



**Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Arquitectura.**



**Taller Carlos Lazo Barreiro.**



**Hotel Ejecutivo y Ecológico**  
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

***Que Para Obtener el Título de Arquitecta Presenta:  
Estela Adriana Escudero Curiel.***

**Sinodales:**

**Arq. Maria Teresa Gómez Herrera.**

**Arq. Carlos Rafael Ríos López.**

**Arq. Roberto Moctezuma Torre.**

Ciudad Universitaria, D.F. 2009.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

***“Cuando quieres una cosa, el universo entero conspira para ayudarte a conseguirla. Nunca desistas de tus sueños, siempre piensa que los vas a alcanzar y si en verdad eso que tanto ansías es lo que está escrito para ti, lo alcanzarás”.***

**Paulo Coelho.**

## **Agradecimientos:**

A mis padres,  
por ser mi apoyo siempre; cada uno con su labor, su lucha constante y *su amor* me permitieron llegar hasta esta meta de mi vida, de años planeada y hoy alcanzada.  
*(Su hija es feliz, lo logré, celebremos).*

Tere, gracias por creer en mí sin hacer preguntas, por tenerme tanta confianza y por apoyarme desde siempre. Gracias a ti se me abrió esa gran puerta, la de la oportunidad, que me ha permitido llegar hasta donde estoy hoy.

Gracias a mis maestros, a todos ellos que me regalaron horas de su vida para transmitirme tanto conocimiento, en especial a Alma Rosa Ortega Mendoza, Roberto Moctezuma Torre, Luis A. San Esteban Sosa y Carlos R. Ríos López.  
Todos forman parte de mi vida.

Gracias a mis amigos y compañeros que me importan de veras, que de una o de otra forma han intentado comprender mi cabecita loca, pero que con sus consejos me regresan a la cordura, bueno cuando se puede... *(Verdad Ira, Bren y Ania).*

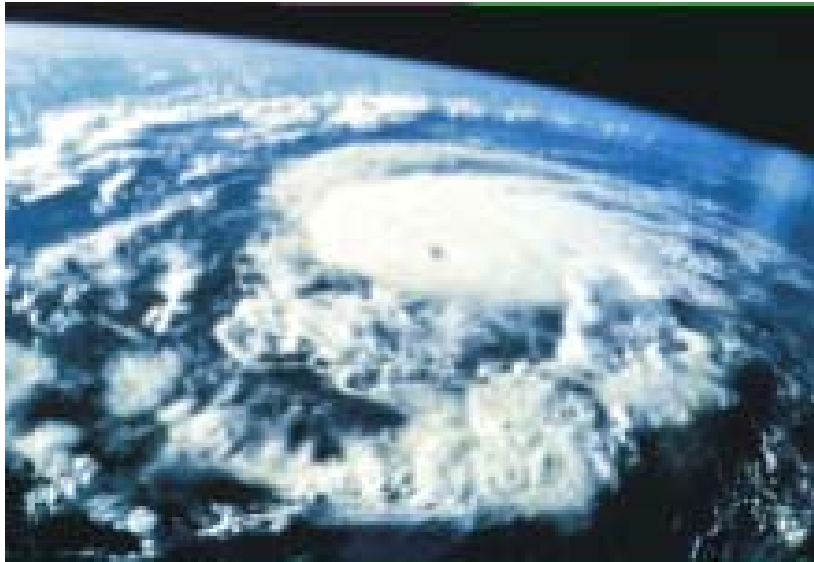
Gracias a la Universidad por permitirme ser parte de ella, esperando que con mi labor hacia ella y a la sociedad pueda gratificarle las oportunidades que hasta hoy me ha brindado,  
*(Ahora sí, con el corazón puede decir que soy ORGULLOSAMENTE UNAM).*

■ **ÍNDICE.**

<b>TEMA</b>	<b>PÁGINA</b>
• <b>Introducción .....</b>	<b>4</b>
• <b>Contexto / Análisis del Sitio .....</b>	<b>9</b>
• <b>Criterio Bioclimático .....</b>	<b>22</b>
• <b>Reglamentación .....</b>	<b>40</b>
• <b>Certificación Leed .....</b>	<b>53</b>
• <b>Factores Compositivos .....</b>	<b>59</b>
• <b>Proyecto .....</b>	<b>80</b>
• <b>Eficiencia Energética .....</b>	<b>131</b>
• <b>Costo .....</b>	<b>155</b>
• <b>Conclusiones .....</b>	<b>157</b>
• <b>Bibliografía .....</b>	<b>159</b>



## Introducción.



En el caso particular del arquitecto y del urbanista, estos están obligados a conocer como el dinamismo y la reproducción de las ciudades y de sus habitantes impactan al ambiente, pues sólo así podrán dar respuestas afectivas en términos de diseño, construcción y planeación.

*Dr. Sergio E. Martínez Rivera.*



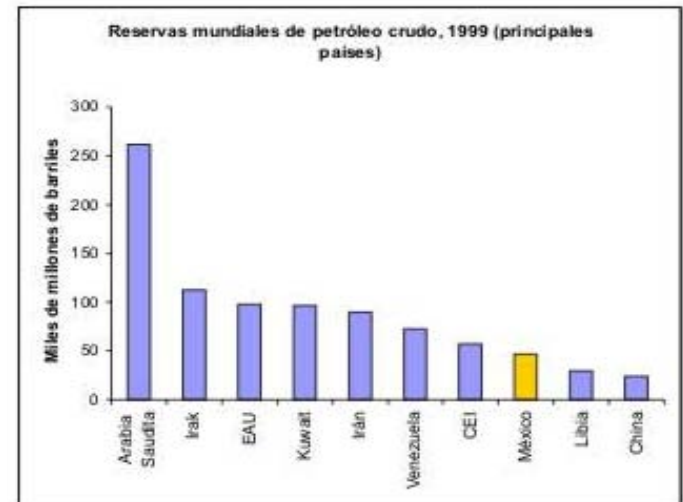
## ■ Problema.

Actualmente, a nivel mundial, un importante segmento de la población tiene posibilidades de disfrutar de los beneficios derivados de los avances tecnológicos de toda índole, y en consecuencia requieren de una demanda grande de energéticos incrementando el uso de combustibles fósiles (principalmente el petróleo) para la propulsión de vehículos, así como para la generación de energía eléctrica y la activación de las industrias.

Tanto el abuso desmedido de los combustibles fósiles, la explotación de los recursos naturales, la contaminación y el aumento desmedido de la población mundial han afectado los equilibrios ecológicos. Han provocado en forma sensible el aumento de contaminantes a la atmósfera originando el efecto invernadero que como resultado ha causado cambios climáticos impredecibles como el sobrecalentamiento de la Tierra que está descongelando los polos del planeta y el adelgazamiento de la capa de ozono. Esto afecta los ciclos ecológicos naturales generando así la extinción masiva de especies de flora y fauna, y de cambiar el comportamiento biológico de otras, incluyendo al ser humano.

México<sup>a</sup> se encuentra afectado por todas las razones anteriormente mencionadas. Nuestro país ocupa el octavo lugar de reservas probadas de petróleo, las cuales se estima que alcanzarán, según la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE), para 40 años aproximadamente. Las últimas exploraciones han puesto en manifiesto la creciente dificultad para la extracción del petróleo debido a las profundidades a las que se están encontrando los mantos de este hidrocarburo aunado a su explotación por lo que su costo aumentará y aún así no podrá satisfacer las necesidades energéticas de una creciente población mundial. Ante la presente preocupación, el Gobierno debería empezar a preparar al pueblo para una sociedad postpetrolífera lo antes posible, porque incluso en el mejor de los escenarios, el batacazo final, si no está en 2016 (a 9.3 años de reservas declarado por el Gobierno Federal en el 2008), estará en el 2036 y los más de cien millones de mexicanos necesitamos tiempo para aprender a vivir sin petróleo, incluso puede que se necesite ese petróleo para realizar dichas adaptaciones.

Por lo tanto, los gobiernos han buscado alguna alternativa para solucionar este próximo caos, y al ser México un país rico en cultura y paisajes han decidido elaborar proyectos que atraigan al turismo. En el caso de la Ciudad de México, la Secretaría de Turismo (SECTUR) y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) proponen a través de la Comisión de Desarrollo Sustentable<sup>b</sup> realizar una serie de



Último Reporte CONAE, 16 enero 2006.

a. México, a comparación de otros países de Latino América, presenta las cifras más alarmantes en cuanto a: emisiones de ozono (424 281 Toneladas métricas), animales amenazados (542 especies en peligro de extinción), área boscosa (28.9% de tierra existente) y recurso de agua per cápita (4 136 promedio anual en metros cúbicos).

b. Corresponde a la Secretaría de Turismo (SECTUR) del Gobierno del Distrito Federal promover y fomentar la actividad turística de la Ciudad de México, a través de políticas, programas y proyectos que garanticen un desarrollo turístico equitativo y sustentable, promoviendo el aprovechamiento de los recursos turísticos en beneficio de los ciudadanos que concurren en las actividades y prestación de servicios turísticos, así como en la inversión turística, fortaleciendo el patrimonio histórico, cultural y natural, en congruencia con los programas ambientales, de ordenamiento ecológico, programas de manejo de áreas naturales protegidas y de desarrollo urbano. Por su parte, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) del Gobierno del Distrito Federal creó la Comisión de Desarrollo Sustentable con el objetivo de mejorar la calidad de la Ciudad de México en base a distintos programas, como el Desarrollo Metropolitano Sustentable, Uso Sustentable de los Recursos Naturales en Suelo Urbano y Movilidad Urbana y Cultural para el Desarrollo Sustentable.

# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

desarrollos que atraigan a la población para una estadía permanente como de paso. Dentro de sus proyectos de restauración urbana se encuentra el plan de fortalecer el Centro Histórico de la Ciudad de México para revertir gradualmente la tendencia de despoblamiento y abandono de la zona, regresando el desarrollo inmobiliario de los sitios que fueron desalojados con los años. La clave para que esta estrategia tenga éxito es intervenir en la construcción y regeneración de las oficinas, el comercio y los hoteles impulsando al Sector Turístico y Empresarial, mejorando su imagen a nivel internacional, y contribuyendo así a la generación de una gran demanda de empleos con la creación de nuevos hoteles sobre el Corredor Turístico Garibaldi-Reforma.

El hombre de hoy requiere además de comodidad, servicio, bienestar y disfrute, un sitio que se encuentre dentro de la naturaleza y lleno de innovación con todas las comodidades a las que está acostumbrado. Pero la vida actual capitalista exige el ir y venir de las ciudades para cumplir con las agendas dentro y fuera del lugar de trabajo, lo que muchas veces se convierte en una gran oportunidad para hospedarse en los sitios más cómodos y sofisticados de las capitales, centros de negocios y comercios de todo el mundo. Los hoteles y sus habitaciones, piscinas, restaurantes, bares, spas y gimnasios son para disfrutarse y vivirse, desde un viaje de negocios hasta las vacaciones familiares, donde los espacios de esparcimiento son el eje de la diversión. Por lo que se requiere un hotel con todos los servicios antes mencionados.

## ■ Justificación.

Se ha creado el *mito* de la comunidad autosuficiente, descentralizada y consciente que apoyada por la revolución digital será idílica, sin embargo, las ciudades continuarán expandiéndose y desarrollándose con creciente intensidad ya que continuará aumentando la emigración de las áreas rurales a las urbanas y por lo tanto se continuarán construyendo estructuras urbanas de alta densidad, como los rascacielos (edificio de más de 6 niveles).

Por lo tanto, el objetivo para realizar este proyecto “ecológico” y no sustentable, o verde<sup>c</sup> es en construir un edificio de gran escala con un impacto medioambiental mínimo y, si es posible, construirlo para conseguir el efecto opuesto; es decir con consecuencias positivas, reparadoras y productivas para el medio ambiente natural, al tiempo que la estructura edificada se integra con todos los aspectos de los sistemas ecológicos (ecosistemas) de la biosfera durante su ciclo de vida, pero sin dejar atrás las satisfacciones que una urbe ofrece. No se pretende cambiar el actual estilo de vida ni de volver a la edad de piedra pero si estar convencidos de que podemos alcanzar un nivel aceptable de confort siguiendo las leyes de la naturaleza.

El ecoturismo no es una prioridad en una ciudad, sin embargo puede ofrecer “algo más” a sus habitantes, un incentivo más en la vida

c. Sustentable significa hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Los dos conceptos que fundamentan este término son el uso sostenible de los recursos naturales del planeta satisfaciendo las necesidades básicas de la humanidad y los límites de la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de la actividad humana. Este término de Sustentabilidad fue concebido a finales de 1983, por la primera ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland, cuando creó una comisión independiente para examinar los problemas ambientales surgidos por la creciente población del planeta.

El termino Ecológico se justifica en que el diseño proteja y preserve el entorno a base del equilibrio con el ecosistema existente. De éste depende el cuidado que se le de al medio ambiente a la hora de construirse y al ser terminado pueda ayudar a la naturaleza provocando el mínimo impacto ecológico.

El ser Verde se considera como un paradigma arquitectónico ya que se busca la reintegración de la naturaleza circundante con el espacio habitable, de los límites y las formas de la vivienda o de la construcción humana en general. La casa y la naturaleza (medió rural, playa o bosque) deben integrarse y constituir dos aspectos complementarios de un organismo único.



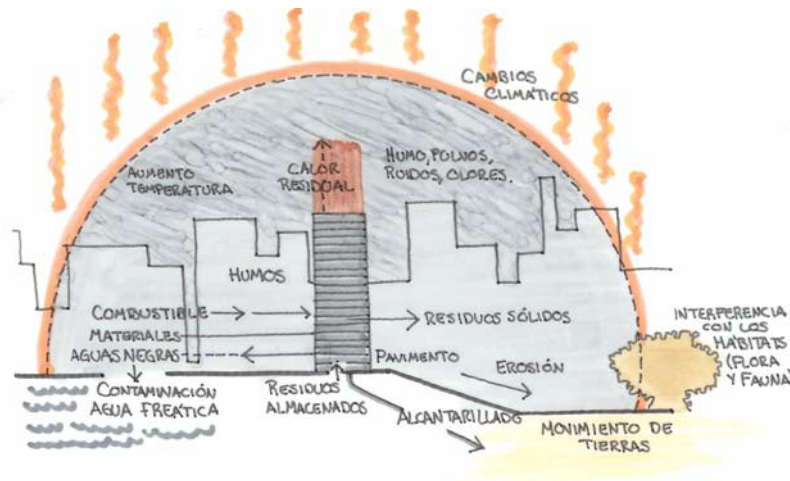
# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

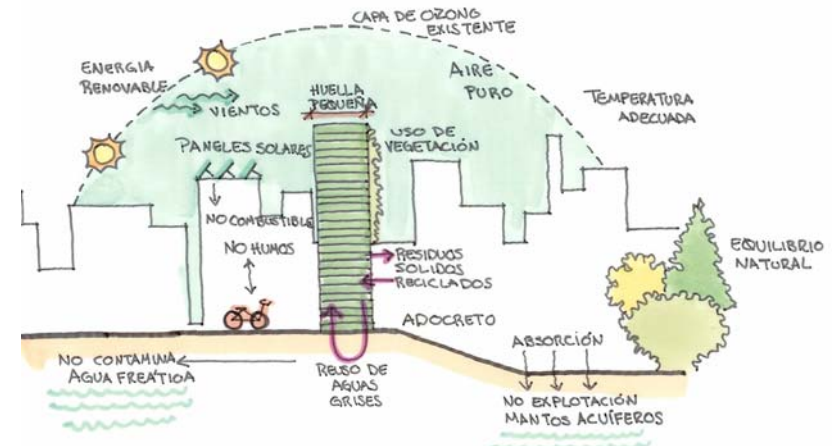
cotidiana, la habitabilidad y para los turistas un motivo más de interés y de permanencia. Es una manera de recuperar, dignificar la ciudad y diversificar su oferta turística. Además los hoteles en primera línea de playa o en parajes protegidos nunca podrán considerarse ecológicos ya que el ambiente en esos lugares son puros además que al utilizar grandes parcelas afectan al habitat natural, en cuanto a la ciudad se regenerará lo contaminado que ésta está.

El objetivo en este **Hotel Ecológico** es apoyarse en herramientas informáticas, en técnicas y productos innovadores para no exhibir de manera manifiesta los aspectos ecológicos y de ahorro energético en el edificio integrando estos parámetros como elementos constitutivos del proyecto. El diseño compaginará contundencia de la idea con precisión en el diseño del detalle, buscando responder adecuadamente al entorno y al programa, manipulando con astucia principios y técnicas conocidas, asociando así materiales nobles y vulgares con precisión. Si el Hotel fuese llamado Sustentable presentaría muchas contraindicaciones al querer ser edificado en la ciudad, ya que en cuestiones económicas, se dice, que no es rentable porque se cuenta con la infraestructura necesaria para su funcionamiento, pero que mejor el poder obtener fuentes de energía gratuita y natural. Sin embargo, aunado a todo esto, el hotel se basará sobre los tres principios de la sustentabilidad: *el respeto al medio ambiente, la rentabilidad económica y la búsqueda del bienestar humano.*

Diferencias existentes entre una ciudad contaminada y una ecológica.



Ciudad Enferma.



Ciudad Sana.





## ■ Propuesta.

Para lograr una edificación ecológica se utilizarán las ecotécnicas naturales, las mecánicas y las constructivas. Entre ellas tenemos: *la selección correcta del sitio para construir, la orientación adecuada* (en este proyecto será al sur para captar la energía solar la mayor parte del día para conservar una temperatura confortable en el interior del edificio), *el manejo de la vegetación en una azotea verde* (como aislante o disipador de calor), *una buena captación de agua pluvial como alternativa de ahorro de agua potable, como reserva para el sistema contra incendios y para la inyección a los mantos acuíferos, el tratamiento de aguas grises y negras para su reuso, la utilización de celdas fotovoltaicas solares para productor de energía lumínica, utilización de materiales naturales certificados* (como la madera, ya que desde su extracción se utilizan métodos ecológicos) y *la utilización de materiales con propiedades térmicas adecuadas*. Además, ofrecer *métodos naturales* para mejorar la calidad de vida del huésped como: *el uso de transporte ecológico* (uso de bicicletas), *comida agro-ecológica u orgánica* (en los restaurantes), *tratamientos naturales* (un SPA), *contenedores de reciclado y no fumar en el espacio interior*.

Ken Yeang en su libro *El Rascacielos Ecológico* sostiene que “un rascacielos es la forma de edificación ecológica más adecuada, pues por tener una base menor ocupa menos superficie de terreno y se le retorna más a la naturaleza”<sup>1</sup>.

Se reconoce que será una construcción de costo elevado (\$1 260 000 000.00 m.n.), pero se asegura que no se tiene ningún problema para competir y atraer clientes, ya que éstos normalmente serán personas muy conscientes con el medio ambiente.

1. Yeang Ken, *El Rascacielos Ecológico*, Gustavo Gill, Barcelona, 1999.



Hotel Ejecutivo y Ecológico.  
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

---

**Contexto.**

**Análisis del Sitio.**



*Taller Carlos Lazo B.*

*Tesis Profesional.*

*Estela Adriana Escudero Curiel.*



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Antecedentes.

El origen de El Paseo de la Reforma se ubica durante el Segundo Imperio Mexicano, construcción ordenada por el entonces Emperador Maximiliano I de México, cuyo fin dado sería el de conectar el Castillo de Chapultepec (su residencia) con el Palacio Nacional (su lugar de trabajo), en el centro de la capital. El trazado y diseño, por el ingeniero en minas austriaco Luis Bolland Kubmackl, del "Paseo de la Emperatriz" (en honor a Carlota y como se designó originalmente) estaría basados en el de los imponentes boulevards franceses, dotándolo de amplias arboledas, camellones y glorietas.

Fue el gobierno republicano, por Sebastián Lerdo de Tejada que cambió el nombre a Paseo de la Reforma, por honor a las leyes postuladas con ese mismo nombre.

Durante el porfiriato, a ambos lados de ésta avenida se construyeron grandes y hermosos palacetes y mansiones de acaudalados y distinguidos personajes de México que hicieron subir enormemente el valor del terreno en la zona. Como muestra de nacionalismo, a lo largo de la avenida, se planeó colocar sobre pedestales de cantera las estatuas de personajes ilustres de la historia de México. Originalmente se pensó en colocar figuras de la mitología griega. Pero se llegó al acuerdo de que cada estado del país enviara dos estatuas de personajes distinguidos nacidos en su entidad. Es precisamente en 1877 cuando se inaugura la glorieta cercana al Monumento del Caballito con el Monumento a Cristobal Colón e inmediatamente después se construyó la segunda gran glorieta que sirvió de albergue a la escultura del último emperador azteca, Cuauhtémoc, misma que fue inaugurada 10 años después. Para conmemorar el centenario de la Independencia, se erigió el monumento que con el tiempo pasó a ser el símbolo de la ciudad, el Ángel de la Independencia.

En la primera mitad del siglo XX se comienza la construcción del tramo de la parte Poniente, la cual va desde el Bosque de Chapultepec hasta su unión con la Avenida Constituyentes, a la altura de la colonia conocida como Bosques de Reforma. Esto con el fin de conectar a las nacientes y modernas colonias del poniente de la ciudad con el centro de la misma. El último tramo que se construyó para su ampliación del lado Oriente, se realizó con el objetivo de conectar el boulevard desde la Glorieta del Caballito hasta la Calzada de los Misterios, realizándose tal obra durante la década de los 60's del siglo XX.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Tipología.

Con el paso del tiempo, y con el afán modernizador, las anteriores construcciones han cedido su espacio a grandes rascacielos de oficinas y hoteles de lujo, construidos a todo lo largo de la avenida; éstos son sedes de importantes compañías nacionales y extranjeras en México. Se caracterizan por ser edificios de corte moderno y de grandes magnitudes, con fachadas majestuosas elaboradas con materiales de la más alta tecnología. De este modo marcan al contexto con un estilo posmoderno contemporáneo configurando a esta zona como el centro cosmopolita del país con ejemplos del ingenio arquitectónico mexicano como de experimentos extranjeros pero siempre inspirados en la afirmación cultural nacionalista.

En consecuencia, esta avenida representa tanto el desarrollo económico del país como el social, financiero, turístico y cultural ya que a través de los avances tecnológicos impresos en los edificios, reflejan la vida contemporánea de esta capital reconociéndola como la avenida más bella e importante de la Ciudad de México.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Renovación.

Desde principios del año 2001 y bajo el mandato del entonces Jefe de Gobierno del Distrito Federal, Andrés Manuel López Obrador, se inician las obras de rehabilitación y renovación de la infraestructura y equipamiento urbanos del Paseo de la Reforma, inscritos en el proyecto denominado *Corredor Turístico y Cultural Paseo de la Reforma - Avenida Juárez - Centro Histórico*, con el propósito de devolver su belleza y esplendor a esta Avenida.

La SECTUR ha sido la encargada de la coordinación del Proyecto y la Secretaría de Obras y Servicios la responsable de la ejecución de los trabajos constructivos, los cuales han sido desarrollados respetando la concepción básica de la Avenida, añadiendo algunos atractivos para darle una mayor funcionalidad y ofrecer una imagen renovada de ella. Entre las renovaciones realizadas son: el cambio y mantenimiento de mobiliario urbano, la reforestación y embellecimiento de camellones y glorietas, así como la limpieza de fachadas de construcciones anteriores a la primera mitad del siglo XX.

Existe una regeneración en los materiales empleados en la rehabilitación de las banquetas y glorietas, utilizando adoquín de cantera rosa de Querétaro, material que además de la belleza del color, tiene alta resistencia al tránsito peatonal, es de gran durabilidad y permite la absorción de agua hacia los mantos acuíferos, ampliando algunas áreas y reponiendo las que se encontraban deterioradas. En cuanto a vialidad se cambió la carpeta de asfalto normal a una a base de concreto hidráulico.

Las nuevas luminarias instaladas son de mayor capacidad, para incrementar la calidad y cobertura de iluminación, orientadas algunas a las zonas específicamente peatonales y a los arroyos vehiculares, éstas tienen características de que reducen el deslumbramiento y su carga energética es a base de la captación solar guardada en sus celdas de silicón. Estos cambios se realizaron ante un *criterio bioclimático* para mejorar el nivel de vida de la ciudad.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Terreno.

### ■ Ubicación.

El proyecto se ubica en Av. Paseo de la Reforma #135, Col. Tabacalera, Del. Cuauhtémoc.

Se encuentra entre las calles; Av. Insurgentes Centro (Oeste), Madrid (Norte), Paris (Este) y Av. Paseo de la Reforma (Sur).

En este terreno se encontraba el famoso Teatro Cine Roble, que a causa del Sismo de 1985 quedó semiderrumbado, desapareciendo así el icónico cinematográfico de la Ciudad de México.

### ■ Superficie.

El terreno está conformado por 5 predios, pero la dirección antes mencionada es la utilizada para su ubicación.

- 1° predio cuenta con una superficie de 1275 m<sup>2</sup>.
- 2° predio cuenta con una superficie de 2509 m<sup>2</sup>.
- 3° predio cuenta con una superficie de 1755 m<sup>2</sup>.
- 4° predio cuenta con una superficie de 1557 m<sup>2</sup>.
- 5° predio cuenta con una superficie de 1002 m<sup>2</sup>.

*La superficie total es de 8098 m<sup>2</sup>.*

### ■ Ubicación geográfica.

Latitud: 19° 25' 56" N

Longitud: 99° 09' 28" O

Altitud: 2249 m.s.n.m.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Terreno.

### ■ Vistas del terreno.

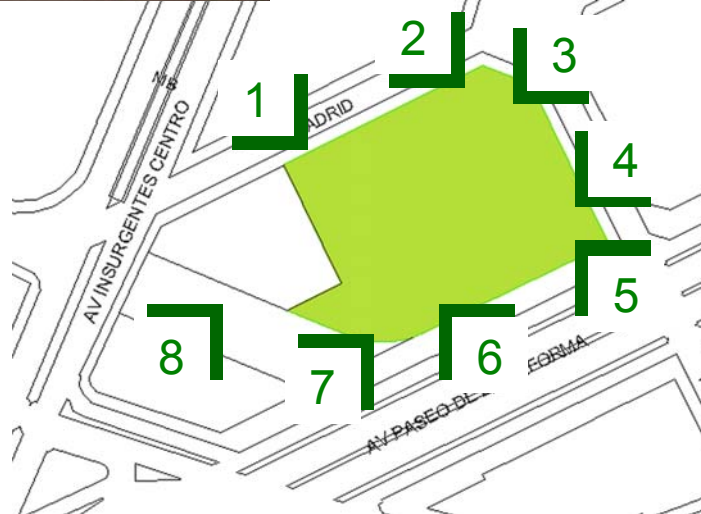
1



2



8



3



7



4



6



5

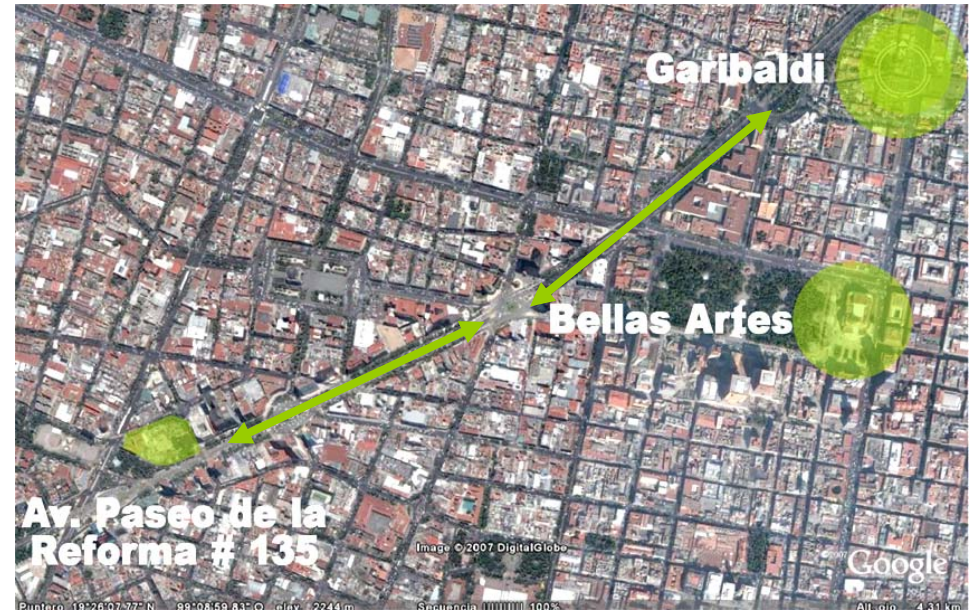


# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Terreno.

Su principal característica que lo convierte en el terreno adecuado para la realización de este hotel es que ocupa casi toda la cuadra y se encuentra en el cruce de las dos avenidas más importantes y transitadas de la Ciudad de México, Insurgentes y Reforma. Tiene el potencial que al encontrarse en una de las tantas glorietas de Paseo de la Reforma le permite la posibilidad de varias vistas además de una buena *incidencia solar\**. Responde además a una de las estrategias impuestas por el Gobierno de la Ciudad de impulsar el sector turístico que permite la realización de este hotel en este sitio ya que está sobre el Corredor Turístico Reforma-Garibaldi. Además es importante su cercanía con el Aeropuerto de la Ciudad de México teniendo como tiempo de traslado entre ambos sitios sólo 20 minutos.



\* Cfr. Estudio de Soleamiento en el apartado de Criterio Bioclimático.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

## Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

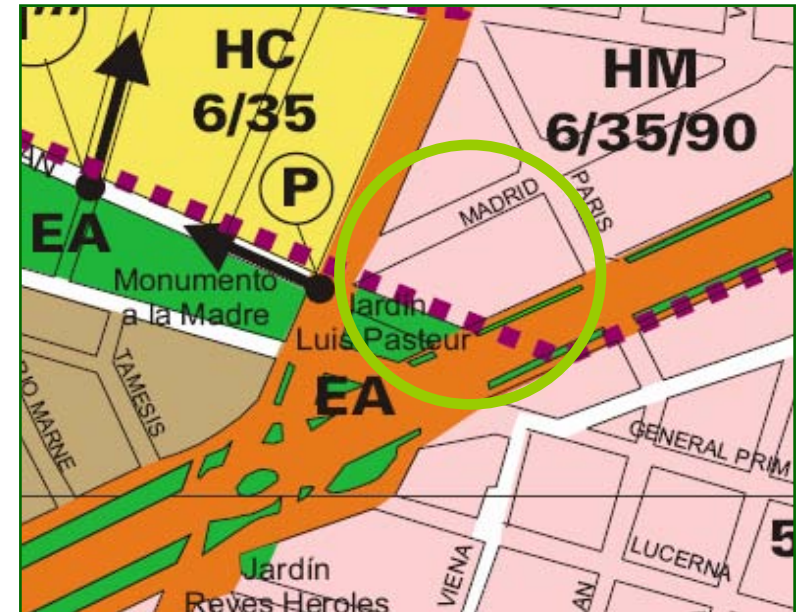
### ■ Usos de Suelo.

De acuerdo al Programa Delegacional Cuauhtémoc, el terreno tiene un uso HABITACIONAL MIXTO (HM) donde el número de niveles permitidos en *general* son de 6 con un 35% de área libre. Sin embargo los predios localizados sobre Paseo de la Reforma al encontrarse por la Norma de Ordenación Sobre Vialidad 1, la altura permitida a construir es de 25 niveles con un 40% de área libre, aplicando un 20% de incremento en la demanda reglamentaria de estacionamiento para visitantes. Y al encontrarse en corredor no se permiten bares, cervecerías, video bares, cantinas y centros nocturnos.

Se encuentra dentro de una Área con Potencial de Reciclamiento ya que cuentan con infraestructura vial y con servicios urbanos y de transporte adecuados, localizadas en zonas de gran accesibilidad, generalmente ocupadas por vivienda unifamiliar de uno o dos niveles con grados importantes de deterioro, las cuales podrían captar población adicional, un uso más densificado del suelo y ofrecer mejores condiciones de rentabilidad.

El terreno se encuentra dentro de un perímetro de conservación patrimonial por lo que se deberá salvaguardar su fisonomía, para conservar, mantener y mejorar el patrimonio arquitectónico y ambiental, la imagen urbana y las características de la traza y del funcionamiento de barrios, calles históricas o típicas, sitios arqueológicos o históricos y sus entornos tutelares, los monumentos nacionales y todos aquellos elementos que sin estar formalmente catalogados merecen tutela en su conservación y consolidación. Pero en el caso de este terreno no existe ninguna edificación con la característica de ser Patrimonial sólo se respetarán las normas 4.6, 4.7, 4.9, 4.12 y 4.13 de ésta\*.

En suelo urbano, todos los proyectos que incluyan oficinas, comercios, servicios, industria y/o equipamiento a partir de 5,000 (cinco mil) metros cuadrados, deberán presentar, como requisito



para la obtención de la licencia de uso de suelo, un estudio de impacto urbano al entorno, el que deberá analizar las posibles afectaciones en los siguientes aspectos: *agua potable*, *vialidad*, *drenaje* y *medio ambiente*. El caso de vialidad y medio ambiente se cuidarán por el tipo de proyecto a realizar.

El estudio deberá considerar el tránsito diario promedio por tipo de vehículo que utilizará las vialidades como consecuencia de la actividad propia de los usos que generará el proyecto así como los accesos y salidas de la zona .

\* Cfr. Revisar en el apartado de Reglamentación.

## ■ Infraestructura.

Esta zona donde se desarrolla el proyecto cuenta con toda la infraestructura existente y abastece de manera satisfactoria a toda la población.

Sin embargo, *este proyecto no requerirá abastecerse al 100% de las redes existentes*, ya que como se explicó anteriormente, se proyectará bajo criterios sustentables. Sin embargo, si se requerirá que esté conectado al agua potable, drenaje de aguas negras y energía eléctrica para llevar a cabo ciertas funciones o si se presenta alguna emergencia en caso de que falle algún sistema.

### ■ Agua Potable.

Para suministrar este líquido vital, se obtiene de los pozos que se encuentran dentro de la delegación Cuauhtémoc, además del sistema Lerma que abastece la zona poniente y centro de la delegación, los acueductos del sur de Xotepingo, Chalco, Xochimilco abastecen la zona sur y oriente de la delegación.

Para distribuir el agua se tienen en operación dos tipos de redes donde la primaria está integrada por diámetros mayores a 50 cm., ésta abastece la red secundaria. La red secundaria tiene diámetros menores de 50 cm. que es la que suministra los predios.

La estación medidora de presión para esta zona de estudio se encuentra ubicada en Paseo de la Reforma y Río de la Plata, origen de la línea tanques Dolores.

Datos generales de la red primaria:

- Presión en línea: 1 206 Kg./cm<sup>2</sup>.
- Diámetro de la red primaria: 1.20 cm.
- Rango de abastecimiento: 300 Lts./seg.
- El suministro del líquido anualmente es de 80%.

Las tuberías tienen la capacidad suficiente para proporcionar el fluido adecuado para un edificio de más de 2 niveles con diferentes

usos, por lo que se usará sistema de bombeo para suministrar adecuadamente todos los niveles que comprenderá el proyecto.

### ■ Red de drenaje.

Para desalojar las aguas negras se tienen en operación dos tipos de redes:

Red primaria constituida por ductos con diámetros que van de 0.60 a 3.15 m.

Red secundaria constituida por ductos con diámetros menores a 0.60 m.

La red de drenaje normal se localiza en la calle de Madrid descargando en el colector la viga teniendo un escurrimiento de poniente a oriente.

Sobre Paseo de la Reforma sólo se cuenta con drenaje de agua pluvial que va directo a la inyección de los mantos acuíferos.

### ■ Red de energía eléctrica.

La zona se encuentra alimentada por medio de la vía subterránea. Tiene una capacidad de dotación de 85 Kv., y se derivan a redes secundarias a 23 Kv. (2 300 volts), estas a su vez pasan por transformadores que la reducen a 127 volts para uso doméstico.

### ■ Alumbrado público.

Sólo sobre Paseo de la Reforma cuenta con buen alumbrado por el reciente cambio de luminarias al igual que Insurgentes Centro, pero las calles de Madrid y Paris no cuentan con las luminarias necesarias, por lo que dentro del proyecto se les proporcionará ese abastecimiento.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

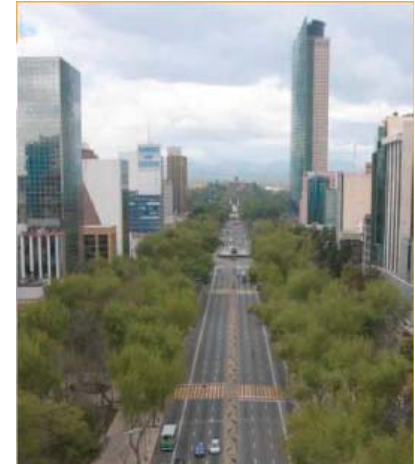
## ■ Vialidad y Transporte.

El terreno tiene el privilegio de encontrarse sobre las dos avenidas más importantes para la Ciudad de México, primarias para el proyecto, Avenida de los Insurgentes y Paseo de la Reforma. La avenida más ancha es Paseo de la Reforma, con 103.65 m. de sección, incluyendo banquetas y camellones. La Avenida de los Insurgentes es de 30.20 m.; que a pesar de ser menos ancha que Reforma, tiene mucha más importancia por la afluencia vehicular que observa. Ambas avenidas cruzan a la ciudad permitiéndole al viajero desplazarse a partir de ellas a otras zonas de la ciudad. Avenida Insurgentes la cruza de forma longitudinal (de Norte a Sur) y Paseo de la Reforma de forma Transversal (de Este a Oeste). Por las razones antes mencionadas en este cruce se presenta un gran conflicto vial.

Ambas avenidas cuentan con buen sistema de transporte público. Sobre Insurgentes corre la Línea del Metrobus siendo uno de los transportes públicos más eficaces de la ciudad. Sobre Paseo de la Reforma corre la Red de Transporte Público, mejor conocido como RTP, además de varias rutas de microbuses de particulares así como de taxis.

Estas avenidas cruzan por zona turística impulsada por el gobierno capitalino por lo que también circula el Turibus, sistema que beneficia a los paseantes como a los turistas extranjeros permitiéndoles conocer la ciudad sin cambiar de un transporte a otro con un costo considerado. Sobre Paseo de la Reforma se encuentran varios paraderos en lugares estratégicos, culturales y comerciales.

Las calles de Madrid y Paris serán las secundarias en apoyo al proyecto, estas calles tienen 20 m. de ancho de sección incluyendo banquetas. El arrollo vehicular es de 11 m., lo cual permite un buen radio de giro para cualquier camión de servicio, además de ser de poca afluencia vehicular.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Contexto Inmediato.

Los edificios que rodean el proyecto son un ejemplo claro de cómo las nuevas generaciones realizan sus obras con un sutil equilibrio entre la fuerza y sobriedad de la tradición mexicana y una cierta corriente minimalista. En ocasiones aparece el expresionismo más exacerbado, posibilitado por las nuevas tecnologías. También existen edificios característicos de los años 50's principalmente los habitacionales y que no sufrieron daño ante el sismo del 85.

En cuanto a su tipología bajo estos términos tenemos:

- Sobre Insurgentes Centro nos encontramos con una gasolinera haciendo cruce con Sullivan, además de edificios de oficinas, departamentales y un estacionamiento público.
- Sobre Reforma, al norte, nos encontramos con una tienda del Centro Nacional de las Artes (CNA), edificios de oficinas, comercios, una gasolinera, un edificio de departamentos y un hotel de 4 estrellas.
- Sobre Reforma, al sur, nos encontramos con un edificio de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), edificio de departamentos, el Hotel Emporio, bancos, corporativo banco HSBC y Reforma 222, del Arq. Teodoro González de León.
- Sobre Madrid tenemos debajo de un edificio un restaurante de comida argentina, un lavado de autos y un estacionamiento público. Como colindancias al terreno existen locales pequeños, muy descuidados, ocupados por una tienda de abarrotes, una óptica y un hospital de celulares.
- Sobre Paris tenemos edificios de oficinas, edificio de departamentos y un terreno baldío. Sobre esta calle existen puestos de comercio informal, principalmente de comida.
- El terreno comparte espacio con el jardín en homenaje al científico Louis Pasteur.
- Pero principalmente sobre Reforma, frente al terreno, se encuentra la Glorieta con el monumento a Cuauhtémoc.

El uso de materiales es variado, desde el concreto reforzado hasta el cristal. Obviamente en los interiores los materiales varían dependiendo de la estructura utilizada para los muros divisorios y en los acabados de éstos.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Topografía.

La zona es prácticamente plana en su totalidad, con pendientes no mayores al 5% y al estar totalmente urbanizada, existen pocas áreas de drenaje pluvial natural; es propensa a fracturas y hundimientos durante los periodos de sismicidad, debido a estar en una zona lacustre.

## ■ Resistencia.

Dentro de la clasificación que establece el reglamento de construcciones del D.F., la zona de estudio está clasificada como zona III, llamada Zona de Lago, que es un terreno blando. De acuerdo al estudio de mecánica de suelo realizada<sup>2</sup> se estableció que :

- Capacidad de Carga Admisible: 1.6 Ton/m<sup>2</sup> (De Baja R.).
- Peso Volumétrico: 1.8 Ton/m<sup>3</sup>.

## ■ Estratos.

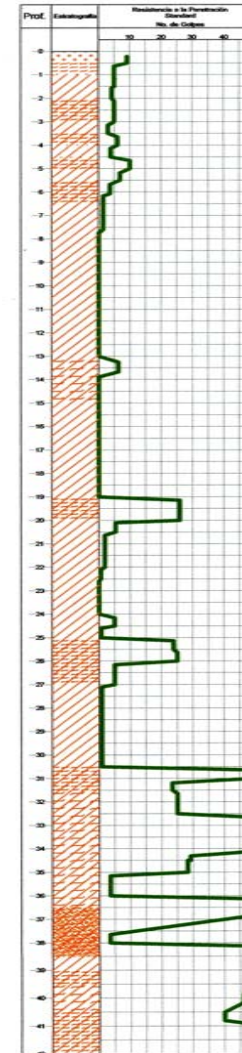
De acuerdo al estudio realizado se tiene que:

- Característica del suelo por la zona es de: Alta Compresibilidad.
- Manto superficial: 0 a 5.95 m.
- Formación arcillosa superior: 5.95 a 30 m.
- Primera capa dura: 30 a 34 m.
- Formación arcillosa inferior: 34 a 42 m.
- Depósitos profundos: 42 m. en adelante.
- Asentamientos máximos probables: 25 cm.

## ■ Nivel Freático.

Por ser una zona de lago, el nivel freático se encontró en el manto superficial a una profundidad de 2.9 m. por lo que será necesario un cárcamo de succión para el desvío de líquidos.

2. Estudio tipo Penetración Standard-1, a una profundidad de 31 metros.



## Estratigrafía del Sitio.

Rellenos antiguos. Limo arenoso café grisáceo con poco material de construcción, tepalcates y fragmentos de hueso.

Manto superficial natural. Limo arenosos de consistencia firme a dura y arena fina y media limosa, color café o gris.

Formación arcillosa superior. Depósito arcilloso de consistencia suave a firme y color café o gris-verde, conteniendo microfósiles y capas delgadas de limo arenoso, arena limosa y vidrio volcánico.

Primera capa dura. Limos arenosos y arenas limosas, color gris, de consistencia muy firme a dura o compacidad alta.

Depósitos profundos. Limo arenoso y arena limosa, color gris-verde, de consistencia dura o compacidad media.



## ■ Incidencia Sísmica.

Este apartado es el más importante ya que el conocimiento del suelo seleccionado es básico para un diseño sísmico adecuado. El lecho fangoso del antiguo sistema de lagos, hace que las ondas sísmicas que lleguen al valle de la Ciudad de México queden atrapadas en este estrato, con un espesor de 30 a 50 m. produciendo amplificaciones del movimiento del terreno.

El área de estudio está localizada en terreno altamente compresible donde la profundidad de la capa dura es de 30 a 42 m., por ello se habrá de proponer una estructura que tenga respuesta sísmica favorable y resistente.

En la delegación se encuentra una falla geológica de surponiente a nororiente, que pasa por el centro de la Delegación, atravesando las colonias Condesa, Cuauhtémoc, Guerrero, Juárez, Roma y Tabacalera, por lo que se debe poner énfasis en las recomendaciones del Centro Nacional de Prevención de Desastres y lo que señala el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.

## ■ Selección del Tipo de Cimentación.

La cimentación adecuada por el estudio de la mecánica de suelo realizada propone una Cimentación Compensada con un desplante a partir de 7 m de profundidad.

La magnitud de carga de la estructura será:

- Pequeña:  $w = 2T/m^2$ ; Cimentación por sustitución parcial o total o Losa de concreto armado.
- Mediana:  $2T/m^2 < w < 5$ ; Cimentación por pilotes.
- Grande:  $w > 5T/m^2$ ; Cimentación por pilotes.

## ■ Programa Delegacional Cuauhtémoc.

Terreno urbano con dureza media que requiere de equipo manual y mecánico para realizar todo tipo de obra.



Hotel Ejecutivo y Ecológico.  
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

---

## Criterio Bioclimático.



*Taller Carlos Lazo B.*

*Tesis Profesional.*

*Estela Adriana Escudero Curiel.*



## ■ Estudio del Clima.

Es necesario el conocimiento de los elementos y factores<sup>d</sup> del clima del lugar al plantear este tipo de proyecto ya que representará el aprovechamiento de los recursos y la optimización de la energía natural empleada en este edificio.

A continuación se presentarán los comportamientos de los elementos a través de tablas y gráficas para poder obtener el rango de confort necesario para el bienestar humano, los meses de diseño así como el diagnóstico de la estrategia de diseño a seguir para este proyecto.

## ■ Elementos del Clima.

### ■ Ubicación Estación Meteorológica.

Los datos presentados en las siguientes gráficas fueron obtenidas gracias al Servicio Meteorológico Nacional a partir de las Normales Climatológicas de 1981-2000 de la siguiente estación:

➤E. Meteorológica Tacubaya.

- Latitud: 19° 24' 13" N
- Longitud: 99° 11' 46" O
- Altitud: 2309 m.s.n.m.
- Delegación: Miguel Hidalgo.
- Estado: Distrito Federal.

### ■ Clasificación del Clima.

El clima del área de estudio de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García para la República Mexicana, es: **Cb (wo) (w) (i') g** - Templado Húmedo con Verano Fresco y Largo (TMMF/Temperatura del Mes Más Frío) 18°C y 22°C con Lluvia de Verano con menos del 5% de Precipitación Anual en Invierno, poca Oscilación Térmica de 5 y 7°C y Marcha Ganges, en el Mes Más Cálido antes del Solsticio de Verano.

### ■ Temperatura (°C).

Es uno de los factores más importantes, tomando en cuenta que el cuerpo humano se siente confortable en un rango de temperatura de 22°C a 27°C. Se tomaron en cuenta; la Temperatura Máxima Normal, Temperatura Media Normal y Temperatura Mínima Normal para obtener los meses de diseño.

d. Los *Elementos del Clima* son los componentes que forman el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar determinado. Estos son: temperatura, precipitación, dirección y velocidad del viento dominante, radiación solar, nubosidad, visibilidad, humedad y presión.

Los *Factores del Clima* son los que hacen variar a los elementos del clima de un lugar a otro, de una estación a otra. Estos son: latitud (distancia angular con respecto al ecuador), altitud (altura sobre nivel del mar), relieve (configuración superficial de la tierra, agua y continente), distribución de tierras y aguas, las corrientes marinas y vegetación.



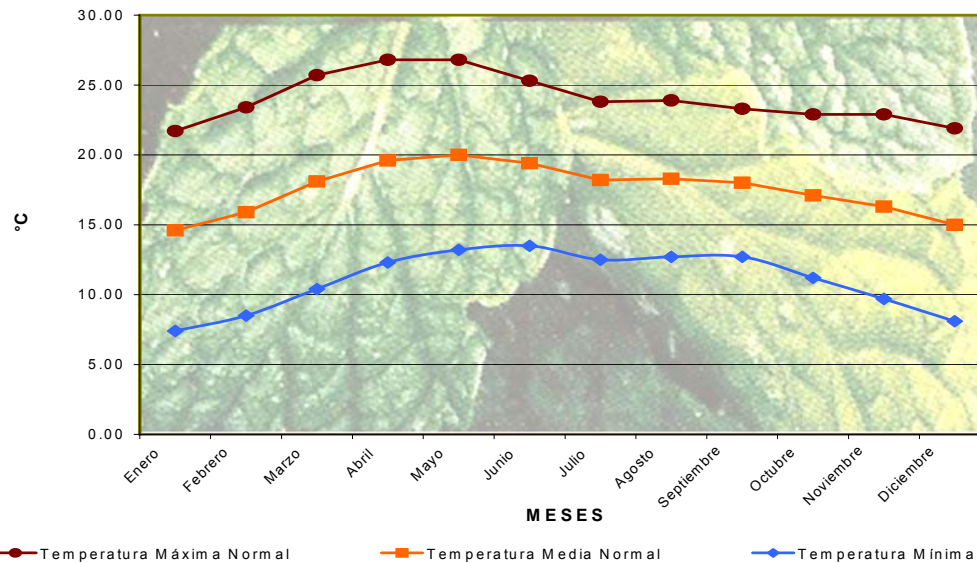


# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

	Temperatura Máxima Normal	Temperatura Media Normal	Temperatura Mínima Normal
Enero	21.70	14.60	7.40
Febrero	23.40	15.90	8.50
Marzo	25.70	18.10	10.40
Abril	26.80	19.60	12.30
Mayo	26.80	20.00	13.20
Junio	25.30	19.40	13.50
Julio	23.80	18.20	12.50
Agosto	23.90	18.30	12.70
Septiembre	23.30	18.00	12.70
Octubre	22.90	17.10	11.20
Noviembre	22.90	16.30	9.70
Diciembre	21.90	15.00	8.10
<b>T. Promedio Anual</b>	<b>24.03</b>	<b>17.54</b>	<b>11.02</b>

## TEMPERATURA



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

En la gráfica se observa que los meses que presentan mayor temperatura son de Marzo a Junio con una temperatura máxima de 26.8 °C y los meses más fríos abarcan de Noviembre a Febrero con una temperatura mínima de 7.4 °C. En lo que respecta a los meses restantes la temperatura se mantuvo en un promedio de 17 °C.

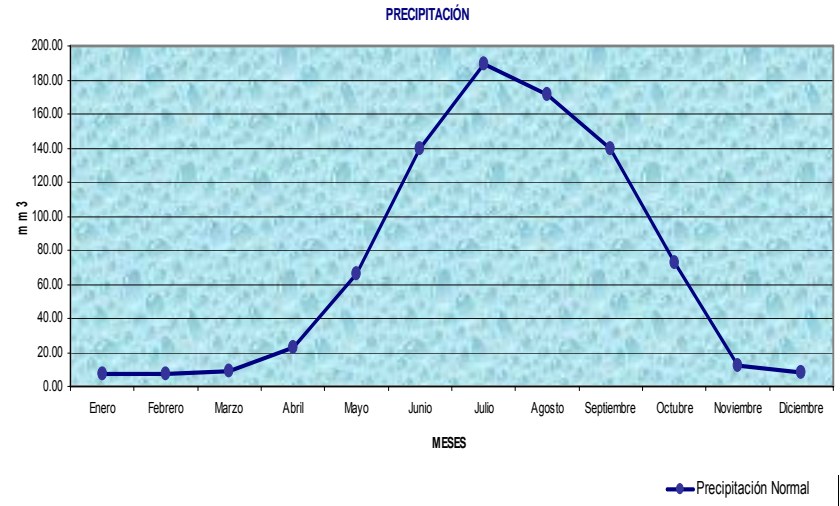
Por lo tanto, se establece, que nuestros meses de diseño son; el más cálido, Mayo y el más frío, Enero.

### ▪Precipitación Pluvial (mm<sup>3</sup>).

Se refiere a la cantidad de lluvia que cae en un área determinada, se mide en milímetros y puede ser total en un año, en un mes o en 24 horas.

La medida nos indicará si es necesario el uso de *materiales resistentes a la humedad, el tipo de pendientes de las cubiertas y la necesidad de almacenar el agua así como su posible cantidad.*

	Precipitación Normal
<b>Enero</b>	7.60
<b>Febrero</b>	7.00
<b>Marzo</b>	8.90
<b>Abril</b>	22.50
<b>Mayo</b>	66.50
<b>Junio</b>	140.00
<b>Julio</b>	189.50
<b>Agosto</b>	171.20
<b>Septiembre</b>	139.80
<b>Octubre</b>	72.40
<b>Noviembre</b>	12.60
<b>Diciembre</b>	8.20
<b>Promedio</b>	70.52



### ▪Humedad (%).

Es un factor importante en la sensación de confort de un local, ya que no basta con mantener la temperatura a un determinado nivel, pues hay que tomar en cuenta la proporción de humedad en el aire.

Humedad relativa es la humedad que contiene una masa de aire, en relación a la humedad absoluta que podría admitir sin producir condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica y por tal razón se expresa en %. Al igual que la temperatura, para que el cuerpo humano se sienta confortable, el rango de la humedad en el ambiente debe ser entre 30% y 70%.

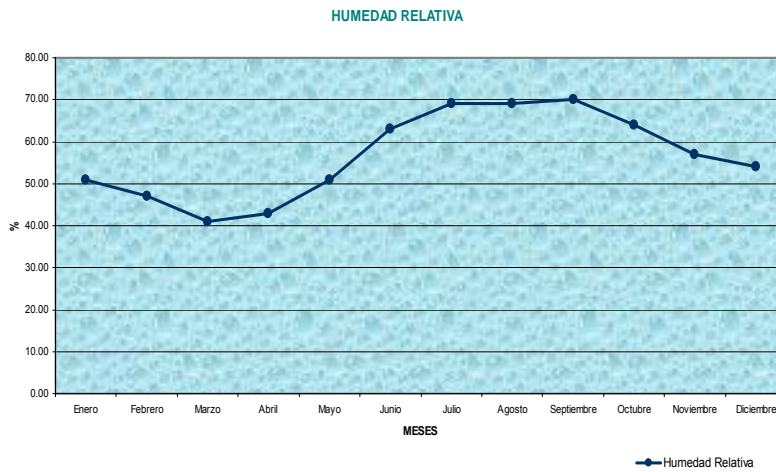
Humedad específica es la masa de vapor en una unidad de masa de aire y se expresa en g./Kg.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

	Humedad Relativa
<b>Enero</b>	51.00
<b>Febrero</b>	47.00
<b>Marzo</b>	41.00
<b>Abril</b>	43.00
<b>Mayo</b>	51.00
<b>Junio</b>	63.00
<b>Julio</b>	69.00
<b>Agosto</b>	69.00
<b>Septiembre</b>	70.00
<b>Octubre</b>	64.00
<b>Noviembre</b>	57.00
<b>Diciembre</b>	54.00
<b>Promedio</b>	56.58



Para los elementos del clima, temperatura y humedad es necesario obtener el comportamiento horario durante los meses de diseño del sitio a analizar para su exactitud. Por lo que es necesario tener el cálculo de cada uno de ellos durante las 24 horas de un día.

Posteriormente se utilizarán estos datos al realizar el cálculo térmico de cada uno de los meses.

#### ▪Vientos Dominantes (m/s).

La Ciudad de México esta rodeada de zonas montañosas, al norte por la Sierra de Pachuca y Navajas, al oeste por la Sierra de las Cruces, Monte Alto y Monte Bajo, al sur el Ajusco y al este la Sierra Nevada.

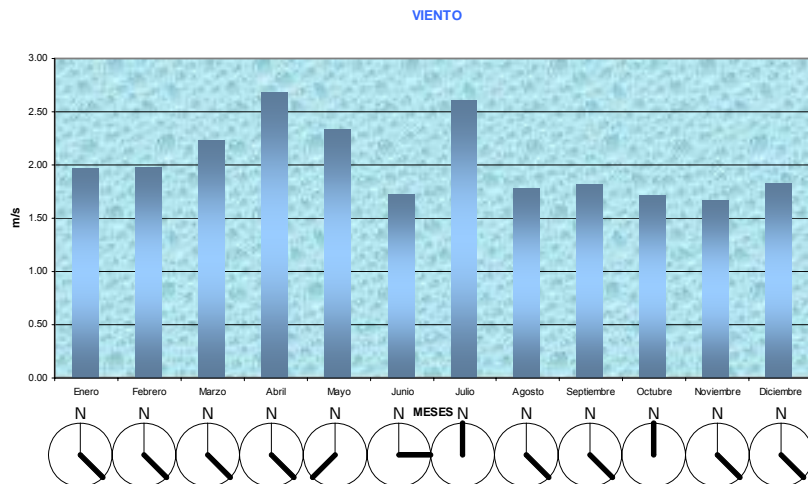
Esta conformación orográfica donde se sitúa la ciudad de México, influye de forma importante en la intensidad y duración de los vientos.

- La velocidad del viento anual es de 2.02 m./seg.
- La velocidad máxima del viento es de 2.68 m./seg.
- El periodo con mayor velocidad es de Marzo a Julio.
- La frecuencia del viento es Sureste.

Estos datos nos permitirán conocer la dirección del viento para establecer el cambio de aire interno por hora como lo pide el reglamento de construcciones.



	Viento
Enero	1.96
Febrero	1.97
Marzo	2.22
Abril	2.68
Mayo	2.33
Junio	1.72
Julio	2.60
Agosto	1.77
Septiembre	1.81
Octubre	1.70
Noviembre	1.66
Diciembre	1.82
<b>Promedio</b>	<b>2.02</b>



## ■ Rango de Comodidad.

Para definir el Rango de Confort al interior de un espacio, los investigadores dedicados al estudio del clima desarrollaron ecuaciones para la obtención de la *Temperatura Neutral*. La ecuación más recomendada es la realizada por Adris Auliciems, ya que él al realizar estudios sobre la respuesta térmica del cuerpo humano de los habitantes en climas tropicales, obtuvo la Neutralidad Térmica basada en la temperatura mensual de bulbo seco a través de la siguiente ecuación:

$$T_n = 17.6 + 0.31 T_m$$

Dónde:

$T_n$  = *Temperatura Neutra*

17.6 = *constante*

0.31 = *constante*

$T_m$  = *Temperatura Mensual de Bulbo Seco*

Del resultado, sumó y restó 2.5 K para provocar un Confort al 90% y la diferencia de estos 5 K sería el Rango Térmico adecuado para el espacio interno.

Finalmente, la ecuación utilizada para obtener el Rango de Comodidad en la Metodología aplicada de este Criterio Bioclimático es:

$$T_n = (17.6 + 0.31 T_e) \pm 2.5$$

Dónde:

$T_n$  = *temperatura de comodidad humana*

$T_e$  = *temperatura media promedio mensual*

El rango de comodidad nos permitirá visualizar de una forma temprana la estrategia de diseño necesaria para el lugar ya que al calcularla y compararla con la temperatura media mensual del sitio sabremos si es necesario utilizar un sistema pasivo de enfriamiento o de calentamiento en la envolvente de la edificación.

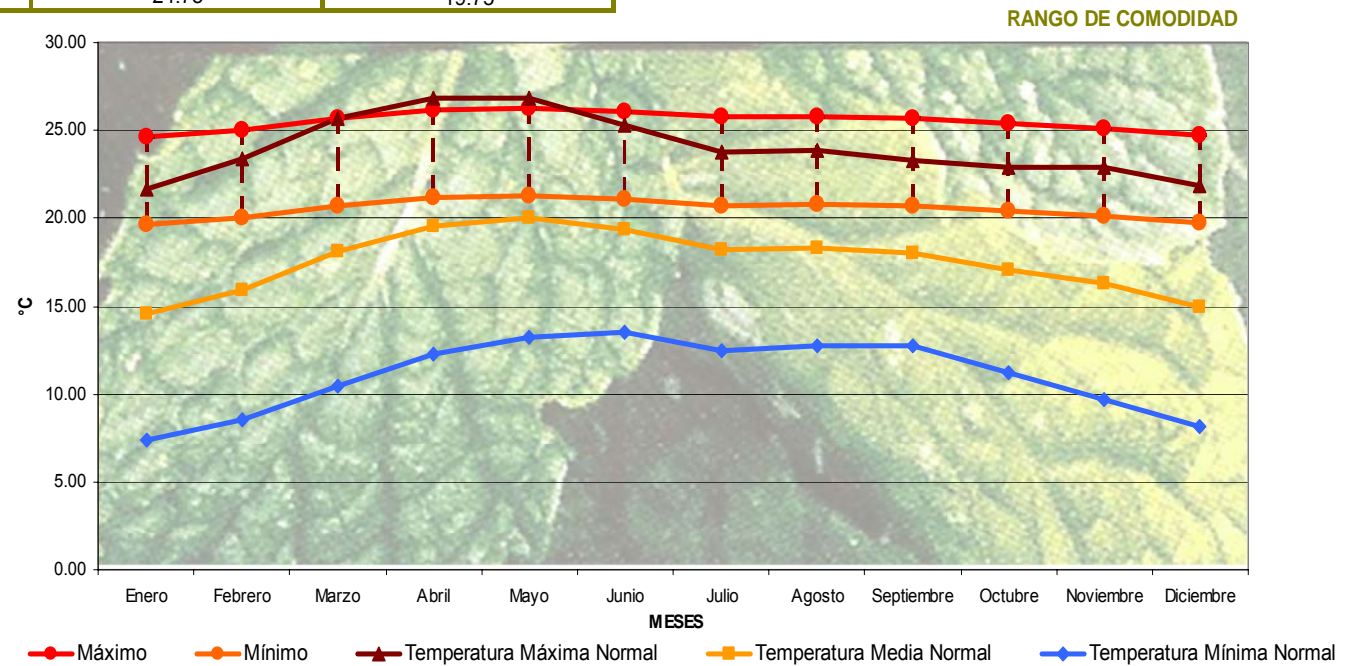
A continuación se presentan los Rangos de Confort de todo un año recalando los meses de diseño a utilizar.

# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Rango de Comodidad		
	Máximo	Mínimo
<b>Enero</b>	<b>24.63</b>	<b>19.63</b>
Febrero	25.03	20.03
Marzo	25.71	20.71
Abril	26.18	21.18
<b>Mayo</b>	<b>26.30</b>	<b>21.30</b>
Junio	26.11	21.11
Julio	25.74	20.74
Agosto	25.77	20.77
Septiembre	25.68	20.68
Octubre	25.40	20.40
Noviembre	25.15	20.15
Diciembre	24.75	19.75

Como se observa en la gráfica, el rango de comodidad se encuentra por arriba de las temperaturas medias por lo que se plantearán estrategias de sistemas de *Calentamiento Pasivo* en la envolvente del edificio para invierno y sistemas de *Enfriamiento Pasivo* en verano, para lograr la comodidad apropiada permitiéndole a los usuarios que puedan desarrollar sus actividades en condiciones favorables para su organismo.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Sol.

El Sol es la estrella que, por el efecto gravitacional de su masa, domina el sistema planetario que incluye a la Tierra. Su aportación más importante es la emisión de energía electromagnética porque aporta la energía que mantiene la vida en la Tierra, ya que todo el alimento y el combustible procede, en última instancia, de las plantas por el proceso de la fotosíntesis. En los últimos tiempos se ha descuidado el conocimiento sobre los fenómenos del Sol para poder mejorar las condiciones de vivienda.

Los fenómenos de este astro que producen reacción sobre la superficie terrestre son los siguientes:

- Radiación: cantidad de energía (térmica y luminancia) despedida por los rayos solares. Sus unidades son Watts/m<sup>2</sup>.
- Soleamiento: cantidad de tiempo que se expone al Sol. Se expresa en Horas.
- Iluminación Natural: cantidad de luz emitida por este astro que recibe por segundo una unidad de superficie, lúmenes.
- Movimiento Aparente del Sol.

Estudiar dicho comportamiento es importante en un proyecto arquitectónico porque permite entender los efectos sobre las edificaciones. Se permitirá conocer la orientación adecuada para emplazar nuestra edificación *obteniendo o evitando ganancia de calor o iluminación natural, además permite plantear los materiales adecuados a las condiciones del lugar para lograr un buen confort dentro del espacio a habitar.*

Para conocer el movimiento del Sol sobre el terreno donde se proyectará la edificación es necesario realizar algunos cálculos que definen su posición exacta en todas sus horas solares del día en los meses de diseño; el más cálido, Mayo y el más frío, Enero. Esto permitirá, también, analizar la proyección de sombra de las edificaciones que afectan al sitio. Los datos necesarios para esto fueron:

•*Latitud del Lugar:* 19° 24' 13" N

•*Ángulo Horario:* es la forma de expresar la hora mediante una medida angular con la siguiente fórmula:

$$AH = ((12 \text{ hrs.} - \text{hora de cálculo}) * 15)$$

•*Declinación del Sol (D):* define la fecha del año para la cual deseamos el cálculo. Para obtener la declinación del sol utilizamos la fórmula de Coopen, la cual es:

$$D = 23.45 \text{ sen } (360^\circ(284 + n) / 365)$$

Dónde *n* es el número de días transcurridos a partir del 1 de enero.

Posteriormente, se resuelven las ecuaciones Polares de Posición Solar para realizar una Gráfica Solar Cilíndrica del lugar de estudio ya que así se obtienen la Altitud Solar y el Azimut Solar. Las ecuaciones correspondientes son las siguientes:

$$\text{sen } A = \cos L * \cos D * \cos AH + \text{sen } L * \text{sen } D$$
$$\text{sen } AZ = \cos D * \text{sen } AH / \cos A$$

Dónde:

*A = Altitud Solar (en grados)*

*AZ = Azimut Solar (en grados)*

*L = Latitud del observador*

*D = Declinación solar (en grados)*

*AH = Ángulo Horario (en grados)*

Se presenta a continuación dos ejemplos de este procedimiento para el día 21 tanto del mes de enero y de mayo, ambos a las 11:00 AM:



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ENERO

•Latitud del Lugar: 19° 24' 13" N, en decimales es: **19.4036111**

•Ángulo Horario (AH):

$$\begin{aligned} AH &= ((12 \text{ hrs.} - \text{hora de cálculo}) * 15) \\ ((12 \text{ hrs.} - 11 \text{ hrs.}) * 15) &= ((1 \text{ hrs.}) * 15) = \mathbf{30^\circ} \end{aligned}$$

•Declinación del Sol (D):

n = 21 días transcurridos para el 21 de enero

$$\begin{aligned} D &= 23.45 \text{ sen}(360^\circ(284 + n) / 365) \\ D &= 23.45 \text{ sen}(360^\circ(284 + 21) / 365) = \\ D &= 23.45 \text{ sen}(360^\circ(305) / 365) = \\ D &= 23.45 \text{ sen}(109800) / 365) = \\ D &= 23.45 \text{ sen}(300.8219) = \\ D &= 23.45 (-0.8587) = \\ \mathbf{D} &= \mathbf{-20.13801482} \end{aligned}$$

▪Altitud Solar (A):

$$\begin{aligned} \text{sen } A &= \cos L * \cos D * \cos AH + \text{sen } L * \text{sen } D \\ \text{sen } A &= \cos 19.4036111 * \cos -20.13801482 * \cos 30^\circ + \text{sen} \\ &19.4036111 * \text{sen } -20.13801482 = \\ \text{sen } A &= 0.943201 * 0.93886 * 0.86602 + 0.332220 * -0.344282 = \\ \text{sen } A &= 0.740988217 = \\ \mathbf{A} &= \mathbf{47.81566468} \end{aligned}$$

▪Azimut Solar (AZ):

$$\begin{aligned} \text{sen } AZ &= \cos D * \text{sen } AH / \cos A \\ \text{sen } AZ &= \cos -20.13801482 * \text{sen } 30 / \cos 47.81566468 = \\ \text{sen } AZ &= -0.93886 * 0.5 / 0.6715180281 = \\ \text{sen } AZ &= 0.361861335 = \\ \mathbf{AZ} &= \mathbf{21.21455106} \end{aligned}$$

## MAYO

•Latitud del Lugar: 19° 24' 13" N, en decimales es: **19.4036111**

•Ángulo Horario (AH):

$$\begin{aligned} AH &= ((12 \text{ hrs.} - \text{hora de cálculo}) * 15) \\ ((12 \text{ hrs.} - 11 \text{ hrs.}) * 15) &= ((1 \text{ hrs.}) * 15) = \mathbf{30^\circ} \end{aligned}$$

•Declinación del Sol (D):

n = 141 días transcurridos para el 21 de mayo

$$\begin{aligned} D &= 23.45 \text{ sen}(360^\circ(284 + n) / 365) \\ D &= 23.45 \text{ sen}(360^\circ(284 + 141) / 365) = \\ D &= 23.45 \text{ sen}(360^\circ(425) / 365) = \\ D &= 23.45 \text{ sen}(153000) / 365) = \\ D &= 23.45 \text{ sen}(419.1780) = \\ D &= 23.45 (0.8587) = \\ \mathbf{D} &= \mathbf{20.13801482} \end{aligned}$$

▪Altitud Solar (A):

$$\begin{aligned} \text{sen } A &= \cos L * \cos D * \cos AH + \text{sen } L * \text{sen } D \\ \text{sen } A &= \cos 19.4036111 * \cos 20.13801482 * \cos 30^\circ + \text{sen} \\ &19.4036111 * \text{sen } 20.13801482 = \\ \text{sen } A &= 0.943201 * 0.93886 * 0.86602 + 0.332220 * 0.344282 = \\ \text{sen } A &= 0.969743808 = \\ \mathbf{A} &= \mathbf{75.86987843} \end{aligned}$$

▪Azimut Solar (AZ):

$$\begin{aligned} \text{sen } AZ &= \cos D * \text{sen } AH / \cos A \\ \text{sen } AZ &= \cos 20.13801482 * \text{sen } 30 / \cos 75.86987843 = \\ \text{sen } AZ &= 0.93886 * 0.5 / 0.244124860 = \\ \text{sen } AZ &= 0.9957377571 = \\ \mathbf{AZ} &= \mathbf{84.48887616} \end{aligned}$$



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Tabla con el Resultado Anual Correspondiente a las Medidas Angulares de Altura Solar y Azimut Solar.

Horas Solares	Mes											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	<b>Solar</b>											
6	-6.57	-3.71	-0.13	3.82	6.57	7.60	6.66	3.88	-0.07	-3.88	-6.66	-7.60
7	6.59	10.07	13.99	17.81	20.09	20.86	20.17	17.86	14.06	9.86	6.47	5.26
8	19.17	23.45	27.99	31.92	33.86	34.39	33.91	31.96	28.06	23.21	19.02	17.48
9	30.78	36.12	41.65	46.06	47.78	48.08	47.81	46.11	41.74	35.82	30.59	28.66
10	40.73	47.44	54.54	60.10	61.80	61.83	61.82	60.16	54.65	47.06	40.49	38.11
11	47.82	55.99	65.33	73.58	75.87	75.47	75.86	73.67	65.49	55.52	47.53	44.72
12	50.46	59.37	70.19	82.18	89.27	85.95	88.96	82.35	70.39	58.84	50.15	47.15
13	47.82	55.99	65.33	73.58	75.87	75.47	75.86	73.67	65.49	55.52	47.53	44.72
14	40.73	47.44	54.54	60.10	61.80	61.83	61.82	60.16	54.65	47.06	40.49	38.11
15	30.78	36.12	41.65	46.06	47.78	48.08	47.81	46.11	41.74	35.82	30.59	28.66
16	19.17	23.45	27.99	31.92	33.86	34.39	33.91	31.96	28.06	23.21	19.02	17.48
17	6.59	10.07	13.99	17.81	20.09	20.86	20.17	17.86	14.06	9.86	6.47	5.26
18	-6.57	-3.71	-0.13	3.82	6.57	7.60	6.66	3.88	-0.07	-3.88	-6.66	-7.60
	<b>Azimut Solar</b>											
6	70.92	79.40	89.62	79.06	70.92	67.75	70.63	78.90	89.81	78.90	70.63	67.75
7	65.91	74.21	84.52	83.66	74.94	71.50	74.63	83.49	84.72	73.71	65.63	62.86
8	59.41	67.81	78.72	88.20	78.27	74.32	77.91	88.01	78.93	67.29	59.13	56.41
9	50.60	59.16	71.14	86.63	81.08	76.16	80.63	86.87	71.38	58.63	50.33	47.67
10	38.28	46.47	59.51	79.30	83.37	76.35	82.72	79.63	59.80	45.93	38.03	35.66
11	21.21	26.99	38.31	63.75	84.49	71.18	83.25	64.29	38.60	26.59	21.05	19.52
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	-21.21	-26.99	-38.31	-63.75	-84.49	-71.18	-83.25	-64.29	-38.60	-26.59	-21.05	-19.52
14	-38.28	-46.47	-59.51	-79.30	-83.37	-76.35	-82.72	-79.63	-59.80	-45.93	-38.03	-35.66
15	-50.60	-59.16	-71.14	-86.63	-81.08	-76.16	-80.63	-86.87	-71.38	-58.63	-50.33	-47.67
16	-59.41	-67.81	-78.72	-88.20	-78.27	-74.32	-77.91	-88.01	-78.93	-67.29	-59.13	-56.41
17	-65.91	-74.21	-84.52	-83.66	-74.94	-71.50	-74.63	-83.49	-84.72	-73.71	-65.63	-62.86
18	-70.92	-79.40	-89.62	-79.06	-70.92	-67.75	-70.63	-78.90	-89.81	-78.90	-70.63	-67.75

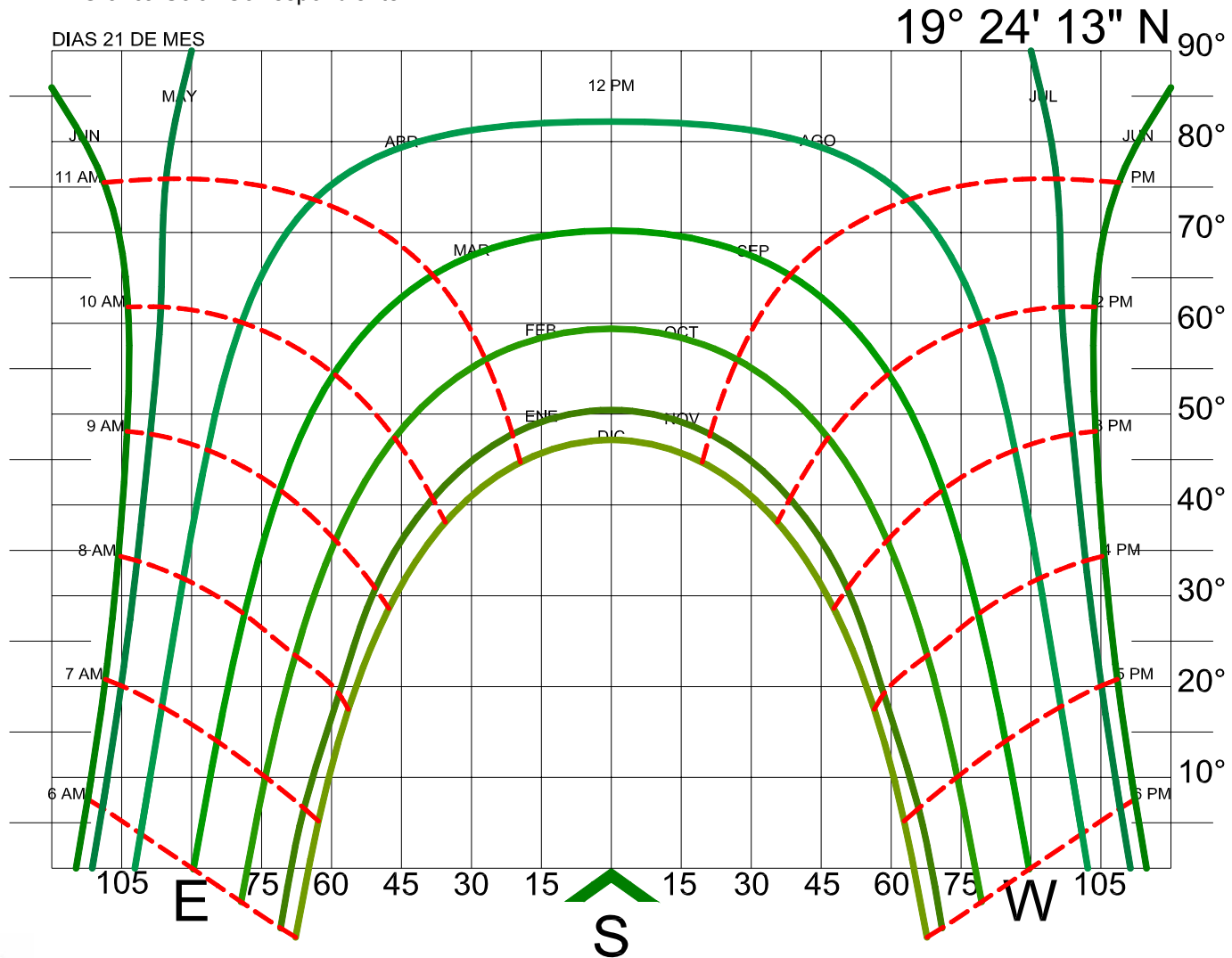




# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Gráfica Solar Correspondiente.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

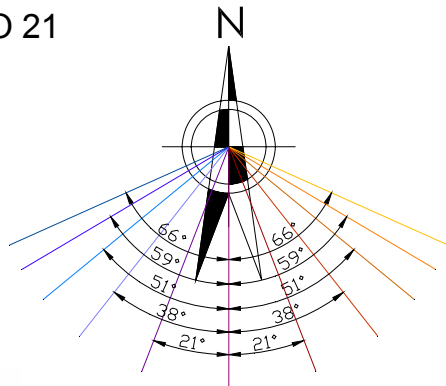
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Al desarrollar los procedimientos anteriores se obtienen como resultados los siguientes datos de medidas angulares de altura solar y azimut solar de los meses de diseño:

Enero (mes de diseño más frío)			
Hora	AH	A	AZ
7	75	6.59	65.91
8	60	19.17	59.41
9	45	30.78	50.60
10	30	40.73	38.28
11	15	47.82	21.21
12	0	50.46	0.00
13	-15	47.82	-21.21
14	-30	40.73	-38.28
15	-45	30.78	-50.60
16	-60	19.17	-59.41
17	-75	6.59	-65.91

Gráfica Solar Enero.

ENERO 21

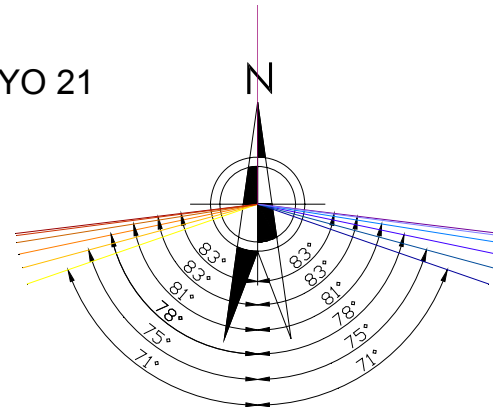


Taller Carlos Lazo B.

Mayo (mes de diseño más cálido)			
Hora	AH	A	AZ
6	90	6.57	70.92
7	75	20.09	74.94
8	60	33.86	78.27
9	45	47.78	81.08
10	30	61.80	83.37
11	15	75.87	84.49
12	0	89.27	0.00
13	-15	75.87	-84.49
14	-30	61.80	-83.37
15	-45	47.78	-81.08
16	-60	33.86	-78.27
17	-75	20.09	-74.94
18	-90	6.57	-70.92

Gráfica Solar Mayo.

MAYO 21



Estela Adriana Escudero Curiel.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■Proyección de Sombras.

Para conocer la proyección de sombras podemos utilizar dos métodos: el Método Analítico y el Método Geométrico.

En ambos casos es indispensable conocer la Altitud Solar y el Azimut Solar, obtenidos y presentados anteriormente.

En el Método Geométrico sólo se guía por medio de la intersección gráfica de las líneas que tracemos en un dibujo a escala.

En el Método Analítico se calculan las dimensiones de las sombras por medio de relaciones trigonométricas. Se debe conocer el ángulo de incidencia solar y cuando menos una dimensión de la edificación. Se utiliza la siguiente expresión:

$$\tan (\text{altitud solar}) = \text{altura edificación} / \text{longitud de sombra}$$

$$\tan A = H / LS$$

En el caso de esta investigación, ya se obtuvo la Altitud Solar y se conoce, por el levantamiento realizado de la zona circundante al terreno a utilizar y la altura de los edificios cercanos, por lo que el dato a descubrir es el largo de sombra, por lo que es necesario despejar la ecuación mencionada, obteniendo:

$$LS = H / \tan A$$

Al igual que los análisis anteriores, se presenta a continuación un ejemplo de este procedimiento para el día 21 del mes de enero a las 11:00 AM, con edificio de 30 m de alto:

## ENERO

•Altitud Solar (A): 47.81566468

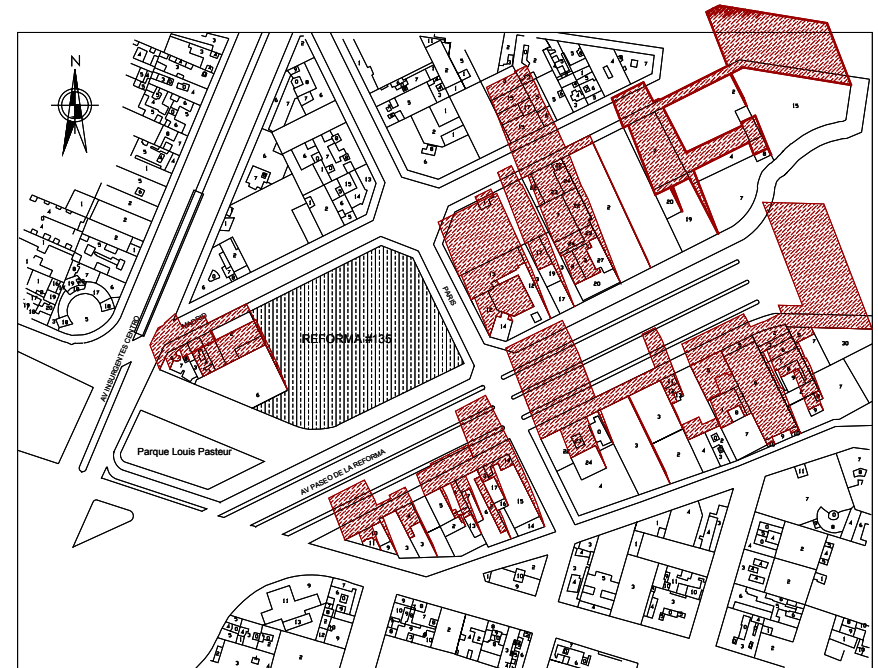
•Altura edificio (H): 30 m.

$$LS = H / \tan A$$

$$LS = 30 / \tan 47.81566468$$

$$LS = 30 / 1.103452456$$

$$LS = 27.18739701$$



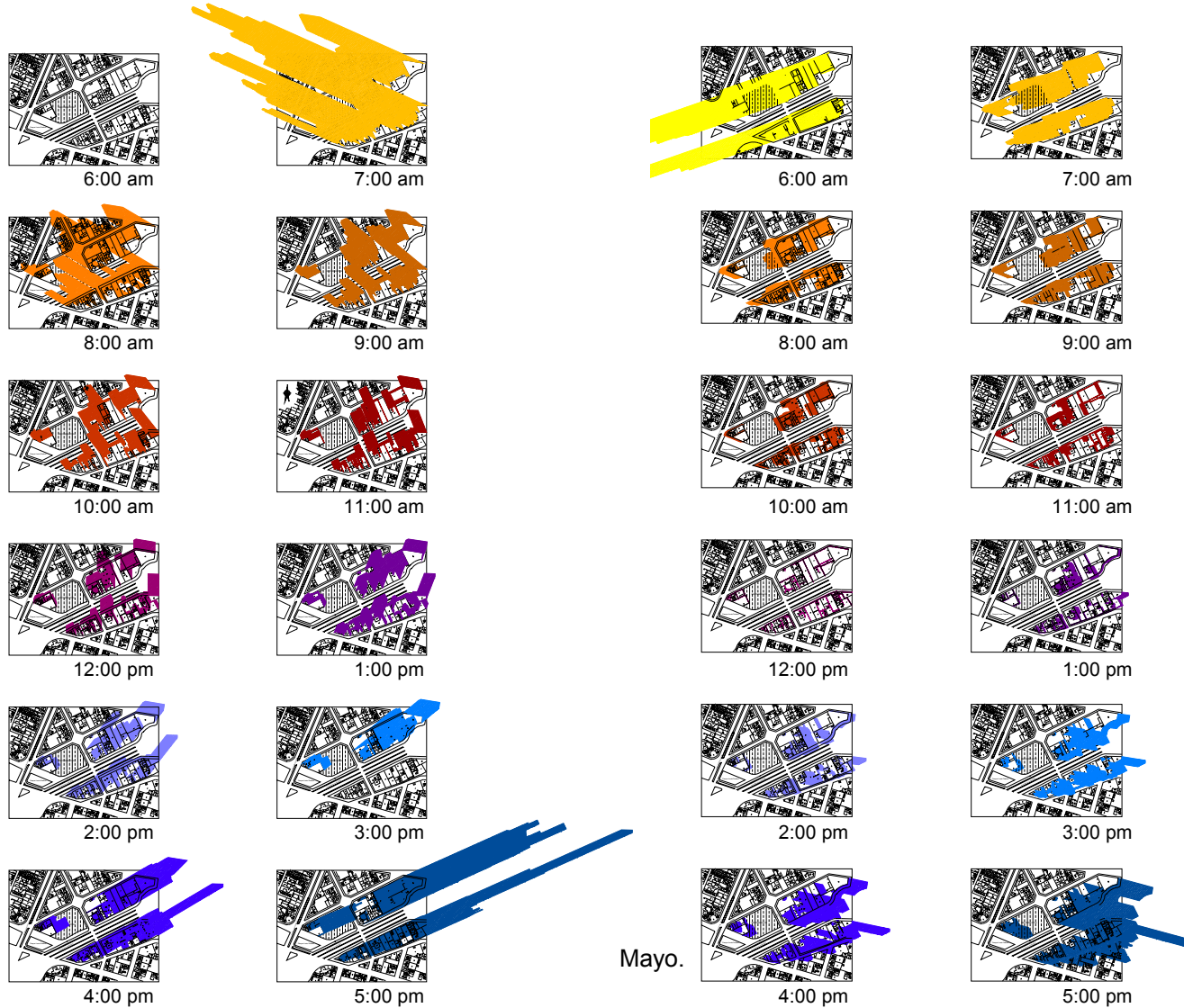
Proyección Gráfica de Sombras de los edificios circundantes al sitio de estudio el día 21 de enero a las 11 AM.

## ■Proyección de Sombras.

Todos estos resultados también permitirán la correcta aplicación de las celdas fotovoltaicas como ecotécnicas que permitirán el ahorro energético en los servicios de la edificación ya que se conocerá la dirección y el ángulo correcto de su colocación aprovechando el mayor índice de radiación solar.

# Hotel Ejecutivo y Ecológico. Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Proyección de Sombras en todas las Horas Solares.



Enero.

Mayo.



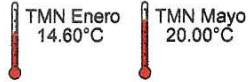
Taller Carlos Lazo B.

Tesis Profesional.

Estela Adriana Escudero Curiel.

### Elementos del Clima

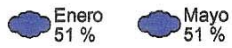
#### Temperatura



#### Precipitación



#### Humedad



Vientos Dominantes (Sur Este)  
Vel. 2.02 m/s

Trayectoria del Sol 21 de Mayo



AV INSURGENTES CENTRO

Parque Louis Pasteur

Instalación de celdas fotovoltaicas solares como productores de energía luminica.

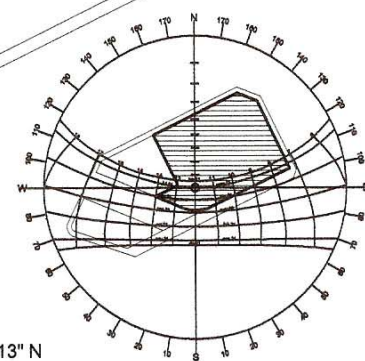
Control solar con doble acristalamiento en la fachada sur evitando ganancia de calor por radiación.

Captación de agua pluvial como alternativa de ahorro de agua potable y reserva del sistema contra incendios.

Azotea verde como aislante de calor y creación de áreas verdes mejorando oxígeno al aire.

Trayectoria del Sol 21 de Enero

AV PASEO DE LA REFORMA



Latitud 19° 24' 13" N



Título Profesional.

Proyecto:

Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Croquis de Localización.



Ubicación:

Av. Paseo de la Reforma # 135, Col. Tabacalera, Del. Cuauhtemoc, D.F.

Notas Generales:

- Todos los cotes se señalan en m a menos que se indique otra unidad.
- Todos los niveles de piso se señalan en metros.
- Todas las dimensiones y medidas indicadas en este plano deberán ser verificadas en obra antes de ejecutar cada parte.
- Los niveles de losa se consideraran un terreno.

• LAS COTAS RIEN AL DIBUJO.

Simbología:

- TMN: Temperatura Media Normal
- Criterio Bioclimático a Considerar:

Notas Especificas:

Proyecto:

Estela Adriana Escudero Curiel.

Tipo de Plano:

CRITERIO BIOCLIMÁTICO  
PLANTA DE CONJUNTO  
APLICACIÓN DE LOS ELEMENTOS  
Y FACTORES DEL CLIMA.

Clave:

CB-00

Sinodiales:

Arq. María Teresa Gómez Herrera.  
Arq. Carlos Rafael Rios López.  
Arq. Roberto Motezum Torre.

Fecha:

20-NOV-2008

Escala:

1:400

Anot:

Metros.

Escala Grafica:



Planta de Conjunto

Al encontrarse en el cruce de dos avenidas grandes le permite una buena incidencia solar.

## ■ Factores del Clima.

También es importante estudiar los factores del clima que existen en el sitio, en el caso de Av. Reforma, el único factor que podemos apreciar es el de la vegetación existente, ya que el relieve existente es modificado con fines urbanos.

## ■ Vegetación.

La vegetación juega un papel muy importante ya que permite el confort de los habitantes de una zona determinada. Es necesario conocer el clima de dicha zona para seleccionar las especies vegetales que crecen en las condiciones atmosféricas determinadas de éste para crear nuevas áreas verdes e integrarlas al tipo de proyecto propuesto.

Tener dicho conocimiento permite diseñar una paleta vegetal adecuada para el proyecto tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- 1) No intervenir especies ajenas que afecten a las ya existentes.
- 2) Como toda buena combinación de colores o elementos, no se manejará más de 4 especies vegetales.
- 3) Por criterio ecológico, se respetarán los árboles encontrados en las banquetas correspondientes.
- 4) Permite reducir el costo de mantenimiento de las áreas verdes.

El clima de la zona de estudio es: **Cb (wo) (w) (i') g** - Templado Húmedo con Verano Fresco y Largo con Lluvia de Verano con menos del 5% de Precipitación Anual en Invierno. El tipo de suelo en el sitio es manto superficial natural compuesto por limo arenosos de consistencia firme a dura y arena fina y media limosa, color café o gris. El tipo de vegetación existente en la zona de estudio fueron principalmente árboles y arbustos de las siguientes especies:

- Arbustos : Arrayán y Malvón,
- Árboles : Fresno, Ficus, Álamo, Pino, Jacaranda y Palmera.

Este tipo de vegetación responde adecuadamente al clima del sitio, por lo que se propone utilizar estas mismas especies para cubrir el *área permeable del terreno edificado*. Sin embargo, se seleccionarán otras especies de arbustos, que también se asocien al clima, *para diseñar el ajardinamiento extensivo de la terraza verde\**.

A continuación se presentará una tabla de cada una de las especies encontradas en el sitio incluyendo sus características vegetales, tipo, dimensiones y sus características de diseño y posteriormente un plano de ellas y su localización en el terreno y en los alrededores de la Avenida Paseo de la Reforma.

\* Cfr. Cuando se describa el proyecto realizado, se presentará la paleta vegetal utilizada en el diseño de las áreas verdes del hotel en cuestión.

# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## Paleta Vegetal

### Vegetación Existente en la Zona de Estudio








Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Tipo	Origen	Clima	Crecimiento	Dimensión (m)	Características de Diseño	Usos
Populus nigra 'italica'	<b>Álamo</b>	Salicaceae	Sub Caducifolio	Centro y Sur de Europa y Asia	Cs, Cw, Cf, Cx	Rápido	h= 15 - 20 f= 6 - 8	Follaje de textura fina plateada, Corteza ocre clara, No resiste contaminación, Requiere humedad	Alineamiento, Ornamental, Grupos
Fraxinus udhei	<b>Fresno</b>	Oleaceae	Caducifolio	México	Cw, Cf	Moderado	h= 15 - 20 f= 10 - 12	Follaje de textura fina, Corteza gris, Bajo mantenimiento	Alineamiento, Grupos, Camellones, Arboledas
Buxus sempervirens	<b>Arrayán</b>	Buxaceae	Perennifolio	Japón	Cw, Aw, BS	Moderado	h= 1 - 2 f= 1 - 1.5	Follaje de textura fina verde oscuro resistente a poda continua	Alineamientos, Setos
Ficus benjamina	<b>Ficus</b>	Moraceae	Perennifolio	Sur de Asia	Cw, Aw, BS	Rápido	h= 30 - 40 f= 3 - 6	podas dirigidas, ramas péndulas, hojas gruesas y ovales	Ornamentación, Sombreados
Pinu pseudostrobus	<b>Pino</b>	Pinaceae	Perennifolio	México	Cf, Cw	Moderado	h= 20 - 25 f= 10 - 12	Follaje de textura fina, Crece sobre suelos rocosos, Raíz vertical profunda	Camellones, Grupos, Bosques, Taludes erosionados
Jacaranda mimosifolia	<b>Jacaranda</b>	Bignoniaceae	Caducifolio	Sudamérica	Aw, Am, Cw	Moderado, Raíz vigorosa	h= 10 - 15 f= 4 - 6	Follaje de textura fina, Produce sombra densa en verano, Floración moderada, Estacionalidad	Grandes espacios, Camellones, Arboledas, Espécimen
Washingtonia filifera	<b>Palmera</b>	Palmae	Perennifolio	México	BS, BW, Cx, Cw, Cs	Lento	h= 10 - 14 f= 3 - 4	Hoja en forma de abanico, Tronco grisáceo, Formas esculturicas	Banqueta, Camellón, Grupos, Alineamientos, Aislados o punto focal, Calzadas



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Vegetación  
Existente en la  
Zona de Estudio.

-  ÁLAMO
-  FRESNO
-  ARRAYAN
-  FICUS
-  PINO
-  JACARANADA
-  PALMERA





Hotel Ejecutivo y Ecológico.  
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

---

# Reglamentación.



*Taller Carlos Lazo B.*

*Tesis Profesional.*

*Estela Adriana Escudero Curiel.*



## ■ Reglamentación.

Para la realización de este proyecto fue necesario tomar en cuenta no sólo el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal sino también las Normas de Ordenación del Programa Delegacional Cuauhtémoc ya que el predio se localiza cerca del Límite de la Zona Patrimonial e Histórica comprendida por el Centro Histórico de la Ciudad de México. Aunado a esto, al proponer un proyecto ecológico con criterios sustentables con la intención de ahorrar consumo energético, se necesitó conocer Ley Ambiental del Distrito Federal y la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001 de Eficiencia Energética en Edificaciones, Envolvente de Edificios No Residenciales. Por lo que a continuación se presentarán los puntos más importantes que se consideraron de estas reglamentaciones.

### **PROGRAMA DELEGACIONAL CUAUHTÉMOC.**

### **NORMAS DE ORDENACIÓN QUE APLICAN EN ÁREAS DE ACTUACIÓN SEÑALADAS EN EL PROGRAMA GENERAL DE DESARROLLO URBANO.**

#### **ÁREAS DE CONSERVACIÓN PATRIMONIAL (NORMA 4).**

Las áreas de conservación patrimonial son los perímetros en donde aplican normas y restricciones específicas con el objeto de salvaguardar su fisonomía, para conservar, mantener y mejorar el patrimonio arquitectónico y ambiental, la imagen urbana y las características de la traza y del funcionamiento de barrios, calles históricas o típicas, sitios históricos y sus entornos tutelares, los monumentos nacionales y todos aquellos elementos que sin estar formalmente catalogados merecen tutela en su conservación y consolidación. Cualquier trámite referente a uso del suelo, licencia de construcción, autorización de anuncios y/o publicidad en Áreas de Conservación Patrimonial, se sujetará a las siguientes normas y restricciones y a las que sobre esta materia establece el Programa Delegacional para todas o para alguna de las Áreas de Conservación Patrimonial:

**4.2.** La construcción de obras nuevas se deberá realizar respetando las características del entorno y de las edificaciones que dieron origen al área patrimonial; estas características se refieren a la altura, proporciones de sus elementos, aspecto y acabado de fachadas, alineamiento y desplante de las construcciones.

**4.5.** La autorización de instalaciones mecánicas, eléctricas, hidráulicas, sanitarias, de equipos especiales, tinacos y antenas de todo tipo requiere la utilización de soluciones arquitectónicas para ocultarlos de la visibilidad desde la vía pública y desde el paramento opuesto de la calle al mismo nivel de observación. De no ser posible su ocultamiento, deben plantearse soluciones que permitan su integración a la imagen urbana.

**4.6.** No se permite la modificación del trazo y/o sección transversal de las vías públicas ni de la traza original; la introducción de vías de acceso controlado, vialidades primarias o ejes viales se permitirán únicamente cuando su trazo resulte tangencial a los límites del área patrimonial y no afecte en modo alguno la imagen urbana o la integridad física y/o patrimonial de la zona. Los proyectos de vías o instalaciones subterráneas, garantizarán que no se afecte la firmeza del suelo del área de conservación patrimonial y que las edificaciones



no sufrirán daño en su estructura; el Reglamento de Construcciones especificará el procedimiento técnico para alcanzar este objetivo.

**4.7.** No se autorizará en ningún caso el establecimiento en las vías públicas de elementos permanentes o provisionales que impidan el libre tránsito peatonal o vehicular, tales como casetas de vigilancia, guardacantones, cadenas u otros similares.

**4.9.** Los estacionamientos de servicio público se adecuarán a las características de las construcciones del entorno predominantes en la zona en lo referente a la altura, proporciones de sus elementos, texturas, acabados y colores, independientemente de que el proyecto de los mismos los contemple cubiertos o descubiertos.

**4.12.** La superficie de rodamiento de las vialidades se construirá con materiales similares a los que son característicos de los rasgos tradicionales de la zona, pudiendo, en su caso, utilizarse materiales moldeables cuyo acabado en formas y colores igualen las características y texturas de los materiales originales. Los pavimentos en zonas aledañas a edificios catalogados o declarados deberán garantizar el tránsito lento de vehículos. Las zonas peatonales que no formen parte de superficies de rodamiento vehicular deberán recubrirse con materiales permeables.

**4.13.** Para el abasto y suministro de servicios no se permite la utilización de vehículos de carga con un peso máximo vehicular de cinco toneladas o cuya dimensión longitudinal exceda de seis metros.

## **NORMAS DE ORDENACIÓN GENERALES**

**NORMAS A LAS QUE SE SUJETAN LOS USOS DEL SUELO EN TODO EL DISTRITO FEDERAL SEGÚN LA ZONIFICACIÓN Y LAS DISPOSICIONES EXPRESAS DE ESTE PROGRAMA CUANDO LA NORMA ESPECÍFICA LO SEÑALA.**

**COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) Y COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS).**

En la zonificación se determinan, entre otras normas, el número de niveles permitidos con relación a la superficie del terreno. El Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) es la relación aritmética existente entre la superficie construida en planta baja y la superficie total del terreno y se calcula con la expresión siguiente:  $COS = (1 - \% \text{ de área libre (expresado en decimal)}) / \text{superficie total del predio}$ . La superficie de desplante es el resultado de multiplicar el COS, por la superficie total del predio.

El Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) es la relación aritmética existente entre la superficie total construida en todos los niveles de la edificación y la superficie total del terreno y se calcula con la expresión siguiente:  $CUS = (\text{superficie de desplante} \times \text{No. de niveles permitidos}) / \text{superficie total del predio}$ . La superficie máxima de construcción es el resultado de multiplicar el CUS por la superficie total del predio. La construcción bajo el nivel de banquetta no cuantifica dentro de la superficie máxima de construcción permitida y deberá cumplir con lo señalado en las normas No. 2 y 4. Para los casos de la norma No. 2, tratándose de predios con pendiente descendente, este criterio se aplica a los espacios construidos que no sean habitables que se encuentren por debajo del nivel de banquetta.

## **7. ALTURAS DE EDIFICACIÓN Y RESTRICCIONES EN LA COLINDANCIA POSTERIOR DEL PREDIO.**

La altura total de la edificación será de acuerdo con el número de niveles establecido en la zonificación, así como en las normas de



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

ordenación para las áreas de actuación y las normas de ordenación de cada delegación para colonias y vialidades, y se deberá considerar a partir del nivel medio de banqueteta. En el caso que por razones de procedimiento constructivo se opte por construir el estacionamiento medio nivel por abajo del nivel de banqueteta, el número de niveles se contará a partir del medio nivel por arriba del nivel de banqueteta. Ningún punto de las edificaciones podrá estar a mayor altura que dos veces su distancia mínima a un plano virtual vertical que se localice sobre el alineamiento opuesto de la calle. Para los predios que tengan frente a plazas o jardines, el alineamiento opuesto para los fines de esta norma se localizará 5.00 m. hacia adentro del alineamiento de la acera opuesta. A excepción de los predios sujetos a la norma No. 10, cuya altura se determinará de conformidad con lo que esa norma señala, cuando la altura obtenida del número de niveles permitido por la zonificación sea mayor a dos veces el ancho de la calle medida entre paramentos opuestos, la edificación deberá remeterse la distancia necesaria para que la altura cumpla con la siguiente relación:  $Altura = 2 \times [ \text{separación entre paramentos opuestos} + \text{arremetimiento} + 1.50 \text{ m.} ]$ . En la edificación en terrenos que se encuentren en los casos que señala la norma No. 2 la altura se medirá a partir del nivel de desplante. Todas las edificaciones de más de 4 niveles deberán observar una restricción mínima en la colindancia posterior del 15% de su altura máxima con una separación mínima de 4.00 m. sin perjuicio de cumplir con lo establecido en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal para patios de iluminación y ventilación. La altura máxima de entrepiso será de 3.60 m. de piso terminado a piso terminado. La altura mínima de entrepiso se determina de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Para el caso de techos inclinados, la altura de éstos forma parte de la altura total de la edificación.

## **8. INSTALACIONES PERMITIDAS POR ENCIMA DEL NÚMERO DE NIVELES.**

Las instalaciones permitidas por encima de los niveles especificados por la zonificación podrán ser antenas, tanques, torres de transmisión, chimeneas, astas bandera, mástiles, casetas de maquinaria, siempre y cuando sean compatibles con el uso del suelo permitido, y en el caso de las áreas de conservación patrimonial y edificios catalogados, se sujetarán a las normas específicas del Instituto Nacional de Antropología e Historia (I.N.A.H.), del Instituto Nacional de Bellas Artes (I.N.B.A.) y de las normas de ordenación que establece el Programa Delegacional para Áreas de Conservación Patrimonial.

## **10. ALTURAS MÁXIMAS EN VIALIDADES EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL PREDIO Y RESTRICCIONES DE CONSTRUCCIÓN AL FONDO Y LATERALES.**

Esta norma es aplicable en las zonas y vialidades que señala el Programa Delegacional. Todos los proyectos en que se aplique esta norma, deberán incrementar el espacio para estacionamiento de visitantes en un mínimo de 20% respecto a lo que establece el reglamento de construcciones del D.F. La dimensión del predio en el alineamiento será, como mínimo, equivalente a una tercera parte de la profundidad media del predio, la cual no podrá ser menor de siete metros para superficies menores a 750 m<sup>2</sup> y de quince m. para superficies de predio mayores a 750 m<sup>2</sup>. En los predios sujetos a esta norma, no es aplicable la norma No. 4.

La altura, número de niveles y separaciones laterales se sujetarán a lo que indica el cuadro 10.1.:



**Cuadro 10.1.**

superficie del predio m2	No. de niveles máximos	restricciones mínimas laterales (m)	área libre %(2)
250	4	(1)	20
251-500	6	(1)	20
501-750	8	(1)	25
751-1,000	9	(1)	25
1,001-1,500	11	3.0	30
1,501-2,000	13	3.0	30
2,001-2,500	15	3.0	30
2,501-3,000	17	3.5	35
3,001-4,000	19	3.5	35
4,001-5,000	22	3.5	50
5,001-8,500	30	4.0	50
8,501 en adelante	40	5.0	50

En todo el frente del predio se deberá dejar una franja libre al interior del alineamiento del ancho que para cada vialidad determine el Programa Delegacional, la cual sólo se podrá utilizar para la circulación de entrada y salida de personas y vehículos al predio y cuyo mantenimiento y control será responsabilidad del propietario, con la única limitante de no cubrirla ni instalar estructuras fijas o desmontables a excepción de las que se utilicen para delimitar el predio. Todas las maniobras necesarias para estacionamiento y circulación de vehículos, ascenso y descenso de pasajeros, carga y descarga de mercancías y operación de todos los vehículos de servicio o suministro relacionadas con las actividades que implique la utilización del predio, deberán realizarse a partir del límite interior de la franja libre al frente del predio.

*La altura total no deberá obstaculizar el adecuado soleamiento de los predios colindantes.* Cuando los proyectos contemplen construir pisos para estacionamiento y circulaciones arriba del nivel de banquetta, podrán incrementar su superficie de desplante hasta en 30% del área libre y hasta una altura de 10.00 m. sobre el nivel de banquetta. A partir de los 10.00 m. o 4 niveles de altura, las construcciones a que se refiere el párrafo anterior

deberán respetar el porcentaje de área libre señalada en el cuadro 10.1 y el manejo de 4 fachadas. *El área libre restante, sólo se podrá pavimentar con materiales permeables en una superficie no mayor a 10% de su superficie.* Todos los proyectos que de conformidad con lo señalado por esta norma reduzcan el área libre que señala el cuadro 10.1 aplicarán un sistema alternativo para la filtración de agua al subsuelo que será autorizado por la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (D.G.C.O.H.). Es requisito indispensable presentar los estudios de impacto urbano al entorno de la zona de influencia del proyecto propuesto, los cuales se sujetarán a lo que establece la Ley de Desarrollo Urbano del D.F., su Reglamento y la norma No. 19.

## 17. VÍA PÚBLICA Y ESTACIONAMIENTOS SUBTERRÁNEOS

Para todas las edificaciones será necesario proveer áreas de ascenso y descenso en el interior del predio cuando su superficie sea superior a 750 m<sup>2</sup> o tengan un frente mayor de 15 m. Se permite la construcción y operación de estacionamientos subterráneos que se indican en el capítulo 6 del Programa Delegacional. Los estacionamientos públicos subterráneos que este programa autoriza observarán en su proyecto, construcción y operación las siguientes disposiciones: las dimensiones de los cajones de estacionamiento serán de 2.40 m de ancho y 5.20 m de largo. El ancho mínimo de los carriles de circulación será de 5 m. No se construirán debajo de los monumentos ni de los predios a que

se refiere el artículo 3o. fracción IV de la Ley de Desarrollo Urbano del D.F., salvo que se trate de proyectos de nueva creación. Los accesos a los estacionamientos y las salidas de éstos hacia las vialidades contarán con carriles de desaceleración y aceleración, cuya deflexión respecto al eje de las vialidades no será mayor a 30 grados medidos en el sentido de circulación de los vehículos. Las deflexiones mayores a la indicada, se ubicarán a una distancia no menor de 30 m. medidos a partir del alineamiento del predio. La pendiente de las rampas de entrada y de salida de los estacionamientos será como máximo de 4.0 % y deberán permitir plena visibilidad para la ejecución rápida y segura de todas las maniobras de desaceleración, frenado, aceleración y viraje de todos los tipos de vehículos a que esté destinado el estacionamiento.

## 19. ESTUDIO DE IMPACTO URBANO.

En suelo urbano, todos los proyectos de vivienda a partir de 10,000 m<sup>2</sup> de construcción y todos los que incluyan oficinas, comercios, servicios, industria y/o equipamiento a partir de 5,000 m<sup>2</sup>, deberán presentar, como requisito para la obtención de la licencia de uso de suelo, un estudio de impacto urbano al entorno, el que deberá analizar las posibles afectaciones en los siguientes aspectos:

### •Agua Potable

Capacidad de las líneas de conducción que alimentan la red de distribución de agua en la zona del proyecto, capacidad de dotación de la red de distribución de agua al predio, tanto en cantidad de agua como en presión y, en consecuencia, la disponibilidad de suministrar la demanda requerida por el proyecto a desarrollar en el predio.

### •Drenaje

Capacidad de la red de alcantarillado público en la zona del proyecto (captación y conducción), disponibilidad de la red de alcantarillado público para absorber los volúmenes de la descarga derivada del predio tanto de agua residual como de agua pluvial, considerando para este tipo de agua, el tiempo y dirección del escurrimiento y el cálculo de la tormenta de diseño, la cual deberá elegirse para un periodo de retorno no menor a 25 años. *Se deberán de proporcionar las características de calidad de las aguas residuales, así como la factibilidad de instalar un sistema de tratamiento primario de estas aguas, previo a su descarga a la red pública.*

### •Vialidad

Capacidad de tránsito y velocidad de recorrido de las vialidades que circundan el predio objeto del estudio, la cual deberá contemplar tanto las vialidades locales como las de acceso y salida de la zona de influencia del proyecto propuesto. El estudio deberá considerar el tránsito diario promedio por tipo de vehículo que utilizará las vialidades como consecuencia de la actividad propia de los usos que generará el proyecto, así como sus dimensiones, pesos, necesidades de maniobrabilidad al circular, entrar o salir del predio y sus características de ruido y emisiones. Este estudio deberá contener el aforo de las vialidades durante un periodo mínimo de dos semanas.

### •Otros Servicios Públicos

Características y volumen de los materiales de desperdicio que se generarán en el interior del predio, su acumulación durante distintos



periodos del día y la capacidad y disposición de las instalaciones que se utilizarán para su acopio y desalojo. Deberá indicarse la existencia de algún tipo de tratamiento primario para estos desechos. Deberá describir de manera amplia, las instalaciones de energía eléctrica, telefonía, que requieren de modificación y/o ampliación como consecuencia del establecimiento del proyecto en el predio en estudio, además, deberá indicarse los requerimientos de espacio de dichas modificaciones y/o ampliaciones en vía pública, así como el plazo requerido para efectuarlas. En materia de servicios de transporte deberán de estudiarse las necesidades de servicio que generará el proyecto, su magnitud con relación a la capacidad instalada, las afectaciones que tendrá el servicio, su nivel de operación y de servicio previo y durante la construcción, así como la necesidad de instalar nuevas facilidades para este servicio.

#### •Vigilancia

Deberá describir el sistema de vigilancia y seguridad que se instalará, y las necesidades que requerirá por parte de la delegación, haciendo mención de la cantidad y características de los servicios afines que el proyecto demanda.

#### •Servicios de Emergencia

Deberá analizar los requerimientos de los equipos y servicios de emergencia que requiere el proyecto, así como la operación simultánea tanto de los servicios de emergencia propios del proyecto como de los servicios de emergencia públicos, su compatibilidad de equipos y espacios para su movilización y operación.

#### •Ambiente Natural

*Deberá ajustarse a lo que señala la Ley Ambiental del D.F. y a las disposiciones que en la materia señale la Secretaría del Medio Ambiente del D.F.*

#### •Estructura Socioeconómica

Analizará aquellos aspectos del proyecto que repercutan en la calidad de vida de la población en la zona de influencia del proyecto; incremento o disminución de precios, repercusión en el mercado inmobiliario de la zona, demanda de abasto de insumos derivados de la operación de la obra, oportunidades de empleo, actividades derivadas del efecto multiplicador en la zona de la actividad desarrollada por el proyecto, tanto durante la etapa de construcción, como en la vida útil del proyecto.

En el caso de que cualquiera de los análisis arriba mencionados muestre resultados que incidan sobre los aspectos estudiados, deberán plantearse alternativas que minimicen, y de ser posible, eliminen el problema, insuficiencia o daño resultante. Todos los análisis relativos a los aspectos antes señalados, deberán ejecutarse bajo la consideración de utilización plena en momento de demanda máxima. Lo anterior, atendiendo al procedimiento que establezca el Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del D.F.



## LEY AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL.

### DISPOSICIONES GENERALES

**Artículo 1°** La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto:

- I. Definir los principios mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental en el Distrito Federal, así como los instrumentos y procedimientos para su aplicación;
- II. *Regular el ejercicio de las facultades de las autoridades de la Administración Pública del Distrito Federal en materia de conservación del medio ambiente, protección ecológica y restauración del equilibrio ecológico;*
- III. Conservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir los daños al ambiente, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación de los ecosistemas;
- V. Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo en el Distrito Federal en aquellos casos que no sean competencia de la Federación;
- VI. Establecer las medidas de control, de seguridad y las sanciones administrativas que correspondan, para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta ley y de las disposiciones que de ella se deriven;
- VII. Regular la responsabilidad por daños al ambiente y establecer los mecanismos adecuados para garantizar la incorporación de los costos ambientales en los procesos productivos; y
- VIII. Establecer el ámbito de participación de la sociedad en el desarrollo y la gestión Ambiental.

**Artículo 2°** Esta ley se aplicará en el territorio del Distrito Federal en los siguientes casos:

- I. En la prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de fuentes fijas o móviles que de conformidad con la misma estén sujetas a la jurisdicción local;
- II. En la prevención y control de la contaminación de las aguas localizadas en el Distrito Federal, que de conformidad con el párrafo quinto del artículo 27 constitucional no son consideradas aguas nacionales, así como tratándose de aguas nacionales que hayan sido asignadas al Distrito Federal;
- III. En la conservación y control de la contaminación del suelo;
- IV. En la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de jurisdicción del Distrito Federal;
- V. En la protección y conservación de la flora y fauna en las áreas naturales protegidas y en el suelo de conservación competencia del Distrito Federal; y
- VI. *En la evaluación y autorización del impacto ambiental y riesgo de obras y actividades.*

**Artículo 5°** Para los efectos de esta ley, se estará a las definiciones de conceptos que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y la Ley Forestal, como las siguientes:





- Auditoria Ambiental:** Examen metodológico de las actividades, operaciones y procesos, respecto de la contaminación y el riesgo ambiental, así como del grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger los recursos naturales y el ambiente;
- Autorización de Impacto Ambiental:** autorización otorgada por la Secretaría del Medio Ambiente como resultado de la presentación y evaluación de un informe preventivo, manifestación o estudio de impacto ambiental o de riesgo, según corresponda cuando previamente a la realización de una obra o actividad se cumplan los requisitos establecidos en esta Ley para evitar o en su defecto minimizar y restaurar o compensar los daños ambientales que las mismas puedan ocasionar;
- Desarrollo Sustentable:** *El proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de conservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras;*
- Emisiones Contaminantes:** La generación o descarga de materia o energía, en cualquier cantidad, estado físico o forma, que al incorporarse, acumularse o actuar en los seres vivos, en la atmósfera, agua, suelo, subsuelo o cualquier elemento natural, afecte negativamente su composición o condición natural;
- Impacto ambiental:** Modificación del ambiente, ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza;
- Protección ecológica:** El conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinados a mejorar el ambiente y a prevenir y controlar su deterioro;
- Reciclaje:** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos con fines productivos y de reutilización;
- Restauración del equilibrio ecológico:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales;
- Tratamiento:** Acción de transformar las características de los residuos.

**TÍTULO TERCERO**  
**DE LA POLÍTICA DE DESARROLLO SUSTENTABLE**  
**CAPÍTULO I**  
**DE LOS PRINCIPIOS E INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA DE DESARROLLO SUSTENTABLE**

**Artículo 18.-** Las dependencias y entidades de la Administración Pública Local, así como, los particulares observarán los principios y lineamientos siguientes:

I. La conservación y el manejo sustentable de los recursos naturales del Distrito Federal prevalecerán sobre cualquier otro tipo de uso y destino que se pretenda asignar;

VI. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o restaurar, y en su caso, reparar los daños que cause, de conformidad con las reglas que establece esta Ley; y



VII. Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos.

## CAPÍTULO III PLANEACIÓN DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

**Artículo 24.-** En la planeación del desarrollo del Distrito Federal se deberá incluir la política de desarrollo sustentable y el ordenamiento ecológico. En la planeación y ejecución de acciones a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública del Distrito Federal, se observarán los lineamientos, criterios e instrumentos de política ambiental, el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal, el Programa Sectorial Ambiental y los programas correspondientes. En concordancia con lo que dispone el artículo 16 de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, la planeación del Desarrollo Sustentable y el ordenamiento ecológico del territorio, serán junto con el Programa General de Desarrollo Urbano, y demás programas de Desarrollo Urbano, el sustento territorial para la planeación económica y social para el Distrito Federal, de conformidad con lo señalado en la Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal.

**Artículo 25.-** La planeación ambiental se basará en la expedición de programas que favorezcan el conocimiento y la modificación de los ciclos y sistemas ambientales en beneficio de la salud y calidad de vida de la población, compatibilizando el desarrollo económico y la protección de sus recursos naturales fundamentales.

## CAPÍTULO V NORMAS AMBIENTALES PARA EL DISTRITO FEDERAL

**Artículo 36.-** La Secretaría, en el ámbito de su competencia emitirá normas ambientales las cuales tendrán por objeto establecer:

I. Los requisitos o especificaciones, condiciones, parámetros y límites permisibles en el desarrollo de una actividad humana que pudiera afectar la salud, la conservación del medio ambiente, la protección ecológica o provocar daños al ambiente y los recursos naturales;

II. Los requisitos, condiciones o límites permisibles en la operación, recolección, transporte, *almacenamiento, reciclaje, tratamiento, industrialización o disposición final de residuos sólidos e industriales no peligrosos*;

III. Los requisitos, condiciones, parámetros y límites permisibles para el tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, acuícola, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que, por el uso recibido, se les hayan incorporado contaminantes.

## CAPÍTULO IX ESTÍMULOS

**Artículo 72.-** La Secretaría promoverá el otorgamiento de estímulos fiscales, financieros y administrativos a quienes:

I. *Adquieran, instalen y operen las tecnologías, sistemas, equipos y materiales o realicen las acciones que acrediten prevenir o reducir las*



*emisiones contaminantes establecidos por las normas oficiales mexicanas y las ambientales para el Distrito Federal, o prevenir y reducir el consumo de agua o de energía, o que incorporen sistemas de recuperación y reciclamiento de las aguas de desecho o que utilicen aguas tratadas o de reuso para sus funciones productivas, de conformidad con los programas que al efecto se establezcan;*

*II. Realicen desarrollos tecnológicos y de ecotécnicas viables cuya aplicación demuestre prevenir o reducir las emisiones contaminantes, la producción de grandes cantidades de desechos sólidos municipales, el consumo de agua o el consumo de energía, en los términos de los programas que al efecto se expidan;*

*III. Integren organizaciones civiles con fines de desarrollo sustentable, que acrediten su personalidad jurídica ante la Secretaría;*

*IV. Lleven a cabo actividades que garanticen la conservación sustentable de los recursos naturales;*

*VI. El agua tratada constituye una forma de prevenir la afectación del ambiente y sus ecosistemas;*

*VII. El reuso del agua y el aprovechamiento del agua tratada es una forma eficiente de utilizar y conservar el recurso; y*

*VIII. El aprovechamiento del agua de lluvia constituye una alternativa para incrementar la recarga de los acuíferos así como para la utilización de ésta en actividades que no requieran de agua potable, así como también para el consumo humano, en cuyo caso, deberá dársele tratamiento de potabilización, de acuerdo con los criterios técnicos correspondientes.*

## **TÍTULO CUARTO**

### **DE LA PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES**

#### **CAPÍTULO VIII**

##### **APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS**

**Artículo 122.-** La Secretaría propondrá ante el Jefe de Gobierno del Distrito Federal, la celebración de acuerdos y convenios para el establecimiento de programas que permitan el ahorro de energía y su utilización eficiente, así como el desarrollo de fuentes de energía y tecnologías alternas, conforme a los principios establecidos en la presente Ley.

## **TÍTULO QUINTO**

### **DE LA PREVENCIÓN, CONTROL Y ACCIONES CONTRA LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

#### **CAPÍTULO II**

##### **DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

**Artículo 125.-** Los estudios para la prevención y control de la contaminación ambiental y la restauración de los recursos considerarán:

I. Diferentes alternativas de solución en caso de afectación al ambiente y a los recursos naturales, incluyendo tanto los factores costo-beneficio como factores ambientales y sociales, para garantizar la selección óptima de la tecnología aplicable;

II. Alternativas del proyecto de restauración y sus diversos efectos tanto positivos como negativos en el ambiente y recursos naturales.



### CAPÍTULO III

#### PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA DE LA CONTAMINACIÓN TÉRMICA, VISUAL Y LA GENERADA POR RUIDO, OLORES, VAPORES Y FUENTES LUMINOSAS

Artículo 151.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, gases, olores y vapores, así como la contaminación visual que rebasen las normas oficiales mexicanas y las normas ambientales para el Distrito Federal correspondientes. La Secretaría, en coordinación con las demarcaciones territoriales del Distrito Federal, adoptarán las medidas necesarias para cumplir estas disposiciones, e impondrán las sanciones necesarias en caso de incumplimiento.

Los propietarios de fuentes que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para recuperación y disminución de vapores, olores, ruido, energía y gases o a retirar los elementos que generan contaminación visual.

### CAPÍTULO IV

#### PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Artículo 152.- Las disposiciones contenidas en el presente capítulo son aplicables a las descargas de aguas residuales que se viertan a los cuerpos de aguas y a los sistemas de drenaje y alcantarillado en el Distrito Federal.

Artículo 154.- Los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua deberán considerarse en:

- I. La expedición de normas ambientales del Distrito Federal para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud y al ambiente;
- II. El otorgamiento de concesiones, permisos, licencias de construcción y de uso de suelo, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de agua y las descargas de agua residual;
- III. *El diseño y operación de sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de agua residual.*

### CAPÍTULO V

#### PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Artículo 163.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al Gobierno y a la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
- II. Deben ser controlados los residuos que constituyan la principal fuente de contaminación de los suelos;
- III. *Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e industriales no peligrosos, incorporando técnicas, ecotécnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje.*



## **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008-ENER-2001, EFICIENCIA ENERGETICA EN EDIFICACIONES, ENVOLVENTE DE EDIFICIOS NO RESIDENCIALES.**

La presente Norma fue elaborada bajo la coordinación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) con el apoyo del Instituto de Investigaciones Eléctricas y con la colaboración de organismos y empresas como: American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), Asociación Mexicana de Directores Responsables de Obra y Corresponsables A.C., Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, Colegio de Arquitectos de México, Comisión Federal de Electricidad, Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas, Fideicomiso de Ahorro de Energía, Instituto de Ingeniería de la UNAM, Instituto Mexicano del Petróleo, Luz y Fuerza del Centro, Programa de Ahorro de Energía del Sector Eléctrico y del Programa Universitario de Energía.

### **OBJETIVO**

La normalización para la eficiencia energética en edificios representa un esfuerzo encaminado a mejorar el diseño térmico de edificios, y lograr la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía. En México, el mayor consumo de energía en las edificaciones es por concepto de acondicionamiento de aire, durante las épocas de mayor calor, principalmente en las zonas norte y costera del país. *La ganancia por radiación solar es la fuente más importante a controlar, lo cual se logra con un diseño adecuado de la envolvente.* En este sentido, esta Norma, expedida en el año de 2001, optimiza el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente, obteniéndose como beneficios, entre otros, el *ahorro de energía por la disminución de la capacidad de los equipos de enfriamiento y un mejor confort de los ocupantes.*

### **CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta Norma aplica a todos los edificios nuevos y las ampliaciones de edificios existentes. Quedan excluidos edificios cuyo uso primordial sea industrial o habitacional. Si el uso de un edificio dentro del campo de aplicación de esta Norma constituye el 90 por ciento o más del área construida, esta Norma aplica a la totalidad del edificio.

### **INFORMACIÓN AL PÚBLICO**

Los propietarios de los edificios nuevos o ampliaciones a edificios existentes incluidos en el campo de aplicación de esta Norma que se construyan en la República Mexicana deben proporcionar a los usuarios la información sobre la ganancia de calor solar a través de un etiquetado correspondiente, donde se de referencia que cumple con las condiciones mínimas establecidas en esta Norma.

### **VIGILANCIA**

La Secretaría de Energía es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, a través de las Unidades de Verificación acreditadas y aprobadas.



Hotel Ejecutivo y Ecológico.  
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.



## Certificación LEED.



*Taller Carlos Lazo B.*

*Tesis Profesional.*

*Estela Adriana Escudero Curiel.*



## ■ Certificado LEED® (*Leadership in Energy and Environmental Design*).

El sistema de evaluación **LEED** es una herramienta de diseño integral utilizada para minimizar el impacto ambiental y maximizar el confort de los ocupantes y el desempeño de los espacios. Es el punto de referencia en la industria para el diseño verde y la construcción de espacios. La certificación LEED es el reconocimiento de los logros sustentables de los proyectos, y proporciona una marca reconocida para promover ambientes que son saludables, productivos y eficientes. Es la coalición más importante de líderes que a través de la industria de la construcción trabajan con el fin de promover edificios que sean ecológicos, lucrativos y lugares saludables para vivir y trabajar.

El Sistema LEED fue desarrollado por el U.S. Green Building Council (USGBC), el cual es una organización nacional sin fines de lucro establecida en Washington, DC. Esta organización constituida por diversas asociaciones ambientalmente responsables describen su misión con el siguiente lema: *hacer el bien haciendo cosas buenas (find they can do well by doing good)*.

El propósito de esta organización es el de integrar todos los sectores de la construcción para promover el desarrollo de edificios verdes los cuales sean más saludables y con estructuras más rentables. Además proporciona estrategias para lograr una construcción verde ofreciendo una ventaja de mercado sobre la competencia y una validación por parte de terceros de sus logros sustentables.

El Certificado LEED ha desarrollado sistemas de calificación para todos los ambientes construidos:

- LEED para Interiores Comerciales (CI).
- LEED para Nuevas Construcciones (NC).
- LEED para Edificios Existentes (EB).
- LEED para Estructuras - Core and Shell (CS) en programa piloto.
- LEED para Casa Habitación (H) en programa piloto.
- LEED para Desarrollos Habitacionales (ND) en programa piloto.

Bajo estas categorías, cualquier construcción verde debe obtener los siguientes beneficios:

- Ambientales;  
*Reducir el impacto del consumo de recursos naturales.*
- Económicos;  
Mejorar el fondo financiero neto;  
Costos iniciales competitivos; y  
*Gastos operacionales reducidos.*
- De salud y seguridad;  
*Aumentar la salud y la comodidad de los ocupantes.*
- Sociales;  
*Disminuir la presión sobre la infraestructura local y mejorar la calidad de vida.*



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

En EEUU existen más de 300 proyectos certificados y 2, 070 proyectos registrados para su estudio. Pero el LEED es de alcance global, tanto en Europa, Asia y América Latina, principalmente en los siguientes países:

- Australia
- Canadá <sup>ef</sup>
- China <sup>ef</sup>
- Francia
- India <sup>ef</sup>
- Brasil <sup>e</sup>
- Japón <sup>e</sup>
- España <sup>e</sup>
- México <sup>ef</sup>
- Italia <sup>e</sup>
- Guatemala <sup>e</sup>
- Chile <sup>e</sup>

e Con Proyectos Certificados.

f Con Proyectos Registrados.

Según el reporte de USGBC, los países de América Latina, incluyendo México, deben trabajar en diseñar políticas sustentables en materia de edificación, normativa y esquemas de financiamiento de aparatos ahorradores. “Una construcción verde puede generar ahorros del 50 por ciento en materia de energía y 20 por ciento en agua y pocos inmuebles en América Latina han desarrollado, desde su diseño, estos procesos de construcción”, señala el documento.

El Resumen Técnico de LEED para la obtención del certificado, el edificio a evaluar necesita que esté en operación, verificando que se cumplan los niveles de eficiencia ambiental y energética. El sistema de Certificación LEED evalúa seis aspectos de los edificios: *la sustentabilidad del terreno, la eficiencia en agua, la eficiencia energética y el uso de renovables, de recursos así como los materiales, la calidad medioambiental interior y la innovación en tecnología y procesos*. Para obtener esta certificación los edificios deben cumplir 26 condiciones opcionales (de una lista de 69) y 7 pre-requisitos relativos a *la calidad del aire interior, almacenaje, sistema de recepción de las instalaciones, rendimiento energético, sistemas de climatización sin CFCs y control de la erosión y sedimentación durante la obra*. Reconoce los logros y promueve los conocimientos en edificios ecológicos mediante un sistema integral que ofrece certificación de proyectos, acreditación profesional, capacitación y recursos prácticos. Según los puntos obtenidos, el edificio puede ser LEED certificado, de plata, oro o platino.





Los Niveles de Certificación LEED con los que se tienen que cumplir son de los siguientes objetivos :

## 1.Sitios Sustentables

- Desarrollar únicamente en terrenos apropiados.
- Reutilizar edificios y/o terrenos existentes.
- Proteger áreas naturales o agrícolas.
- Apoyar medios de transporte alternativos.
- Proteger y/o restaurar áreas verdes.
- Control de erosión y sedimentación.
- Desarrollo de densidad.
- Desarrollo de lugares sin disturbios.
- Recaudación de agua pluvial.
- Tratamiento de agua pluvial.
- Efecto de isla caliente.
- Seguir lineamientos de construcción.

## 2.Eficiencia del Agua

- Reducir la cantidad de agua requerida para el edificio.
- Reducir la cantidad de agua desechada y la carga para tratamiento agua.
- Respetar área permeable.
- No utilizar agua potable para riego.
- Innovación en la utilización del agua.

## 3.Energía y Atmósfera

- Gasto mínimo de energía.
- Optimizar la eficiencia de la energía.
- Fomentar fuentes de energía renovable o alternativa.
- Apoyar la protección de la capa de ozono.

## 4.Materiales y Recursos

- Usar materiales con menor impacto ambiental.
- Uso de materiales renovables.
- Reducir y administrar los desperdicios.
- Reducir la cantidad de materiales nuevos utilizados.
- Separación de reciclados.
- Reuso en materiales de construcción.
- Contenedores de reciclados.
- Manejo de materiales regionales.
- Uso de madera certificada.

## 5.Calidad del Ambiente Interior

- Establecer una buena calidad del ambiente interior.
- Eliminar, reducir y manejar las fuentes de contaminación en interiores.
- Control de tabaco / sitios de no fumar.
- Monitoreo de monóxido de carbono.
- Asegurar confort térmico y el control de los sistemas.
- Proporcionar al ocupante una conexión con el medio ambiente exterior.
- Efectividad de ventilación.
- Uso de materiales de baja emisión.
- Uso de químicos no contaminantes.
- Iluminación natural.

## 6.Innovación en Diseño

- Reconocer desempeño extraordinario en cualquier crédito LEED.
- Reconocer la innovación en cualquier categoría de diseño verde que no se haya contemplado en los créditos LEED existentes.
- Incluir un Profesional Acreditado LEED en el equipo del proyecto.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

En cuestión del puntaje necesario para obtener una certificación, existe la siguiente distribución dependiendo de cada una de las categorías anteriormente descritas:

No.	Categoría	Créditos	Puntaje Máx.
1	Sitio Sustentable	8	14
2	Eficiencia del Agua	3	5
3	Energía y Atmósfera	6	17
4	Materiales y Recursos	7	13
5	Calidad del Ambiente Interior	8	15
6	Innovación en Diseño	2	5
<b>TOTAL</b>		34	69

Y dependiendo de la cantidad de puntos obtenidos, es el nivel de certificación lograda:

Nivel	Puntaje
<b>Certificado</b>	26 - 32 puntos
<b>Nivel Plata</b>	33 - 38 puntos
<b>Nivel Oro</b>	39 - 51 puntos
<b>Nivel Platino</b>	52 + puntos (69 posibles)

El proceso de evaluación de un proyecto para su Certificación consiste en tres pasos<sup>3</sup>:

1er: Registro del Proyecto

- Paquete de Bienvenida y listado de proyectos en línea.

2do: Apoyo Técnico

- Paquete de Referencia.
- Decisiones sobre los créditos.

3er: Certificación del Edificio

- Al presentar la documentación y que el USGBC la examine.

•Los beneficios de recibir la Certificación es principalmente el reconocimiento como un edificio de calidad y protector del medio ambiente además con validación del éxito por terceros, calificar para el creciente número de incentivos estatales y municipales, contribuir a aumentar el conocimiento público, placa de certificación de LEED para poner en el edificio.

•Certificado Oficial y recibir publicidad a través del portal del USGBC, en Internet, en los estudios de casos prácticos y anuncios en los medios de comunicación para estimular la competencia verde.

3. Portal Web: [www.usgbc.org/leed](http://www.usgbc.org/leed)



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

A nivel mundial, México pinta poco en la construcción de edificios verdes, con doce inmuebles registrados, “No hay un interés de los desarrolladores en ese tema, argumentando los altos costos, tampoco una política gubernamental que otorgue incentivos para la construcción verde”, reconoció José Picciotto, director de Picciotto Arquitectos.

Entre los inmuebles mexicanos que cuentan con algunas prácticas sustentables están el Club Pumas, el nuevo edificio del INFONAVIT, Centro Asturiano, Museo de la Ruta Zapata, el Palacio de Gobierno de Tabasco y conjuntos habitacionales en varias entidades, principalmente.

En el caso de la vivienda, México da pasos más acelerados, ya que una decena de desarrolladoras, por ejemplo el INFONAVIT, ofrecen hipotecas verdes ofreciéndoles a las familias casas con equipos ahorradores de luz y agua, donde el trabajador obtiene aproximadamente 15 mil pesos adicionales de crédito si adquiere una vivienda con estas características.

A la fecha hay dos proyectos certificados LEED en el país. El primero es el Centro Internacional de Negocios en Ciudad Juárez, Chihuahua, y el más reciente, el primer edificio con el **rating de LEED Gold** en América Latina, es el nuevo edificio que forma la oficina central de **HSBC en México, en Avenida Paseo de la Reforma**. *“Buscaba la Plata y Consiguió el Oro”<sup>4</sup>*.

Por lo tanto, el proyecto propuesto en esta tesis, **Hotel Ejecutivo y Ecológico sobre Avenida Paseo de la Reforma en la Ciudad de México**, podría calificar para este tipo de Certificación, no sólo por la contribución ambiental y el aumento a la calidad de vida y de comodidad de los ocupantes, que obviamente es el objetivo principal, sino para fomentar el conocimiento del público sobre la ecología y de las ecotécnicas actuales, así como de estimular la competencia verde con el resto del mundo obteniendo una productividad comercial y una acreditación turística en esta ciudad para este país.

4. Revista Obras, Enero 2008.



Hotel Ejecutivo y Ecológico.  
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

---

## Factores Compositivos.



*Taller Carlos Lazo B.*

*Tesis Profesional.*

*Estela Adriana Escudero Curiel.*



## ■ Estudio de Análogos.

Para poder obtener las áreas y el funcionamiento adecuado de un hotel ejecutivo o de un edificio ecológico en la Ciudad de México, es necesario estudiar análogos de esto. Por eso, se realizó el análisis de dos hoteles que se encuentran en la ciudad que son de la misma categoría. Uno de ellos muestra que tipo de hotel se pretende lograr con esta investigación ya que es 100% bioclimático. Este hotel coincide con la búsqueda del mejoramiento ecológico y abstraerse del movimiento de la ciudad pero al mismo tiempo poder gozar con los lujos característicos de los mejores hoteles.

De ambos hoteles se tomaron los ejemplos de capacidad, servicios, contando con restaurantes y centros ejecutivos.

También coinciden con una buena ubicación para estar cerca de las zonas que se piensan frecuentar, ya sea viajando como turista o de trabajo; es decir, estar cerca de los puntos turísticos y financieros más importantes de la ciudad.

Estos hoteles son:

- Corporativo Insurgentes 553, Fiesta Inn, Picciotto Arquitectos.
- Hotel Sheraton y Centro de Convenciones Centro Histórico, Pascal Arquitectos.

También se analizó un hotel ecológico en el estado de California en EEUU ya que le ofrece a sus clientes una mezcla de ecología y lujo en la que se cuidaron los detalles. Así en la propia construcción del edificio se tuvo en cuenta el aspecto medioambiental al utilizar materiales reciclados. Además es uno de los 4 hoteles en EEUU que cuenta con la Certificación LEED.

Al considerar un SPA dentro del hotel propuesto, también se investigaron análogos sobre este tipo de espacios para crear uno sumamente integral que cuente con todos los servicios además de brindar los beneficios para mejorar la calidad de vida *al natural*.

De la misma manera, se estudió el análogo de un edificio sustentable certificado localizado en el Distrito Federal, precisamente sobre la Av. Paseo de la Reforma. Éste corresponde al Corporativo HSBC, localizado frente al Monumento del Ángel de la Independencia. Por sus características ambientales, ha alcanzado la certificación LEED Gold\*, marcando en México, la pauta de construir edificios sustentables.

De estos análogos consultados, se presentará una breve descripción, fotografías y plantas tipos, principalmente de las Habitaciones.

\* Cfr. Mencionado en el Apartado dedicado a éste.

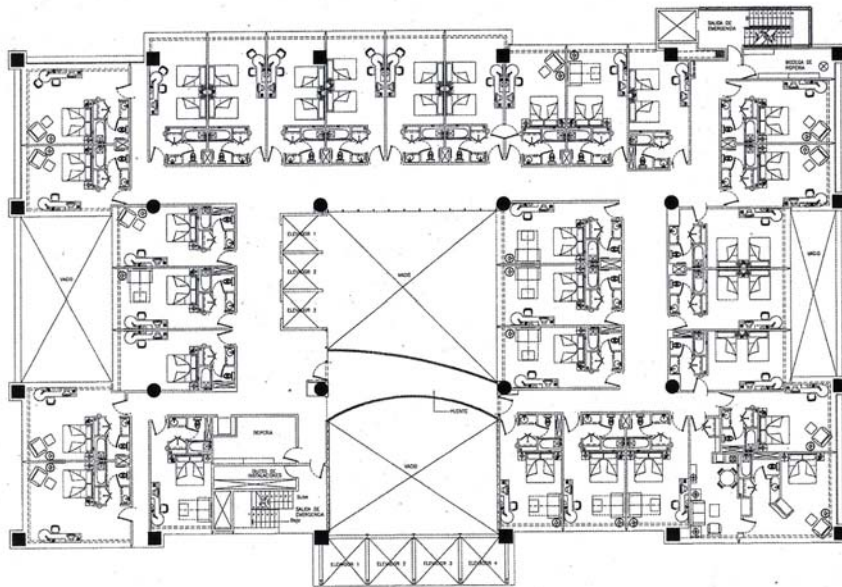


# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Hotel Fiesta Inn, Picciotto Arquitectos.

Consta de 15 niveles los cuales 7 son para uso del hotel y 8 para oficinas. Constituye uno de los mejores ejemplos de ahorro de energía y manejo formal de la estructura. Es importante mencionar que en la parte central de las plantas arquitectónicas se ubica un atrio que pretende organizar la vida interior de las habitaciones del hotel y presentarse como un gran tiro de aire caliente para las oficinas. Éste actúa como un instrumento moderador de temperatura, permitiendo que el espacio interior funcione como lugar de reunión. El concepto de chimenea térmica es un efecto que permite optimizar la estrategia de ventilación interior apoyada por entradas y salidas de aire estratégicamente ubicadas.



Planta Tipo



Imágenes Fachadas

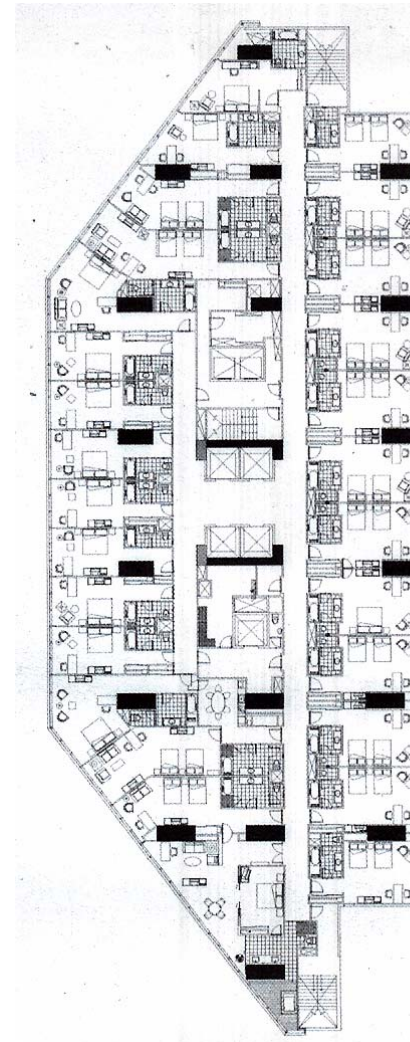


# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

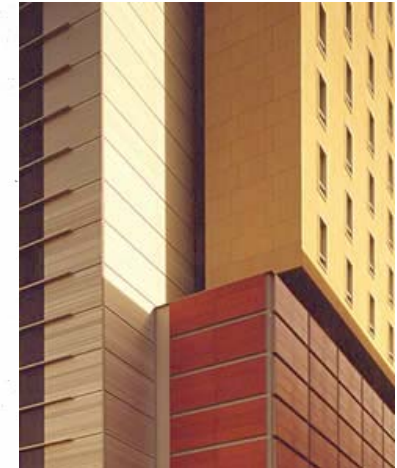
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Hotel Sheraton y Centro de Convenciones Centro Histórico, Pascal Arquitectos.

En el terreno donde por décadas estuvo el Hotel del Prado -que sufriera graves daños en el terremoto del 1985- y posteriormente fuera demolido, se planteó en primera instancia la construcción de una torre de oficinas. Posteriormente dadas las condiciones del mercado se decidió que lo más conveniente era hacer un hotel. Siendo esta la primera obra en el Centro Histórico de la Ciudad de México después de los sismos de 1985, había una serie de responsabilidades que iban de lo ético, estético, estructural, a lo social y político. El hotel esta enfocado especialmente a gente de negocios en un ochenta por ciento y turismo en un veinte por ciento. Además de ofrecer los servicios de hospedaje, cuenta con centros de convenciones con más de 6, 000 m<sup>2</sup>, con una capacidad de afluencia de 5, 000 personas y servicios.



Planta Tipo



Fachada e Interiores Hotel



# Hotel Ejecutivo y Ecológico. Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Hotel Orchard Garden, San Francisco, California.

Este hotel cuenta con 86 habitaciones tipo de lujo y 4 suites presidenciales. Todas las habitaciones están decoradas con tonos naturales de madera y con colores tenues que en conjunto inspiran frescura. Las camas cuentan con sábanas de algodón egipcio y almohadas de plumas. Los baños son amplios y cómodos ofreciendo productos de aseo Aveda y con el lujoso detalle de proporcionar batas de baño 100% algodón. Además de que cada habitación cuenta con los servicios tradicionales, (LCD TV, Internet, Refribar, etc.), cuenta con dispositivos para ahorrar energía, sistema de reciclaje, productos libres de químicos, iluminación fluorescente y no se permite el tabaco.

Como todo hotel ejecutivo, cuenta con Business center, salas de juntas y en general con un restaurante con capacidad de 56 comensales y una terraza verde de 50 m<sup>2</sup>.



Fachada Principal



Imágenes Interiores





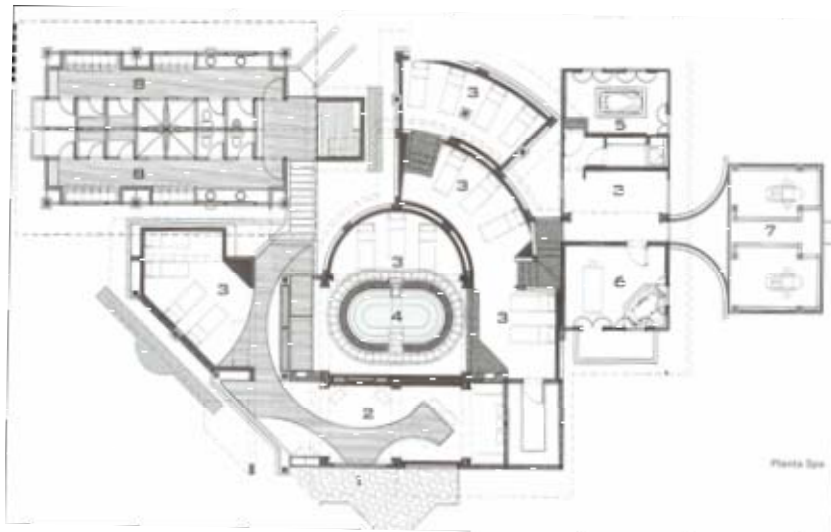
# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ SPA (Salud Por Agua).

Este hotel cuenta con el servicio de un SPA para ofrecerle al huésped una estadía que le proporcione un descanso físico, mental y emocional. Al ser un hotel ecológico, el SPA debe contar con un programa de tratamientos naturales, envoltentes herbales, tratamientos reductivos, masajes relajantes, aromaterapia, hidroterapia y faciales que le permitan al individuo relacionarse con el manejo de energía, conciencia del ser y un desarrollo humano integral.

Entre los tipos de SPA que se investigaron existen los Resort, el médico, el holístico (Aveda), el termal, etc., además de los cosméticos que son patrocinados por marcas reconocidas de aguas (Evian) o de “marca de diseñadores” (Lancôme).



Planta Tipo



Imágenes Interiores de distintos SPAs

# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Corporativo HSBC, HOK México.

HSBC es una empresa que tiene como filosofía la conservación del medio ambiente. Por ello, desde los inicios de su construcción tuvo el propósito de reducir el impacto ambiental y el consumo energético. Para la construcción del corporativo se ha utilizado tecnología encaminada a lograr reducciones en los consumos de agua y energía eléctrica. Encontró un sitio donde no se sacrificará área verde, ya escasa en esta ciudad. El edificio es utilizado por 2, 800 empleados de tiempo completo. Hay 10 pisos de estacionamiento, 20 pisos de oficinas y 2 pisos penthouse. El techo tiene un lugar para el estacionamiento de un helicóptero.

Para todos los empleados, quienes utilizan bicicletas para llegar a la oficina, la torre cuenta con espacio para estacionar 140 bicis y tiene 18 duchas y cuartos para el cambio de ropa. Este es un ejemplo para cortar la cantidad de contaminación del aire de la ciudad en un espacio interno.

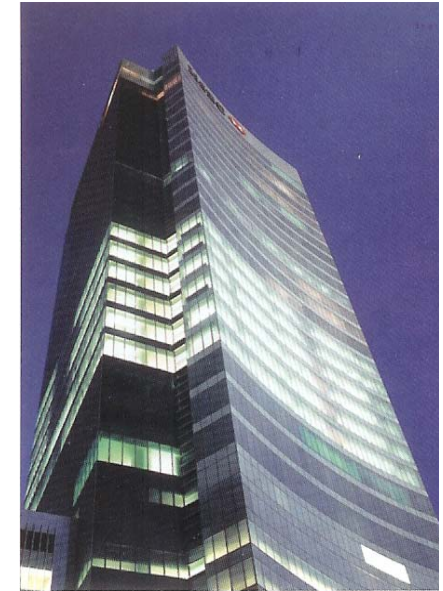
Cuenta con un mecanismo inteligente (Sistema de Lutron) que detectará el nivel de luz en una área reducida en cada piso y así regular la intensidad de la iluminación artificial.

Cuenta con la Azotea Verde más grande de Latinoamérica porque utiliza la tecnología más avanzada. Éste techo verde actúa como aislante, corta el efecto de "isla de calor" creado por espacios pavimentados, y trata un por ciento de las aguas pluviales. Además este espacio confinado es asistido por el Feng Shui.

Los baños utilizan muebles de bajo consumo, como los mingitorios secos, así como con la captación de agua pluvial y la planta de tratamiento de aguas negras para el riego eficiente en áreas verdes con agua no potable.

Las pinturas, selladores y las alfombras utilizadas en el interior son de bajo contenido de compuestos orgánicos volátiles (VOC).

Un 10% del peso agregado del material de construcción en el edificio es contenido reciclado.



Fachada e Interiores Corporativo



## ■ Usuarios.

Van a existir tres tipos de habitantes en un hotel, el permanente, temporal y visitante.

Los habitantes temporales serán los huéspedes que se establezcan en el hotel, pero de ellos depende los servicios que requiera el hotel. Estos se diferenciarán por el objetivo de visita y el tiempo de permanencia, estos son:

- De estancia prolongada: no tienen un tiempo definido de permanencia en el lugar, generalmente por trabajo, estudio, investigación, etc.
- Vacaciones: se hospeda en temporada vacacional.
- Actualización: visitantes masivos de estancia corta, por lo general, los fines de semana. Asisten a congresos, conferencias, mesas redondas, etc.
- De negocios: individuos de estancia cortas para realizar o cerrar alguna negociación.
- Estancia diurna: visitante que permanece parte de un día, por diferentes motivos.
- Extranjeros: visitante de distinta nacionalidad para conocer el lugar.
- Discapacitados: visitantes que requieren de locales acondicionados según su problema físico.

Los habitantes permanentes van a depender de la cantidad, de las especialidades, las dimensiones del hotel y la calidad de servicios que preste éste. Ellos se encargarán de darle servicio a los huéspedes. Los más comunes son:

- Encargado de recepción.
- Recepcionistas.
- Botones.
- Concierge.
- Ama de llaves.
- Mayordomo de piso
- Recamareras.
- Jefe de lavandería y tintorería.
- Personal de limpieza.
- Personal de lavandería.
- Administrativos.
- Seguridad.
- Chefs.
- Meseros.

Pero existen otros habitantes temporales, nombrados en este caso visitantes que serán los proveedores del hotel, por ejemplo los proveedores de alimentos, productos de limpieza, mantelería, cristalería, y de otros abastos, además se incluyen los mensajeros, los comerciantes de las tiendas, los taxistas o chóferes, el encargado del camión de la basura, los técnicos especialistas, etc.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Listado de necesidades.

Tomando en cuenta que el elemento más importante que va a regir a este hotel para el desarrollo de espacios a realizar es el usuario, a continuación se enlistan los espacios que requerirán cada uno de los usuarios mencionados anteriormente.

Usuario	Actividad	Espacios
Huésped	Llegada en Auto	Motor Lobby con servicio de Valet Parking Estacionamiento
	Guarda su Auto	Estacionamiento
	Llegada en Taxi, Autobús o Caminando	Acera de Descenso
	Entra al Hotel	Lobby
	Verifica o Realiza Reservación	Recepción
	Le ayudan con su equipaje	Estación de Botones
	Necesita Guardar algo de Valor	Cajas de Seguridad
	Si lo desea compra boletos de avión o algún objeto o botana	Agencia de Viaje
	Espera a alguien	Boutique
	Se dirige a su Habitación	Sala de Espera
	Guarda equipaje	Escaleras o Elevadores
	Distracción	Closet
	Toma un baño	TV con cable, Radio despertador
	Pide servicio al cuarto	Baño completo
	Descansa	Servicio de Teléfono
	Sale del hotel y deja las llaves	Cama
	Renta una bicicleta	Recepción
	Pasea por el Hotel	Módulo de bicicletas
	Desea Comer o Cenar	Zona de Jardines
	D degusta una Copa	Restaurante
Desea realizar su rutina de ejercicio	Lobby Bar	
Desea un Masaje o Tratamiento de Belleza	Gimnasio o Alberca	
Se retira del Hotel	SPA	
Paga la Cuenta	Recepción	
Pide su Auto	Caja	
Pide un Taxi	Estación de Valet Parking Concierge	



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

<b>Usuario</b>	<b>Actividad</b>	<b>Espacios</b>
Ejecutivos	Lugares Amplios de Reunión	Salones
Congresos	Servicio de Comida	Restaurante
Reuniones	Business Center	Renta Salas de Juntas y Oficinas
Festejos	Proyección de Películas	Auditorio
	Servicio de Comedor y Bebidas	Cocina y Bar
	Lugares de Descanso	Sala de Espera
		Sanitarios
	Comunicación	Teléfonos
		Oficinas con Internet
Encargado de Recepción	Administrar	Oficina
Recepcionistas	Recibir a Huéspedes	Recepción
Cajero	Cobro	Caja
Concierge	Llamadas Telefónicas	Oficina
Vigilante	Vigilar a través de Cámaras	Oficina
Botones	Guardado de Equipaje	Estanterías
Ama de Llaves	Dirigir a los trabajadores	Estación y/u Oficina
Mayordomo de Piso	Dirigir a Recamareras	Estación por Piso
Recamareras		Ropería de Piso
	Servir y Limpiar los Cuartos	Cocineta de Piso
		Bodegas
Personal de Limpieza	Limpiar lugares Públicos	Ropería de Piso
		Bodegas
	Limpiar Mantelería/Ropa de Cama	Lavandería
	Guardado de Artículos de baño	Ropería
	Servicio de Limpieza Equipaje huéspedes	
	Distribuirse	Tintorería
Montaje	Montar Salones Rentados	Montacargas, Elevadores, Escaleras
		Montacargas
		Bodegas
Mantenimiento	Mantener el Hotel en Condiciones Óptimas	Bodegas
		Talleres de Reparación



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

<b>Usuario</b>	<b>Actividad</b>	<b>Espacios</b>
Instalaciones Especiales	Operar estas instalaciones	Cuartos de Máquinas Cisterna Subestación Eléctrica Estacionamiento Caseta de Vigilancia
Valet Parking	Estacionar y Cuidar Autos	
Trabajadores en General	Llegan Guardan Pertenencias Cambio de Ropa Descanso Comer Limpieza Personal	Reloj Checador Lockers Vestidores Sala de estar Pantry y Comedor Sanitarios Regaderas
Cocineros	Cocinar	Cocina Barra de Preparación Guardado de Comida Guardado de Platos Guardado de Mantelería
Meseros	Servir	Fregadero Cuarto de Aseo Oficina
Garroteros	Limpiar	
Chef	Dirigir Cocina	
Director	Administrar todo el Hotel	Oficina
Gerente	Secretaria Administrar todo el Hotel Secretaria	Escritorio Oficina Escritorio
Ayudantes Administrador	Ayuda a Administrar todo el Hotel	Oficinas
Proveedores	Dejar o Retirar Abarrotes	Andén de Descarga Patio de Maniobras



■ Programa Arquitectónico<sup>5</sup>.

Zonas	Espacios	# de Espacios	Áreas (m <sup>2</sup> )
Andén de Servicio	Patio de maniobras	1.00	230.00
	Andén de carga y descarga	1.00	80.00
	Contenedores de Basura	2.00	50.00
Lavandería	Área de blancos	1.00	40.00
	Lavandería y Tintorería	1.00	100.00
	Mantelería Restaurantes	1.00	60.00
	Montacargas a Roperías	2.00	13.50
	Circulación		510.00
Cto. Máquinas	General	Todos los elementos	720.00
	Cisterna		
	Caldera		
	Equipo Hidroneumático		
	<i>Planta de Tratamiento de Aguas Negras</i>		
	<i>Planta Purificadora de Agua Potable</i>		
	<i>Planta Energía Solar</i>		
	Subestación Eléctrica		
	Acometida Eléctrica		
	Cuarto Transformador		
	Tableros de control		
	Equipo vs Incendio		
	Cisterna vs Incendio		

5. Obtenido a partir del estudio a Análogos y de los Criterios Básicos de Diseño que establece FONATUR.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Zonas	Espacios	# de Espacios	Áreas (m <sup>2</sup> )	
Talleres	Bodegas en General	30.00	225.00	
	Mantenimiento	Todos los elementos	110.00	
	Reparación de equipo			
		Plomería		
		Electricidad		
		Instalaciones Especiales		
		Reparación de mobiliario		
		Pintura		
	Servicios Empleados	Acceso	1.00	16.00
		Circulación		6.00
Control (Oficina Empleados)		1.00	16.00	
Baños y Vestidores (H/M)		2.00	120.00	
Pantry		1.00	10.00	
Comedor		4 mesas	60.00	
Circulación Vertical			30.00	
Estacionamiento	Acceso y Salida			
	Caseta de Vigilancia	2.00	16.00	
	Circulación Vertical		30.00	
	Cuarto de Aseo	1.00	1.50	
	Sanitario Empleados	2.00	7.50	
Zona Exterior	Paradero Transporte Púb.	2.00	30.00	
	Acceso		700.00	
	Motor Lobby		100.00	
	Plaza		100.00	
	Jardines		1000.00	
	Prestamo de Bicicletas		45.00	
	Acera Ascenso y Descenso		65.00	





# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Zonas	Espacios	# de Espacios	Áreas (m <sup>2</sup> )	
Áreas Públicas	Acceso Principal	1.00	120.00	
	Portero/Concierge	1.00	12.00	
	Lobby	1.00	200.00	
	Sala de Espera	3.00	75.00	
	Recepción	Todos los elementos	90.00	
		Mostrador de Registro		
		Mostrador de Caja		
		Caja de Seguridad		
		Cambio de Moneda		
		Cajas Individuales		
		Valet/Botones		
		Área Recepción Equipaje		
		Área Transporte Equipaje		
		Teléfonos Públicos	3.00	3.50
		Sanitarios(H)	2 WC/ 2 Ming./3 Lav.	20.00
		Sanitarios(M)	3 WC/3 Lav.	20.00
		Circulación a Habitaciones	Escaleras y 4 Elevadores	100.00
	Circulación Zona Pública		752.00	
	Lobby Bar	20m / 15 b	220.00	
	Restaurante a Concesión	140 comensales	700.00	
	Restaurante Hotel	104 comensales	440.00	
	<i>Restaurante Especialidades</i>	56 comensales	370.00	
Locales Comerciales	Boutique	1.00	45.00	
	Artesanías, discos, libros.			
	Agencia de Viajes	1.00	25.00	



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Zonas	Espacios	# de Espacios	Áreas (m <sup>2</sup> )	
Salones de uso múltiples	Vestíbulo	1.00	325.00	
	Sala de Espera	3.00	325.00	
	Área de Exposiciones	1.00	500.00	
	Eventos/Convenciones			
		Salón Magistral	2.00	700.00
		Salón Banquete	4.00	400.00
	Business Center			
		Auditorio	168 pers.	175.00
		Centro Informático	1.00	60.00
		Bodega Mobiliario	2.00	60.00
		Sanitarios(H)	5 WC/ 6 Ming./4 Lav.	40.00
		Sanitarios(M)	8 WC/4 Lav.	40.00
		Teléfonos	3.00	3.50
	Administración	Área Administrativa		
		Reloj Checador	1.00	1.20
		Recep. Área Administrativa	1.00	5.00
		Sala de espera	1.00	10.00
		Zona Secretarial	1.00	15.00
		Gerencias	1.00	13.00
		Privado Director	1.00	13.00
		Administrador	1.00	13.00
		Contabilidad	1.00	13.00
		Recursos Humanos	1.00	13.00
		Relaciones Públicas	1.00	13.00
		Compras	1.00	13.00



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Zonas	Espacios	# de Espacios	Áreas (m <sup>2</sup> )
	Mantenimiento	1.00	13.00
	Seguridad	1.00	13.00
	Sala de Juntas	1.00	28.00
	Conmutador, Archivo, Copiadora	1.00	6.00
	Sanitarios(H/M)	2.00	10.00
	Servicio Médico	1.00	25.00
Alberca	Alberca	(20*15)	317.00
Chapoteadero	Asoleadero		180.00
Servidor	Cuarto Máquinas Alberca	1.00	12.00
SPA (Aveda)	Gimnasio	1.00	500.00
	Salón de Belleza	1.00	200.00
	Vapor	5.00	80.00
	Salas de Masaje	6.00	92.00
	Sala de descanso	2.00	120.00
	Vestidores (H/M)	2.00	60.00
	Sanitarios(H)	2 WC/ 2 Ming./3 Lav.	20.00
	Sanitarios(M)	3 WC/3 Lav.	20.00
Jardines	Terrazas	Azotea	1000.00
Habitaciones	Suite Standard	126.00	30.00
	Junior Suite	48.00	45.00
	Master Suite	22.00	112.00
	Suite Presidencial	4.00	224.00
	Total Habitaciones	200.00	9300.00



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Zonas	Espacios	# de Espacios	Áreas (m <sup>2</sup> )	
Serv. Habitaciones	Escalera	1.00	14.00	
	Escalera de emergencia	1.00	22.00	
	Elevador huésped	4.00	82.00	
	Circulación Vertical	1.00	15.00	
	Montacargas General	1.00	13.50	
	Circulación a Habitaciones	por nivel	200.00	
	Ropería	por nivel	54.00	
	Cocineta	por nivel	25.00	
	Ducto Ropería y Basura	por nivel	6.75	
	Cuarto de Aseo	por nivel	7.50	
	Sanitarios	1 por nivel	3.00	
	Abastecimiento para Servicio al Cuarto	por nivel	6.00	
		Total por nivel	448.75	
	Cocina	Hotel	1.00	225.00
		Restaurantes	2.00	450.00
(Tanto del Hotel como de Restaurantes)	Andén de carga y descarga			
	Contenedores de Basura			
	Control de abasto			
	Bodega Alimentos Perecederos			
	Bodega Alimentos No Perecederos			
	Oficina Cheff			
	Almacén de Vajilla			
	Almacén de Cristalería			
	Almacén de Bebida			
	Cava			



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

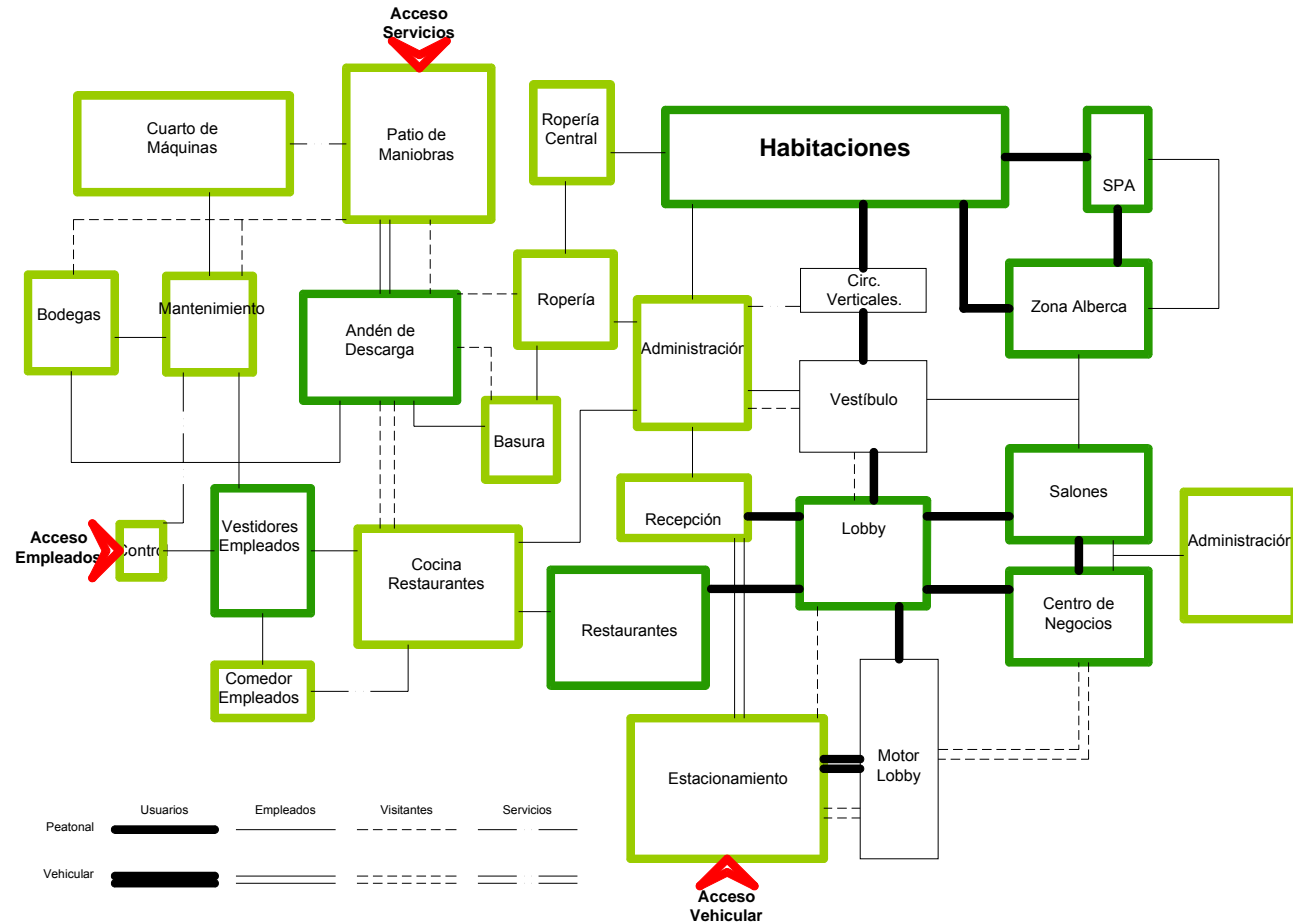
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Zonas	Espacios	# de Espacios	Áreas (m <sup>2</sup> )
	Abasto Servicio Bares		
	Depósito de hielo		
	Cámara de Refrigeración Fruta/Verdura		
	Cámara de Congelación		
	Cámara de Refrigeración Carne		
	Dispensa		
	Panadería		
	Repostería		
	Carnicería		
	Preparación Alimentos		
	Cocina fría		
	Cocina caliente		
	Mantelería Sucia(Relación con Lavandería)		
	Mantelería Limpia(Relación con Lavandería)		
		<b>SubTotal</b>	23509.45
	Cajones de Estacionamiento	1*50 m <sup>2</sup>	
	20% Visitantes Plan Del.		
		580 lugares	7052.84
		<b>Total Áreas</b>	<b>30, 562.29 m<sup>2</sup>.</b>



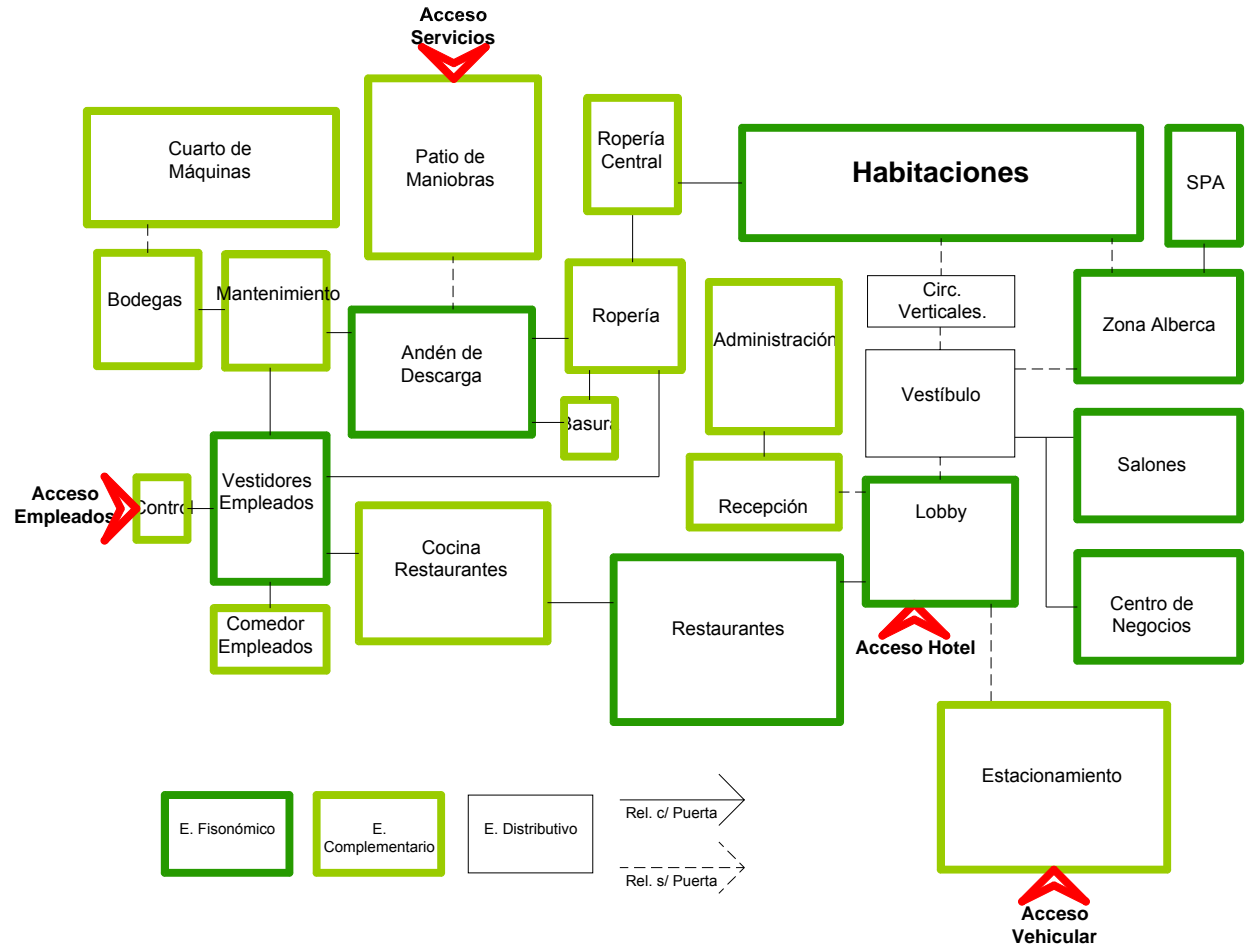
## ■ Diagrama de Relaciones General.

Los empresarios requieren de espacios dónde reunirse o realizar sus negociaciones, los huéspedes necesitan esparcimiento dentro de su estadía para descansar como objetivo de sus vacaciones, por ello se contempla que las salas de juntas, salones de eventos y áreas diversas, se relacionen para que no tengan que retirarse del sitio de hospedaje. Por lo tanto, la circulación debe ser accesible a las diversas áreas que ofrezca el hotel, siempre y cuando se respeten las habitaciones para tranquilidad de los huéspedes.



## ■ Diagrama de Funcionamiento General.

Entre las características que debe reunir la mayoría de los hoteles para lograr una mayor eficacia de estancia de los huéspedes está en establecer que el área de las habitaciones es la más importante y debe complementarse con las áreas de recreación y apoyarse con las áreas de servicio. En este caso al ser un hotel ejecutivo que cuenta con el Centro de Convenciones y el Business Center, se debe proporcionar tanto al huésped y sus bienes personales, como al empresario y al hotelero el nivel más alto de seguridad separando claramente las áreas utilizadas por cada uno de ellos.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

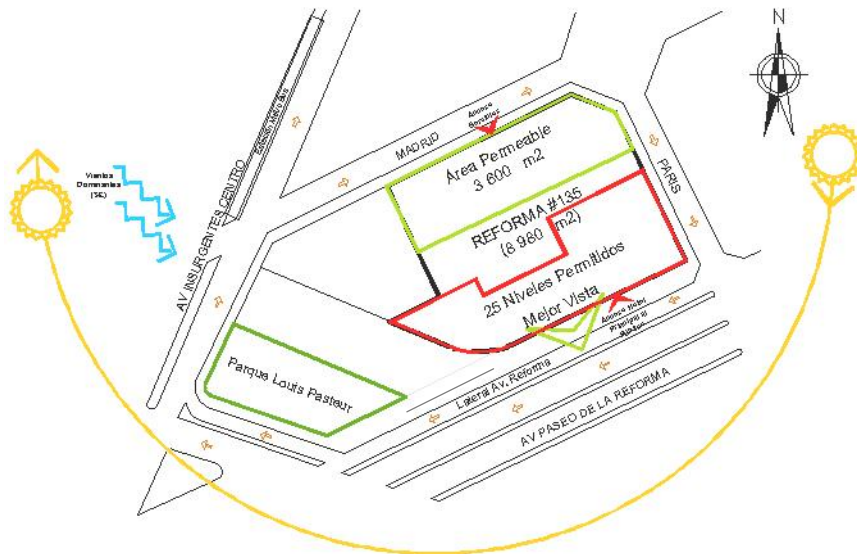
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Emplazamiento.

El emplazamiento en el terreno se dio a partir de una cuadrícula de 10 m., obteniendo así ejes de composición, uno en sentido transversal y otro en sentido longitudinal. Estos trazos compositivos coinciden con la orientación del terreno con respecto al norte, ya que el vértice de la poligonal del terreno que queda sobre Av. Reforma tiene orientación Sureste, que es considerada la mejor orientación para crear un espacio confortable térmicamente en la distrito Federal<sup>6</sup>, además se aprovecha la admirable vista que existe hacia esta avenida representativa de la ciudad. De igual forma, se consideró el Programa Delegacional así como el tipo de flujo de las vialidades:

- En la zona marcada de color rojo sólo se puede construir hasta 25 niveles.
- El 40% de área permeable corresponde a 3,600 m<sup>2</sup> del total del terreno.
- Sobre Av. Reforma, al ser la vialidad primaria, será el acceso principal sobre la lateral.
- Sobre la Calle de Madrid, al ser una vialidad secundaria, será el acceso de servicios.

Emplazamiento de los Accesos y de la Torre.



Emplazamiento de la Torre de Habitaciones.



6. Criterio establecido por Roberto Vélez en su libro La Ecología en el Diseño Arquitectónico.



Hotel Ejecutivo y Ecológico.  
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

---

Proyecto.



*Taller Carlos Lazo B.*

*Tesis Profesional.*

*Estela Adriana Escudero Curiel.*



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Concepto.

La hospitalidad se vio en sus inicios como un mercado aparentemente redituable; en los últimos años se ha desarrollado en un turismo altamente exitoso gracias a que un grupo internacional de hoteleros ha contribuido a crear nuevos conceptos de hoteles, con mejores y más completos servicios. Ellos han descubierto que los huéspedes desean hospedarse en una atmósfera que corresponda a sus estilos y gustos personales.

La nueva filosofía en hoteles presenta una especie de “nuevo lujo”, no refiriéndose exactamente a la opulencia, el glamour y el estilo, sino en marcar la pauta hacia un *bienestar espiritual*. Para obtener esto, se necesita conjuntar el diseño, la arquitectura, las facilidades y los programas que ofrecen obteniendo un resultado final absolutamente diferente.

El hombre al evolucionar físicamente como psicológicamente, evolucionó su tipo de vivienda modificando el sitio y el ambiente a su comodidad y a su necesidad. Esta acción lo llevó a cometer el peor error de su existencia, modificó el paisaje natural a uno completamente desconocido por la naturaleza.

El objetivo es que si hemos creado una vida completamente cosmopolita - la mimesis<sup>g</sup> con lo urbano-, podamos tener dentro de la ciudad, un edificio **natural**; que este **Hotel Ecológico** nos permita encontrar ese contacto especial con nuestro propio ser, no sólo físico, sino también espiritual y emocional, para que no sea necesario viajar tan lejos para encontrarnos cerca de nuestros orígenes: el cobijo y los beneficios que nos brinda la naturaleza.

El concepto de este hotel es que funcione como un **santuario urbano natural**, con la finalidad de pasarla bien, viajando por distintos ambientes en el mismo lugar, ofreciendo la oportunidad de probar exquisitas experiencias para el cuerpo y el alma e intentando cautivar todo el tiempo libre del huésped para que no abandone las instalaciones y haga uso de todas las bondades de un SPA, clases abiertas de muchas disciplinas físicas, menús completos en cuanto a nutrición a través de una exquisita combinación de sabores y olores que se pueden ofrecer.

Es un gran reto; valoración que resulta evidente de cumplir con las características de funcionalidad y confort para este hotel, al apreciar la manera en que los materiales y los espacios se conjuguen a la perfección. Que después de una agotadora jornada de trabajo o de un extenuante paseo, el verdadero placer no resida en llegar al dulce hogar, sino a una habitación impecable. Al estar rodeados de materiales sugestivos, de acabados impolutos y de soluciones constructivas tratadas a detalle, sin exhibir los aspectos ecológicos, bioclimáticos y de ahorro energético, se puedan experimentar nuevas sensaciones, para que la comodidad sea no sólo material, sino anímica; **casi espiritual**.

g. Mimesis – Imitación que se hace de alguien para reirse de él.



**Que dentro de la ciudad se encuentre un edificio natural.**



## ■ Diseño Arquitectónico.

Diseñar para el ser humano, comprometerse con el medio ambiente, desarrollar soluciones técnicas inteligentes y lograr una eficiencia en los recursos, fueron las premisas para la realización de este proyecto sin olvidar su diseño contemporáneo.

Cuando se habla de un hotel se deben pensar en las distintas actividades que los huéspedes desarrollarán dentro y fuera de éste. Al hablar de la polifacética Ciudad de México, no existe determinación alguna para definir espacios precisos dentro de un hotel, por lo que éste será flexible a todas las necesidades y gustos. Sin embargo, el estilo arquitectónico se logró determinar desde el inicio de la proyección ya que al encontrarse en una ciudad tan susceptible a cualquier cambio de modernidad se buscó que fuera **cosmopolita** pero con la característica de *reconstruirse* con la naturaleza proponiendo espacios para que todo aquel que lo visite y plantee su estadía viva un cúmulo de experiencias “naturales” diferentes que lo harán reinterpretar su existencia en cada visita.

El edificio responde a la búsqueda de la multiplicidad de usos, a la persecución de una imagen sobria y tranquila que se adapte a todas las necesidades.

El hotel comprende una torre de 13 niveles donde se resguardan las habitaciones, obviamente en los últimos niveles se concentran las Suites Presidenciales y las Master Suites. En el último nivel se encuentra la *Terraza Verde*, que es un espacio completamente natural donde el huésped compartirá su estancia con la vegetación en medio de un centro urbano. En el basamento comprendido por tres niveles se localizan los distintos espacios que le dan servicio al hotel; en el primer nivel se encuentran la recepción, la administración, las tiendas, el Lobby Lounge Bar, el restaurante propio del hotel y el de concesión, en el segundo nivel se dispuso el espacio dedicado para la realización de convenciones y banquetes con todos sus servicios necesarios para un buen funcionamiento, y en el tercer nivel, nombrado el *Espacio Natural de Entretenimiento*, se encuentra el SPA, la alberca, el gimnasio, el salón de belleza y el *Natural Café*, restaurante dedicado a la *alimentación sana* sin ser aburrida. El sótano tiene la finalidad de estacionamiento con seis niveles cubriendo la necesidad para este proyecto establecida por FONATUR, el Reglamento de Construcciones y el Plan Delegacional correspondiente.

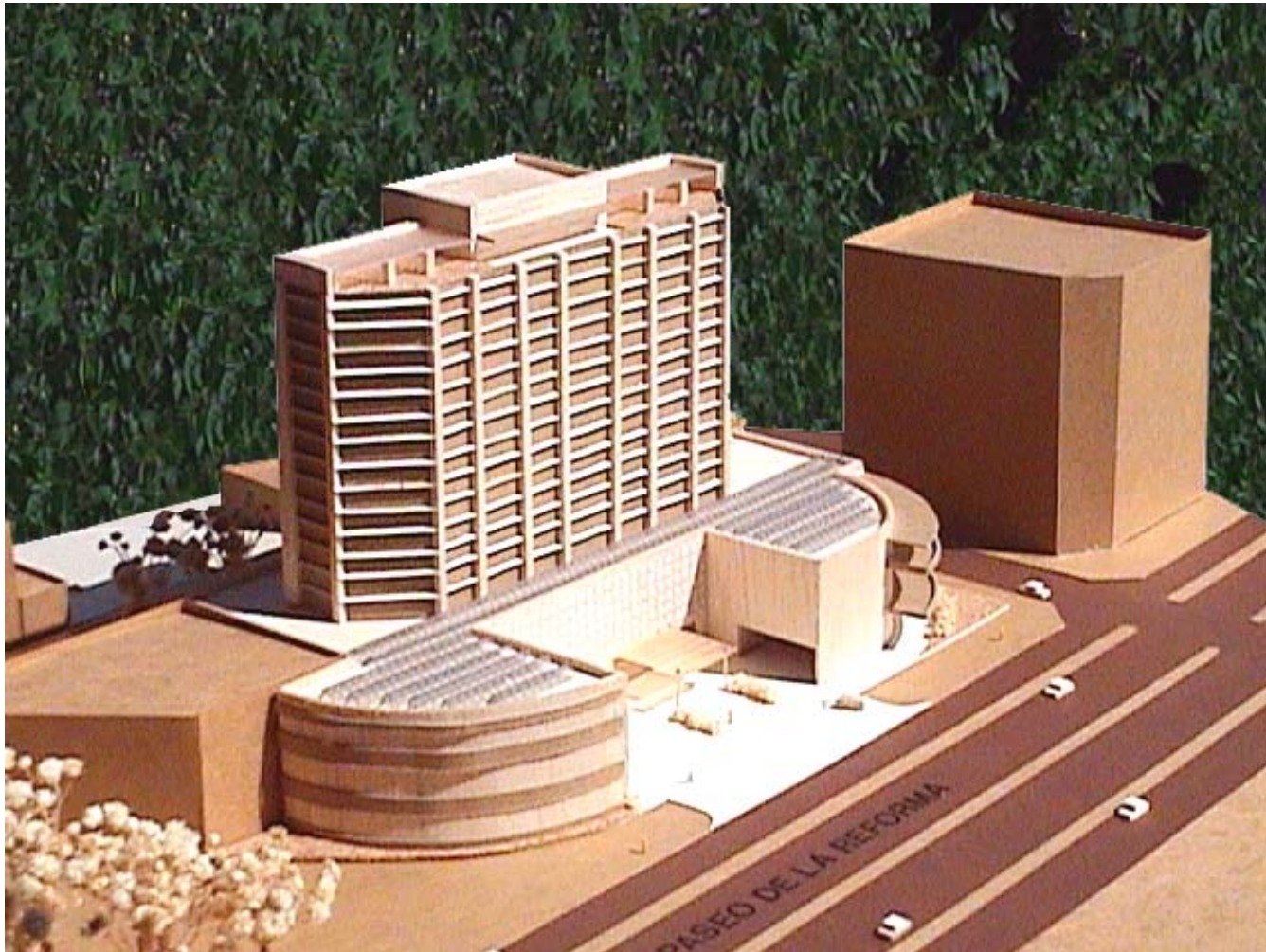
A partir del Lobby se transmiten las sensaciones de tranquilidad y comodidad que resumen el carácter del espacio interior. El vestíbulo principal se articula al centro con los ascensores en el que predomina la *piedra natural pulida* como suelo modulado a partir de las *columnas y paneles divisorios forrados con madera* y espejo. En las pequeñas estancias que se generan en todo el edificio encontramos un mobiliario que continúa con el mismo lenguaje formal del interior. Líneas geométricas básicas, *madera oscura*, *telas de algodón* y una iluminación más tenue definen estas zonas. A partir de la recepción, las zonas de estar, los pasillos, los restaurantes hasta el interior de las habitaciones se percibe una continuidad en el uso de materiales, texturas y colores, estos cálidos para recrear un ambiente confortable logrando una estadía agradable.

Pero este efecto no sólo se logra al interior, sino que al utilizar materiales naturales en colores cálidos y luminosos como la *madera natural* color nogal y el mármol color beige en la fachada comparte el dinamismo de recrear en todo el hotel un espacio acogedor con todas las aplicaciones contemporáneas que se exige para obtener la máxima comodidad.



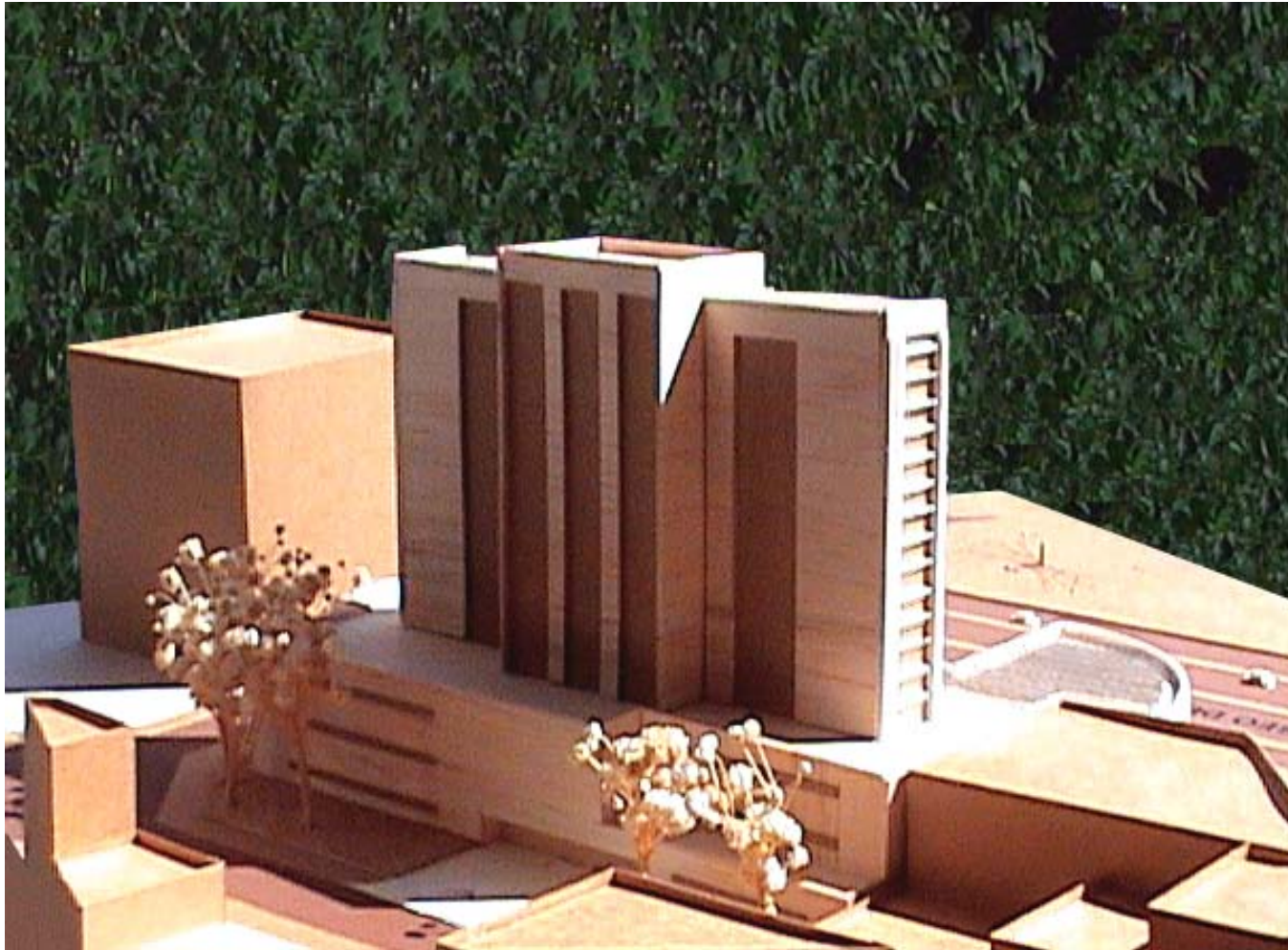
# Hotel Ejecutivo y Ecológico. Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Fachada Av. Paseo de la Reforma.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico. Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## Fachada calle Madrid.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico. Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.



Recepción.



Lobby Bar.

Salas de espera.



Tienda.



Taller Carlos Lazo B.

Tesis Profesional.

Estela Adriana Escudero Curiel.

# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Habitaciones.

La intención de las habitaciones tuvo como resultado un espacio que puede considerarse clásico y moderno al mismo tiempo. Presenta cierta formalidad, a la vez que proporciona una sensación de vanguardia y modernidad. Se buscó satisfacer las necesidades del viajero de negocios como las del turista aventurero con servicios de: tina/regadera, closet con caja de seguridad, refriobar, TV LCD, Internet, mesa/escriptorio, tina de hidro-masaje, ropa de cama de algodón 100%, entre otros característicos de un buen servicio de hotel, dependiendo del tipo de habitación que las posibilidades del huésped le permitan, pero las 200 habitaciones cuentan con la privilegiada vista hacia la Av. Paseo de la Reforma con sus características glorietas.



Vista a Av. Paseo de la Reforma.



Vista interior de las habitaciones.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.



**Habitación Sencilla.**



**Master Suite.**



**Suite Presidencial.**

**Cuarto de Baño.**



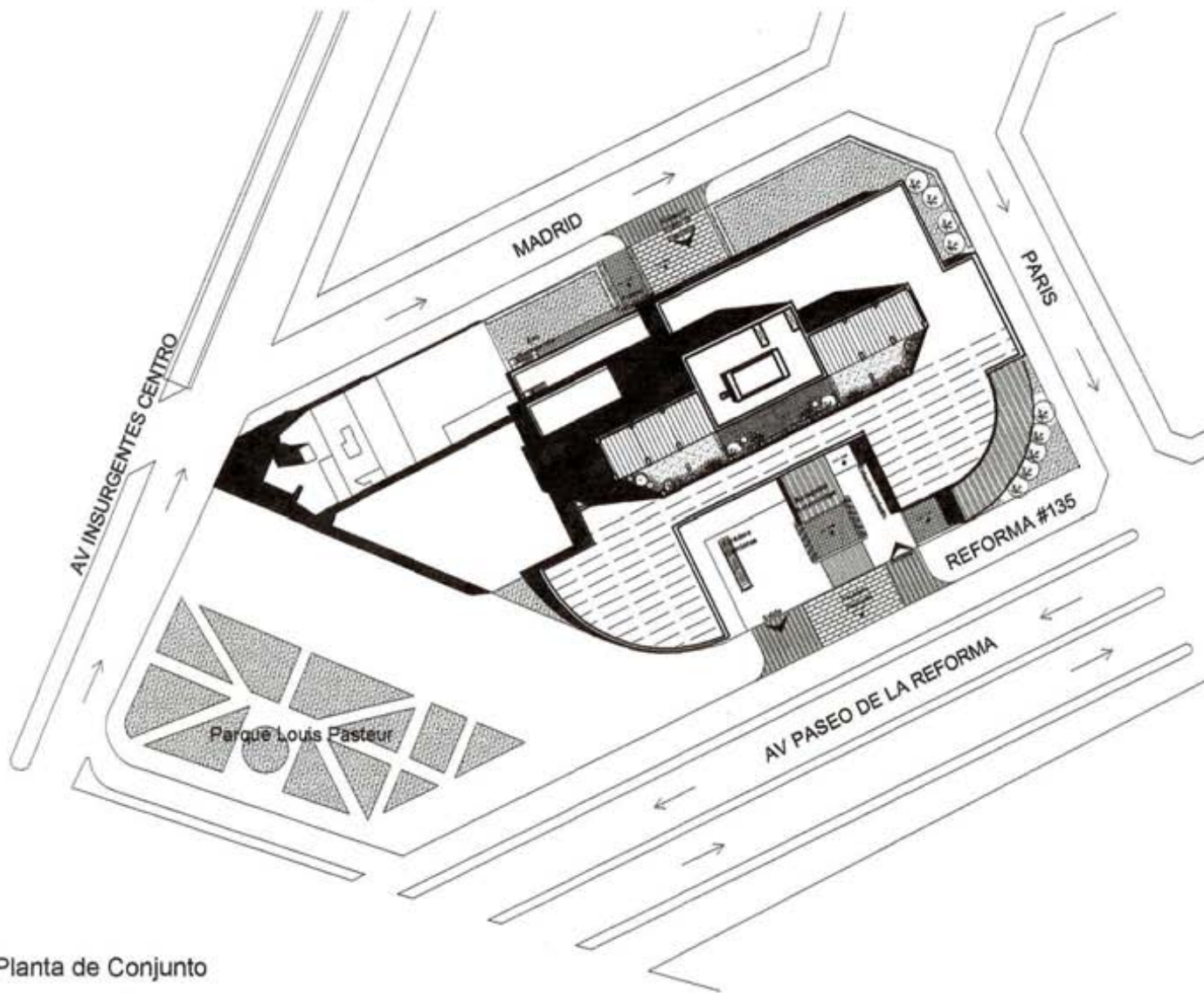
**Closet con Caja Fuerte.**



**Tina de Hidro-masaje.**

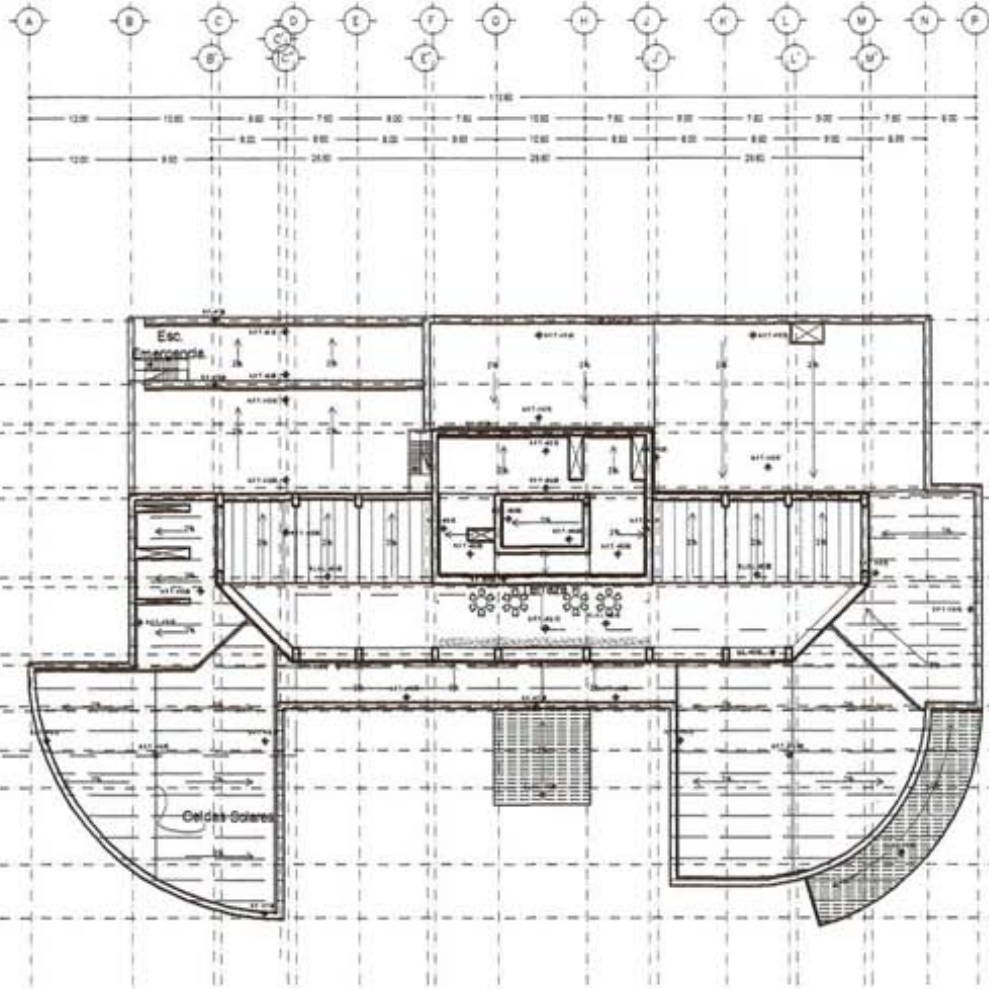






Planta de Conjunto

Título Profesional		
Proyecto		
<b>Hotel Ejecutivo y Ecológico.</b>		
Circulo de Ubicación		
Ubicación		
Av. Paseo de la Reforma # 135 Col. Tepeyac, Del. Cuauhtémoc, D.F.		
Notas Generales		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantas de corte se refieren al m<sup>2</sup> de terreno que se muestra en el plano.</li> <li>Plantas de corte de los edificios en negro.</li> <li>Plantas de construcción y plantas existentes en gris claro.</li> <li>Plantas que pertenecen al área verde de estudio en gris oscuro.</li> <li>Las líneas de corte de los edificios.</li> </ul>		
Estratificación		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Edificios</li> <li>En negro</li> <li>Plantas</li> <li>Existencias</li> </ul>		
Observaciones		
Proyecto		
<b>Estela Adriana Escudero Cortés</b>		
Tipo de Plano		Código
<b>PLANTA DE CONJUNTO</b>		<b>A-00</b>
Sintetizado		
Arq. María Teresa Gómez Valencia, Arq. Carlos Rafael Piles López, Arq. Roberto Macleazuma Torres		
Fecha	Escala	Asnt.
20-NOV-2008	1:400	Materia
Escala Gráfica		



Planta Techos





Título Profesional.

Proyecto  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Ciudad de Localización



Ubicación  
Av. Paseo de la Reforma # 126 Col. Tlalmanolco, Del. Cuauhtémoc D.F.

Notas Generales  
 \* Todas las vistas se refieren en m. a menos que se indique en contrario.  
 \* Todas las medidas de obra se refieren en metros.  
 \* Todas las dimensiones y medidas indicadas en este plano deben ser verificadas en obra antes de iniciar los trabajos.  
 \* Las obras de instalación deben ser hechas.

LEYENDA

Simbología

- Estructura
- Pared
- Columna
- Fachada
- Cerrado
- C.A.T. Cable de Anclaje
- C.A.L. Cable de Anclaje
- C.A.L. Cable de Anclaje

Notas Especiales  
 El Nivel + 0.00 es PROYECTO al que se adiciona el nivel de nivel de levantamiento topográfico de 1987-2000.

Proyecto  
**Estela Adriana Escudero Curiel.**

Tipo de Plano  
PLANTA DE CONJUNTO

Hoja  
**A-01**

Simbología  
 Arq. María Teresa Gómez Herrera.  
 Arq. Carlos Rafael Ríos López.  
 Arq. Roberto Moralez Tena.

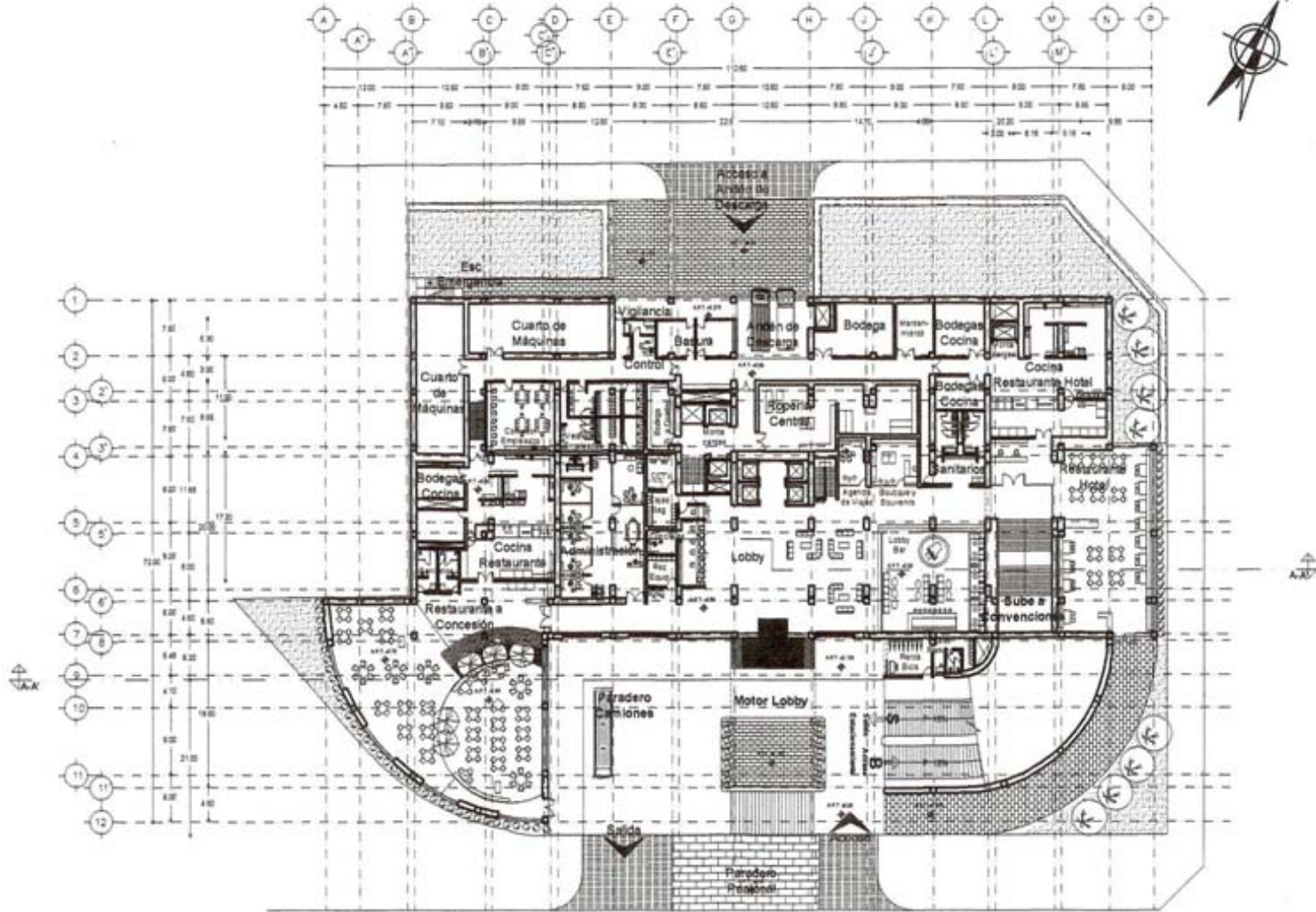
Fecha  
25-Abr-2009

Escala  
1:250

Auto  
MapInfo

Escala Gráfica





Planta Lobby



Título Profesional.



---

**Proyecto**  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

---

**Creciente de Localización**




---

**Dirección**  
 Av. Paseo de la Reforma # 130, Col. Cuauhtémoc, D.F.

---

**Notas Generales**

- Para las áreas se refiere en el plano a ser construido.
- Para las áreas de construcción.
- Para las áreas de construcción y mobiliario para ser construido en las áreas de construcción.
- Para las áreas de construcción.

---

**Las Cotas Niveladas**

---

**Simbología**

- En planta
- Muro
- Columna
- S.T. 7. Nivel de Piso Terminado
- S.T. Nivel de Piso

---

**Nota Especifica**  
 El nivel +0.00 es PROYECTO en igual a 0.00 msnl. Según el nivel de Levantamiento Topográfico de 1984/1985.

---

**Proyecto**  
**Estela Adriens Escudero Curiel.**

---

**Tipo de Plano**  
 PLANTA ARQUITECTÓNICA  
 NIVEL LOBBY  
 PLANTA BAJA.

A-02

---

**Elaborado por**  
 Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
 Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
 Arq. Roberto Moctezuma Tena.

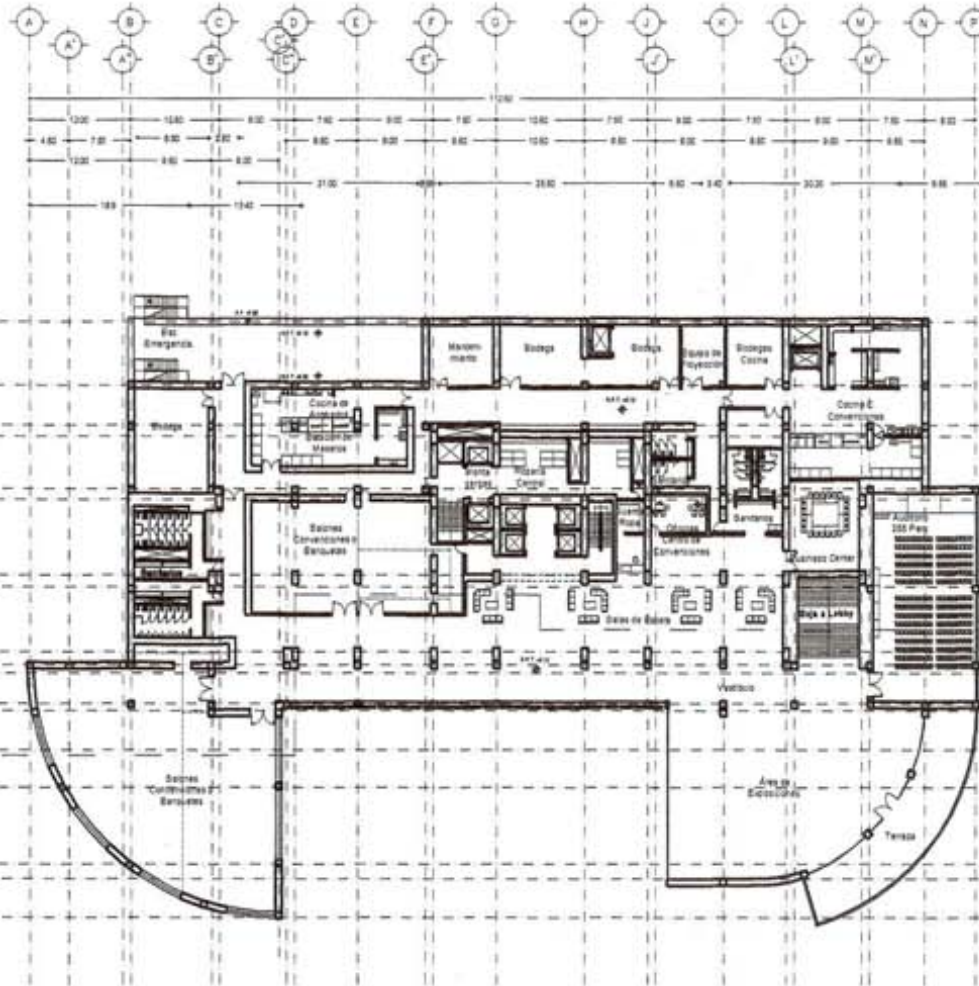
---

**Fecha** 25-NOV-2008    **Escala** 1:250    **Auto** AutoCAD

---

**Scale 1:250**









Título Profesional.

---

**Proyecto**  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

---

**Circuito de Localización**




---

**Ubicación**  
Av. Paseo de la Reforma # 110, Col. Tlaxiaco, Del. Cuauhtémoc, D.F.

---

**Autores**  
 - Costa de Oro SA de CV en su calidad de arquitectos  
 - Trossa SA de CV en su calidad de ingenieros  
 - Trossa SA de CV en su calidad de arquitectos  
 - Los Trossa SA de CV en su calidad de arquitectos  
 - Los Trossa SA de CV en su calidad de arquitectos

---

**LAB ORINA ROSENBLUAT**

---

**Simbología**

- Eje estructural
- Muro
- Columna
- A.P. 1. Nivel de Piso Terminado
- A.P. Nivel de Piso

---

**Notas Especiales**  
 - El Nivel a 0.00 del PROYECTO es igual al Nivel de Marca de Nivel de Levantamiento Topográfico (MSPL-0.00).

---

**Proyecto**  
**Estela Adriana Esoudere Cuéllar.**

---

**Tipo de Plano**  
PLANTA ARQUITECTÓNICA  
NIVEL CONVENCIONES  
2º NIVEL

A-03

---

**Simbología**  
 Arq. María Teresa Gómez Herrera.  
 Arq. Carlos Rafael Ríos López.  
 Arq. Roberto Muceluzuma Torres.

---

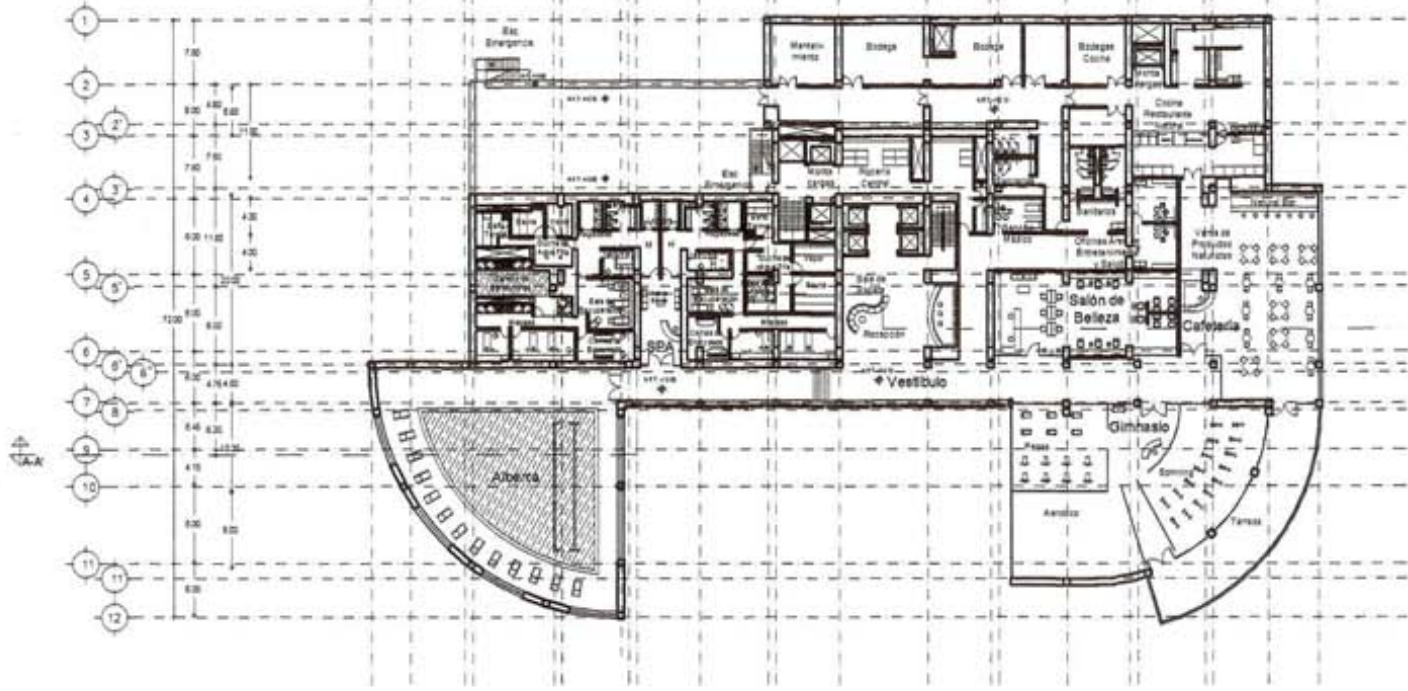
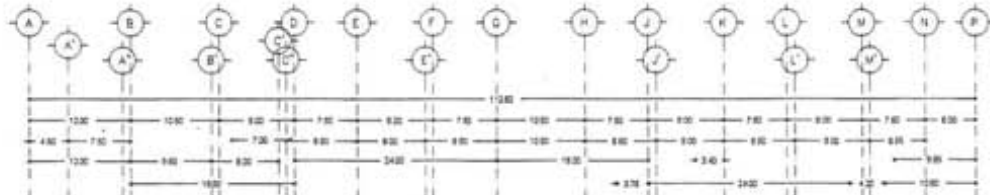
**Fecha** 20-NOV-2008 **Escala** 1:250 **Hoja** 1 de 2 **Unidad** Metros

---

**Escala Gráfica**



Planta Centro de Convenciones



Proyecto  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**



Ubicación  
Av. Páramo de la Reforma # 135, Col. Tebales, Del. Cuajalotpec, D.F.

**Nota General:**  
 Todas las obras se realizarán en el terreno que se indica en el plano.  
 Todas las obras se realizarán en el terreno que se indica en el plano.  
 Todas las dimensiones y materiales indicados en este plano serán los que se usen en la obra.  
 Las obras se realizarán de acuerdo con el plano.  
 LAS OBRAS SE REALIZARÁN DE ACUERDO CON EL PLANO.

**Simbología:**  
 - En amarillo  
 - Verde  
 - Rojo  
 - Azul  
 - Gris  
 - Negro

**Nota Especifica:**

Proyecto  
**Estela Adriana Escudero Curiel**

Tipo de Plano  
**PLANTA ARQUITECTÓNICA**  
 NIVEL ENTRETENIMIENTO  
 2º NIVEL

Código  
**A-04**

Autores  
 Arq. María Teresa Gómez Herrera  
 Arq. Carlos Rafael Ríos López  
 Arq. Roberto Molezuma Torre

Fecha  
25-NOV-2008

Escala  
1:250

Asnt  
Materia



**Planta Alberca, SPA y Gimnasio**



Proyecto  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Croquis de Localización



Ubicación  
Av. Paseo de la Reforma # 125, Col. Tepeyac,  
Del. Cuauhtémoc, D.F.

**Notas Generales:**  
- Para los usos se refiere en el momento de edificación.  
- Para los usos de planta se refiere en planta.  
- Debe ser proyectado y fabricado conforme al plano que se adjunta.  
- Las medidas de los espacios se refieren en metros.  
- Las medidas de los espacios se refieren en metros.

**Simbología:**  
- En amarillo:   
- Verde: **Escaleras**  
- Rojo: **Escaleras**  
- Azul: **Escaleras**  
- P.T.: No se Pasa Terminado  
- P.A.: No se Pasa Terminado  
- P.L.: No se Pasa Terminado  
- P.S.: No se Pasa Terminado

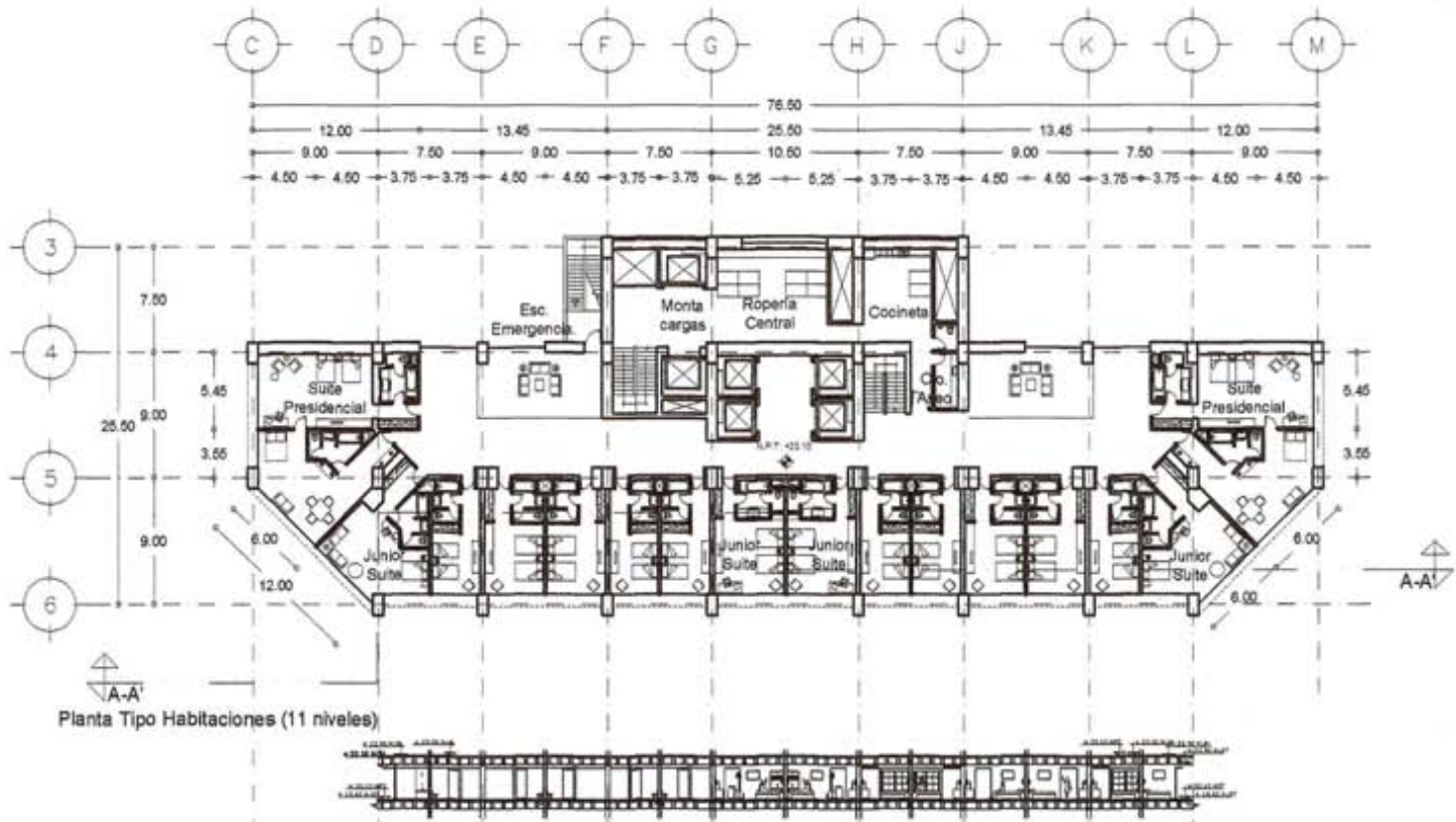
**Notas Especiales:**

Proyecto  
**Estela Adriana Escudero Curiel**

Tipo de Plano  
PLANTA ARQUITECTÓNICA  
PLANTA TIPO HABITACIONES  
Cota  
**A-05**

**Simbología:**  
Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
Arq. Roberto Meza Luna Tom.

Fecha  
25/NOV/2008  
Escala  
1:100  
Adj.  
Métrica



Planta Tipo Habitaciones (11 niveles)

Corte Nivel Habitaciones (11 niveles)



Título Profesional.

Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**



Dirección:  
Av. Paseo de la Reforma # 135, Col. Tabacalera, Del. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:  
- Todos los datos se refieren al terreno que se muestra en el plano.  
- Todos los niveles de piso se refieren al nivel de piso acabado.  
- Todos los dimensionamientos interiores se refieren al acabado definitivo.  
- Los muros de carga son muros de concreto armado.

- Simbología:
- Eje estructural: ————
  - Muro: =
  - Columna: □
  - N.P.T.: Nivel de Piso Terminado
  - A.L.A.: Nivel de Acabado de Llave
  - A.L.C.L.: Nivel de Acabado de Llave
  - A.L.B.T.: Nivel de Acabado de Llave

Nivel de Piso Fin:

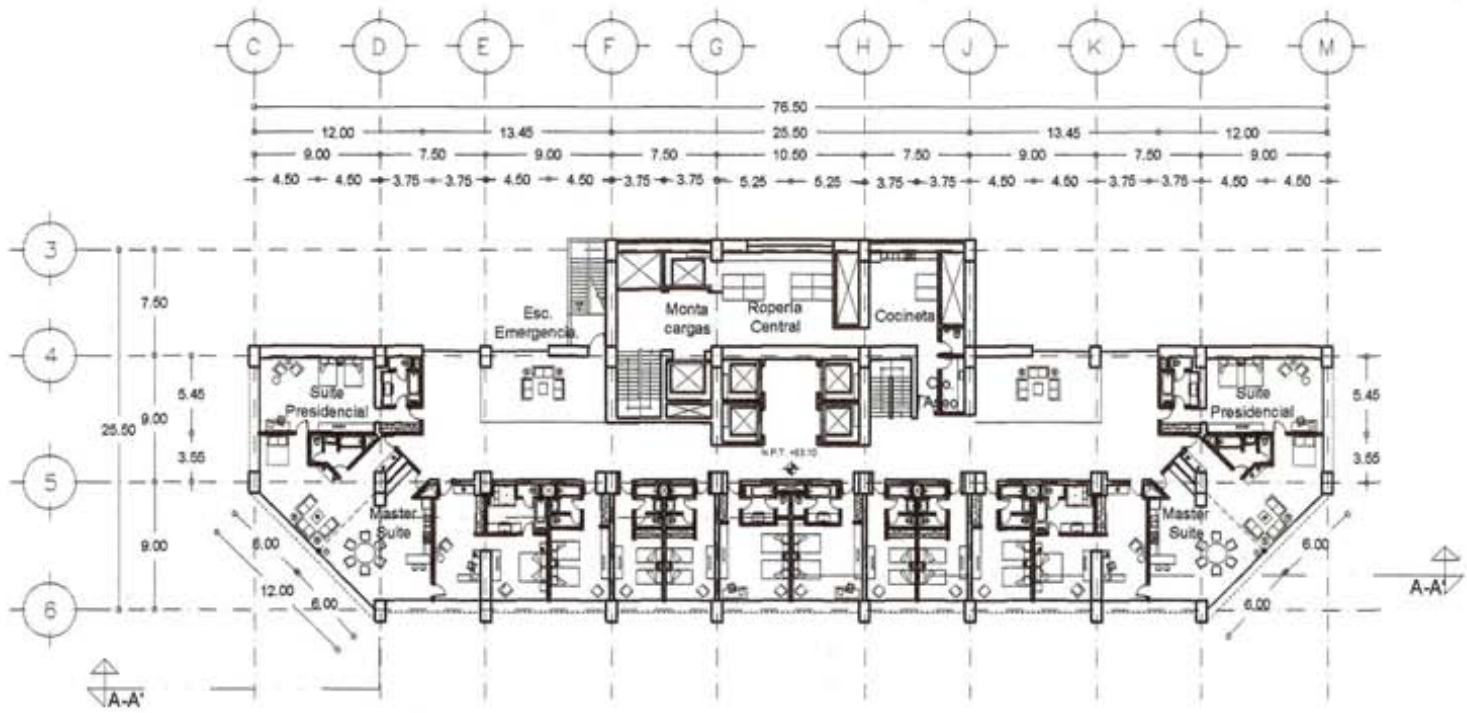
Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Cortés.**

Tipo de Plano:  
PLANTA ARQUITECTÓNICA  
PLANTA TFOHAGACIONES  
SUITES PRESIDENCIALES

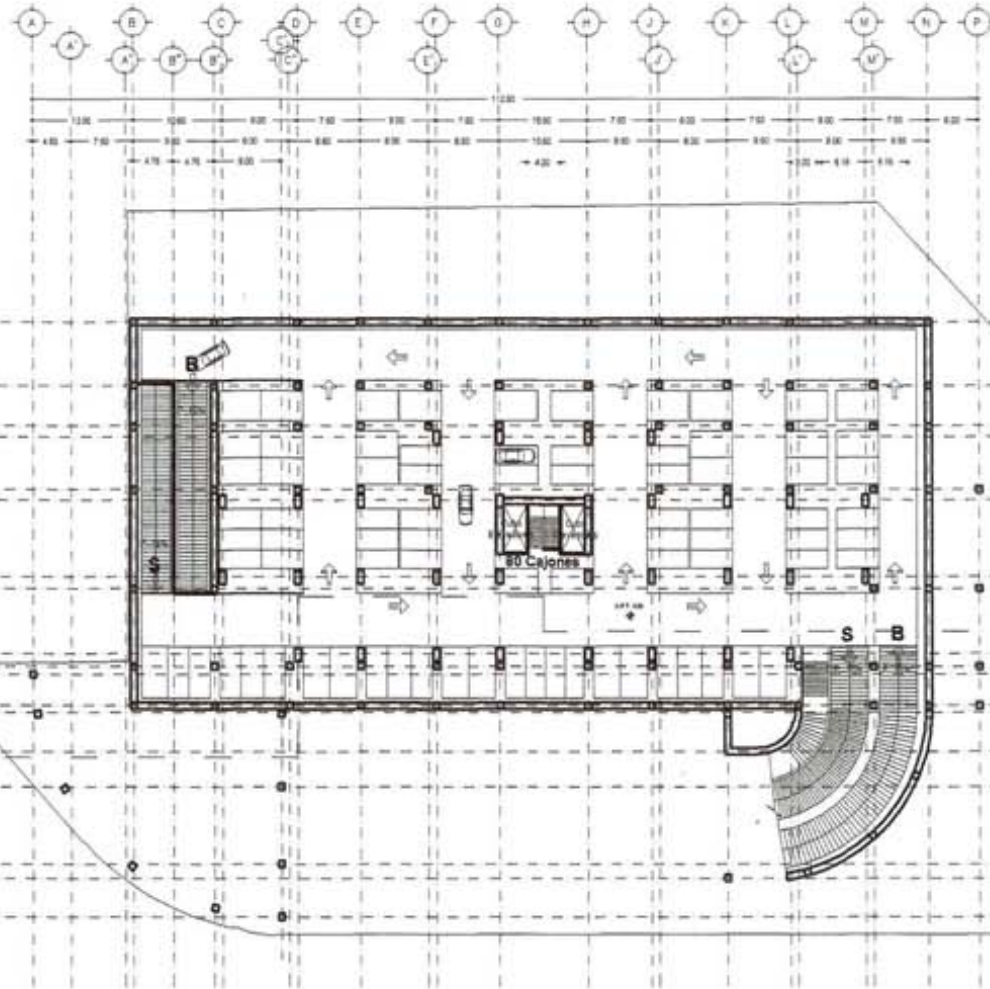
Escala: **A-06**

Elaborado por:  
Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
Arq. Roberto Muctezuma Torres.

Fecha: 25-NOV-2008    Hoja: 1-150    Asnt: Matías



Planta Tipo Suites Presidenciales (2 niveles)



Título Profesional

Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**



Ciudad:  
Av. Paseo de la Reforma # 135, Col. Tabasco, Del. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:  
- Todas las obras se realizarán en el terreno que se muestra en el plano.  
- Todos los muros de malla se señalarán con  
- Todos los aberturas o huecos se señalarán con un  
- Todos los niveles de acabado de piso se señalarán  
- Todos los niveles de acabado de techo se señalarán  
- Todos los niveles de acabado de piso se señalarán  
- Todos los niveles de acabado de techo se señalarán  
- Todos los niveles de acabado de piso se señalarán  
- Todos los niveles de acabado de techo se señalarán

Simbología:  
- Eje central  
- Muro  
- Columna  
- H.T. (Hacia Pto Termina)  
- H.T. (Hacia Pto)

Nota Especial:  
El nivel a 0.00 se MID+80.00 en igual altitud de  
Banco de Nivel de Levantamiento Topográfico de  
IGM-1980

Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Quirol**

Tipo de Plan:  
**PLANTA ARQUITECTÓNICA**  
1º Sótano  
**A-07**

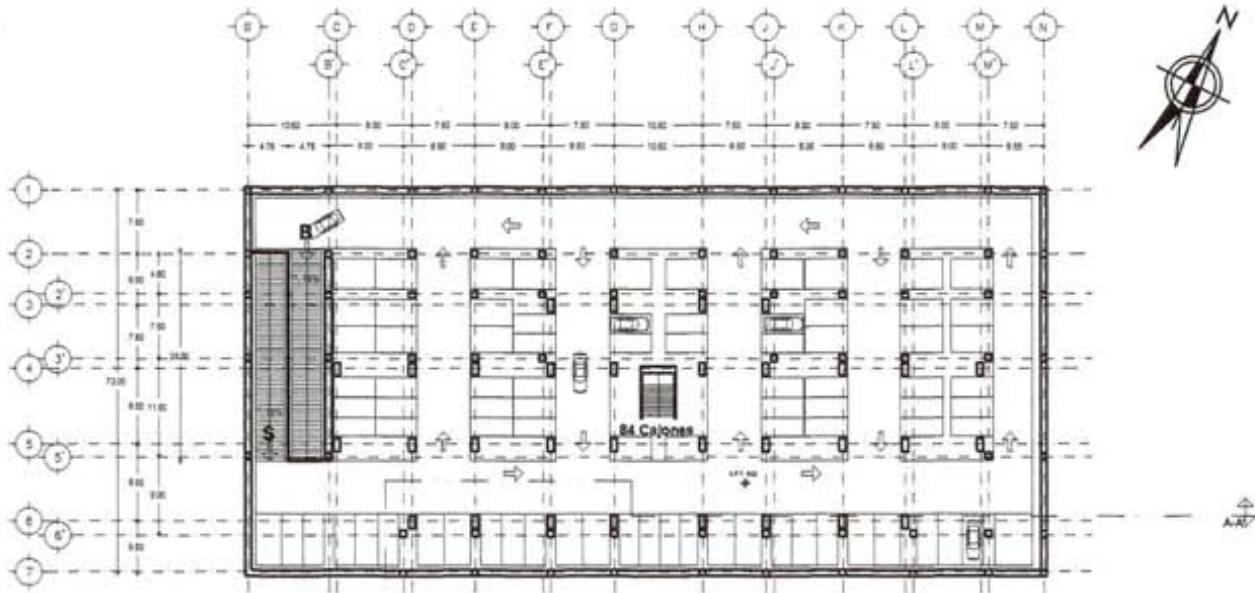
Simbología:  
Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Pineda López,  
Arq. Roberto Moctezuma Torres.

Fecha:  
25/NOV/2008  
Escala:  
1:200  
Tipo:  
Matilla

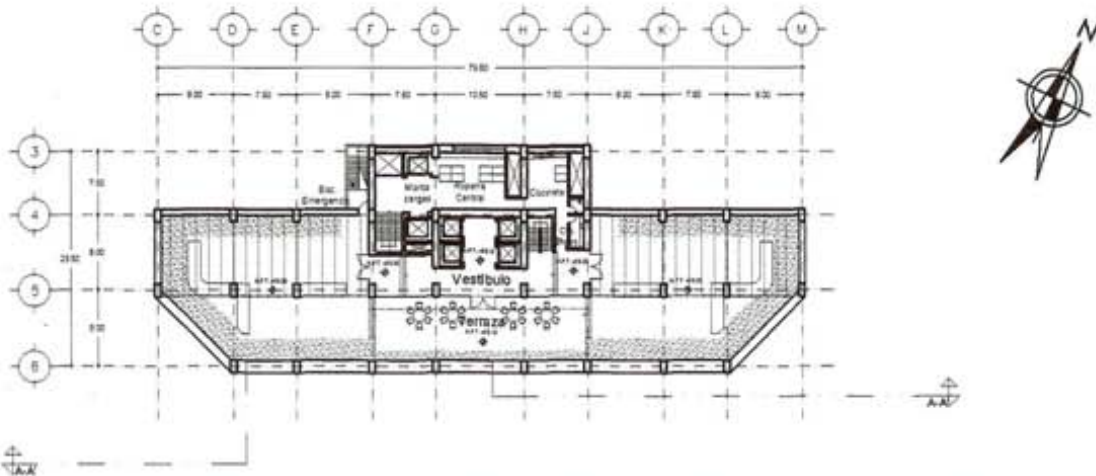


Planta Estacionamiento 1° Sótano





Planta Estacionamiento 2°- 6° Sótano



Planta Terraza



Título Profesional.

Proyecto  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Circulo de Localización



Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma # 102, Col. Tabasco, D.F. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:  
- Todo se hizo de acuerdo a lo que se indica en el plano.  
- Todos los niveles de piso se señalan en el plano.  
- Todos los dimensionales y medidas indican un sistema métrico de verificación de obra a menos de especificaciones que no se indique lo contrario.  
- Escala: 1:200

Simbología:  
- En estacionamiento  
- Muro  
- Columna  
- P.F. Nivel de Piso  
- P.F. Nivel de Piso

Notas Específicas:  
El Nivel +0.00 es PROYECTO en que se indica en el plano de Nivel de Levantamiento Topográfico (NLT-200).

Proyecto  
**Estela Adriana Escudero Cuñil.**

Tipo de Plano:  
**PLANTA ARQUITECTÓNICA ESTACIONAMIENTO TIPO**

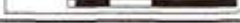
Código  
**A-08**

Elaborado por:  
Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
Arq. Roberto Macleana Toms.

Fecha:  
20/NOV/2008

Escala:  
1:200

Acotado:  
Métrico





Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Croquis de Localización:

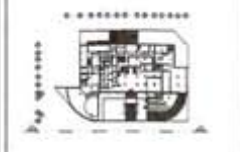


Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma # 130, Col. Tabacalera, Del. Cuauhtémoc, D.F.

**Notas Generales:**  
 - Todas las obras se harán en el terreno que se indica en el plano.  
 - Todos los trabajos se harán en el terreno que se indica en el plano.  
 - Todos los trabajos se harán en el terreno que se indica en el plano.  
 - Todos los trabajos se harán en el terreno que se indica en el plano.  
 - Todos los trabajos se harán en el terreno que se indica en el plano.  
 - Todos los trabajos se harán en el terreno que se indica en el plano.

**Legenda:**  
 - Eje estructural  
 - Muro  
 - Columna  
 - AP: T. Nivel de Piso Terminado

**Notas Especiales:**  
 El Nivel 0.00 es PROYECTADO en igual al 0.00 del S.N.  
 Sistema de Nivel del Levantamiento Topográfico de (SDPT-0201)



Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Curial.**

Tipo de Plano:  
**FACHADA PRINCIPAL**  
Av. Reforma

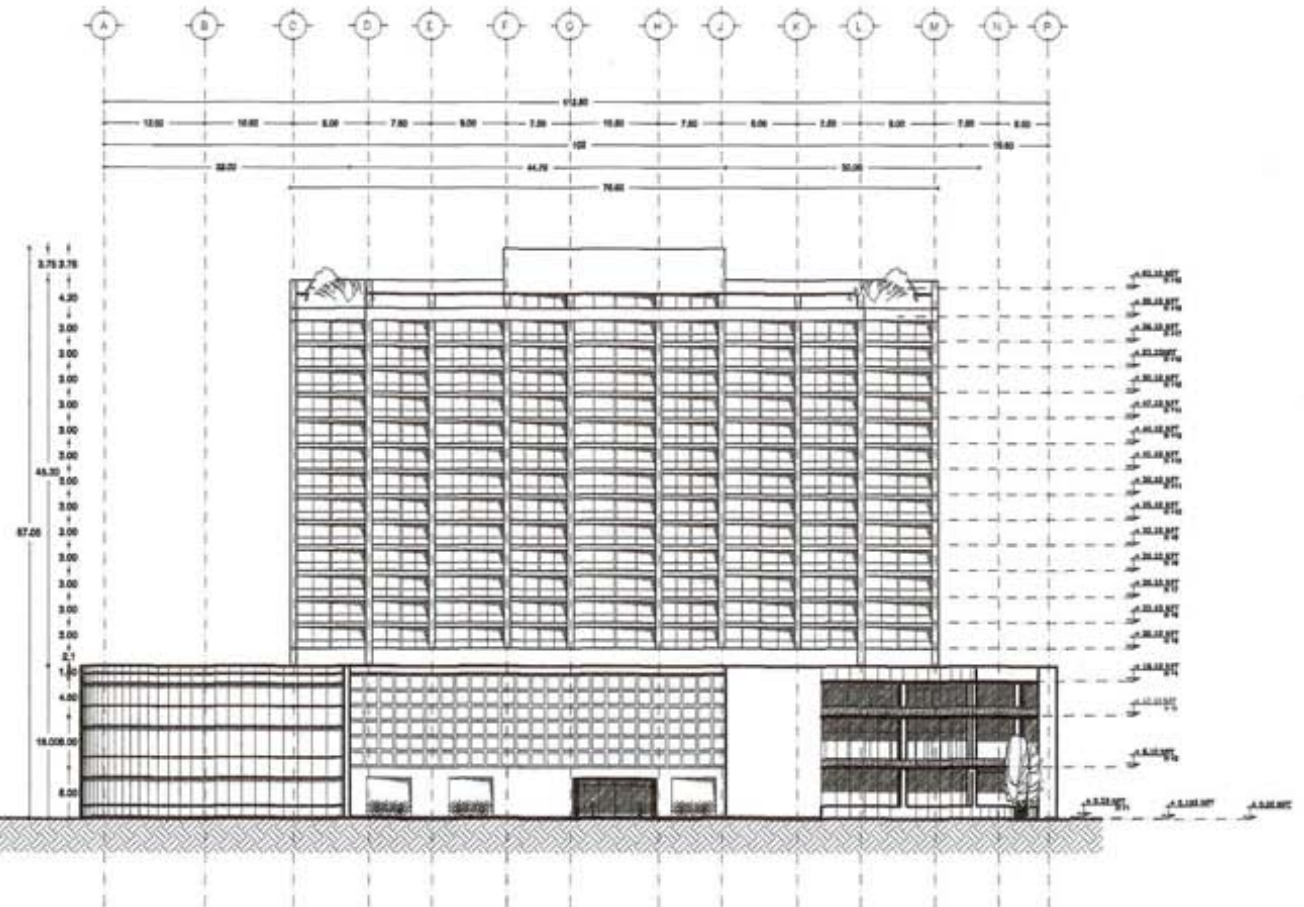
Hoja:  
**A-09**

**Diseñador:**  
 Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
 Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
 Arq. Roberto Moctezuma Torre.

Fecha:  
20/NOV/2008

Escala:  
1:200

Auto:  
MapInfo



Fachada Reforma



Título Profesional

Proyecto:

Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Cropia de Localización



Ubicación:

Av. Paseo de la Reforma # 135, Col. Tebalseco, Del. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:

Plano de obra de refuerzo en estructura existente de acero.  
Trabaja en niveles de planta de edificación.  
Plano de estructura y detalles de acero en acero de alta resistencia.  
Los niveles de obra se indican con el signo: -A.13.13.00.

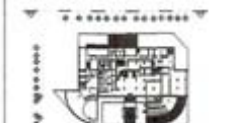
Escala: 1/200

Simbología:

- SA: Estructura
- Muro
- Columna
- S.P.T.: Nivel de Fin de Trabajo

Notas Especiales:

El nivel a 0.00 del PROYECTO es igual al 0.00 del S.N.T. (Según el Nivel de Levantamiento Topográfico de 1987-1988).



Proyecto:

Estela Adriana Escudero Cortiel

Tipo de Plano:

FACHADA POSTERIOR CALLE MADRID

Hoja:

A-10

Proyectado:

Arq. María Teresa Gómez Jarama,  
Arq. Carlos Rafael Pérez López,  
Arq. Roberto Meizama Torre

Fecha:

20-NOV-2008

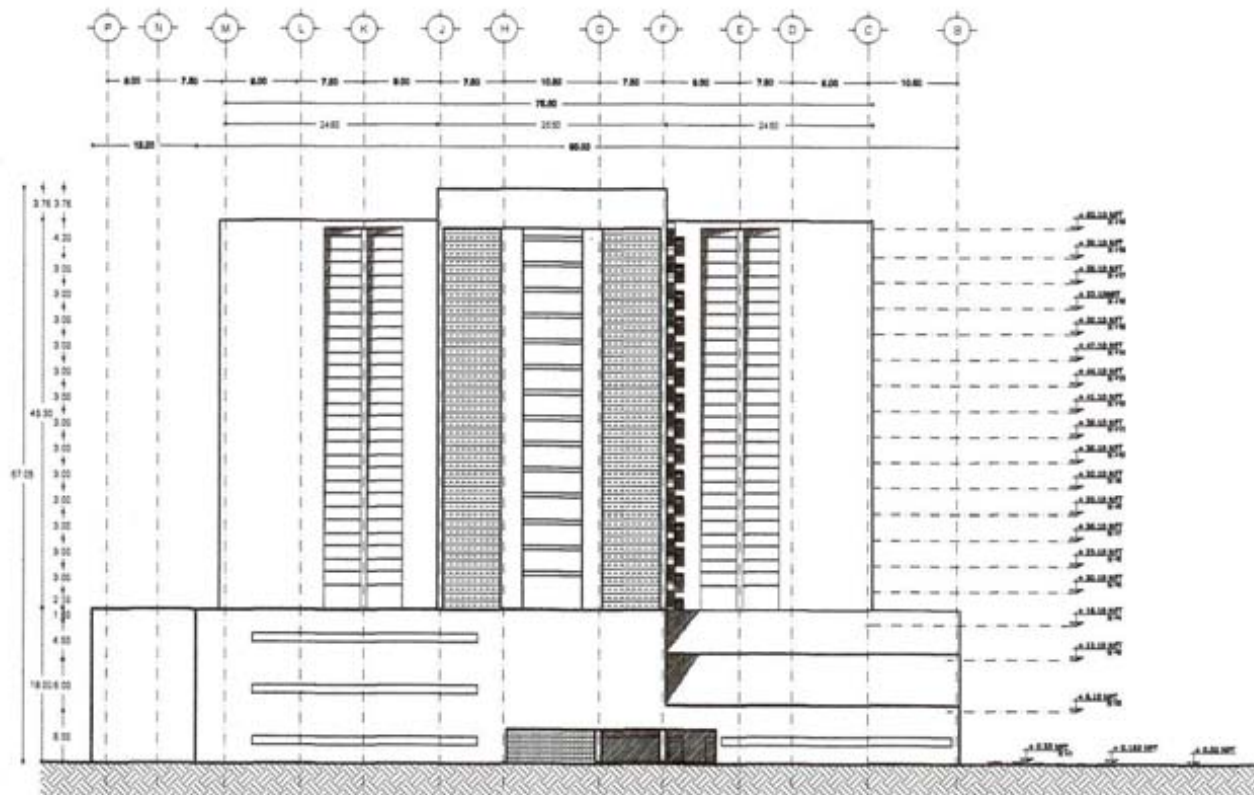
Escala:

1:200

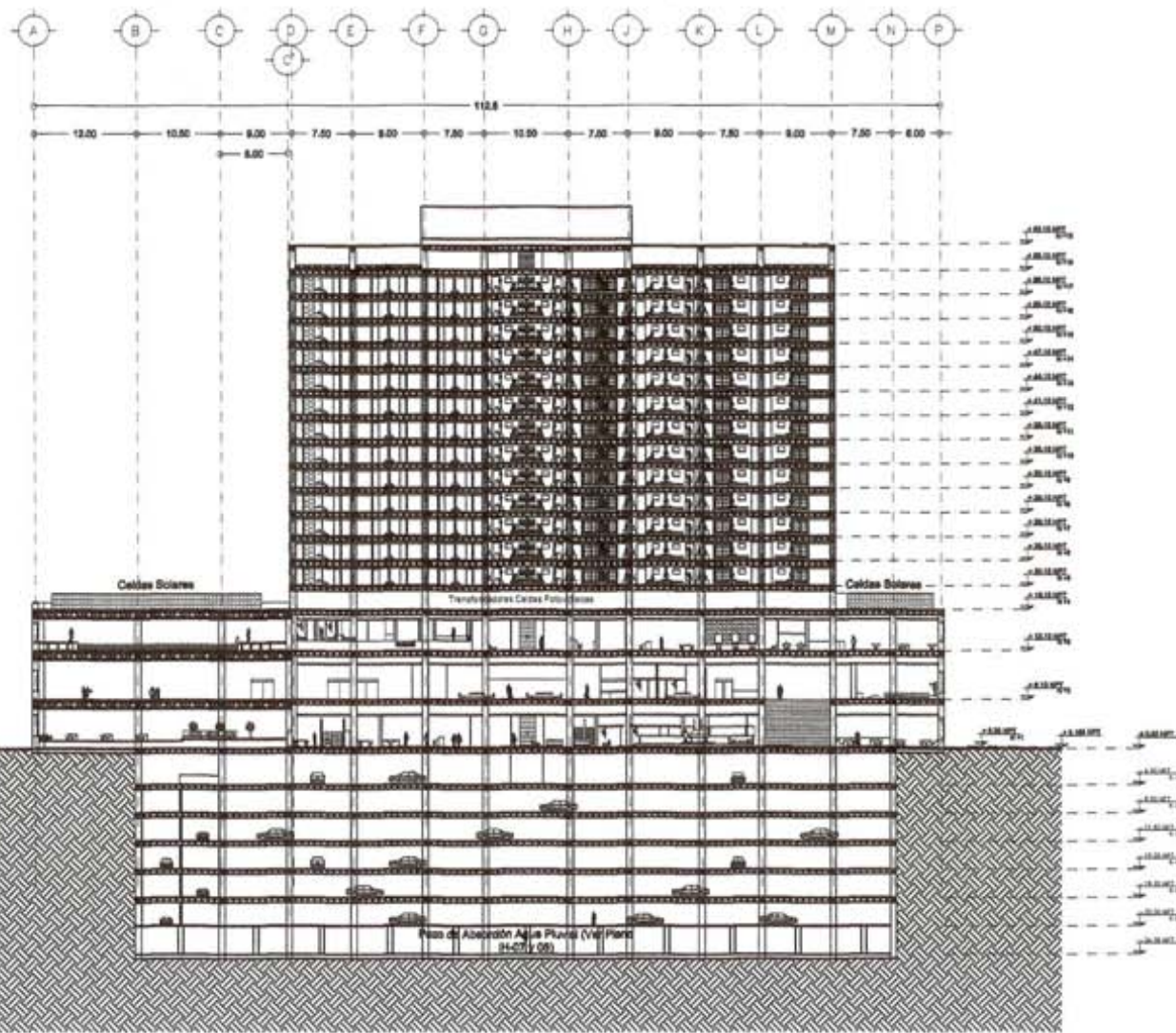
Asnt:

Materia

Escala Gráfica:



Fachada Calle Madrid



Corte Longitudinal



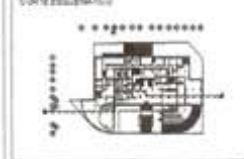
Proyecto  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**



Ubicación  
Av. Paseo de la Reforma # 100 Col. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales  
 - Todas las áreas en verde en el presente plano de localización.  
 - Planteo de líneas de paso de señalización vial.  
 - Planteo de áreas verdes y jardines de acuerdo a las especificaciones de cada una de las zonas.  
 - Las áreas en azul son zonas de estacionamiento.  
 - LAS DISEÑAS GABRIELA DE LA ROSA

Simbología  
 - Eje vial  
 - Ruta  
 - Carretera  
 - Calle  
 - Av. Principal  
 - Av. Secundaria  
 - Av. Terciaria  
 - Av. Cuaternaria  
 - Av. Quinaria  
 - Av. Sextaria  
 - Av. Septaria  
 - Av. Octaria  
 - Av. Nona  
 - Av. Décima



Proyecto  
**Estela Adriana Escudero Cortel**

Tipo de Plano  
Corte Longitudinal  
SISTEMA CONSTRUCTIVO  
ACERO (ESQUEMATICO)

Hoja  
**A-11**

Elaborado por:  
 Arq. María Teresa Gómez Herrera  
 Arq. Carlos Rafael Ríos López  
 Arq. Roberto MacKatzuma Torres

Fecha	Escala	Auto
20AGU-2008	1:200	AutoCAD
Escala Gráfica		



Título Profesional.

Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

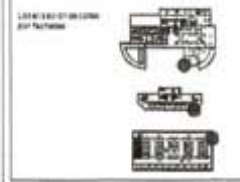
Circulo de Localización



Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma #135, Col. Tezcuicoyan,  
Del. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:  
- Pisos de corte de exterior e interior se señalan de acuerdo a los planos.  
- Pisos de corte de para el subterráneo.  
- Pisos de cimentación y muros de sótano se señalan de acuerdo a los planos.  
- Los pisos de corte de exterior e interior se señalan de acuerdo a los planos.  
- Los cortes de corte de exterior e interior se señalan de acuerdo a los planos.

- Simbología:
- Eje estructural
  - Muro
  - Columna
  - N.P.T. Nivel de Piso Terminado
  - N.L.A. Nivel de Lazo de Acero
  - H.L.B. Nivel de Lazo de Acero
  - A.L.B.T. Nivel de Lazo de Acero



Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Curiel.**

Tipo de Plano:  
**CORTE POR FACHADA  
TIPO HABITACIONES  
SUITES PRESIDENCIALES**

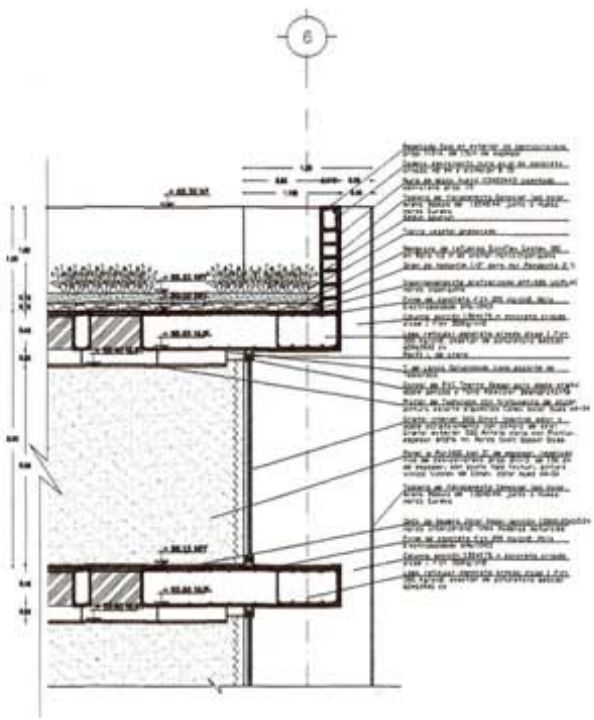
**A-12**

Elaborado por:  
Arq. María Teresa Gómez Herrería,  
Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
Arq. Roberto Múzquiz Torres.

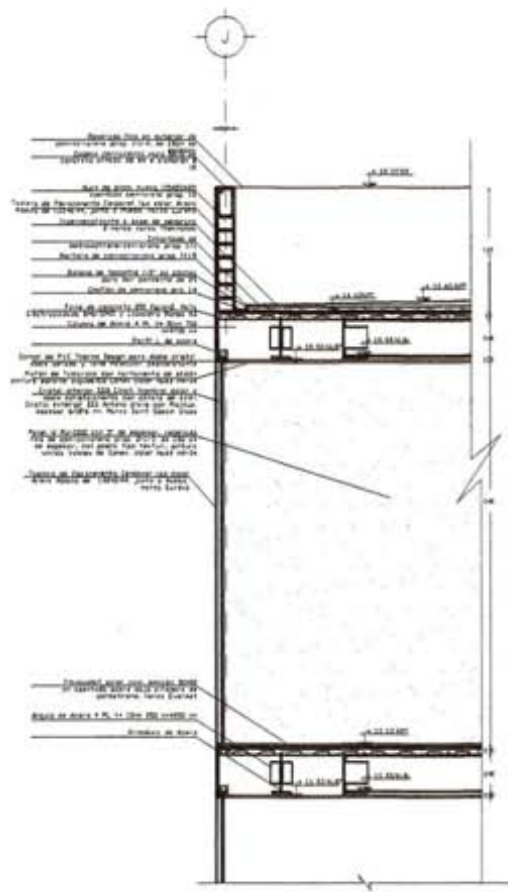
Fecha:  
20-NOV-2008

Escala:  
1:25

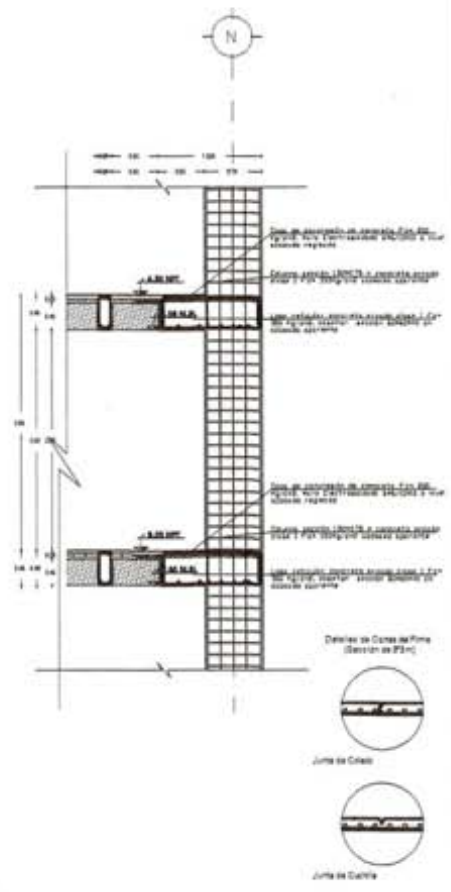
Barra Gráfica



Corte por Fachada 1-1', Habitaciones y Terraza



Corte por Fachada 2-2', Gimnasio y Azotea



Corte por Fachada 3-3', Estacionamiento

## ■ Criterio Estructural y Cimentación.

La estructura se compone de un sistema constructivo mixto ya que el edificio está dividido en tres distintos cuerpos basado en la resistencia y tipo de terreno. El cuerpo principal que alberga al estacionamiento, los servicios y la torre de habitaciones, un total de 23 niveles, se propuso *Losa Reticular* como sistema de entrepiso para poder establecer módulos adecuados para las distintas dimensiones de habitaciones, además de considerar un refuerzo extra en las columnas a través de sus capiteles para evitar las fallas sísmicas que el Teatro Cine Roble presentó durante el sismo de 1985. De igual forma, este tipo de *entrepiso encasetonado* (sección  $0.60 \times 0.60 \times 0.45$  m.) nos permite *un amortiguador térmico para controlar la temperatura interna del edificio*. Se utilizó concreto clase 1  $f'c = 350$  Kg./cm<sup>2</sup> para las columnas y nervaduras y de clase  $f'c = 250$  Kg./cm<sup>2</sup> para la capa de compresión de 0.05 m. El acero utilizado fue de alta resistencia igual a  $f'y = 4200$  Kg./cm<sup>2</sup> cubriendo el 1% del área de concreto en todos los elementos constructivos, a excepción de la capa de compresión donde se utilizó malla electrosoldada 6 6 / 10 10.

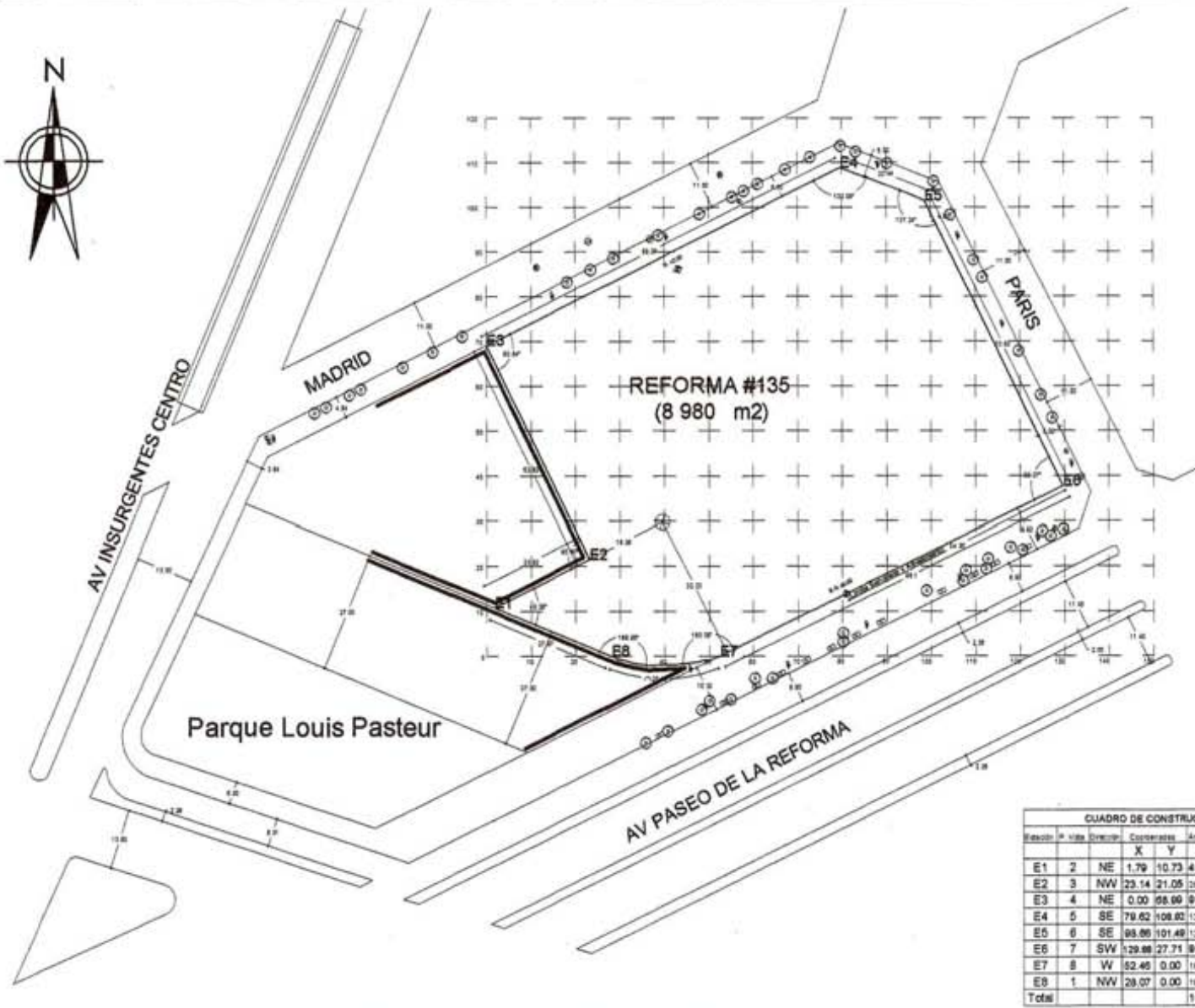
El edificio al dividirse en tres cuerpos se necesitaron tres juntas constructivas respetando el espacio necesario para su libre comportamiento, haciendo un tratamiento en las fachadas para que no fueran visibles y en su interior disfrazándolas con tapajuntas. Se multiplicó el coeficiente sísmico según el Reglamento de Construcciones del DF por la altura dando un resultado de 20 cm. de separación.

En los cuerpos que comprenden la alberca, salones de convenciones y auditorio se propuso utilizar *armaduras* por dos razones: la 1° para salvar claros mayores de 13 m. y la 2° para soportar el peso del agua más su reacción ante el movimiento en ésta. Los perfiles comprendidos para las armaduras de tipo *Joist* alma abierta serán compuestas por dos vigas con cubre placas para formar cajones. Las armaduras perimetrales serán las de mayor peralte (más de 1.20 m.) y las secundarias de un peralte menor (0.75 m.). El tipo de acero a utilizar para soportar este tipo de cargas será para compresión  $f'y = 3,000$  Kg./cm<sup>2</sup> y para tensión  $f'y = 4,000$  Kg./cm<sup>2</sup>, resolviendo el entrepiso con losacero Romsa calibre 18 y una capa de compresión de 10 cm.

En cuanto a la cimentación, se pensaba resolver a través de pilotes por el tipo de terreno donde se planeó construir este hotel el cual está considerado dentro de la zona III por el Reglamento de Construcciones del DF, con una Resistencia de  $1.6$  Ton/m<sup>2</sup> y un Peso Volumétrico de  $1.8$  Ton/m<sup>3</sup>. Sin embargo, al realizar el análisis de pesos y su bajada de cargas correspondiente, se pudo determinar que no era necesario la aplicación de pilotes, ya que por la subestructura realizada de los 6 niveles del estacionamiento y la proporción de esta a comparación de la supraestructura se logró compensar el peso del edificio, además de que faltaban escasos 6 metros para llegar a la primera capa resistente, por lo que se optó por *Losa de Cimentación Invertida* de 0.50 m. de peralte, losa tapa de 0.10 m. y contratrabes de 2.35 m. de altura. Se utilizó la misma clase de concreto con el que se resolvió el sistema de losa reticular y se siguió el mismo criterio de área a cubrir de acero.

Este tipo de estructura es conveniente en cuanto a economía y solidez de construcción, además de que al estar modulada de  $1.5 \times 1.5$  m. se evitarán desperdicios significativos al reutilizar el módulo de cimbra y así evitar desechos contaminantes que perjudiquen el ambiente, principalmente el de la zona.





Título Profesional

Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Croprea de Localización



Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma # 135, Col. Tabasco, Del. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:  
- Todas las obras se refieren al N. y Norte por el sistema de coordenadas.  
- Todas las medidas de planta y alfileramiento.  
- Todas las construcciones y modificaciones en esta obra, deberán ser autorizadas por el área de desarrollo urbano.  
- LAS OBRAS SERÁN AL DUEÑO

Simbología

- S.M. Situación
- Casas
- Telefonos TM
- Pasadizo
- Arroyo
- E. vi. tránsito
- Estacionamiento
- Señalización
- Área
- Línea de Construcción

Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Curiel.**

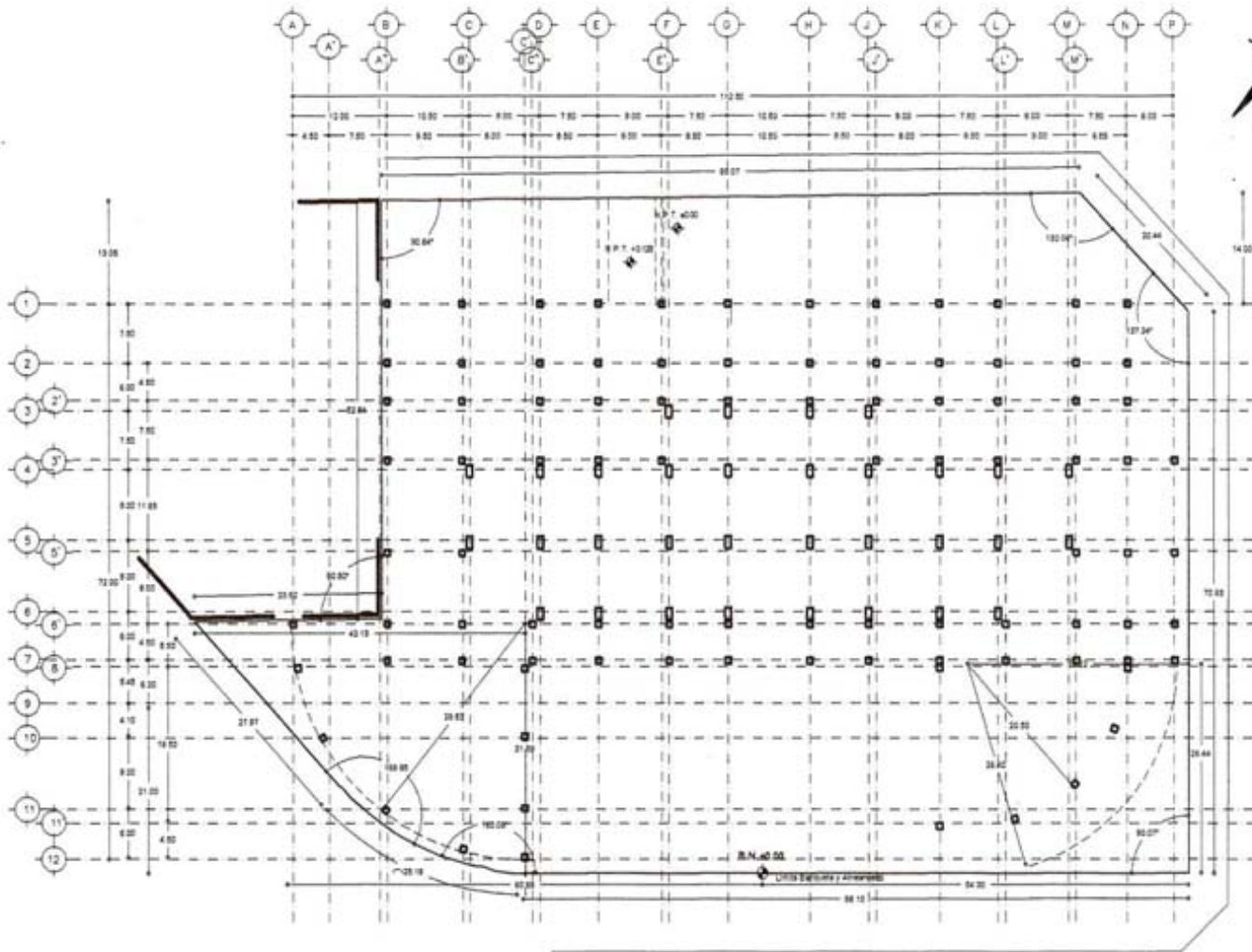
Tipo de Plano: **PLANO TOPOGRAFICO**      Cota: **PT-01**

Sinodales:  
Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
Arq. Roberto Macías Luna.

Fecha: 20-NOV-2008      Escala: 1:400      Auto:      Método:



CUADRO DE CONSTRUCCIÓN							
Sección	Vista	Orientación	Coordenadas		Ángulo	Distancia	Luzante
			X	Y			
E1	2	NE	1.79	10.73	48.58°	23.92	↘
E2	3	NW	23.14	21.05	288.20°	52.82	↖
E3	4	NE	0.00	98.60	90.84°	99.07	↘
E4	5	SE	79.82	108.80	132.06°	20.44	↘
E5	6	SE	95.86	101.49	137.24°	70.93	↘
E6	7	SW	129.88	27.71	90.07°	86.10	↖
E7	8	W	82.46	0.00	180.00°	26.18	↖
E8	1	NW	28.07	0.00	188.89°	27.67	↖
<b>Total</b>					<b>1080°</b>	<b>396.43</b>	



Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**



Vigencia:  
Av. Paseo de la Reforma # 135, Col. Tepeyac, Del. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:  
 - Todos los ejes de edificio en 1/10 metros que coincidan con ejes.  
 - Todos los niveles de pisos señalen en metros.  
 - Todos los dimensionamientos y medidas indicadas en este proyecto son verificables en obra dentro de un margen de 1/100.  
 - Los huecos de obra se colocan en obra.  
 - LAS OBRAS DEBEN SER EN OBRA.

Simbología:  
 - Eje estructural: - Eje estructural  
 - Muro: - Muro  
 - Columna: - Columna  
 - Línea de Edificio: - Línea de Edificio  
 - S.N.: Señal de Nivel  
 - S.P.T.: Señal de Pico Termino

Notas Específicas:

Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Curiel.**

Tipo de Plano:  
**PLANO DE TRAZO ESTRUCTURAL**

Clase:  
**E-00**

Elaborados:  
 Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
 Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
 Arq. Roberto Moctezuma Torre.

Fecha:  
25-NOV-2008

Escala:  
1:250

Auto:  
Micro







Título Profesional.

Proyecto  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Ciudad de León, Gto.



Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma # 126, Col. Tabachines,  
Del. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:  
- Todas las obras de refuerzo en c/c, a menos que se indique lo contrario.  
- Todas las vigas de piso de apoyo en muros.  
- Todas las conexiones y detalles indicados en este plano deben ser verificados en obra antes de ser ejecutados.  
- Las flechas de línea de conexión de obras.  
- LSA 2014 y 2015 (Habitación)

Simbología:  
- Eje principal: ————  
- Trazo: ————  
- Columna: □  
- Operación: □

Notas Específicas:  
- Concreto Clase f'c = 300 kg/cm<sup>2</sup>  
- Concreto de la estructura de columnas f'c = 280 kg/cm<sup>2</sup>  
- Arena de Concreto f'c = 200 kg/cm<sup>2</sup>  
- Acero de la estructura f'y = 4200 kg/cm<sup>2</sup> excepto Ø 10 y Ø 12 f'y = 3400 kg/cm<sup>2</sup>  
- Refuerzo mínimo 0.25%  
- Longitud de desarrollo 40D y en columnas de 12D  
- Sección: 100 Ø 10/12  
- Agrupado: Área Ø 10: 10 Grava 60%  
- Acabamiento: Epoxi  
- Se deben proporcionar a serenos de cerramiento a las vigas de apoyo en el borde libre del tablero y en los otros extremos de las vigas con primer protuberante.  
- Separación del Tablero 1.5 Tablero 2. Paso columna 1.8 Tablero.

Proyecto:  
**Estela Adriana Esauero Curiel.**

Tipo de Plano:  
**PLANTA TIPO HABITACIONES (LOSA RETICULAR)**

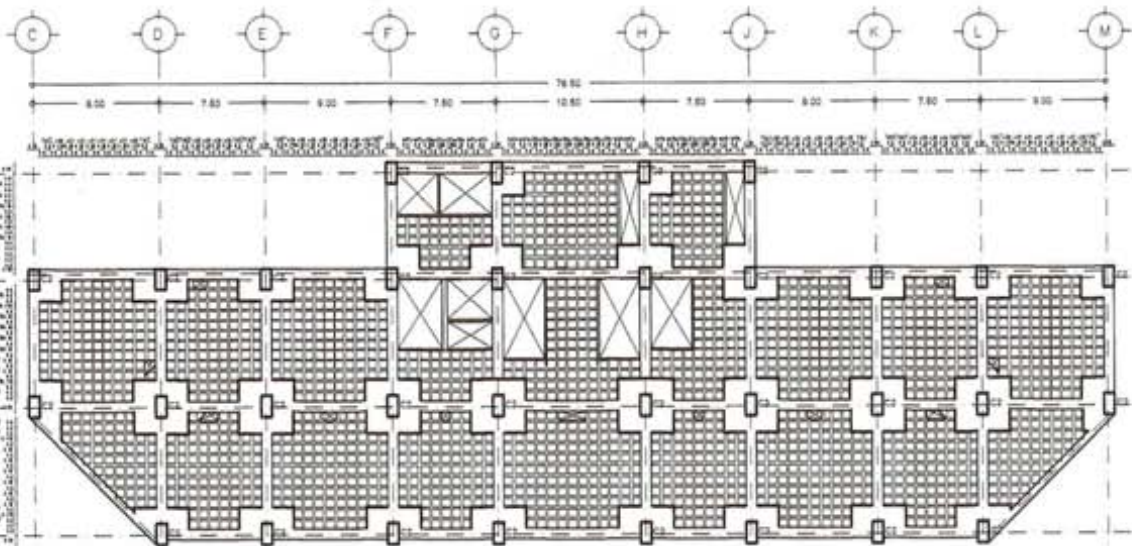
Código:  
**E-05**

Elaborado por:  
Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
Arq. Roberto Moctezuma Tama.

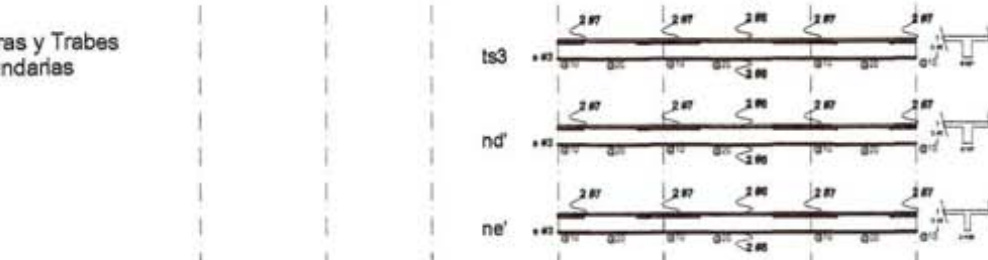
Fecha:  
20-NOV-2008

Escala:  
1:50

Estado:  
Revisado

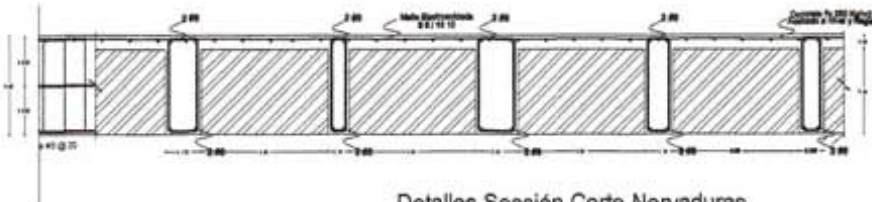
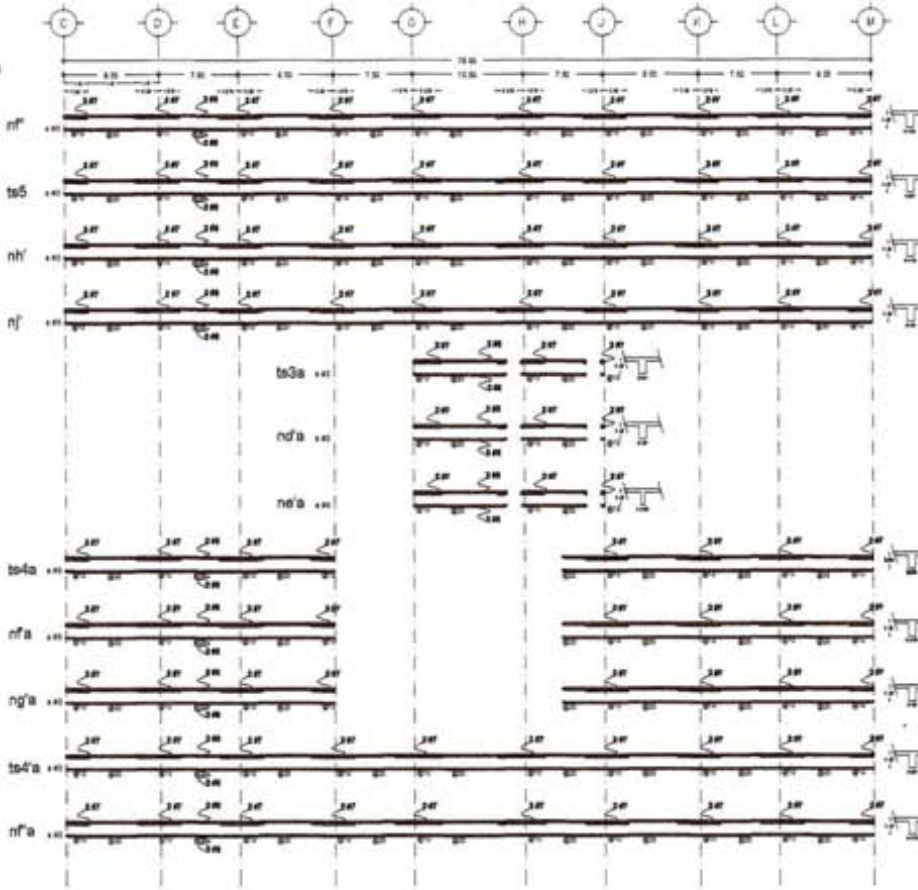


Planta Tipo Habitaciones



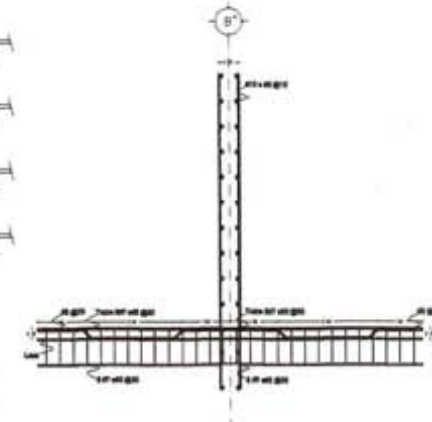
Nervaduras y Trabes Secundarias

Nervaduras y Traveses Secundarias

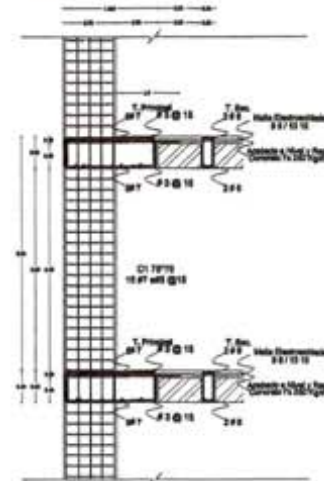


Detalles Sección Corte Nervaduras

Detalle Losa Rampa



Detalle Capitel en Trabe Principal



Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Ciudad de Localización:



Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma # 135, Col. Tabasco, CDMX, México, D.F.

Notas Generales:  
- Todas las obras se realizarán en su totalidad en el terreno.  
- Todas las obras se realizarán en su totalidad en el terreno.  
- Todas las obras se realizarán en su totalidad en el terreno.  
- Todas las obras se realizarán en su totalidad en el terreno.  
- Todas las obras se realizarán en su totalidad en el terreno.

Simbología:  
- Estructuras: ———  
- Traveses: ———  
- Columnas: ○  
- Ventanas: ———

Notas Especificas:  
- Concreto Clase C30 (F<sub>ck</sub> = 30 N/mm<sup>2</sup>)  
- Concreto de Nervaduras Secundarias F<sub>ck</sub> = 20 N/mm<sup>2</sup>  
- Acero de Refuerzo F<sub>yk</sub> = 430 N/mm<sup>2</sup> excepto el # 10 F<sub>yk</sub> = 240 N/mm<sup>2</sup>  
- Refuerzo de acero # 10 @ 200 mm  
- Longitud de desarrollo 45d y en columnas de 12d  
- Sección Tipo 01/02  
- Alargados Ancho 2.10 Dado 90mm  
- Refuerzo de acero # 10 @ 200 mm  
- Sección Tipo 01/02  
- Refuerzo de acero # 10 @ 200 mm y en columnas de 12d  
- Sección Tipo 01/02  
- Alargados Ancho 2.10 Dado 90mm  
- Refuerzo de acero # 10 @ 200 mm

Proyecto:  
**Estete Adriana Esquerdo Curiel.**

Tipo de Plano:  
**HABITACIONES (LOSA RETICULAR)**

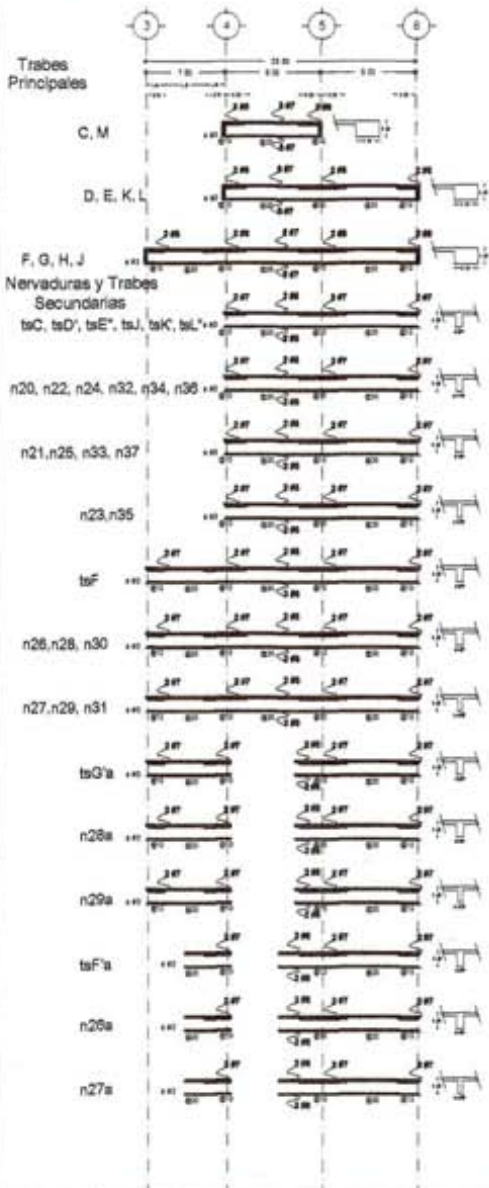
Código:  
**E-06**

Elaborado por:  
**Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
Arq. Roberto MacKreuzer Tena.**

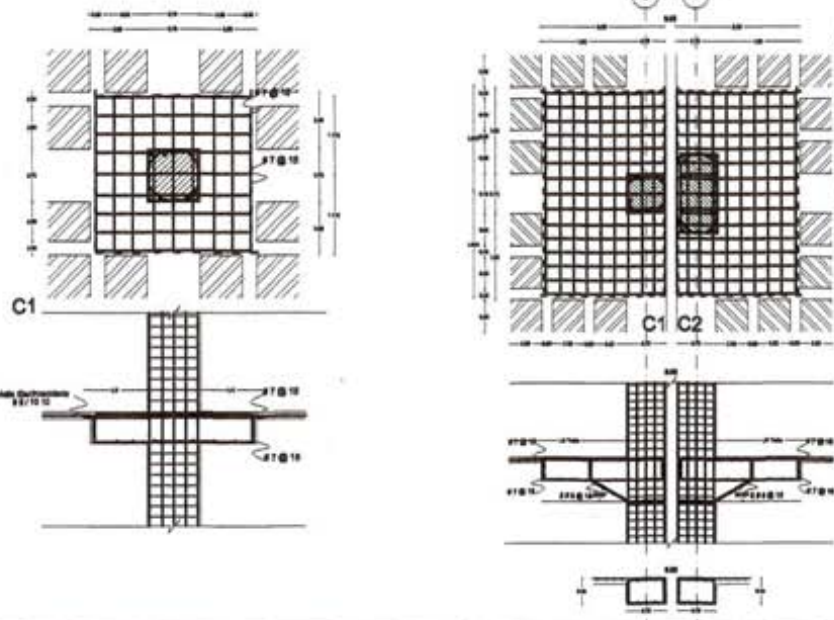
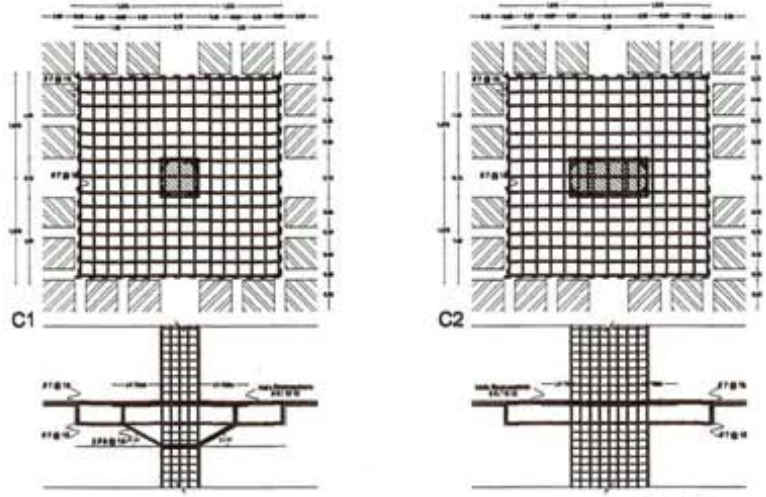
Fecha:  
**20-NOV-2008**

Escala:  
**1:200**

AutoCAD:  
**AutoCAD**



**Detalle Capitel**



**Proyecto:**  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**



**Ubicación:**  
Av. Paseo de la Reforma # 176, Col. Tepeyac, Del. Cuauhtémoc, D.F.

**Notas Generales:**  
- Todos los datos se refieren en m.  
- Todos los niveles de construcción en metros.  
- Todos los acabados y materiales deberán ser aprobados por el arquitecto en cada etapa de desarrollo.  
- Los niveles de obra se indican en metros.  
**VER OTROS DETALLES EN OTROS PLANOS.**



**Notas Especificas:**

- Concreto Clase F'c = 350 kg/cm<sup>2</sup>
- Concreto de fundación de columnas f'c = 200 kg/cm<sup>2</sup>
- Acero de columna f'y = 420 kg/cm<sup>2</sup>
- Acero de nervadura f'y = 420 kg/cm<sup>2</sup>, excepto el J en F'y = 360 kg/cm<sup>2</sup>
- Acero de refuerzo f'y = 420 kg/cm<sup>2</sup>
- Acabados mínimos 200mm
- Limpieza de acero antes de ser colocado en obra
- Según T200 R200
- Agrupado Área Ø 6 10 Grava 8mm
- Refuerzo mínimo Ø 6
- Se deben considerar a centros de gravedad S<sub>xx</sub> en caso de ser necesario para el cálculo de momentos y fuerzas de corte
- Referencia a del Terreno 1.8 Terreno de Construcción 1.8 Terreno

**Proyecto:**  
**Estela Adriana Escudero Curiel.**

**Tipo de Plano:**  
PLANTA TIPO  
ADAPTACIONES  
(LOSA RETICULAR)

**Caja:**  
**E-08**

**Diseñados:**  
Arq. María Teresa Gómez Hemandes,  
Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
Arq. Roberto Macfarlane Toms.

**Fecha:** 20/NOV/2008 **Escala:** 1:200 **Asn:** Metros



Título Profesional

Proyecto  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Circulo de Locación



Ciudad  
Av. Paseo de la Reforma # 102, Col. Tabacalera,  
Del. Cuauhtémoc, D.F.

Auto Detenido  
Todos los cables se refieren en cm, a menos que se indique  
otro.  
Todos los niveles de piso se refieren en metros.  
Todos los dimensionamientos y medidas referidas en este plano  
serán verticales a menos que se indique lo contrario.  
Las flechas de los cables indican sentido.  
LAS UNIDADES SON EN METROS

Simbología  
- En amarillo  
- Cables de  
- Columnas

Nota Explicativa  
- Contraluz D4 17x 200 (g) 1/2  
- Pinta de Contraluz 200 (g) 1/2  
- Alambre de acero 17x 400 (g) 1/2 acortado 5 cm  
17x 200 (g) 1/2  
- Resaca de acero sin 100 cm  
- Recubrimiento en Contraluz 100 cm  
- Longitud de trazo de D y resaca de 120  
- Agrupado Área D 2 10 Grava 8 cm  
- Recubrimiento Igual  
- En todas las condiciones de construcción se debe ser  
para el cable D4 de corte y en su caso cortar  
los cables con pinzas especiales.  
- Resaca de 120 cm y 100 cm  
- Peso volumétrico 1.8 T/m<sup>3</sup>

Proyecto  
**Estela Adriana Escudero Cuatrecasas**

Proyecto  
**PLANTA CIMENTACIÓN  
(LOSA DE CIMENTACIÓN)**

E-11

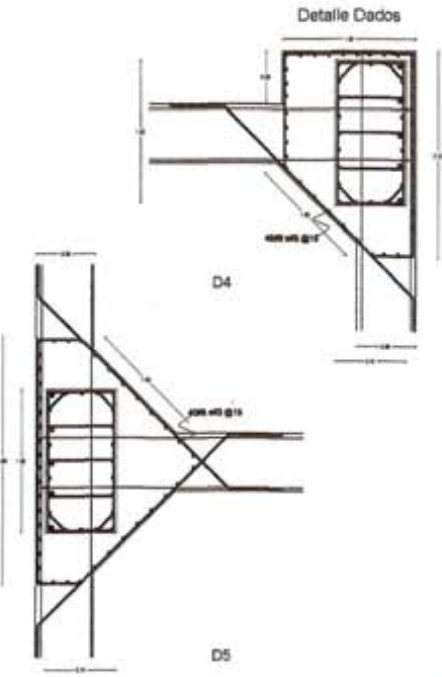
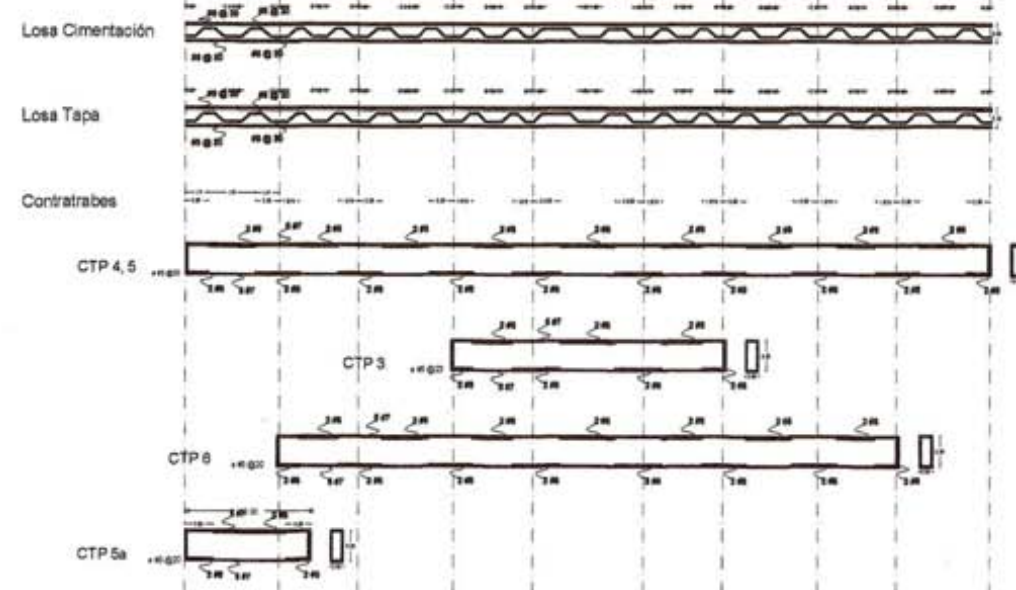
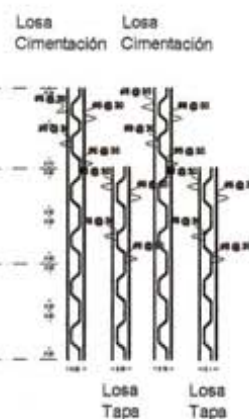
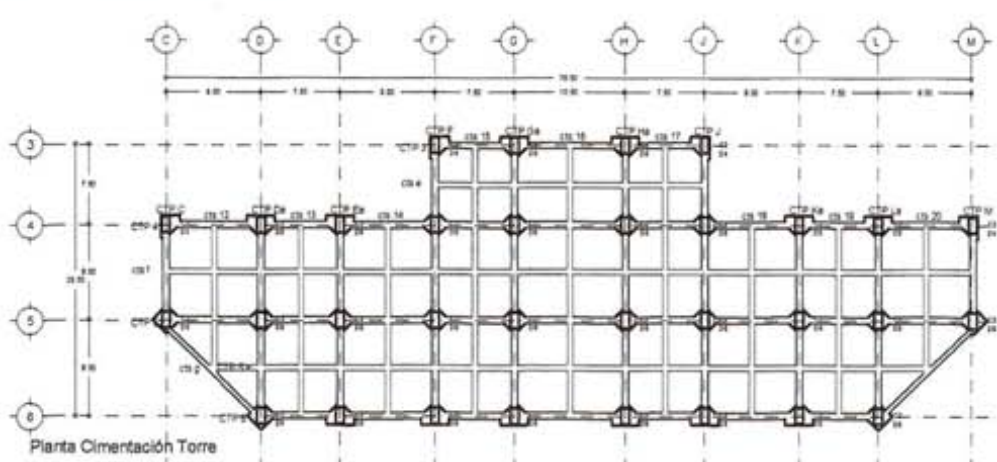
Proyecto  
Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
Arq. Roberto Macías Luna

Fecha  
20/NOV/2008

Escala  
1:200

Acto  
Matriz

Fecha de la obra





Título Profesional

Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Circulo de Localización



Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma # 135, Col. Tacubaya,  
Dist. Cuauhtémoc, D.F.

**Notas Generales:**  
- Todas las obras se realizarán en un terreno ya urbanizado.  
- Todos los niveles de piso se referirán al nivel.  
- Todos los dimensionamientos y medidas indicadas en este plano deben ser verificadas en el sitio de trabajo.  
- Las obras de obra se construyen al ras.  
- Se debe cumplir con el Reglamento de Obras de Obra.

**Simbología:**  
- Obra existente: ---  
- Obra nueva: - - - - -  
- Columna: ●

**Notas Especificas:**  
- Cimentado Clase C15 = 200 kg/m<sup>3</sup>  
- Arena de Construcción = 200 kg/m<sup>3</sup>  
- Acero alta resistencia Py = 4200 kg/cm<sup>2</sup> (excepto E y N Py = 3400 kg/cm<sup>2</sup>)  
- Acabados piso: 200 mm  
- Acabados muros: 120 mm  
- Longitud de tendido de E y N: 100 metros por 100 metros  
- Acabados de obra: 100 mm  
- Se deben construirse a centros de columna y  $\frac{1}{2}$  en canto, en el canto  $\frac{1}{4}$  del canto y en voladizo vertical todos con plomo al alquitrán.  
- Distancia del Terreno a 100 mm.  
- Para voladizo 10 Terrenos.

Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Curiel.**

Tipo de Plano:  
**PLANTA CIMENTACION (LOSA DE CIMENTACION)**

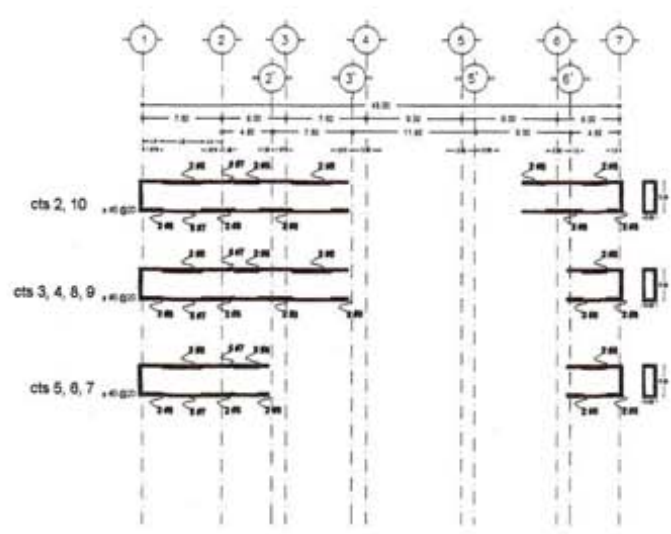
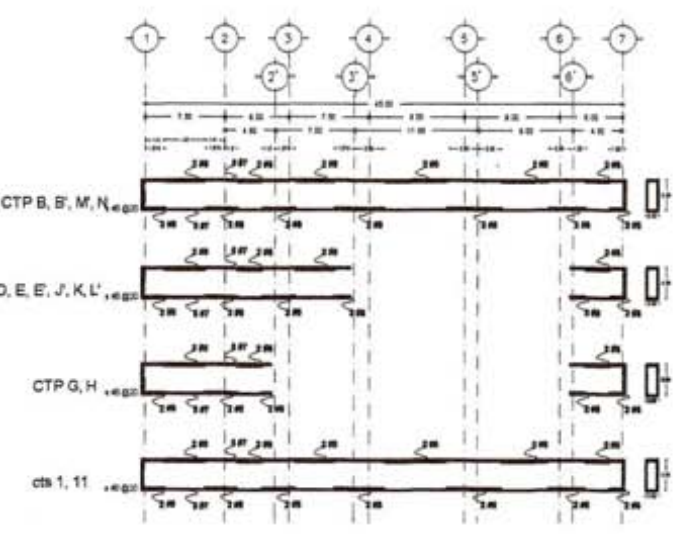
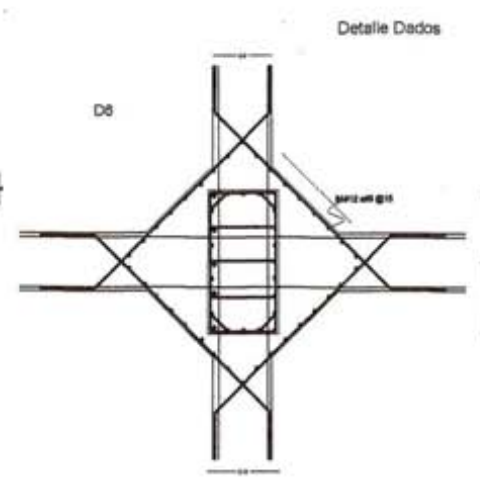
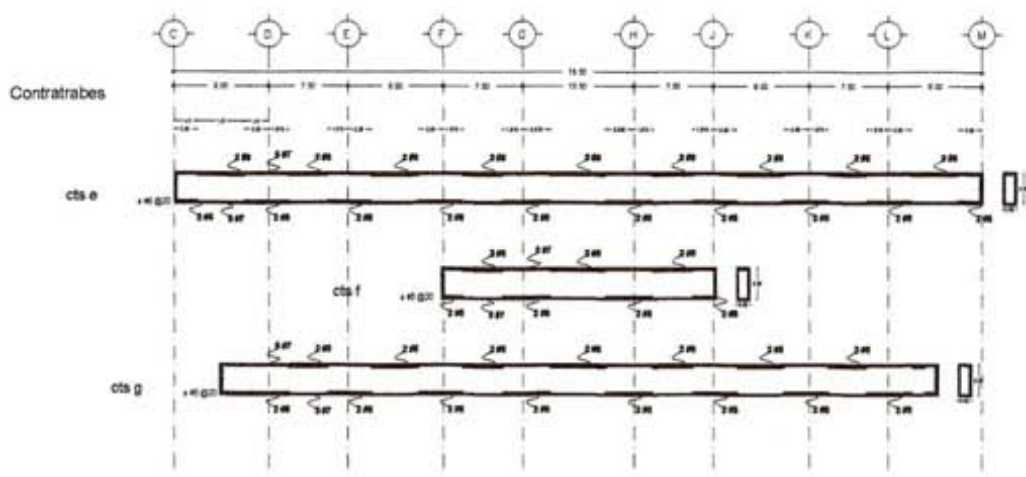
**E-12**

Dimensiones:  
Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
Arq. Roberto Molezuma Toms.

Fecha:  
20-NOV-2009

Escala:  
1:200

Auto:  
AutoCAD





Título Profesional.

Proyecto

Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Circulo de Locacion



Ubicacion

Av. Paseo de la Reforma # 105, Col. Tebucanes, Del. Cuauhtemoc, D.F.

Acceso Vehicular

Plano de planta se refiere en cm a menos de no ser especificado.  
- Todas las medidas de los muros en metros.  
- Todas las aberturas y medidas verticales en metros salvo que se indique en decimales. Siempre se redondea.  
- Las flechas de los ejes de columnas en metros.

Simbolos

- Eje estructural
- Columna
- Columna

Nota Especifica

- Columna Clase I y II 300 vignt
- Pinta de Concreto 200 vignt
- Acero de refuerzo a Fy = 4200 vignt, excepto el de cm Fy = 2400 vignt
- Refuerzo en las columnas
- Refuerzo en Contrabases horizontales
- Longitud de desarrollo de los refuerzos de 10d
- Aplicados Area de 10'10' para 8m
- Refuerzo en losas
- Se deben considerar a control de riego que a  $f_{cr}$  en caso de ser necesario de 1.05 y en caso contrario 1.00 con un primer ángulo de inclinación
- Dimensiones del Terreno 18'10m
- Pinta y Volumen 18'10m

Proyecto

Estela Adriana Escudero Cortés

Folio de Plano

PLANTA CIMENTACION (LOSA DE CIMENTACION) E-13

Elaboracion

Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Pico López,  
Arq. Roberto Morcotezcano Torres

Fecha

20-NOV-2006

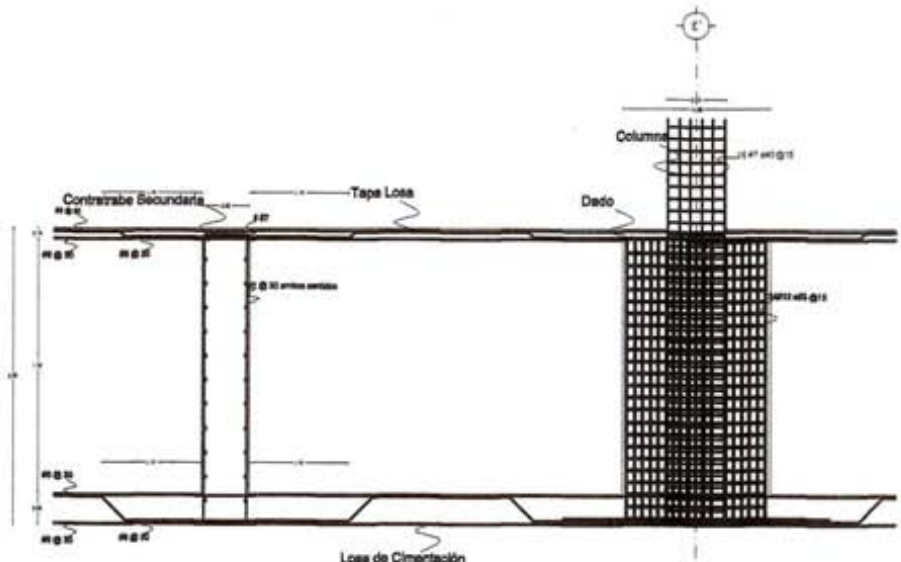
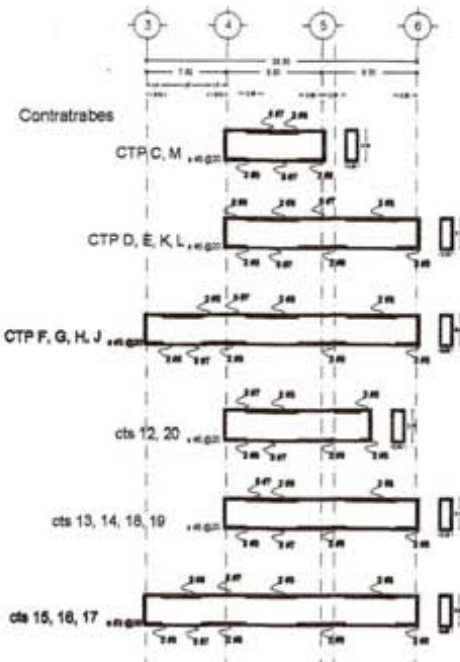
Escala

1:200

Autor

Martes

Carretera



Corte. Detalle de Contrabases, Dado, Columna y Losas.

## ■ Instalaciones.

Al haberse propuesto un Hotel Ecológico, el criterio de las instalaciones necesita tomar una seria responsabilidad en el manejo del agua y de la electricidad para poder escatimar en costos y mantenimiento, además de controlar el consumo de estos recursos ya escasos para la población existente en esta ciudad. Se determinó que los distintos sistemas de instalaciones fueran híbridos (utilizar en menor proporción los sistemas tradicionales contra las ecotécnicas) ya que dependiendo de las distintas épocas del año donde se presenten temporadas altas de hospedaje puede ser que el funcionamiento sea insuficiente para cubrir las necesidades de todos los ocupantes del hotel. Sin embargo al hacer el cálculo de cada uno de los sistemas, se cubre la demanda al 100% resaltando que el objetivo inicial de esta propuesta *ecológica* se cumple satisfactoriamente.

### ■ Instalación Hidráulica.

La instalación hidráulica se resolvió a partir de calcular el consumo diario de cada uno de los usuarios del hotel considerando el Reglamento de Construcciones del D.F. La Dotación Diaria del Hotel es de 494, 720 L., que a partir de este dato, se obtuvo la capacidad de la cisterna de Agua Potable, que incluye la red de protección contra incendios, comprendiendo en total 930, 000 L. Ésta será bombeada a todo el edificio gracias a 3 sistemas hidroneumáticos con control electrónico contando con la protección de bombas de motor de combustible ante cualquier falla del suministro eléctrico. El agua llegará a cada uno de los muebles a través de redes principales de las cuales se ramificarán a cada una de las salidas de los distintos locales. La instalación se compone principalmente de:

- Toma domiciliaria,
- Cisterna de agua potable y vs incendio,
- Bombeo a través de sistemas hidroneumáticos,
- Caldera y tanque de reserva para alimentar agua caliente a las habitaciones, al SPA y a la alberca incluyendo su sistema de retorno, y
- Redes principales de tubos de cobre de 76 mm. Ø dividiéndose en subidas de agua con el mismo diámetro.

Cabe mencionar, que este cálculo se realizó considerando sólo los muebles que necesitan el uso de agua potable, ya que el suministro a los WC y a las zonas de riego será a través de Agua Tratada. Se realizó el cálculo para obtener la capacidad de la cisterna correspondiente considerando que el uso del agua potable resultante en aguas jabonosas representa el 60% del consumo total del hotel. Estas al ser tratadas y distribuidas en los usos antes mencionados cubrirán el 40% restante. También se señala que los muebles sanitarios son ahorradores de agua, por ejemplo los WC de las habitaciones tienen capacidad de sólo 4.8 L. y los mingitorios de los sanitarios públicos son secos.

La capacidad de la cisterna de aguas tratadas es de 305, 000 L. además de contar con la filtración y tratamiento de separación de sólidos en suspensión por densidad, que consisten en desnatadores sedimentadores construidos en celdas de mampostería, tuberías y conexiones de PVC, que eliminan las partículas mayores, también cuenta con desnatadores sedimentadores forzados con malla filtrante de geotextil



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

producido con fibras cortas de poliéster, con los que se garantiza la eliminación total de sólidos en suspensión. La eliminación de carga orgánica micro bacteriana se realiza por medio de procesos naturales biológicos de oxidación aeróbica y exposición a la radiación ultravioleta natural, y de ser necesario, para la esterilización del agua se hará uso de generadores de ozono y lámparas de rayos ultravioleta utilizando pequeñas cantidades de energía.

La disponibilidad de Agua de Lluvia será útil para cubrir la demanda de permeabilidad del terreno ocupado en construcción. La precipitación anual en la Ciudad de México es de 846.1 mm. y tomando en cuenta que el área de la azotea total de todo el edificio es de 4, 644. 242 m<sup>2</sup>, se captará anualmente 3, 929, 028 L. que a través del pozo de absorción que tiene una capacidad de 31, 432 L., resultado del promedio por día, se podrá contribuir con una buena cantidad de agua a reinyectar hacia los mantos acuíferos ya afectados en la zona Centro de la ciudad.

El sistema contra incendio es a base de hidrantes, tres por nivel y cada uno con un radio de acción de 30 m.

#### ▪ Instalación Sanitaria.

Al contar con el sistema de agua tratada, se vio la necesidad de separar cada una de las redes de la instalación sanitaria en aguas jabonosas o grises, canalizadas a la planta de tratamiento, y en aguas negras, estas últimas sin tratamiento y desechadas directamente al colector municipal. La tubería propuesta para el desalojo de las aguas jabonosas es de 150 mm. Ø y la tubería para las aguas negras es de 250 mm. Ø, ésta está soportada con su sistema de ventilación. Se respetó la pendiente del 2% del cárcamo que finaliza en el colector municipal, al igual que los 10 m. de distancia entre cada registro y los 3 m. de separación con la cisterna de agua tratada.

#### ▪ Instalación Eléctrica.

El criterio empleado para esta instalación se basa en recibir alta tensión y transformarla a mediana tensión, esto por medio de transformadores. Este equipo está comprendido dentro de la subestación eléctrica que cubre con la necesidad propia del edificio. De igual manera, dentro de la subestación eléctrica se encuentra la planta de luz que tiene la capacidad necesaria para poner en función los equipos de bombeo de agua, principalmente la de vs incendio, áreas comunes, rutas de emergencia y elevadores.

Pero esta instalación cuenta con el respaldo de las Celdas Fotovoltaicas. Este sistema se utilizará solamente para cubrir el porcentaje necesario para las circulaciones. Esta instalación se colocó sobre la cubierta del basamento del edificio logrando una cantidad de 3, 202 celdas, considerando que cada una de ellas produce 50 Watts, se producen en total 160, 100 Watts que cubrirán la necesidad energética de pasillos y andadores de todo el hotel ya que por nivel se necesitan en promedio 7, 000 Watts y son 22 niveles. Además se cuentan con luminarias ahorradoras de energía que iluminan 60 W consumiendo sólo 15 W, presentando así un ahorro del 80%.

La colocación de las celdas fotovoltaicas debe corresponder con la trayectoria aparente del sol inclinada principalmente al sur. Se establece que el ángulo (á) adecuado de inclinación es: la latitud del lugar (en este caso 19°40') + 10° que nos da como resultado un á de **29°40'7**.

7. Criterio establecido por Roberto Vélez en su libro La Ecología en el Diseño Arquitectónico.

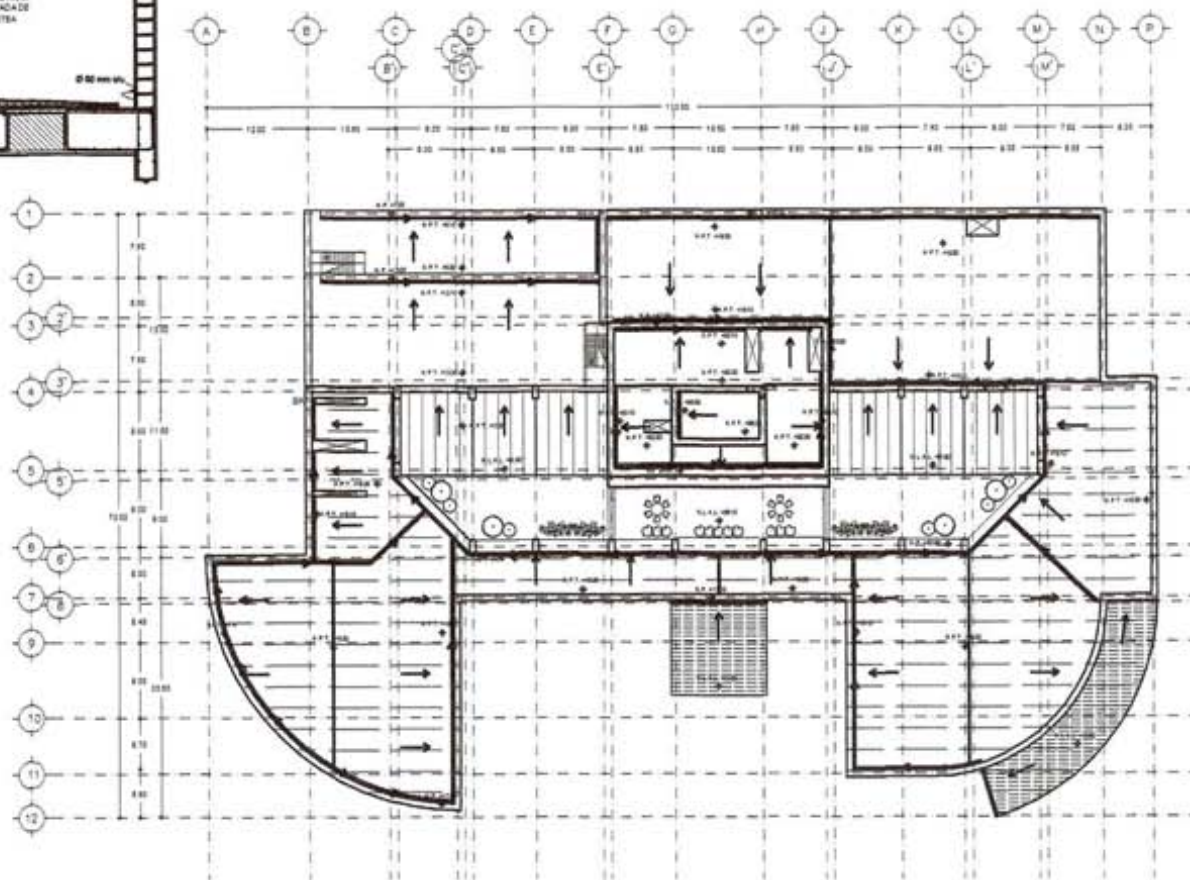




CUANDO SE PROPONEN AZOTENAS PARA  
DESCARGAR AGUA, SE CONSIDERAN QUE  
LAS PENDIENTES DEBEN DE SER DEL 2%  
REQUERIMIENTO PARA SERVICIOS,  
SECURIMIENTO DE AGUA, PERICIA,  
MISMO TIEMPO DE RESPONDA,  
CANALITAS DE PVC O DE PLASTICO QUE  
TENGAN LA PENDIENTE DEL 2% PARA  
GUAR EL AGUA YA RECOLECTADA DE  
TODA UNA AREA DE LA AZOTENA



Detalle Canalón



Planta de Techos



Título Profesional

Proyecto

Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Croquis de Localización



Ubicación

Av. Paseo de la Reforma # 135, Cda. Taboada,  
Del. Cuscatlan, D.F.

Notas Generales

- Todos los cables y mallas se señalan en  
el croquis de instalación.  
- LA UBICACIÓN DE LOS CABLES EN LOS DIFERENTES  
PUNTO DE LA PLANTA.  
- LA TUBERÍA DE LOS CABLES EN  
LOS DIFERENTES PUNTO DE LA PLANTA.  
- LA TUBERÍA DE LOS CABLES EN  
LOS DIFERENTES PUNTO DE LA PLANTA.

Simbología



Nota Especial

El Nivel +0.00 es PROYECTO en que se ubica el  
Centro de Nivel del Laboratorio Topográfico  
(SEPT-2007)

Proyecto

Estela Adriana Escudero Curiel

Tipo de Plano

INSTALACION HIDRAULICA  
PROPUESTA BAJADA DE  
AGUA PLUVIAL

Código

IHS-00

Elaborado

Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
Arq. Roberto Maclean Tomé

Fecha

20-NOV-2008

Hoja

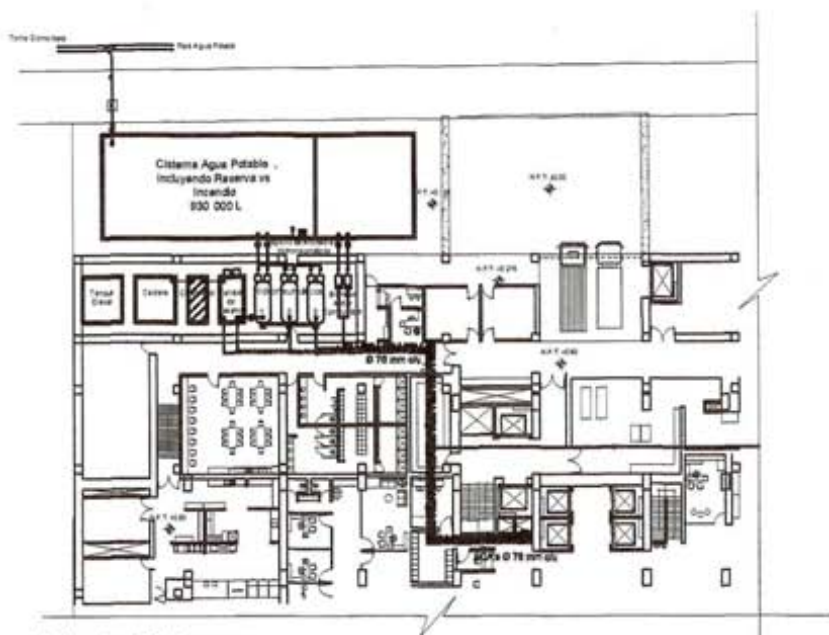
1/200

Auto

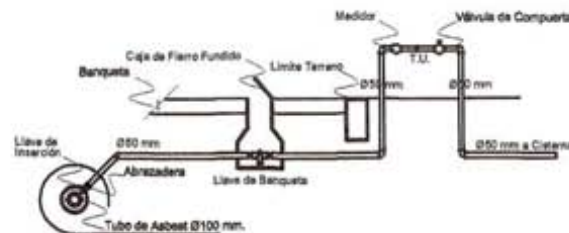
MAR/08

Escala Gráfica

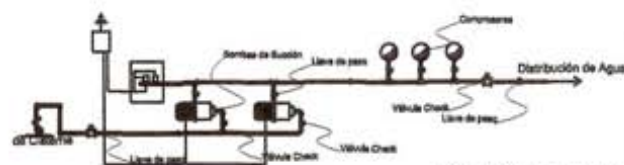




Planta Cisternas



Detalle Toma Domiciliar



Detalle S. Hidroneumático.

ESPECIFICACIONES DE SISTEMA HIDRONEUMÁTICO

- Compresores de 4 lbs. de 3.5 a 8 atm
- 1.5 atm. de presión mínima deseada.
- 2 motobombas autocobete de 2 HP cada una marca ESPR. (1 Eléctrica y otra de Combustible para caso de emergencias).
- Tubos de Cobre tipo "L" de 30 mm.
- Aplicar una presión de 14Kg/Flom2 mediante Agua Potable limpia durante 48 horas continuas.



Detalle Planta y Corte Cisterna



Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Cropista de Localización:



Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma # 136, Col. Tebapehual, Del. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:  
- Proyectar tuberías y equipos de conformidad con las especificaciones de la norma NOM-001-SENER-2005.  
- Las tuberías de cobre se instalarán de acuerdo a la norma NOM-001-SENER-2005.  
- Los equipos de bombeo se instalarán de acuerdo a la norma NOM-001-SENER-2005.  
- Los equipos de control se instalarán de acuerdo a la norma NOM-001-SENER-2005.

Simbología

- Llave Toma Domiciliar	
- Cuadro de Bombeo	
- Motor	
- Tanque Agua	
- Válvula de Paso	
- Válvula de Agua Potable	
- Válvula de Agua Caliente	
- Válvula de Agua Fría	
- Válvula de Aire	
- Fuga de Agua	
- Tubos de Cobre (con aislamiento)	
- Agua Fría	
- Agua Caliente	
- Agua Caliente Potable	
- Agua Fría	

Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Curiel.**

Tipo de Plano: **Instalación Hidráulica, Detalles de Cisternas y Bombas**

Código: **IH-02**

Elaborado por:  
Arq. María Teresa Gómez Romero,  
Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
Arq. Roberto Moctezuma Tena

Fecha: 20/NOV-2008  
Escala: 1:200  
Auto: [ ]  
Modif: [ ]





Título Profesional

Proyecto  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Circulo de Localización



Ubicación  
Av. Piedad de la Reforma # 134, Col. Tabaceros, Del. Cuauhtémoc, C.F.

Notas Generales  
- Todas las tuberías y tuberías de ventilación deberán ser rígidas.  
- La ubicación de los tuberías se muestra en planta con sus respectivos diámetros.  
- Las tuberías de agua fría y caliente deberán ser de cobre o aluminio.  
- Las tuberías de agua fría y caliente deberán ser de cobre o aluminio.  
- Las tuberías de agua fría y caliente deberán ser de cobre o aluminio.

Simbología

Tubería Agua Fría	—
Agua Fría	—
Dimensiones de Agua Fría	—
Valvula de Control	—
Batida de Agua Fría	—
Bata Escudo de Agua Fría	—
Bata Escudo de Agua Caliente	—
Bata Escudo de Agua Tibia	—
Tubería de Aire	—
Fuente de Agua	—
Tubería de Aire Ventilación	—
Agua Fría	—
Agua Caliente	—
Agua Escudo Frío	—
Agua Tibia	—
Bata de Agua	—

Proyecto  
**Estela Adriana Escudero Cuirel.**

Tipo de Proyecto  
**INSTALACIÓN HIDRÁULICA PLANTA TIPO-HABITACION DETALLES**

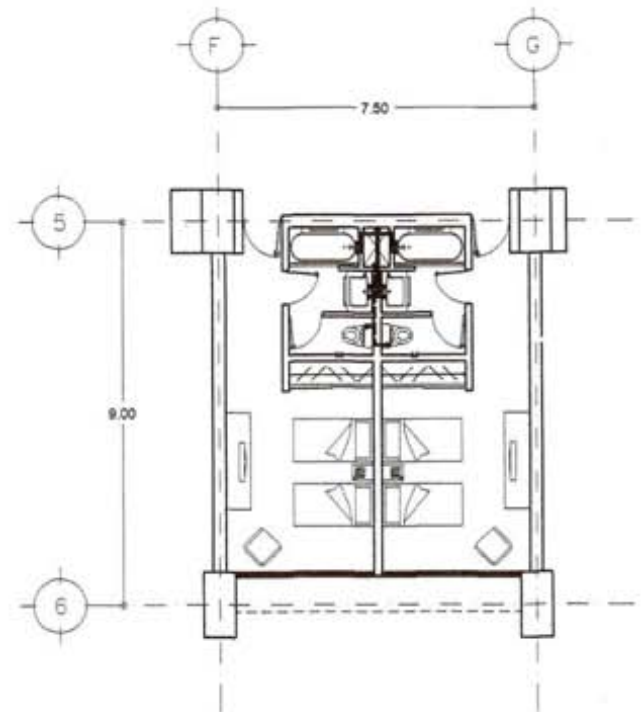
IH-05

Supervisor  
Arq. María Teresa Gómez Henao,  
Arq. Carlos Rafael Flores López,  
Arq. Roberto McCluskey Tom.

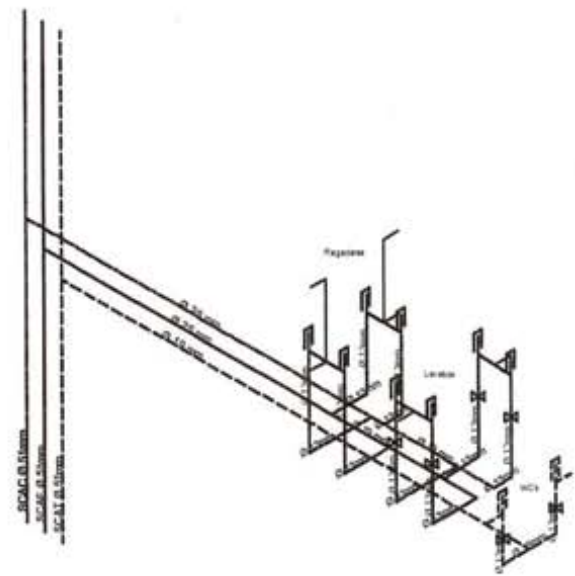
Fecha  
20-NOV-2008

Escala  
1:50

Auto  
Madrid

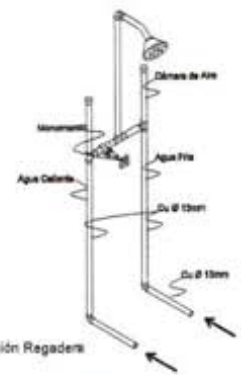


Planta Tipo Habitación

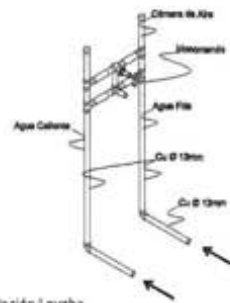


Isométrico Planta Tipo Habitación

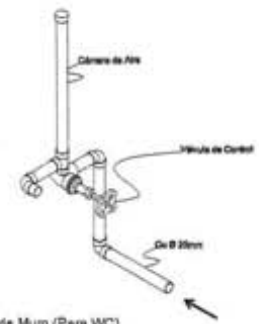
Detalles de Instalación



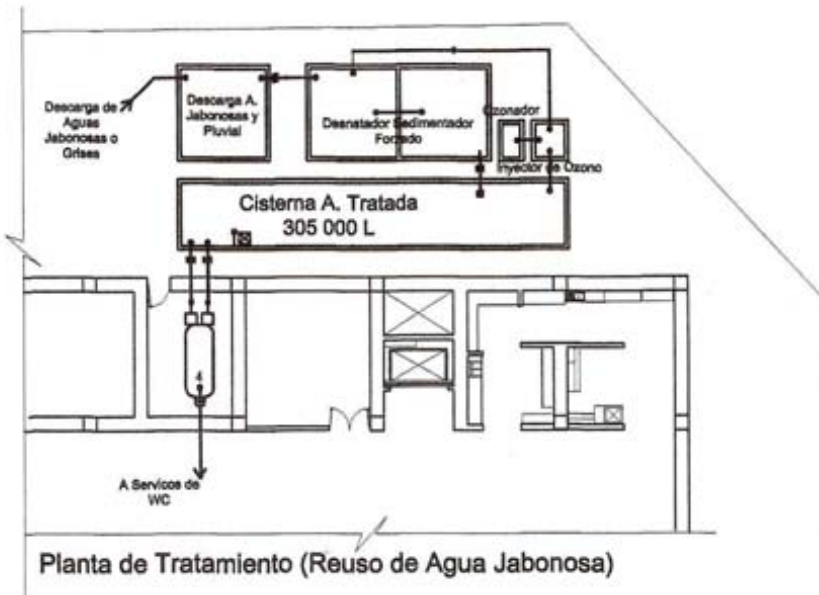
Detalle instalación Regadera



Detalle instalación Lavabo

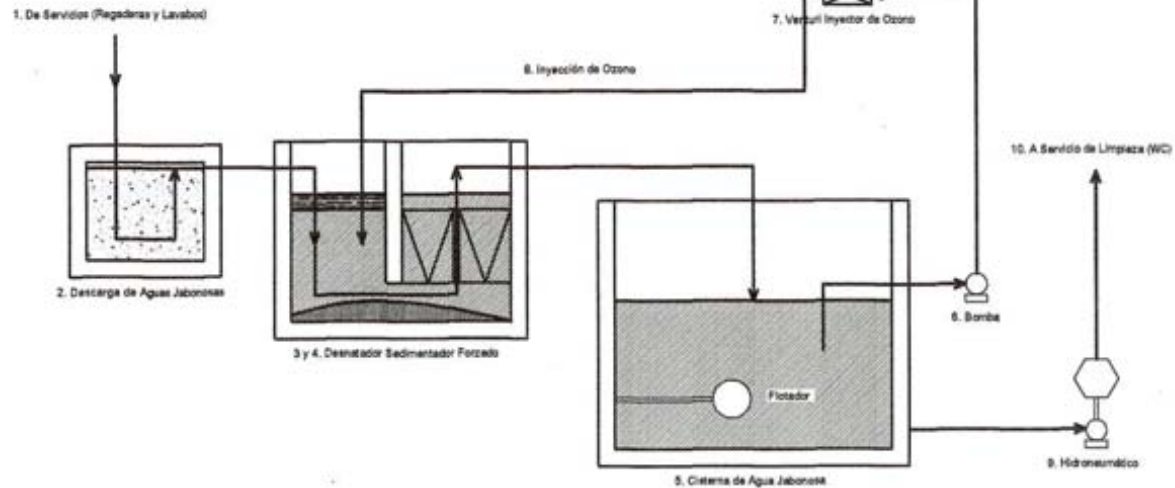


Detalle de Válvula de Control de Muro (Para WC)



**ESPECIFICACIONES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO (REUSO DE AGUA JABONOSA)**

- El agua jabonosa se colocará en un registro para iniciar su tratamiento (2).
- Como primer paso, el agua jabonosa pasará por la filtración y el tratamiento de separación de sólidos en suspensión por densidad, que consiste en desnatadores sedimentadores construida en ciclos de manipulación, tuberías y conexiones de PVC, que eliminar las partículas naturales (3).
- Posteriormente, esta agua pasa a los desnatadores sedimentadores forzados con malla filtrante de greda, producido con foros, cestas de panderas, 100-100 que se garantiza la eliminación total de sólidos en suspensión (4).
- Esta agua se almacenará en una cisterna, quien el tpo de este edificio tiene una capacidad de 305 000 L (5). Antes de este nivel de tratamiento y ya para utilizarlo. Sin embargo se necesita elevar el agua para mejorar su calidad de uso.
- A través de una bomba (6) se enviará el agua al ozonador.
- Este se encargará de eliminar las sustancias orgánicas microbacterianas. Esto se realiza por medio de procesos naturales biológicos de oxidación aeróbica y exposición a radiación ultravioleta natural. Para la esterilización del agua se hará uso de generadores de Ozono (7) y lámparas de rayos ultravioleta utilizando pequeñas cantidades de energía (8).
- Al haberse realizado este proceso se regresa el agua a los quaternarios para que sea continua la eliminación de la carga bacteriana (3 y 4) y se almacenará en la cisterna (5) y para llevar a los servicios sanitarios (trubos WC) por medio de un trave de un sistema hidroneumático (9 y 10).



Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**



Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma # 132, Col. Tabasco, Del. Cuauhtémoc, D.F.

Hotel Sencero  
- Tiene 300 y más de habitaciones  
- Cómputo en red  
- La dirección de la planta es controlada por un sistema en red  
- La planta está en operación  
- Tiene 1000 personas con capacidad de 1000 personas  
- Tiene 100 personas con capacidad de 100 personas  
- Tiene 100 personas con capacidad de 100 personas

Emblemas

- Línea Tubería Corriente	→
- Codo en 90 grados	⊥
- Manómetro	⊕
- Tanque agua	⊞
- Válvula de agua	⊞
- Balsa de Agua Pluvial	⊞
- Balsa Cisterna de Agua Fría	⊞
- Balsa Cisterna de Agua Caliente	⊞
- Balsa Retorno de Agua Caliente	⊞
- Balsa Cisterna de Agua Tibia	⊞
- Tanque de agua	⊞
- Flujó de agua	→
- Tanque de Agua Desinfectada	⊞
- Agua Fría	—
- Agua Caliente	—
- Agua Cisterna Retorno	—
- Agua Tibia	—

Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Curiel.**

Tipo de Plano:  
**INSTALACIÓN HIDRÁULICA  
DETALLES DE PLANTA DE  
TRATAMIENTO**

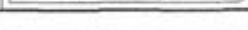
Código:  
**IH-06\***

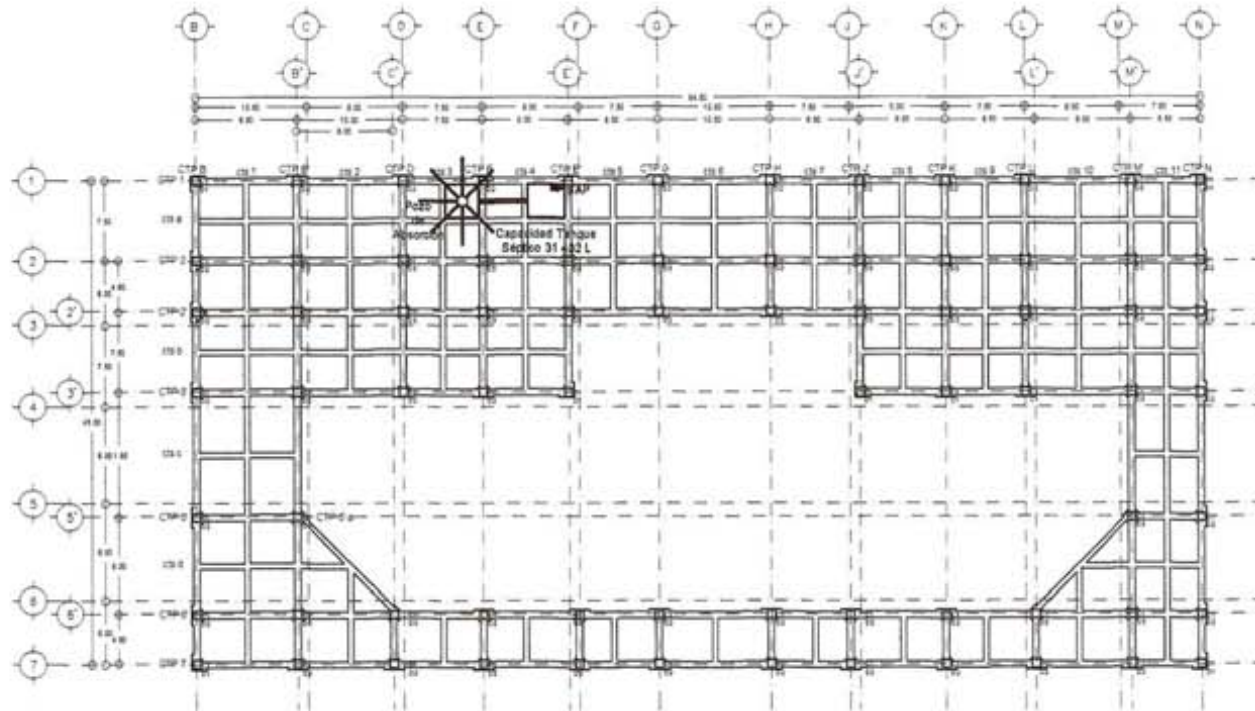
Elaborado por:  
**Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Rivas López,  
Arq. Roberto Moctezuma Tama.**

Fecha:  
20-NOV-2008

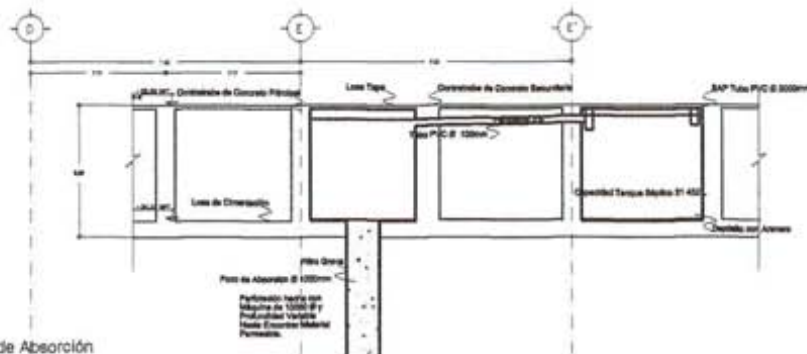
Escala:  
1:200

Auto:  
MEX/08





Planta Cimentación Base Edificio  
Localización del Pozo de Absorción



Detalle Alzado Pozo de Absorción



Proyecto  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Cuadro de Localización



Ubicación  
Av. Paseo de la Reforma # 130 Col. Tlatelcochcal  
Del Cuadrante, D.F.

Notas Generales  
- Todos los datos en este plan se refieren al terreno en realidad.  
- La ubicación de la obra se muestra, considerando el terreno en realidad.  
- Todos los muros y mallas de concreto se detallan en planos de obra.  
- J.A. OCHOA REYES S. DE CV

Simbología  
- En concreto:   
- Columnas:   
- Cimentación:   
- Malla de Refuerzo:   
- Tapa de P.C. permeable:   
- Flujo de agua:

Notas Especiales  
- Ver Especificaciones de Construcción y Malla en planos correspondientes a Construcción de O.A.S. 10.

Proyecto  
**Estela Adriana Escudero Cuñil.**

Tipo de Plan  
**PLANTA CIMENTACIÓN LOCALIZACIÓN DE POZO DE ABSORCIÓN (DETALLE)**

Hoja  
**IH-08**

Diseñado por:  
Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Rivas López,  
Arq. Roberto Mochales Torres.

Fecha  
25-NOV-2008

Escala  
1:200

Auto  
AutoCAD

Escala gráfica



Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma # 130, Col. Tabacalera, Del. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:  
- Todas las obras y tuberías se instalarán en cámara en concreto.  
- La instalación de la tubería de ventilación a la atmósfera deberá hacerse en alta.  
- La Tubería será PVC.  
- LAR 02076 Pisos y Alcantarillos.

Simbología:

- Registro
- Canal Colector Vertical
- Canal Colector
- Balcón de agua caliente
- Balcón de agua sanitaria a dren
- Balcón Fugas Ventosas
- Tubería PVC anillado
- Tubería PVC para drenaje a dren
- Tubería Ventosa
- Tubería de Agua
- Flujo de Drenaje

Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Quiel**

Tipo de plano:  
**INSTALACIÓN SANITARIA  
DETALLES REGISTROS Y  
BAJADAS DE AGUAS**

Código:  
**IS-02**

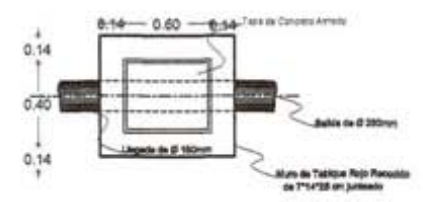
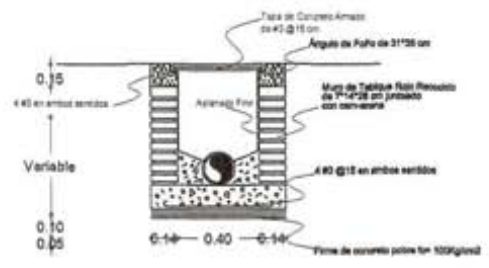
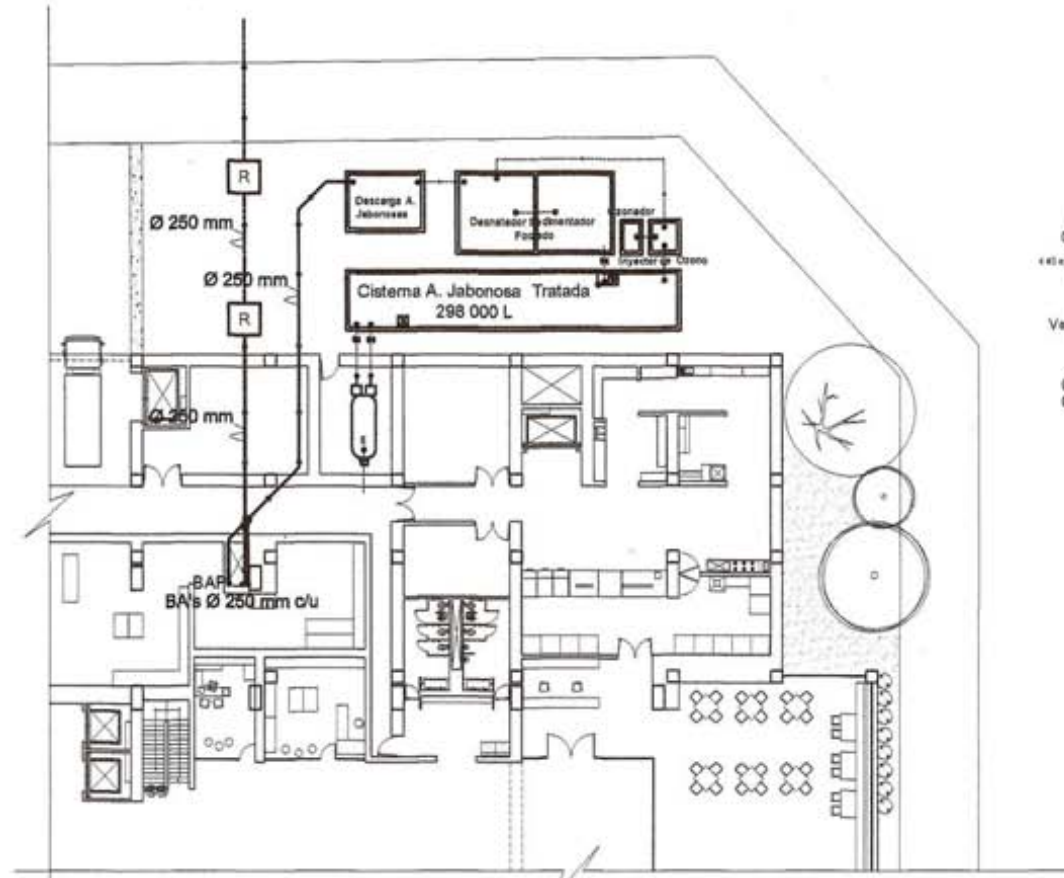
Elaborado por:  
Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Pineda López,  
Arq. Roberto Macleana Tena.

Fecha:  
20 NOV-2008

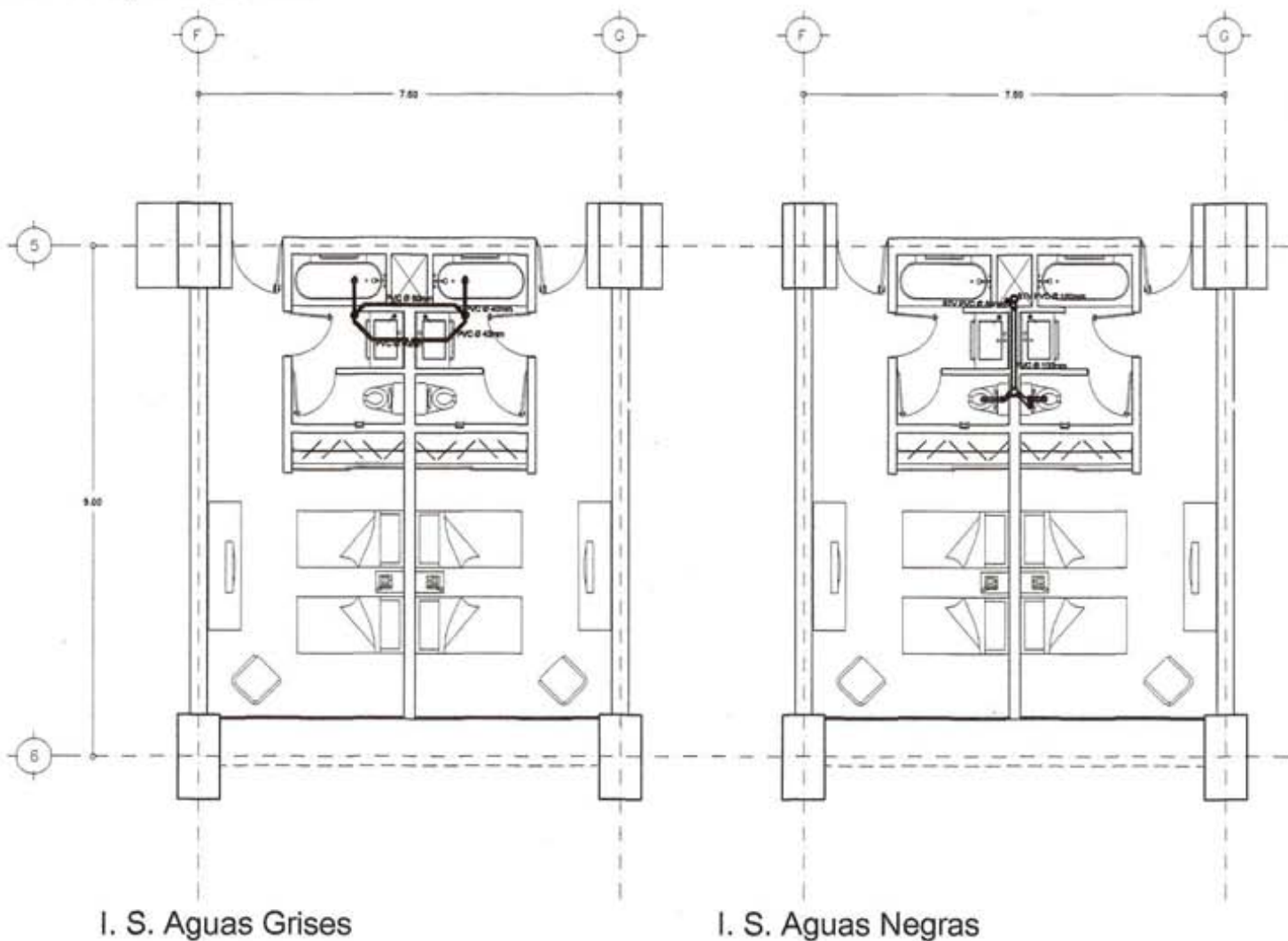
Escala:  
1:200

Hoja:  
1 de 1

Carretera:



# Planta Tipo Habitación



Proyecto  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**



Dirección:  
Av. Páez de la Barona # 135, Col. Tabacalera, Del. Cuauhtémoc, D.F.

Normas Aplicadas:  
- Norma de Obras y Materiales de Construcción  
- Norma de Instalación de Redes de Agua y Alcantarillado  
- Norma de Instalación de Redes de Agua y Alcantarillado  
- La Tabla de Cargas  
- La Norma de Instalación de Redes de Agua y Alcantarillado

- Simbología
- Tubería sanitaria PVC Alcantarillado interior
  - T\* Tubería PVC de agua fría
  - T\* Tubería PVC de agua caliente
  - T\* Tubería PVC de agua fría
  - T\* Tubería PVC de agua caliente
  - Canal PVC de agua fría
  - Canal PVC de agua caliente
  - T\* PVC Negro de 100mm Ø
  - Tubería de PVC de 100mm

Proyecto  
**Estela Adriana Escudero Cortés**

Tipo de Plano:  
**INSTALACIÓN SANITARIA PLANTA TIPO HABITACION DETALLES**

Escala:  
**IS-05**

Elaborado por:  
Ing. María Teresa Gómez Herrera,  
Ing. Carlos Rafael Pires López,  
Ing. Roberto Micoltauma Tora.

Fecha:  
20/NOV-2009

Estado:  
obra

Asignado a:  
Materia

Escala gráfica



Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Diseño de Instalación:



Ubicación:  
Av. Pabellón de la Reforma # 190, Col. Tabasco, D.F., Ciudad de México, D.F.

Ámbito Contractual:  
Diseño de obra y montaje de instalaciones eléctricas en interiores.  
La ejecución de la obra se realizará su totalidad dentro de la fecha en que se firmó el presente contrato.  
Lp 6 27/04/2009 A. 08/04/09

- Energía**
- Alumbrado
  - Base Tensión
  - Bus Tubos
  - Interruptor General de Circuito
  - Tablero Sistema de Protección
  - Tablero por Línea Feed
  - Tablero perfil
  - Armario de Emergencia
  - Armario Banco de Condensadores
  - Armario Banco de Transformadores
  - Armario de Fases
  - Banco de Terminales
  - Banco Bus
  - Transformador
  - Faja de Alta Tensión
  - Faja de Baja Tensión
  - Bateria

Proyecto:  
**Estéle Adrián Escudero Quiel**

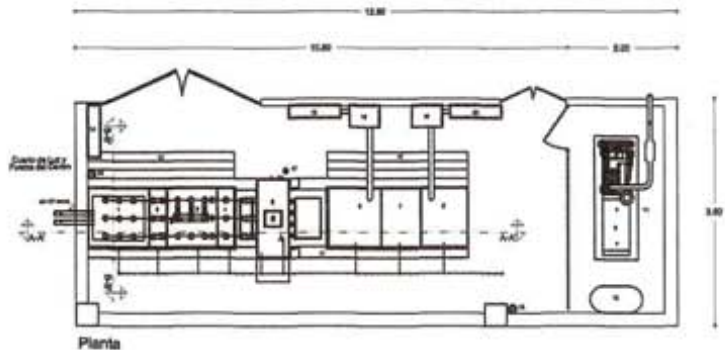
Tipo de Plano:  
**INSTALACIÓN ELÉCTRICA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DIAGRAMA UNIFILAR**

Código:  
**IE-02**

Elaborado:  
**Arq. Mario Teresa Gómez Herrera, Arq. Carlos Rafael Ríos López, Arq. Roberto Múzquiz Torres**

Fecha:  
**20-NOV-2009** Escala: **1:200** Auto: **AutoCAD**

Curso: **Electrónica**



Planta



Corte A-A'

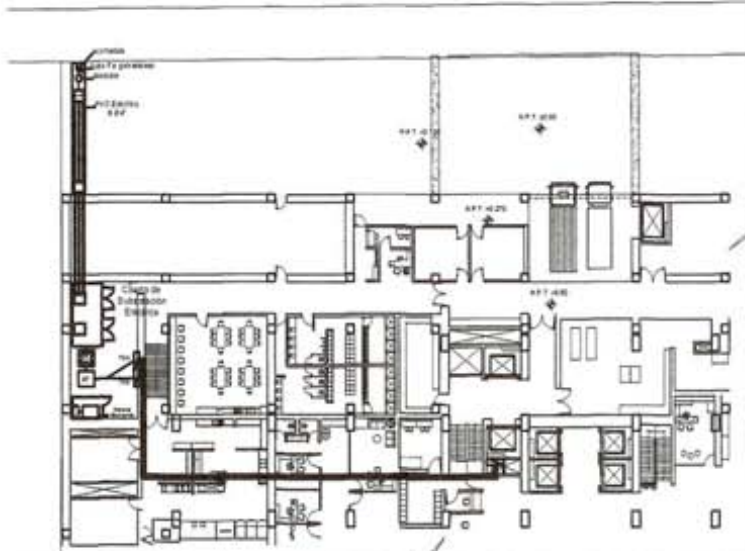


Corte B-B'

**ESPECIFICACIONES DE EQUIPAMIENTO**

1. Gabinete de Acomodación y Equipo de Medición en Alta Tensión 23.0 KV.
2. Cuchillas Desconectadoras Operación en Grupo Sin Carga.
3. Interruptor General en Alta Tensión con fusibles de 63A y Aparatos Autovolantes.
4. Sección de Acoplamiento.
5. Transformadores de 750 KVA 23.0 KV, 440/254V, Conexión Delta Estrella.
6. Tablero General en Baja Tensión Servicio Normal MCA, SQUARE'D tipo GCPACT.
7. Interruptor de Transferencia de 3P-300A.
8. Tablero General de Baja Tensión Servicio de Emergencia SQUARE'D tipo GCPACT CASE 2700.
9. Planta Generadora de Energía Diélica MCA, PLANELEC de 150 KW Continuo y 195 Emergencia.
10. Tanque de Dioxido.
11. Base de Concreto h= 0.10m.
12. Termino Ajalante de Madera con recubrimiento de hule.
13. Extinguidor.
14. Gabinete con Equipo de Seguridad (guantes, casco, gafas, alcantaras y petate de 1.22 m de largo).
15. Transformador tipo Seco "TFD" de 30 KVA 440/220-127 V.
16. Tablero de Distribución tipo 1 Line "TD".
17. Caldera con Trampa.
18. Escape con silenciado tipo Hospital.
19. Transformador tipo Seco "TFDE" de 75 KVA 440/220-127 V.
20. Tablero de Distribución tipo 1 Line "TD".

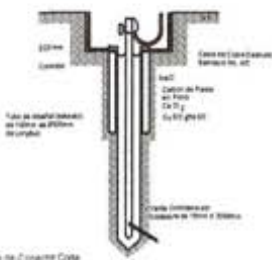
**Detalle Subestación Eléctrica y Planta de Emergencia**



Planta Cisternas



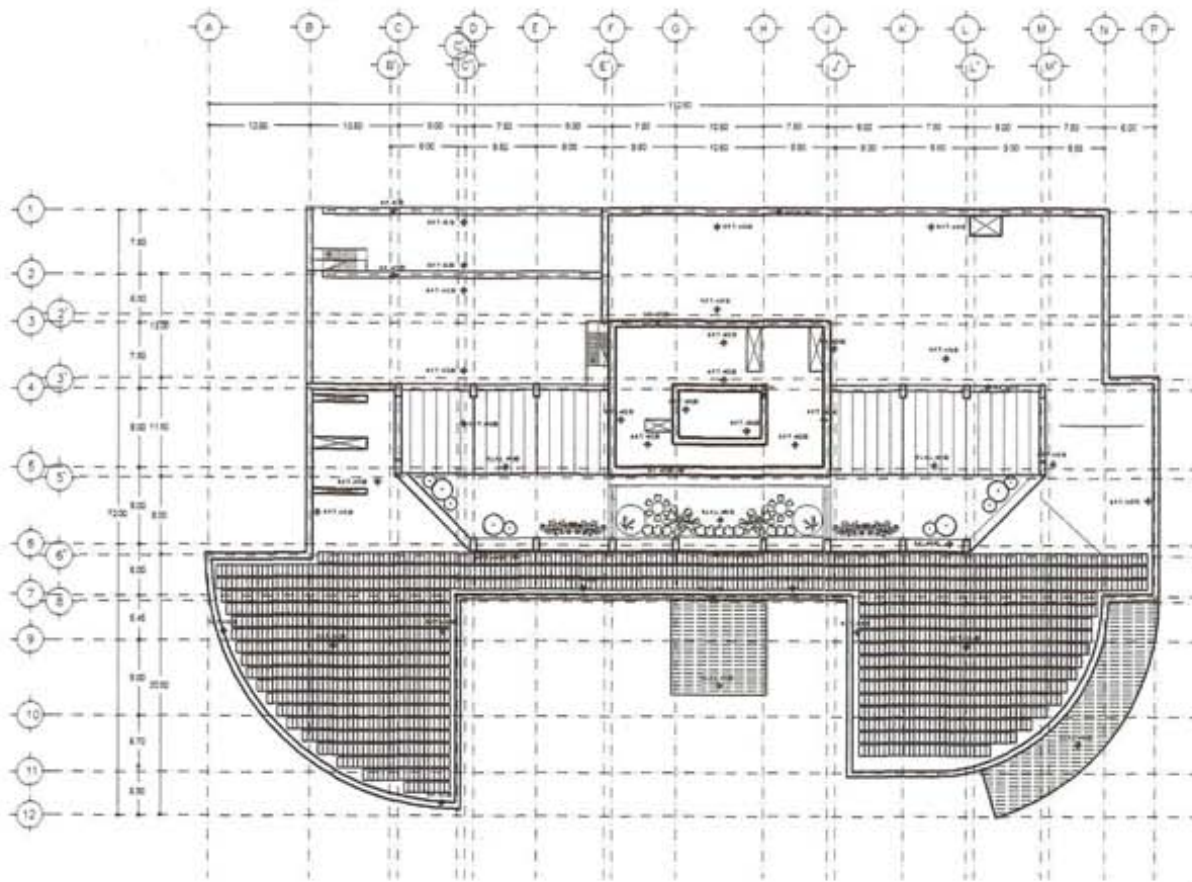
Detalle de Conector Placa



Detalle de Conector Corte

**Detalle de Varilla Copper-Weld para Sistemas de Tierras**





Planta de Techos (Localización de Celdas Fotovoltaicas)

# de Celdas Fotovoltaicas: en cubetas 3 200  
 Cada una de las celdas solares de 100 Wp  
 cubre una superficie de 1.60 m<sup>2</sup> (1.60 m x 1.00 m)  
 que cubren la totalidad del área de  
 cubierta y alrededores de todo el perímetro  
 del área de instalación en promedio 7500  
 Watts a 1000 W/m<sup>2</sup>




Título Profesional

---

**Proyecto:**  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

---

**Circuito de Localización:**




---

**Ubicación:**  
 Av. Paseo de la Reforma # 136, Col. Tabacalera,  
 Del. Cuauhtémoc, D.F.

---

**Usos Generales:**  
 - Hoteles, cabañas, y casas de vacaciones  
 - Oficinas y negocios  
 - La ubicación de este proyecto se encuentra en una zona  
 de alta actividad comercial y turística.  
 - C.A. TITULO PROFESIONAL

---

**Embalaje:**  
 - Carta Blanca

---

**Norma Especifica:**  
 El Nivel A-200 de PROYECTO es que se aplican  
 tanto el nivel de Localización Topográfica  
 (LST-1-200)

---

**Proyecto:**  
**Estela Adriana Escudero Curiel.**

---

**Tipo de Plan:** Código  
 INSTALACIÓN, CELDAS  
 FOTOVOLTAICAS  
 PLANTA DE TECHOS **IE-03\***

---

**Directores:**  
 Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
 Arq. Carlos Rafael Pizarro López,  
 Arq. Roberto Macatuma Tola.

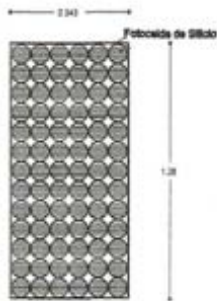
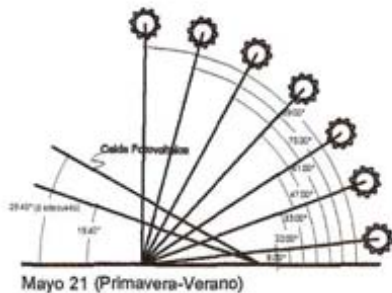
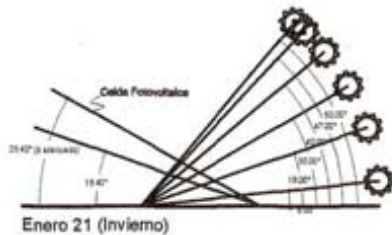
---

**Fecha:** 20/NOV/2008 **Escala:** 1:250 **Ant:** Maqueta

---

**Fecha Entrega:** 

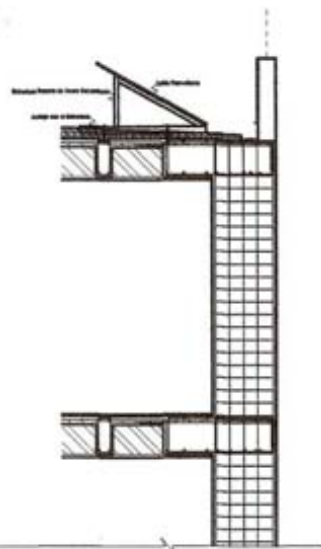
LA COLOCACIÓN DE LAS CELDAS FOTOVOLTAICAS DEBE CORRESPONDER CON LA TRAYECTORIA ANUAL EN EL CIELO DEL SOL PRINCIPALMENTE AL SUR. LOS EXPERIMENTOS ESTABLECEN QUE EL ADECUADO DE INCLINACIÓN ES LATITUD DEL LUGAR EN ESTE CASO 19°47' + 10% (20°47') A CONTINUACIÓN SE DEMUESTRA QUE EN LAS DOS EPÓCAS DE DISEÑO MÁS IMPORTANTES DEL AÑO EL A TOMAR EN CUENTA PARA LA COLOCACIÓN DE LAS CELDAS ES EL ADECUADO PARA ASESORAR LA MAYOR CANTIDAD DE ENERGÍA DEL SOL Y PODER CONVERTIRLA EN ELÉCTRICA.



#### ESPECIFICACIONES DE CELDA FOTOVOLTAICA (ARIAN SOLAR)

1. Fabricada a partir de Silicio Piel o Amorfo, que produce electricidad con tan sólo 6% de luminosidad (en cielo nublado).
2. Modelo: K550
3. Potencia Pico (Pp): 50 Watts.
4. Corriente Potencia Pico (Imp): 3.00 Amperes.
5. Tensión Potencia Pico (Vmp): 16.70 Volts.
6. Corriente Corto Circuito (Isc): 3.10 Amperes.
7. Tensión Circuito Abierto (Voc): 21.50 Volts.
8. Dimensiones: 1200 \* 343 \* 36 mm.
9. Peso: 6.8 Kg
10. # Módulos: 2.
11. # de Celdas necesarias: 3 202

Características Celda Fotovoltaica



SE REQUIEREN DATOS DE ENERGÍA NECESARIA PARA CUBRIR LA DEMANDA DEL HOTEL, SOBRE TODO DE SERVICIOS DE CLIMATIZACIÓN PARA CUARTEL, FONDOS DE SERVICIO, BAÑO PARA PADRILLOS Y ESTACIONAL. POR LO QUE LA INSTALACIÓN DE ESTOS EQUIPOS DEBE EN ESTERIO HORARIO.

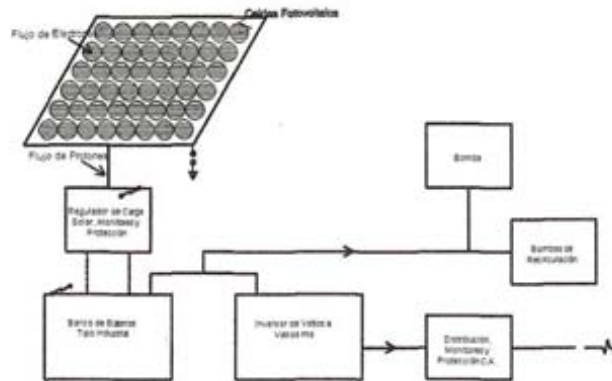


Diagrama Unifilar del Sistema de Generación Eléctrica Solar.

Diseño Ejecutivo por Roberto Pérez en el Área de Ecología en el Estudio Arquitectónico.



Proyecto  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Ciudad de Localización:



Ciudad:

Av. Paseo de la Reforma # 135, Cu. Tabacalera, Del. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:

Todos los cables y tuberías se instalarán en el interior de muros.  
La ubicación de la tubería se indicará según sea necesario en el proyecto.  
LA TUBERÍA CONDUCE EN PISO.  
LAS TUBERÍAS SEÑALAN CON UNO.

Simbología:

- Antena
- Bata Tuera
- Bata Tuera
- Interruptor Control de Fuegos
- Tablero Control de Alumbrado
- Tubería por Línea Aérea
- Tubería por Piso
- Arreglo de Cables
- Arreglo de Cables en Muro
- Contacto Seguro Mandrátillo
- Contacto en Piso
- Banda de Circuito Mandrátillo
- Señalador
- Transformador
- Motor
- Motor en Muro
- Motor en Terasa



Proyecto  
**Estela Adriana Escudero Cuñel**

Tipo de Proyecto:

INSTALACIÓN CELDAS FOTOVOLTAICAS  
PROPUESTA DE INSTALACIÓN

Código:

IE-04\*

Clientes:

Arq. Mónica Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Riles López,  
Arq. Roberto Mactezuma Tzuc.

Fecha:

26/NOV/2008

Escala:

1/200

Auto:

Módulo

Escala Gráfica:





Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Cirrus de Localización

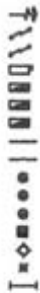


Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma # 133, Col. Tepeyac,  
Del. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:  
- Todos los datos se basan en el plano de  
- Construcción en concreto.  
- La ubicación de la tubería de riego, sus accesorios  
- fecha de obra.  
- La tubería construida en PVC negro.  
- LÍNEA CONEXIÓN HERRAJE/PLACAS

Equipos:

- Aire acondicionado
- Sala Tareas
- Back Tareas
- Ventilador Local de Cocina
- Tubería de Placas
- Tubería Servicio Sanitario
- Tubería Servicio de Agua Fría
- Tubería por Línea Fija
- Tubería de Placa
- Aceptor de Señales
- Aceptor de Señales
- Contacto Banco de Mandos
- Contacto de Placa
- Botón de Control de Señales
- Botón de Señal
- Botón Lámpara Fluorescente



Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Curiel**

Tipo de Plano:  
**INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
PLANTA TIPO HABITACIONES  
(EQUIPO HIBRIDO)**

Código:  
**IE-06**

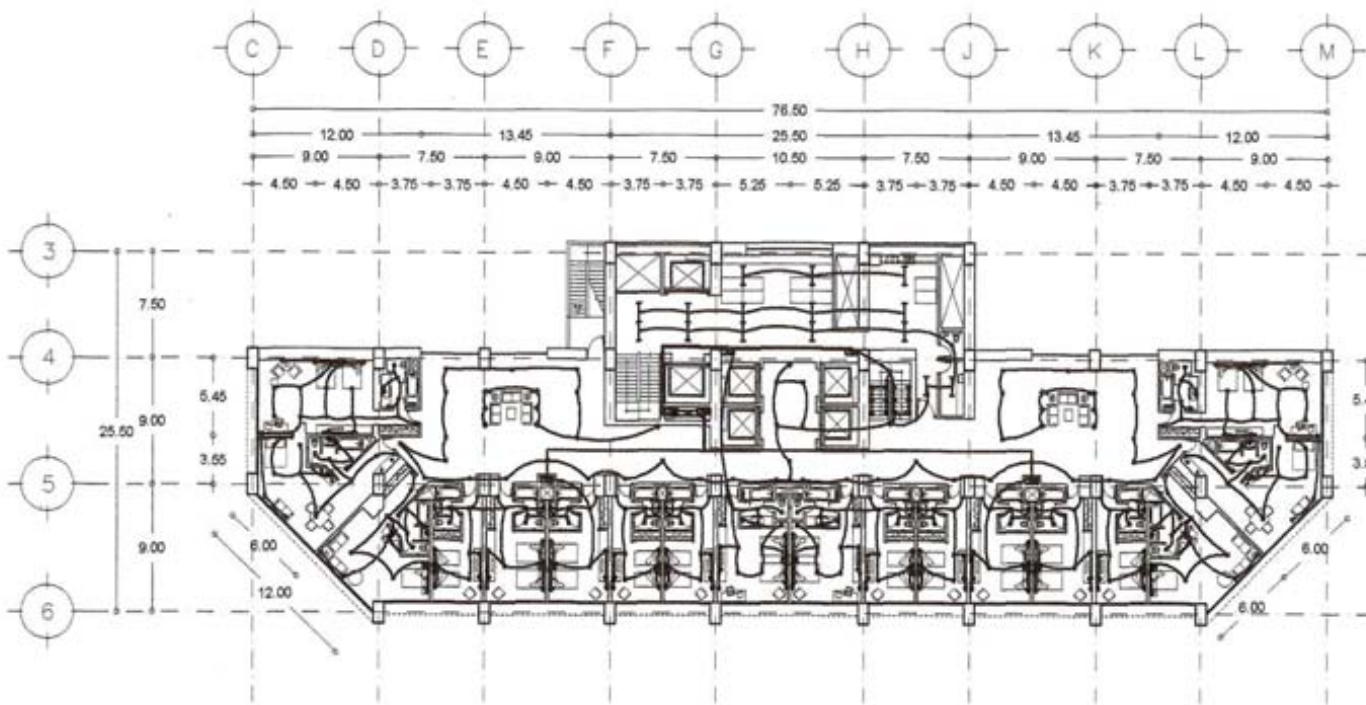
Elaborado por:  
Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
Arq. Roberto Moctezuma Tora.

Fecha:  
20 NOV-2008

Escala:  
1:100

Auto:  
AutoCAD

Revisión:  
Revisión

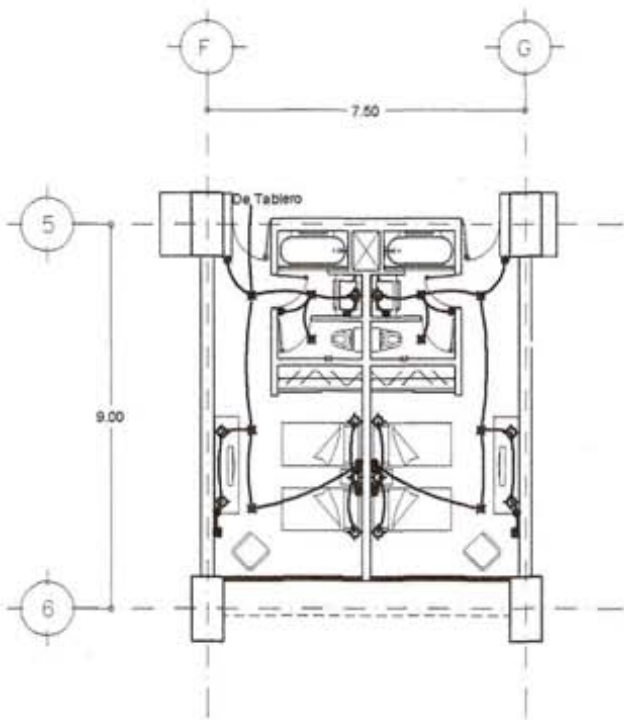


Planta Tipo Habitaciones (11 niveles)

CUADRO DE CARGAS							
Habitaciones (Planta Tipo)							
Numero de Tuberías	Tensión 220-127V/120V 3 fase 4 hilos 15 cables	12 cables	6 cables	3 cables	1 cable	Total Watts	
T - 1 (SOLAR)	15	43		30	12	4 388	
T - 2		38	6	30	28	6 000	
T - 3		42	8	24	28	6 568	
T - 4		42	8	24	28	6 568	
<b>TOTAL:</b>						<b>23 530W</b>	



- Empleos:
- Arcoada
  - Sala Tabac
  - Sala Tabac
  - Estímulo Localizador
  - Muestra Fotográfica
  - Tablero de Prensa
  - Tablero de Servicio - Bata
  - Tablero de Servicio - Bata
  - Tablero de Servicio - Bata
  - Tablero de Servicio
  - Adaptador de Servicio
  - Servicio de Servicio
  - Servicio de Servicio
  - Servicio de Servicio
  - Servicio de Servicio
  - Servicio de Servicio
  - Servicio de Servicio



Planta Tipo Habitación

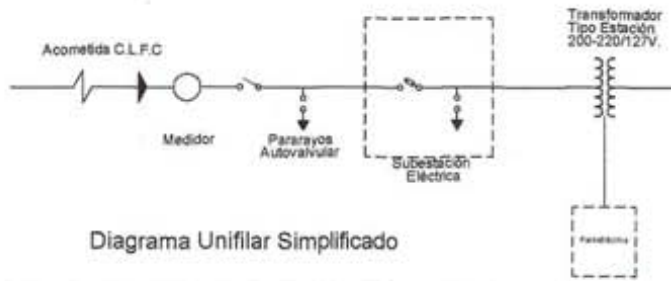
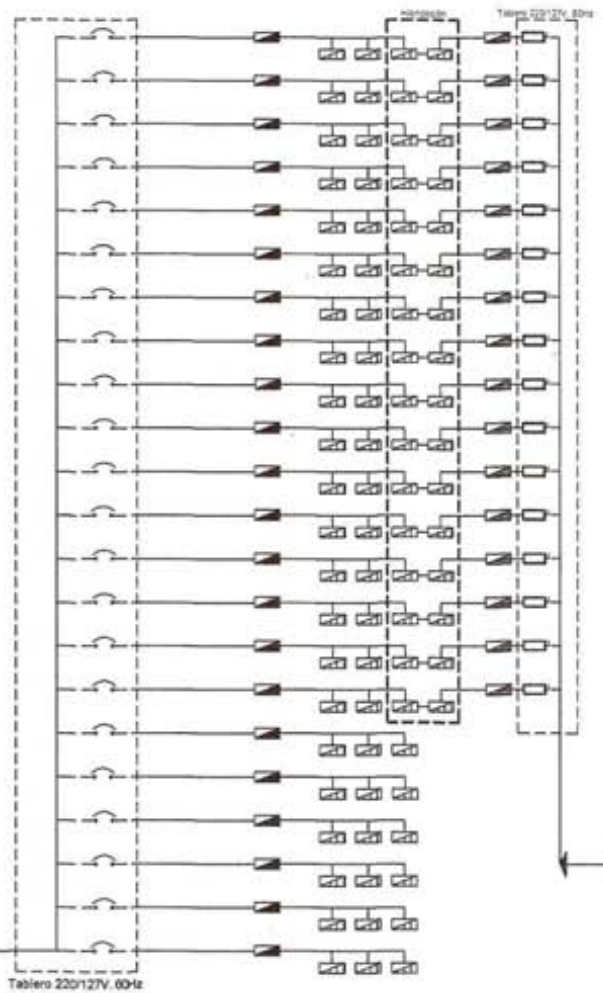


Diagrama Unifilar Simplificado

## ■ Acabados.

En cualquier proyecto en el sector de la construcción, los materiales utilizados deben ser sometidos a controles de calidad para garantizar la calidad y la seguridad de los mismos en cuanto a su empleo y en su uso mismo. En la actualidad existen materiales presentes en las viviendas o en los grandes espacios públicos que desprenden unos finos polvos, los *pm10*, comparables a los polvos del gas de descarga por su clasificación, pero mucho más peligrosos.

Por esto la **Construcción Ecológica** concentra su propia atención en los procesos productivos para la fabricación de los materiales para la construcción, desde el ladrillo hasta los pisos de cerámica, para garantizar materiales renovables en el tiempo y respetuosos con el medioambiente y la salud de los habitantes. Para que sean materiales certificados como ecológicos es necesario que presenten algunos requisitos como:

- La utilización de materias primas fácilmente renovables para su producción;
- La ausencia de sustancias nocivas para el hombre y para el medioambiente tanto en el material así como la emisión de las mismas;
- Permitir un ahorro de energía, desde la producción hasta su empleo final en la construcción y en el reciclado del mismo;
- Características de instalación y de mantenimiento dirigidas a la reducción del impacto medioambiental en las fases de realización; y
- Limitación total de la emisión de radiactividad, mediante controles constantes y mediciones, no previstos por la construcción tradicional.

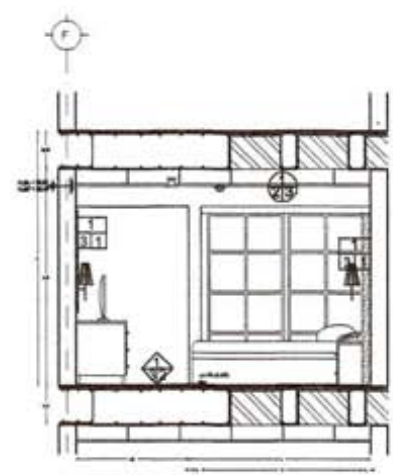
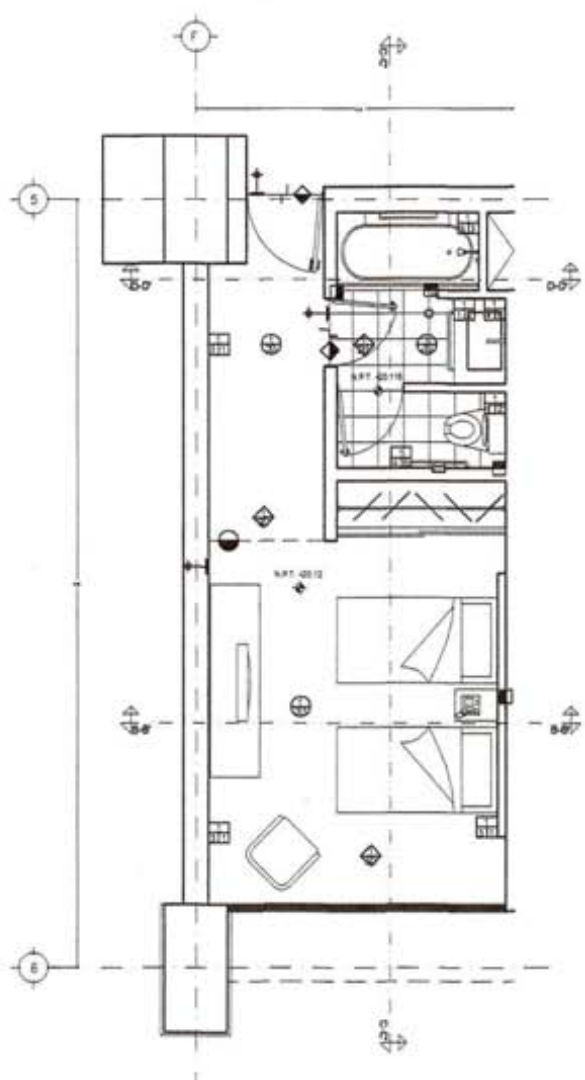
El certificado de estos materiales es la **ISO 14001** de Gestión Ambiental y afortunadamente en México ya existen materiales de construcción calificados con ella.

*Por tal razón se buscó utilizar en este hotel materiales naturales o certificados para cumplir con el objetivo de ecológico. Se utilizaron, por ejemplo, en los recubrimientos gama de **mármoles, granitos, piedras y travertinos** de cerámica a técnica natural. De igual forma, los selladores utilizados fueron de la marca Sika, ya que esta empresa cuenta con el certificado antes mencionado.*

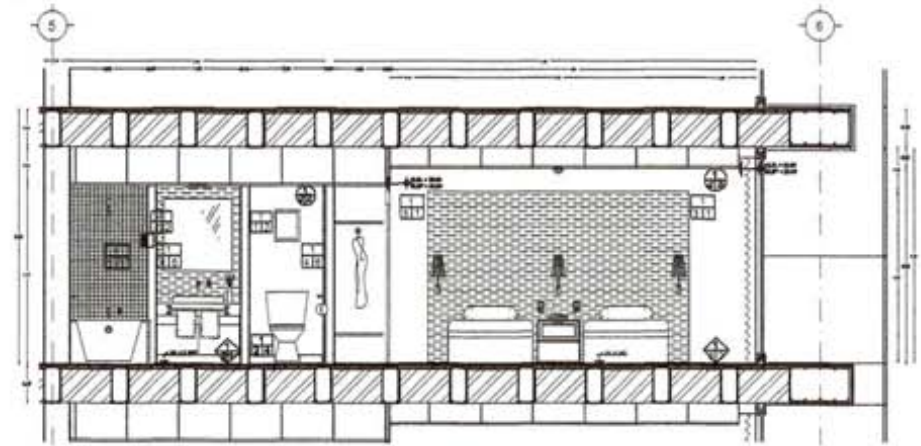
*Se reutilizarán **maderas renovables** para la carpintería de puertas y muebles así como pisos y chapas de madera reconstruida como la trabaja la marca Verolegno. Estas tienen la capacidad de emular variedades naturales como Nogal, Ébano, Teka, Roble, etc. Su principal ventaja es que parte de la madera es proveniente de plantíos comerciales (auto sustentables) con lo que protege la tala indiscriminada de bosques y árboles.*

La relación que se tiene en funcionalidad / precio en todo este tipo de materiales es sumamente alta por el ahorro de costos que se tienen al trabajar con materias primas naturales y procesos de antaño.





Corte B-B'



Corte C-C'

Planta Tipo Habitación

TABLA DE ACABADOS			
ZONA	#	ACABADO BASE	ACABADO FINAL
MUROS	1	Revoque interior	Revoque interior con acabado final
	2	Revoque exterior	Revoque exterior con acabado final
	3	Revoque interior	Revoque interior con acabado final
	4	Revoque exterior	Revoque exterior con acabado final
TUBERIAS	1	Revoque interior	Revoque interior con acabado final
	2	Revoque exterior	Revoque exterior con acabado final
	3	Revoque interior	Revoque interior con acabado final
	4	Revoque exterior	Revoque exterior con acabado final
PANTALLAS	1	Revoque interior	Revoque interior con acabado final
	2	Revoque exterior	Revoque exterior con acabado final
	3	Revoque interior	Revoque interior con acabado final
	4	Revoque exterior	Revoque exterior con acabado final





Título Profesional

Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Creciente de Ubicación:



Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma # 135, Col. Cuauhtémoc, Del. Cuauhtémoc, D.F.

Autores Generales:  
- Todos los cortes de sección en el sistema de planos de planta.  
- Todos los cortes de planta en el sistema de planos de planta.  
- Todos los cortes de planta en el sistema de planos de planta.  
- Todos los cortes de planta en el sistema de planos de planta.  
- Todos los cortes de planta en el sistema de planos de planta.

Autores Especiales:  
- En estructura: [ ]  
- Muros: [ ]  
- Cimientos: [ ]

Legenda:  
- M.T. Muro de Fachada  
- M.L.L. Muro de Fachada  
- M.L.L.L. Muro de Fachada  
- M.L.L.L.L. Muro de Fachada  
- M.L.L.L.L.L. Muro de Fachada  
- M.L.L.L.L.L.L. Muro de Fachada

Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Curiel.**

Tipo de Plano:  
ACABADOS  
PLANTA TIPO-HABITACION  
CORTES

Scale: **AC-02**

Autores:  
Arq. María Teresa Gómez Herrera.  
Arq. Carlos Rafael Ríos López.  
Arq. Roberto Merluziana Torres.

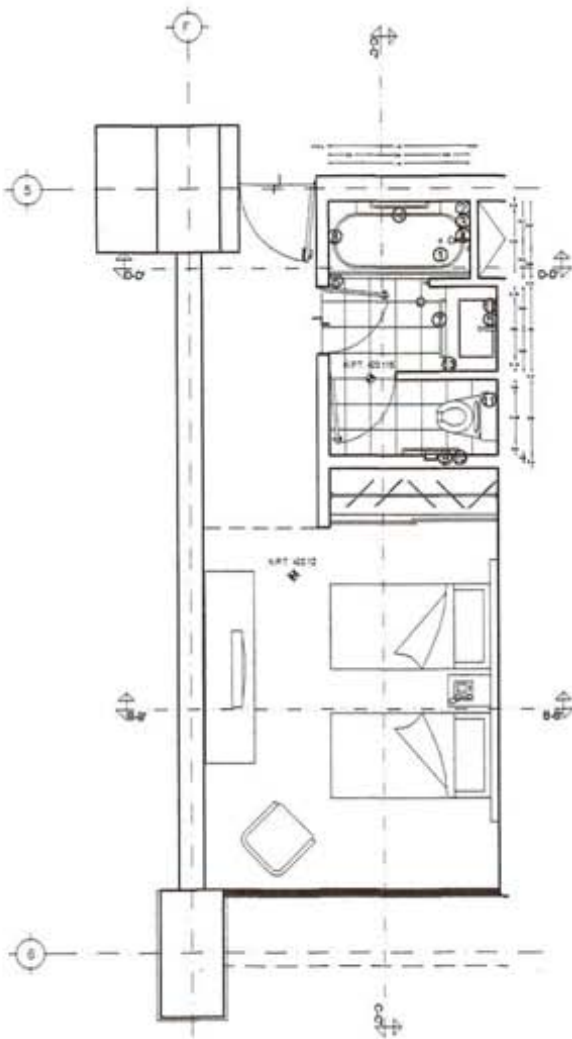
Fecha:  
20-NOV-2009

Escala:  
1:20

Autores:  
Mesa

Fecha de Entrega:  
0

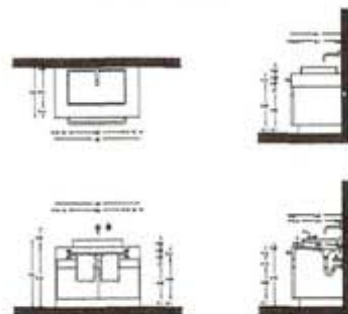
Autores:  
Mesa



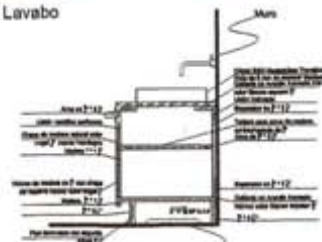
Planta Tipo Habitación



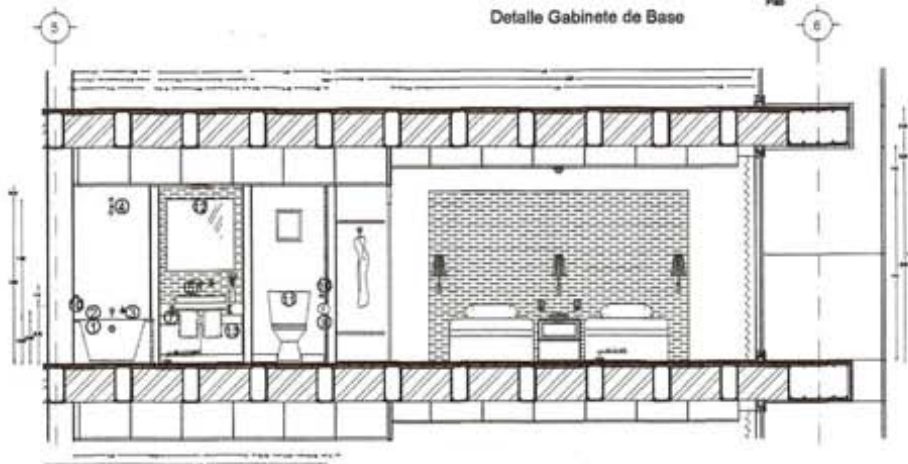
Corte D-D'



Detalle Lavabo



Detalle Gabinete de Base



Corte C-C'



Título Profesional

Proyecto  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

Cronograma de Locación



Ubicación  
Av. Páez de la Reforma # 105, Col. Tabacalera,  
Dist. Cuauhtémoc, D.F.

Acceso General:  
Trasero del lote se accede al terreno que se muestra en el plano.  
Trasero del lote se accede al terreno que se muestra en el plano.  
Trasero del lote se accede al terreno que se muestra en el plano.  
Trasero del lote se accede al terreno que se muestra en el plano.  
Trasero del lote se accede al terreno que se muestra en el plano.  
Trasero del lote se accede al terreno que se muestra en el plano.

Simbología  
- Eje estructural  
- Pared  
- Columna  
- P.T. (Sección P.T. Terminada)

ACCESORIOS

1. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
2. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
3. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
4. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
5. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
6. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
7. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
8. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
9. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
10. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
11. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
12. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
13. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
14. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.
15. Tapa de piso de cerámica 60x60 cm.

Proyecto  
**Estela Adriana Escudero Curi.**

Tipo de Plano  
**DESPIECE DE ACCESORIOS PLANTA TIPO BAÑO HABITACIÓN CORTE D**

Código  
**AC-03**

Supervisores:  
Arq. María Teresa Gómez Herrera,  
Arq. Carlos Rafael Piles López,  
Arq. Roberto Martínez Toms.

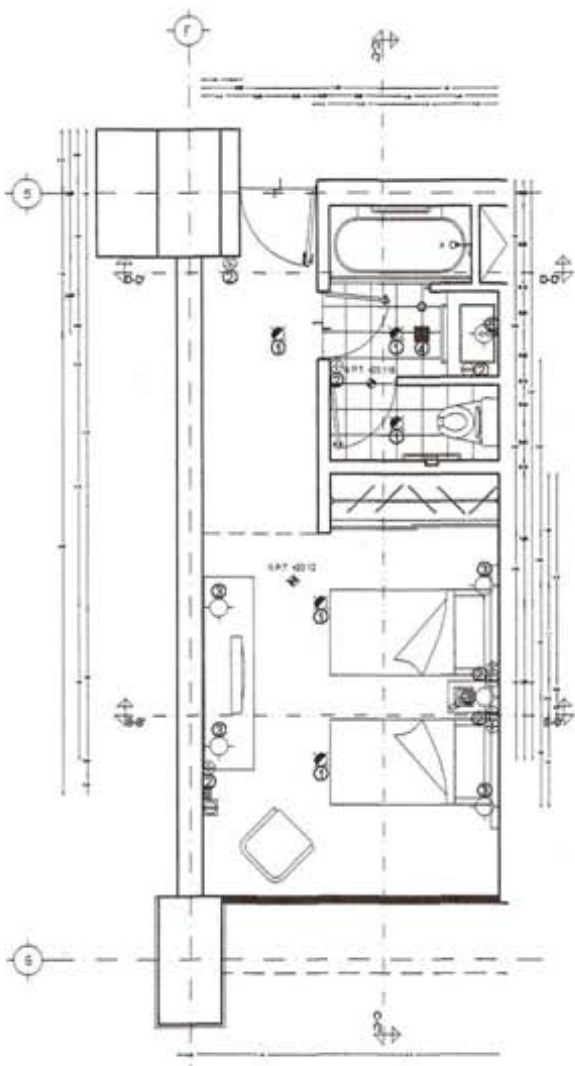
Fecha  
20/04/2008

Escala  
1:20

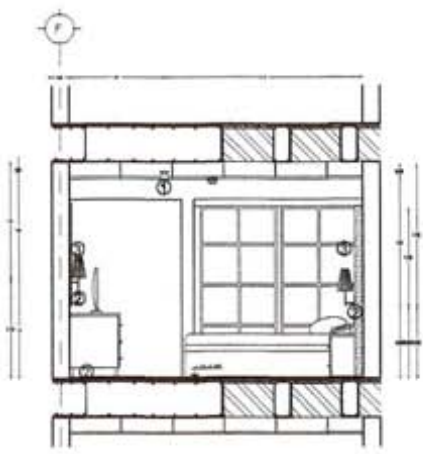
Unidad  
metros

Fecha de Emisión  
20/04/2008

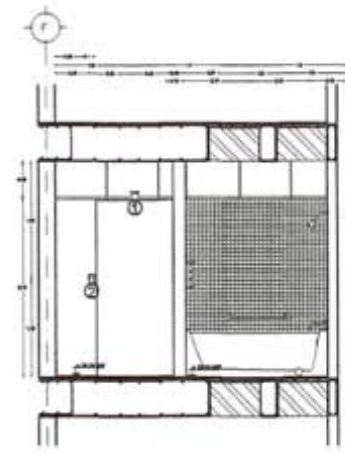
Escala Gráfica  
0 1 2 3



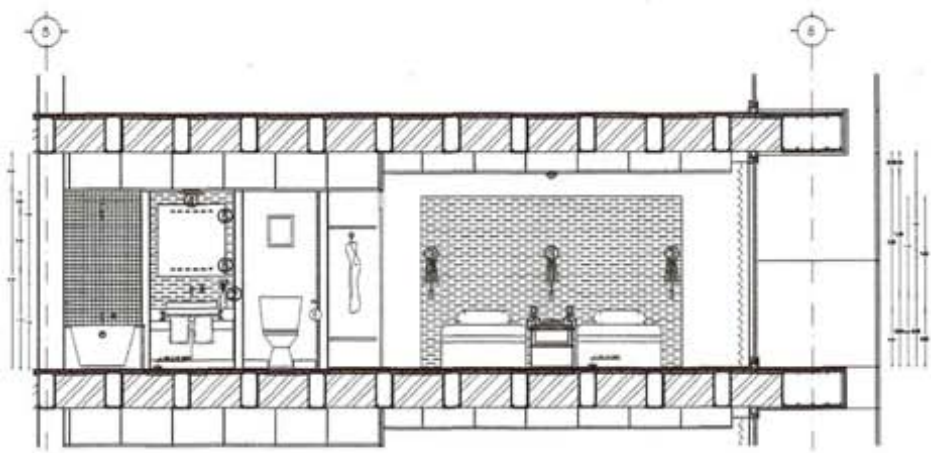
Planta Tipo Habitación



Corte B-B'



Corte D-D'



Corte C-C'





**Título Profesional**

---

**Proyecto:**  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**

---

**Contexto de Ubicación:**




---

**Ubicación:**  
Av. Piedad de la Reforma # 108, Col. Tabacalera,  
Del. Cuauhtémoc, D.F.

---

**Áreas Especiales:**

- Todas las áreas se aplican en el área que se indica en el plan.
- Todas las áreas de sala se aplican en sala.
- Todas las dimensiones y medidas relacionadas deberán ser verificadas en obra para poder ejecutar con la exactitud de los planos. 10% más.
- Queda libre de errores, 0% más.

---

**Simbología:**

- Es estructura
- Muro
- Columna
- A.P.T. (No se aplica)

---

**ACCESORIOS Y MATERIALES:**

- Suelo: Cerámico
- Paredes: Acabado estándar
- Cielos: Acabado estándar
- Ventanas: Vidrio
- Puertas: Acabado estándar
- Baños: Acabado estándar
- Instalaciones eléctricas y sanitarias

---

**CONDICIONES Y OBSERVACIONES:**

1. Verificar en obra las medidas de los muros y techos.
2. Verificar en obra las medidas de los muros y techos.
3. Verificar en obra las medidas de los muros y techos.
4. Verificar en obra las medidas de los muros y techos.
5. Verificar en obra las medidas de los muros y techos.
6. Verificar en obra las medidas de los muros y techos.
7. Verificar en obra las medidas de los muros y techos.
8. Verificar en obra las medidas de los muros y techos.
9. Verificar en obra las medidas de los muros y techos.

---

**Proyecto:**  
**Estela Adriane Escudero Curiel.**

---

**Tipo de Plano:** **Clase:**  
**PROYECTO LUMINACIÓN PLANTA TIPO HABITACION CORTES** **AC-04**

---

**Autores:**  
**Ara. María Teresa Gómez Herrera,**  
**Ara. Carlos Rafael Ríos López,**  
**Ara. Roberto Macleanza Tami.**

---

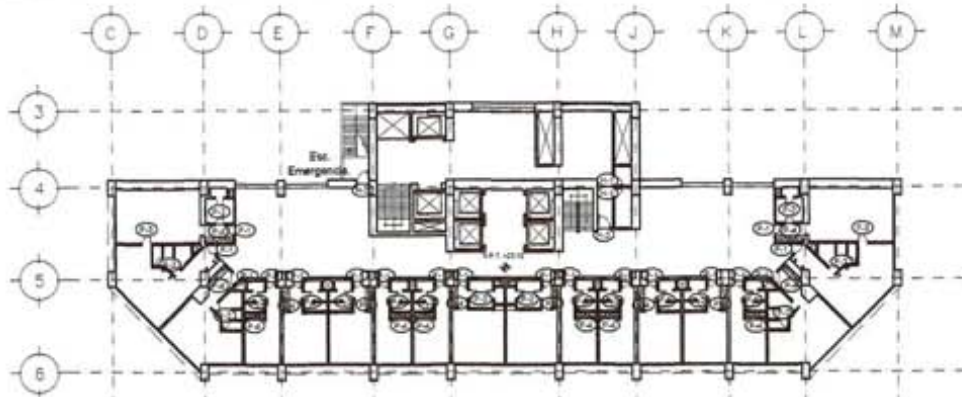
**Fecha:** 20/NOV-2008 **Escala:** 1:25 **Auto:** **Metraje:**

---

**Signa gráfica:**





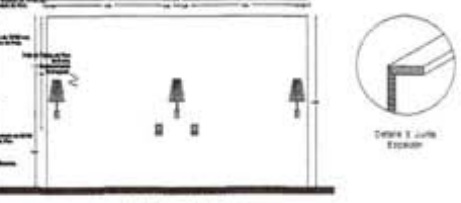
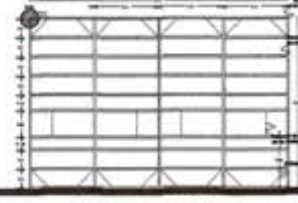
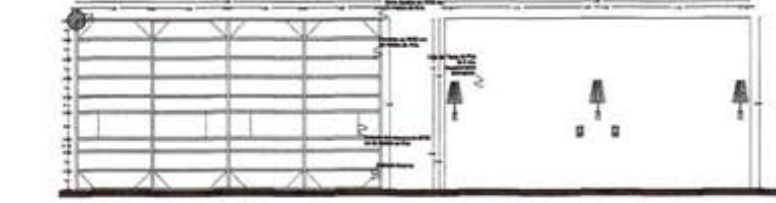
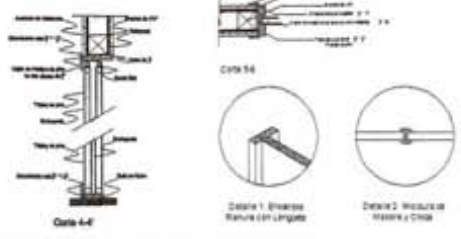
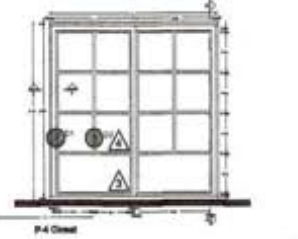
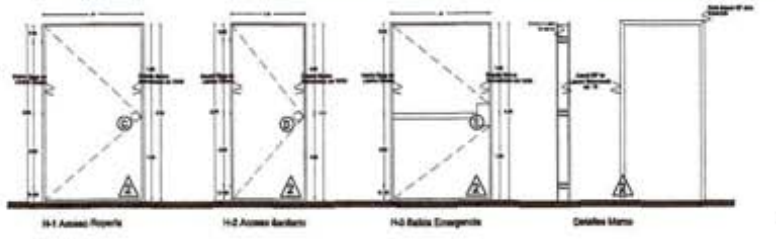
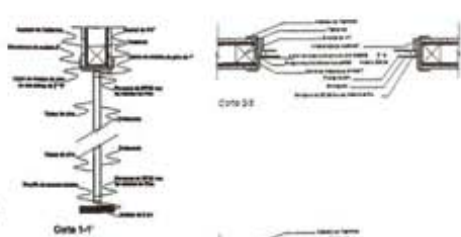
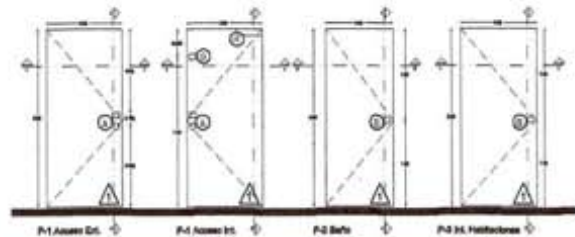
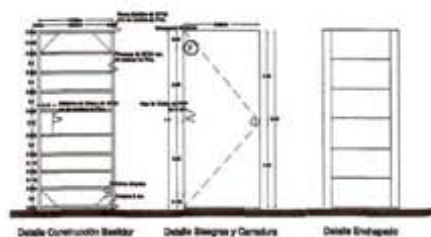


Planta Tipo Habitaciones (11 niveles)

CANT.	ELEMENTO	E.0	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5	E.6	E.7	E.8	E.9	TOTAL	VAL.	VAL.
11	Puerta Acceso Habitación											11	16	2
11	Puerta Acceso Baño											11	20	18
11	Puerta Acceso Vestíbulo											11	2	1
11	Puerta Acceso Corredor											11	10	1
11	Puerta Acceso Pasillo Exterior											11	1	1
11	Puerta Acceso Señal											11	2	1
11	Puerta Emergencia											1	1	1

CANT.	ELEMENTO	VAL.	VAL.
11	Asiento	1.00	11.00
11	Baño	1.50	16.50
11	Baño Emergencia	1.50	16.50
11	Baño Señal	1.50	16.50
11	Baño Señal	1.50	16.50
11	Baño Señal	1.50	16.50
11	Baño Señal	1.50	16.50
11	Baño Señal	1.50	16.50
11	Baño Señal	1.50	16.50
11	Baño Señal	1.50	16.50

CANT.	ELEMENTO	VAL.	VAL.	TOTAL	VAL.
11	Puerta Acceso Habitación	1.00	1.00	11	11.00
11	Puerta Acceso Corredor	0.10	0.10	11	1.10



Proyecto: **Hotel Ejecutivo y Ecológico.**



Av. Paseo de la Reforma # 125 Col. Tabacalera, Del. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:  
 - Todas las obras se definirán en el estudio de arquitectura.  
 - Todas las obras se definirán en planta.  
 - Todas las dimensiones y medidas serán en milímetros.  
 - Sección de muros y columnas con estructura de concreto armado.  
 - Las flechas de losa de concreto: 1/10.

Legenda:  
 - En concreto: [Symbol]  
 - Muro: [Symbol]  
 - Columna: [Symbol]  
 - A.P.T.: No se ha finalizado.  
 - Nota: punto rojo en el plano indica el punto.  
 - Nota: el símbolo de la flecha indica el punto.  
 - Nota: tipo de muro: [Symbol]

Proyecto: **Estela Adriana Escudero Curiel.**

Tipo de plano: **CARPINTERÍA Y HERRERÍA PLANTA TIPO HABITACIONES**

Escalas: **Arq. María Teresa Gómez Herrera, Arq. Carlos Rafael Ríos López, Arq. Roberto McClathum Tena.**

Fecha: **20 NOV 2008** Escala: **1:20** Auto: **AutoCAD**

Escala gráfica: [Scale bar]

## ■ Jardinería.

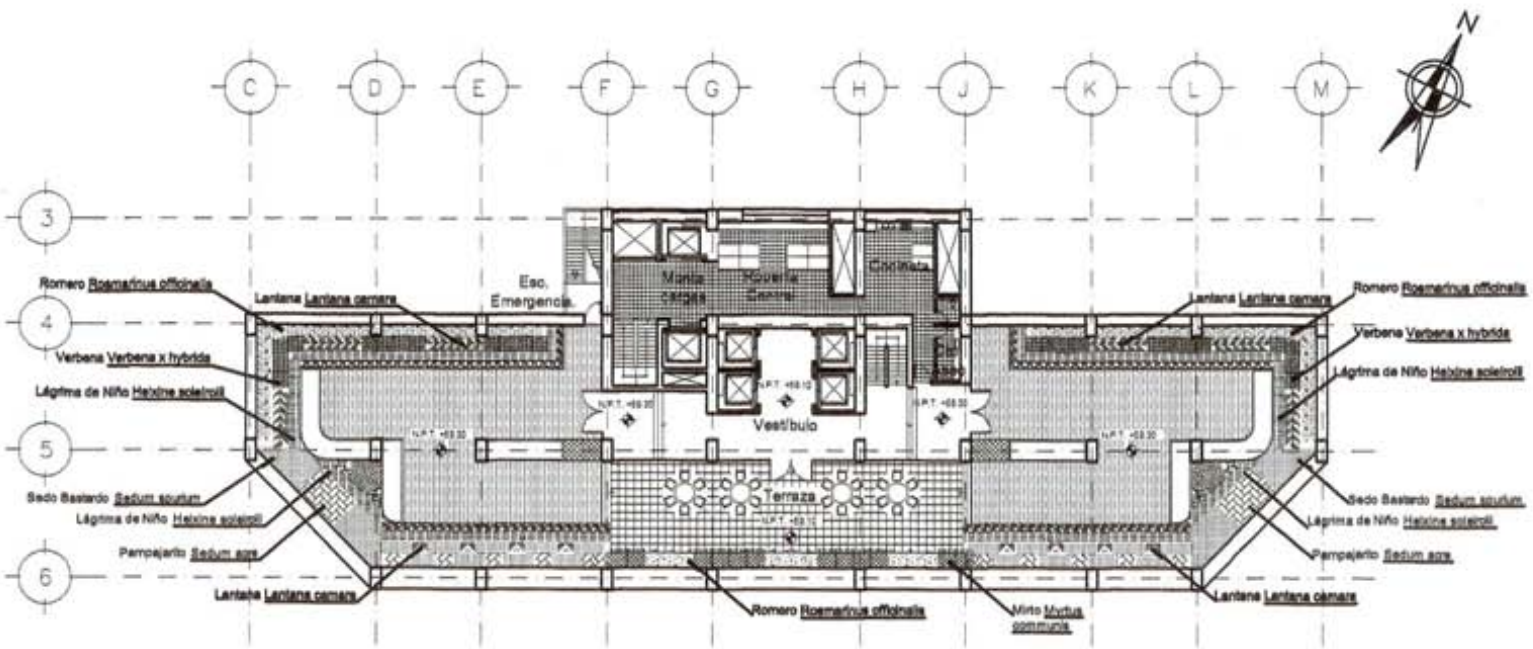
El proyecto de Jardinería o mejor nombrado como Arquitectura de Paisaje se realizó sólo para dos zonas específicas de este Hotel, la primera se encuentra en las áreas inutilizadas de la planta baja y la segunda es la azotea-terrace de la torre de habitaciones. El diseño realizado en la planta baja fue sencillo ya que se tomó la decisión de utilizar la paleta vegetal realizada para identificar las especies de la zona circundante al terreno con el fin de no introducir especies ajenas a las existentes y respetar el paisaje ya formado sobre Av, Reforma. La única diferencia realizada fue que para la fachada posterior se utilizó el arbusto *Buxus sempervirens* Arrayán para formar muros vegetativos con la intención de ocultar visualmente la zona de cisternas hacia el público visitante ya que por ser zona de servicios tiende a ser desagradable a la vista.

En cuanto a la azotea de la torre, se creó una *Terraza Verde* con el propósito de aprovechar esta área para crear un espacio de entretenimiento y relajación al huésped que guste disfrutar de los espacios verdes. Pero no es su única finalidad, se aprovechó esta *Terraza Verde* por las ventajas que ofrece en cuestiones bioclimáticas, que son:

- Reducción del efecto de isla de calor en una zona urbana, aunque sea en pequeña escala se logra disminuir la temperatura del ambiente;
- Manejo y aprovechamiento adecuado del agua de lluvia;
- Eficiencia energética todo el año, ya que la tierra vegetal tiene la capacidad de disipar o transmitir el calor (permite refrescar el espacio en verano y lo conserva caliente en invierno);
- Purificación de agua y aire;
- 100% impermeable ya que se utilizaron mantos prefabricados soldables especiales para el tratamiento de una *Terraza Verde* previniendo la filtración de humedad, escurrimiento de agua y los estragos que puedan provocar las raíces de las plantas a la estructura;
- Aislamiento acústico;
- Provee oxígeno al medio ambiente por el proceso de fotosíntesis; y
- Las plantas atrapan los polvos contaminantes.

El tipo de sistema que se aplicó en esta terraza fue de tipo *Extensivo*, caracterizándose por ser ligero (50 a 100 Kg./m<sup>2</sup>) y no requiere más que un mantenimiento mínimo. El tipo de vegetación que se eligió para el diseño de la paleta correspondiente se basó en arbustos y cubresuelos de riego moderado a mínimo y adaptables a cualquier tipo de suelo para disminuir aún más el mantenimiento. Las especies elegidas pertenecen a las familias de las Crasuláceas, Verbenáceas, Labiadas, Urticáceas y Mirtáceas. Todas estas especies son adecuadas para este tipo de jardines ya que crecen sobre un sustrato de menos de 10 cm. de espesor de tierra, por ejemplo el Sedum, se regenera sin alguna intervención exterior. Todas las especies antes mencionadas son perennes para que esta terraza no pierda su encanto natural en ninguna época del año y todas ellas resisten la luz del sol de forma directa, además la mayoría florece con colores violetas, rosados y azules contrastando con el amarillo del Pampajarito para crear un follaje colorido creando así un pictórico tapiz vegetal.





Planta Terraza

PALETA VEGETAL

SIMBOLOGÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	TIPO	DIMENSIÓN (ALTURA Y ANCHURA)	SUELO	REGIO
	Habeina scolymifolia	Lágrima de Niño	Utricaceae	Herbácea Perenne Rastrosa	h = 0.10 m f = 0.30 m	Cualquier Tipo, Incluso Rocas	Moderado
	Lantana camara	Lantana	Verbenaceae	Arbusto Perenne rizado	h = 1.00 m f = 0.60 m	Cualquier Tipo	Moderado
	Myrtus communis	Myrto	Myrtaceae	Perennifolio	h = 8.00 m f = 1.00 m	Cualquier Tipo	Moderado
	Rosmarinus officinalis	Romero	Labiatae	Subarbousto Perenne Procumbente	h = 0.70 m f = 0.60 m	Cualquier Tipo, Mineral	Moderado
	Sedum acre	Pampajarto	Cressulaceae	Suculenta Perenne	h = 0.18 m f = 0.10 m	Cualquier Tipo, Incluso Rocas	Moderado
	Sedum spatum	Sedo Bastardo	Cressulaceae	Rastrosa Perenne	h = 0.60 m f = 0.20 m	Cualquier Tipo, Incluso Rocas	Moderado
	Verbena x hybrida	Verbena	Verbenaceae	Herbácea Perenne rizada	h = 0.30 m f = 0.20 m	Cualquier Tipo	Moderado



Proyecto: **Hotel Ejecutivo y Ecológico.**



Ubicación: **Av. Paseo de la Reforma # 136, Col. Tlalcoyahuac, D.F.**

Notas Generales:  
 - Plantas de corte de riego en el terreno de la zona de estudio.  
 - Plantas de corte de riego en el terreno de estudio.  
 - Plantas de corte de riego en el terreno de estudio.  
 - Plantas de corte de riego en el terreno de estudio.  
 - Plantas de corte de riego en el terreno de estudio.

- Simbología:
- Es exterior
  - Interior
  - Exterior
  - N.P.T. Nivel de Piso Terreno
  - N.P.A. Nivel de Piso de Azotea
  - N.P.L. Nivel de Piso de Logia
  - N.P.T. Nivel de Piso de Tapa

Notas Especiales:

Proyecto: **Estela Adriana Escudero Curial.**

Tipo de Plano: **PLANO JARDINERIA TERRAZA VERDE SISTEMA EXTENSIVO NIVEL AZOTEA TORRE**

Escala: **Ap-02**

Elaborado por: **Arq. María Teresa Gómez Herrera, Arq. Carlos Rafael Ríos López, Arq. Roberto Macías Luna Tama.**

Fecha: **09-JUN-2008** Escala: **1:100** AutoCAD: **AutoCAD**



Hotel Ejecutivo y Ecológico.  
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

---

## Eficiencia Energética.



*Taller Carlos Lazo B.*

*Tesis Profesional.*

*Estela Adriana Escudero Curiel.*



## ■ Comportamiento Térmico de la Envolvente.

En base al análisis de las condiciones climatológicas, solarimétricas y bioclimáticas del sitio en el que se proyecta este Hotel, se obtuvo el criterio aplicable a la edificación. El objetivo es mejorar el diseño térmico del edificio logrando la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía, eliminando el sistema de enfriamiento del aire acondicionado. Un adecuado dimensionamiento y configuración de los elementos estructurales puede contribuir a dicho propósito, sin generar un gasto económico extra en la implementación de sistemas más complejos y costosos. La correcta elección dependerá, en buena medida, del conocimiento que se tenga del movimiento del Sol y del comportamiento de los materiales sin sacrificar la comodidad del usuario.

## ■ Criterio Bioclimático a Realizar.

Los principios bioclimáticos son medidas constructivas, activas o pasivas, que basan su efectividad en la elección de la forma del edificio, la implementación de ciertos elementos constructivos, en la disposición de los espacios y en la orientación según el sitio.

La Ciudad de México es privilegiada en cuanto al clima, si se aprovecha adecuadamente la orientación solar. Existen inconvenientes en su aprovechamiento en el momento de proyectar, ya que en ocasiones se le da prioridad en proporcionar vistas hacia el paisaje existente o la adaptación de las condiciones topográficas del terreno, por lo que hay que buscar soluciones apropiadas para no perder el principio bioclimático deseado.

En este caso de estudio, la orientación adecuada para las habitaciones de este hotel es al *sureste*, la cual coincide con la orientación del lote y la elección de vistas privilegiadas, por lo que el ideal de la edificación es que la fachada sur sea la acristalada en mayor porcentaje en comparación con las otras fachadas.

Después de analizar el clima y el *Rango de Comodidad* propio del cuerpo humano, se concluyó que éste último se encuentra por arriba de las temperaturas medias en las dos épocas más críticas del año, por lo que se plantearon estrategias de sistemas de *Calentamiento Pasivo* en la envolvente del edificio para invierno y sistemas de *Enfriamiento Pasivo* en verano. Esto conjugándolo con el análisis del movimiento solar en el sitio, es necesario aprovechar el sol en invierno, primavera y otoño, aplicando los siguientes criterios:

- Dimensionar los vanos con cristal aislante en función de la energía solar en mayor porcentaje hacia la fachada sur;
- Almacenar la radiación solar en elementos macizos de concreto cuya inercia permita acumular el calor en los muros interiores;
- Restituir progresivamente por convección y radiación el calor acumulado en el material; y
- Limitar los intercambios con el exterior reduciendo la superficie de la envolvente y reforzando su aislamiento térmico y su estanqueidad al aire.

Para evitar problemas de recalentamiento de las superficies en veranos, es necesario:

- Controlar el soleamiento mediante elementos constructivos de protección solar (aleros, arremetimientos, persianas y batientes);



- Cerramientos de cristal con un coeficiente de transmisión energética suficiente para limitar los aportes energéticos;
- Protección extra con elementos textiles y/o vegetal; y
- Disipar el calor mediante una ventilación natural a través de aberturas que favorezcan corrientes por convección.

Pero no es solamente la aplicación de estas estrategias en el proyecto, es necesario conocer la *Eficiencia Energética* de la edificación para garantizar el confort térmico a los usuarios limitando el consumo energético en el interior.

## ■ Elementos a considerar para conocer y obtener la eficiencia Energética del Edificio en Cuestión.

Como ya se comentó en la introducción de éste apartado, es necesario conocer las condiciones climáticas, analizadas en capítulos anteriores, que componen a los elementos externos, sin embargo es necesario conocer también los internos, que comprenden los efectos provocados por los ocupantes y los equipos electrónicos o caloríficos existentes dentro de la edificación. De la misma forma, es necesario conocer las propiedades y la reacción existentes que tienen los materiales ante los fenómenos provocados por el sol.

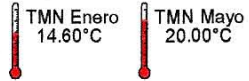
Es imposible realizar el estudio de toda la edificación por lo que sólo se realizará el análisis de la zona más crítica de ésta. Los aspectos que la califican como la más crítica son: que se encuentre en la zona de mayor soleamiento tomando en cuenta también la cubierta, que se encuentre en una esquina y que en ella se desarrolle la principal actividad de la edificación.

Por tal razón se eligieron las habitaciones que tienen la orientación Sureste del Hotel que se encuentran en el último nivel y cuyo arreglo modular es repetitivo en las demás habitaciones. De estas habitaciones se analizarán las áreas y el volumen que comprenden, la fachada a través de un corte, las actividades realizadas por los ocupantes, los materiales constructivos y decorativos, la reacción de la cubierta vegetal extensiva en ella, el estudio de sombreado de la ventana y la carga térmica según las variables atmosféricas y eléctricas. A continuación se presentarán los planos del espacio a analizar.



## Elementos del Clima

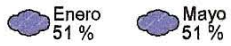
### Temperatura



### Precipitación



### Humedad

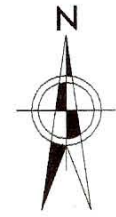


Vientos  
 Dominantes  
 (Sur Este)  
 Vel. 2.02 m/s

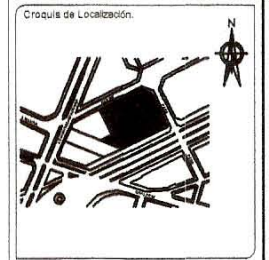
Trayectoria del Sol 21 de Mayo

Trayectoria del Sol 21 de Enero

Zona Crítica de Estudio, Habitación Junior, Suite y Suite Presidencial.



Proyecto  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**



Ubicación:  
 Av. Paseo de la Reforma # 135, Col. Tabacalera, Del. Cuauhtémoc, D.F.

Notas Generales:  
 - Todas las cotas se reflejan en m a menos que se indique lo contrario.  
 - Todas las medidas en sitio se reflejan en metros.  
 - Todas las dimensiones y medidas indicadas en este plano deberán ser verificadas en obra antes de ejecutar cada punto.  
 - Las medidas de obra se considerarán en milímetros.  
 - LAS COTAS ROSEAN AL DIBUJO.

Simbología:  
 - TMN: Temperatura Media Normal  
 - Zona de Estudio:

Notas Específicas:

Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Curiel.**

Tipo de Plano:  
**CRITERIO BIOCLIMÁTICO**  
 PLANTA DE CONJUNTO  
 ZONA CRÍTICA DE ESTUDIO,  
 HABILITACIONES Y SUPUESTO URBANO.

Clase:  
**CB-01**

Sinodiales:  
 Arq. María Teresa Gómez Heredia,  
 Arq. Carlos Rafael Ríos López,  
 Arq. Roberto Moxezuma Torre.

Fecha:  
 20-NOV-2008

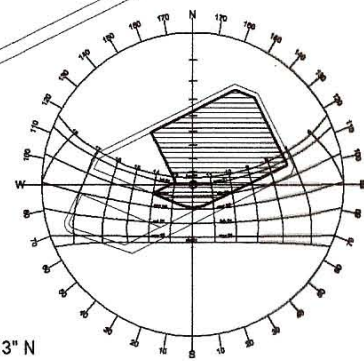
Escala:  
 1:400

Acot. Metros.



Planta de Conjunto

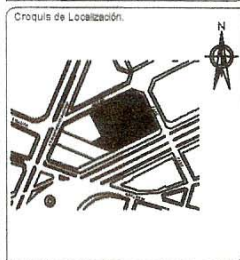
Latitud 19° 24' 13" N





Título Profesional.

Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**



Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma # 135, Col. Tabacalera, Del. Cuauhtémoc, D.F.

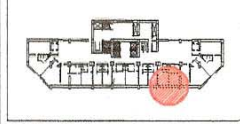
Notas Generales:  
 \* Todas las cotas se señalan en m. a menos que se indique lo contrario.  
 \* Todos los niveles de piso se señalan en metros.  
 \* Todas las dimensiones y medidas indicadas en este plano deberán ser verificadas en obra antes de ejecutar cada punto.  
 \* Los niveles de las expresiones: con relleno.

**LAB. OTRE ROSENAL OBINO**

Simbología:  
 - Eje estructural: - - - - -  
 - Muro: ██████████  
 - Columna: ██████████

- N.P.T.: Nivel de Piso Terminado  
 - N.L.A.L.: Nivel Lecho Alto de Loba  
 - N.L.B.L.: Nivel Lecho Bajo Loba  
 - N.L.B.T.: Nivel Lecho Bajo Torre

Localización de planta y de corte por fachada:



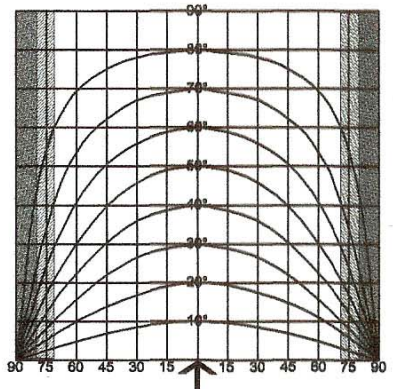
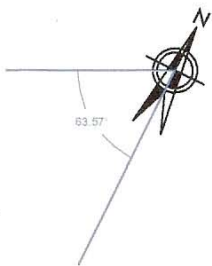
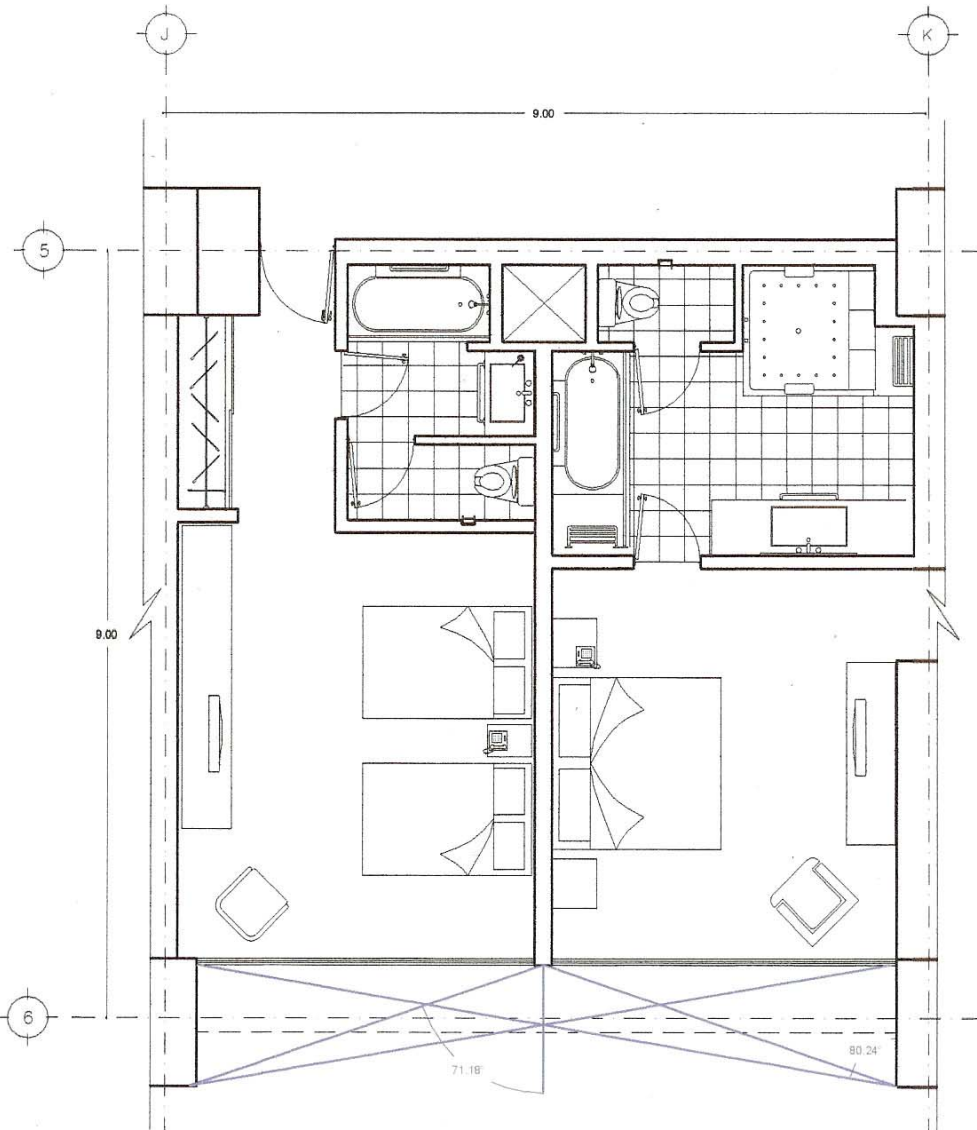
Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Curiel.**

Tipo de Plano:  
**CRITERIO BIOCLIMÁTICO  
PLANTA HABITACION  
(CON RESPECTIVO ESTUDIO DE VENTANA)**

Clave:  
**CB-02**

Sinodales:  
**Arq. María Teresa Gómez Herrera.  
 Arq. Carlos Rafael Ríos López.  
 Arq. Roberto Mactezuma Tomé.**

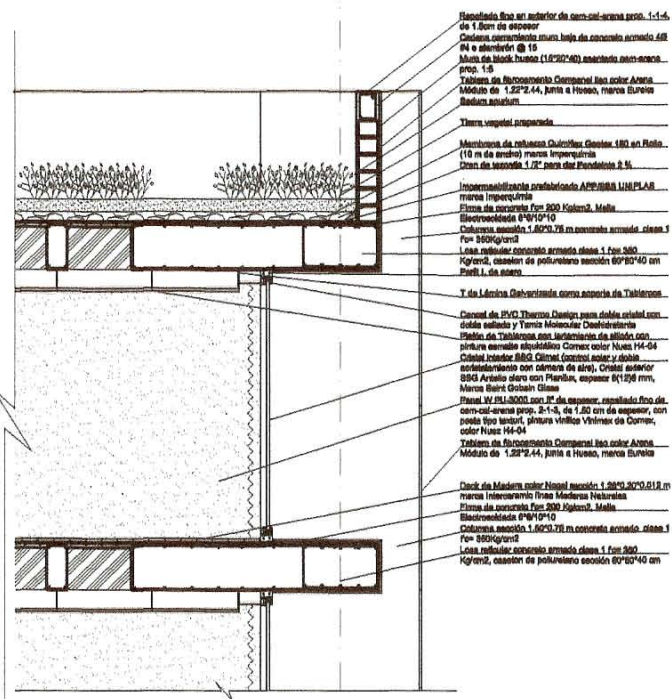
Fecha: 20-NOV-2008 Escala: 1:25 Acot: Metros



Planta Tipo, Junior Suites y Suite Master



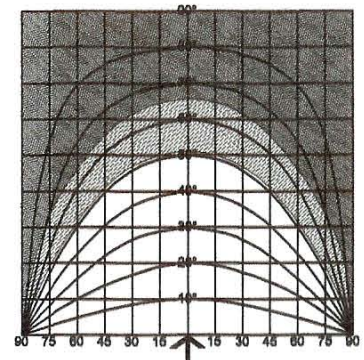
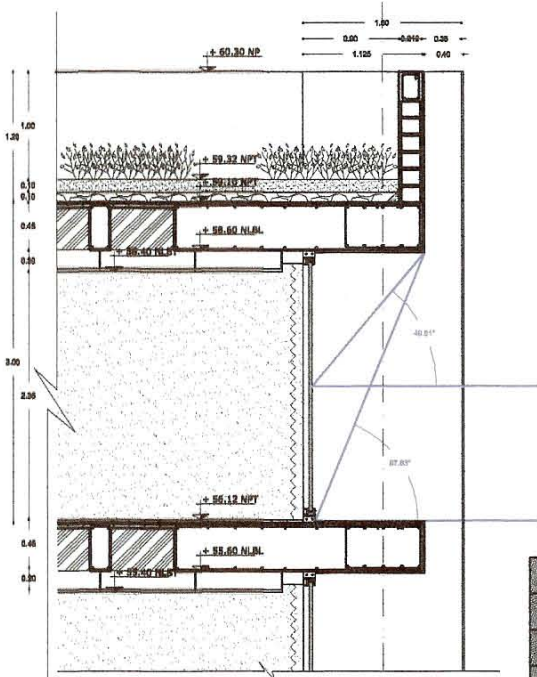
6



Corte por Fachada 1-1', Habitaciones y Terraza

- Revestido fino en exterior de cemento-arena prop. 1-1-6 de 1.50m de espesor
- Cubierta impermeabilizadora sobre laja de concreto armado #6 #4 e alambres @ 15
- Laja de block hueco (1.60x0.40) asentado sobre malla prop. 1-0
- Tablero de fibrocemento Demarcad tipo color Arena
- Modulo de 1.20x2.44, Juntas e Huesos, marca Eurotec
- Revestido interior
- Tierra vegetal preparada
- Membrana de radonex Quilmax Green 180 en Roll (10 m de ancho) marca Imperquímica
- Chim de aislante 1.00" marca del fabricante 2 M.
- Impermeabilizadora prefabricada APP/MSB LINE PLAN
- Malla Imperquímica
- Firmas de concreto Fc= 300 Kg/cm<sup>2</sup>, Malla
- Electroveladura #4x10-10
- Columna sección 1.60x0.78 m concreto armado clase 1 Fc= 300 Kg/cm<sup>2</sup>
- Losa rellena concreto armado clase 1 Fc= 300 Kg/cm<sup>2</sup>, casetas de poliestireno sección 60"60"40 cm Panel 1 de acero
- T de Lámina galvanizada como separa de Tableros
- Canal de PVC 1.50m Diseño para doble cristal con doble sellado y Torno Mecanico Desbaldosa
- Panel de Tableros con lastración de alfileres con pintura acrílica epoxiástica Cormax color Nuez H4-04
- Cristal Inodoro 880 Cristal Cormax color y doble acristalamiento con cámara de aire, Cristal exterior 880 Acristo claro con Fibraflex, espesor 6"156 mm, Marca Bore Goban Glass
- Panel W 81-8000 con 1/2" de espesor, revestido fino de cemento-arena prop. 2-1-3, de 1.50 cm de espesor, con pasta tipo lechoso, pintura vitílica Vitilux de Cormax, color Nuez H4-04
- Tablero de fibrocemento Demarcad tipo color Arena
- Modulo de 1.20x2.44, Juntas e Huesos, marca Eurotec
- Duck de Madera color Nuez sección: 1.20x0.30x0.12 m
- marca Intercerámico Fines Mediana Naturata
- Firmas de concreto Fc= 300 Kg/cm<sup>2</sup>, Malla
- Electroveladura #4x10-10
- Columna sección 1.60x0.78 m concreto armado clase 1 Fc= 300 Kg/cm<sup>2</sup>
- Losa rellena concreto armado clase 1 Fc= 300 Kg/cm<sup>2</sup>, casetas de poliestireno sección 60"60"40 cm

6



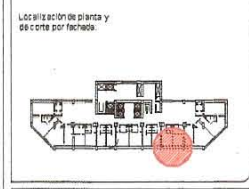
Proyecto:  
**Hotel Ejecutivo y Ecológico.**



Ubicación:  
Av. Paseo de la Reforma # 135, Col. Tabacalera, Del. Cuauhtémoc, D.F.

- Notas Generales:
- Todas las cotas se señalan en metros con sus unidades.
  - Todas las medidas de piso se señalan en metros.
  - Todas las dimensiones y medidas indicadas en este plano obedecen al sentido de las flechas de dirección de lectura.
  - Las flechas de lectura coinciden con el plano.
- Las cotas se señalan en el dibujo.

- Simbología:
- Eje estructural
  - Malla
  - Columna
  - N.P.T.: Nivel de Piso Terminado
  - N.L.A.L.: Nivel Lento Ato de Losa
  - N.L.B.L.: Nivel Lento Bajo Trabe
  - N.L.B.T.: Nivel Lento Bajo Trabe



Proyecto:  
**Estela Adriana Escudero Curiel.**

Tipo de Plano:  
**CRITERIO BIOClimÁTICO**  
CORTE POR FACHADA (CON RESPECTIVO ESTUDIO DE VENTANA)

Código:  
**CB-03**

Sinodales:  
Arq. María Teresa Gómez Herrera.  
Arq. Carlos Rafael Pios López.  
Arq. Roberto Moctezuma Tora.

Fecha:  
20-NOV-2008

Escala:  
1:20

Asnt:  
Metros

Escala Gráfica:

## ■ Estudio de Ventanas por medio de Mascarilla sobre la Gráfica Solar Correspondiente.

Al haber aplicado la estrategia de diseño para controlar el soleamiento mediante elementos constructivos de protección solar como lo fueron los aleros y arremetimientos en la fachada sureste del edificio, es necesario hacer el *Estudio de Sombras* en la ventana correspondiente de la zona de estudio para conocer la afectación de dichos elementos en el interior de la envolvente en las distintas épocas del año conociendo así los efectos solares (radiación, soleamiento e iluminación).

El proceso consiste en: para los elementos horizontales, se debe dividir la ventana en un 50 y 100%, proyectando a partir de dichos punto dos líneas perpendiculares. Posteriormente, se marcarán las diagonales que se forman a partir de los aleros, formados en este caso con la trabe perteneciente a la estructura hacia estas divisiones, obteniendo así el ángulo de éstas con respecto a las horizontales imaginarias. El mismo caso es para obtener el ángulo de los elementos verticales, cubriendo la diagonal del 100% de la ventana hacia el lado opuesto del parteluz correspondiente, formado por la columna estructural, y a partir de dicha diagonal se contarán los grados marcados. Para el 50% será a partir del parteluz hacia la mitad de la ventana marcando de ésta una línea también perpendicular de la cual se contarán los grados formados entre ambos. Los grados que se marquen en ambos casos, tanto en el alero como en el parteluz, serán los porcentajes de sombra provocados en el espacio a analizar. En los planos donde se presenta el área a analizar, se realizó el estudio de la *Mascarilla de Sombra* correspondiente a cada caso.

Posteriormente, de acuerdo a la orientación en grados que se encuentra la ventana conforme al sur, se coloca la mascarilla de sombras sobre la gráfica solar cilíndrica realizada para este proyecto permitiéndonos conocer el comportamiento del sol sobre la envolvente de la edificación, obteniendo los siguientes resultados:

- Para la época de invierno, en la tarde habrá soleamiento al 100% en las habitaciones. Durante la mañana sólo habrá un soleamiento del 50% en estos espacios, por lo que será necesario que los materiales y el cristal utilizados en esta fachada tendrán que almacenar la radiación solar durante la tarde y disipar el calor durante la noche para mantener una temperatura adecuada cuando los huéspedes descansen en las habitaciones del hotel.
- Para la época de verano existe un soleamiento del 100% en las horas donde la temperatura sube a altos grados a causa de la radiación solar, por lo que el sombreamiento provocará un espacio fresco para el habitante evitando así el acumulo de radiación y hasta de iluminación.

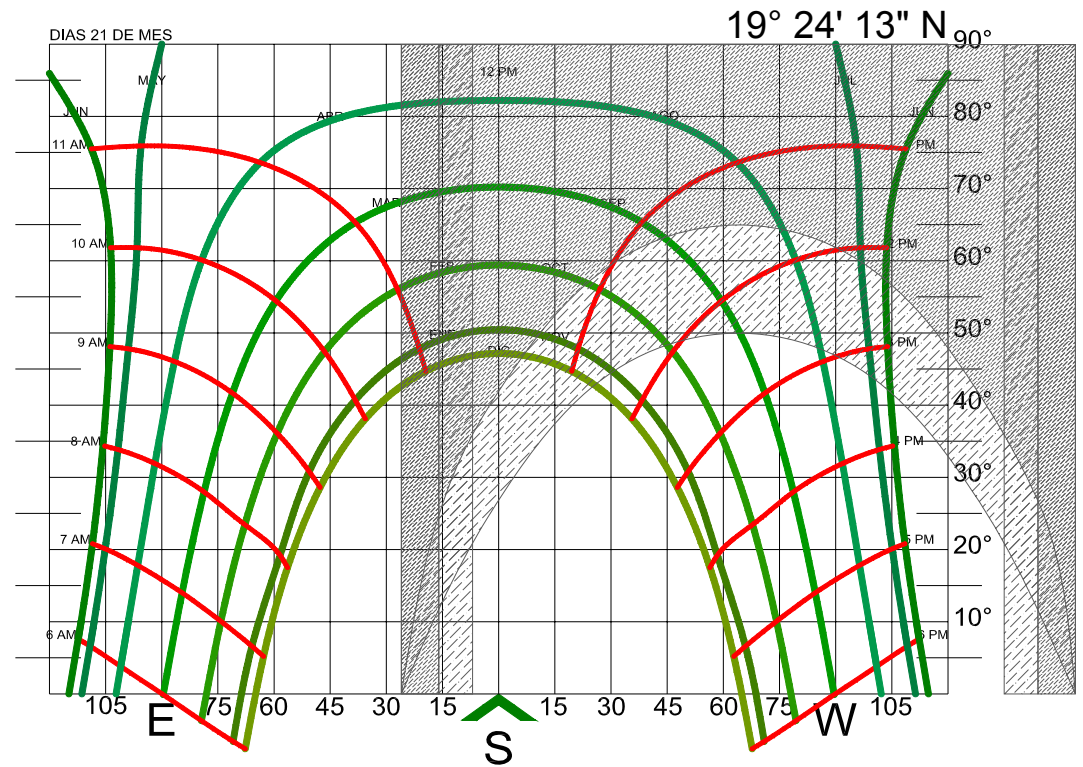
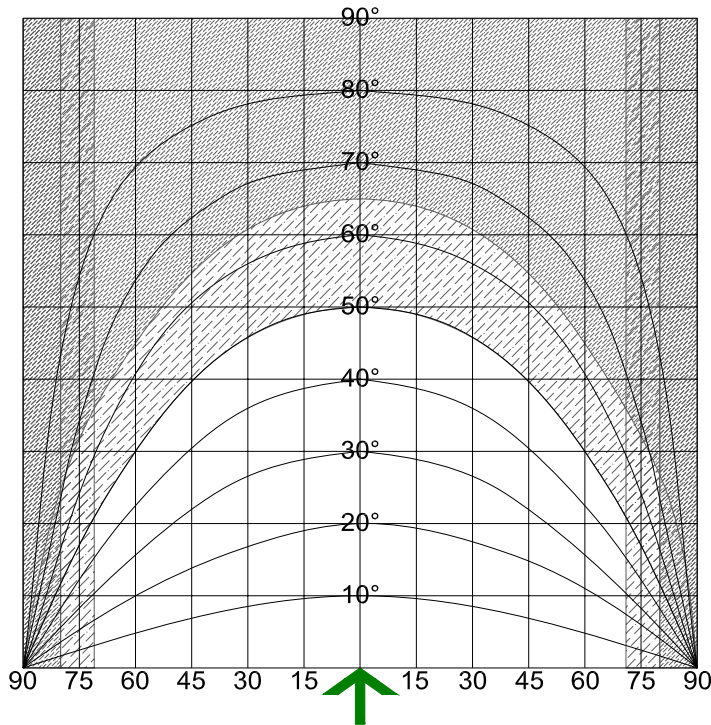
Estos resultados coinciden con los antes obtenidos para la realización de éste hotel, por lo que los criterios bioclimáticos estipulados para llevar a cado en dicha edificación son los correctos, sólo queda realizar la Metodología Cuantitativa de Cargas Térmicas para su verificación.



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Resultado Final de la Mascarilla de Sombras y su Correspondencia con la Gráfica Solar Cilíndrica.



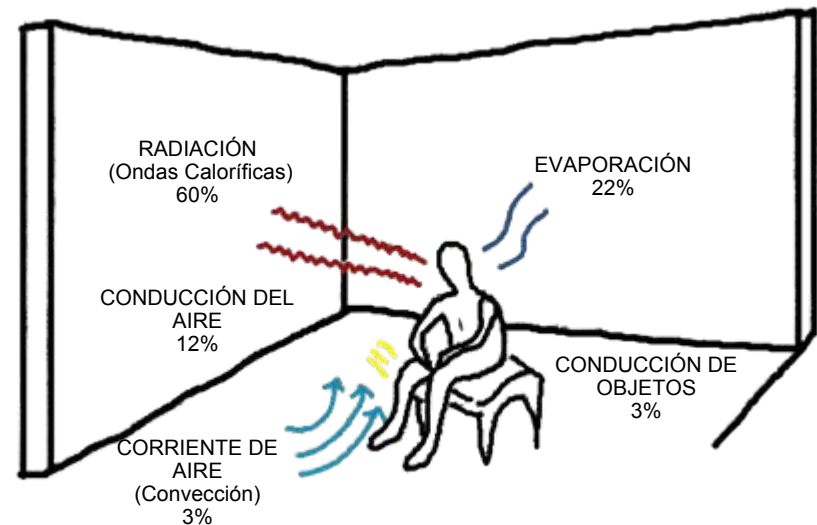
## ■ Rangos de Actividad Metabólica.

El buen desarrollo de un espacio interior le permite al usuario encontrarse en un estado de confort óptimo el cual le permite realizar sus actividades sin molestia alguna. Este balance interior se da al controlar los siguientes aspectos: el Térmico Atmosférico, el Lumínico y el Sónico. El primero obedece a que el cuerpo humano esté en equilibrio con las condiciones de temperatura media radiante causada por los efectos del Sol, la velocidad del aire que entra a través de los vanos y la humedad relativa de la habitación. El segundo como el tercero es que no presente ninguna molestia visual y auditiva al ocupante.

Los efectos de la temperatura en el ocupante es la condición más difícil de controlar ya que depende del intercambio de calor entre los materiales utilizados en la construcción, su comportamiento de albedo y la temperatura del ambiente, pero también influye la temperatura del cuerpo debido a la actividad muscular realizada, los procesos bioquímicos internos del cuerpo humano que generan energía térmica bajo la forma de calor metabólico y el nivel de arropamiento (CLO-Cloth Level Occupant por sus siglas en inglés) que prefieran los ocupantes al desarrollar dicha actividad. Obviamente la actividad muscular es directamente proporcional a la cantidad de calor metabólico que disipa. Por lo tanto, deben considerarse las actividades de los usuarios que ocuparan el edificio, en que horarios se realizan, así como la cantidad de calor muscular que producen con cierta actividad y la cantidad de metabolismo basal<sup>h</sup> que se produce como resultado del anterior.

A continuación se presentará una tabla con las actividades realizadas por hora de la zona más crítica del hotel, antes mencionada, que corresponde a la Habitación-Suite Presidencial del último piso del edificio que da hacia el sureste, ya que como se observó anteriormente, es la orientación que recibe más

soleamiento durante la mayor parte del día. Además incluye el nivel de arropamiento que llevarán los ocupantes en los dos meses de diseño, que es el mismo, ya que éste dependió de la comodidad necesaria para poder realizar sus actividades y no por la sensación térmica del ambiente.



Mecanismos de Pérdida de Calor <sup>8</sup>.

h. Metabolismo basal es la mínima cantidad de energía necesaria para mantener las actividades corporales.

8. Aspectos Bioclimáticos en el Diseño de edificios Confortables de Máxima Eficiencia energética. Diego A. Sámano J., Diego Morales R. y David Morillon G. Notas del Curso de Actualización de Energía Solar, 1997, UNAM. Reproducción con fines Científicos.

## Rangos de Actividad Metabólica

### Habitación - Suite Presidencial.

Hora	Actividad	Watts/m <sup>2</sup>	Valor met	Nivel de Arropamiento <i>CLO</i>	Tipo de Ropa	Resistencia Térmica (m <sup>2</sup> °C) / W	Conductancia W / (m <sup>2</sup> °C)
0:00 a 06:00 a.m.	Sueño Profundo	40	0.7	0.75	Pijama Franela	0.115	7.43
07:00 a.m.	Despertar	45	0.8	0.75	Pijama Franela	0.115	7.43
08:00 a.m.	Desayunar en el cuarto	70	1.2	1.5	Ropa interior de manga larga y pantalón corto, camisa, pantalón, chaleco, chaqueta, abrigo, calcetines gruesos y zapatos	0.24	4.15
	Trabajo de escritorio	55	1				
09:00 a.m.	Sale del Hotel	100	1.7				
10:00 a.m.	No hay actividad en el cuarto						
11:00 a.m.	sólo el de las Recamareras	115	2	1	Ropa Interior corta, uniforme de Recamarera y Mandil	0.16	6.25
12:00 p.m.							
01:00 p.m.							
02:00 p.m.							
03:00 p.m.							
04:00 p.m.							
05:00 p.m.							
06:00 p.m.	Regresa al Hotel	100	1.7				
	Descansa sentado	55	1	1.5		0.24	4.15
	Descansa acostado	45	0.8				
07:00 p.m.	Trabajo de escritorio	60	1				
08:00 p.m.	Sale a cenar	100	1.7				
09:00 p.m.	Regresa al cuarto	100	1.7				
10:00 p.m.	Ve TV, hace llamadas	70	1.2				
11:00 p.m.	Se prepara a dormir	70	1.2	0.75	Pijama Franela	0.115	7.43
00:00 a.m.	Duerme	40	0.7	0.75	Pijama Franela	0.115	7.43



## ■ Características Térmicas de Materiales Utilizados.

También es importante conocer las características térmicas y ópticas de los materiales a utilizar en la edificación para poder determinar el intercambio de calor y masa que se da entre el interior y el exterior de la envolvente del edificio. Las características necesarias para realizar los cálculos de radiación, convección, conducción y evaporación de cada uno de los materiales son: densidad, calor específico y conductividad,

A continuación se presenta una tabla de cada uno de los materiales utilizados con sus características térmicas definidas apoyado del corte por fachada propuesto para el proyecto a realizar señalando el orden constructivo de los materiales correspondientes.

### Habitación - Suite Presidencial.

Materiales	Densidad	Conductividad	Calor Esp.
	Kg / m <sup>3</sup>	W / m <sup>2</sup> °C	KJ / Kg °C
<b>Muros</b>			
Columna concreto	2400.000	1.500	1.000
Pretil block	1800.000	0.730	0.920
T. fibrocemento	2130.000	1.400	0.890
<b>Ventanas</b>			
Cristal Claro	2600.000	1.050	0.800
<b>Losa</b>			
Tierra Vegetal	1500.000	0.580	1.480
Geotextil	30.000	0.033	1.700
Tezontle	1250.000	0.630	0.795
Impermeabilizante	30.000	0.600	1.004
Losa Reticular	2400.000	1.280	1.004
Casetones	30.000	0.033	1.700
Plafón Tablaroca	850.000	0.280	0.840
Piso Madera	600.000	0.140	1.210

## ■ Metodología Cuantitativa de Cargas Térmicas.

La Metodología Cuantitativa de Cargas Térmicas es un proceso que se realiza a partir de los datos tabulados de los Elementos del Clima, Rangos de Actividad Metabólica y Características Térmicas de los Materiales utilizados en el Proyecto Ejecutivo realizado para poder obtener la *EFICIENCIA ENERGÉTICA* de éste consiguiendo así el diseño térmico adecuado estableciendo así mejores condiciones de confort hacia los ocupantes y ahorros energéticos en sistemas de climatización convencionales. Como ya se había mencionado antes, este proceso se realizó para evitar el uso del sistema de aire acondicionado en este hotel y demostrar que la Ciudad de México tiene un clima muy confortable que permite condiciones de comodidad al interior de los edificios utilizando sólo sistemas de climatización pasivos bien diseñados.

Antes de realizar el cálculo, se tomaron en consideración criterios básicos de diseño bioclimático para solucionar la posible ganancia de calor por radiación en el edificio. Se había comentado que las habitaciones se orientarán hacia el sureste ya que es ésta la mejor orientación para este tipo de espacios además de que en ella se localizan las mejores vistas. Utilizando la losa reticular como sistema estructural, las columnas y trabes que la componen funcionaron como dispositivos sombreadores de las ventanas de cada una de las habitaciones. Por lo que el elemento arquitectónico principal a controlar en la fachada será el cristal.

A partir de esta solución se realizó el cálculo tomando a consideración los datos de temperatura de los dos días más críticos de los dos meses de diseño antes estudiados. A partir del desarrollo de distintas ecuaciones se podrá obtener:

- El flujo de calor por conducción de muros, techos y ventanas;
- La temperatura de la pared;
- El flujo de calor por ganancia solar directa;
- El flujo de calor por infiltración;

- El flujo de calor por ventilación;
- La ganancia de calor por ocupantes; y
- La ganancia de calor por equipo eléctrico.

Además se necesita calcular la Capacitancia del Edificio para adquirir finalmente la temperatura interior de las 24 horas de cada día 21 de los dos meses de diseño.

Obviamente es un proceso largo, ya que se necesitan calcular 48 horas, por lo que a continuación se mostrará el ejemplo de sólo una hora de cálculo para demostrar la obtención de datos. Posteriormente se mostrarán las tablas de resultados y sus gráficas correspondientes.

Cabe mencionar que en esta primera corrida se consideraron las características térmicas de un cristal normal para demostrar como se comporta la temperatura interior en su caso y saber si es necesario la utilización de un cristal con características térmicas.

## ■ Inicio de Cálculo.

Espacio Crítico a Calcular: *Habitación - Suite Presidencial Último Nivel, Orientado al SE.*

### Datos Generales

Més de Diseño (Frío):	Enero	
Hora de Inicio:	07:00 a.m.	
Temperatura Exterior:	7.60 °C	
Temperatura Interior:	24.63 °C	
Radiación Global:	381 Langleyes	40.75 W/m <sup>2</sup>
Humedad Relativa Mensual:	51%	
Velocidad del Viento:	1.96	<b>Secuencia:</b> SE
Cambios de Aire (Cte):	1	por ser fachada al exterior
Calor Latente persona (w/p):	55	

## 1.1 Ganancia de Calor a través de Muros, Techos y Ventanas por Conducción (QCOND).

La ganancia de calor por conducción a través de la envolvente del edificio se calcula con la ecuación que resulta de la solución de la ecuación de conducción sin almacenamiento de calor, que es igual a la obtenida en estado permanente ( $d^2 T/dx^2=0$ ). Para el caso de flujo de calor a través de paredes, techo y piso, que puede ser consideradas como placas planas, la solución es:

$$Q = U A (T_2 - T_1)$$

En este caso ( $T_2 - T_1$ ) corresponde a las temperaturas del aire a uno y otro lado de la placa, que varían a lo largo del día.

Para tomar en cuenta la radiación solar incidente sobre paredes y techos y la radiación infrarroja emitidas por las mismas se empleará el concepto de temperatura sol/aire, en el cual se modifica la temperatura exterior para incluir este efecto en la ecuación de transmisión de calor.

Las formas particulares de la ecuación son:

- a) QCONDM = a través de muros
- b) QCOND T = a través de techos
- c) QCOND V = a través de ventana

Las ecuaciones desglosadas para resolver son:

- a) QCONDM =  $U_m A_m (T_{amb} - T_{cuarto})$  Muros
- b) QCOND T =  $U_t A_t (T_{amb} - T_{cuarto})$  Techos
- c) QCOND V =  $U_v A_v (T_{amb} - T_{cuarto})$  Ventanas

Donde:

A = área de muros, techo o ventana (m<sup>2</sup>)  
T amb = Temperatura del aire exterior (°C)  
T cuarto = Temperatura del aire interior (°C)  
U = coeficiente global de transferencia de calor



$$U = \frac{1}{(1/h_e) + (1/h_c) + (1/h_i) + (e_n/k_n)}$$

Donde:

he = coeficiente de convección de aire exterior,

muros y ventanas = 34.06 Watts/m<sup>2</sup>°C

techo = 17.03 Watts/m<sup>2</sup>°C

hi = coeficiente de convección de aire interior,

muros y techos = 9.36 Watts/m<sup>2</sup>°C

ventana = 9.08 Watts/m<sup>2</sup>°C

kn = conductividad térmica de la capa n de material

en = espesor de la capa n de material

hc = coeficiente de calor del aire interior por convección para espacios de aire, verticales y horizontales

$$U \text{ de muro} = \frac{1}{(1/34.06) + (1/9.36) + (1.50/1.50) + (0.20/0.73) + (0.04/1.40)} =$$

$$U \text{ de muro} = 0.695051 \text{ Watts/m}^2\text{°K}$$

$$U \text{ de ventana} = \frac{1}{(1/34.06) + (1/9.08) + (0.005/1.05)} =$$

$$U \text{ de ventana} = 6.932216 \text{ Watts/m}^2\text{°K}$$

$$U \text{ de losa} = \frac{1}{(1/17.03) + (1/9.36) + (0.1/0.58) + (0.02/0.033) + (0.1/0.03) + (0.01/0.6) + (0.225/1.25) + (0.4/0.033) + (0.02/0.28) + (0.02/0.14)} =$$

$$U \text{ de losa} = 0.073363 \text{ Watts/m}^2\text{°K}$$

## Cálculo del Coeficiente Transmisión Térmica U

Materiales	Espesor	Conductividad	Calor Esp.
Muros	m	w/m <sup>2</sup>	KJ/Kg°C
Columna concreto	1.50	1.50	1.00
Pretil block	0.20	0.73	0.92
T. fibrocemento	0.04	1.40	0.89
<b>Ventanas</b>			
Cristal Claro	0.005	1.05	0.80
<b>Losa</b>			
Tierra Vegetal	0.1	0.58	1.48
Geotextil	0.02	0.033	1.7
Tezontle	0.1	0.63	0.795
Impermeabilizante	0.01	0.6	1.004
Losa Reticular	0.225	1.28	1.004
Casetones	0.4	0.033	1.7
Plafón Tablaroca	0.02	0.28	0.84
Piso Madera	0.02	0.14	1.21

Para continuar con la formula de Ganancia de Calor por Conducción es necesario también obtener la temperatura "sol-aire". Ésta es la temperatura del aire exterior a la cual en ausencia de todo intercambio de radiación, varía el mismo flujo de entrada de calor a través de la envoltura del edificio, como existiría con la combinación de radiación solar incidente real, intercambio de energía radiante con el espacio y del intercambio de calor convectivo con el aire exterior. Esta ecuación se expresa como:

$$T_{sa} = T_{amb} + \frac{\alpha \cdot H_i}{h_o} + \frac{\epsilon \cdot DR}{h_o} \quad (°C)$$

Donde:

T sa = Temperatura sol-aire (°K)

T amb = Temperatura ambiente (°K)





# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

$h_i$  = Radiación solar incidente sobre la superficie horizontal  
 $h_o$  = Coeficiente de transferencia de calor por convección y radiación

$\epsilon$  = Emitancia de la superficie. *Muro y techo = 0.99 / Cristal = 0.94*  
 $\alpha$  = Absortancia de la superficie. *Muro y techo = 0.80 / Cristal = 0.15*

DR = diferencia entre la radiación de onda larga incidente sobre la superficie que proviene del cielo y medio ambiente, y la radiación emitida por un cuerpo negro a la temperatura del aire exterior. El valor de DR para superficies verticales es igual a 0 (cero) y para techo plano es igual a:

$$DR = \delta \left\{ \left[ \frac{(1+\cos SLP)}{2} \right] [T_{sky}^4 - T_{amb}^4] + \left[ \frac{(1-\cos SLP)}{2} \right] [T_{sun}^4 - T_{amb}^4] \right\}$$

Donde:

$\delta$  = Cte. de Stefan  $5.669 \cdot 10^{-8} \text{ w/hr m}^2 \text{ }^\circ\text{K}^4$

SLP = ángulo de techumbre respecto a la horizontal. Para techo plano o plano horizontal es igual a  $0^\circ$ .

$T_{sky}$  = temperatura del cielo =  $0.0552 \cdot t_{amb}^{1.5}$

$T_{sun}$  = temperatura de los alrededores =  $t_{amb} + 10 \text{ }^\circ\text{K}$

$$DR \text{ en Techo} = 5.669 \cdot 10^{-8} \left\{ \left[ \frac{(1+\cos 0)}{2} \right] [259.6^4 - 280.7^4] + \left[ \frac{(1-\cos 0)}{2} \right] [290.7^4 - 280.7^4] \right\} =$$

$$DR \text{ en Techo} = -94.46 \text{ }^\circ\text{K}$$

Para obtener el Coeficiente de transferencia de calor por convección y radiación es:

$$h_o = h_w + h_{ir}$$

Donde:

$h_w$  = coeficiente de convección =  $32.7 + 13.7 \cdot w \text{ (KJ/m}^2 \text{ }^\circ\text{K)}$

$w$  = velocidad del viento (m / seg.)

$w$  = velocidad del viento =  $1.96 \text{ m / seg.}$

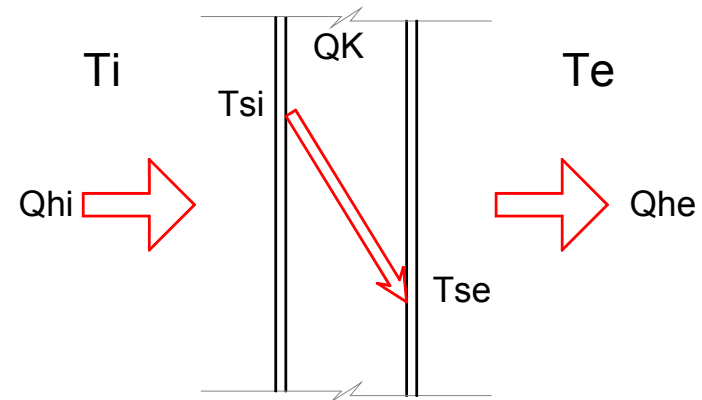
$$h_w = 32.7 + 13.7 \cdot 1.96 \text{ (KJ/m}^2 \text{ }^\circ\text{K)} =$$

$$h_w = 59.55 \text{ KJ/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$h_{ir} = 4 \delta \epsilon T^3$$

$T$  = Temp. de la Pared Externa + Temp. de la Pared Interna

Pero para obtener la TEMPERATURA DE LA PARED es necesario conocer el calor que se transmite por conducción en el muro, el calor por convección del aire interior y el calor por convección del aire exterior.



Donde:

QK = es el calor se transmite por conducción en el muro

Qhi = es el calor por convección del aire interior

Ti = es la temperatura interior

Tsi = es la temperatura de la superficie interior del muro

Tse = es la temperatura de la superficie exterior del muro



Te = es la temperatura del exterior  
 Qhe = es el calor por convección del aire exterior

Para obtener Ti y Te es necesario despejar las siguientes ecuaciones:

•Ecuación 1 =  $Q_{hi} = h_i \cdot A (T_i - T_{si})$

•Ecuación 2 =  $QK = (e / K) \cdot A (T_{si} - T_{se})$

•Ecuación 3 =  $Q_{he} = h_e \cdot A (T_{se} - T_e)$

Ahora  $Q_{hi} = QK = Q_{he} = Q$  (se designa a cada flujo de calor con la letra Q)

Donde:

hi = coeficiente de convección del aire en el interior

A = área del muro

e = espesor del muro

K = coeficiente de conducción de calor del muro

He = coeficiente de convección del aire en el exterior

Despejando en cada una de las ecuaciones la diferencia de temperaturas se tiene:

•En 1 =  $\frac{Q}{A} \cdot \frac{1}{h_i} = T_i - T_{si} \dots$  Ecuación 4

•En 2 =  $\frac{Q}{A} \cdot \frac{e}{K} = T_{si} - T_{se} \dots$  Ecuación 5

•En 3 =  $\frac{Q}{A} \cdot \frac{1}{h_e} = T_{se} - T_e \dots$  Ecuación 6

Tomando como factor común a la temperatura de la superficie interior y de la superficie exterior se eliminan y queda una sola ecuación de la siguiente manera:

$$\frac{Q}{A} \left[ \frac{1}{h_i} + \frac{e}{K} + \frac{1}{h_e} \right] = T_i - T_e$$

Despejando Q de la ecuación anterior se tiene:

$$Q = \frac{1}{(1/h_i) + (e/k) + (1/h_e)} \cdot A (T_i - T_e)$$

Con este resultado se puede calcular la temperatura en la superficie interior y en la superficie exterior del muro con las ecuaciones (5) y (6):

$$T_{se} = T_e + \frac{Q}{A} \cdot \frac{1}{h_e}$$

$$T_{si} = T_{se} + \frac{Q}{A} \cdot \frac{e}{K}$$

Temperatura Pared

$$Q = U \cdot A \cdot (T_i - T_e)$$

$$Q = 0.6950 \cdot 15 \cdot (24.63 - 7.60)$$

$$\mathbf{Q = 177.64 \text{ W}}$$

$$T_{se} = (Q/A) \cdot (1/h_e) + T_e$$

$$T_{se} = (177.64/15) \cdot (1/34.06) + 7.60$$

$$\mathbf{T_{se} = 7.94 \text{ }^\circ\text{C}}$$



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

$$T_{si} = (Q/A) * (e/K) * (e/K) + T_{se}$$

$$T_{si} = (177.64/15) * (1.50/1.50) * (0.20/0.73) * (0.04/1.40) + 7.94$$

$$T_{si} = 8.03 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$HT = \cos 65.91 * 40.48$$

$$HT = 16.52 \text{ W}$$

Ahora, podemos obtener  $h_{ir}$ :

$$h_{ir} = 4 \delta \epsilon T^3$$

$$T = T_{si} + T_{se}$$

$$h_{ir} = 4 * 5.669 * 10^{-8} \text{ w/hr m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}^4 * 0.99 (7.94 + 8.03)^3$$

$$h_{ir} = 5.43 \text{ KJ/m } ^\circ\text{K}$$

Posteriormente obtenemos  $h_o$ :

$$h_o = h_w + h_{ir}$$

$$h_o = 59.55 + 5.43 =$$

$$h_o = 64.98 \text{ KJ/m } ^\circ\text{K}$$

Es necesario conocer el Componente Perpendicular del Sol para muros y ventanas en dicha hora para obtener HT. Necesitamos los datos tanto la Radiación Global, así como el Azimut Solar y la Altura, que en este caso son:

$$\text{Rad.} = 40.75 \text{ W}$$

$$\text{Az} = 65.91$$

$$A = 6.59$$

Las ecuaciones para obtener HT son:

$$E = \text{Rad.} * \cos A$$

$$E = 40.75 \text{ W} * \cos 6.59$$

$$E = 40.48 \text{ W}$$

$$HT = \cos \text{Az} * E$$

Al tener todos los resultados de las ecuaciones anteriormente desarrolladas, se podrá obtener la Temperatura "sol-aire". Los datos recopilados son:

- Temp. Ambiente: 280.7 °K
- $\alpha$  Muro: 0.8
- $\alpha$  Ventana: 0.15
- $\alpha$  Techo: 0.8
- $\epsilon$  Muro: 0.99
- $\epsilon$  Ventana: 0.94
- $\epsilon$  Techo: 0.99
- HT: 16.52 W en muros y ventanas. HT: 40.75 W en techo.
- DR Techo: -94.46 °K
- DR Muro/Ventana: 0 °K
- $h_o$ : 64.95 KJ/m °K

Y recordando la siguiente ecuación tanto para el muro, ventana y techo los resultados son, según el despeje:

$$T_{sa} = T_{amb} + \frac{\alpha * H_i}{h_o} + \frac{\epsilon * DR}{h_o} \text{ (} ^\circ\text{C)}$$

$$T_{sa} \text{ Muro} = 280.7 + ((0.8*16.52)/64.98)-((0.99*0)/64.98))$$

$$T_{sa} \text{ Muro} = 280.95 \text{ } ^\circ\text{K}$$

$$T_{sa} \text{ Ventana} = 280.7 + ((0.15*16.52)/64.98)-((0.94*0)/64.98))$$

$$T_{sa} \text{ Ventana} = 280.78 \text{ } ^\circ\text{K}$$

$$T_{sa} \text{ Techo} = 280.7 + ((0.8*40.75)/64.98)-((0.99*-94.46)/64.98))$$

$$T_{sa} \text{ Techo} = 282.68 \text{ } ^\circ\text{K}$$

Por lo tanto, se podrá obtener la Ganancia de Calor a través de



Muros, Techos y Ventanas por Conducción ya que se tiene el dato de U (Coeficiente Transmisión Térmica), T S/A (Temperatura Sol-Aire) y T Int. (Temperatura Interior).

La ecuación real es para cada elemento:

a) QCOND Muro =  $U_m A_m (T_{s/a} - T_{Int})$

b) QCOND Ventana =  $U_v A_v (T_{s/a} - T_{Int})$

c) QCOND Techo =  $U_t A_t (T_{s/a} - T_{Int})$

Teniendo como datos para su solución:

U Muro: 0.6950 Watts/m<sup>2</sup>°K

U Ventana: 6.93 Watts/m<sup>2</sup>°K

U Techo: 0.0733 Watts/m<sup>2</sup>°K

Área Muro: 15 m<sup>2</sup>

Área Ventana: 20.7m<sup>2</sup>

Área Techo: 81 m<sup>2</sup>

T S/A Muro: 280.95°K

T S/A Ventana: 280.78 °K

T S/A Techo: 282.68 °K

T Interior: 297.78 °K

Despejando las ecuaciones correspondientes tenemos:

$$QCONDM = 0.6950 * 15 (280.95 - 297.78)$$

$$\mathbf{QCONDM = -175.51 W}$$

$$QCONDV = 6.93 * 20.7 (280.78 - 297.78)$$

$$\mathbf{QCONDV = -2438.66 W}$$

$$QCONDT = 0.0733 * 81 (282.68 - 297.78)$$

$$\mathbf{QCONDT = -89.71 W}$$

## 1.2 Ganancia Directa de Calor Solar (QSHG).

La ganancia de calor solar, es la cantidad que pasa a través de la

ventana y muro que proviene de la radiación solar directa, parte de ella eleva la temperatura del aire interior, y es sumada inmediatamente a la carga instantánea, el resto se almacena en muebles, alfombrado, etc., sobre los cuales incide, y posteriormente contribuye a elevar la temperatura del aire interior. Se calcula de la siguiente manera:

$$QSHG = A_v * HT * F_c$$

Donde:

A<sub>v</sub> = Área de la ventana (m<sup>2</sup>)

HT = Radiación incidente sobre una superficie horizontal (W/m<sup>2</sup>)

F<sub>c</sub> = Fracción de radiación solar que pasa por la ventana al espacio acondicionado, multiplicado por la transmitancia del vidrio (0.20 a 0.25 para ventana sombreada) (%)

$$QSHG = 20.7 * 16.52 * 0.25$$

$$\mathbf{QSHG = 85.51W}$$

## 1.3 Ganancia de Calor por Ventilación (QVENTL y QVENTS).

La cantidad de aire que manejan los ventiladores y que entra al espacio acondicionado, incorpora al aire interior una cantidad de calor, ésta puede ser dividida en sensible y latente y se calcula de la siguiente forma:

$$QVENTS (Sensible) = 16.67 * \rho * C_{pa} * (T_{amb} - T_{cuarto})$$

$$QVENTL (Latente) = 16.67 * \rho * H_{vap} (W_0 - W_1)$$

Dónde:

16.67 = Constante

$\rho$  = Densidad del aire = 1.180 (Kg./m<sup>3</sup>)

C<sub>pa</sub> = Calor específico del aire = 1.0065 (KJ/Kg.°C)

T<sub>amb</sub> = Temperatura del aire exterior (°C)

T<sub>cuarto</sub> = Temperatura del aire interior (°C)

W<sub>0</sub> = Humedad específica del aire exterior (Kg. agua/ Kg. aire)

W<sub>1</sub> = Humedad específica del aire interior (Kg. agua/ Kg. aire)

H<sub>vap</sub> = Calor latente de vaporización 2468 (KJ/Kg.)



Sin embargo, el Dr. Diego Morales desarrolló, a partir del ASHRAE, la expresión para obtener el flujo de aire que proviene del exterior:

$$G = C_v A V$$

G = Flujo de aire que proviene del exterior (m<sup>3</sup>/min.)  
C<sub>v</sub> = Efectividad de abertura de ventila; 0.55 a 0.65 para vientos perpendiculares a la abertura y 0.25 a 0.35 para vientos oblicuos a la abertura  
A = Área libre de ventila (m<sup>2</sup>)  
V = Velocidad del viento (m./seg.)

Por lo tanto, la ecuación se transforma de la siguiente forma:

$$QVENTS = 0.278 * G * \rho * C_{pa} * (T_{amb} - T_{cuarto})$$

$$QVENTL = 0.278 * G * \rho * H_{vap} (W_0 - W_1)$$

Que despejándola según los datos aplicados en esta metodología, los resultados son:

$$G = 0.25 * 0.25 * 1.96 = 441$$

$$QVENTS = 0.278 * 441 * 1.18 * 1.0065 (280.7 - 297.8)$$

$$QVENTS = - 2 480.85 W$$

$$QVENTL = 0.278 * 441 * 1.18 * 2468 (0.0055 - 0.0165)$$

$$QVENTL = - 3 927.38 W$$

#### 1.4 Ganancia de Calor por Infiltración (QINFLS y QINFLL).

La cantidad de aire que entra al espacio por infiltración a través de grietas, ranuras (en puertas y ventanas) o hendiduras en la estructura del edificio, incorpora una cantidad de calor que también se divide en sensible y latente y se calcula de la siguiente manera:

$$QINFS (\text{Sensible}) = 0.278 * C_{AMB} * Vol * \rho * C_{pa} / (T_{amb} - T_{cuarto})$$

$$QINFL (\text{Latente}) = 0.278 * C_{AMB} * Vol * \rho * H_{vap} (W_0 - W_1)$$

Donde:

0.278 = Factor de conversión (KJ → W)

C<sub>AMB</sub> = Número de cambios de aire por hora debidos a infiltración

Vol = Volumen del cuarto (m<sup>3</sup>)

C<sub>pa</sub> = Calor específico del aire = 1.0065 (KJ/Kg. °C)

ρ = densidad del aire = 1.180 (Kg./ m<sup>3</sup>)

H<sub>vap</sub> = calor latente de vaporización = 2468 (KJ/Kg.)

T<sub>amb</sub> = Temperatura ambiente (°C)

T<sub>cuarto</sub> = Temperatura del cuarto (°C)

W<sub>amb</sub> = humedad específica del aire ambiente (Kg. agua/Kg. aire seco)

W<sub>cuarto</sub> = humedad específica del aire en el cuarto (Kg. agua/ Kg. de aire seco).

Resolviendo las ecuaciones correspondientes tenemos:

$$QINFS = 0.278 * 1 * 202.5 * 1.18 * 1.0065 (280.7 - 297.8)$$

$$QINFS = - 1139.16 W$$

$$QINFL = 0.278 * 1 * 202.5 * 1.18 * 2498 (0.0055 - W_1)$$

$$QINFL = - 1803.39 W$$

#### 1.5 Ganancia de Calor Generada por Ocupantes (Q<sub>metl</sub> y Q<sub>mets</sub>).

El humano, como cualquier animal de sangre caliente, puede ser considerado como una bomba de calor, el cual incorpora al espacio interior del edificio como consecuencia de las reacciones exotérmicas llevadas a cabo en las células. Este calor del cuerpo humano desprendido al medio que lo rodea puede ser dividido en dos partes.

La primera, el calor latente, es debido a la humedad que como consecuencia de la respiración y el efecto de la transpiración de la piel, el cuerpo humano incorpora al ambiente. La segunda, es el



calor que el aire, en contacto con la piel, toma este sumando al calor radiante que emite la piel al medio circundante (radiación infrarroja).

La cantidad de calor que el cuerpo desprende depende de diversos factores como: el peso, la edad, el estado nervioso, la actividad desarrollada, etc. Estos montos han sido medidos ya tabulados, lo cual simplifica los cálculos para este efecto. Se recomiendan los resultados sugeridos en el Manual ASHRAE que son los siguientes según la actividad que se realiza en una habitación de hotel la cual es *descanso*:

- Para calor sensible = 40 W/pers.
- Para calor latente = 55 W/pers.

Las ecuaciones correspondientes para conocer la Ganancia Calorífica por Ocupantes son:

$$QMETS = q_{sens} / \text{persona} * \# \text{ de personas}$$

$$QMETL = q_{lat} / \text{persona} * \# \text{ de personas}$$

Para un caso en particular, se recomienda que el cálculo sea hecho para la capacidad máxima del local, siguiendo el patrón de uso del lugar, que en este caso son 4 huéspedes por ambos cuartos.

El resultado según la aplicación en el hotel son:

$$QMETS = 40 * 4$$

$$\mathbf{QMETS = 160 W}$$

$$QMETL = 55 * \# 4$$

$$\mathbf{QMETL = 220W}$$

$$\mathbf{QMETS \text{ Total} = 380 W}$$

## 1.6 Ganancia de Calor debida a Equipo Eléctrico (Qlight).

La ganancia de calor debida a equipo eléctrico se suma completa a la carga total. Esta carga proviene de aparatos eléctricos e iluminación y se considera que la potencia eléctrica consumida por éstos, es finalmente incorporada al espacio en forma de calor. Obviamente, se deben considerar los aparatos que se utilicen en la hora a calcular.

En el caso de las habitaciones de este proyecto hotelero se tiene el siguiente conteo de luminarias y aparatos eléctricos con sus respectivas cargas, la cantidad que estas generan y la suma de sus gastos energéticos.

La suma de las luminarias, que comprende arbotantes y spots, da una cantidad de 450 Watts, y en aparatos eléctricos como lo son reloj despertador, refriobar, teléfono, TV de 27" y el uso de un Laptop es de 295 Watts, pero dependiendo de la hora y de su uso los resultados son:

$$\mathbf{QLIGHT \text{ Permanente} = 70 W}$$

$$\mathbf{QLIGHT \text{ Día} = 535 W}$$

$$\mathbf{QLIGHT \text{ Noche} = 750 W}$$

## 1.7 Carga Total (QLOAD).

La carga total será la suma de todos los cálculos de ganancias de calor referidos. Es conveniente separar en el total las cargas por calor latente y por calor sensible:

- QSENST = Calor sensible total.
- QLATT = Calor latente total.
- QLOAD = Carga total (suma de calor sensible y latente total).

$$QLOAD = QSENST + QLATT \text{ (Watts)}$$



Se resume que los cálculos de calor sensible fueron:

$$QCONDM + QCONDT + QCONDV + QSHG + QVENTS + QINFLS + QMETS + QLIGHT = QSENST \text{ (Watts)}$$

Y los cálculos de calor latente:

$$QVENTL + QINFL + QMETL = QLATT \text{ (Watts)}$$

Respecto con el signo que pueda resultar en la carga total, se tiene que:

- QLOAD (-) valor negativo: el edificio requiere carga de calentamiento.
- QLOAD (+) valor positivo: el edificio requiere carga de enfriamiento.

$$QSENST = (-175.51) + (-2438.66) + (-89.71) + (85.51) + (-1139.16) + (-2480.85) + (160) + (70) =$$

$$\mathbf{QSENST = - 6008.38 W}$$

$$QLATT = (-1803.39) + (-3927.38) + (220)$$

$$\mathbf{QLATT = - 5510.77 W}$$

$$QLOAD = (- 6015.01) + (- 5510.77)$$

$$\mathbf{QLOAD = -11519.16 W}$$

Pero aún hace falta un procedimiento, el cual se explica a continuación, que permitirá conocer la temperatura al interior de la envolvente en cuestión.

### 1.8 Cálculo de la Temperatura del Interior del Edificio.

De las ganancias de calor que penetran al cuarto, una parte afecta a la temperatura del aire del interior y se convierten inmediatamente en carga de enfriamiento o calentamiento para mantener la temperatura deseada. La otra porción se almacena en la masa del mobiliario y los materiales que componen el edificio, y de estos pasa al aire del cuarto en un tiempo mayor que en el caso

del aire. Por ejemplo, la ganancia de calor solar a través de la ventana debe calentar el alfombrado, muebles o paredes donde ésta incide, después estos últimos calientan el aire del interior del edificio. Retrasos similares se asocian con ganancias de calor por iluminación y equipo eléctrico, maquinaria y gente.

El tiempo de distribución de las ganancias de calor del cuarto, se puede construir por el método presentado también por AHSRAE de función de transferencia, siguiendo este método se obtiene el valor de la carga total, que representa el valor de la carga que el equipo de calentamiento o enfriamiento debe proveer o remover del cuarto para obtener la temperatura de comodidad deseada.

Una vez que el valor de la carga total ha sido cuantificado, la temperatura nodo (temperatura del cuarto) se calcula con los valores de la *Capacitancia Térmica* del cuarto (CAPAC) y a partir de la temperatura del cuarto en el tiempo de cálculo anterior de la siguiente manera:

$$T_{\text{cuarto}}(2 \text{ hr.}) = T_{\text{cuarto}}(1 \text{ hr.}) + \int_t^{t+\Delta} \frac{QLOAD}{CAPAC} dt$$

Donde:

CAPAC = Capacitancia = Capacidad de almacenamiento térmico de los materiales de construcción, en función de su masa y de su calor específico.

Masa = volumen (m<sup>3</sup>) \* peso volumétrico (Kg./m<sup>3</sup>) = Kg.

3.6 = Constante

$$Masa \text{ (Kg.)} * C_p \text{ (KJ/Kg. } ^\circ\text{C)} = CAPAC = \frac{KJ/Kg^\circ C}{3.6} = \frac{W}{^\circ C}$$

Para dicho cálculo es necesario dividir los elementos estructurales que componen al espacio analizado como se hizo para el cálculo del Coeficiente de Transmisión Térmica (U), sólo que en este se tomarán los datos de volumen (m<sup>3</sup>), peso volumétrico (Kg./m<sup>3</sup>), masa (Kg.) y calor específico (KJ/Kg. °C), que todo esto multiplicado se obtiene la capacitancia de cada elemento y



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

## Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

sumándolos se obtiene la capacitancia del espacio en cuestión. En el caso de las habitaciones de este hotel, el procedimiento y el resultado de obtención de capacitancia se presenta en el siguiente cuadro:

### Cálculo Capacitancia

	Largo	Ancho	Altura	Cantidad	Volúmen	Peso Vol.	Masa	Calor Esp.	Capacitancia
	m	m	m		m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	Kg	KJ/Kg°C	KJ°C
<b>Muros</b>									
<i>Columna concreto</i>	1.5	0.75	3	4	13.5	2400	32400	1.00	32400
<i>Pretil block</i>	4.5	0.2	1.22	2	2.196	1800	3952.8	0.92	3636.576
<i>T. fibrocemento</i>					46	2130	97980	0.89	87202.2
<i>Tablaroca</i>	13.3	0.2	2.5	2	13.3	850	11305	0.84	9496.2
<b>Ventanas</b>									
<i>Cristal</i>	8.28	0.005	2.5	1	0.1035	2500	258.75	0.80	207
<i>Doble Cristal</i>	8.28	0.024	2.5	1	0.4968	2600	1291.68	0.80	0
<b>Losa</b>									
<i>Tierra Vegetal</i>	9	9	0.1	1	8.1	1500	12150	1.48	17982
<i>Geotextil</i>	9	9	0.02	1	1.62	30	48.6	1.7	82.62
<i>Tezontle</i>	9	9	0.1	1	8.1	1250	10125	0.795	8049.375
<i>Impermeabilizante</i>	9	9	0.01	1	0.81	30	24.3	1.004	24.3972
<i>Losa Reticular</i>	9	9	0.45	1	36.45	2400	87480	1.004	87829.92
<i>Casetones</i>	0.6	0.6	0.4	105	15.12	30	453.6	1.7	771.12
<i>Plafón Tablaroca</i>	9	9	0.02	1	1.62	850	1377	0.84	1156.68
<i>Piso Madera</i>	9	9	0.02	1	1.62	600	972	1.21	1176.12
							<b>Total</b>		250014.21
							3.6		<b>69448.39</b>

Ahora, se puede despejar al ecuación con los datos obtenidos durante todo este cálculo para obtener la Temperatura al Interior de la envolvente y tomarla como punto de partida para el cálculo de la siguiente hora, en este caso para las 8:00 a.m.

$$T \text{ Int.} = 24.63 \text{ °C} + \left( \frac{-11519.16}{69448.3911} \right)$$

$$T \text{ Int. (8:00 a.m.)} = 24.44 \text{ °C}$$

A continuación se presentarán las tablas y las gráficas con los resultados de Temperatura Ambiente, Temperatura Interna y Ganancia Calorífica del mes de Enero como las de Mayo, de las 24 horas que comprende ambos Días de Diseño.





**Tablas de Resultados**

**Enero 21**

<i>Hora</i>	Temp. Ext. °C	Temp. Int. °C	Ganancia W
07:00	7.59	24.63	-11519.16
08:00	9.53	24.46	-9653.35
09:00	12.72	24.33	-5954.69
10:00	16.03	24.24	-2919.61
11:00	18.75	24.20	-302.81
12:00	20.58	24.19	1425.17
13:00	21.50	24.21	861.48
14:00	21.62	24.23	614.21
15:00	21.14	24.23	-305.21
16:00	20.22	24.23	-1358.71
17:00	19.05	24.21	-2694.99
18:00	17.75	24.17	-4084.30
19:00	16.43	24.11	-5023.20
20:00	15.15	24.04	-4535.47
21:00	13.97	23.98	-5470.24
22:00	12.90	23.90	-6208.76
23:00	11.96	23.81	-6678.00
00:00	11.15	23.71	-7540.38
01:00	10.46	23.60	-7935.93
02:00	9.87	23.49	-8933.80
03:00	9.39	23.36	-9118.24
04:00	8.99	23.23	-9321.97
05:00	8.67	23.09	-9341.07
06:00	8.40	22.96	-9493.38

**Ganancia Total -125492.41**

**Mayo 21**

<i>Hora</i>	Temp. Ext. °C	Temp. Int. °C	Ganancia W
06:00	13.37	26.30	-11177.96
07:00	15.19	26.14	-8794.74
08:00	18.21	26.01	-5199.26
09:00	21.36	25.94	-2239.04
10:00	23.96	25.91	-142.74
11:00	25.71	25.90	1120.52
12:00	26.60	25.92	462.12
13:00	26.73	25.93	558.31
14:00	26.27	25.93	548.46
15:00	25.41	25.94	-138.43
16:00	24.30	25.94	-890.57
17:00	23.06	25.93	-2147.84
18:00	21.81	25.90	-3054.08
19:00	20.59	25.85	-3020.20
20:00	19.47	25.81	-4045.14
21:00	18.45	25.75	-4378.74
22:00	17.55	25.69	-5757.87
23:00	16.78	25.60	-6663.80
00:00	16.12	25.51	-7342.48
01:00	15.56	25.40	-8360.27
02:00	15.10	25.28	-8732.12
03:00	14.72	25.16	-8892.75
04:00	14.41	25.03	-8965.72
05:00	14.16	24.90	-9132.41

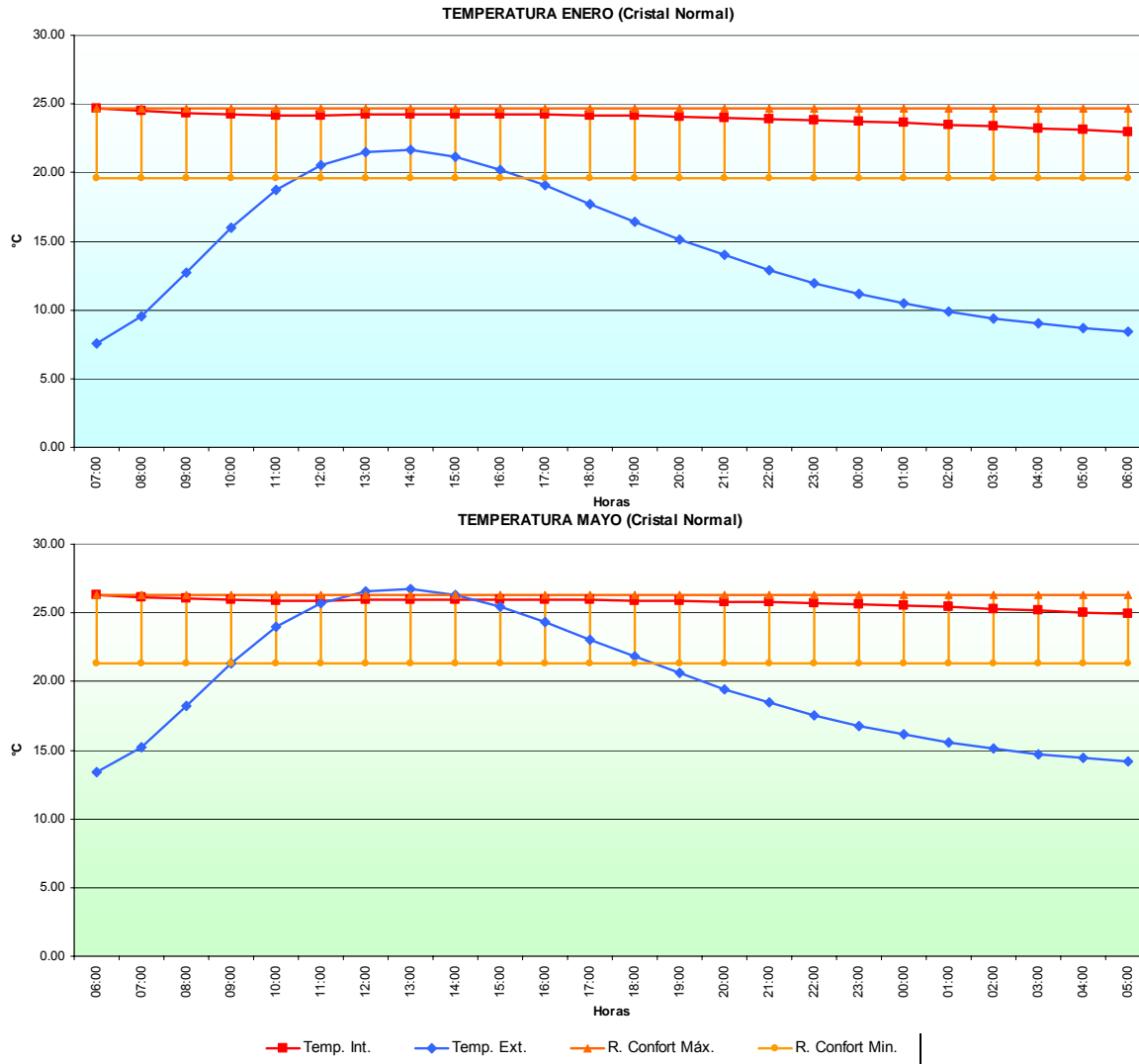
**Ganancia Total -106386.75**



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Gráficas de Resultados considerando Cristal Normal.



## ■ Resultado.

En la suma del calor producido dentro del espacio crítico analizado en dicho cálculo, en ambos días de diseño los resultados fueron negativos, por lo que el espacio no presenta ganancia alguna, al contrario se encuentra por debajo del punto máximo del rango, por lo que el uso de las columnas y travesaños como parteluces y aleros provocan la protección adecuada de soleamiento y de radiación a estos espacios. Fenómeno parecido resultó en las gráficas, donde se puede apreciar que la curva que representa a la temperatura interna se mantiene dentro del Rango de Confort, en ningún caso actúa sobre la temperatura máxima, por lo que este criterio es aceptable para ambos meses de diseño sin la necesidad de utilizar doble acristalamiento. A simple vista se nota que la temperatura interna actúa de forma similar a la temperatura externa ya que de 14:00 a 17:00 hrs. sube y desciende siguiendo el mismo patrón, por lo que al interior será agradable el ambiente para el ocupante de la habitación, sin considerar que en dichas horas no hay actividad en el cuarto, ya que es el lapso preciso cuando el huésped tendría que encontrarse fuera del hotel realizando negocios, comiendo o visitando algún sitio de la ciudad. Caso contrario sucede cuando la temperatura exterior es mínima, la temperatura interna será la adecuada para que el visitante pueda realizar sus actividades de forma confortable sin sentir frío. Cabe resaltar que si es necesario enfriar el espacio, bastará en abrir las ventanas ya que en el presente cálculo sólo se consideró  $\frac{1}{4}$  parte de la capacidad de abertura de éstas y por lo tanto, su flujo de aire en él. Además el sistema extensivo de la terraza verde amortigua adecuadamente la temperatura ya que mantiene la temperatura del cuarto dentro del criterio aceptable tanto para la época fría así como la cálida.

**No será necesario el uso del sistema de aire acondicionado para climatizar el espacio. Por lo que el diseño de este edificio con la funcionalidad de hotel CUMPLE con su objetivo inicial; disminuir los gastos energéticos además de mejorar el nivel de vida de los ocupantes del lugar. El usuario de dicha edificación podrá encontrarse en un estado de confort óptimo que le permita realizar sus actividades sin disturbio alguno.**



Hotel Ejecutivo y Ecológico.  
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

---

Costo.



*Taller Carlos Lazo B.*

*Tesis Profesional.*

*Estela Adriana Escudero Curiel.*



# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

■ **Costo.**

Partida	% del Costo Total	m <sup>2</sup>	P.U.	Importe
Cimentación	7.54	5,785.12	1,131.54	86,776,729.50
Subestructura	5.67	4,346.54	850.16	65,198,065.50
Supraestructura	61.67	47,297.39	9,251.12	709,460,890.50
Acabados	1.25	958.62	187.50	14,379,230.03
Cancelería y Vidrería	1.52	1,165.68	228.00	17,485,143.71
Instalaciones	5	3,834.46	750.00	57,516,920.10
Instalaciones Esp	0.75	575.17	112.50	8,627,538.02
Ecotecnias	6.65	5,099.83	997.50	76,497,503.73
Condiciones Generales	7.5	5,751.69	1,125.00	86,275,380.15
Obra Exterior	2.44	1,874.74	366.69	28,121,100.00
<b>Total m<sup>2</sup> construidos</b>	100.00	76,689.23		
<b>Costo m<sup>2</sup> Construido</b>			15,000.00	1,150,338,402.00
<b>Costo terreno</b>		8,982.11	12,000.00	107,785,264.80
<b>Costo Total</b>				<b>\$ 1,258,123,666.80</b>

El costo por m<sup>2</sup> de un hotel de lujo es de \$10,000.00, pero al considerar la inflación a 3 años y tomando en cuenta la implementación de las ecotecnias, el costo del m<sup>2</sup> se consideró de \$15,000.00. El costo del hotel es alto, sin embargo, con el paso del tiempo, el costo-beneficio será visible por presentar grandes ahorros de energía en cuanto a electricidad, la reutilización de agua y la eliminación del sistema de aire acondicionado.

Este proyecto será financiado por una cadena internacional de hoteles de gran turismo.



Hotel Ejecutivo y Ecológico.  
Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

---

## Conclusiones.



*Taller Carlos Lazo B.*

*Tesis Profesional.*

*Estela Adriana Escudero Curiel.*





# Hotel Ejecutivo y Ecológico.

Av. Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

## ■ Conclusiones.

La realización de este proyecto tuvo como objetivo el poder resolver a pequeña escala un problema que aqueja a la humanidad a nivel mundial, *la devastación del medio ambiente*. A lo largo de la evolución de las ciudades, hemos comprobado que han provocado un desorganizado aumento en el nivel demográfico, esto causado por el mejoramiento de la expectativa de vida. Sin embargo, este acto es inversamente proporcional a la calidad de vida, ya que al cubrir las fuertes demandas de las poblaciones masivas, se han afectado y sobre explotado los recursos naturales. Ahora vemos y sufrimos las consecuencias de éste hecho, cambios climáticos susceptibles e impredecibles.

Por lo tanto, en esta tesis se demostró que nosotros, como arquitectos, no podremos remediar el daño, pero sí ayudaremos a disminuir los efectos. La arquitectura ecológica es una nueva filosofía que pretende el equilibrio, aprovechando positivamente los avances tecnológicos para mejorar la forma de vida del ser humano respetando la naturaleza, regenerando sus hábitos y contribuyendo en la desaceleración de su destrucción irremediable.

En esta *Nueva Era* que nos abre la oportunidad de remediar nuestros errores, es el momento justo para regresarle a la Tierra lo mucho que ella nos ha dado, *la oportunidad de vivir*.

Con esta tesis tuve la oportunidad de no sólo reforzar mis conocimientos, sino también de profundizar en temas antes superficiales para mí, como estudiante. Pude entender que el quehacer arquitectónico es el de apoyar a la sociedad de forma responsable. Esta carrera me ha enriquecido como persona porque ahora que termino esta fase de mi vida, sé que tomé la decisión correcta de haber estudiado esta licenciatura ya que definió mi identidad con la cual podré dedicarme profesionalmente por el resto de mi vida.

## Bibliografía.



*Taller Carlos Lazo B.*

*Tesis Profesional.*

*Estela Adriana Escudero Curiel.*





## ■ Bibliografía.

### Libros Consultados.

- Ernesto Herkerling, Ciencia Ambiental y Desarrollo Sustentable, Tecnológico de Monterrey, México, 2002.
- Espinosa López, Enrique, Compendio Cronológico de su Desarrollo Urbano 1521-1981, IPN, México, 2003.
- Fonseca, Xavier, Las Medidas de una Casa, México, Pax, México, 2002.
- García de Miranda, Enriqueta, Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, E. Instituto de Geografía, UNAM, 1986.
- Gauzin-Müller, Dominique, Arquitectura Ecológica, Gustavo Gili, Barcelona, 2002.
- Guía Empresarial, Bibliografía Específica del Giro, Secretaría de Economía, México, 2007.
- Hessayon, D.G., Árboles y Arbustos de Jardín, Blume, Barcelona, 1983.
- Kunz, Martin Nicholas, Affordable Hotels, Avedition, Austria, 2006.
- López de Juambelz (et.al.), La Vegetación en el Diseño de los Espacios Exteriores, Facultad de Arquitectura, UNAM, México, 2000.
- Plazola Cisneros, Alfredo, Enciclopedia de Arquitectura, Noriega, México, 1994, Tomo VI.
- Senosiain A., Javier, Bioarquitectura, Limusa, México. 1995.
- Tudela Fernando, Eco Diseño, UAM Xochimilco, México, 1982.
- Varios, F. L. Wright, sus Ideas y Realizaciones, Buenos Aires, 1962.
- Vélez González, Roberto, La Ecología en el Diseño Arquitectónico, Trillas, México, 1992.
- Yeang Ken, El Rascacielos Ecológico, Gustavo Gili, Barcelona, 1999.
- Yeang Ken, Proyectar con la Naturaleza, Gustavo Gili, Barcelona, 1999.

### Documentos.

- Arnal Simón, Luis (et.al), Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, Trillas, México, 2005.
- Asamblea Legislativa del Distrito Federal, I Legislatura, Ley Ambiental del Distrito Federal, Gobierno del Distrito Federal, 2000.
- American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE Handbook Fundamentals, Atlanta, EEUU, 1997.
- Delegación Cuauhtémoc, Programa Delegacional de Desarrollo Urbano, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI), México, 1995.
- FONATUR, Criterios Básicos de Diseño para un Hotel de Cinco Estrellas, Secretaría de Turismo.



## ■ Bibliografía.

- Green Building Council, Los Fundamentos de los Edificios Ecológicos y el LEED, USGBC, EEUU, 2006.
- Saint-Gobain Glass, Manual del Vidrio Saint-Gobain Glass México, Plazola Editores, México, 2002.
- Observatorio Tacubaya, Normales Climatológicas, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Delegación Miguel Hidalgo, México D.F.
- Sámano J. Diego, Morales R. Diego, Morillon G. David, Notas del Curso de Actualización de Energía Solar, UNAM, 1997.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Consejo Asesor de Desarrollo Urbano y Vivienda (CADUVI), Gobierno del Distrito Federal, 2007.
- Secretaría de Energía, Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-200- Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales, Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE), 2001.
- Secretaría de Obras y Servicios, Corredor Turístico y Cultural Paseo de la Reforma- Avenida Juárez- Centro Histórico, Gobierno del Distrito Federal, 2007.
- Secretaría de Turismo, Programa de Desarrollo Turístico, Gobierno del Distrito Federal, 2007.
- Szokolay Steven, Problems of House Energy Rating (HERS) in Warm-humid Climates, 23° Conferencia de Energía Pasiva en Arquitectura, Ginebra Suiza, Septiembre 2006.

## Revistas.

- Pellicer, María, “Verde Pálido”, Revista Gatopardo, Mapas, México, Agosto 2007.
- Revista Adhoc, A+P, México, Noviembre-Diciembre 2006.
- Revista ArquiTK “Arquitectura Hotelera”, Arquieditorial, México, Febrero-Marzo 2003.
- Revista ArquiTK “Hoteles y Lugares de Descanso”, Arquieditorial, México, Abril-Mayo 2006.
- Revista Enlace “Hoteles”, FCARB/CAM-SAM, México, Noviembre 2006.
- Revista Hotel, Travel Home, 191, México, Enero 2000.
- Revista Mundo Celular, Grupo Medios, Septiembre, 1994.
- Revista Obras, Expansión, México, Diciembre 2002.
- Revista Obras, Expansión, México, Enero 2008.
- Revista Obras, Expansión, México, Febrero 2008.



## ■ Bibliografía.

### •Páginas WEB.

- [www.acuatica.net](http://www.acuatica.net)
  - [www.agua.org.mx](http://www.agua.org.mx)
  - [www.biotectura.com](http://www.biotectura.com)
  - [www.caminoreal.com](http://www.caminoreal.com)
  - [www.conae.gob.mx](http://www.conae.gob.mx)
  - [www.consumer.es](http://www.consumer.es)
  - [www.creasa.net](http://www.creasa.net)
  - [www.df.gob.mx](http://www.df.gob.mx)
  - [www.eluniversal.com.mx](http://www.eluniversal.com.mx)
  - [www.fiestainn.com](http://www.fiestainn.com)
  - [www.greenbuildingworldwide.com](http://www.greenbuildingworldwide.com)
  - [www.sheraton.com.mx](http://www.sheraton.com.mx)
  - [www.spagazine.com](http://www.spagazine.com)
  - [www.theorchardgardenhotel.com](http://www.theorchardgardenhotel.com)
  - [www.usgbc.org](http://www.usgbc.org)
  - [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- Metodología de Diseño Bioclimático: Mtra. en Arq. Alma Rosa Ortega Mendoza.
- Apuntes y Trabajos Personales.





**Al reciclar nos beneficiamos todos...**

Por cada tonelada reciclada se dejan de talar, en promedio 17 árboles.  
Se evita el consumo de 26 500 litros de agua, que se emplearían para obtener la celulosa virgen.  
En su proceso de reciclado se emplean menos calorías, teniendo un ahorro de 1 460 litros de combustible.  
Si se recupera una tonelada de papel, se dejan de enterrar 3 m<sup>3</sup> de basura sólo tomando en cuenta desperdicios fibrosos de papel.

*Por tal razón, el presente trabajo se imprimió en papel RECICLADO.*

