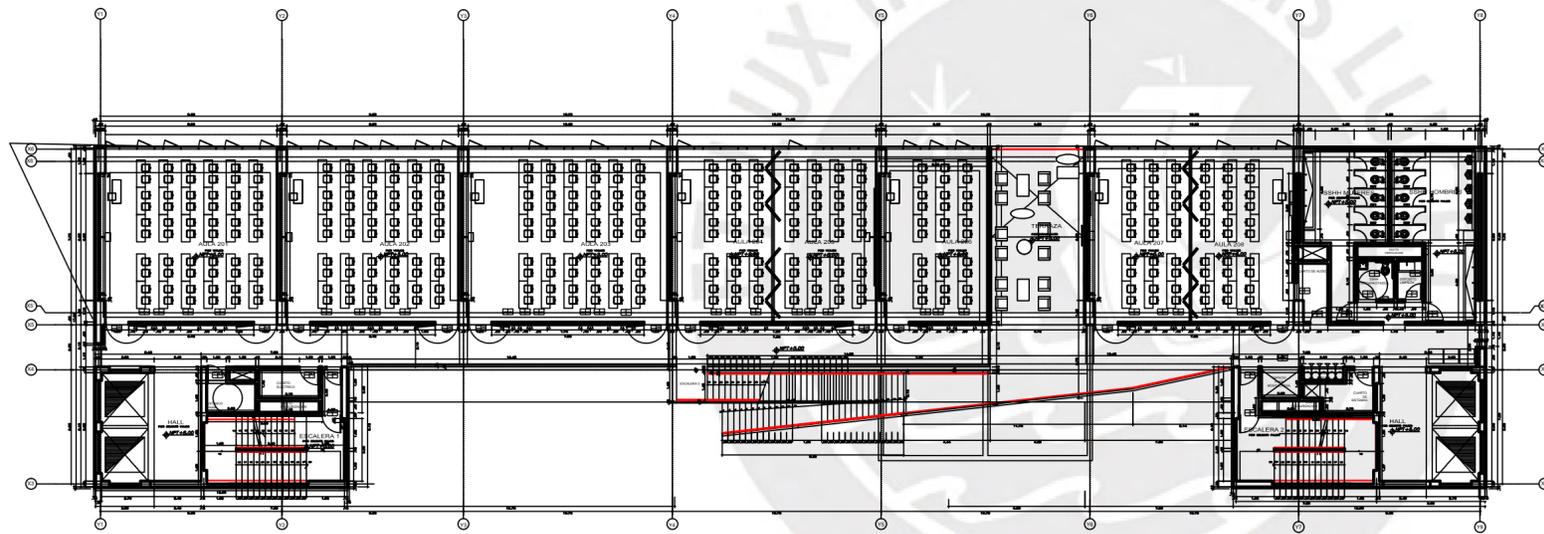


PLANTA TERCER PISO

PLANTA CUARTO PISO

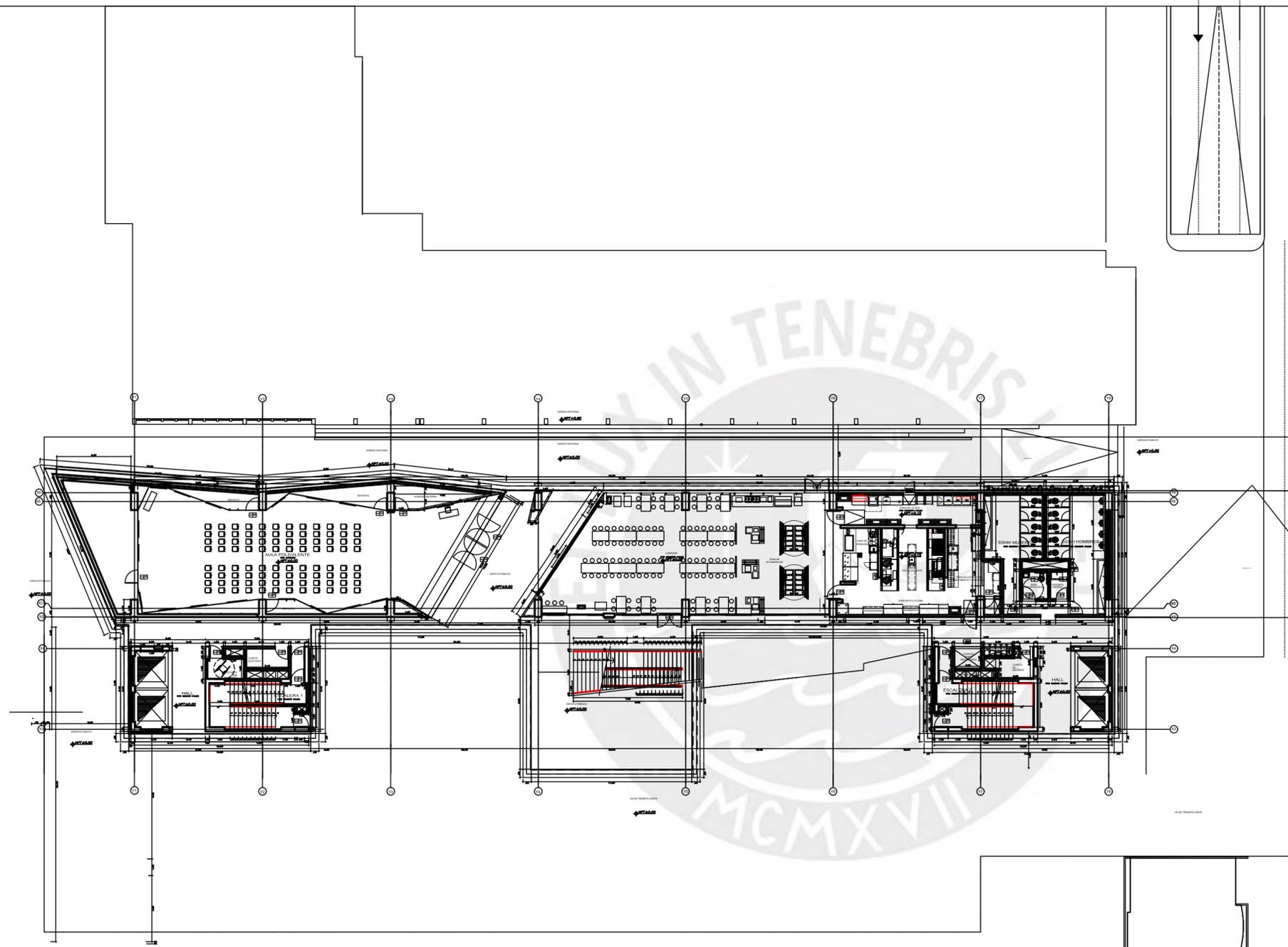
PROPIETARIO: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU			
PROYECTO:		PABELLÓN A (AULARIO)	
PROFESIONAL:		OBRAS Y PROYECTOS	
PLANO:		PLANTA TERCER Y CUARTO PISO	
DISEÑO:	ESCALA:	DIBUJADO:	FECHA:
	1/100	GYP	ABRIL 2018

A-06



PLANTA SEGUNDO PISO

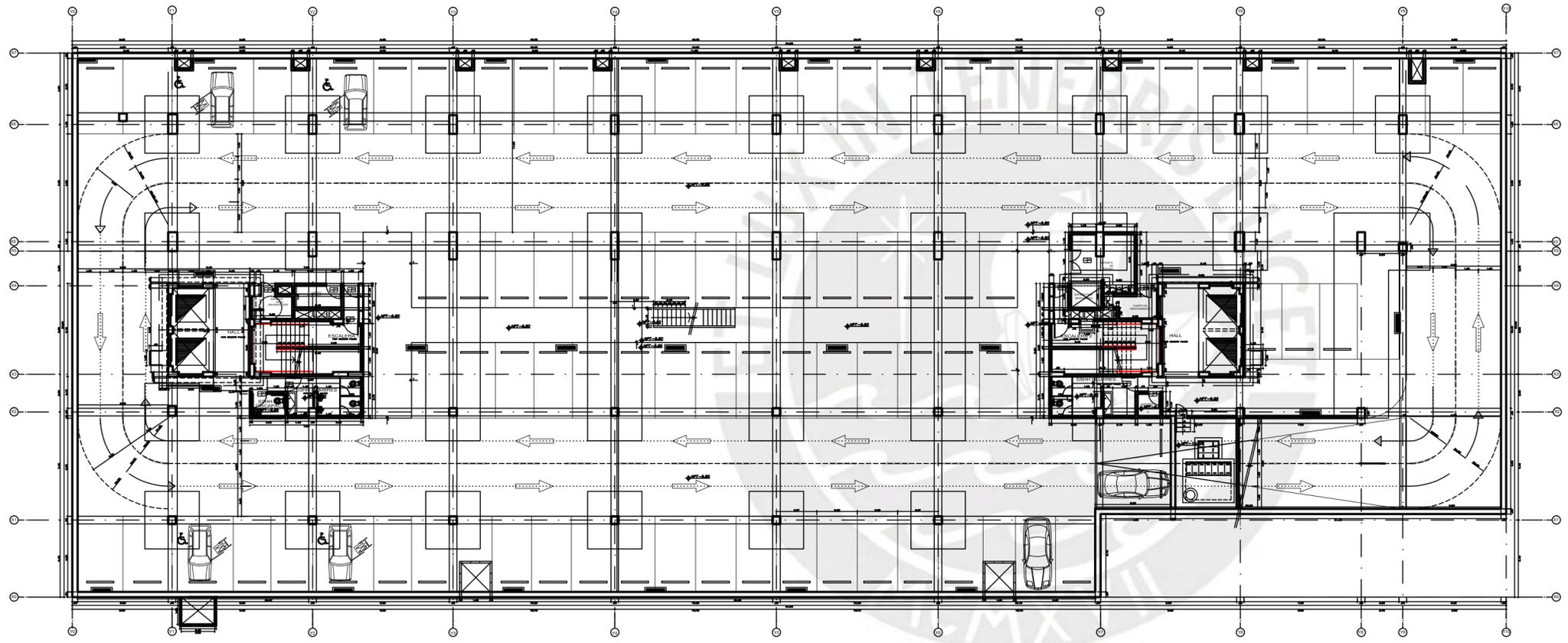
PROPIETARIO: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU			
PROYECTO 1:	PABELLÓN A (AULARIO)		A-05
PROFESIONAL 1:	OBRAS Y PROYECTOS		
PLANO 1:	PLANTA SEGUNDO PISO		
DISEÑO:	ESCALA: 1/100	DIBUJADO: OVP	FECHA: ABRIL 2018



PLANTA PRIMER PISO

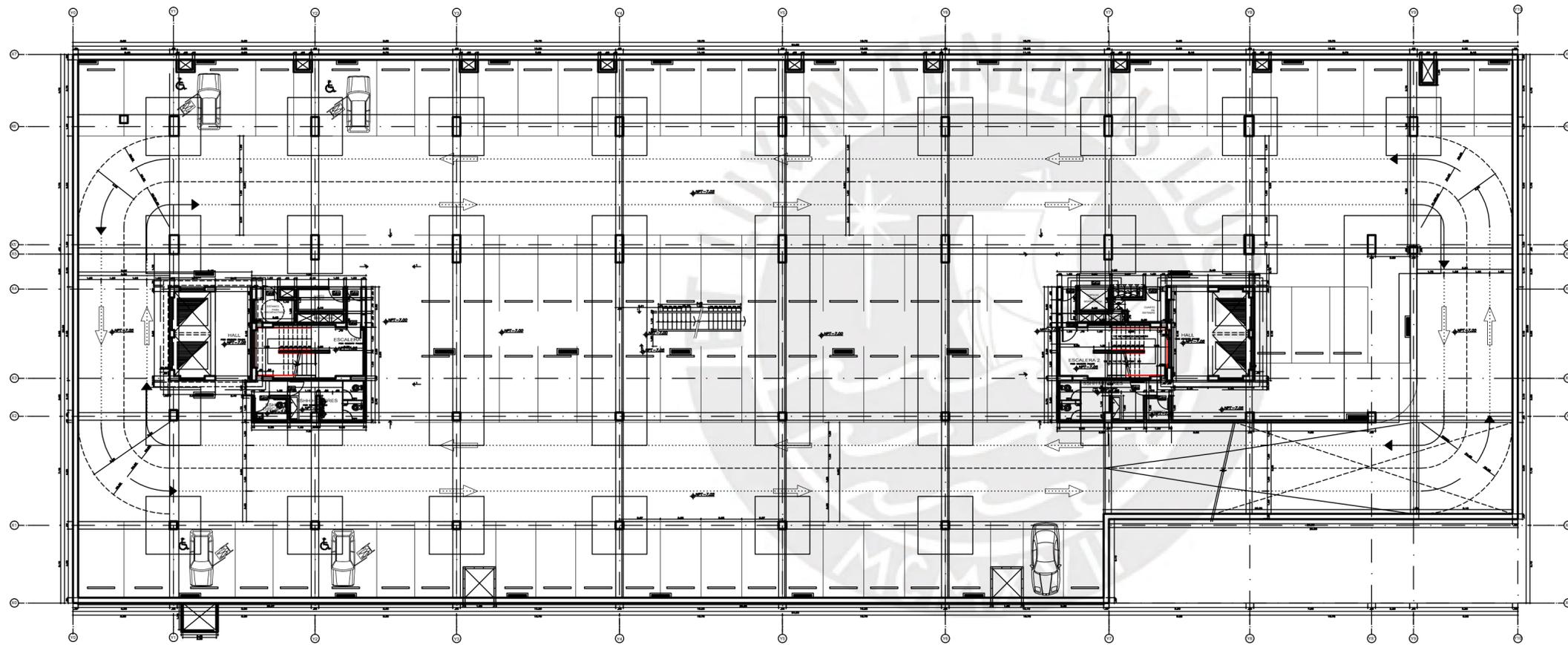
PROPIETARIO :	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU		
PROYECTO :	PABELLÓN A (AULARIO)		
PROFESIONAL :	OBRAS Y PROYECTOS		
PLANO :	PLANTA PRIMER PISO		
DISERIO :	ESCALA:	DIBUJADO:	FECHA:
	1/100	OYP	ABRIL 2018

A-04



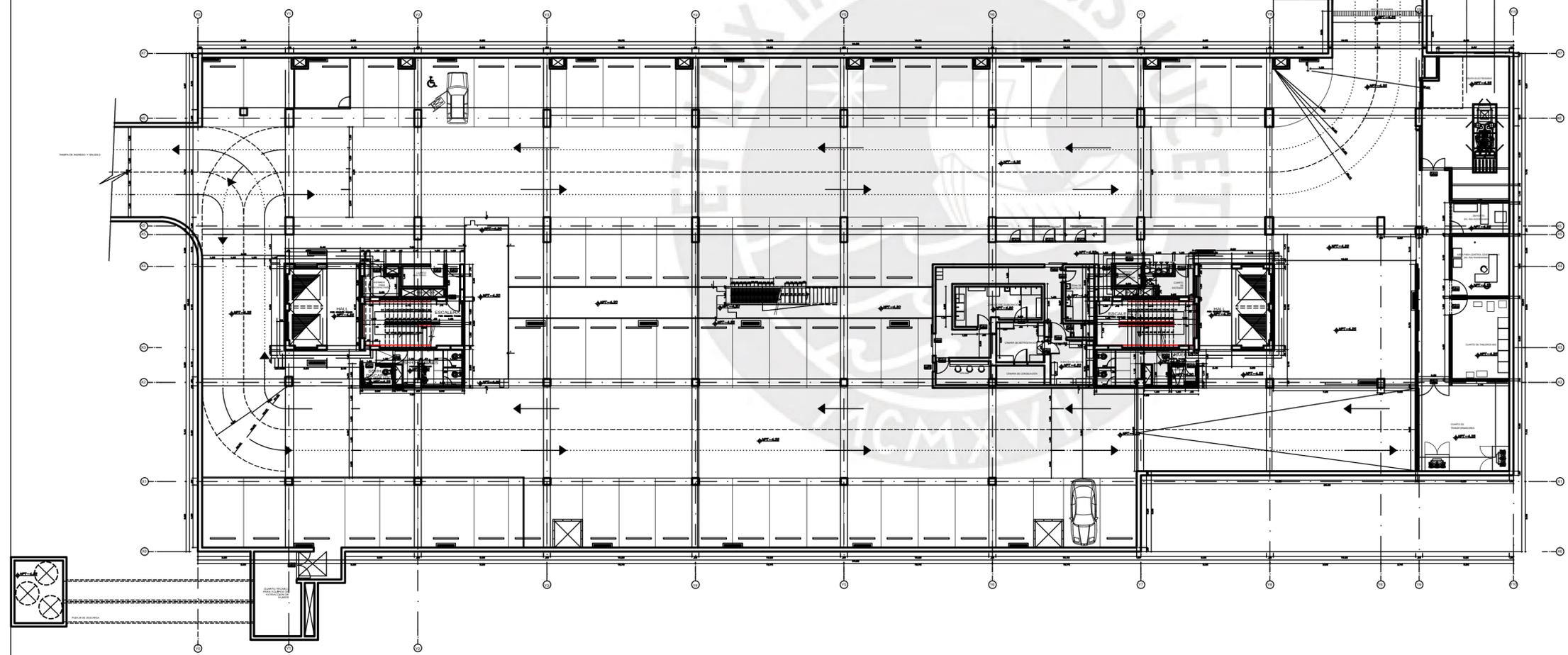
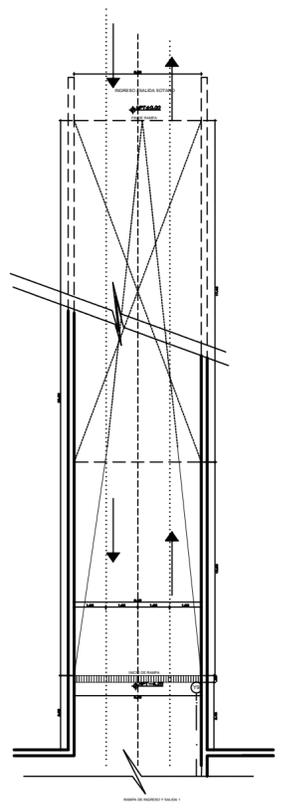
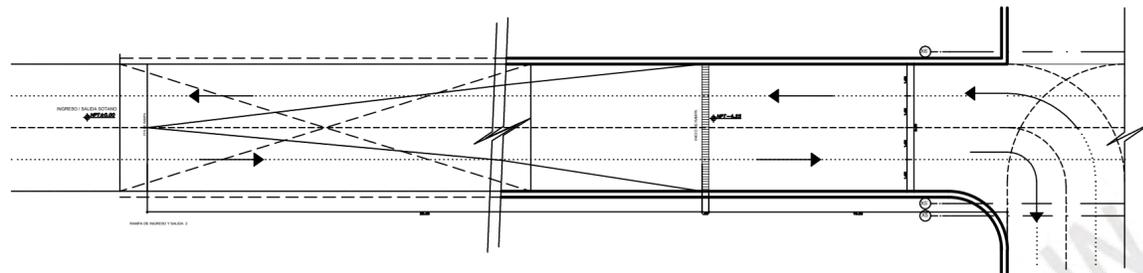
PLANTA TERCER SÓTANO

PROPIETARIO: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU			
PROYECTO: PABELLÓN A (AULARIO)		A-01	
PROFESIONAL: ARG. KAREN TAKANO VALDIVIA			
PLANO: ARQUITECTURA - PLANTA TERCER SÓTANO			
DISEÑO:	ESCALA: 1/100	DIBUJADO: BAS	FECHA: ABRIL 2018



PLANTA SEGUNDO SÓTANO

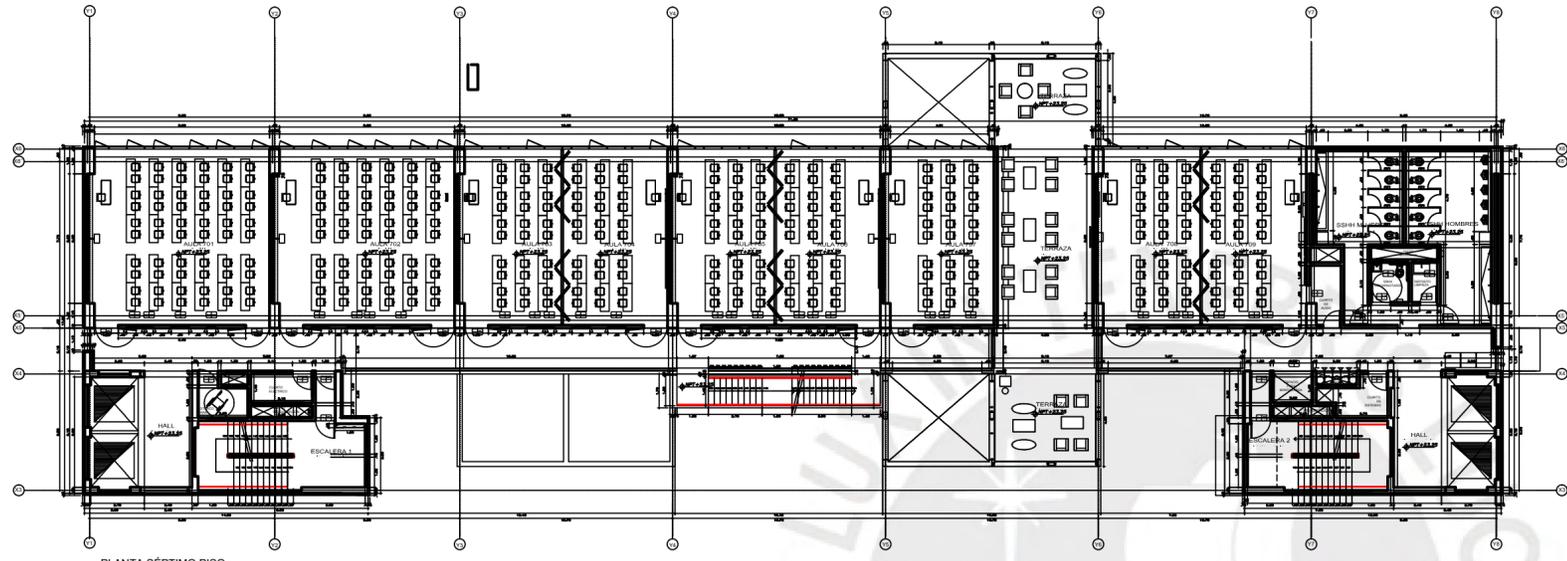
PROPIETARIO: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU		
PROYECTO: PABELLÓN A (AULARIO)		A-02
PROFESIONAL: OBRAS Y PROYECTOS		
PLANO: PLANTA SEGUNDO SÓTANO		
DISERIO:	ESCALA: 1/100	DIBUJADO: OYP FECHA: ABRIL 2018



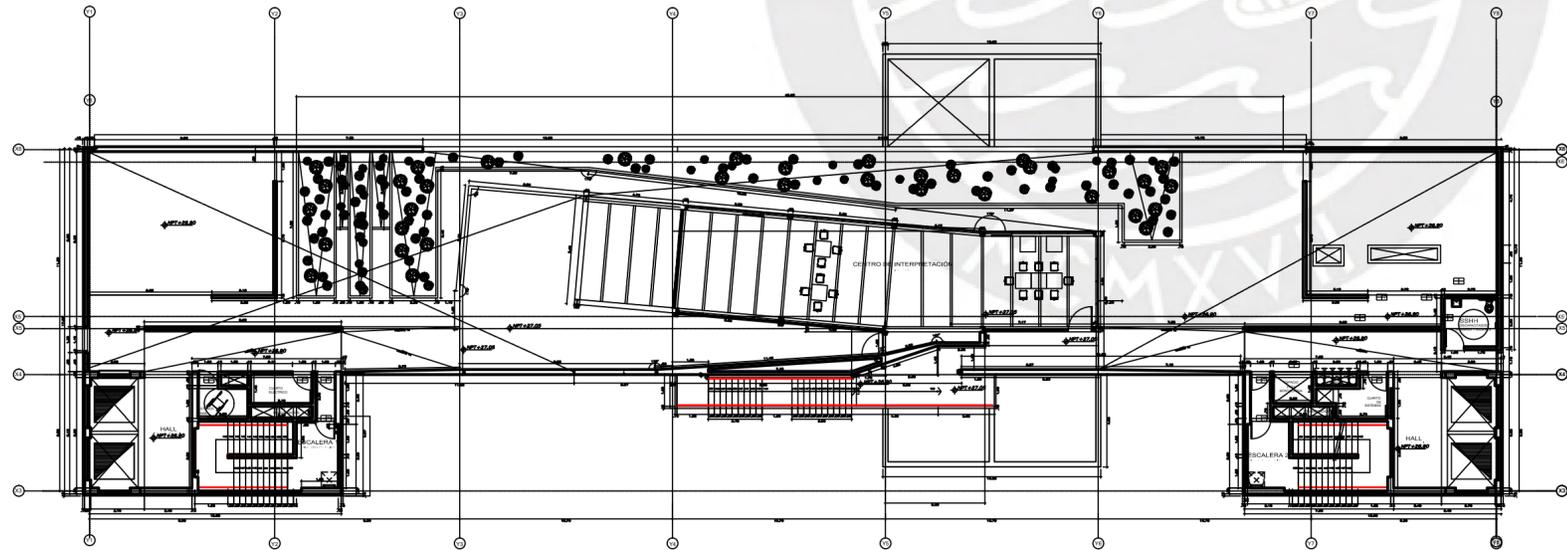
PLANTA PRIMER SÓTANO

PROPIETARIO:	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU		
PROYECTO:	PABELLÓN A (AULARIO)		
PROFESIONAL:	OBRAS Y PROYECTOS		
PLANO:	PLANTA PRIMER SÓTANO		
DISEÑO:	ESCALA:	DIBUJADO:	FECHA:
	1/100	OVP	ABRIL 2018

A-03

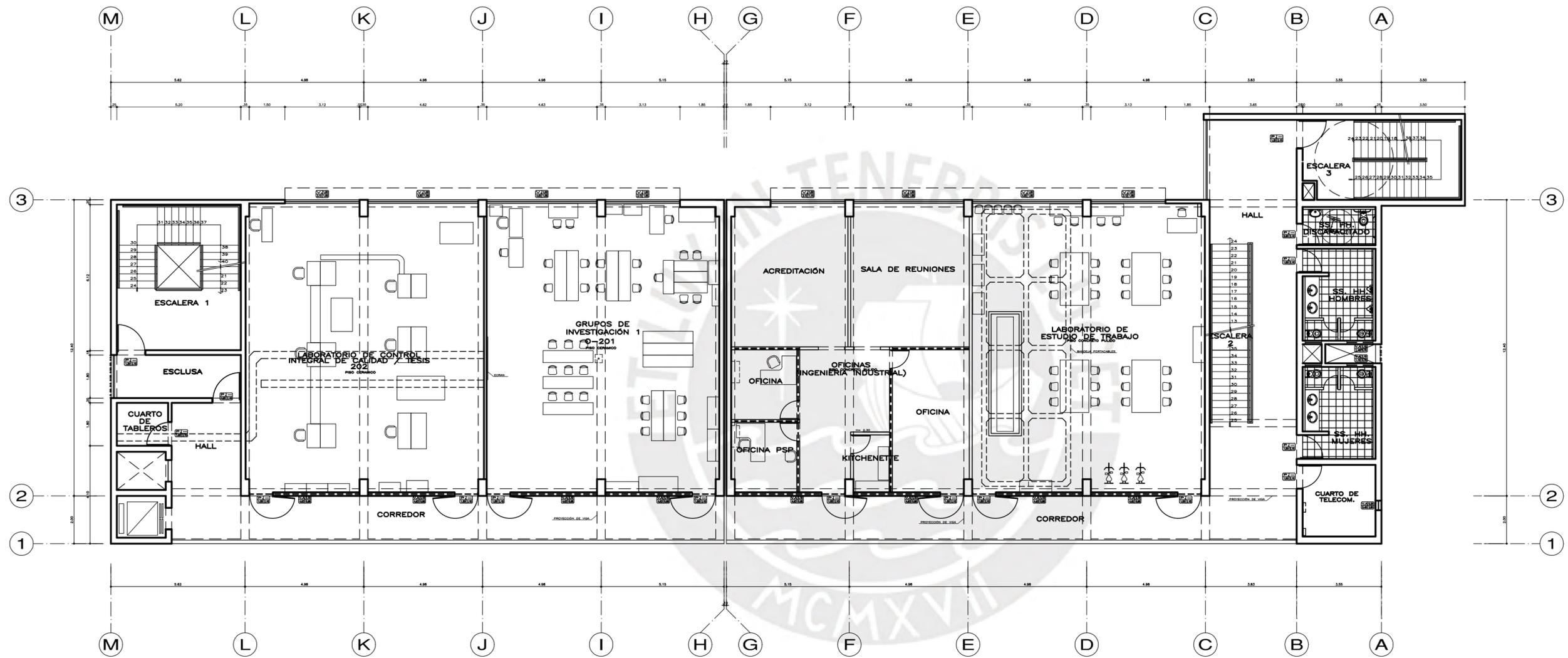


PLANTA SÉPTIMO PISO



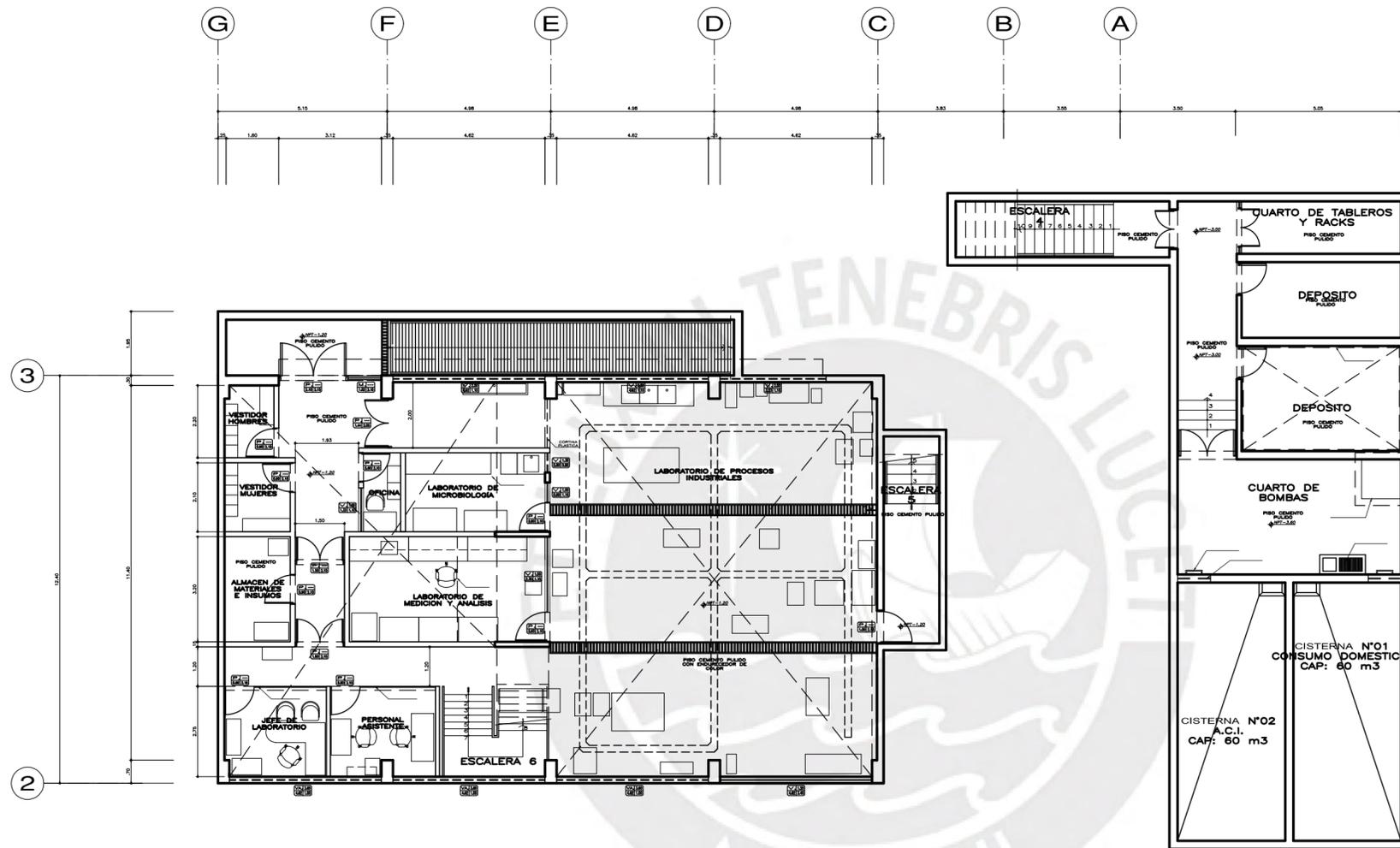
PLANTA AZOTEA

PROPIETARIO: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU			
PROYECTO: PABELLÓN A (AULARIO)		A-08	
PROFESIONAL: ARQ. KAREN TAKANO VALDIVIA			
PLANO: ARQUITECTURA - PLANTA SÉPTIMO PISO Y AZOTEA			
DISEÑO:	ESCALA: 1/100	DIBUJADO: BAB	FECHA: ABRIL 2018



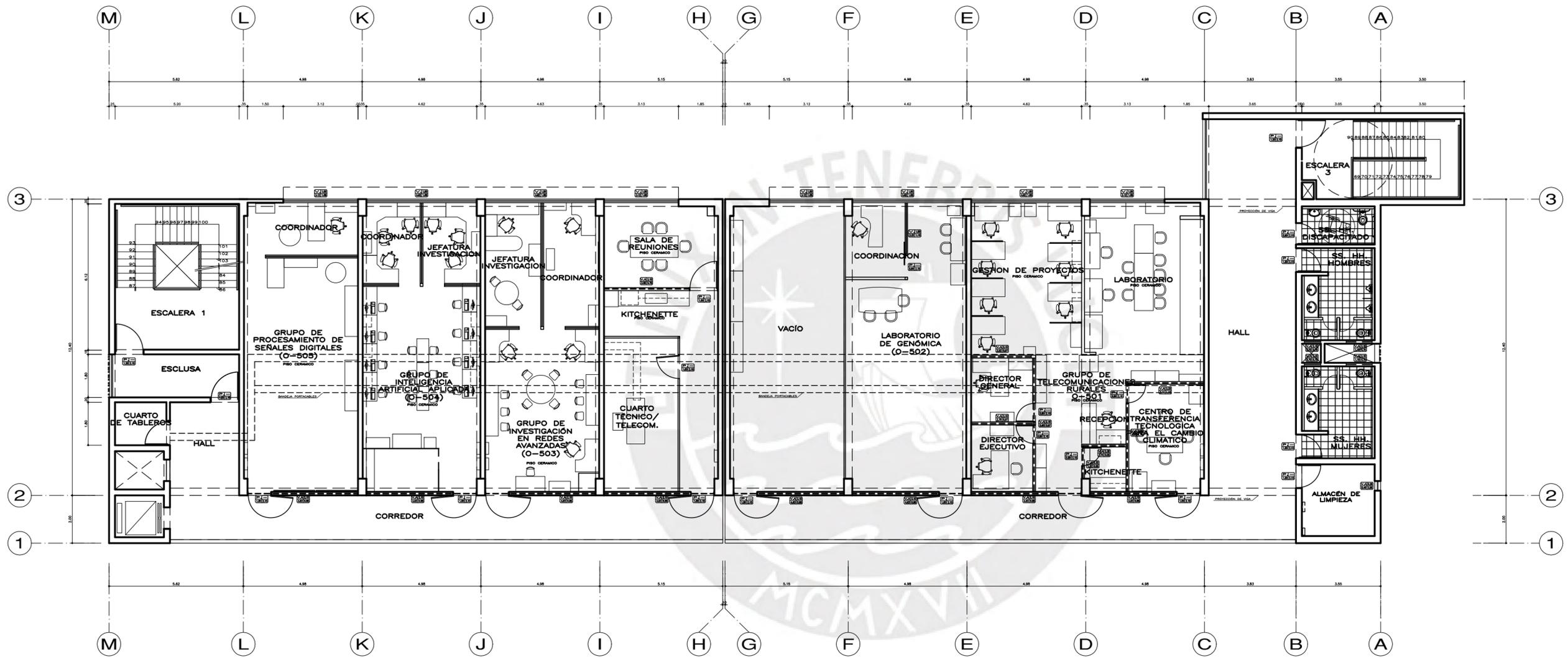
PLANTA SEGUNDO PISO

PROPIETARIO: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU			
EDIFICIO:	PABELLON O		A-03
RESPONSABLE:	OFICINA DE OBRAS Y PROYECTOS		
PLANO:	PLANTA SEGUNDO PISO		
DISERNO:	ESCALA: 1/75	DIBUJADO: O Y P	FECHA: SET 2018



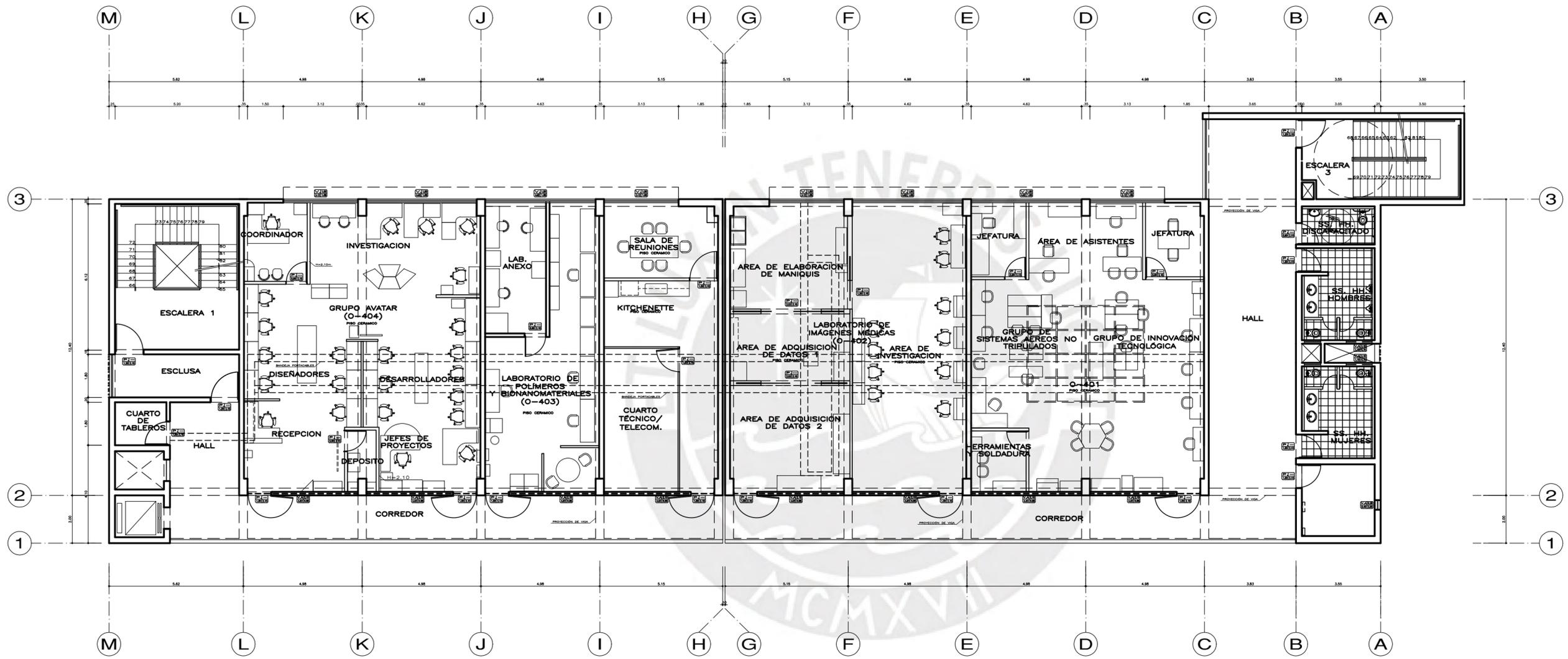
PLANTA SEMISÓTANO

PROPIEDAD: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU			
EDIFICIO :	PABELLON 0		A-01
RESPONSABLE :	OFICINA DE OBRAS Y PROYECTOS		
PLANO :	PLANTA SEMISÓTANO		
DISEÑO :	ESCALA: 1/75	DIBUJADO: O Y P	FECHA: SEPTIEMBRE 2018



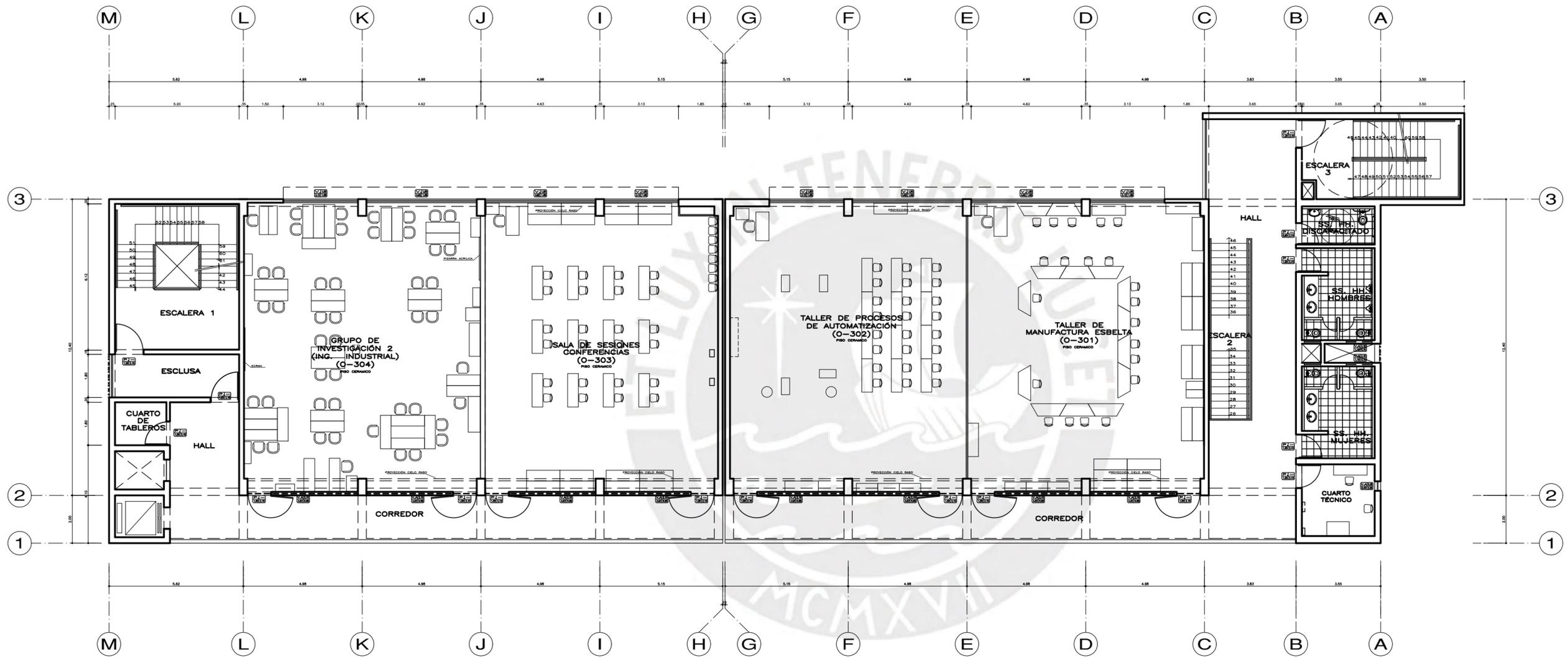
PLANTA QUINTO PISO

PROYECTO: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU			
EDIFICIO:	PABELLON O		
RESPONSABLE:	OFICINA DE OBRAS Y PROYECTOS	A-06	
PLANO:	PLANTA QUINTO PISO		
ESCALA:	1/75	DIBUJADO:	O Y P
FECHA:	SET 2018		



PLANTA CUARTO PISO

PROYECTO: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU			
EDIFICIO:	PABELLON 0		A-05
RESPONSABLE:	OFICINA DE OBRAS Y PROYECTOS		
PLANO:	PLANTA CUARTO PISO		
DISENO:	ESCALA: 1/75	DESENADO: O Y P	FECHA: SET 2018



PLANTA TERCER PISO

PROYECTO: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU			
EDIFICIO:	PABELLON O		A-04
RESPONSABLE:	OFICINA DE OBRAS Y PROYECTOS		
PLANO:	PLANTA TERCER PISO		
DISEÑO:	ESCALA: 1/75	DESBANDO: O Y P	FECHA: SET 2018