

- Esta obra de 80 pisos y más de 412 metros de altura, se encuentra envuelta en dos grandes murallas que la protegen del clima desértico de la ciudad de Oriente Medio.
- Gracias a sus imponentes dimensiones se transformó, en 2012, en la construcción más alta del mundo con una fachada de piedra continua.

ALFREDO SAAVEDRA L.
PERIODISTA REVISTA BIT

TORRE AL HAMRA, KUWAIT

RASCACIELOS

FICHA TÉCNICA

AL HAMRA TOWER

UBICACIÓN: Ciudad de Kuwait, Kuwait

MANDANTE: Al Hamra Real Estate and Entertainment Co.

ARQUITECTOS: Skidmore, Owings & Merrill LLP (SOM)

ARQUITECTOS ASOCIADOS: Al-Jazera Consultants

INGENIERÍA ESTRUCTURAL: Skidmore, Owings & Merrill LLP (SOM)

CONSTRUCTORA: Turner Construction Co. International

CONTRATISTA GENERAL: Ahmadiyah Contracting & Trading Co.

SUPERFICIE CONSTRUIDA: 195.000 m²

AÑO CONSTRUCCIÓN: 2005 - 2011

DEL DESIERTO

La fachada sur fue cubierta con paneles de piedra caliza de 0,8 x 1,35 metros separados por un mínimo espacio de 10 mm cada uno. Para las superficies curvas de los muros se utilizó *Trencadis*, una especie de mosaico que resultó más liviano y flexible para revestir.



GENTILEZA © SOM



UBICADA EN PLENO CORAZÓN de la ciudad de Kuwait, en el país del mismo nombre, la torre Al Hamra sorprende con sus dimensiones que ya la han hecho romper algunos récords. Apoyada por sus 412,6 metros de altura, la obra se encuentra entre los 15 rascacielos más altos del planeta y además, es el edificio más alto del mundo en contar con una fachada de piedra continua. En total, se utilizaron 258 mil m² de piedra caliza para lograr esa marca. El equipo constructor (ingenieros y arquitectos) consideró el tema del peso de este material, optando por instalar baldosas de caliza en las plantas inferiores y una malla de baldosa cubierta con caliza triturada en las plantas superiores, logrando mantener la apariencia,

pero con una fracción menor de peso.

Diseñado por Skidmore, Owings & Merrill LLP (SOM), esta construcción de 80 pisos de oficinas y 3 subterráneos, que utilizó cerca de 195 mil m³ de hormigón, 38 mil toneladas de acero reforzado y 6 mil toneladas de acero estructural, cuenta además con un restaurante en la azotea, un spa, un centro comercial que incluye un complejo de cines y 1.460 estacionamientos. Pero la característica más distintiva de Al Hamra son las murallas que la van envolviendo desde el suelo hacia arriba, las que, según sus diseñadores, responden esencialmente a una estrategia de protección solar pasiva.

FORMA ASIMÉTRICA

De acuerdo a información proporcionada a Revista *BiT* por SOM, la forma asimétrica de la torre fue generada al remover un pedazo de cada piso de la masa inicial. Iniciando por

la esquina suroeste y avanzando contra el sentido de las agujas del reloj, se extrajo un cuarto de la placa de cada piso de la fachada sur, eliminando todo el espacio de oficinas de ese sector. A través de un comunicado, Elizabeth Kubany, directora de Relaciones Públicas de la firma, indica que estudios computacionales de dinámica fluida (CFD, por sus siglas en inglés) y pruebas de modelos físicos de "túneles de viento", concluyeron que dada la altura de la torre, era la masa asimétrica la mejor solución para mitigar el desprendimiento de vórtices: fenómeno en el que las corrientes de aire forman remolinos que pueden causar el movimiento o inclinación de una estructura. Por su parte, las cargas gravitacionales de las paredes acampadas en la esquina suroeste son mayores que los pesos de las murallas norte y sureste. Por esta razón, los ingenieros de SOM diseñaron para la base una losa reforzada

RECONOCIMIENTOS INTERNACIONALES

DESDE QUE FINALIZÓ su construcción en 2011, la torre Al Hamra ha recibido diversas distinciones internacionales, incluyendo una mención en la lista de los "50 mejores inventos" de ese año según la Revista Time y en el conteo de innovaciones de la revista Popular Science al año siguiente. También en el 2012, quedó dentro de los finalistas en la categoría de Mejor Edificio Alto (Best Tall Building) del Consejo de Edificios Altos y Hábitat Urbano (CTBUH) y obtuvo el Premio a la Excelencia otorgado por la Asociación de Ingenieros Estructurales de California.

de 60 x 69 metros y de 4 m de espesor. Debajo de esta se instalaron 289 pilas de 1.200 mm de diámetro y de entre 20 y 27 metros de largo, diseñadas y puestas así para los requerimientos de carga específicos, donde las más largas se ubicaron en los sectores de mayor estrés. La losa del cimientó fue construida con 27 mil m³ de concreto, aplicados en 15 tandas de vertido durante un periodo de cuatro meses.

El diseño final revela dos murallas acampanadas –paraboloide hiperbólico de 7.500 toneladas cada una – extendidas desde las esquinas suroeste y sureste del núcleo central hacia el alto total de la torre.

MUROS ENVOLVENTES

Como ya se ha mencionado, Al Hamra presenta una fachada con un profundo giro de 130 grados y dos aletas que brotan desde la parte superior hacia la inferior en direcciones opuestas. Las fachadas este, norte y oeste de

la torre están envueltas por 11 mil vidrios planos y curvos, siendo estos últimos cerca de un tercio del total de los cristales, con una curvatura de ocho grados.

La fachada sur está vestida con piedra caliza que cubre la pared plana del lado sur con paneles de 0,8 x 1,35 m separados por un mínimo espacio de 10 mm cada uno. Esta distancia permite la eventual expansión del material producto del calor solar. Para las murallas se quería utilizar el mismo elemento; sin embargo, la caliza es útil sobre superficies planas, mientras que las murallas acampanadas presentaban curvaturas. Como solución se ocupó un mosaico de piedra caliza "molida" o en pedazos irregulares denominado "Trencadis", que además de entregar mayor flexibilidad de uso, pesaba un quinto de las placas. Se mantuvo el uso del mismo material, ya que la envoltura de piedra opaca ofrece un escudo contra la captura de calor solar y actúa como una masa de al-



El espesor de la pared sur regula la variación térmica entre la temperatura ambiente y el interior de la pared, para que cuando esta esté expuesta al más severo sol, el interior siga manteniéndose fresco. En tanto, cuando la temperatura ambiente desciende, el interior de la pared irradia el calor que almacenó a lo largo del día.



GENTILEZA SOMI / © PAWEL SUJIMA.

macenamiento térmico.

En 2011 la Revista Time hizo eco de estas consideraciones destacando que la obra gracias a su forma singular, además de maximizar las vistas, “minimizaba la ganancia calórica, propiedad fundamental en aquella zona del globo, sobre todo para mitigar la sobrecarga energética que se utiliza solo en ventilar y refrescar los espacios interiores”.

El espesor de casi cinco metros de la pared sur, regula la variación térmica entre la temperatura ambiente y el interior de la pared, para que cuando esta esté expuesta al más

severo sol, el interior siga manteniéndose fresco. A la inversa en tanto, cuando la temperatura ambiente desciende, el interior de la pared irradia el calor que almacenó a lo largo del día. La muralla sur está perforada por una serie de ventanas plateadas y anguladas que permiten visibilidad hacia el lado sur de Kuwait, sin permitir que se infiltre directamente la luz solar desde el sur.

En cada piso de la torre, ambas alas se conectan a través de puentes que permiten una vista privilegiada desde el edificio hacia la península. La mantención y limpieza de las

La estructura entrelazada del lobby soporta hasta 55 mil toneladas dando continuidad a la construcción, actuando como un componente de fortalecimiento integrado a la torre.



En el ingreso principal al edificio, se encuentra un lobby de 24 metros de altura, cuya geometría se genera mediante estructuras laminares que dejan mayor espacio libre.

ventanas se realizan a través de un sistema de andamios sujetos mediante cables automatizados (rieles) que llevan el equipo de mantención. Como la obra presenta algunas curvaturas, especialmente en el coronamiento, los rieles cuentan con un detector que informa por si algo se atora en las partes móviles del sistema de andamios o ante cualquier interferencia en general.

LOBBY, RESTAURANTE Y DESPLAZAMIENTO INTERNOS

En el ingreso principal al edificio, se encuentra un lobby de 24 metros de altura, cuya geometría se genera aplicando principios de estructuras laminares. Para aumentar el área del piso de este sector, hay columnas en el lado norte de la torre que se curvan hacia afuera alejándose del centro del edificio. Estas estructuras de láminas de concreto, cuyos principales elementos miden 1,2 m² aproximadamente, proveen “rutas” alternativas a los cimientos respecto a las fuerzas de gravedad, uniendo directamente los elementos de la columna principal. Gracias a este sistema (Lamella), la estructura del lobby puede soportar 55 mil toneladas y dar continuidad a la construcción hacia su asentamiento en el terreno, actuando como un componente de fortalecimiento mientras está completamen-



te integrado con la estructura. Este sistema de abrazaderas hace posible un sector público más espacioso y libre de columnas que sirve de entrada a la obra.

Avanzando hacia el techo de la torre, esta termina en un espacio público de 40 metros de alto que aloja un restaurante y un observatorio con vista ininterrumpida

EN SÍNTESIS

→ Con 412,6 metros de altura, Al Hamra posee el récord de ser la construcción con fachada de piedra continua más alta del mundo. Además, es el edificio más alto de Kuwait, el cuarto en esta categoría en Medio Oriente y el décimo quinto a nivel global.

→ Los muros acampanados que envuelven la construcción responden a una estrategia de protección solar pasiva que también la cubren de los vientos y de las condiciones climáticas propias de esa zona desértica.

→ La fachada sur está revestida con paneles de piedra caliza en las superficies planas y con una especie de mosaico del mismo material pero en pedazos (Trencadis), que resulta más liviano y flexible, para cubrir sus áreas curvas.

→ El lobby principal cuenta con una estructura de láminas entrecruzadas y dobladas hacia afuera (Lamella) que hacen posible una entrada más espaciosa y libre de columnas.

hacia el norte y oeste. Como en la parte superior se producía un giro de las murañas, no había dónde sujetar los cristales del observatorio, por lo que se utilizó un sistema de voladizo entramado de acero (una viga) de 9 metros que nace desde el interior, soportando la estructura del techo y los cristales, eliminando así la necesidad de columnas perimetrales, maximizando la vista del espacio público.

Al interior de la torre, el desplazamiento de los usuarios se realiza a través de ascensores ubicados en tres corridas de transporte, que tienen capacidad para trasladar hasta 40 pasajeros. Para alcanzar la segunda y tercera zona, hay elevadores "expres" que viajan a una velocidad de 10 metros por segundo, llevando pasajeros hasta los lobbys de los pisos 26 y 49 respectivamente. Estas zonas (sky lobbys) sirven como punto de transferencia y han tomado un pequeño rol de sociabilización entre los distintos usuarios del edificio. Para viajar entre el resto de esos pisos, se utilizan ascensores "locales".

De acuerdo a diversas publicaciones internacionales, la Torre Al Hamra de Kuwait se presenta como un avance en términos de diseño arquitectónico tanto en su forma como en su desarrollo, combinando los desafíos propios de esta área con los ingenieriles. Integrando las condiciones climáticas a su concepción en vez de evitarlas, esta obra, según sus creadores, pretende establecerse como un hito a nivel de edificación así como también a nivel social y cultural. Es la torre más alta del país, el rascacielos del desierto. ■

www.som.com,
www.alhamra.com.kw,
www.ctbuh.org

Termosip

PANELES ESTRUCTURALES TERMICOS®

TERMOSIP es indicado para dar solución a grandes paños de fachadas y cubiertas en proyectos industriales, oficinas, casas particulares, edificios comerciales y retail.

FACIL
RESISTENTE
ECONOMICO



Los paneles TERMOSIP son certificados por



Avda. Américo Vespucio Norte 2235, Vitacura
Fonos: (562) 2242 2800 - 2242 2801
info@termocret.cl www.termocret.cl