



INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM



Alianza
FiDEM^{AC}
innovación en infraestructura



OMI
CCE



Calidad y Sustentabilidad
en la Edificación, A.C.
CASEDI



ALENER
Alianza por la Eficiencia Energética

FORO INTERNACIONAL

EDIFICACIONES SUSTENTABLES Y LA NORMALIZACIÓN

11 de abril de 2019

Torre de Ingeniería – UNAM

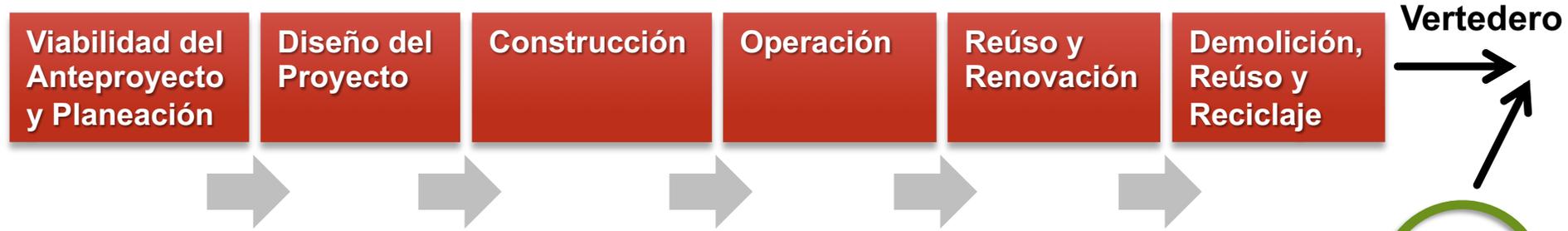
Infraestructura de calidad para la construcción sustentable,
resiliente e inteligente.

Tendencias del desarrollo de Infraestructura considerando Nuevas Tecnologías
en los Edificios: Ejemplos Torre Diana y Torre Mayor.

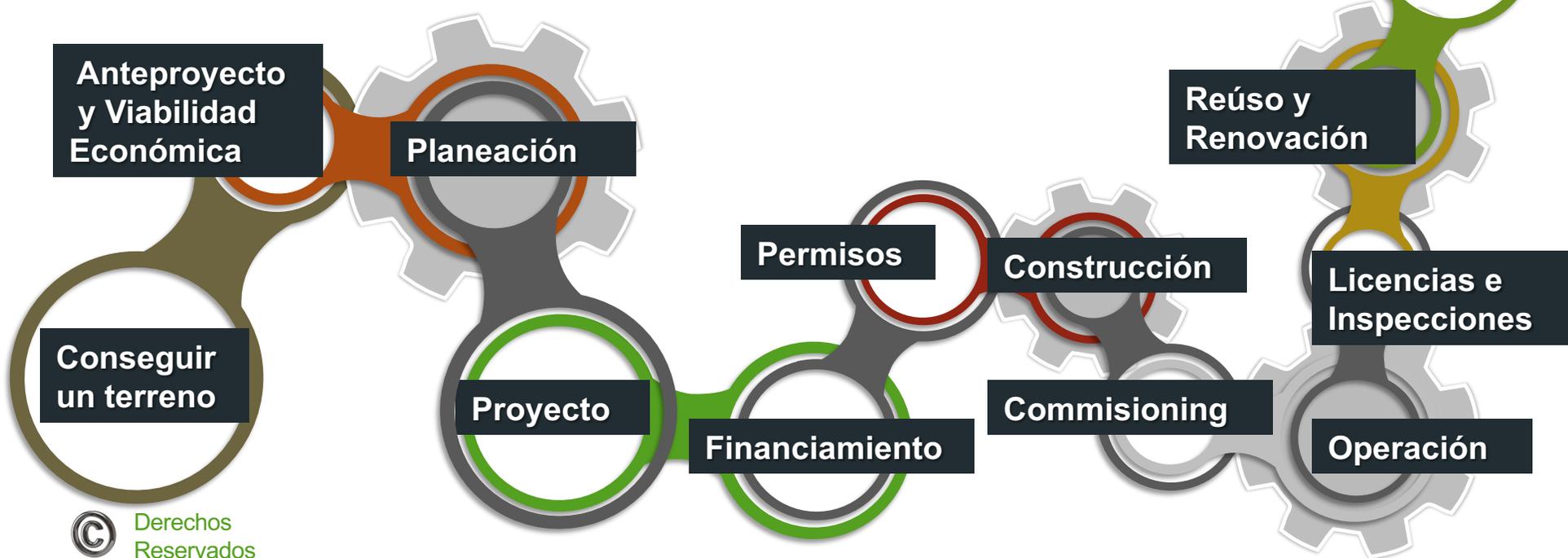
Ing. Felipe Flores Hdez.

Director de Operaciones Reichmann International

Procesos en el ciclo de vida de una edificación



Una sugerencia de actualización del proceso



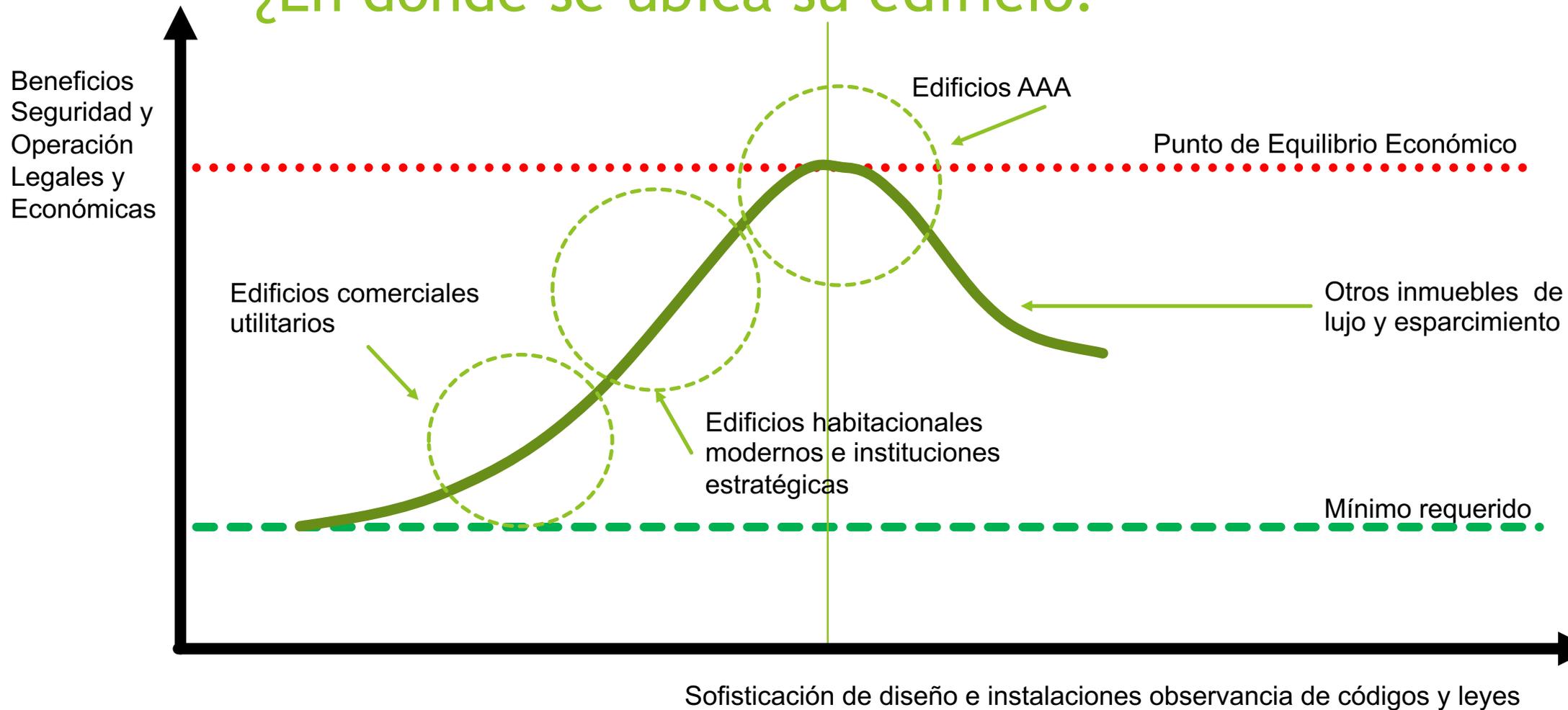
© Derechos Reservados

Un edificio de última Generación

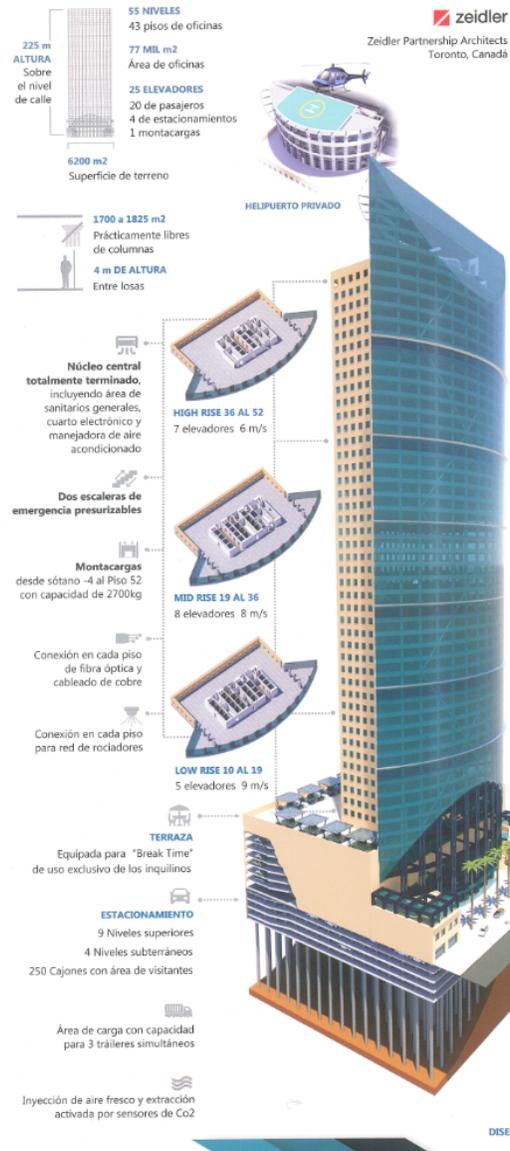
- Es un edificio que provee un ambiente productivo, eficiente y seguro de trabajo al usuario final a través de la optimización de sus cuatro elementos básicos: estructura, sistemas, servicios y administración relacionándolos entre sí para un mejor rendimiento dentro de un esquema de sustentabilidad.



¿En dónde se ubica su edificio?



TORRE MAYOR



DESEÑO ARQUITECTÓNICO

Torre Mayor es símbolo del Principal Distrito de Negocios de la Ciudad al establecer los parámetros de máxima calidad, eficiencia y productividad de oficinas para la moderna comunidad empresarial internacional de la Ciudad de México.

UBICACIÓN PRIVILEGIADA

Torre Mayor está situada en la avenida más importante y hermosa de la Ciudad de México que es parte medular de su corazón corporativo, financiero y comercial: el Paseo de la Reforma, donde se sitúan las sedes de diversas corporaciones mexicanas e internacionales, hoteles y restaurantes de prestigio internacional e importantes museos y galerías.

La cercanía con un importante núcleo de transporte colectivo como lo es la estación metro Chapultepec, Metrobús, Microbuses, servicios de ECOBICI y taxis, además del servicio de motos eléctricas ECONDUCE en el edificio, facilita los traslados de los empleados y visitantes que acuden en transporte público al edificio.



Fachada con pre-colados de concreto y ventanas con cristal Duvent low-E grado 6 para aislamiento térmico y acústico

ÁREA COMERCIAL

- 6 Bancos
- 11 Establecimientos de alimentos
- Tienda de conveniencia
- Agencia de viajes
- Tintorería
- Florería

PLAZOLETA DE ACCESO

- Área de ascenso y descenso de visitantes con servicio de Valet Parking

LOBBY PRINCIPAL

- Área de recepción y registro de visitantes

- Torniquetes de acceso mediante tarjeta electrónica

DESEÑO ANTISISMICO

Información General

En 6,200 m² de terreno se construye Torre Diana

13 niveles para estacionamiento

Planta baja y mezanine para locales comerciales

Nivel Skylobby (Recepción principal)

24 Niveles de oficinas

2 Niveles para cuartos técnicos

1 Helipuerto



TORRE DIANA



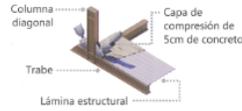
DISEÑO ESTRUCTURAL

La más avanzada tecnología en construcciones sismo resistentes. El edificio más seguro en caso de sismo en la Ciudad de México.



SUPERESTRUCTURA
 Concreto: 20,984 m³
 Acero de refuerzo: 494 Tn
 Acero estructural: 16,500 Tn

Conexión típica estructural



Trabes y columnas de acero estructural ASTM A572 ahogadas en concreto reforzado desde PB al piso 32

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Toda la estructura metálica está protegida contra fuego mediante recubrimiento CAFCO BLAZE-SHIELD II

Losas de 10cm de peralte mediante losa de acero tipo alta capacidad y capa de compresión de concreto reforzado con malla 10x10 cm

Capacidad de carga de 250 kg/m²

SUBESTRUCTURA

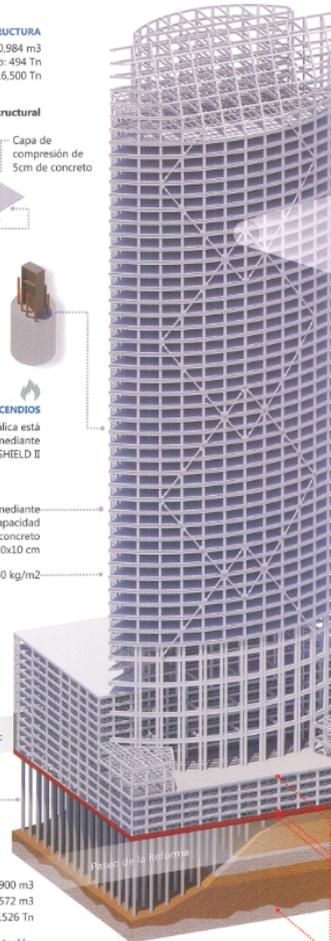
Concreto: 13,360 m³
 Acero de refuerzo: 2,855 Tn
 Acero estructural: 1,400 Tn

CIMENTACIÓN

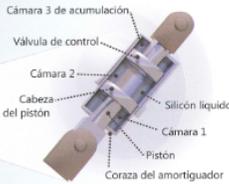
251 Pilas de concreto con diámetros de 1.0 m, 1.2 m y 1.5 m con longitud entre los 30 y 36 m

Volumen de excavación: 97,900 m³
 Volumen de concreto: 12,572 m³
 Acero de refuerzo en losa: 1,1526 Tn

Diseño de Cimentación
 Mueser Rutledge Consulting Engineers



El sistema estructural sismo resistente se basa en el concepto de un "Sistema Dual" lo más avanzado a nivel mundial. Los Sistemas Duales se generan a partir de una estructura perimetral con macro diagonales conectadas a las columnas que conforman el "tubo" exterior y el "tubo" interior está formado por el núcleo central del edificio con contraventeos excéntricos que generan "la espina dorsal" del edificio.



AMORTIGUADORES SÍSMICOS

El edificio cuenta con 98 amortiguadores sísmicos integrados en los cruces de las diagonales perimetrales y de las integradas en el núcleo del edificio. Estos amortiguadores logran que la mayor parte de la energía que el edificio absorbe durante un movimiento sísmico se disipe, brindando una doble barrera de defensa ante sismos.

74 de 30 Toneladas de capacidad
 24 de 572 Toneladas de capacidad
 Fabricados y diseñados por Taylor Devises Inc.

Cálculo estructural realizado con los requerimientos más exigentes de los códigos de construcción de CDMX, Tokio y San Francisco.

Muro perimetral de concreto de contención de 60cm de espesor y 22 m de profundidad

Losa de cimentación en concreto retardado de 2.8 m de peralte en la zona de la Torre y en las zonas perimetrales de 1.4 m de peralte

- [0-5 m] Relleno superficial
- [5-25.5 m] Arcilla de alta plasticidad
- [25.5-29.5 m] Capa dura (arenas limosas)
- Arcilla alta plasticidad
- Depósitos profundos resistencia de 25 Tn/m²
- Segunda Capa dura

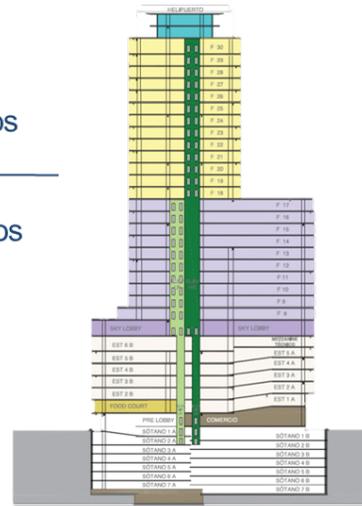
Diseño Estructural
 Cantor Seinuk Group Inc.
 Ingeniero Ahmad Rahimian

Información General (cont...)

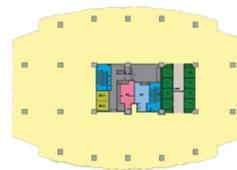
Pisos Altos



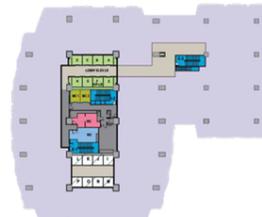
Pisos Bajos



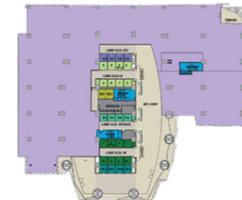
Corte transversal



Pisos 18 a 30



Pisos 8 a 17



Skylobby



Mezanine



Planta Baja

Pisos de 2,100 a 3,000 m²

138,600 m² de construcción

61,810 m² de espacio de oficina, pisos rectangulares y prácticamente libres de columnas brindando un óptimo y amplio espacio para el diseño eficiente de los corporativos.

2,100 m² de área de locales comerciales

2,500 lugares de estacionamiento

SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

Sistema de voz y luz estroboscópica en caso de emergencia en todas las oficinas y áreas comunes

Control automático de presurización de escaleras en caso de emergencia
 Monitoreo del estado abierto o cerrado de puertas de escaleras de emergencia
 Sistema automático de extracción de humo en caso de incendio

Teléfonos de emergencia:
 Lobbies de cada piso • Entradas de escaleras de emergencia • Lobby de montacargas • Cuarto de manejadoras del Centro de seguridad del edificio

Sistema de CCTV con 260 cámaras y grabación de hasta 20 días de respaldo, para áreas comunes y elevadores

Control y monitoreo de las manejadoras de aire en cada piso

Sistema Central de detección de humo en oficinas y áreas comunes de la marca Simplex

Iluminación de áreas comunes, controladas automáticamente por Sistema Central Lutron

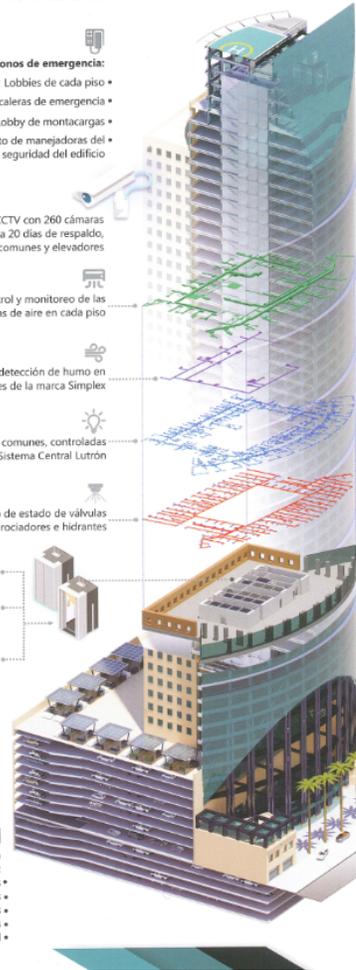
Monitoreo de estado de válvulas de sistema de rociadores e hidrantes

Control de acceso y llamada de elevador VIP

Monitoreo redundante del estado de elevadores por el sistema BMS

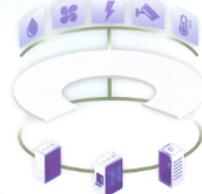
Sistema de control y monitoreo total de los elevadores de la marca Schindler

Transmisión de TV con noticias y mensajes en:
 Cabinas • Elevadores • Lobbies • Estacionamientos • Área comercial •



INSTALACIONES ESPECIALES

Sistema Central BMS dedicado al control y monitoreo de las instalaciones y equipo para garantizar la continuidad de las operaciones y el ahorro de energía de la marca Johnson Control.



- Monitoreo de todos los parámetros de operación en subestaciones eléctricas
- Administración y distribución de telecomunicaciones a través de dos "back-bones" fibra óptica y cobre con certificación Systemax
- Monitoreo y control total de la Central de agua helada
- Interfaces de comunicación en lobbies, estacionamientos y escaleras de emergencia
- Zona de concentración de cuartos de Carriers de telecomunicaciones
- Monitoreo de planta de emergencia
- Troncal de sistema de televisión de paga Sky
- Monitoreo de estado de cisternas y cárcamos

Monitoreo de temperatura en el interior de oficinas
 Control de la temperatura de lobbies principales de cada piso y lobby principal de PB

- Acceso al edificio mediante tarjeta electrónica para torniquetes
- Grabación y registro computarizado en recepción de visitantes en PB
- Puertas deslizantes automáticas a la entrada del edificio
- Música ambiental en:
 • Plazaleta de entrada
 • Lobby principal
 • Terraza piso 10
 • Área comercial

Lo último en Instalaciones y Sistemas

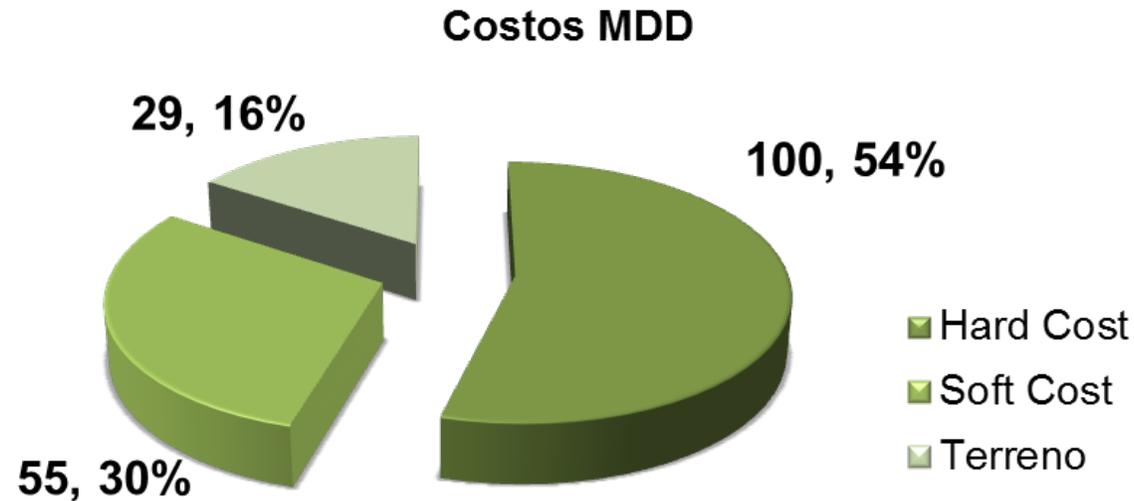


- Sistema Inteligente para el manejo eficiente de Energética (EMS)
- Doble Sistema de Aire Acondicionado para confort y para cuarto de TI de Alta Tecnología
- Sistema digital de CCTV para vigilancia en áreas comunes y elevadores.
- 28 elevadores de alta velocidad con sistema de activación mediante tarjetas de proximidad
- Sistema de detección y alarma centralizado en todas las áreas
- Sistema de Extinción de Incendio a base de hidrantes y sprinklers.
- Control automatizado de iluminación
- Módulos de escaleras de emergencia presurizada
- Planta de tratamiento de aguas totales, edificio cero descarga
- Sonido ambiental en áreas comunes de planta baja, mezanine y skylobby



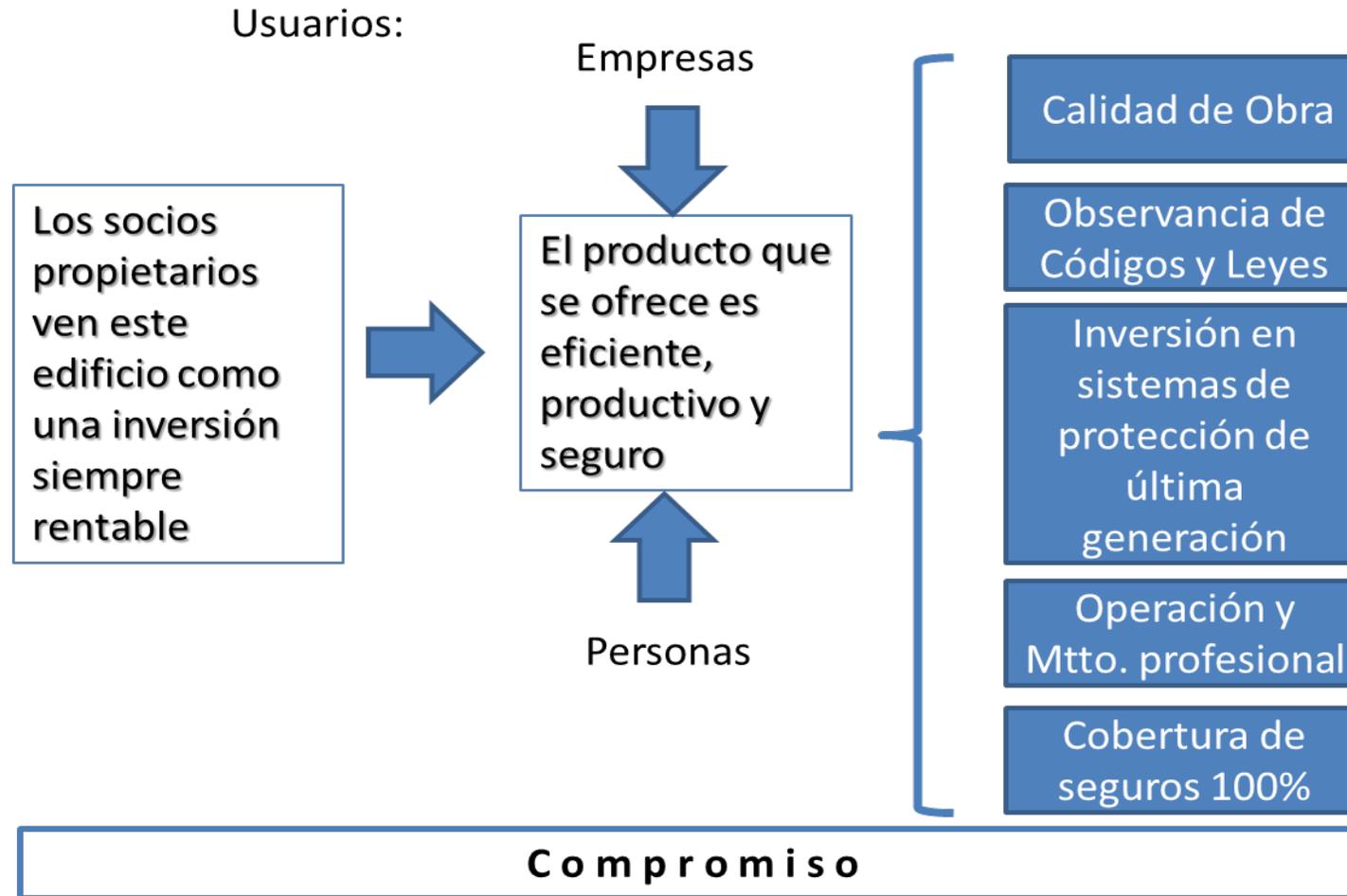
Datos económicos

Monto de Inversión total: 184 Millones de Dólares

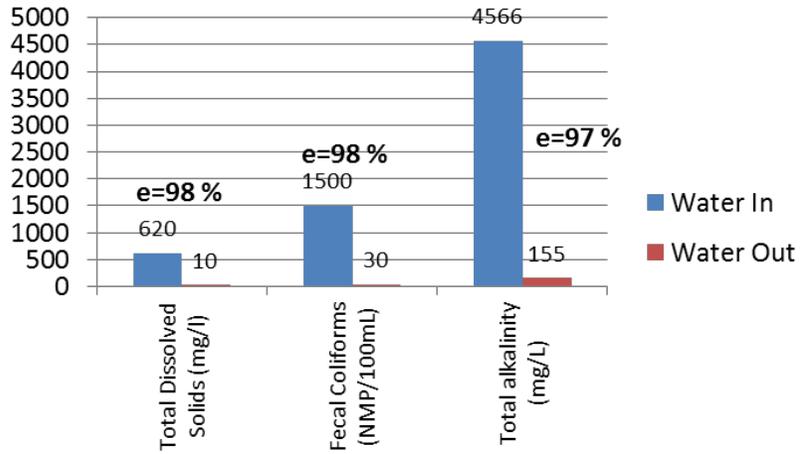


Del 100% del “hard cost” el 24% fue utilizado para instalaciones y sistemas, cuando en el mercado inmobiliario solo se destina del 6 al 8% del presupuesto promedio del “hard cost.”

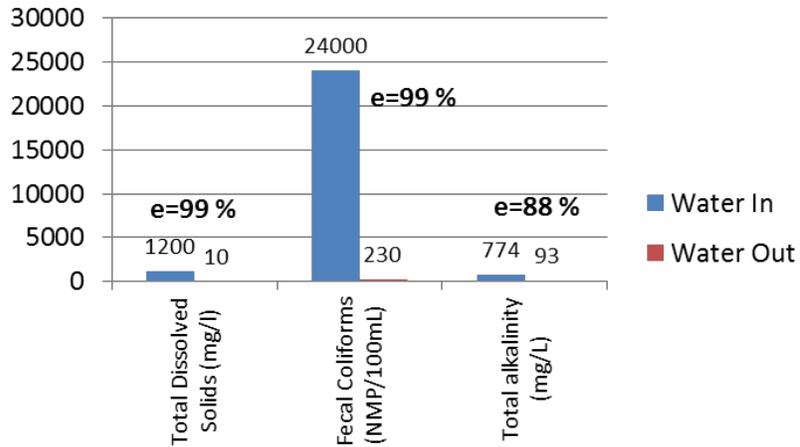
¿Por qué se invierte en instalaciones de este tipo y más en seguridad ?



Antara's (benchmarking) WTP

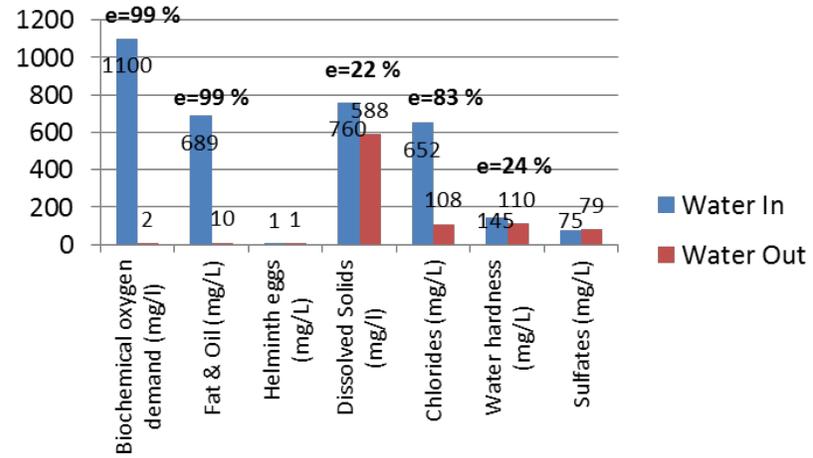
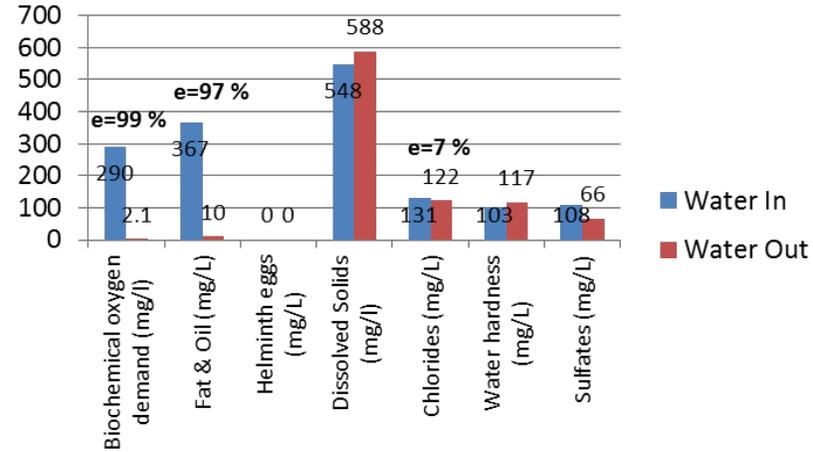


Torre Mayor's WTP



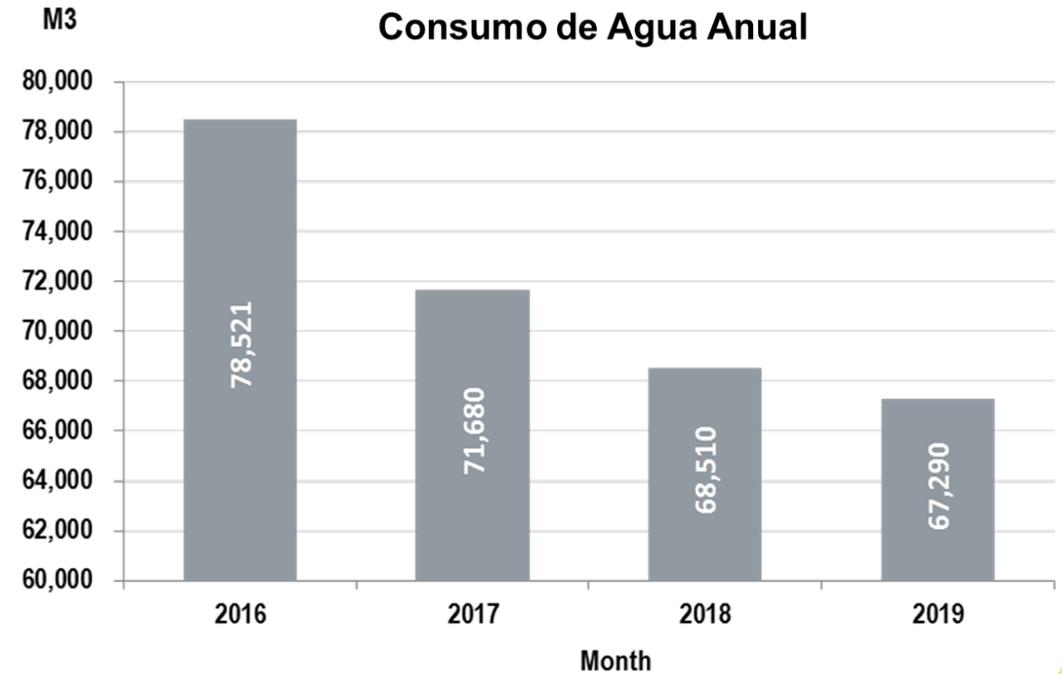
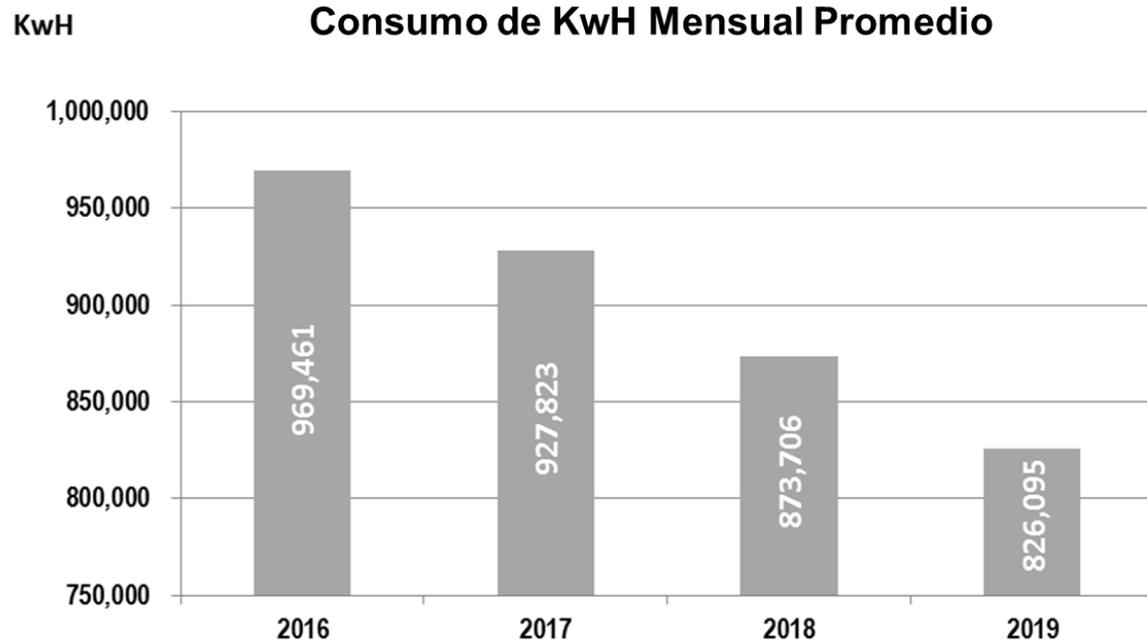
Note: e= Process efficiency

Planta de Tratamiento de Agua Residual Reporte de Análisis de Verificación



January 31st, 2019.

Consumo de electricidad áreas comunes y agua potable general en Torre Mayor



12.59 kW/m² rentable al mes

➔

10.72 kW/m² rentable al mes

14.85% menos

215 m³/día

➔

184 m³/ día

14.42% menos

¿Qué hay de los resultados?

- 70% de contratos firmados para arrendamiento. (6 meses antes de la terminación de obra)
- 98% de ocupación a la fecha. (cuando para el Sub Market Reforma la ocupación es del 83%), para el caso de Torre Mayor su la ocupación del 98% la ha mantenido durante 13 años consecutivos y TD 2.5 años consecutivos
- Las rentas correspondientes a verdaderos edificios AAA.
- Contratos de arrendamiento por periodos mayores a 10 años.
- Servicios AAA a los inquilinos por \$4.00 USD/m² al mes.
- Empresas Internacionales listadas en el Ranking Mundial de Competitividad.
- Empresas con un departamento especializado en Real Estate.
- Empresas con solidas políticas en sustentabilidad y responsabilidad social.
- Empresas de alto perfil económico y tecnológico.
- Empresas referentes del mercado en calidad, rentabilidad, innovación, en su imagen y en su talento humano.



TOKIOMARINE

