

REVISTA AL SERVICIO DEL DESARROLLO Y PROMOCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

CONSTRUCTIVO

20 años

AÑO 20 EDICIÓN 129 / JUNIO - JULIO 2018 / WWW.CONSTRUCTIVO.COM / PRECIO: S/. 25.00

**PUNTO DE CONFLUENCIA
E INTERACCIÓN**

COMPLEJO ACADÉMICO DE LA PUCP

ESTADIO MORDOVIA ARENA
COLORIDA INFRAESTRUCTURA
PARA EL MUNDIAL

EDIFICIO REAL-2
IDENTIDAD PROPIA Y
DISEÑO DE VANGUARDIA

**SISTEMAS DE CIRCULACIÓN
VERTICAL MECÁNICA**
ASCENSO RÁPIDO Y SEGURO

PERÚ

ISSN : 2226-3470



7750689781952



V CONFERENCIA
CONSTRUCTIVA

ExpoCONSTRUCTIVO

**SUPLEMENTO
TÉCNICO:**

COSTOS • MANO DE OBRA Y JORNALES • PRECIOS DE INSUMOS • PRECIOS DE EQUIPOS
PARTIDAS DESAGREGADAS • ANÁLISIS DE PRECIOS • ÍNDICES UNIFICADOS



COMPLEJO ACADÉMICO DE LA PUCP

PUNTO DE CONFLUENCIA E INTERACCIÓN

Este moderno edificio fue construido contiguo a la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

Ubicado al centro del Campus, el complejo se ha diseñado como un punto de reunión e interacción de toda la comunidad académica, albergando programas de uso mixto como bibliotecas, áreas de estudio, sitios de encuentro, cafetería, salas de eventos y oficinas de docentes.

La obra consta de un bloque de siete pisos y sobre este un volumen de cinco niveles.



El nuevo Complejo Académico, diseñado por los arquitectos Enrique Santillana, Jorge Draxl, Juan Carlos Burga, Cynthia Seinfeld y Jonathan Warthon, se ubica dentro del Campus de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), en el distrito limeño de San Miguel, y forma parte del crecimiento vertical de la infraestructura académica de esta casa de estudios, establecida del master plan del Campus, que está conformado por un conjunto de edificios aislados sobre áreas verdes, de distintas tipologías y usos que se comunican entre sí mediante vías peatonales.

La obra, que posee una altura total de 37.5 m y fue ejecutada por J.E Construcciones Generales, consta de un primer bloque de siete pisos: tres de ellos soterrados y cuatro en superficie, que contienen una gran sala de usos múltiples, áreas de estudio, de innovación e investigación, zonas de estar, laboratorios, salas de tesis, cubículos, labworking, libros y archivos, así como una terraza jardín con cafetería.

Sobre este volumen, se levanta un edificio de oficinas de cinco pisos para



los profesores de los Departamentos Académicos de Ciencias Sociales y Económicas, que alberga oficinas cerradas unipersonales y pools de

trabajo. Como remate, en el nivel final se localizan áreas de estar, descanso, cafetería, oficinas y dos salas de reuniones para los catedráticos.

El proyecto ocupa el terreno donde se erigía la antigua Biblioteca de Ciencias Sociales y Económicas, al lado del edificio de la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas, ambos diseñados por el estudio Cooper, Graña, Nicolini en 1964. Desde el inicio de su conceptualización, la propuesta siempre se consideró complementaria al edificio de la facultad existente, por lo que la relación entre ambos

volúmenes es formal y directa. En contraparte, el nuevo complejo está suspendido del suelo para conseguir una continuidad visual desde el Patio central de Ciencias Sociales, con el entorno verde del Campus.

Esta idea ganó el primer puesto del concurso entre docentes arquitectos de la Facultad de Arquitectura de la PUCP a comienzos del 2015. Las bases solicitaban un edificio de uso

mixto que mejore la infraestructura del Campus, de la Biblioteca de Ciencias Sociales y Económicas, y se cree nuevos espacios para oficinas del profesorado de ambos departamentos académicos. Además, se requería aumentar las áreas de uso colectivo incluyendo salas de estudio y reuniones para satisfacer la formación académica y las actividades administrativas y de investigación.

Biblioteca acogedora

El proyecto planteó, desde un inicio, respetar el área del Patio de la Facultad de Ciencias Sociales (fue un requisito referido en el concurso). "Nosotros no solo respetamos eso, sino ampliamos esta zona haciendo que el edificio se levante y cree una transparencia. Con ello comunicamos dicha área con el jardín situado delante del comedor central", señaló el arquitecto Enrique Santillana.

La escalera de la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas genera la forma en movimiento de las circulaciones horizontales del edificio existente, razón por la cual esta fue extendida hacia el nuevo complejo. "La conectamos a los diferentes niveles de la obra, y la continuamos hacia los primeros pisos del proyecto. De esta manera enlazamos ambos volúmenes", reveló.

La nueva edificación tiene un lenguaje contemporáneo donde la materialidad del concreto expuesto impone su presencia. "Es austero por lo que su arquitectura no depende de sus acabados como contrariamente se piensa hoy de manera equivocada. El complejo tiene color y textura, sin necesitar de materiales sofisticados", explicó.

Esta imagen le permite conversar con otros nuevos edificios del Campus de la PUCP que tienen un estilo similar. "Buscamos darle urbanidad. La universidad actualmente se enfoca más en la búsqueda del espacio arquitectónico que en los acabados", refirió el arquitecto Jorge Draxl.

Se tienen tres niveles subterráneos. "Tenemos la junta sísmica de 40 cm de separación. Los aisladores están ubicados en el piso -3. Este nivel, que funciona con depósitos y áreas técnicas, existe porque se necesitaba de una zona donde poderlos visualizar, cambiar o mantener", acotó el arquitecto Santillana.

Hay distintos ingresos que están conectados en todos los diferentes niveles del edificio horizontal. "Se tiene una sala de usos múltiples (SUM) que sirve no solo a la biblioteca sino a toda la universidad, por lo que tiene dos ingresos: el público a través de las gradas exteriores y el privado por el interior y los ascensores", comentó.

Los pisos inferiores poseen una gran espacialidad. "A nivel del suelo para arriba el programa es más compacto, más supeditado a lo existente y a los requerimientos espaciales de esta casa de estudios. Es en los niveles -1 y -2 donde podemos conseguir estas dobles alturas que le dan esa amplitud e importancia sobre todo a un complejo institucional.

Es comunitario tener espacios grandes", dijo.

Con los patios ingleses se logra ingresar luz natural a los sótanos. "Estamos en una planta -2 con una luz natural de calidad, tal como si estuviéramos en un primer piso. Incluso la SUM que generalmente es oscura está iluminada", declaró. Las luces interiores son considerables. "Se tiene, por ejemplo, 8.85 m en la crujía central lo cual permite albergar las colecciones de la biblioteca. Los foros también son extensos y anchos. Más amplitud tiene el pórtico que constituye la SUM", reveló.

Sobre el techo de este último espacio está ubicada la plaza de la Facultad de Ciencias Sociales que existía originalmente. "La plaza fue demolida en el proceso constructivo del nuevo edificio, pero el espacio fue conservado como el 'pivot' que lo conecta con la Facultad. Manteniendo el carácter de reunión y de eventos de la plaza, el nuevo complejo se organiza a su alrededor para ver desde él los acontecimientos que pasan ahí", comentó el arquitecto Draxl.

El volumen tiene uso variado. "Se tiene en el segundo sótano una sala de lectura y una biblioteca protegida celosamente por contener colecciones, tesis y trabajos de investigación únicos. Hay una parte accesible donde el propio alumno puede abrir los módulos compactos y tomar el libro que está buscando, a manera de autoservicio", reveló. La sala de lectura tiene tres lucernarios que permiten a la luz natural ingresar. "Si el lector ve hacia arriba puede apreciar el cielo. Queremos que los usuarios tengan contacto con el exterior", acotó el arquitecto Santillana.

También se pensó en el personal de la biblioteca que labora ocho horas en el lugar. "Ellos deben tener calidad de trabajo, incluso más que el lector porque están todo el tiempo allí. Por esta razón su zona de labores se ubica cerca de un cerramiento transparente que los conecta visualmente al patio por donde ingresa la luz del exterior", afirmó.

Se tienen 4 ascensores y 2 escaleras protegidas situados en dos núcleos localizados en los extremos del edificio, y revestidos de mayólica de esmalte brillante en color verde agua para que desintegren su presencia con el reflejo y no se sientan tan fuertes en la planta libre. "Un núcleo de ascensores es para la zona pública y el otro para las oficinas, pues este llega hasta el último piso del bloque de profesores", comentó.

OBJETIVOS Y DIRECTIVAS

La propuesta se alinea con las directivas actuales de la Universidad que buscan mayor interacción entre la infraestructura del Campus y su alumnado. El complejo debería convertirse en un centro del quehacer académico y de congregación entre estudiantes y profesores.

Una estrategia de diseño importante fue la demarcación de sus funciones como edificio mixto. Para ello, el proyecto propuso un volumen horizontal y otro vertical. En el primero se darían todas las funciones públicas y de integración, mientras que el segundo contendría las oficinas del profesorado. Asimismo, para enfatizar la división entre ambos cuerpos, el proyecto planteó un espacio vacío de recreación y ocio: un jardín elevado, que a su vez marcaría una nueva línea de horizonte que permitiría prolongar la volumetría del edificio existente y acotar su escala.

Los diseñadores de la arquitectura proponían que el volumen horizontal, con vocación pública, tuviera múltiples accesos en distintos niveles, con "patios ingleses" en el subsuelo para iluminar naturalmente los sótanos. Proyectarían la circulación interior y exterior fluida y ascendente en espiral, utilizando los puentes y graderías como espacios de recorrido y, a la vez, de estudio y socialización, consiguiendo que estos elementos se integrasen entre sí a través de relaciones espaciales desde los sótanos hasta la terraza jardín elevada.

Dos requisitos importantes serían condicionantes de la forma, calidad e innovación del edificio: la implementación de un sistema antisísmico y que el proyecto sea sostenible. En cuanto a la capacidad sísmica, la torre se apoya sobre 41 aisladores sísmicos instalados en el tercer sótano, condicionando la grilla estructural que se revela a través de las columnas cilíndricas y la "planta libre" del edificio.

Con respecto a la sostenibilidad, responde con una estrategia bioclimática clara desde las fachadas, en donde se controla el asoleamiento con un sistema de pasarelas técnicas horizontales provistas de parasoles verticales. Se aprovecha, de igual manera, los vientos del sur para diseñar un sistema de ventilación interior natural y cruzada del efecto Venturi, instalando entradas de aire nuevo por los bordes, y evacuando el aire caliente por medio de salidas perimetrales en el bloque horizontal, y por dos ductos centrales con chimeneas solares que succionan desde la cubierta del bloque vertical.

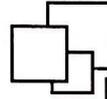
**Tabla N° 1:
Alturas**

Nivel	m
Sótano 3	5.50
Sótanos 2 y 1	4.00
Piso 1	4.00
Piso 2 y 3	3.85
Piso 4	5.00
Pisos 5 al 9	3.60

AUSPIC

Una empresa del grupo Aruntani

Tecnología y Diseño de la mano con:



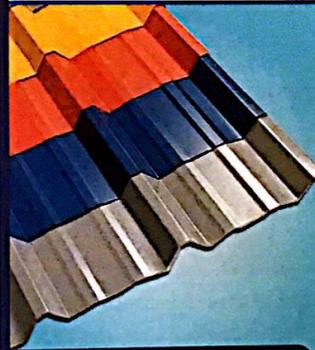
Metalpanel

PANELES PARA CUBIERTAS FACHADAS Y FRIGORIFICOS

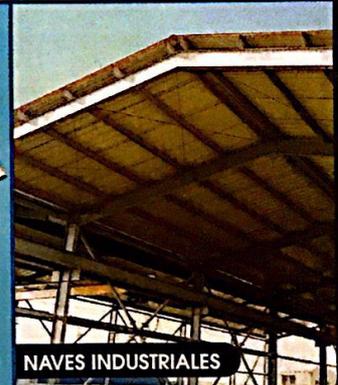
CUBIERTAS Y REVESTIMIENTOS METÁLICOS

PRINCIPALES PRODUCTOS:

- ✦ COBERTURA AC 4, AC 5, AC 6
- ✦ BOBINAS PREPINTADAS ALUZINC
- ✦ PLANCHAS LISAS
- ✦ TERMO PANEL



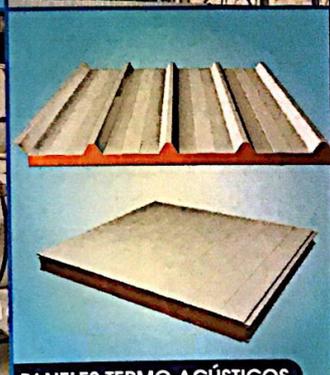
COBERTURA AC 4, AC 5, AC 6



NAVES INDUSTRIALES



BOBINAS PREPINTADAS ALUZINC



PANELES TERMO ACÚSTICOS

Contactos:

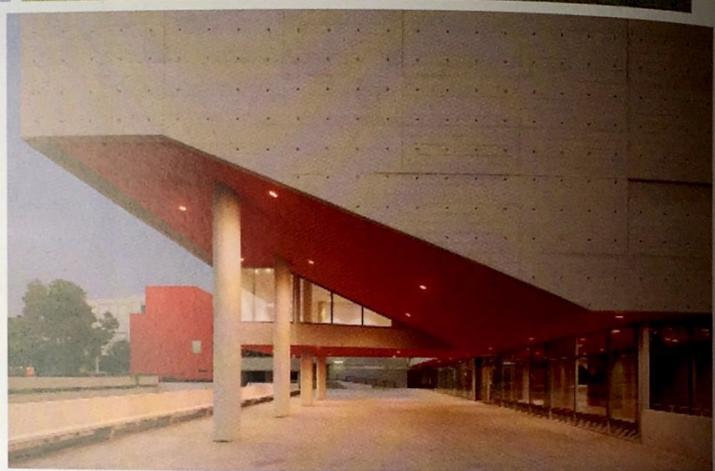
Dirección Comercial y Planta:

Av. Las Praderas de Lurin Mz. A Lt. 9 Grupo D Sector 3
(Panamericana Sur km. 37.2) Lima-Lurin.
T: (51 1) 702-9200 Anexo 8364 • C: (51 1) 994 741 147
ventas@auspic.com.pe

www.auspic.com.pe
www.metalpanel.com



El nuevo complejo está suspendido del suelo para conseguir una continuidad visual desde el Patio central de Ciencias Sociales con el entorno verde del Campus.



Usos variados

Todos los pisos permiten tener funciones de estudio, investigación, relaxo, etc. "Se encuentra en el vacío, entre el primer piso y el primer sótano, el Foro I, como un ágora en pendiente que tiene un ancho de 9.65 m. Como el alumno allí puede sentarse, conectarse, descansar, discutir, estudiar, etc., debía ser un ambiente acogedor. El revestimiento en madera shihuahuaco certificada, ubicado en las graderías, la pared y en el techo (acústico), le brinda al estudiante y visitante ese calor que no le puede dar el cemento pulido", refirió Santillana.

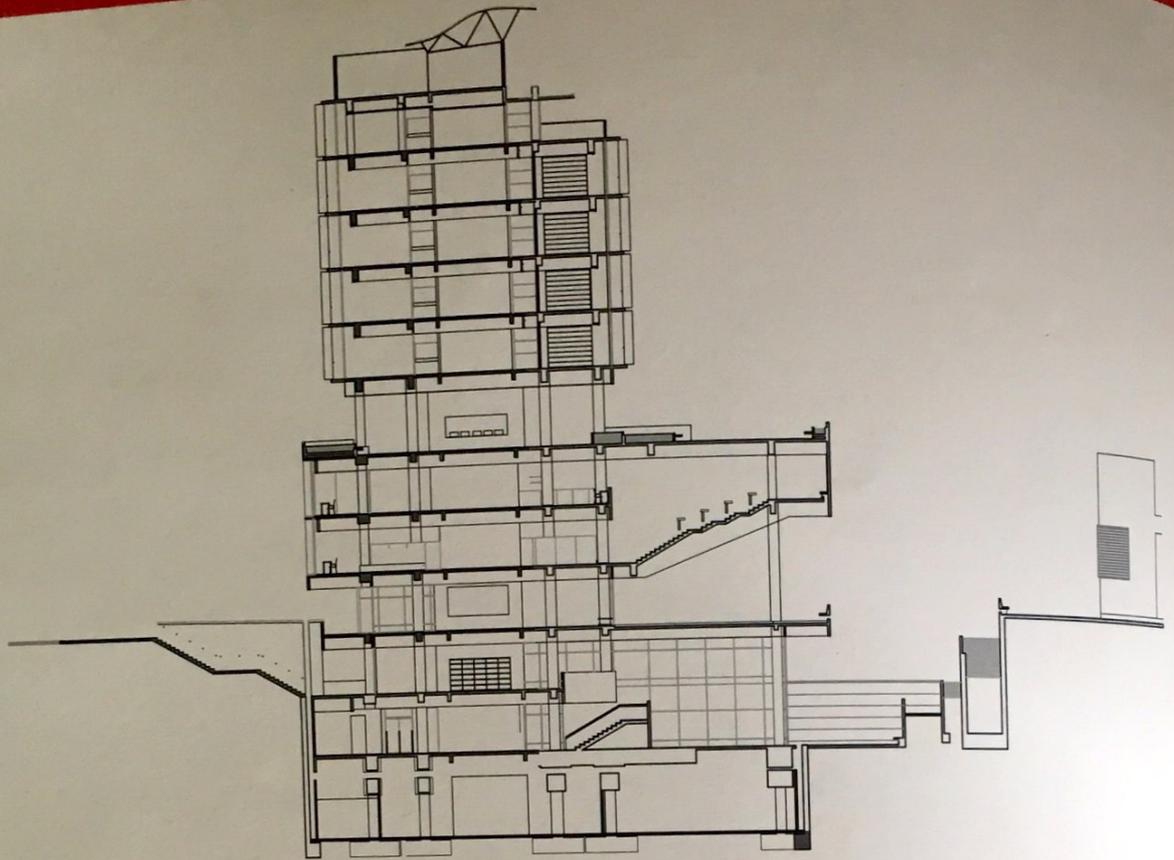
En un piso más arriba se tiene el Foro II, que posee parecidas características (aunque su techo es de baldosas de gran formato). "Esta será una sala de lectura y trabajo, pero mientras tanto cumple la misma función que el Foro I", dijo el arquitecto Jonathan Warthon.

En el tercer piso hay un detalle donde se ve el trabajo perfecto entre arquitectos y estructuralistas. "Allí le solicitamos al ingeniero de este campo suprimir la viga de amarre de piso, porque necesitábamos que haya una espacialidad que conecte la escalera interior directamente al Patio de la Facultad de Ciencias Sociales. El ingeniero optó por emplear dos vigas: peraltar la del tercer piso y la del primero al segundo invertirla. Lo que se puede ver allí no es una banca en realidad, sino una viga invertida. Esos peraltes que se han conseguido evitan tener la viga del medio que hubiera roto la comunicación espacial que buscábamos", sostuvo Santillana.

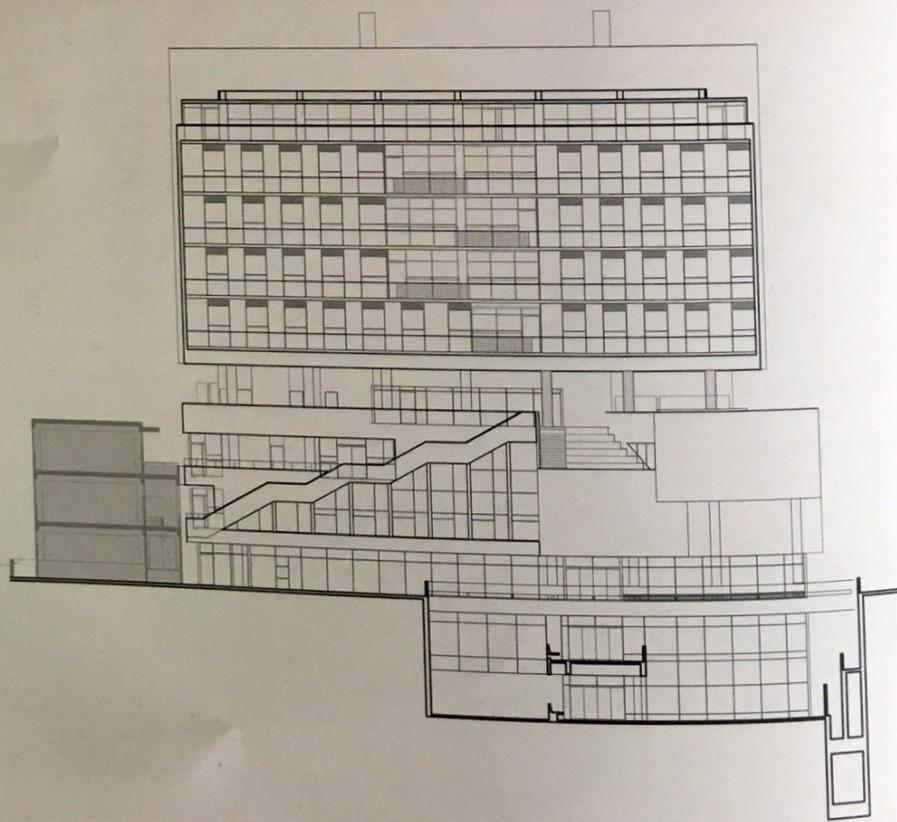
Dicho nivel, en tanto, es zona de lectura para los alumnos. "En esta parte se tienen los cubículos, que son los únicos ambientes que van a requerir aire acondicionado. Son los más pequeños y

están destinados para los que necesitan trabajar en grupo", dijo Warthon. El edificio tiene forma de escaleras para hacer que la gente, el usuario, los estudiantes, la comunidad de la PUCP, etc., vaya recorriéndolo hasta llegar al nivel 4. "El último piso de la Facultad de Ciencias Sociales se comunica con el tercer piso del proyecto a través de una escalera en fachada. Los alumnos tienen la libertad de subir al cuarto piso donde se ubica una cafetería. Un profesor, incluso, tiene la facilidad de dirigirse a sus oficinas por allí subiendo por el ascensor", mencionó. Dicha planta es un espacio abierto donde se encuentran la parte privada de los profesores con la zona pública de la biblioteca. "Este piso también se usa para la ventilación de los niveles inferiores, pues al no haber aire acondicionado es necesario que los flujos de aire entren y salgan por algún lado", agregó.

Corte



Elevación



Con respecto a la sostenibilidad, responde con una estrategia bioclimática clara desde las fachadas, en donde se controla el asoleamiento con un sistema de pasarelas técnicas horizontales provistas de parasoles verticales. Se aprovecha, de igual manera, los vientos del sur para diseñar un sistema de ventilación interior natural y cruzada del efecto Venturi, instalando entradas de aire nuevo por los bordes, y evacuando el aire caliente por medio de salidas perimetrales en el bloque horizontal, y por dos ductos centrales con chimeneas solares que succionan desde la cubierta del bloque vertical.

USO Y PERFORMANCE

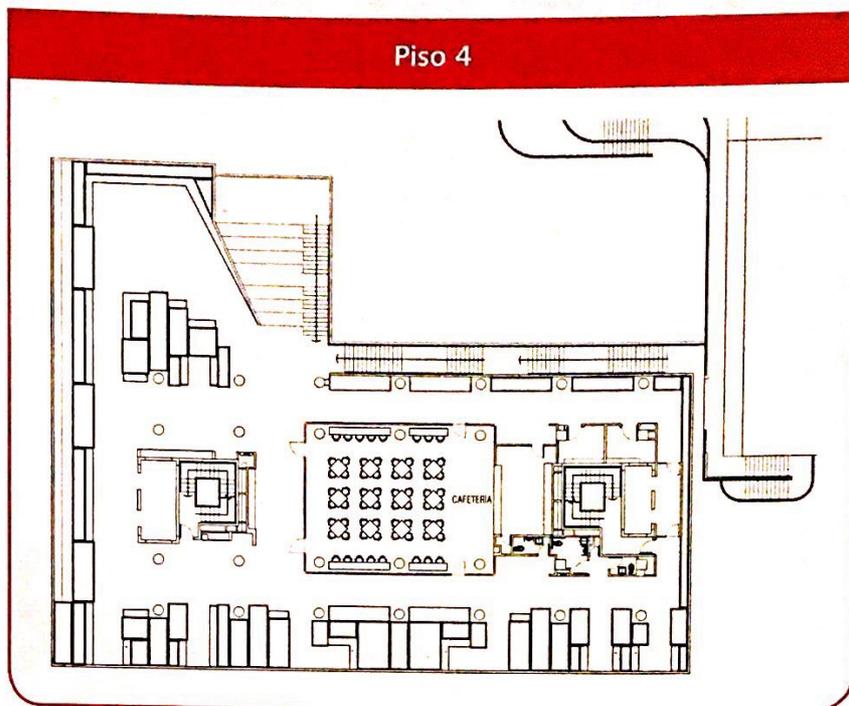
Desde su inauguración esta infraestructura se ha convertido en un espacio de confluencia entre las diversas unidades académicas y facultades del Campus.

La volumetría del proyecto enmarca el Patio central de Ciencias Sociales, subrayando su carácter representativo como espacio contenido pero abierto al encuentro y ocio de toda la comunidad universitaria.

En el volumen horizontal se acogen las colecciones de la biblioteca, con más de 100,000 volúmenes, salas de lectura, graderías, salas de reunión, laboratorios de investigación, servicios y una gran sala de

usos múltiples. La circulación entre estos espacios está compuesta por escaleras y pasillos suspendidos que recorren las distintas plantas hasta el jardín elevado del piso cuatro, donde se ubica una cafetería y servicios básicos. Los alumnos y profesores socializan, comen y descansan sobre una terraza jardín, entre sus lugares de estudio y trabajo. Todas las áreas de este sector son flexibles en su uso y permiten al alumnado interactuar en un ambiente público y académico.

El volumen vertical está conformado por las oficinas y salas de reuniones de los profesores de los Departamentos Académicos de Ciencias Sociales y Económicas. En sus cinco niveles se ubican, en el perímetro, las oficinas, los espacios de uso común y circulaciones en el centro. En las fachadas se abren terrazas en doble altura dispuestas en cascada para lograr introducir al centro de las plantas típicas luz, ventilación y vistas, generando ambientes exteriores de descanso, charla y contemplación.



Espacio privado

En el volumen superior se tienen dos tipos de oficinas: las de la periferia que tienen luz, ventilación directa y vista al exterior; y las del pool de profesores. "A estos últimos hemos tenido que darles, igualmente, calidad de trabajo por lo que disponen en diagonal con unos balcones que les permiten tener luz, ventilación y vista externa. Están en el centro pero no dejan de tener la comodidad y confort de las oficinas del contorno", dijo el arquitecto Santillana.

Se tiene un espesor en los cerramientos con aislante térmico para beneficiar la inercia térmica de los espacios interiores. "Toda la periferia del edificio tiene 5 cm de aislante en poliestireno expandido detrás de las placas en drywall. Así el frío o calor de afuera no pasa al interior por los muros opacos. Asimismo, en las oficinas de docentes se ha aprovechado el pórtico entre las columnas para instalar el mueble biblioteca y archivero. Las columnas de abajo son de sección circular mientras que aquí son de sección cuadrada, para así adaptarse a la función y a la arquitectura interior", comentó.

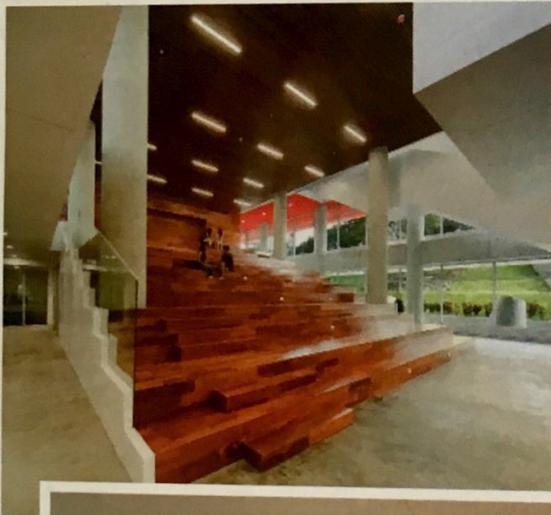
El Departamento Académico de Ciencias Sociales se ubicará

en los pisos quinto y sexto; en el séptimo y octavo estará el de Ciencias Económicas. "Cada planta posee una sala de reunión o una kitchenette en su parte central hacia el oeste, aprovechando la vista hacia el Callao. El piso 9 contiene oficinas, dos salas de reunión, una sala de profesores, una kitchenette y espacios abiertos en terrazas protegidas hacia el norte. Es un lugar de trabajo y esparcimiento para los docentes", agregó.

Desde ese nivel también se pueden distinguir las chimeneas solares y otros equipos de funcionamiento. "La obra se ilumina de noche de modo particular, resaltando sus acentos en rojo. Otros edificios de la Universidad como el Mac Gregor y sobre todo el Aulario de Ingeniería también destacan por su iluminación y nosotros hemos seguido esa tradición", comentó. Finalmente, el complejo apunta a obtener la certificación LEED Gold. "Para ganar puntos usamos colores claros en las cubiertas, vegetación con bajo consumo de agua, y ventilación cruzada natural para evitar el uso de aire acondicionado generalizado. Esos son algunos de los factores que van a valer para conseguir el objetivo", señaló.

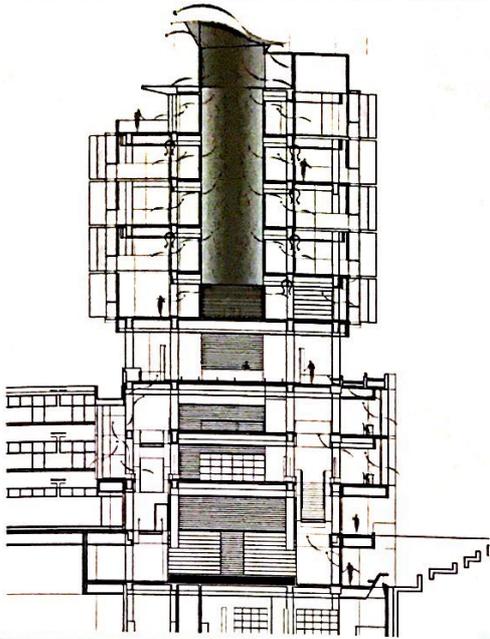


El volumen horizontal posee múltiples accesos en distintos niveles, con "patios ingleses" en el subsuelo para iluminar naturalmente los sótanos.



El edificio público acoge las colecciones de la biblioteca, salas de lectura, graderías, salas de reunión, laboratorios de investigación, servicios, etc.

Esquema de ventilación natural



VDC y BIM

El ingeniero Ricardo Jara dijo que por los detalles diversos de arquitectura este es el edificio más espectacular que ha dirigido en sus 20 años de ejercicio profesional y aproximadamente 750,000 m² de área construida como gerente de J.E Construcciones Generales. "La constructora inició el proyecto el 21 de noviembre del 2016 y lo terminó el 2 de marzo reciente. En este periodo se trabajó con el máximo cuidado sobre la seguridad de los estudiantes, de nuestros 200 trabajadores en promedio y de las áreas verdes. En el último caso no afectamos los árboles de más de 50 años de existencia alrededor de la edificación", sostuvo.

El Departamento de obras de la PUCP -dirigido por su Director de Infraestructura el ingeniero José Kanematzu- junto al equipo de la constructora gerenciaron el proyecto mediante VDC (Virtual Design and Construction), usando la filosofía Lean Construcción, complementándolo con métodos BIM (Building Information Modeling), e implementando reuniones ICE en salas BIM de la PUCP, logrando resolver incompatibilidades y cambios de la manera más profesional posible. "Se usó acero predimensionado modelado en Tekla Structural según el método BIM, teniendo así los planos de ingeniería de detalle disponible para los diversos dispositivos móviles del staff y trabajadores, mejorando, de este modo, el control de calidad y producción. Empleamos dicha tecnología para hacer seguimiento y control de métricas de la ejecución de la obra civil", señaló.



CEMPROTEC

INGENIERÍA FABRICACIÓN - MONTAJE

- › Plantas mineras
- › Plantas industriales
- › Puentes peatonales
- › Puentes vehiculares
- › Tanques
- › Piping
- › Pilotes
- › Sistema de fajas transportadoras
- › Tolvas, silos, chutes
- › Tubería forzada
- › Equipamiento hidromecánico
- › Compuertas

TANQUES DE COMBUSTIBLE REFINERÍA DE CONCHÁN



FAJA TRANSPORTADORA DE LA PLANTA DE CHANCADO - SHOUGANG



PUNTES LLOLLACMAYO 1 Y 2



ALMACÉN DE TRÁNSITO MINERA ARUNTANI



TUBERÍA FORZADA - CENTRAL HIDROELÉCTRICA CHAGLLA



UNA NUEVA VISIÓN CON UNA AMPLIA EXPERIENCIA

Informes:

Dirección Comercial y Planta:

Av. Las Praderas de Lurín Mz. "A", Lote 9, Grupo "D", Sector 3,
Panamericana Sur Km. 37.2

Telf.: (51 1) 702 9200 - Anexo 8171

Móvil: 989 156 472 | comercial@cemprotec.com.pe

www.cemprotec.com.pe

Sostenible y seguro

El Complejo Académico de la PUCP se realizó siguiendo lineamientos para que certifique como edificio LEED Gold, teniendo una política de reciclaje de desperdicios de fierro, usando botaderos certificados para eliminar basura y desmonte y otro para material de excavación. "Empleamos pinturas ecológicas, luminarias LED y otros productos que contribuyan a la distinción. En todo este proceso los ingenieros de la PUCP, Jorge Falconi (jefe de obras) y Jim Paredes (ingeniero de obras), así como su equipo de supervisores, controlaron que ejecutáramos el proyecto según lo planificado", sostuvo el ingeniero Jara.

El sistema de estabilización de taludes es de muros anclados definitivos, dejando las estructuras de los sótanos aislados de dichos muros. "En el techo del tercer sótano se ubican los disipadores sísmicos. Esto lo convierte en un edificio seguro para soportar movimientos telúricos de gran magnitud. El total de los elementos estructurales es caravista. Se distinguen columnas rectangulares y circulares, placas, escaleras, colgajos, vigas y otros", reveló.

Los espesores de las losas de techo tuvieron entre 0.15 m y 0.8 m, mientras que el muro pantalla 0.35 m. "En los muros anclados se empleó un concreto $f'c=350$ kg/cm², mientras que en las losas y cimentación uno de $f'c=210$ kg/cm². Asimismo en las columnas y vigas se distinguieron resistencias de $f'c=350$ kg/cm², $f'c=280$ kg/cm², y $f'c=210$ kg/cm²", declaró

Para el proyecto J.E Construcciones Generales utilizó encofrado Peri, así como una grúa propia, la MC 85- Potain, con la cual realizó el transporte horizontal de materiales y equipos. "Podemos resaltar

que no se reportó accidentes con tiempo perdido, manteniendo los indicadores de gestión de seguridad dentro de las metas programadas de la Universidad, habiendo tenido más de 400,000 horas hombre trabajadas y, sobre todo, sin haberse reportado ningún incidente con los alumnos", refirió.

El muro cortina con láminas anti reflejantes con filtros solares combinados con Brise Soleil de la obra permite la climatización natural en los halls, despachos y oficinas. "Esto genera una correcta ventilación, aislamiento termoacústico, control solar e iluminación, lo cual redundo en un control térmico tanto en invierno y verano, así como un ahorro sustancial de energía. El método de ventilación natural con persianas de aluminio que origina una circulación natural de aire es a mí parecer uno de los métodos más efectivos de economizar electricidad, pues de esa forma se han reducido los requerimientos de HVAC", sostuvo.

El uso de LEDs en las barandas logra un aprovechamiento luminoso para las gradas de las escaleras, complementada con luminarias ambientales se cumplen las normas de luminosidad (además se ahorra energía). "El edificio tiene sistemas de ACI, HVAC, CCTV y otros para hacerlo seguro y confortable. Posee, asimismo, un proyecto paisajístico que lo integra con los jardines del área y en los sótanos se distinguen andenes con espacios verdes, al igual que en el cuarto piso donde se ubica la cafetería para estudiantes", agregó el ingeniero, quien señaló que para hacer realidad la obra fue necesario el empleo de 7,782 m³ de concreto y 896 Tn de acero.

ESTRUCTURAS

- **Materiales.** El material predominante en los elementos estructurales es el concreto armado. En general se ha empleado una resistencia a la compresión a los 28 días: $f'c = 210$ kg/cm² (20.6 MPa). Además, en algunos elementos de los pisos inferiores se ha requerido un concreto $f'c = 280$ kg/cm² (27.4 MPa) y 350 kg/cm² (34.3 MPa). Todas las vigas del sistema de aislamiento tienen un concreto $f'c = 350$ kg/cm² (34.3 MPa). Como refuerzo para este insumo se han empleado barras de acero con un esfuerzo de fluencia $f_y = 4,200$ kg/cm² (420 MPa).
- **Techos.** Son losas macizas de 15 y 20 cm de espesor.
- **Estructura portante de cargas verticales y sísmicas.** La estructura portante consiste en pórticos compuestos de columnas y vigas de concreto armado. La estructura sobre el nivel -8.05 se apoya sobre un sistema de aislamiento sísmico compuesto de aisladores elastoméricos, deslizadores y un sistema de vigas sísmicas ubicadas en la parte superior e inferior del plano de aislamiento, el cual es el encargado de resistir las cargas sísmicas horizontales que podrían ingresar al sistema durante un movimiento telúrico.
- **Cimentación.** Es a base de zapatas aisladas y combinadas. La profundidad de cimentación no es menor que 1.50 m (a partir del nivel de piso terminado del último sótano) según lo especificado en el estudio de suelos. La capacidad resistente del terreno a esa profundidad se determinó en 6 kg/cm².

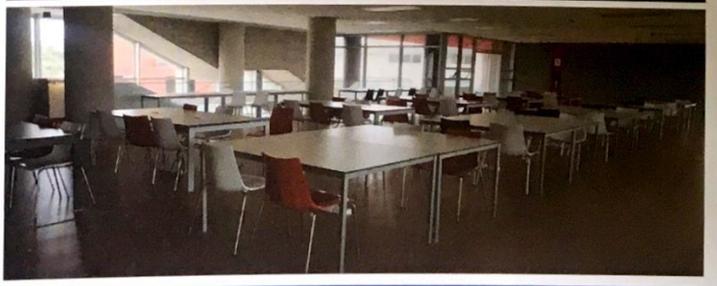
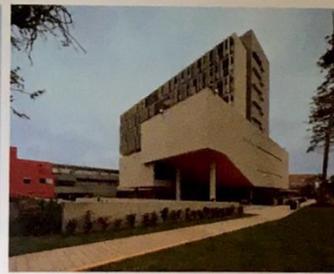


La circulación entre los espacios está compuesta por escaleras y pasillos suspendidos que recorren las distintas plantas.

El Perú crece,
nosotros lo construimos.

JE
CONSTRUYENDO SÓLIDOS COMPROMISOS

Complejo Ciencias Sociales - PUCP



33
AÑOS

EXPERTOS EN
EDIFICACIONES

SIGUENOS EN:   
www.je.com.pe