

Torre de Ingeniería

Cohesión de disciplinas: arquitectura e ingeniería

Susana Ezeta Genis

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

Este documento corresponde a un ensayo presentado en el Diplomado en Crítica Arquitectónica, organizado en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco en 2011. En el ensayo se aborda la cohesión de dos disciplinas, la ingeniería y la arquitectura aplicadas en la Torre de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), ubicada en Ciudad Universitaria.

El trabajo está dividido en tres partes: la primera de ellas corresponde a los antecedentes que permitieron su construcción y los elementos simbólicos que los diseñadores retomaron para relacionarse con el emplazamiento. En la segunda parte, se revisa arquitectónicamente su conformación, y en la tercera y última se explora el potencial de la estructura en el edificio.

Palabras clave: Torre Ingeniería / Estructura / Cohesión / Estructura y arquitectura / Instituto Ingeniería / Ciudad Universitaria / UNAM.

This document corresponds to a paper presented at the Diploma in Architectural Review, held at the Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco in 2011. The essay deals with the cohesion of two disciplines, engineering and architecture, implemented in the Engineering School of the National Autonomous University of Mexico (UNAM), located in University City.

The paper is divided into three parts: the first deals with the background that allowed its construction and the symbolic elements captured by the designers to interact with the site. In the second part, its conformation is revisited from an architectural point of view, and in the third and the potential of the building structure is explored.

Keywords: Engineering School / Construction / Structure and architecture cohesion / Engineering Institute / University City / UNAM.

La arquitectura y la ingeniería son profesiones diferentes, pero proceden de un tronco común, que es el arte de construir, esto hace que en muchos casos sean complementarias, y en otros, que el límite entre ambas sea difícil de definir. A pesar de la diferencia de mentalidades, la colaboración entre ambas profesiones es un hecho generalizado que va en aumento porque las construcciones son cada vez más complejas y los equipos multidisciplinares cada vez más eficaces. Así se refleja en el proyecto y la construcción de la Torre de Ingeniería (Figura 1).

Desde un principio se estableció un sistema en el que cada disciplina aportó sus habilidades y conocimientos para la realización del proyecto, lo cual dio como resultado un edificio en donde los intereses formales de los arquitectos se unieron a los planteamientos y las estrategias técnicas de los ingenieros, definiendo conjuntamente un proyecto que cohesionó la arquitectura y la ingeniería.

En este ensayo practicaré un ejercicio difícil y arriesgado respecto a la crítica arquitectónica, aportando perspectivas y puntos de vista particulares, para lo cual, divido el ensayo en tres partes.

En la primera, abordaré –como referencia obligada– los antecedentes que permitieron la construcción del edificio, así también, los elementos simbólicos que retomaron los arquitectos responsables del proyecto para establecer un diálogo propio con el sitio donde se emplaza el edificio dentro de la Ciudad Universitaria de la Ciudad de México.

En la segunda parte, realizaré un recorrido desde la perspectiva arquitectónica, revisando la configuración, los elementos que estructuran el espacio y lo organizan, desde el exterior y al interior.

En la tercera y última parte, pretendo explorar el potencial de la estructura en el edificio, denotando que además de cumplir su función primaria –de resistir cargas–, añade otra capa de valores funcionales y estéticos, además de los

ligados a los procesos de ejecución, viabilidad, racionalidad y economía. En el análisis estructural no me refiero a un análisis cuantitativo, sino a un proceso cualitativo que incluye la observación y la reflexión con el fin de profundizar en la comprensión y la valoración de las interacciones entre arquitectura e ingeniería. Al final de cada una de estas partes, establezco conclusiones personales sobre el edificio.

UNA MODERNA INTERPRETACIÓN DE CIUDAD UNIVERSITARIA

La Universidad Nacional Autónoma de México es una institución generadora no sólo de conocimientos teóricos, sino que al mismo tiempo apoya y se apoya en las empresas e instituciones importantes del país, propiciando nuevos empleos y el desarrollo inteligente de la ciencia y la tecnología en el país.

El 2 de julio de 2007, Ciudad Universitaria¹ fue declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO, lo cual comprende el Estadio Olímpico, los Campos Deportivos y la Zona Escolar, en esta última se encuentra la Torre de Ingeniería. La Torre de Ingeniería pertenece a la Universidad Nacional Autónoma de México, siendo una dependencia donde se desarrollan proyectos de investigación y de asistencia técnica patrocinados por organizaciones del sector público y privado del país y del extranjero.

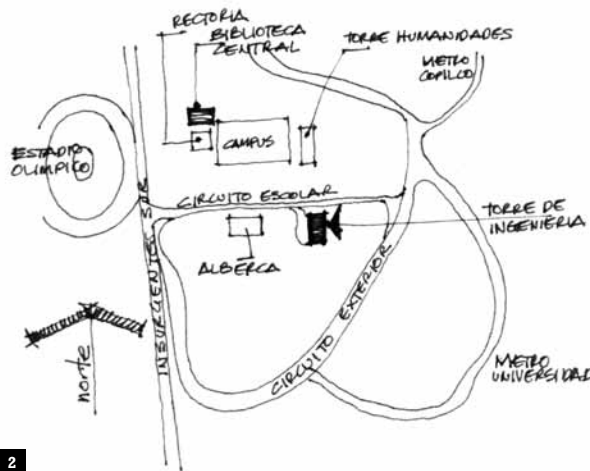
Por medio de la vinculación de académicos, profesionistas, empresas y estudiantes de las distintas ingenierías, se desarrollan tecnologías y soluciones técnicas eficientes que coadyuvan a la formación de recursos humanos altamente capacitados.

Los ingresos extraordinarios generados por los diversos proyectos de investigación permitieron la construcción y el equipamiento del edificio, así mismo, se siguen produciendo recursos para su operación y mantenimiento. El Instituto de Ingeniería inicia la construcción de este edificio en 1998 con la aprobación del entonces rector de la UNAM, Fernando

1. Enrique del Moral y Mario Pani fueron los directores del Proyecto del Plan Maestro de Ciudad Universitaria iniciando la construcción en 1948; aunque el 20 de noviembre de 1952 se inaugura oficialmente, el inicio de las actividades en las escuelas fue hasta marzo de 1954.



1



2

Barnés de Castro. Debido a la huelga de 1999 se detiene la obra y es hasta 2001 cuando se reactiva nuevamente su construcción, para concluir en su totalidad en febrero de 2007, siendo rector Juan Ramón de la Fuente.

La Torre de Ingeniería se ubica en la Zona Escolar del Circuito Interior de Ciudad Universitaria, casi frente al edificio de la Facultad de Ingeniería y al costado oriente de la Alberca Olímpica (Figura 2).

El proyecto arquitectónico tomó forma con base en el diseño de seis arquitectos: Luis Sánchez Renero, Félix Sánchez Aguilar, Fernando Mota Hernández, Álvaro Díaz Escobedo, Raúl González Martínez y Gustavo López Padilla, así como José Luis Fernández Zayas, director del Instituto de Ingeniería.

En este edificio de 10 niveles, con una superficie de construcción cercana a los 14000 m², se funden el movimiento moderno internacional con la tradición nacional dando especial importancia a la tecnología. Para elaborar

Figura 1
Torre de Ingeniería.
Dibujo: Susana Ezeta Genis (SEG).

Figura 2
Localización de la Torre de Ingeniería dentro del Campus Universitario. SEG.



Figura 3
Campus a espaldas de la Torre de Rectoría. Foto: SEG.



Figura 4
Patio de acceso oriente a la Torre de Ingeniería. Foto: SEG.

Figura 5
Edificio de Posgrado de Arquitectura y Torre de Humanidades con cubierta ondulante. Foto: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1478596page5>

Figura 6
Muros de tabique hueco con color de la Facultad de Química. Foto: <http://www.atletismoenmexico.com/wp-content/uploads/2009/05>

un edificio con una arquitectura propia, los diseñadores tomaron simultáneamente los elementos vivos de la tradición cultural de Ciudad Universitaria y las características del desarrollo técnico del México contemporáneo.

Al respecto, Raúl Hernández señala: las formas arquitectónicas, como productos culturales, son unidades significativas cuya apropiación social y su intercambio posibilitan las acciones de reconocimiento y de transformación del entorno.²

En la Torre de Ingeniería se pone en contacto una arquitectura moderna con una memoria histórica mediante un tipo de abstracción evocadora, utilizando diferentes recursos como la altura y morfología del edificio, los pavimentos, las cubiertas de remate, los materiales de construcción, así como las terrazas, las rampas y los taludes que hay en la Ciudad Universitaria.

La Torre de Ingeniería (TI) no rebasa la altura de los edificios circundantes que enmarcan el campus universitario: la Torre de Rectoría, la Biblioteca Central, la de Humanidades o la de Ciencias; se mantiene respetuosa de estas construcciones que son paradigmas del urbanismo moderno y el funcionalismo de la primera mitad del siglo xx.

Respecto a la morfología del edificio, éste adopta la que existe en el campus, se conforma como un prisma rectangular apoyado en columnas de concreto como pórtico, que genera un gran orden y posibilita el libre tránsito en la planta baja. Las fachadas acristaladas se mantienen en el mayor de los lados y en los laterales, macizos sólidos.

Para las plazas de acceso, los arquitectos retomaron el damero verde con andadores que rodea a la Torre de Rectoría y la Biblioteca Central, aunque ahora a una escala menor y combinando materiales como pasto y piedra (Figuras 3 y 4).

2. Raúl Hernández, "La crítica contemporánea de la arquitectura", trabajo presentado en el Diplomado de Crítica arquitectónica en la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, 8 de febrero-14 de abril de 2011, p. 3.



La cubierta ondulante que remata la terraza recuerda al perfil del hoy edificio de Posgrado de Arquitectura y de la Torre de Humanidades. En ambas torres se remeten las columnas del paramento de la fachada dando la sensación, a distancia, de estar ingravidas, flotando en la luz y el espacio sin ningún medio aparente de sujeción (Figura 5).

En cuanto a los materiales de construcción empleados, los edificios del campus se fabricaron con estructura de concreto armado, muros de tabique hueco vidriado con color, lo cual reduce al mínimo su mantenimiento. En la TI se interpreta esta función envolviendo a la estructura de acero del edificio con lámina galvanizada y aluminio, que se utilizan con naturalidad de un modo directo y sin pretensiones (Figuras 6 y 7).



Algo más que merece citarse son las terrazas que aparecen en todos los edificios de las facultades en la Zona Escolar y en la TI, las cuales dialogan con el entorno circundante y se crea una serie de escenarios públicos que tienen como telón de fondo el paisaje, el cual agrega un valor compositivo a las fachadas (Figuras 8 y 9).

Por último, señalo las rampas y taludes que en Ciudad Universitaria son un elemento arquitectónico recurrente, consecuencia de las plataformas rocosas y la topografía del lugar. En la TI se utilizó este recurso para conectar suavemente el nivel del estacionamiento con la plaza de acceso principal al edificio, de esa manera, se respeta el Laboratorio del Túnel de Viento que se encuentra debajo de esta plaza. Cabe mencionar que la iluminación de este espacio se logró con módulos poliédricos que evocan a los que componen la escultura del "volcán" en el centro del Espacio escultórico, en el circuito exterior (Figuras 10 y 11).

Conclusión

En este edificio, los arquitectos retomaron los elementos del entorno cultural para reelaborarlos en una sintaxis propia, caracterizada al mismo tiempo por la evocación simbólica de construir en Ciudad Universitaria.

Sondereguer refiere que el arquitecto no sólo resuelve el problema técnico, no sólo levanta un techo para atender una demanda social: erige también un monumento, una forma que lleva en sí, por sí misma, la aceptación o la negación de diferentes partes del mundo que la produce. Contiene un mensaje.³

Un mensaje claro de respeto y obediencia a las estructuras que integran la Ciudad Universitaria y a los arquitectos que la concibieron hace más de 50 años.

3. Pedro Conrado Sondereguer, "El universo caótico, actitudes tomadas a priori", en *Memoria y utopía en la arquitectura mexicana*, UAM-A, México, 1990.



Figura 7
Envolvente de lámina en la Torre de Ingeniería.
Foto: SEG.

Figuras 8 y 9
Terrazas en Ciudad Universitaria.
Foto figura 8: SEG.
Foto figura 9: <http://www.educacionadebate.org/15587/234656/>

Figura 10
Tragaluzes del Túnel de Viento. Foto: SEG.

Figura 11
Espacio escultórico.
Foto: <http://www.moblog.net/view/9039/espacio-escultorico-unam-mex-df>

Finalmente es importante señalar que el esquema de operación y financiamiento de la Torre de Ingeniería puede constituirse como modelo a seguir en otras áreas del conocimiento capaces de vincularse con los sectores productivo, social y de servicios, que contribuyen a la solución de problemas que impulsan el desarrollo tecnológico del país.

CONOCIENDO LA TORRE DE INGENIERÍA

El edificio cuenta con 10 niveles distribuidos en: un sótano, uno de planta baja, donde se ubica el auditorio, uno de acceso, seis de oficinas y por último el de la terraza.

El acceso al edificio se da a partir de dos plazas, una ubicada al oriente a nivel de estacionamiento y la otra al poniente que funciona como principal. En ésta se accede por una rampa ascendente que desemboca en una plaza, donde, de modo inesperado y espectacular, se descubre la silueta del edificio: un prisma rectangular apoyado en cartelas de concreto, dividido en tres partes, tanto horizontal como verticalmente y que conduce sutilmente a una calle interior (Figura 12).

El edificio da la bienvenida al visitante: la planta libre y la transparencia de la fachada invitan a conocerlo. Esta percepción se incrementa al no existir límites físicos como escalones: se confunde el afuera y el dentro. Es ahí donde un muro curvo de ónix nos recibe como brazos abiertos (Figura 13).

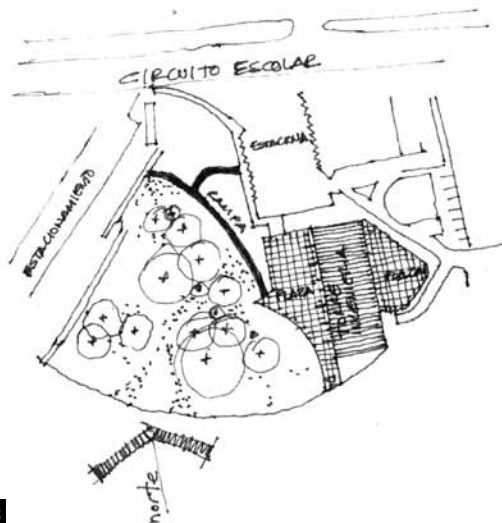
Mirando al norte, se descubre una sala de uso múltiple translúcida, y al sur un restaurante discretamente amueblado nos invita a pasar. Desde la llegada a este nivel de acceso, se hace patente lo que señala Curtis: "El esquema expresa las tres cosas que un edificio puede ser por naturaleza: un límite creado en medio del paisaje; una puerta que conduce a un mundo distinto; y un lugar donde sentirse cómodo".⁴

Subiendo al primer nivel, el edificio se resuelve a partir de una concepción apoyada en la tradición particular hispano-americana: la arquitectura de patio, que rige el proceso de diseño y concentra las actividades en el resto de los seis niveles de oficinas.

La planta es rectangular y simétrica. A partir de un sistema modular de planta libre se rige el todo y sus partes en torno a un patio central o atrio; el primero de doble y el segundo de cuádruple altura (Figura 16).

Los atrios distribuyen las áreas de oficina, subdivididas en privadas, semiprivadas y públicas, creando espacios de trabajo flexibles y confortables para los académicos, investigadores y estudiantes; con vistas a los alrededores, lo que

4. William Curtis, *La arquitectura moderna y la memoria: nuevas percepciones del pasado*, Phaidon, Nueva York, 2008, p. 627.



12

Figura 12
Croquis de localización. SEG.

Figura 13
Acceso principal a la Torre de Ingeniería desde la plaza poniente. Foto: SEG.



13

Figuras 14 y 15
Fachadas de la plaza poniente. Foto: SEG.

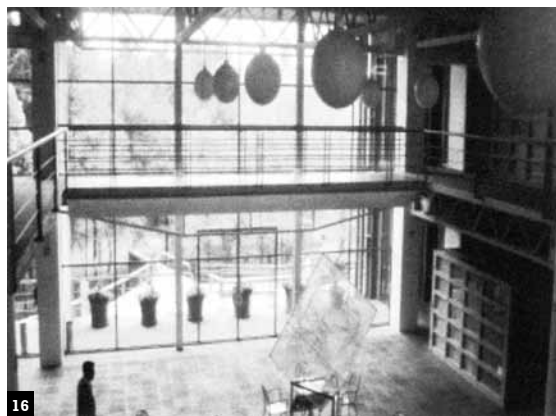


14



15

Figura 16
Vista del atrio de doble altura. Foto: SEG.



16



crea un contraste dinámico y espectacular entre la luz y la sombra. Los puentes y las escaleras que bordean los atrios producen un conjunto de escenarios públicos que tiene al paisaje como telón de fondo. Los atrios concluyen su recorrido con un gran domo piramidal en la terraza ubicada en el último nivel de la Torre.

En lo vertical la volumetría se divide en tres partes: al centro los atrios acristalados, por el lado poniente, y contrario a éste, las comunicaciones verticales del elevador y las escaleras. A partir de ello las plantas se conforman en espejo: los servicios sanitarios, comedor, las instalaciones y escaleras de emergencia en el extremo del edificio se complementan con unas confortables y agradables terrazas de doble altura con vista y salida al exterior (Figuras 17 y 18).

Los extremos laterales norte y sur se componen respectivamente de superficies vidriadas que sobresalen en volado de la retícula principal, para cumplir así la función de ventilar verticalmente todo el edificio, a lo cual me refiero a continuación. La orientación oriente-poniente de la T1 pareciera ser la menos recomendable para las actividades que se desarrollan al interior, sin embargo, esta condición se convirtió más que en una limitante, en una oportunidad de resolver satisfactoriamente la climatización sin la necesidad de recursos mecánicos externos (Figura 19).

Las fachadas se conforman con dobles muros de cristal, los cuales crean una cámara plena al interior de ellos y genera —en la parte baja de cada losa de entepiso— la entrada de aire renovado que empuja el aire caliente hacia los atrios, lo que produce un efecto de renovación del aire usado.

Finalmente, en el último nivel está la terraza perimetral cubierta. Al centro de esta planta se ubican, en el lado norte, una oficina ejecutiva, sala de espera, cocineta y dos salas de juntas; en el lado sur, un salón de uso múltiple. La terraza

bordea estos espacios transparentes que retoman la misma seductora curvatura de la cubierta y crean sorpresa e incertidumbre, en el recorrido entre el límite del follaje vegetal, el cielo y el borde del edificio. Todo esto se acompaña de una atrayente vista de la Ciudad Universitaria y el resto de la metrópoli capitalina (Figura 20).



Figura 17
Vista del atrio de cuádruple altura. Foto: SEG.

Figura 18
Vista del interior del atrio con las escaleras. Foto: SEG.

Figura 19
Vista del muro doble de cristal en fachadas norte y sur. Foto: SEG.

Figura 20
Vista de la terraza superior. Foto: SEG.

Conclusión

A continuación destaco aspectos que considero afortunados, y en su caso, los que a mi juicio aún pueden resolverse.

En la Torre de Ingeniería hay congruencia entre los elementos componentes y la obra que conforman. Su arquitectura invita a recorrerla; a pesar de su simetría y regularidad cada espacio adquiere un carácter propio, los contornos se esfuman y adquieren grandes manchas de luz y sombra, con un telón circundante de verdes y azules dispuestos por la naturaleza del paisaje.

A pesar de ser un monolito rectangular, las fachadas se manejan hábilmente mediante cuidadosas proporciones y delicados detalles, haciendo que el edificio conserve una escala humana favorable y exprese el carácter abierto de su naturaleza de espacio público. La variación en el relieve de



Figura 21
Terrazas en la
fachada poniente.
Foto: SEG.



Figura 22
Terraza. Detalle
de bajada de
agua pluvial de la
cubierta. Foto: SEG.

la superficie de la fachada mitiga la simplicidad y, en conjunción con la luz natural, se produce un contraste entre zonas oscuras y claras, lo que anima visualmente la fachada (Figura 21).

Las terrazas remetidas de la fachada principal, al mismo tiempo que aprovechan la máxima captación de luz, permiten áreas de descanso y recreación. Sin embargo, tres de los seis entresijos de oficinas no disfrutaban de este beneficio, tal vez los arquitectos hubieran considerado satisfacer a todos los usuarios y no sólo a unos cuantos en el afán de mantener su composición arquitectónica.

El calor al interior del edificio que generan las fachadas acristaladas se resolvió colocando unas cortinas exteriores de material multiperforado que no impiden la visibilidad y mantienen la iluminación.

Un elemento que ahora enriquece la fachada es la marquesina de acero del acceso principal. Antes de colocarla, el agua de lluvia inundaba el vestíbulo principal por encontrarse la plaza al mismo nivel del acceso, y las rejillas de metal y concreto resultaron insuficientes para contener el agua.

Al parecer, el agua es uno de sus puntos frágiles, esto se demuestra en las bajadas de agua pluvial de la cubierta ondulada. En algunas partes se adosan a las columnas inclinadas, pero en otras, como las partes bajas, están expuestas de manera provisional, no dudo su pronta corrección. Lo anterior contrasta con los detalles cuidadosamente resueltos en la mayor parte de la π , en donde las voces de ambas disciplinas –ingeniería y arquitectura– tal vez dialogaron, pero no se alcanzaron a escuchar (Figura 22).

ESTRUCTURA ES ARQUITECTURA

Tanto al interior como al exterior, la estructura forma parte indisoluble de la Torre de Ingeniería, cada elemento se diseñó para asomarse y demostrar su trabajo estructural.

Los elementos estructurales surgieron a partir de consideraciones relativas a la función, la luz natural y la congregación.

Desde la introducción en el siglo XIX⁵ de las formas estructurales de esqueleto metálico, ya no se trata de elegir entre la estructura o la luz en el espacio arquitectónico, sino que ambas pueden coexistir. El impacto de la industrialización, la prefabricación, la rapidez de montaje y la economía constructiva se vio reflejado en el empleo de acero y vidrio en esta construcción.

Con ello, se logra eliminar el uso del muro de carga como elemento portante, además de la reducción de las cargas muertas, también se descubre la estructura –por tantos siglos oculta– con simplicidad y transparencia, producto de un trabajo conjunto entre arquitectos e ingenieros como actores esenciales en el proceso de diseño.

La anatomía del edificio consiste en plantas libres que se relacionan estrechamente con la forma arquitectónica y la envolvente del edificio. El sistema estructural a base de marcos de acero permite que los elementos estructurales esbeltos tengan un impacto mínimo en la cantidad de luz que penetra en el espacio útil.

Cada uno de estos elementos acentúa la función del edificio, subdivide el espacio y facilita la separación de destinos, al tiempo que articula la circulación. Los marcos se establecen en una retícula ortogonal modulados en series de 2.40, 3.60, 4.80, 7.20 y 10.80 m, conformando los elementos estructurales de los tableros con armaduras en celosía y losas ligeras de sistema mixto, comercialmente llamado losacero.

5. El Palacio de Cristal de Joseph Paxton creó un precedente nunca antes conseguido en las construcciones anteriores al siglo XIX.

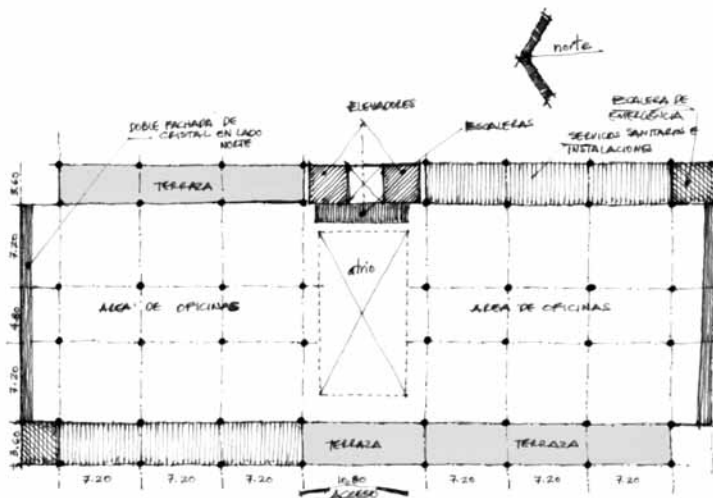


Figura 23
Planta arquitectónica tipo modular a base de marcos. SEG.

Figura 24
Fachada modular. Foto: <http://www.vss2010.unam.mx/htm/congresscenter.html>

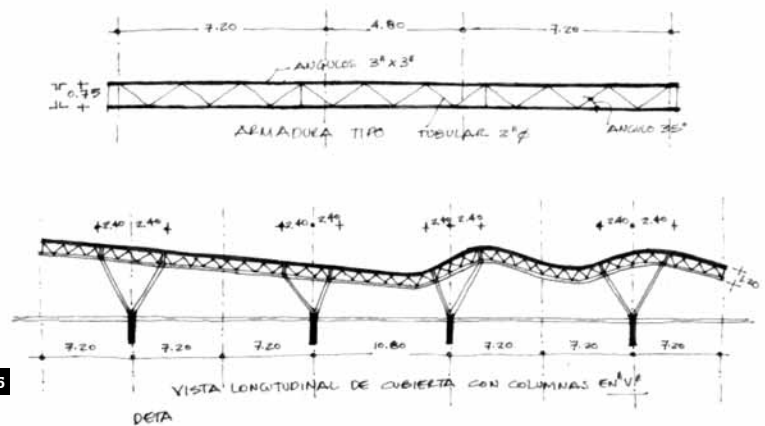
Figura 25
Corte esquemático de armaduras tipo y de armadura de la cubierta de terraza. SEG.

Figura 26
Corte esquemático. SEG.

23



24



25

Al estar modulara, tanto al interior como al exterior, en planta y alzado, la estructura ofrece un medio para añadir textura y profundidad al edificio (Figura 23).

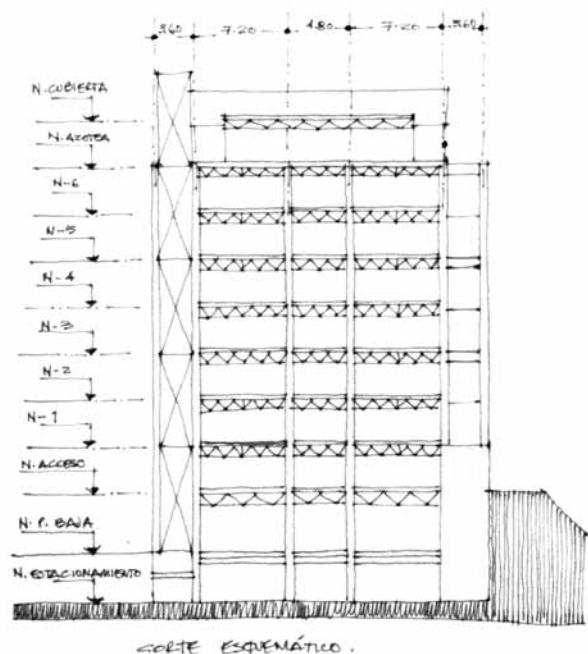
En la fachada se subdivide visualmente la piel exterior en sentido horizontal, y en el vertical, se crea en la superficie del edificio un trazado de ordenación rectangular. A la vez que se modula y ordena la fachada, se modifica nuestra percepción de la escala del edificio.

Al ocultar detrás de los ventanales el forjado de las armaduras intermedias, el edificio de 10 plantas se lee como si tuviese sólo cinco.

No pretendo abordar todos y cada uno de los elementos estructurales que componen el edificio, mi interés se centra en las armaduras y las columnas, las cuales enriquecen las cualidades de forma y función de la TI (Figura 24).

Armaduras

Sin duda alguna, el presupuesto limitado para la construcción del edificio obligó a proponer las armaduras de alma abierta para facilitar futuras reformas a los sistemas de instalaciones y reducir el peso de la construcción.



26

Figuras 27 y 28
Vista del interior
y elementos
estructurales.
Fotos: SEG.



Las armaduras en celosía están conformadas en triángulos por tubos huecos de acero, todas ellas cubren los claros entre columnas con idéntica sección, permitiendo que atraviesen en su interior las instalaciones (Figura 25).

Integrar estas funciones dentro del alma de las armaduras permite que el resto del interior funcione libremente. Los elementos de articulación entre los apoyos y las armaduras expresan los esfuerzos estructurales dentro de las barras, éstos no se ocultan ni forran, lo que hace que el diseño de los detalles sea coherente con las hipótesis del diseño estructural, manifestándose una estrecha colaboración entre los arquitectos y los ingenieros (Figura 26).

En el entramado de acero se aplica pintura intumecente⁶ de color blanco, lo que ofrece suficiente continuidad visual sin modificar la cantidad o calidad de luz; de hecho más que perturbar la luz con la estructura, la luz realza la estructura. A este respecto señala Charleson: “El espacio es arquitectónico cuando las pruebas de cómo está hecho pueden verse y entenderse” (Figuras 27 y 28).⁷

Columnas

En la TI existen dos tipos de columnas, las internas y las externas, estas últimas se muestran en la fachada y enmarcan las terrazas, y son para mí las que merecen mayor acercamiento. Esta columna está formada por cuatro tubulares huecos soldados a una placa delgada con rigidizadores.

Debido a que la altura de las columnas obedece a la de los atrios, fue necesario añadir tirantes hacia las armaduras de los entrepisos, con lo cual se aumenta su capacidad resistente a las cargas verticales y se reduce su altura respecto al pandeo por la relación de esbeltez. Las uniones, limpiamente soldadas, despliegan un alto nivel de oficio y elegancia proyectual (Figuras 29 y 30).

En la zona de la terraza, las columnas se abren como ramas para recibir la cubierta, lo que transmite una sensación de dinamismo, al mismo tiempo que responde a las fuerzas de gravedad, del viento y la luz.

Por lo anteriormente expuesto, coincido con el gran estructurista moderno al decir: “Estoy profundamente convencido de que la apariencia externa de un buen edificio no puede, y no debe, ser otra cosa que la expresión visible de una realidad estructural o constructiva eficaz. En otras palabras, la forma debe ser el resultado necesario de la estructura, y no su base de partida”.⁸

6. Se dice de las pinturas que tienen la capacidad de hincharse al calentarse creando una capa aislante alrededor de los elementos que recubren; se aplican principalmente sobre diversos elementos estructurales para protegerlos del calor en caso de incendio y prolongar el tiempo disponible para el desalojo de los usuarios.

7. Andrew Charleson, *La estructura como arquitectura. Formas, detalles y simbolismo*, Estudios Universitarios de Arquitectura 11, Reverté, Barcelona, 2007, p. 156.

8. Pierre Luigi Nervi, “Concrete and structural form”, en *Architect and Building News*, vol. 208, octubre de 1955, pp. 523-529.



Conclusión

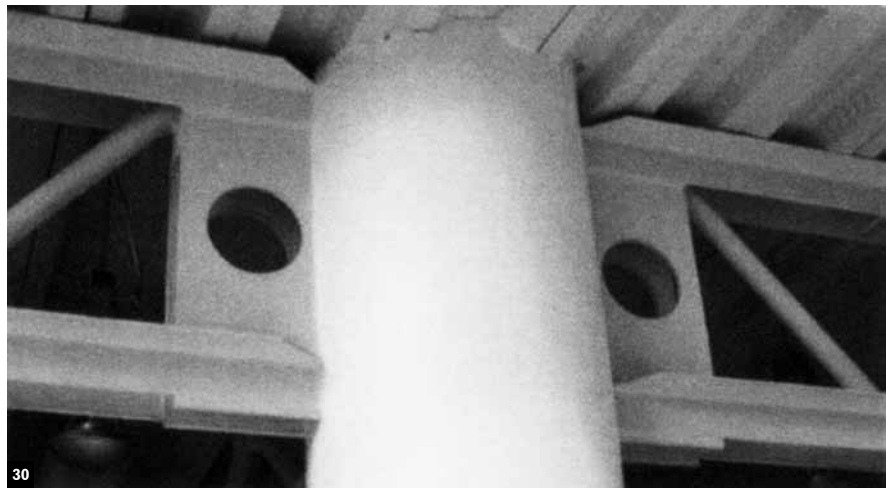
La estructura pertenece a dos profesiones, por tanto debe satisfacer simultáneamente las exigencias de transmisión de cargas así como de expresión arquitectónica.

La estructura en la Torre de Ingeniería es un elemento arquitectónico indispensable, un elemento que desempeña importantes papeles que afectan los sentidos, el corazón y la mente de los usuarios del edificio, ella misma irradia una sensación de tranquilidad que se transmite a los transeúntes.

Cuando la estructura se oculta tiene pocas oportunidades de enriquecer la arquitectura. Cuando queda visible, como en la TI, se expone su materialidad y comparte un compromiso con la poética de la misma, la transparencia y la tecnología propia de la ingeniería.

Cabe mencionar que la transparencia lograda con plantas libres, apoyada en una estructura esbelta, no contribuye a un aislamiento acústico que resulta indispensable para el trabajo que ahí se desarrolla.

Las medidas adoptadas para mitigar esta condición y diluir los sonidos que producen los usuarios, se aplicaron en la utilización de materiales que pueden absorber este impacto, la colocación de alfombra en el piso y recubrimiento acolchado en los muros que conforman los cubículos. Aunque no se eliminan del todo, se logra un murmullo ininteligible.



CONCLUSIÓN FINAL

Realizar este ensayo y mirar de cerca la Torre de Ingeniería, me incita a continuar y seguir de cerca el trabajo del despacho responsable del proyecto arquitectónico, Sánchez Arquitectos, con la finalidad de identificar si existe en sus obras un antes y un después de este edificio. Asimismo, si esta construcción marcó una diferencia en sus propuestas arquitectónicas o, en realidad, y como me gustaría pensarlo, fue resultado de traducir las expectativas, las emociones y los sentimientos de los ingenieros usando el lenguaje arquitectónico como recurso.

Como reflexión personal, la Torre de Ingeniería me significa una construcción de carácter femenino: una dama moderna, fresca, sencilla, esbelta, ligera y dinámica que se contrapone a la sobriedad, pesadez, masividad, rigidez y monumentalidad del edificio de la Facultad de Ingeniería.

Vistas a lo lejos, emplazadas en el corazón de Ciudad Universitaria, ambas construcciones se complementan como una pareja –hombre y mujer– que se dirigen hacia un fin común.

BIBLIOGRAFÍA

- CHARLESON, Andrew, *La estructura como arquitectura. Formas, detalles y simbolismo*, Estudios Universitarios de Arquitectura 11, Reverté, Barcelona, 2007.
- CURTIS, William, *La arquitectura moderna y la memoria: nuevas percepciones del pasado*, Phaidon, Nueva York, 2008.
- HERNÁNDEZ VALDÉS, Raúl, "La crítica contemporánea de la arquitectura", trabajo presentado en el Diplomado de Crítica arquitectónica en CyAD, UAM-X, 8 de febrero-14 de abril de 2011.
- NERVI, Pierre Luigi, "Concrete and structural form", en *Architect and Building News*, vol. 208, octubre de 1955.
- SONDEREGUER, Pedro Conrado, "El universo caótico, actitudes tomadas a priori", en *Memoria y utopía en la arquitectura mexicana*, UAM-A, México, 1990.

Figura 29

Vista de la columna compuesta desde la terraza. Foto: SEG.

Figura 30

Detalle de unión entre columna y armadura. Foto: SEG.