



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TECÁMAC

Tesis

Que para obtener el título de

Arquitecto

Presenta

María Elisa Huanosta Rosales

Director de Tesis

Arq. Wilfrido Gutiérrez Manrique

Nezahualcóyotl, Estado de México

Aragón. Edo. de Mex. 2016



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.

Sínodo

Director:

Arq. Wilfrido Gutiérrez Manrique

Arq. Laura Argoytia Zavaleta

M. en Arq. David Ignacio Yañez Guerra

Arq. Norma Rocio Pérez Sánchez

Arq. Ignacio Márquez Martínez

Dedicatorias

A los grandes impulsos de mi vida Aura Abril y Humberto por el aprendizaje que tengo de ellos, sabiduría, amor y paciencia.

A Humberto, por su filosofía de vida, por brindarme fortaleza en todo momento, cariño y comprensión.

A Mariana, mujer de carácter fuerte, y gran sabiduría, gracias por darme la oportunidad de vivir momentos y logros junto a ti.

A todos mis hermanos, especialmente a Carlos, cuñados, amigos, profesores y gente significativa en mi vida,

Agradecimientos

A Humberto, Aura Abril, y Humberto, por todo su apoyo, como familia y colaboradores

A Victor, por ser inspiración en el trabajo

A Daniel, por su confianza, y sincera amistad

A Wilfrido, por su valiosa y sabia guía

Contenido

	Introducción	13
	Objetivos	15
Capítulo I	Antecedentes y Justificación del tema	17
	Antecedentes	
	Educación Superior	18
	Universidades Politécnicas	19
	Ámbito Local	
	Situación Municipal	20
	Panorama educativo local	21
	Justificación	21
Capítulo II	Investigación	23
	El Sujeto	24
	Perfil del Sujeto	
	Genérico	
	Particular	
	El Objeto	25
	Definición Genérica del Objeto	
	Antecedentes	
	Universidades Politécnicas	
	Marco Teórico del Objeto	32
	Educación por Competencias	32
	Aprendizaje Significativo	34
	Referentes Análogos	36
	Internacionales	
	Nacionales	
	El Medio	43
	Medio Físico	
	Toponimia	43
	Localización	43

	Limites	
	Extensión Territorial	
	Medio Natural	44
	Clima	
	Hidrológica	
	Orografía	
	Geomorfología	
	Medio Social	47
	Aspectos Demográficos	
	Aspectos Económicos	
	Aspectos Culturales	
	Medio Urbano	53
	Estructura Urbana	
	Vialidad	
	Equipamiento urbano	
	General	
	Educativo	
	Industrial	
	Imagen y Composición Urbana	
	Uso de suelo	
	Prospectiva de Desarrollo Urbano	
	Normatividad	63
Capítulo III	Programa Arquitectónico de Diseño (Análisis)	75
	Generadores:	
	Sujeto	
	Perfiles de Usuarios	76
	Objeto	
	Particularidad de los Componentes	
	Condicionantes:	
	Medio	87
	Análisis del Sitio	
	Localización del Predio	

	Visuales del Terreno	
	Condicionantes Particulares Del Predio	94
	Dimensiones	
	Aspectos Físicos	
	Entorno y Funcionalidad	97
	Análisis de Accesos	98
	Costo	
	Esquema de financiamiento	99
	Tiempo	
	Criterios Constructivos	100
	Programa de Requerimientos	101
Capitulo IV	Marco Conceptual	109
	Referentes Conceptuales	
	Concepto	
	Imagen Conceptual	
Capitulo V	Esquemas de Diseño	123
	Matriz de Relaciones	
	Diagramas de Funcionamiento	
	Zonificación	
Capitulo VI	Desarrollo del Proyecto	127
	Proyecto Arquitectónico	128
	Proyecto Constructivo	
	Perspectivas	
	Criterios Técnicas	167
Capitulo VII	Aspectos Administrativos	181
	Criterios de Costos	183
	Programa General de Obra	186
Anexos		187
	Anexo 1 Museo Guggenheim de Bilbao	188
	Anexo 2 Método de desarrollo de proyecto “Fast Track”	194
	Anexo 3 Sobre el proceso de diseño	196
	Bibliografía y fuentes de consulta	199

Introducción

La creciente y dinámica globalización de los mercados mundiales, que promueve el libre intercambio comercial y cultural entre, prácticamente, todos los países del mundo, obliga a que cada miembro de este mercado mundializado busque con mayor frecuencia ser más eficaz y eficiente a fin de ser competitivo al más alto nivel de productividad y calidad.

En la cultura de cada país existe, también, un impacto en cuanto la reconsideración de sus esquemas de interacción global, pero sobre todo en cuanto a la conciencia de definición de nuevos parámetros de integración en esta dinámica de competencias.

Una de las exigencias dentro del sector productivo para poder afrontar exitosamente la globalización económica, es la incorporación de conocimientos científicos en el proceso de producción y de gestión, orientados a la reducción de los costos de manufactura y al incremento en la calidad y valor de los productos. Cada vez más las empresas apuestan por una reconversión y modernización del aparato productivo apoyados en la inversión en los sectores científicos y tecnológicos.

La educación como factor de desarrollo se manifiesta en la demanda social por una formación de mayor calidad y eficiencia, aunado a la exigencia global en que estamos inmersos, y haciendo urgente la necesidad de que el trabajo del hombre sea mucho más eficiente y productivo, para lo cual se requiere de mayor preparación.

Las Instituciones de Educación Superior y en especial las Universidades desempeñan un rol de suma importancia en la formación de recursos humanos del más alto nivel y en la creación, desarrollo, transferencia y adaptación de tecnología, de manera que lo que ellas hacen para responder adecuadamente a los requerimientos de la sociedad moderna se constituye en una respuesta estratégica para el desarrollo nacional, estas se han ganado un reconocimiento cada vez mayor como un instrumento de desarrollo de ciudades, regiones y países, y están consideradas como un factor clave para incrementar la competitividad y calidad de vida.

En ese sentido el compromiso para las instituciones de Educación Superior es el de enfrentar un mundo en el cual los sistemas productivos están en permanente transformación, los cambios en las formas de comunicación han modificado la forma de percibir el tiempo y las distancias, al tiempo que abren nuevas perspectivas para la docencia y la investigación.

Objetivos

Los objetivos de este documento se centran en la necesidad de abordar un tema que resulta de suma importancia para nuestro país, la educación como factor de desarrollo personal y social se han manifestado en la historia como elemento fundamental no solo de la cultura, sino también de manera especial para la transformación y mejoramiento de la de vida del ser humano.

De esta manera se cumple con uno de los objetivos primordiales de la carrera de arquitectura, que es el de resolver necesidades humanas, particularmente las que tienen que ver con habitar el espacio, satisfaciendo adecuadamente las expectativas por mejores lugares de vida.

Al tiempo, se busca responder a las inquietudes que de manera personal marcaron un objetivo de formación académica que habría de concluir al cubrir la totalidad de las etapas necesarias de adquisición de conocimiento y experiencias, necesarias para lograr ejercer una profesión que demanda de una gran responsabilidad y profesionalismo.

Finalmente los objetivos que como institución persigue nuestra Universidad Nacional Autónoma de México se ven alcanzados con el egreso de sus alumnos y es entonces que se cierra el ciclo de una experiencia que inicia pero no concluye en las aulas, sino que se integra de toda una serie de experiencias que contribuyen para la incorporación de nuevas realidades del conocimiento aplicado, y que van de la formación a la transformación y de lo personal a lo colectivo.

Capítulo I

Antecedentes y Justificación del Tema

Antecedentes

Educación Superior:

En 1999 la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Enseñanza Superior), elaboro el documento *La educación superior en el siglo XXI, líneas estratégicas de desarrollo*, el cual se constituyó como el marco de referencia de los programas educativos de los últimos dos sexenios, dicho documento presenta un amplio diagnóstico sobre los problemas de la educación superior en México, así como una prospectiva para el año 2020 y propuestas de acción inmediata para su aplicación en el corto plazo con intención de dar impulso al sistema de educación superior existente.

Algunos de los conceptos expresados como parte de su línea de propuestas son:

- Lograr un sistema abierto en vez de uno cerrado
- La conformación de redes institucionales
- La universidad virtual
- El otorgamiento de personalidad jurídica propia a los comités inter-institucionales de evaluación de la educación superior

Bajo esa circunstancia las universidades públicas se consolidaron como el sector más importante de la educación superior en México.

*“Sus aportaciones a la movilidad social, sus contribuciones al desarrollo científico y tecnológico del país, su amplia –aunque relativa- preocupación por la difusión cultural, el número de alumnos egresados, etc., son sólo algunas de sus aportaciones invaluable. Sin embargo, un conjunto de transformaciones combinadas, tanto del contexto como en las estructuras organizativas de las instituciones, fueron restringiendo sus contribuciones al desarrollo social del país. Los años dorados dieron paso a los años duros, grisáceos y conflictivos, con los que terminó el siglo pasado”*¹. Aunque sabemos que en los últimos años estas universidades han pasado por algunas crisis, es incuestionable su destacado papel en el campo de la investigación y los estudios de posgrado, lo mismo que en la difusión de la cultura, como es el caso de la UNAM.

1 Luengo González, Enrique. *Tendencias de la Educación Superior en México: Una lectura desde la perspectiva de la complejidad*, UNESCO, Colombia, 2003

Por otra parte, uno de los segmentos que mantiene un dinamismo acelerado, es el de las universidades privadas, sin embargo sólo algunas instituciones han alcanzado altos niveles de rendimiento, en tanto que la mayoría se ubican en el nivel más bajo de la jerarquía académica. Además, existe una marcada desigualdad en su distribución geográfica.

Otras características de la educación privada superior es su flexibilidad para adaptarse a condiciones cambiantes de los mercados, su gran diferenciación, *“unas abocadas a campos particulares altamente especializados, otras son prestigiosas y grandes universidades con múltiples fines, otras muchas de bajo rendimiento y respeto”*², su difícil coordinación con las autoridades públicas, su descuido en áreas que no producen ingresos, como bibliotecas, investigación y desarrollo, difusión cultura-, su orientación al mercado y sus valores en ocasiones contradictorios o ajenos a la tradición de las universidades, entre otras cosas.

En síntesis, la discusión girará en torno a si las modificaciones que se están imponiendo a la universidad suponen su desplazamiento como referente cultural básico de la sociedad o si adquiere, en adelante, el estatuto menor que poseen el resto de las organizaciones que le prestan “servicio” en el mercado, es decir, como proveedora de servicios educativos.

Estas tensiones son manifestación de los debates, reconceptualizaciones, aparentes contradicciones, conflictos y cambios que experimentan y seguirán experimentando las instituciones universitarias en México y otras partes del mundo. Son señales del carácter profundo, e incluso, de la radical transformación de la universidad en los próximos años.

Universidades Politécnicas

En 2001, y por decreto gubernamental fueron creadas las Universidades Politécnicas, diseñadas para ofrecer, principalmente, carreras de ingeniería y estudios de posgrado al nivel de especialidad.

En la actualidad la oferta educativa se ha ampliado hacia las áreas administrativas, bajo el mismo esquema de especialidades.

El rasgo distintivo de estas instituciones se centra en las particularidades pedagógicas, en la docencia, las Universidades Politécnicas diseñan sus programas educativos con base en competencias y sus procesos de enseñanza se centran en el aprendizaje significativo del alumno, en la investigación, se orientan a la investigación aplicada y desarrollo tecnológico, dirigida a la asimilación, transferencia y mejora de

tecnologías, para lo cual trabajan en programas pertinentes para el desarrollo regional y nacional, y en proyectos que llevan a cabo en estrecha colaboración con las organizaciones de los sectores productivo, público y social, en cuanto a la preservación y difusión de la cultura, estas universidades tienen la vocación de mejorar, a través de sus programas de educación continua, la capacitación de la fuerza de trabajo, con especial énfasis en los estados y regiones en las que se ubican; asimismo, tienen también la vocación de promover la consolidación de una cultura tecnológica, en todos los ámbitos de la sociedad.

AMBITO LOCAL

Situación Municipal

Tecámac es uno de los municipios del Estado de México que han experimentado de manera mas clara y contundente la transformación de su territorio a causa del proceso de urbanización de lo que anteriormente fueron zonas agrícolas, la conurbación que se dio en el municipio entre 1980 y 2010 es una de las mas aceleradas que se han observado en el estado en los últimos años.

Hasta el censo elaborado por INEGI en 2010 se podía contabilizar una población de 364, 579 habitantes, los cuales representaban la población asentada en las zonas urbanizadas desde por lo menos 15 o 20 años atrás, sin embargo de 1999 a 2003 se habían construido casi 55,000 viviendas en 60 nuevos desarrollos habitacionales es decir un aproximado inmediato de mas de 250,000 habitantes.

En 2005 fueron incorporadas cerca de 30,000 mas, y hasta el año 2010 se podían sumar 101 mil 179 nuevas viviendas correspondientes a 30 fraccionamientos o etapas posteriores.

Actualmente según cálculos a partir de la cantidad de viviendas habitadas suman alrededor de 930, 554 habitantes, este hecho ha significado una modificación radical de las demandas por equipamiento en todos los niveles.

Aunado a este fenómeno de crecimiento demográfico el municipio de Tecámac fue elegido como “Ciudad Bicentenario”, lo que implica el ser considerado dentro las políticas de desarrollo urbano promovidas por el gobierno del estado encaminadas al ordenamiento y mejora de la infraestructura y calidad de vida de sus habitantes, dicha designación obedece al hecho de contar con infraestructura y equipamiento estratégicos y por contar con vías de comunicación suficientes que permiten su conectividad de uso para servicios múltiples así como grandes áreas de donación municipal y estatal.

Panorama Educativo local

Comparativamente, el municipio de Tecámac presentó para 2010 porcentajes por abajo del promedio estatal con respecto a los diferentes niveles educativos (Gráfica 5), así, la población con instrucción primaria representó el 62.95 % del total, sólo un 33.16% con estudios de secundaria, 2.66% con educación superior y sólo el 0.52 cuenta con estudios de postgrado

Ante lo anterior, es necesario crear programas de capacitación, formación y superación educativa, ya que de lo contrario, la generación de las fuentes de empleo serán aprovechadas por mano de obra preparada y calificada de otros municipios, limitando aún más las oportunidades para la población del municipio.

El municipio presenta un alfabetismo mayor que el estatal con un 95.69% contra el 94.05%, esta situación determina un mayor nivel de bienestar de la población, respecto al estado, así como también determina la existencia de mayores instalaciones educativas, tanto públicas como particulares en los diferentes niveles.

La educación superior en el municipio esta constituida fundamentalmente por seis unidades, tres publicas y tres privadas:

Publicas:

- Escuela Normal de Tecámac
- Universidad Tecnológica de Tecámac
- Unidad Académica Universitaria

Privadas:

- Universidad privada del estado de México plantel Tecámac
- Centro de Estudios Universitarios de América
- Universidad Tecnológica Internacional y
- Centro de Estudios Superiores Universitarios de México

Justificación

A partir de las consideraciones tomadas dentro del Plan Nacional de Desarrollo y llevadas a través del Programa Nacional de Educación se establece como objetivo para la incorporación competitiva dentro de los mercados internacionales, el fortalecimiento de los sectores productivos desde el nivel de formación de sus potenciales operadores, es decir en una estrecha vinculación entre la demanda del sector productivo y las instituciones de

enseñanza superior a nivel tecnológico, es así que se decreta la creación del subsistema de Universidades Politécnicas dependiente de la Subsecretaría de Enseñanza Superior de la SEP (Secretaría de Educación Pública) y que en conjunto con la Coordinación de Universidades Politécnicas, diseñan el proyecto curricular que habría de culminar en la puesta en operación en 2001 de la primera unidad UP en el estado de San Luis Potosí, en Agosto de 2008 se decreta la creación de la Universidad Politécnica de Tecámac y entra en operación en instalaciones provisionales en Septiembre de ese mismo año,

El gobierno municipal dentro de su plan municipal de desarrollo urbano establece en su apartado correspondiente a las estrategias la construcción de lo que se denomina como “Campus Universitario”, hecho del cual se desprende la propuesta de que dicha demanda sea cubierta por una universidad politécnica, asignándose como potencial sitio de construcción un terreno ubicado sobre la autopista de cuota México-Pachuca, justo en medio del desarrollo denominado “Los Héroes Tecámac”, con uso compatible para el caso particular.



Capítulo II

Investigación

El Sujeto:

El criterio de definición del usuario abarca la posibilidad de satisfacer la demanda municipal en su conjunto, e incluso, de algunos municipios aledaños, sin embargo, debido a las condiciones particulares de comportamiento demográfico del municipio de Tecámac, se prevé que de manera particular el área de uso potencial este ubicada en las inmediaciones de la unidad habitacional “los Héroes Tecámac”, con un radio de cobertura circunscrito a nivel intermedio fundamentalmente por las características de localización y cobertura física.

El sujeto que será considerado para efectos de este proyecto esta tipificado dentro de los parámetros correspondientes a los indicadores socio-económicos, y socioculturales, del correspondiente apartado en este mismo capítulo, el resumen de los perfiles específicos de dos de los sujetos más característicos dentro del planteamiento operativo genérico se describen a continuación:

Genérico

Población del Municipio de Tecámac

Particular

Población de las inmediaciones de Los Héroes Tecámac y los Héroes Ecatepec,

Perfil del sujeto particular (primario)

Jóvenes de entre 17 y 23 años

Clase media

Nivel Sociocultural bajo a medio

Expectativa de ocupación profesional

Perfil del sujeto particular (secundario)

Adultos de mediana edad entre 30 y 40 años

Empleados del sector productivo

Clase media

Nivel sociocultural medio

Expectativas de superación laboral

Casados con hijos

Resulta significativo el hecho de que ambos sujetos pertenecen al mismo extracto social, sin embargo existe una diferenciación a partir de la edad y su ocupación ya que mientras los primeros son jóvenes en edad escolar correspondiente, hijos de familia y no necesariamente incorporados a la vida productiva o laboral, los segundos son adultos con una actividad y dinámica familiar consolidada en cuanto a su participación dentro de la estructura, así mismo se trata de personas que ya desarrollan algún tipo de actividad laboral y buscan complementar su formación o mejorar su situación económica con la adquisición de conocimientos que les permitan ser mas competentes en su rama de especialización.

El Objeto

Definición Genérica

Antecedentes:

La primera Universidad Politécnica se creó en San Luis Potosí, en 2001. Posteriormente, en 2002, abrieron sus puertas las UP^s de Aguascalientes, en la capital de ese estado, y la de Tulancingo, Hidalgo; en 2003 comenzó a funcionar la de Zacatecas, en Fresnillo; en 2004 la del Valle de México, en Tultitlán, Estado de México; la de Pachuca, en Zempola, Hidalgo; la de Puebla, en esa capital, y la de Morelos, en el municipio de Jiutepec.

En 2005 continuó la apertura de nuevas UPs, con la de Sinaloa, en Mazatlán; la de Tlaxcala, en la capital del estado; la de Chiapas, en Tuxtla Gutiérrez; las de Durango y Gómez Palacio, en Durango; la de Guanajuato, en el municipio de Cortázar; la Universidad Politécnica Francisco I Madero, en Tepatepec, Hidalgo.

En enero del 2006, iniciaron operaciones las UPs de Querétaro y de Baja California, y en mayo de ese mismo año inició sus actividades la decimoctava Universidad Politécnica, la de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

En el Ciclo Escolar 2006–2007 se abrieron las UPs del Valle de Toluca, Altamira, Victoria, Golfo de México, Mesoamericana,

En 2016, se cuenta ya con 52 Universidades, en 24 estados de la República Mexicana, y una matrícula aproximada de 32 mil estudiantes.

Las Universidades Politécnicas son un conjunto de instituciones públicas vinculadas directamente con el desarrollo económico y social del país, con proyección internacional, cuya misión es la formación integral a través de la generación, aplicación y difusión del conocimiento y la cultura, mediante la investigación y docencia de calidad, específicamente desde la línea de la educación tecnológica, su presencia busca constituirse en factor clave para el progreso de los estados, particularmente a partir de su interacción directa en sus áreas de influencia.

Su alcance es nacional y tienen reconocimiento internacional, sus programas educativos están basados en la calidad académica, y vinculación directa con el desarrollo económico y social de los estados y del país a través de sus actividades de investigación y desarrollo tecnológico y de difusión de la cultura.

Buscan responder a las necesidades sociales de formar profesionistas de manera integral, dotándolos de las competencias necesarias para integrarse a cualquier ambiente de trabajo.

La oferta educativa de estas universidades pretende favorecer el aprendizaje a través de situaciones reales, que se reflejen en los contenidos de los programas y en su desarrollo pedagógico.

El modelo educativo de las universidades politécnicas plantea la formación profesional basada en competencias, la cual presenta características diferentes a la formación tradicional, que se manifiestan en el diseño curricular, en la forma de conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de estrategias y técnicas didácticas diversas, y en la evaluación de los aprendizajes.

Universidades Politécnicas

Objetivos

- Impartir educación superior de licenciatura, y de posgrado, al nivel de especialización tecnológica.
- Preparar profesionales con una sólida formación científica, técnica y en valores, y conscientes del contexto nacional en lo económico, político y social.

- Llevar a cabo investigación aplicada y desarrollo tecnológico, pertinentes para el desarrollo económico y social de la región, del estado, y de la nación.
- Difundir el conocimiento y la cultura a través de la extensión universitaria y la formación a lo largo de toda la vida.

Características académicas de las Universidades Politécnicas

El Subsistema de Universidades Politécnicas de la SEP (Secretaría de Educación Pública) se crea para ofrecer opciones de educación superior y posgrado que sean pertinentes a las necesidades de desarrollo de los Estados de la República, y que cumplan con los principios de cobertura y equidad en el acceso, y de calidad educativa y de vanguardia expresados en el PRONAE (Programa Nacional de Educación).

Con este Subsistema se contribuye a que los egresados de nivel medio superior, técnico superior universitario y profesional asociado, así como los egresados del nivel licenciatura de las instituciones de educación superior del país, y los propios egresados de las universidades politécnicas, tengan opciones de continuar su formación, las cuales sean adecuadas a sus intereses y a las necesidades de desarrollo estatal, regional y nacional, que les permitan participar ventajosamente en el mercado laboral. Así, las universidades politécnicas ofrecen estudios intensivos de licenciatura, y de posgrado principalmente en el nivel de especialización tecnológica y administrativa.

Investigación y desarrollo tecnológico, y posgrado

Las universidades politécnicas se caracterizarán por su enfoque a la investigación y desarrollo tecnológico (IDT), como un concepto integrado, la cual se orienta a la asimilación, transferencia y mejora de tecnologías existentes y pertinentes, que contribuyan principalmente a mejorar la competitividad de las organizaciones de los sectores productivo, público y social, del estado y de la región de influencia de cada universidad. Para lograr esto, las líneas de investigación y desarrollo tecnológico, los programas, y los proyectos, están formulados a partir de las necesidades de desarrollo estatal y regional, y de las necesidades específicas de las organizaciones.

Para la detección de esas necesidades, se establece una estrecha vinculación de las universidades politécnicas con su entorno, la cual además sirve de apoyo a la formación de los alumnos mediante estancias y estadías concertadas con las organizaciones, que contribuyan a la adquisición de las capacidades que requieren los egresados para el ejercicio efectivo de su profesión.

Asimismo, se llevan a cabo asesorías, consultorías y servicios tecnológicos, para contribuir a la mejora continua de las organizaciones y, sobre todo, como fuente de aprendizaje para la detección y concertación de proyectos de IDT a realizar conjuntamente.

La IDT en las universidades politécnicas se vislumbra como un proceso progresivo, que empieza con asesorías y consultorías tecnológicas, y proyectos orientados a lograr mejoras incrementables en las organizaciones de los sectores productivo, público y social. La idea es que esta relación sea la base para la definición y concertación de proyectos de mayor envergadura, basados en un mayor conocimiento mutuo.

En paralelo, existen programas de IDT en líneas definidas en función de los planes estatales y regionales de desarrollo, y de las actividades económica e industrial del estado y región de influencia de la universidad.

En cuanto a los estudios de posgrado, las Universidades politécnicas se distinguen por su oferta de programas de especialización tecnológica, pertinentes a las necesidades del entorno y del país, con una clara orientación hacia la formación en competencias para la asimilación y transferencia de tecnologías existentes, así como también para incorporar innovaciones a las mismas. Asimismo, estos programas de especialización integran en su diseño curricular, estudios, prácticas empresariales e industriales que favorecen un mejor aprendizaje y el entrenamiento in situ.

Para hacer esto posible, los cuerpos académicos adscritos a las divisiones de cada universidad llevan a cabo investigación aplicada y desarrollo tecnológico en áreas de interés para el desarrollo de su estado, de su región y del país, con énfasis en la asimilación y adopción de tecnologías de vanguardia. Cada universidad politécnica establece sus líneas de investigación y desarrollo tecnológico y define los procedimientos para el acceso de los profesores, con base en su programación y necesidades.

Preservación y difusión de la cultura

Las universidades politécnicas se concentran en promover la innovación tecnológica e incrementar la sensibilidad social por la tecnología. Así, un rasgo característico de las universidades politécnicas se relaciona con la función sustantiva de preservar y difundir la cultura, en cuanto a que ésta se orientará a mejorar la capacitación de la fuerza de trabajo de las organizaciones; a contribuir a la generación de una cultura tecnológica en la sociedad; y a mejorar la formación de los profesores del nivel medio superior, con una idea de desarrollo de proveedores.

La capacitación de la fuerza de trabajo se plantea mediante programas de educación continua, diseñados a partir de la detección de necesidades de capacitación, que contribuyan a mejorar la productividad de las organizaciones y, con ello, que ayuden a mejorar la productividad estatal y regional.

En cuanto al fomento de la cultura tecnológica las UP llevan a cabo diversas acciones dirigidas a las organizaciones y a las personas, como son asesorías, cursos, eventos diversos, y publicaciones, entre otros. En particular, se promueve la implantación de sistemas de gestión de la tecnología en las organizaciones, lo cual se refiere a todas aquellas actividades que las capacitan para hacer el mejor uso posible de la ciencia y la tecnología generada tanto de forma externa como interna. Este conocimiento conduce hacia una mejora de sus capacidades de innovación, de modo que ayuda a promover la efectividad de la organización, para lograr una mayor competitividad.

Colaboración inter-institucional

El Sub-sistema de Universidades Politécnicas busca la transformación del actual sistema de educación superior cerrado, en uno abierto, flexible, innovador y dinámico. Para ello, se plantea una intensa colaboración inter-institucional, mediante la operación de redes para el trabajo académico, de alcance estatal, regional, nacional e internacional, que facilitan la movilidad de profesores y alumnos y que coadyuvan al desarrollo del Sub-sistema, éste funciona como una red, que permite a las universidades politécnicas compartir prácticas, experiencias y recursos, en todos los ámbitos de su quehacer, para incrementar las fortalezas de cada una, además de optimizar recursos, y aprovechar éstas para llevar a cabo proyectos inter-institucionales de gran envergadura.

Gobierno

Para la conducción de cada universidad politécnica, existe una junta directiva, como órgano de gobierno, cuya facultades más relevantes se relacionan con su participación en la designación del Rector, quien ejerce la dirección y gestión de la institución; y con la aprobación de la normativa universitaria. En cada junta directiva participa un número de miembros distinguidos de la sociedad mexicana, como una forma de participación de ésta en las universidades politécnicas.

Para dar más fuerza a los procesos ejecutivos de toma de decisiones por parte del Rector y de la Junta Directiva, se establecen otros esquemas de co-participación y co-responsabilidad entre sociedad y universidad; para ello, se considera necesaria la integración de el Consejo Social al cual, entre otros asuntos, le corresponderá la supervisión de la actividad económica de la universidad y su relación con el desempeño de los servicios, en él participan personalidades externas a la universidad, de la vida social, cultural, artística, científica o económica del país, con la creación de este Consejo, se pretende impulsar y garantizar la rendición de cuentas.

Dirección Académica

Para cumplir con la función de dirección académica, el Rector cuenta con directores de división y directores de programa académico. Asimismo, existe un Consejo Consultivo cuya función es el asesoramiento del Rector en materia académica y universitaria, es presidido por éste y participan personas con amplia experiencia en los sectores educativo y productivo.

Los directores de división son responsables de dirigir los programas universitarios agrupados en disciplinas, que incluyen la docencia e investigación y desarrollo tecnológico, y la difusión de la cultura; por ejemplo, existen divisiones de ciencias básicas e ingeniería y ciencias económico-administrativas. Los directores de programa académico son responsables de dirigir los programas académicos específicos, que incluyen los planes y programas de estudio específicos.

En cada universidad politécnica existe un Consejo de Calidad, como órgano de decisión académica y de aseguramiento de la calidad de los procesos que lleva a cabo la universidad, en él participan autoridades y profesores, sus facultades más importantes

son proponer los reglamentos internos de la universidad, nuevos planes de estudio y modificaciones a los existentes; aprobar instructivos para regular el funcionamiento de los servicios e instalaciones como laboratorios, talleres, instalaciones deportivas, transportes, estacionamientos, cafeterías, servicios bibliotecarios, y en general todos los servicios de apoyo a la actividad académica; asimismo, el Consejo de Calidad vigila la buena marcha del sistema de calidad de la universidad y propone las medidas pertinentes, preventivas y correctivas.

Gestión institucional y calidad

En las universidades politécnicas existe la organización funcional en favor de la especialización; sin embargo, existe en paralelo la organización por procesos, la gestión de los procesos determina cuáles de ellos necesitan ser mejorados o rediseñados; establece prioridades y provee un contexto para iniciar y mantener planes de mejora que permitan alcanzar los objetivos establecidos, la gestión de los procesos coexiste con la administración funcional, de manera que existen responsables de los procesos clave, en los que participan personas de diferentes áreas funcionales, haciendo posible una gestión interfuncional que permita alcanzar, efectivamente, los objetivos institucionales.

Personal Académico

Para cumplir su objeto, las universidades politécnicas cuentan con profesores de tiempo completo y de asignatura, los de tiempo completo poseen al menos el grado de maestría, mientras que los profesores de asignatura poseen el título de licenciatura y amplia experiencia profesional que contribuya a la formación de los alumnos en competencias.

La selección de profesores en las universidades politécnicas es abierta, competitiva y transparente, otorgando prioridad a los méritos de los candidatos en docencia e investigación y desarrollo tecnológico, y que garantice la mayor objetividad posible en los concursos de selección.

MARCO TEÓRICO DEL OBJETO:

Educación por Competencias

El término **Competencia**, tiene antecedentes de varias décadas, principalmente en países como Inglaterra, Estados Unidos, Alemania y Australia, las competencias aparecen primeramente relacionadas con los procesos productivos en las empresas, particularmente en el campo tecnológico, en donde el desarrollo del conocimiento ha sido muy acelerado.

El eje principal de la educación por competencias es el desempeño entendido como “la expresión concreta de los recursos que pone en juego el individuo cuando lleva a cabo una actividad, y que pone el énfasis en el uso o manejo que el sujeto debe hacer de lo que sabe, no del conocimiento aislado, en condiciones en las que el desempeño sea relevante”, desde esta perspectiva, lo importante no es la posesión de determinados conocimientos, sino el uso que se haga de ellos, este criterio obliga a las instituciones educativas a replantear lo que comúnmente han considerado como formación, bajo esta óptica, para determinar si un individuo es competente o no lo es, deben tomarse en cuenta las condiciones reales en las que el desempeño tiene sentido, en lugar del cumplimiento formal de una serie de objetivos de aprendizaje que en ocasiones no tienen relación con el contexto.

Los procesos de formación basada en competencias surgen principalmente de dos orígenes:

- En la necesidad del trabajador (a) de obtener un servicio de formación para superar un resultado de evaluación de “Aún no competente”
- En los procesos de modernización de los sistemas de formación que ven en el movimiento de las competencias un referente muy válido para optimizar los insumos del diseño curricular y organizar el proceso enseñanza-aprendizaje entorno a la construcción de capacidades para llegar a ser competente.

El modelo curricular basado en competencias pretende enfocar los problemas que abordarán los profesionales como eje para el diseño y se caracteriza por utilizar recursos que simulan la vida real, ofrecer una gran variedad de recursos para que los estudiantes analicen y resuelvan problemas, y enfatizan el trabajo cooperativo apoyado por un tutor.

Algunas de las principales características de un programa por competencias son:

- Las competencias que los estudiantes tendrán que cumplir son cuidadosamente identificadas, verificadas por expertos locales y de conocimiento público.
- La instrucción se dirige al desarrollo de cada competencia y a una evaluación por cada competencia.
- La evaluación toma en cuenta el conocimiento, las actitudes y el desempeño de la competencia como principal fuente de evidencia.
- El progreso de los alumnos en el programa sigue el ritmo que ellos determinan, según las competencias demostradas.
- La instrucción es individualizada.
- Las experiencias de aprendizaje son guiadas por una retroalimentación sistemática.
- La instrucción se hace con material que refleja situaciones de trabajo reales y experiencias en el trabajo.
- El programa en su totalidad es cuidadosamente planeado, y la evaluación sistemática es aplicada para mejorar el programa, es flexible en cuanto a materias obligadas y las opcionales.
- La enseñanza debe ser menos dirigida a exponer temas y más al proceso de aprendizaje de los individuos.

Aprendizaje Significativo

En 1963, Ausubel³ hizo su primer intento de explicación de una teoría cognitiva del aprendizaje verbal significativo publicando la monografía *“The Psychology of Meaningful Verbal Learning”*; en el mismo año se celebró en Illinois el Congreso Phi, Delta, Kappa, en el que intervino con la ponencia *“Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento”*.

Puede considerarse como una teoría psicológica que sustenta una teoría pedagógica del aprendizaje en el aula, partiendo de un marco teórico que pretende dar cuenta de los mecanismos por los que se lleva a cabo la adquisición y la retención de los grandes cuerpos de significado que se manejan en la escuela.

Según Ausubel, es el proceso mediante el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal, esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma.

La presencia de ideas, conceptos o proposiciones inclusivas, claras y disponibles en la mente del aprendiz es lo que dota de significado a ese nuevo contenido en interacción con el mismo, pero no se trata de una simple unión, sino que en este proceso los nuevos contenidos adquieren significado para el sujeto produciéndose una transformación de los conceptos “base” dentro de la estructura cognitiva, que resultan así progresivamente más diferenciados, elaborados y estables.

Pero aprendizaje significativo no es sólo este proceso, sino que también es su producto. La atribución de significados que se hace con la nueva información es el resultado emergente de la interacción entre los conceptos claros, estables y relevantes presentes en la estructura cognitiva y esa nueva información o contenido; como consecuencia del mismo, estos se ven enriquecidos y modificados, dando lugar a nuevos conceptos o ideas-ancla más potentes y explicativas que servirán de base para futuros aprendizajes.

Para que se produzca aprendizaje significativo han de darse dos condiciones fundamentales:

- Actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa.
- Presentación de un material potencialmente significativo.

3 Ausubel, David Paúl. (1918-2008) Psicólogo estadounidense con especialidad en desarrollo cognitivo y psicología de la educación

Esto requiere:

- Por una parte, que el material tenga significado lógico, esto es, que sea potencialmente relacionable con la estructura cognitiva del que aprende de manera no arbitraria y sustantiva.
- Por otra, que existan ideas de anclaje o ideas-ancla adecuadas en el sujeto que permitan la interacción con el material nuevo que se presenta.

Para Ausubel lo que se aprende son palabras u otros símbolos, conceptos y proposiciones, dado que el aprendizaje representacional conduce de modo natural al aprendizaje de conceptos y que éste está en la base del aprendizaje proposicional, los conceptos constituyen un eje central y definitorio en el aprendizaje significativo.

A través de la asimilación se produce básicamente el aprendizaje en la edad escolar y adulta, se generan así combinaciones diversas entre los atributos característicos de los conceptos que constituyen las ideas de anclaje, para dar nuevos significados a nuevos conceptos y proposiciones, lo que enriquece la estructura cognitiva.

Referentes Análogos:

Universidad Politécnica de Hong Kong

Desde 1994 la actual Hong Kong Polytechnic University (Universidad Politécnica de Hong Kong - POLYU) ha trabajado para consolidar un modelo de enseñanza que pretende:

- La aplicación práctica del conocimiento
- El desarrollo de competencias profesionales y comunicativas
- Y la promoción del pensamiento independiente.

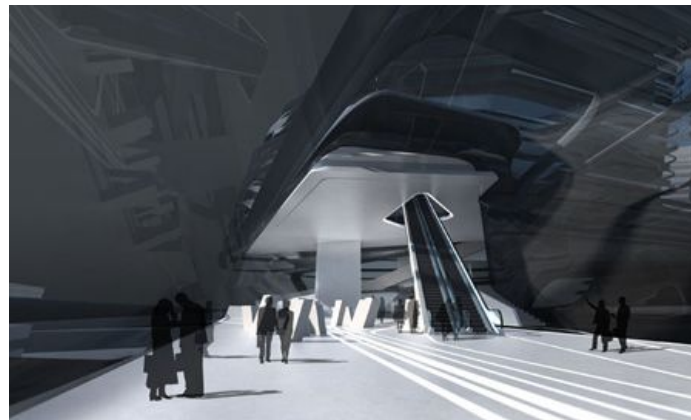


Anteriormente, esta institución había conocido otras denominaciones, como la de *Hong Kong Polytechnic* (Politécnico de Hong Kong), que subrayaban también su dedicación a la practicidad de sus estudios y a la productividad. Su lema, “*Aprender y aplicar, por el beneficio de la humanidad*”, proveniente de antiguos tratados de la dinastía Han y del I Ching (Libro de las mutaciones), no es sino la afirmación de este carácter.

En esta línea, la misión de la institución se enmarca dentro de la frase “*Excelencia académica en un contexto profesional*” y subraya entre los puntos que ha de cumplir la investigación aplicada y la importancia de las relaciones con la industria y el comercio.

Este carácter emprendedor es una de las razones que están llevando a la universidad a crecer de tal modo que original de más de nueve hectáreas se añaden dos proyectos para ampliar sus instalaciones. En 2007 se anexo el campus de Hung Hom Bay y en 2008, el de West Kowloon.

Esta ampliación progresiva permitió el aumento de las matrículas en los más de 150 programas, sobre todo *bachelor*, *degrees* y *master*, que se imparten en la universidad, durante los últimos dos cursos, un total de más de 25000 estudiantes cursaban estudios en la POLYU.



Universidad Politécnica del Valle de México

La Universidad Politécnica del Valle de México (UPVM), es un organismo público descentralizado del Gobierno del Estado de México, con personalidad jurídica y patrimonio propios, y forma parte del Sistema de Universidades Politécnicas de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Se encuentra ubicada en Tultitlán Estado De México, Inició sus actividades académicas en el mes de septiembre del año 2004 impartiendo las carreras de:

- Ingeniería Industrial y de sistemas
- Ingeniería mecánica y electrónica (mecatrónica)
- Ingeniería en informática

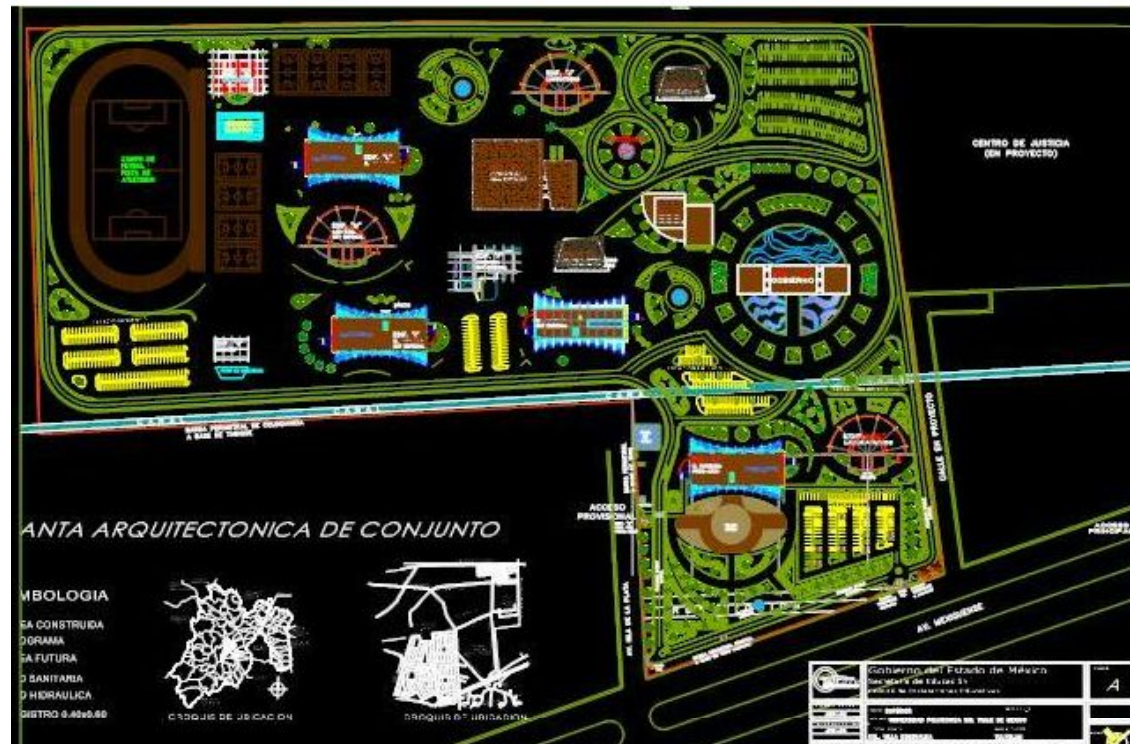


Las instalaciones son relativamente nuevas en una combinación de materiales pétreos y metálicos, destaca la intención contrastada desde los acabados hasta la cromática general. El concepto funcional del conjunto esta dado a partir de una traza centralizada a partir de secuencias semi-circulares y que permiten interconectar los edificios administrativos y académicos con las áreas de apoyo técnico.

La UPVM se encuentra actualmente operando parcialmente en cuanto a su capacidad ya que se prevé el crecimiento de sus instalaciones a partir de la demanda existente en su zona de influencia, dentro de su programa académico, también se tiene considerada la ampliación

de su oferta educativa con, por lo menos tres carreras mas, las cuales estarán inscritas en el mismo modelo de cobertura de las necesidades propias de su entorno y las posibilidades de inserción dentro del marco productivo de la misma zona de influencia. Actualmente la Universidad atiende una matrícula de 1336 alumnos, distribuidos en dos turnos, de las carreras y posgrado que ofrece: Ingeniería Industrial y de Sistemas, Ingeniería Mecánica Electrónica, Ingeniería en Informática, Licenciatura en Administración, y Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

Tanto la ubicación como el esquema de desarrollo físico de esta escuela responde a las estrategias del sistema de universidades politécnicas en donde se busca incidir directamente en el desarrollo social y económico de los municipios del Estado de México, al tiempo que se crean nuevos polos de desarrollo urbano, como parte de un programa federal de respuesta a necesidades reales dentro del contexto de sociedades integradas a la dinámica económica nacional e internacional.



Universidad Politécnica de Aguascalientes

El proyecto Arquitectónico de la Universidad Politécnica de Aguascalientes fue creado por COEDUCA (del Estado de Aguascalientes) en coordinación con la UPA fue construido en un terreno de 30 hectáreas, ubicado al sur de la ciudad de Aguascalientes

El proyecto arquitectónico de la UPA tuvo mucha aceptación de tal manera que la coordinación de Universidades Politécnicas decidió tomarlo como prototipo para el resto de sus Universidades a nivel Nacional

Actualmente la UPA Cuenta con dos edificios de docencia y uno de laboratorios los cuales forman parte del complejo que se proyecto originalmente por COEDUCA

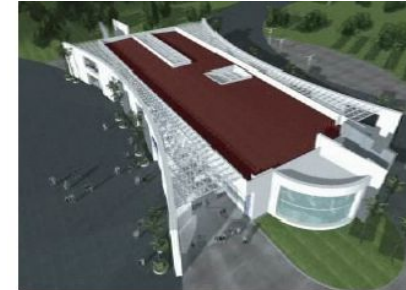
A principios del 2006 se llevo a cabo un estudio de mercado para determinar la pertinencia de las carreras que se imparten la UPA y tomando en cuenta como base los resultados, se determino enfocar las carreras en áreas muy especificas que demanda el sector empresarial, de ahí que se enfocaron los planes de estudio hacia las especializaciones y se abrió una nueva carrera quedando la oferta educativa de la siguiente manera:

- Lic en Negocios y Administración con especialización en gestión de Pequeñas y Medianas empresas
- Mercadotecnia Internacional
- Ingeniería Electrónica con especialización en Bioelectrónica
- Automatización Industrial
- Ingeniería industrial con especialización en optimización de Cadenas de Abastecimiento
- Ingeniería Mecánica con especialización en Automotriz
- Ingeniería Mecatrónica
- Ingeniería en Sistemas Estratégicos de Información con especialización en redes
- Ingeniería de Software

Actualmente, la Universidad Politécnica de Aguascalientes es identificada por la sociedad como una Institución seria, con una propuesta de educación innovadora que forma profesionistas con alto valor agregado por la activa vinculación con el sector empresarial

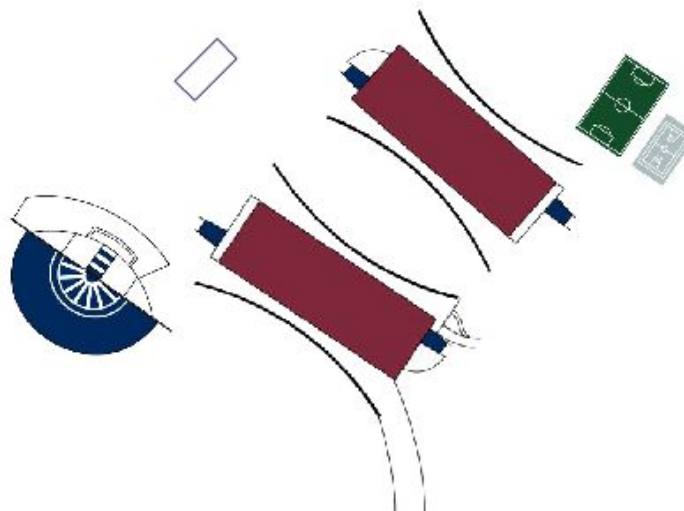
El concepto:

La Concepción del edificio de docencia, que es ya un prototipo para las Universidades Politécnicas a nivel nacional fue proyectada como una solución que dará posibilidad de unificar estructura, forma y función, en donde los usuarios además, tendrán espacios multifuncionales acorde a sus necesidades.



La composición del esquema arquitectónico de la unidad de la docencia de las Universidades Politécnicas es de dos volúmenes de un cuerpo curvo y uno rectangular, en el que, por medio de una estructura tridimensional se articulan ambos y se hace uno solo

El cuerpo curvo de doble altura protege el edificio del ruido exterior y proporciona espacios multifuncionales de apoyo al usuario, como área para lockers, módulos de teléfonos, salidas para monitores o pantallas, áreas de descanso o estudio, conexiones para Internet, etc. Convirtiéndolo en un espacio interactivo.



En el cuerpo rectangular se localizan las áreas académicas administrativas y de servicios la cual se desarrolla en dos niveles planta alta y planta baja

El edificio cuenta con aulas que se adaptan al número de estudiantes y a la actividad a desarrollar, pues tienen mamparas que le permiten hacerse más grandes o mas pequeños, y las oficinas tienen un diseño innovador, que armoniza con el exterior,

En cuanto a su equipamiento, los laboratorios de cómputo están dispuestos en red de acceso a Internet y a la Biblioteca virtual, la que ofrece un software a través del libro, con más de 20,000 títulos provenientes de 150 editoriales líderes en el mercado.

El laboratorio Virtual es un espacio de acceso restringido para consulta de información, biblioteca virtual, información de INEGI y demás bases de datos. Cabe mencionar que

El nodo del INEGI es el único en su tipo en toda la república mexicana y esta a disposición de los alumnos y sus visitantes para la consulta de datos estadísticos..

Los laboratorios de ingeniería, cuentan con equipo maquinas de alta tecnología y herramientas necesarias para desarrollar las practicas requeridas en los planes de estudios.

La sala de videoconferencias esta certificada y forma parte de la Red Nacional de vídeo conferencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y se permite con un enlace en tiempo real con otras instituciones ya sea del país o del extranjero, tiene capacidad para albergar a 800 alumnos, este representa la primera etapa del plan maestro de construcción que contempla para la fase final albergar a 5 mil estudiantes en un plazo de 7 años

El Medio
Medio Físico
Toponimia⁴

Tecámac es una palabra de origen náhuatl, se compone de las partículas tetl piedra; camatl, boca y la terminación c, que denota lugar, esto es: “en la boca de piedra”.

El nombre oficial del municipio es: Tecámac y la cabecera se denomina: Tecámac de Felipe Villanueva.

El pueblo de Tecámac es de origen prehispánico, fundado por los Mexicas en el año de 1202. El agregado de Felipe Villanueva de la cabecera, se aplicó conforme a la Ley Orgánica Municipal, con fecha del 25 de abril de 1957.



Localización

El municipio de Tecámac se localiza en la parte nor-oriental de la capital del estado de México y al norte del Distrito Federal, en la región conocida como el Valle de México.



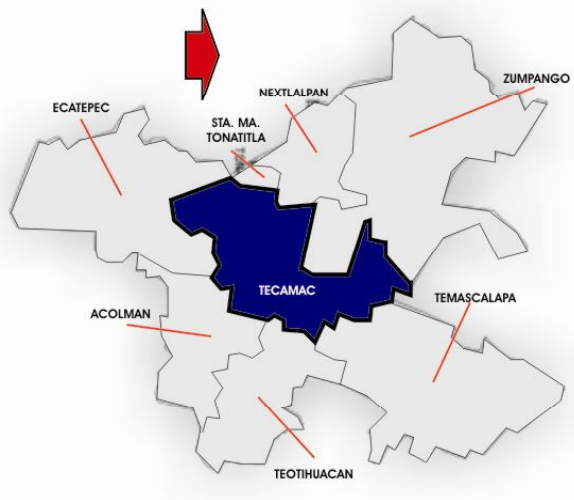
4 Página oficial del Ayuntamiento de Tecámac, Estado de México.

Sus coordenadas son:

19° 43' latitud norte y 98° 58' de longitud oeste, a una altura de 2,340 sobre el nivel del mar.

Limites:

Limita al norte con el estado de Hidalgo y Temascalapa, al sur con Ecatepec, Acolman y Coacalco, al oeste con Zumpango, Nextlalpan, Jaltenco, Tultitlán y Coacalco al oeste con Temascalapa y Teotihuacán. Su distancia aproximada con la capital del estado es de 100 kilómetros.



Extensión territorial

El municipio de Tecámac posee una extensión territorial de 153.41 kilómetros cuadrados y el porcentaje que representa respecto a la superficie del estado es del 0.68 %⁵.

MEDIO NATURAL

Clima

Predomina el clima templado semi-seco C (Wz)(W) b (i) g, con una temperatura promedio de 14.8 ° C, una máxima de 18.7 ° C entre los meses de junio-julio y una mínima de 10.7 °

Entre los meses de diciembre y enero, la precipitación pluvial promedio es de 674 mm. anuales, predominantemente entre los meses de mayo a octubre, los vientos dominantes provienen del noroeste la mayor parte del año debido a su posición geográfica en zona limítrofe de la cuenca del Valle de México y su altitud de aproximadamente 2250 m..s.n.m..

Hidrología

El municipio forma parte de la Región Hidrológica 26 de la cuenca del alto Panuco, perteneciente a la subcuenca del río Moctezuma. Las unidades hidrológicas en el municipio están representadas por 2 canales de aguas negras, uno es el Gran canal del desagüe que conduce las aguas residuales de la ciudad de México, el cual define el límite municipal al sur-poniente, y el otro es el Dren San Diego, ubicado al poniente del municipio, nace al poniente del Parque Ecológico de Sierra Hermosa, bordea la parte poniente del fraccionamiento Ojo de Agua y descarga en el Gran canal. Existen 12 bordos, 12 arroyos intermitentes, 31 pozos profundos, 3 acueductos y 4 canales de escurrimientos a cielo abierto.

Orografía

El Municipio de Tecámac se encuentra en el sistema volcánico transversal, dentro de la provincia fisiográfica del eje neovolcánico y de la subprovincia de lagos y volcanes del Anáhuac, predominando una planicie, circundada por los cerros de Xoloc, Colorado y Tonalá.

Geomorfología

Las zonas planas predominan el territorio municipal, ubicándose al centro y al poniente del municipio; estas zonas representan 76% de la superficie municipal, las zonas semiplanas se localizan en la parte oriente y norte del municipio, representando el 15% del territorio, dichas zonas no sobrepasan los 5 grados de pendiente por lo cual no representan limitaciones para el desarrollo urbano.

Las zonas accidentadas con pendientes altas se ubican al oriente y al norte del municipio. Siendo dichas zonas, los cerros de Chiconautla sur, Xolox norte y Santa Catarina oriente, los cuales representan el 9% de su territorio.

Se presenta una fractura en la parte sur del fraccionamiento de Ojo de Agua, al Sur-poniente del municipio, casi paralela al trayecto del gasoducto.

Geología

La estructura geológica está compuesta por seis tipos de roca:

1. Aluvial: Se localiza en la parte suroeste y norte del municipio, representando el 37% de la superficie municipal, la composición de este suelo limita las posibilidades de uso urbano.
2. Toba: Este tipo de roca se encuentra en la parte oriente y centro del municipio, este suelo es el segundo en extensión, además representa posibilidades para uso urbano.
3. Asociación arenisca-toba: esta asociación se localiza al norte y al sur del municipio, debido a las características de las dos rocas sus posibilidades de uso urbano son de moderadas a altas.
4. Lacustre: Se localiza al poniente del municipio, este tipo de roca esta formado por la intervención del agua y tiene posibilidades condicionadas para el desarrollo urbano.
5. Brecha volcánica basáltica: Esta distribuida en pequeñas partes al norte y al sur del municipio, por sus características tiene posibilidades condicionadas de uso urbano.
6. Basalto: Este tipo de roca representa el 2% de la superficie municipal, se ubica al norte, distribuido en cuatro pequeñas islas, sus posibilidades de uso urbano son de moderadas a bajas.

Resistencia:

De acuerdo a su geología la zona denominada (QLG) "Cuaternaria con rocas ígneas extrusivas" presenta una resistencia de 15 a 20 ton por m², la zona (TC) "Terciaria con conglomerado," es de una compresibilidad media de 7 a 14 ton. por m², con topografía plana y una pendiente máxima de 30%. los poblados de Tecámac, Hueyotenco, Cinco de Mayo, San Martín Azcatepec, San Francisco Cuautliquixco, Ozumbilla, San Pedro Atzompa y Ojo de Agua son los que cubren la resistencia alta, la zona sur correspondiente al desarrollo habitacional los Héroes Tecámac pertenecen al área de rango medio.

Condicionantes Naturales:

Las zonas sur y norte no presentan condicionantes naturales pues su pendiente va del 0% al 1.5 %, además tienen un tipo de suelo cambisol y la asociación arenisca de toba, lo cual hace factible el desarrollo urbano en estas zonas. La zona oriente representa aproximadamente el 35% de la superficie municipal, y no presenta limitaciones naturales pues sus terrenos son de poca pendiente y suelo apto para el desarrollo urbano.

MEDIO SOCIAL

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

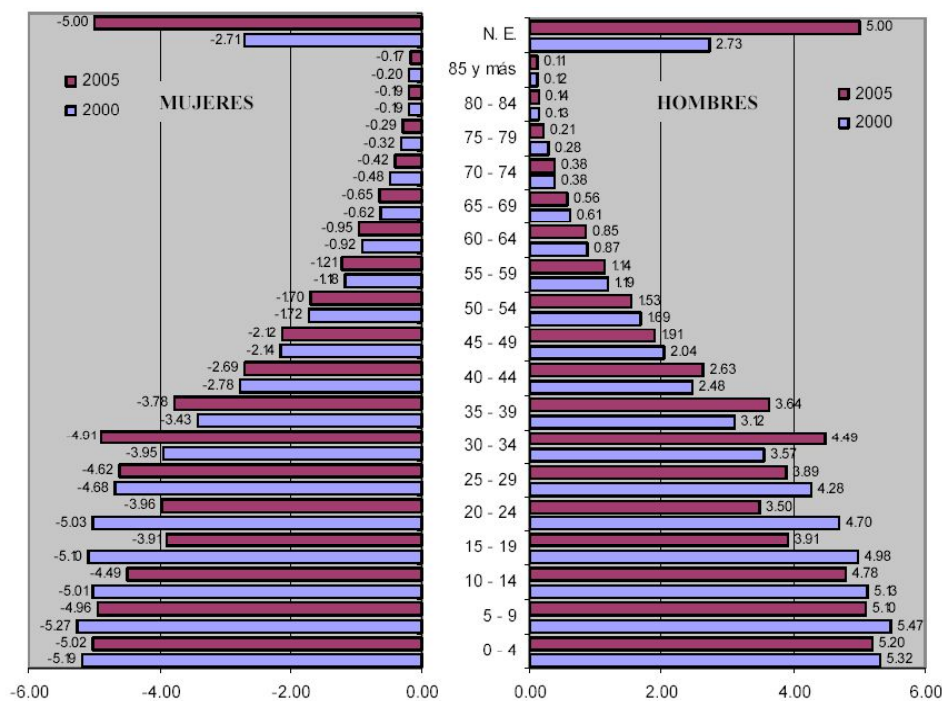
Hasta 1960, el tipo de asentamiento predominante en el municipio fueron los pueblos, ya que a lo largo de esta década se iniciaron las transformaciones en la estructura territorial con la construcción del fraccionamiento Ojo de Agua, la invasión de terrenos para formar la Colonia 5 de Mayo y las ampliaciones de los pueblos de San Pedro Atzompa, Santa María Ozumbilla y San Pablo Tecalco, de 1970 a 1980 surgieron 15 nuevos asentamientos cuyo impacto en el crecimiento poblacional hizo que se alcanzara la tasa de 12%.

Crecimiento histórico.

Periodo	Localidad
Hasta 1960	Los Reyes Acozac, Sta. Ma. Ajoloapan, Sto. Domingo A. San Jerónimo Xonahuacan, San Pedro Pozohuacán. Tecámac, San Pablo Tecalco, San Fco. Cuautliquixca. Sta. María Ozumbilla San Pedro Atzompa. San Juan Pueblo Nuevo
1963-1970	San Mateo Tecalco Fracc.. Ojo de Agua Ampl. San Pedm Atz . Ampl. Ozurnbilla Col. 5 de Mayo
1970-1980	Col. Isidro Fabela. La Palma de Reyes, Col La Palma de Tecámac, Col. San José Col. Loma Bonita Col. Electricistas, Col Sta. Cruz, Col. Esmeralda, Col. Buenavista Col. Vista Hermosa de Ozumbilla. Magisterial, Ejidos de Tecámac, Col. San Martin Azcatepec, Col. Hueyotenco
1980-1990	Cd.. San Miguel. Col La Michapa. Cd.. La Nopaleda, Col Ampliación Esmeralda, Col. Ejidal. Cd.. El Progreso, Col. La Campiña, Col. San Antonio de San Francisco. Lomas de Ozumbilla, Col. Nuevo México, Col. Los Arcos Col. la Azteca Col. Ampliación San Jerónimo, Col Texcálitla, Vista Hermosa de Tecámac. San Isidro. Ampl. Sto. Domingo Ampl. Cinco de Mayo, Citlalcóatl. Norchuca, Nueva SantaLucia. San Antonio de San Pablo
1990-2000	Nueva Sta. Maria. Col. Los Olivos, Margarito F, Ayala. Cuauhtemoc, Fracc. Soc. Prog. Sto.. Tomas Chiconautla Ampl. Margarito F. Ayala Fracc. Portales de Ojo de Agua. Fracc. Villas del Real. GEO-Tecámac
2000-2010	Héroes Tecámac , Rancho La Luz

Durante los años de 1980 a 1990 surgieron 25 colonias, una incremento de 127%, más del doble de los asentamientos del periodo anterior, con una tasa de crecimiento poblacional de 5.2%, sí bien es importante ya no alcanzó los niveles del periodo anterior. Por otro lado, de acuerdo a la versión del PCPE elaborado en el trienio 1994-1997, lo anterior representó una expansión del área urbana del orden de 179% al pasar de 1,888.71 hectáreas en 1980 a 2,062.64 hectáreas en 1990, muy por debajo de la expansión experimentada diez años antes de 332.5%. De acuerdo al Bando Municipal, la división política del municipio se compone de 12 pueblos, 51 colonias y 6 fraccionamientos, además el municipio cuenta con 4 barrios y 7 ranchos, agrupados, en tres Ejes de Desarrollo; existen también 25 delegaciones y tres subdelegables.

La estructura poblacional por sexo y grupos quinquenales de edad demuestra que el municipio desde el año de 2000 hasta el año 2010 mantiene un ligero predominio femenino sobre el varonil, ya que según el último censo, la población masculina era de 132,509 habitantes (48.97%); mientras que el número de mujeres fue de 138,065 habitantes (51.03%) Actualmente según cálculos a partir del crecimiento urbano en nuevos fraccionamientos y desarrollos habitacionales se puede deducir que la población aproximada se sitúa en alrededor de 730, 554 habitantes en todo el municipio.



Asimismo, de acuerdo al análisis comparativo entre el estado y el municipio, se observa que existe una similitud en cuanto a la estructura de edades por grandes grupos de edad, ya que sólo existe variación de 0.30 puntos porcentuales promedio; Entre los sectores más desiguales, que se ubican entre 15 y 64 años, situación que determina la necesidad de acciones encaminadas a satisfacer de suelo, vivienda y empleo a este sector de la población.

ASPECTOS ECONÓMICOS

Agricultura

En el municipio se está dando un fenómeno característico de las zonas de conurbación del valle de México, la transformación del suelo rural en urbano debido a las fuertes presiones de la ciudad, la dicotomía rural-urbano, en estos casos, ya no es tan evidente.

Las transformaciones tecnológicas y del modo de producción, han generado mutaciones territoriales, producto de la inercia que conlleva la urbanización, creando nuevas dinámicas territoriales que provocan una aceleración de la expansión urbana que implica no sólo la intervención de los gobiernos estatales, sino la participación de una cantidad cada vez mayor de gobiernos municipales.

Manufactura

El sector manufacturero municipal creció en importancia durante los diez años de referencia ya que para 1988 concentró 0.19% de la producción bruta total y 0.56% para 1999, lo que significó un incremento de más de dos mil por ciento al pasar de casi 67 millones de pesos a más de 1,500 millones de pesos; este incremento supera el experimentado a nivel estatal que fue de poco más de 700%. Según cifras del Censo Económico del 2004, se observa que el número de establecimientos en la industria manufacturera se incrementó de 502 a 615 establecimientos (113 establecimientos), lo que representa un incremento del 18 %, sin embargo el número de empleos se redujo de 3,999 a 3,728, con una diferencia de 386 empleos en dicho sector. Las actividades manufactureras más representativas son Industria Alimenticia (elaboración de productos de panadería y tortillas) con 47.47%, fabricación de productos metálicos con el 20.65% e Industria de la madera con el 6.66%, actualmente se puede observar un repunte del sector industrial a partir de la promoción municipal para atraer la inversión como parte de las estrategias de desarrollo social y económico dentro del esquema denominado “Ciudades Bicentenario” .

Comercio

Con respecto a las actividades comerciales, mientras que el Estado de México experimentó un incremento de 140% en establecimientos económicos, el municipio de Tecámac lo hizo en 223.18%, situación que lo llevó de concentrar 1.13% del total de los establecimientos en el estado en 2005 a 1.53% en 2008, a nivel municipal la presencia de establecimientos económicos ha resultado significativa, siendo las actividades comerciales más importantes las relacionadas con el comercio al por menor, lo cual define, junto con el personal ocupado, el perfil del sector.

Al igual que el sector manufacturero, el sector comercio creció de manera importante, superando el incremento estatal, ya que registró un aumento de casi 2000% en los ingresos derivados de la actividad, esto hizo que el municipio concentrara en 1999 el 0.42% de los ingresos a nivel estatal y 0.58% en 2005.

Servicios

Después de las manufacturas los establecimientos económicos con actividad de servicios registraron el incremento más importante con 302%, muy por encima del experimentado en el estado (196.18%); así, el municipio concentró 0.97% del total de establecimientos de la entidad en 1999 y 1.31% en 2005.

En términos de personal ocupado, el incremento porcentual fue también superior al estatal, 203.60% contra 191.53%, con lo que Tecámac pasó de concentrar 0.82% de la mano de obra ocupada en la entidad en 1999 a 0.88% en 2005.

Para el 2005, el sector comercial presentó un incremento tanto en el número de establecimientos, como en el de empleos, pasando de 2,802 a 3,884 establecimientos en el período 1999-2004 los cuales generaron 2,862 nuevos empleos, principalmente en el sector del comercio al por menor. La rama de venta de alimentos concentró el 46.92% de los establecimientos, productos textiles, accesorios de vestir concentraron el 10% de los establecimientos, artículos de ferretería, tlapalería y vidrios con el 9.58% y venta de partes y refacciones para automóviles, camionetas y camiones con el 6.18%.

Ocupación

En la medida en que el proceso de urbanización se fue consolidando, el municipio experimentó cambios importantes en la estructura ocupacional de su población, de 1990 a 2000 la PEA experimentó un decremento de -1.23%, aunque el sector terciario se fue consolidando

como el más representativo en la estructura ocupacional de la población, posición que se dio a partir de la década de los noventa, para el periodo 2000-2005 el incremento fue significativo concentrando 53.78% de la PEA total.

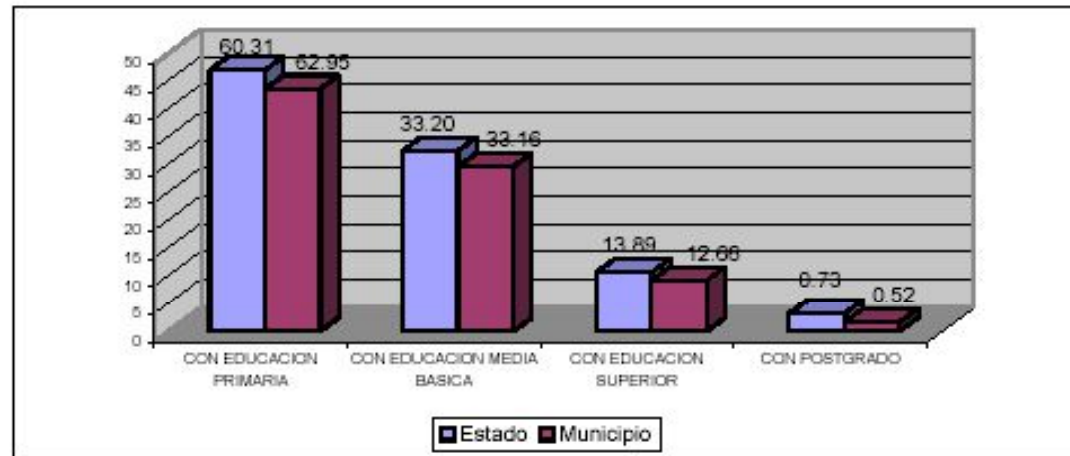
La población ocupada del municipio en el año 2005 presenta una aguda polarización en la distribución del ingreso, pues solo el 3.41% obtuvo más de 10 veces el salario mínimo mensual, en tanto que el 70.65% recibió menos de 5 v.s.m.m., en este aspecto, tanto el gobierno municipal como estatal deben considerar políticas e instrumentos que permitan mejorar las condiciones de ingreso de la mayoría de la población.

ASPECTOS CULTURALES

Educación

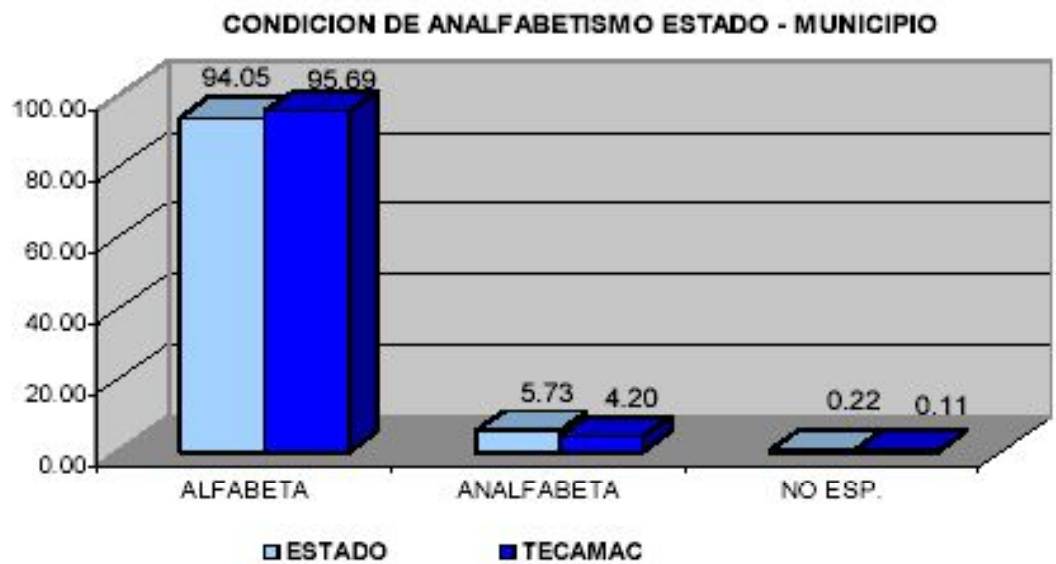
Comparativamente, el municipio de Tecámac presentó para 2005 porcentajes por abajo del promedio estatal con respecto a los diferentes niveles educativos, así, la población con instrucción primaria representó el 62.95 % del total, sólo un 33.16% con estudios de secundaria, 2.66% con educación superior y sólo el 0.52 cuenta con estudios de posgrado

Gráfica 5. Nivel de escolaridad Estado – Municipio 2000.



Fuente: Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI.

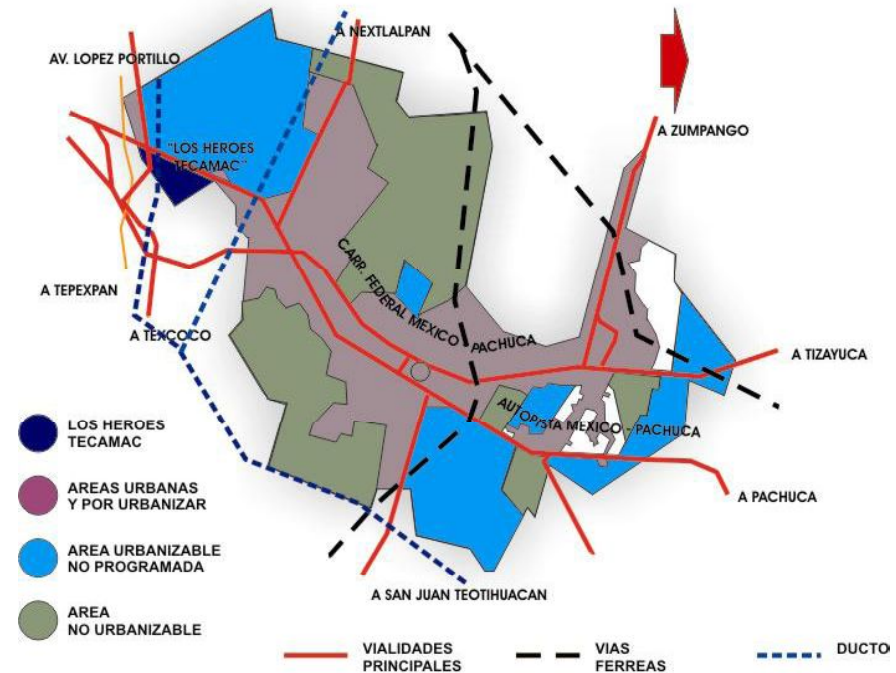
El municipio presenta un alfabetismo mayor que el estatal con un 95.69% contra el 94.05%, esta situación determina un mayor nivel de bienestar de la población, respecto al estado, así como también determina la existencia de mayores instalaciones educativas, tanto públicas como particulares en los diferentes niveles.



MEDIO URBANO

Estructura urbana

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tecámac, lo estructura a través de cuatro zonas principales, el área urbana existente, el área urbana de futuro crecimiento y las áreas no urbanizables, definidas como reservas de preservación ecológica



ESTRUCTURA URBANA MUNICIPIO DE TECAMAC

El principal centro de gestión se localiza en la Cabecera Municipal, sin embargo debido al proceso de crecimiento controlado en zonas de uso no agrícola principalmente, cuenta con áreas urbanas sembradas a lo largo de todo su territorio.

El propio desarrollo urbano del Municipio, ha permitido un amplio incremento de nuevas áreas habitacionales, las que el Plan Municipal de Desarrollo Urbano denomina como "Áreas urbanizables no programadas".

Con respecto al uso pecuario, encontramos en el municipio tanto uso intensivo como extensivo; el primero esta ubicado en las faldas de los cerros abarcando 418.3 ha. (2.73 % del territorio municipal), y a lo largo del territorio municipal ocupando una superficie de 72.2 ha., lo que representa el 17.26% del uso pecuario, el extensivo se ubica principalmente en las partes bajas del cerro Chiconautla y en la parte centro del municipio, abarca una superficie de 346.1 ha., siendo el 82.74 % del uso total.

El uso forestal tiene una superficie de 73.6 has. representando el 0.48 % del territorio, se compone principalmente de vegetación arbustiva baja.

El uso urbano cuenta ahora con una superficie de 4,486.66 ha. lo que representa 29.25% de la superficie municipal, se ubica en las partes planas del municipio, sin riesgos relevantes y con expectativas de crecimiento natural.

Destaca el acelerado crecimiento del denominado eje de desarrollo sur ubicado en las inmediaciones de Sta. Maria Ozumbilla, San Pedro Atzompa, Fraccionamiento Ojo de Agua, Conjunto Urbano los Héroes, entre otros.

El resto del territorio esta compuesto por uso Industrial con 211 ha, representando 1.13% del territorio municipal, y por el Parque Ecológico Sierra Hermosa que con 653 ha. Ocupa el 4.26% del territorio municipal.

Uso habitacional

El uso habitacional de densidad alta (100 viv/ha) abarca una superficie de 908 hectáreas; se ubica al suroriente del municipio colindante con Ecatepec y Coacalco, denominado Conjunto Urbano los Héroes Tecámac y en el Eje de Desarrollo Centro en el Conjunto Urbano de Sierra Hermosa, en el Conjunto Urbano Villas del Real y en el Fraccionamiento Social Progresivo Santo Tomas Chiconautla. El uso habitacional de densidad media (de 50 a más viv/ha) abarca una superficie de 3235 hectáreas, se ubican principalmente en el fraccionamiento Ojo de Agua, Ozumbilla, San Pedro Atzompa, y San Francisco Cuatliquixca entre otros. La densidad baja (de 15 a 25 viv/ha) ocupa una superficie de 639.34 hectáreas y comprende básicamente las zonas asentadas en el entorno de la cabecera municipal. Por último, los usos habitacionales de densidad muy baja (6 a 14 viv/ha), con una superficie de 285 has, corresponde a las zonas ubicadas al norte del municipio las cuales son Reyes Acozac, Santa María Ajoloapan, Santo Domingo Ajoloapan, San Pedro Pozohuacan y San Jerónimo Xonacahuacán.

Corredores urbanos

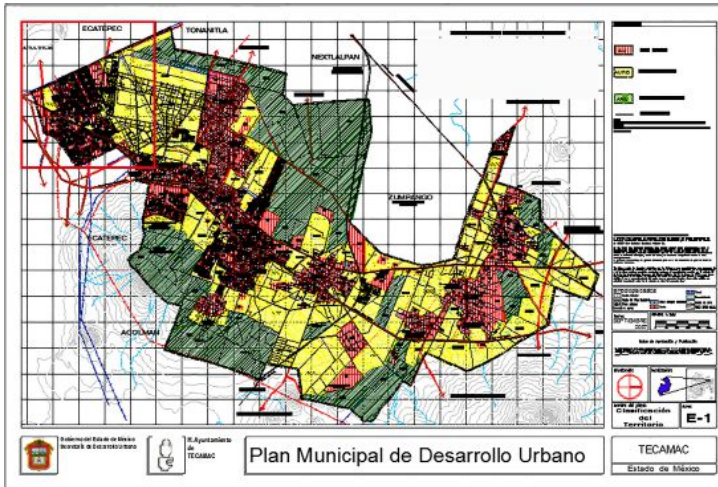
Se desarrollan sobre las principales vialidades del municipio, comprenden mezcla de actividades comerciales y de servicios con vivienda, pero debido a que fueron establecidos de manera posterior a la creación de las zonas habitacionales, se carece de los elementos necesarios para un óptimo funcionamiento de los mismos tales como cajones de estacionamiento, falta de áreas de servicio para carga y descarga de bienes y servicios, entre otros, lo que origina congestión en importantes vialidad del municipio. Se localizan a lo largo de la carretera federal México-Pachuca, en los tramos de la cabecera municipal, en el comprendido entre Cuatliquixca, Ozumbilla y Santo Tomás Chiconautla; además de los ubicados en las vialidades de acceso a las principales localidades, tales como destacan las calles de 5 de mayo y Francisco G. Bocanegra, en la cabecera municipal y en el Boulevard Ojo de Agua, ubicado en el fraccionamiento Ojo de Agua.

Centros Urbanos





En el municipio de Tecámac se carece de grandes zonas concentradoras de comercio y servicio de carácter regional, de acuerdo al crecimiento urbano experimentado en los últimos años y al papel que tiene el municipio en el contexto de la planeación, se hace necesario contemplar la conformación de un sistema de núcleos de servicios (centros urbanos) y de corredores urbanos que permitan impulsar estas actividades económicas en el municipio.

Área Urbanizable No Programada

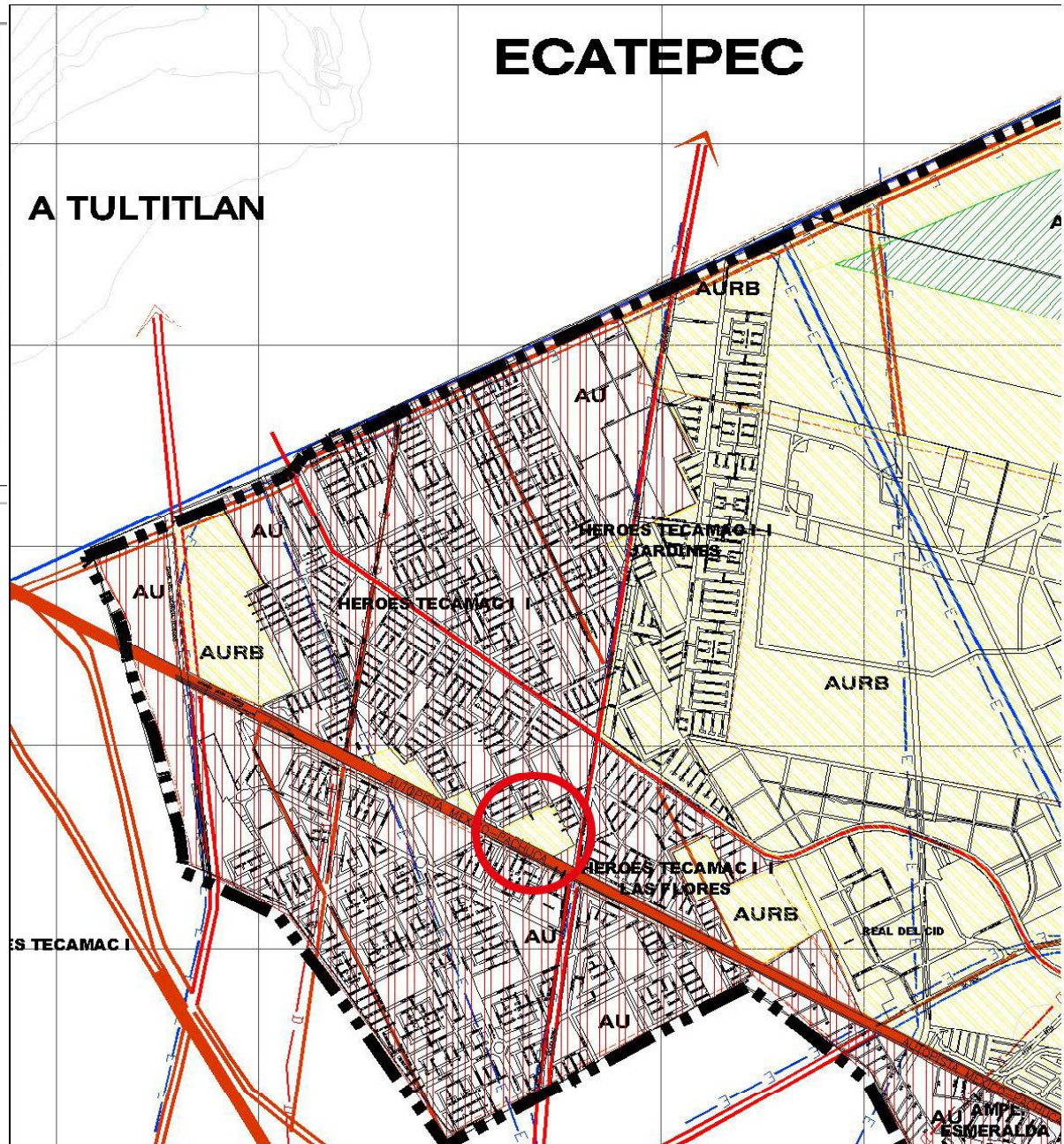
El Área Urbanizable no programada resulta significativa pues representa 32.16% de la superficie municipal, es decir, 4,932.76 ha. Se ubica fundamentalmente al sur del municipio en los límites con Ecatepec y al nororiente en los límites con Temascalapa, Teotihuacán y Tizayuca, Hgo. Esta zona se localiza la mayor cantidad de asentamientos recientes y un alto porcentaje de ocupación de vivienda nueva.



SIMBOLOGÍA:

-  **AU** AREA URBANA
-  **AURB** AREA URBANIZABLE
-  **ANU** AREA NO URBANIZABLE
-  LIMITE DE AREA

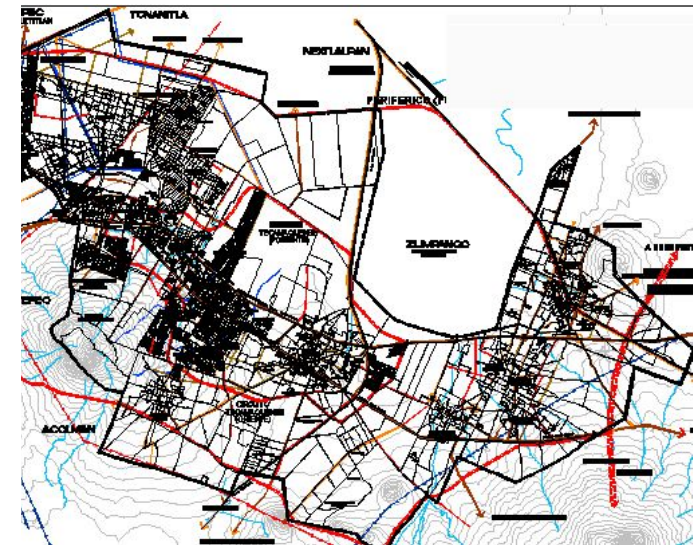
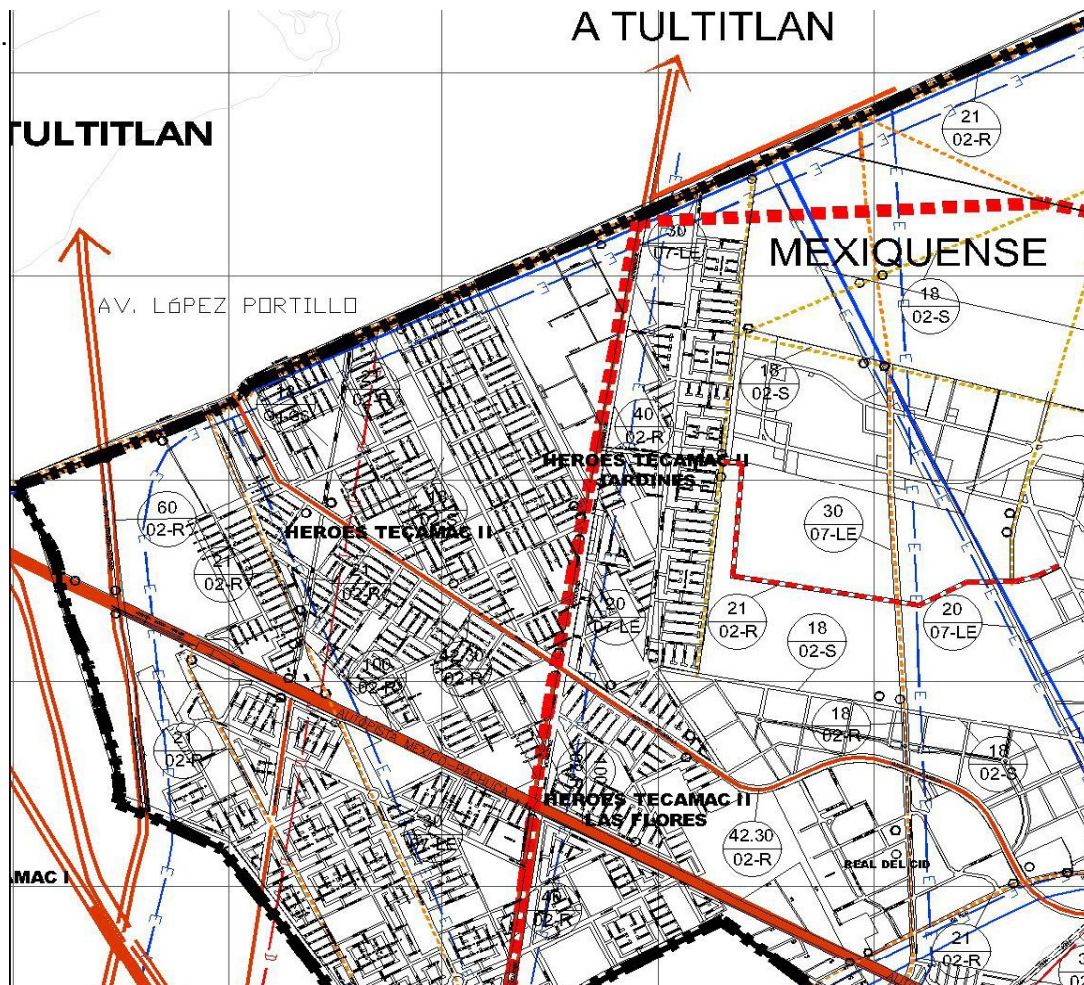
NOTA:
 -En entronques viales primarios, estos estarán sujetos a la normatividad Estatal referente a vialística.
 -El área remanente a la afectación en el entronque, tendrá el uso de suelo que prevalezca en el área circundante.



Vialidad y Transporte

La vialidad se conforma por vías regionales, primarias y vías férreas, en cuanto a caminos están integradas de manera principal por la carretera federal No. 85, vía México - Pachuca libre y de cuota, que atraviesan prácticamente al municipio de sur a norte, prácticamente todas las comunidades están conectadas por caminos vecinales, la mayoría de estos pavimentados. La autopista Peñón – Texcoco, cruza al municipio en su extremo sur, iniciando en el municipio de Texcoco y entroncando con la autopista a Querétaro.

Existen dos líneas de ferrocarril que atraviesan el municipio en el mismo sentido que las carreteras. El ferrocarril que va a Hidalgo tiene una estación de paro en el pueblo de Xóloc



Equipamiento Urbano

General:

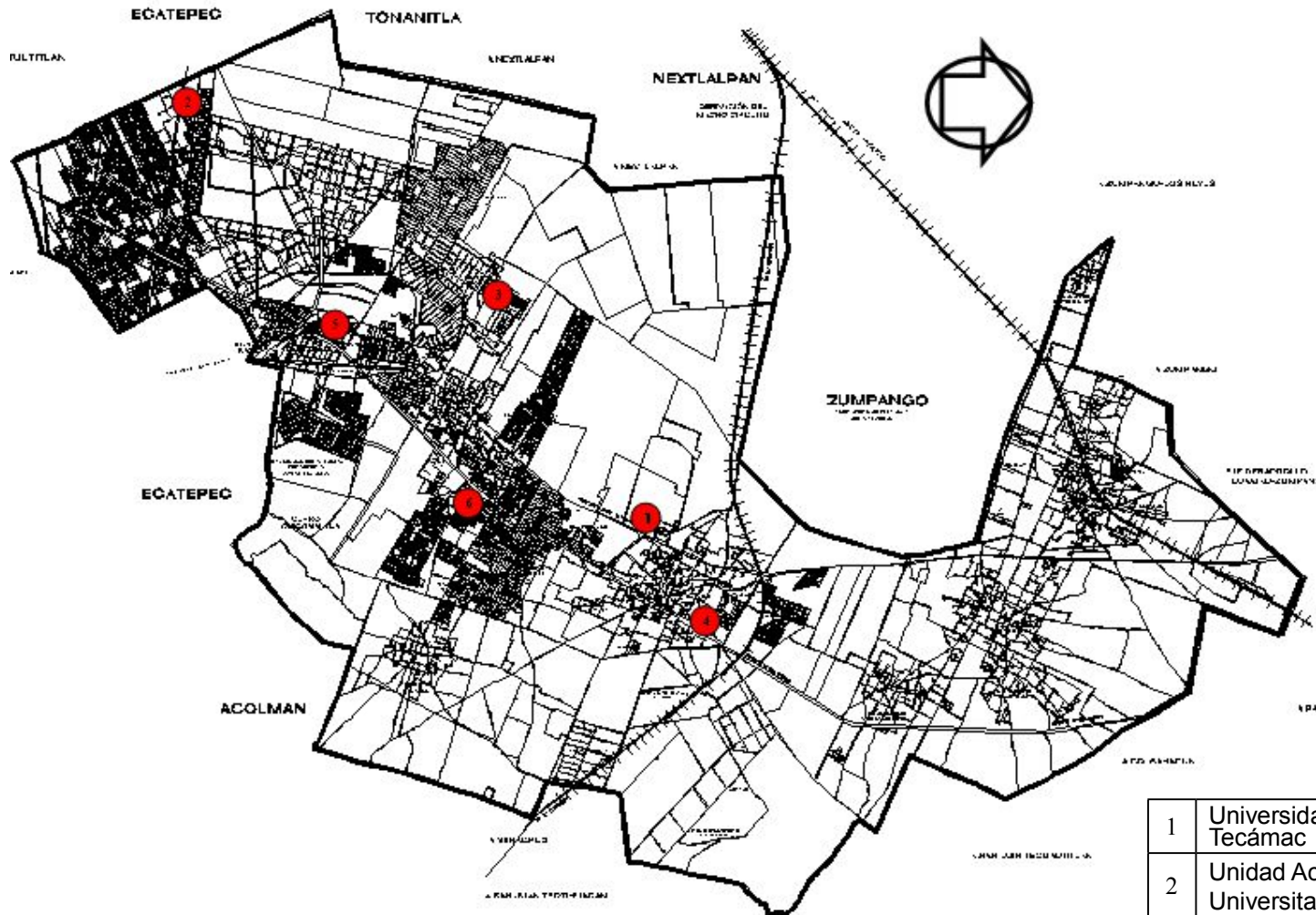
El equipamiento en el municipio de Tecámac se encuentra distribuido en, prácticamente, toda la superficie municipal, abarcando una superficie de 175.23 hectáreas, que representan el 1.14% de la superficie urbana municipal, a partir de esto se estima que por cada habitante se tienen 10.13 m2 de equipamiento.

Educativo:

El equipamiento educativo en el municipio se encuentra cubierto en todo sus niveles, incidiendo en un índice de bienestar de la población alto, aunque debido al acelerado crecimiento urbano, sobre todo de conjuntos habitacionales de considerables dimensiones, se puede hablar de cierto déficit, sobre todo en los niveles medio superior y superior.

CONCEPTO ELEMENTO	NORMA	ESTADO ACTUAL	REQUERIMIENTO ESTIMADO	DEFICIT (+) SUPERAVIT (-)	UBS
EDUCACIÓN					
JARDIN DE NIÑOS	4.7 % DE PT 35 al / aula /tur 6 aulas / UDS 6 m2 terr / aula	5,043 243 57 15,749	7,709 220 73 46,253	- 2,665 23 -16 6,9498	Alumno Aula Unidad M2
PRIMARIA	20.6 % de PT 50 al / aula 12 aulas / UDS 7.8 m2 teer / al	20,371 740 59 2,534	33,788 676 45 2,635	-13,417 64 14 -10,092	Alumno Aula Unidad M2
SECUNDARIA	11.3 % de PT 50 al / aula 12 aulas /UDS 10m2 terr / al	10,479 313 28 1,950	18,534 371 31 1853	-8,055 -58 -3 -971	Alumno Aula Unidad M2
BACHILLERATO GENERAL O TECNOLÓGICO	1.5 % de Pt 50 al 7 aula / tur 12 aulas / UDS 15m2 terr / al	3,056 100 12 24,777	2,460 49 4 37,150	598 51 8 -12,378	Alumno Aula Unidad M2
NORMAL SUPERIOR	0.06 % de PT 30 al / aula 21.8 m2 terr / al 4 aulas / DS	104 4 15,814 1	984 20 10,038 669	-880 -16 -5,776 -688	Alumno Aula Unidad M2
LICENCIATURA	0.58 % de PT 35 al / aula 17 aulas / UDS 25 m2 terr / aula	104 4 1 2,300	9,513 272 18 217,372	-9,409 -268 -17 215,072	Alumno Aula Unidad M2

Universidades en el Municipio de Tecámac:



1	Universidad Tecnológica de Tecámac
2	Unidad Académica Universitaria
3	Universidad Tecnológica Internacional y Centro de Estudios Superiores Universitarios de México
4	Universidad Privada del Estado de México Plantel Tecámac
5	Centro de Estudios Universitarios de América
6	Escuela Normal de Tecámac

Industrial:

Las zonas industriales se localizan en la carretera federal México-Pachuca y al oriente del municipio sobre la carretera a San Juan Teotihuacán, justo en la colindancia con el municipio de Teotihuacán, comprenden una superficie de 211 has. Ubicadas en el Eje de Desarrollo Centro, en ellas se establecen industrias pequeñas y medianas principalmente pertenecientes a los sectores automotrices, químicos, textiles y de alimentos industrializados. Es importante señalar que la ubicación de Tecámac se considera estratégica por su cercanía con las zonas industriales de Ecatepec y Tizayuca.

Zona Industrial

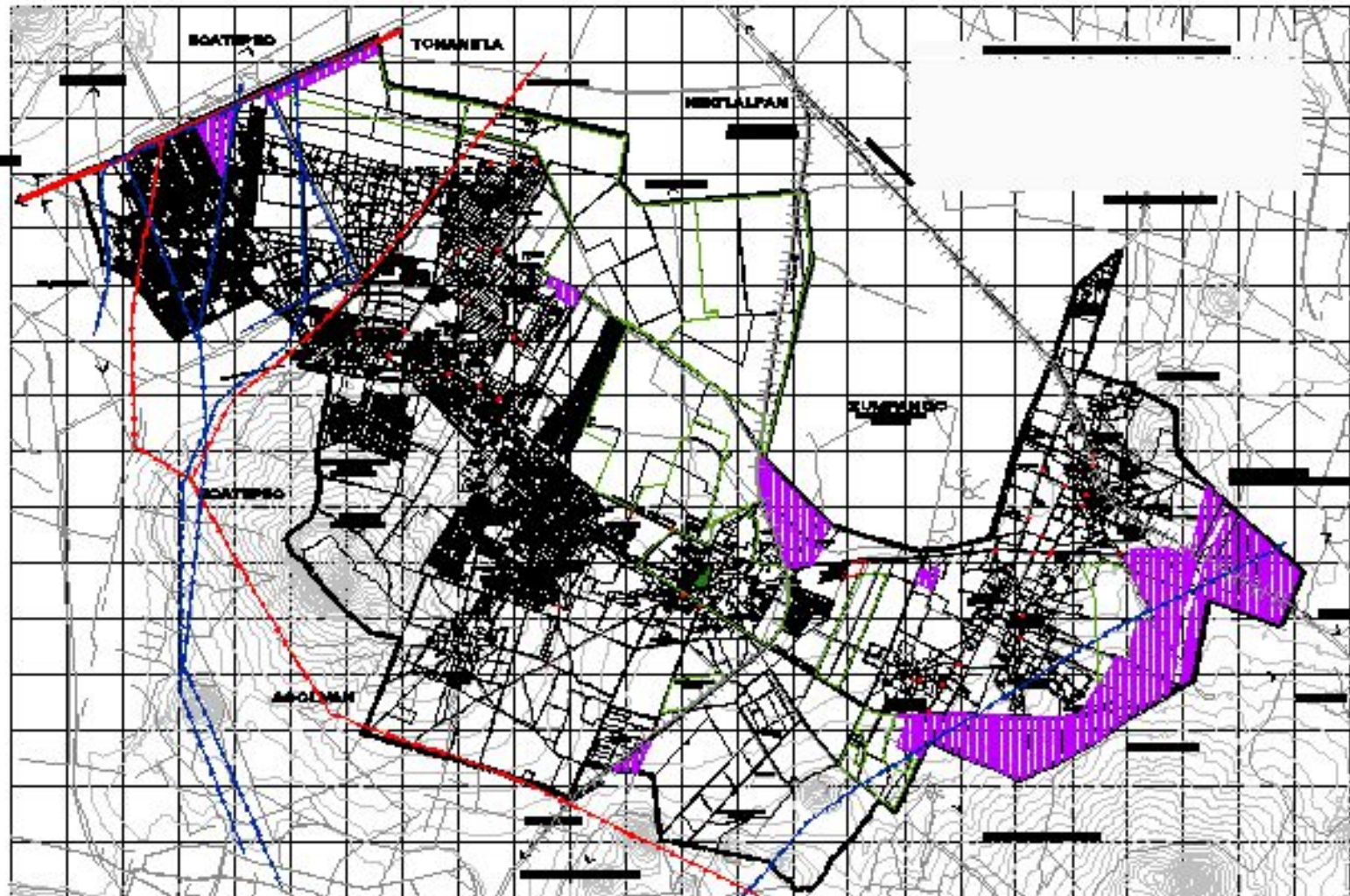


Imagen y composición urbana

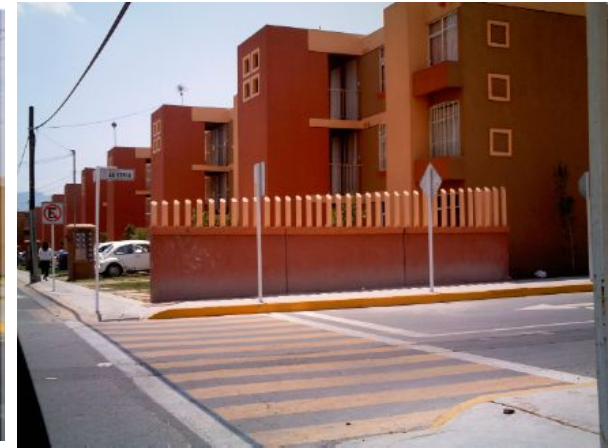


El centro de población presenta una imagen urbana deteriorada, en la cual las edificaciones tienen diferentes tipologías, materiales de construcción, niveles y densidad de construcción. Además de que las viviendas carecen de un diseño propio al contexto histórico urbano.



Asimismo estas zonas presentan una problemática de pérdida de su imagen tradicional, ya que se carece de una estructura urbana que le permita integrarse de manera adecuada.

En contraste las unidades habitacionales de reciente creación guardan una tipología uniforme y ordenada, así mismo se puede distinguir una altura promedio de dos niveles en la mayoría de los desarrollos, salvo en los casos en donde por tratarse de departamentos existe una altura de máximo tres niveles.



Elementos de Composición Urbana:

Sendas. Están definidas por la estructura vial de tipo lineal destacando la Autopista México-Pachuca; la carretera federal los Reyes-Zumpango y la carretera libre Tecámac-San Juan Teotihuacán. Asimismo, estos elementos carecen de valor paisajístico o ambiental.





Bordes. Estos se definen por los del tipo natural como son el dren San Diego y el Gran Canal.

Imagen Urbana

Hitos. Los elementos visuales predominantes en el centro de población son el Palacio Municipal, la unidad deportiva y la iglesia de la cabecera municipal.

Nodos. Entre las zonas o puntos a los cuales confluye más población, se encuentran los siguientes: la plaza cívica ubicada en la cabecera municipal: en ella se reúne la población para desarrollar principalmente actividades sociales, culturales y políticas. La unidad deportiva de Tecámac y zona de las universidades, estas últimas ubicadas junto al parque Sierra Hermosa.



Sendas	
Bordes	
Hitos	
Nodos	

Prospectiva de desarrollo urbano

El plan de desarrollo urbano del municipio de Tecámac en sus modificaciones correspondientes a septiembre del 2007 señala una serie de consideraciones que se desprenden de la revisión de la dinámica de crecimiento del municipio, no solo en su secuencia natural prevista como una tendencia lógica o numérica, sino a partir de ciertas condiciones particulares que son expresadas en diversos puntos tanto del diagnóstico como de la línea de propuestas y políticas a seguir como estrategias para lograr objetivos específicos.

Fortalecimiento Productivo del Estado ante la Globalización

El fortalecimiento productivo implica consolidar al Estado como la principal región manufacturera y de servicios del país, complementando las capacidades y potencial productivo del sistema de ciudades para ser competitivos a nivel nacional y global, posibilitando mejores condiciones de vida a la población, a través del fomento de la actividad económica, la creación y conservación de empleos y la atracción de la inversión productiva. Territorialmente es necesario continuar reforzando la infraestructura, equipamiento y servicios públicos troncales de las zonas industriales existentes, así como consolidar el establecimiento de nuevas, y el fortalecimiento de cadenas productivas manufactureras en los centros urbanos a lo largo de las vialidades regionales, se debe fortalecer la coordinación con las autoridades municipales para ir definiendo prioridades de inversión y posibles esquemas de co-participación y apoyo.

Para mantener, preservar y mejorar la eficiencia económica y la calidad de vida de la población en las áreas urbanas, es fundamental el ordenamiento territorial. Resulta, por lo tanto, indispensable prever los usos y destinos del suelo, así como la infraestructura, equipamientos y servicios necesarios para el desarrollo de las actividades habitacionales, industriales, de servicio y recreativas en los centros de población.

Atención a las necesidades del desarrollo económico y social

Esta política prevé la instrumentación de obras y acciones para atender las necesidades del desarrollo económico y social de la entidad, de manera que se creen condiciones favorables para su consolidación. De esta política se derivan los siguientes lineamientos:

- Impulsar el establecimiento de zonas concentradoras de equipamiento en complemento a las actividades productivas detectadas y con potencial en cada región.

- Promover la ocupación de zonas con uso de suelo que permitan la generación permanente de empleos directos e indirectos.
- Impulsar el desarrollo regional mediante la conformación de “**Centros integradores de potencialidades**” que permitan diversificar las actividades productivas y facilitar el acceso de las comunidades dispersas y marginadas a servicios públicos y sociales.
- Incorporar suelo al desarrollo urbano en forma ordenada, con criterios ambientales y de integración urbana.
- Realizar el programa de Desarrollo de la infraestructura carretera que permita contar con una adecuada planeación de las estrategias de construcción, conservación y modernización de la infraestructura carretera como eje fundamental para el desarrollo productivo.
- Fomentar la participación de los sectores social y privado en la atención de las necesidades generadas por el desarrollo Urbano.

Promoción del Parque Industrial

El Plan Estatal establece el nivel de Centros de Población conurbados entre sí, que conforman ejes de desarrollo industrial, corresponde aquellos centros de población que tienden o presentan un continuo urbano, propiciando corredores industriales, conservando su identidad histórica y cultural, haciendo ciudad dentro de la ciudad, para lo cual se les aplicarán las siguientes políticas:

- De impulso al crecimiento poblacional, así como al desarrollo económico, a la estructura vial y del transporte, a la infraestructura y los servicios y al equipamiento tanto regional como local.
- Promover la ocupación de zonas industriales existentes para la integración de cadenas de proveedores mexiquenses ligadas a las empresas exportadoras de los sectores automotrices, químicos, textiles y de alimentos industrializados.
- Des-regular la actividad empresarial.
- Canalizar recursos a programas de apoyo a la micro y pequeña (fortalecimiento de cadenas productivas, financiamiento y capacitación). Asimismo, se establece la necesidad de integrar de forma más directa al Parque Industrial con su ámbito regional consolidando el entorno, a través de conexiones más directas con los flujos vehiculares más importantes, con el fin de incrementar su atractivo al desarrollo económico.

Ciudades Bicentenario:

Como resultado de la evaluación de las diferentes regiones y municipios que integran la entidad en cuanto a ubicación, infraestructura y capacidad para recibir una mayor población que su incremento tendencial se identificaron seis ciudades que presentan potencial para favorecer la integración regional y que por tanto, deben ser impulsadas, identificadas como “Ciudades Bicentenario”: Almoloya de Juárez, Atlacomulco, Jilotepec, Huehuetoca, Tecámac y Zumpango, para las cuales se prevén estrategias de carácter regional, definidas a partir del análisis de la vocación y potencialidades del territorio estatal, buscando consolidar el desarrollo económico y combatir la dispersión de la población en la región:

Bajo esta premisa se plantean las siguientes estrategias:

- Desalentar la expansión metropolitana, principalmente hacia la zona poniente y oriente de la Ciudad de México, manteniendo el crecimiento natural esperado, hacia los centros de población existentes, densificándolos y consolidándolos.
- Estructurar el área urbana de los municipios conurbados del Valle Cuautitlán
-
- Texcoco mediante la integración de un esquema equilibrado entre los espacios construidos y urbanizables y no urbanizable redensificar y reactivar las zonas urbanas centrales, en las que se generen oportunidades para desarrollar actividades económicas, comerciales e industriales aprovechando las ventajas de accesibilidad y la infraestructura existente.
- Impulsar la construcción de sistemas de transporte masivo, principalmente con autobuses de combustión limpia, que circulen en carriles confinados y que a la par con estos sistemas, se mejore la imagen urbana y se desarrollen espacios verdes y de convivencia social en esa zona.
- Garantizar la sustentabilidad desarrollando proyectos y acciones que minimicen la contaminación y alteración del entorno natural.
- Orientar el crecimiento con base en proyectos integralmente planeados y autosuficientes que permitan contar con áreas de vivienda, de trabajo y de servicios para eficientar la movilidad intraurbana.
- Estructurar sistemas viales, de transportes y comunicaciones que mejoren la articulación con el resto del estado, la accesibilidad a las diferentes zona urbanas las diferentes zonas urbanas dentro de las ciudades bicentenarias y la movilidad de bienes, mercancías e información.

- Definir áreas de reserva para crecimiento que puedan ser integradas plenamente a la estructura urbana actual, especialmente en cuanto redes viales, de transporte y de servicios
- Aplicar modelos de diseño urbano por medio de las cuales se optimice la utilización del espacio urbano, así como de infraestructura, servicios y equipamiento.
- Promover el reciclamiento y la redensificación urbana en las zonas centrales que cuenten con infraestructura y equipamiento.

Catálogo de proyectos obras y acciones:

- Construcción Planta de Tratamiento.
- Línea de transporte masivo CD. Azteca-Tecámac.
- Línea derivación del Macrocircuito de Agua.
- Hospital tercer nivel.
- Relleno sanitario.
- Corredor comercial Tecámac- Ojo de Agua.
- Circuito Tecamaquense Poniente.
- Circuito Tecamaquense Oriente.
- Libramiento Periférico Oriente Tecámac
- Parque Ecológico. (Sierra Hermosa)
- Línea de transporte masivo Huehuetoca- Zumpango-Acozac-Tecámac.
- Corredor Industrial del Norte (tecnoeje).
- **Construcción del Campus Universitario.**
- Construcción del eje de desarrollo Huehuetoca-Zumpango-Acozac-Tecámac.

Normatividad

Áreas Urbanizables en el municipio de Tecámac según Plan Municipal de Desarrollo Urbano

De acuerdo al Artículo 5.31. Fracción II del Código Administrativo las Áreas Urbanizables son las previstas para el crecimiento de los centros de población por reunir condiciones para ser dotadas de infraestructura, equipamiento urbano y servicios públicos, sea que estén o no programadas para ello.

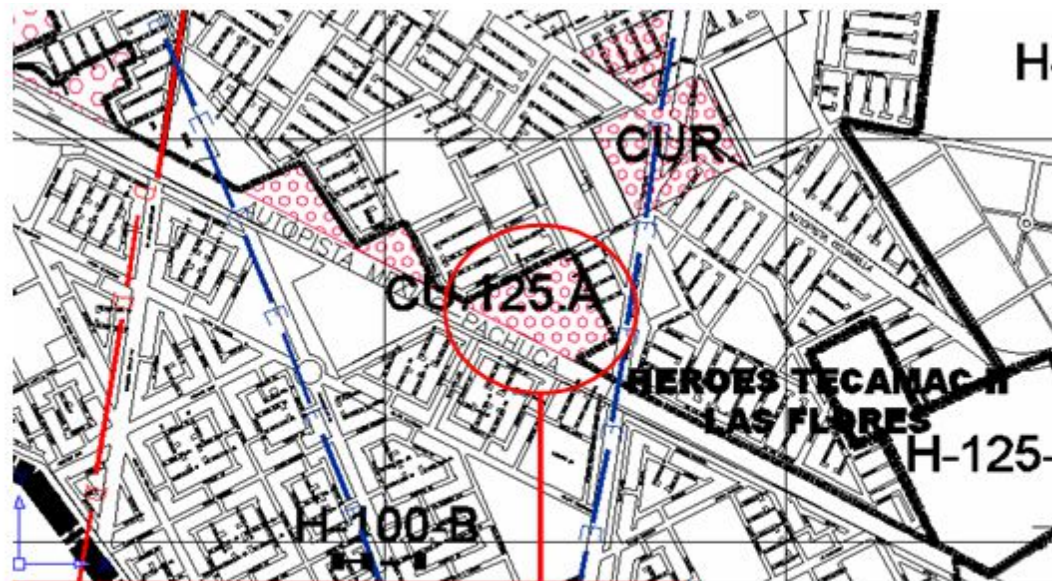
En esta estrategia se plantea la optimización de los lotes baldíos urbanos accesibles y viables para su aprovechamiento bajo la política de saturación de los mismos para aprovechar la Infraestructura existente e incrementar la disponibilidad de suelo urbanizable.

Se consideran como suelos urbanizables, la zona al oriente de la Autopista México-Pachuca entre el Fraccionamiento Social de Santo Tomas Chiconautla y Cuatliquixca, la zona intermedia entre Ozumbilla y el Parque Sierra Hermosa, las periferias de los poblados de la zona sur y zona norte, la zona norte del Fraccionamiento Ojo de Agua y San Pedro Atzompa, así como la zona sur de Reyes Acozac, además de predios ubicados al oriente de la cabecera municipal entre San Pablo Tecalco y la Carretera Tecámac-San Juan Teotihuacán.

Centro Urbano con Equipamiento Densidad 125

Usos Generales.

Habitacional mezclado con oficinas, bancos, establecimientos de productos y servicios básicos especializados, comercios especializados en compra, renta de vehículos, mercados, bodegas y depósitos múltiples con venta directa al público, centros comerciales, establecimientos con servicios de alimentos con o sin bebidas alcohólicas, servicios de salud, equipamientos educativos, instalaciones para espectáculos, la recreación y los deportes, área verdes, instalaciones para el transporte, instalaciones de comunicaciones servicios de apoyo a la agricultura, ganadería y selvicultura, instalaciones en general.



**PREDIO CON CLASIFICACION CU-125.A
SEGÚN PLANO DE USO DE SUELO PMDU**

Normas de Uso:

Se permitirá la construcción de equipamiento a escala municipal, servicios y comercios básicos y especializados, una vivienda por cada **125 m²** de terreno, con una densidad máxima de **80 viv/ha**. La altura máxima requerida es de 3 niveles o **7.5 m.** sin incluir tinacos, el lote mínimo para la autorización de subdivisiones es de **75 m²**, con un frente mínimo de **4 m.**, se podrá construir en el **75%** del predio, dejando el **25%** restante libre. La intensidad máxima de construcción será de **2.25** veces la superficie del predio.

Normas sobre dotación de equipamiento

Las normas mínimas que deben cubrirse en la dotación de los diferentes elementos de equipamiento urbano en todo tipo de desarrollos se establecen en el artículo 94 de la Ley de Asentamientos Humanos del estado de México. Deberán considerarse paralelamente las normas de equipamiento urbano indicadas en el Sistema Normativo de equipamiento Urbano elaborado por la SEDESOL .

UBS	Pob. Atendida hab./UBS por turnos			Cap. De serv.por usuario/UBS por turnos			Sup. Const. Por UBS m ²	Sup. Terreno por UBS m ²	Cajones de est. Por UBS	Niveles de const.	Coeficiente de ocupación del suelo COS	Coeficiente de uso de suelo CUS	UBS mínima
	1	2	3	1	2	3							
aula	8330	16660	-	35	70	-	240	880	9	1.3	0.27 0.09	0.27	12

Recomendaciones para equipamiento escolar:

- Deberá tener una distancia de 50 mts. desde la banqueta al primer edificio
- Las aulas tendrán las ventana no será inferior al 5% del área local
- Las aulas deberán tener una iluminación norte 15, sur 20 %,este y oeste 17.5%
- Áreas verdes
- Área de circulaciones
- Áreas de convenio y plazas

Reglamento de construcciones

Art. 94. Las edificaciones para la educación deben contar con las áreas de dispersión y espera dentro de los predios, donde desemboquen las puertas de salida de los alumnos antes de conducir a la vía pública, con dimensiones mínimas de 0.10 m² por alumno.

		Altura Mínima
Administración	5.00 m ² /empleado	2.30
Aulas	1.00 m ² /alumno	2.70
Biblioteca		2.50
Comensales	1.00 m ² /comensal	2.70
Auditorio	0.50 m ² /persona	2.50
Teatro	0.70 m ² /persona	3.00
Estacionamiento	1 por cada 40 m ² construidos	

Requerimientos del proyecto arquitectónico

art. 81 requerimientos de habitabilidad y funcionamiento (educación) (10)

Tipología	área o índice	altura mínima
Aula	0.90 m ² /alumno	2.70 mts.
Superficie del predio	2.50 mts ² /alumno	-
Exposiciones temporales	1m ² /persona	3.00 mts.
Sala de lectura	2.50mts ² /lector	2.50 mts.
Acervo	150 libros/m ²	2.50 mts.
Oficina	7.00 m ² /persona	2.30 mts.
Área comensales	1.00m ² /comensal	2.30 mts.
Área de cocina y servicio	0.50 m ² /comensal	2.30 mts.

(12) reglamento de construcción para el departamento del distrito federal aplicable al estado de México

art. 82 requerimientos de higiene, servicios y acondicionamiento ambiental

Tipología	Dotación mínima
Oficina	20 lts./m ² /día
Educación superior	25lts/alumno / turno
Exposiciones temporales	10 lts. / asistente / día
Área deportiva c/baño vestidor	150lts/asistente/día
Estacionamiento	2lts/m ² /día
Jardines	5lts/m ² /día

art.... 83 requerimiento de servicios sanitarios

Tipología	wc	lavabo	Regadera
Oficinas de 100 a 200 personas	3 y 2 por cada 100 o fracción adicional	2 y 1 por cada 100 o fracción adicional	
Educación 76 a 150 alumnos	4 y 2 por cada 75 o fracción adicional	2 y 2 por cada 75 o fracción adicional (se agregara un mingitorio con un máximo de 2 wc para hombres)	
Deportes y recreación de 101 a 200 usuarios	4 y 2 por cada 200 o fracción adicional	4 y 2 por cada 200 o fracción adicional	4 y 2 por cada 200 o fracción adicional

Nota: para cada local sanitario de caballeros será obligatorio agregar un mingitorio por cada 3 wc.

Condiciones de diseño

Escaleras

En zonas de aulas 1.20

Pasillos interiores 0.90

Para público 1.20

II. Las escaleras y escalinatas contarán con un máximo de 15 peraltes entre descansos.

III. El ancho de los descansos debe ser igual o mayor a la anchura reglamentaria.

VIII. Todas las escaleras deberán contar con barandales en por lo menos en uno de los lados, a una altura de 0.90 m. medidos a partir de la nariz del escalón.

tendrá un min. de 25 cm. su peralte tendrá un máx. de 18 cm. y un min. de 10 cm. deberán tener barandales por lo menos en uno de sus lados con altura la escalera de caracol solo se permite para locales de servicio con diámetro min. de 1.20 mts.....

Acústica

La buena audiovisual es una de las condiciones principales que debe satisfacer todo local destinado a la educación (salones, auditorios, teatros) se consigue cuando en cualquier punto del local se percibe sin alteraciones el sonido producido en otro punto determinado (sin eco y con buena resonancia) en la audibilidad influye:

1. La forma.
2. El tamaño.
3. La decoración.
4. La emisión de sonido.
5. El tiempo de resonancia.

La forma

La forma de planta más recomendable es rectangular o trapezoidal alargada en dirección principal de propagación del sonido son favorables las filas de asientos ascendentes hacia atrás y las subdivisiones de techos y paredes; las plantas cuadradas circulares y óvalos son desfavorables por su acción focal.

El tamaño

El alcance de la voz natural en su dirección principal de emisión es de 20 a 30 mts. hacia los costados 13 mts. y hacia tras 10 mts. la relación más conveniente es (2:3:5) altura, anchura y longitud. la relación armónica (3:4:8)

La decoración

Las paredes y techos macizos son en general, más desfavorables que los revestimientos vibrantes montados en huecos (maderas, setotex, insulita, etc..) paredes posteriores cercanas a la oyentes, las cúpulas, los antepechos se acondicionan para que sean absorbentes del sonido

Emisión de sonido

Se preocupa que este respaldado por una pared reflectora del sonido (firme) y si la altura es considerable también conviene la instalación de un techo reflector o torna voz.

Tiempo de resonancia

Se debe la resonancia al retroceso del sonido debido al choque de las ondas sonoras con las superficie de limitación del local el oído lo percibe como una prolongación del sonido si el sonido reflejado llega a percibirse separado del directo entonces se tiene eco la resonancia aumenta con el tamaño del local. El eco es un defecto acústico, la resonancia por el contrario es hasta cierto punto conveniente.

El tiempo de resonancia varia con el tamaño del local y puede regularse por la aplicación de materiales absorbentes del sonido para cada local existe un tiempo de resonancia optimo que depende del volumen de aquel y del fin que se destine.

Absorción

En escuelas son convenientes los amortiguamientos acústicos en corredores puertas y

Programa Arquitectónico de Diseño (Análisis)

Generadores:

Sujeto

Perfiles de usuarios:

Expectativa sobre el alumno:

Que sean responsables de su propia formación y mantengan una actitud comprometida con el estudio.

Que entiendan el modelo educativo para que se integren a éste de manera natural.

Que mantengan una actitud participativa en distintos ambientes de aprendizaje.

Que utilicen las técnicas de aprendizaje que el docente facilita.

Que consideren al aprendizaje significativo como parte importante para su desempeño profesional.

Que refuercen sus valores y los enriquezca al interior de la institución.

Que muestren disposición para aprender a lo largo de toda su vida

Perfil del Egresado de las Universidades Politécnicas

La adquisición de conocimientos, actitudes, capacidades, habilidades le permiten enfrentar con éxito diferentes demandas del mundo del trabajo, en diferentes contextos, lo que le permitirá convertirse en un profesional exitoso.

Se conocen más a sí mismos y han adquirido habilidades para autoevaluar su desempeño en forma crítica y exacta.

Aceptan la responsabilidad de su desarrollo personal y profesional.

Tienen un comportamiento profesional apropiado para satisfacer las necesidades de los sectores productivos.

Trabajan sin problema en forma colaborativa en equipos multidisciplinarios.

Comprenden cómo aplicar los conocimientos y habilidades en contextos diferentes.

Objeto:**Particularidad de los componentes****CARRERAS****INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

El Ingeniero Industrial y de Sistemas es un profesionalista que analiza, diseña, opera, mejora y optimiza los sistemas de producción, tanto de empresas de manufactura como de servicios.

Objetivo de la carrera

Formar profesionistas capaces de planear, diseñar, instalar, operar, analizar y mejorar sistemas productivos integrados por factor humano, materiales, información, tecnología, energía y recursos financieros, a través de la conducción de procesos de cambio y de mejora continua con una perspectiva integradora y estratégica; con actitud creativa, emprendedora y respetuosa del individuo y el medio ambiente, ajustando su desempeño a los cambios que requiere la sociedad.

Campo Laboral

El nivel de conocimientos y habilidades con que cuenta el egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, le permitirá ser competente para desempeñarse principalmente en empresas del sector industrial y de servicios en:

- La administración y supervisión de sistemas productivos y/o de servicios.
- La implantación y mejoramiento de los sistemas de manufactura.
- El diseño e implementación de sistemas de calidad, a través de diferentes metodologías de la Ingeniería de Sistemas.
- La dirección e integración de grupos interdisciplinarios de innovación y desarrollo tecnológico.

Además, podrá continuar con sus estudios de postgrado en instituciones nacionales e internacionales, o iniciar su propio negocio.

Competencias Profesionales

CICLO	COMPETENCIAS
PRIMERO	Supervisor de control de calidad con competencias en: <ul style="list-style-type: none">* SUPERVISIÓN EN CONTROL DE LA CALIDAD.* DIBUJO PARAMETRIZADO DE ELEMENTOS MECÁNICOS 2D Y 3D, (ISO)* SEGURIDAD INDUSTRIAL
SEGUNDO	Analista de tiempos y movimientos con competencias en: <ul style="list-style-type: none">* DETERMINACIÓN DE ESTANDARES DE TRABAJO.* TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN* INSPECCIÓN DE PROCESOS DE FABRICACIÓN* SUPERVISIÓN DE MANTENIMIENTO
TERCERO	Asistente en la asesoría en <i>Ingeniería Industrial y de Sistemas</i> con competencias en: <ul style="list-style-type: none">* DISEÑO DE PROCESOS DE MANUFACTURA.* PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.* DISEÑO E IMPARTICIÓN DE CURSOS DE CAPACITACIÓN.* DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE MANUFACTURA

El Ingeniero en Tecnologías de Manufactura combina la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos para mejorar, diseñar, implantar, automatizar procesos de manufactura, así como administrar y evaluar proyectos en el ámbito de su competencia, con una formación en valores humanos como fundamento de un compromiso real con la sociedad, medio ambiente y las necesidades del crecimiento económico del estado y el país a través de la adquisición de habilidades en tecnologías industriales avanzadas.

Campo Laboral

El egresado podrá desempeñarse en industrias del sector productivo en el ramo de Manufactura, Metal-Mecánica, Plásticos, Electrónica Automotriz, en áreas tales como Producción, Manufactura, Calidad, Capacitación, Consultaría, Mantenimiento, Investigación y Desarrollo

INGENIERÍA FINANCIERA

Objetivo de la carrera

Formar profesionales con capacidad de investigar, analizar, planear, dirigir y tomar decisiones con alternativas eficaces, mediante el conocimiento y aplicación de los procesos financieros de los sectores social, público y privado, partiendo de las premisas que enfatizan las variables estratégicas de la contabilidad, la economía y la administración financiera.

Desarrollo

Es el conjunto integrado y sistematizado de disciplinas teórico-prácticas que proporcionan las competencias profesionales en el área financiera internacional, nacional y local, que emplean en forma inteligente y creativa, la teoría financiera, las matemáticas y la computación para el diseño de alternativas e instrumentos que faciliten la toma de decisiones.

Comprende el diseño, desarrollo e implementación de instrumentos, modelos y procesos financieros innovadores, así como la formulación de soluciones creativas para problemas económicos de impacto en el desarrollo empresarial exitoso.

INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA

Objetivo de la Carrera:

Formar profesionales competentes con conocimientos, habilidades y actitudes para aplicar y diseñar procesos productivos mediante la gestión de bioprocesos, manejo de organismos, subunidades orgánicas y biomoléculas, con técnicas derivadas de la investigación del área biológica y química para la obtención de bienes y servicios, sustentables.

Conocimientos Adquiridos:

El egresado conocerá los fundamentos y los avances más recientes en el área de las ciencias biológicas. Tendrá la capacidad de Integrar de manera sinérgica a los sistemas biológicos, sus procesos bioquímicos y genéticos moleculares, con los sistemas de medición y control de procesos de ingeniería; además de aplicar, adaptar, administrar y evaluar procesos biotecnológicos para la elaboración de productos y servicios de alto valor en diferentes sectores industriales.

Campo Laboral

- Empresas Biotecnológicas existentes o de creación propia:
- Industrias de fermentaciones industriales.
- Industrias farmacéuticas y relacionadas.
- Industria de alimentos
- Industrias de procesos químicos, especialmente las relacionadas con biomateriales, y reciclaje.
- Gestión tecnológica de biotecnologías.
- Empresas de consultoría o como profesional independiente en el diseño y desarrollo de proyectos científico-tecnológicos o proyectos industriales relacionados con biotecnología y bioprocesos.

LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN

Objetivo de la Carrera

Formar profesionales con capacidades analíticas y gerenciales que le permitan tener visión de negocios en ambientes de incertidumbre y de competitividad internacional aplicando e innovando técnicas administrativas en las diferentes áreas de las organizaciones.

Objetivos específicos:

- Conocer y analizar los distintos entornos empresariales, para la consolidación de la empresa.
- Proponer alternativas para el desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa.
- Identificar, evaluar e implementar cambios en los distintos procesos de la organización.
- Desarrollar los conocimientos administrativos y las capacidades de gestión en todo lo concerniente a las funciones de la empresa, en sus relaciones con su entorno interno y externo.

Campo Laboral

Planificación, organización, dirección y control de procesos gerenciales y empresariales.

Creación y desarrollo de empresas propias, en forma individual o en sociedad.

Funciones ejecutivas a diferente nivel, en empresas públicas o privadas.

Actividades de asesoría y consultoría empresarial.

Promotoria comercial, agente, comisionista o corredor de todo tipo de bienes y servicios.

Elaboración de estatutos, manuales y reglamentos empresariales y diseño en implementación de sistemas administrativos y de control empresarial.

Labores académicas y de investigación relacionadas con su formación.

Competencias profesionales

CICLO	COMPETENCIAS
PRIMERO	<ul style="list-style-type: none">• Gestionar la Innovación, la Información y los Procesos.• Administrar Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES).• Utilizar las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Gestión.
SEGUNDO	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar el Talento Humano en la organización.• Gestionar Proyectos Empresariales.• Formular Planes de Comercialización.
TERCERO	<ul style="list-style-type: none">• Gestionar Sistemas de Calidad.• Desarrollar y Empezar Planes de Negocio.

LICENCIATURA EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

Objetivo

La Licenciatura en Negocios Internacionales permite el crecimiento y desarrollo de la economía nacional a través de negociaciones de las empresas mexicanas con empresas internacionales. La carrera le permite al egresado desenvolverse en agencias aduanales, empresas trans-nacionales, franquicias, agencias logística, compañías maquiladoras e importadoras, y a través de consultorías, para fomentar la interacción nacional con el mundo global por medio de la búsqueda de apoyos gubernamentales. Los Negocios Internacionales se relacionan con otras carreras por ello se pretende la movilidad e intercambio de los estudiantes con otras instituciones a nivel nacional e internacional extranjero.

Campo Laboral

Las importaciones y exportaciones constituyen una verdadera posibilidad de negocios en las empresas tanto en el sector industrial, como en el comercial y de servicios en los ámbitos público o privado. El egresado de la Licenciatura en Negocios Internacionales puede desarrollarse tanto a nivel nacional, estatal o local como en: agencias aduanales, empresas transnacionales, franquicias, agencias de logística, compañías maquiladoras e importadoras, y a través de consultorías, fomentar la interacción nacional con el mundo global por medio de la búsqueda de apoyos gubernamentales.

Sistema Educativo

En el último período escolar, los alumnos llevarán a cabo una estadía en organizaciones de los sectores productivo o social, durante la cual realizarán un proyecto bien definido, concertado previamente entre éstas y la universidad respectiva, que tendrá una duración de 600 horas; cada período escolar comprenderá aproximadamente 600 horas de formación de las cuales, cerca de 70% serán bajo supervisión (horas presenciales), y 30% corresponderán a actividades complementarias (horas no presenciales). El único requisito académico para la titulación en base al modelo educativo es la conclusión del plan de estudios, además de haber cubierto la estadía y el servicio social y cumplir con 550 en el examen TOEFL.

Competencias Profesionales

CICLO	COMPETENCIAS
PRIMERO	<ul style="list-style-type: none"> • Administración financiera. • Mercadotecnia.
SEGUNDO	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de la producción y del capital humano. • Administración financiera. • Asesoría y Consultoría.
TERCERO	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de la producción. • Información financiera. • Mercadotecnia. • Asesoría y Consultoría.

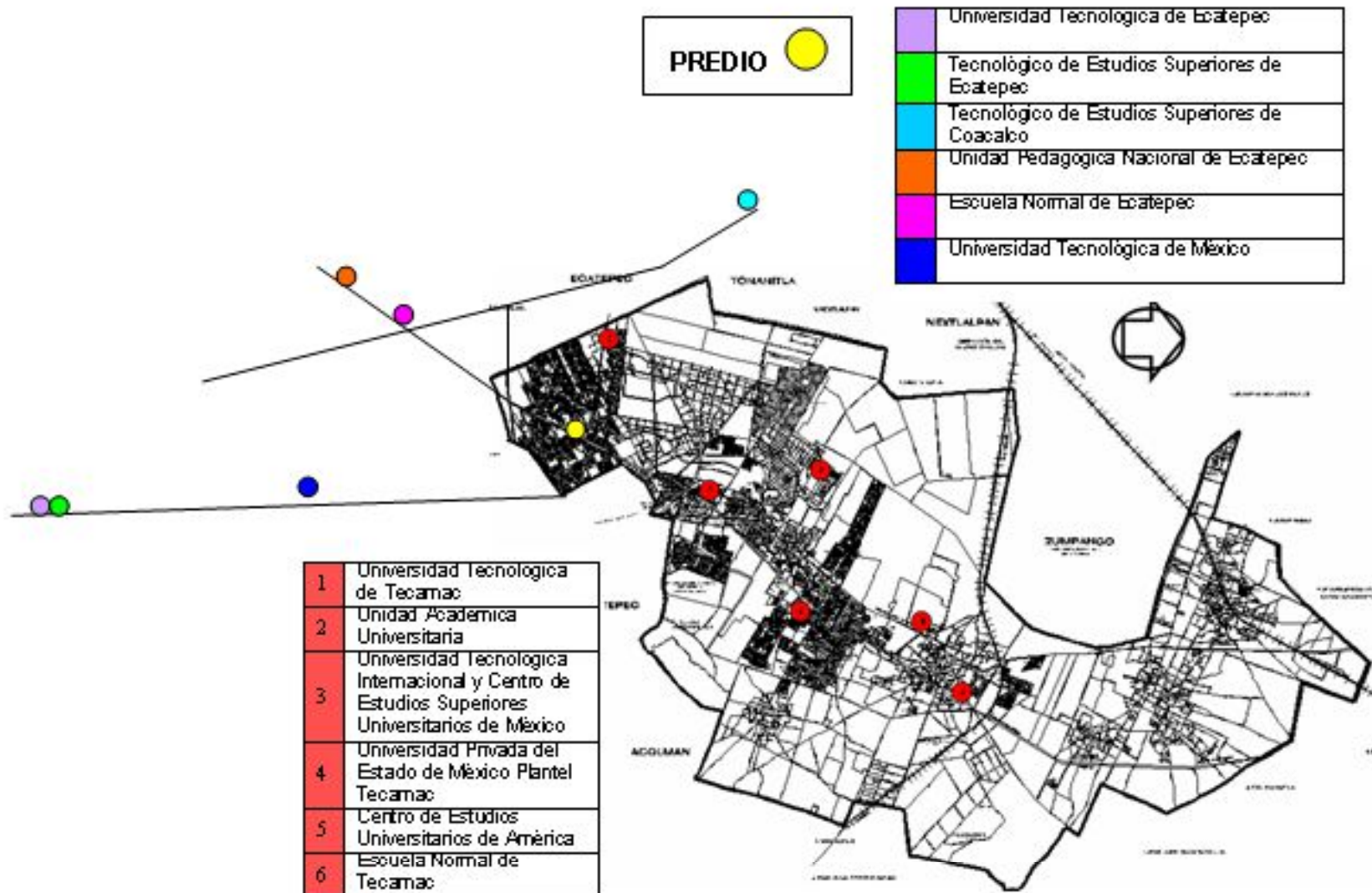
Requerimientos particulares del objeto

Talleres por Carrera:

Ingeniería Industrial y de Sistemas	- Clases Teóricas - Practicas de Taller	-Aulas - Taller de Tecnología de Producción - Laboratorio de Computo	Taller Cama de prueba maquina 4 W, Maquina Shilpint, Unida de control, mesas de trabajo
Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	- Clases Teóricas - Practicas de Taller	-Aulas - Taller de Procesos y Tecnología Aplicada - Laboratorio de Computo	Taller canal de flujo, juego turbina de impulsión, laboratorio de mecánica unidad de control
Ingeniería Financiera	- Clases Teóricas	- Aulas - Laboratorio de Computo	
Ingeniería en Biotecnología	- Clases Teóricas - Practicas de Laboratorio	-Aulas - Laboratorio de Biotecnología - Laboratorio de Computo	Laboratorio autoclave, espectrofotometro, cámara de electroforesis, centrifugas, cromatógrafo
Licenciatura en Administración	- Clases Teóricas	- Aulas - Laboratorio de Computo	

Análisis de la Demanda:

En el municipio se localizan seis universidades, tres publicas y tres privadas, dos de estas tiene una orientación académica hacia la enseñanza tecnológica de manera específica, así mismo, dentro de los rangos de proximidad física regional del sitio en el que se pretende ubicar la UPT también se localizan por lo menos otras seis universidades de las cuales cuatro cubren el perfil de enseñanza tecnológica.



Dosificación de usuarios según Normas de SEDESOL

Población estimada del municipio según censo de población 2015:
270,574 hab.

UBS	Pob. Atendida hab./ UBS por turnos			Cap. De serv. por usuario/UBS por turnos			Sup. Const. Por UBS m ²	Sup. Terreno por UBS m ²	Cajones de est. Por UBS	Niveles de const.	Coeficiente de ocupación del suelo COS	Coeficiente de uso de suelo CUS	UBS mínima
	1	2	3	1	2	3							
aula	8330	16660	-	35	70	-	240	880	9	1.3	0.27 0.09	0.27	12
	32	16		1120	1120		3,840 m ²	14,080 m ²	144				16

Debido a que el siguiente censo de población se realizará en 2020, y en función de las proyecciones de población según la tasa de crecimiento, se estima una población aproximada actual de 510,478, con lo que se obtiene:

UBS	Pob. Atendida hab./ UBS por turnos			Cap. De serv. por usuario/UBS por turnos			Sup. Const. Por UBS m ²	Sup. Terreno por UBS m ²	Cajones de est. Por UBS	Niveles de const.	Coeficiente de ocupación del suelo COS	Coeficiente de uso de suelo CUS	UBS mínima
	1	2	3	1	2	3							
aula	8330	16660	-	35	70	-	240	880	9	1.3	0.27 0.09	0.27	12
	61	30		2135	2100		7,200 m ²	26,400 m ²	270				30

De acuerdo a los datos anteriores se toma el criterio de dosificación en un rango intermedio, considerando una primera etapa de cobertura y la opción de crecimiento de acuerdo a la demanda futura proyectada, así se definen los siguientes datos de la propuesta:

Numero de aulas

Área Tecnológica	12
Área Administrativa	8
Área de posgrado	4
Numero total	24

Numero de turnos

Numero total de alumnos	1,680
-------------------------	-------

Numero de profesores:

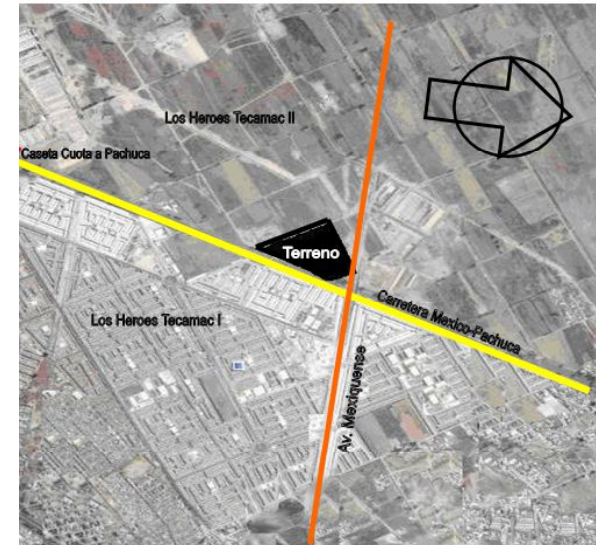
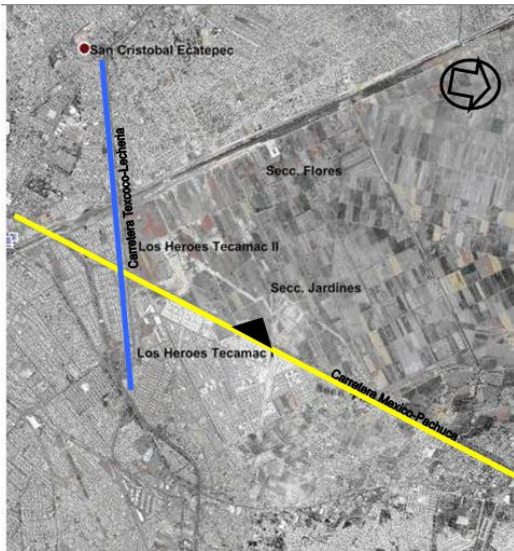
Asignatura	60
------------	----

investigadores	12
Total de profesores	72
Técnicos académicos	8
Administrativos	35
Personal de apoyo	
Intendencia	12
Mantenimiento	8
Seguridad	6
Total de Personal	26
Cajones de estacionamiento	
Alumnos	216
Profesores	60
Administrativos	20
Personal de apoyo	12
Total de cajones	308

Condicionantes

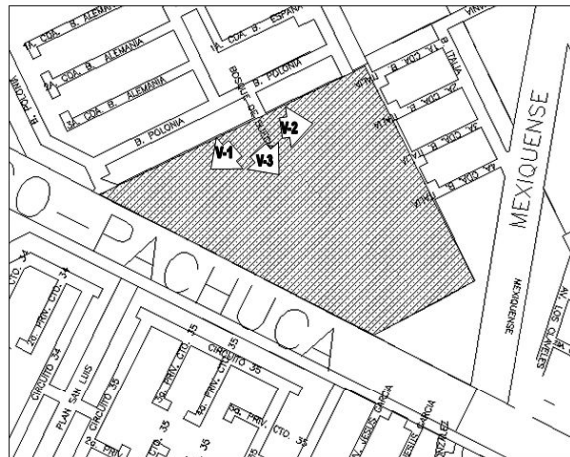
Medio

Análisis del sitio



Visuales del terreno

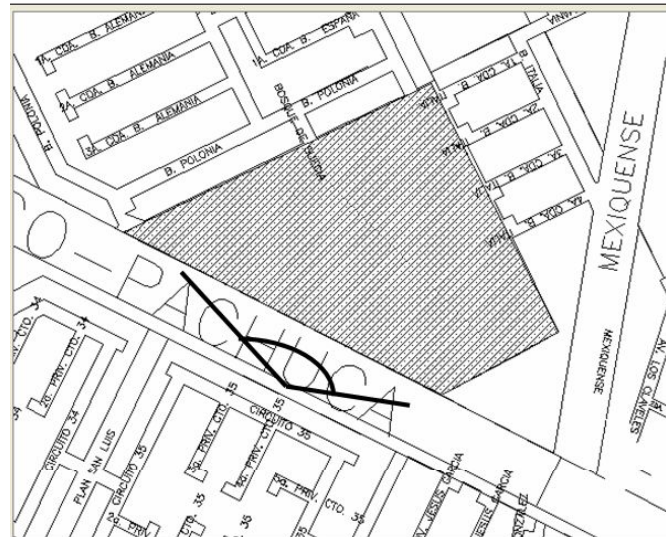
Desde Bosques de Suecia



Desde puente Mexiquense

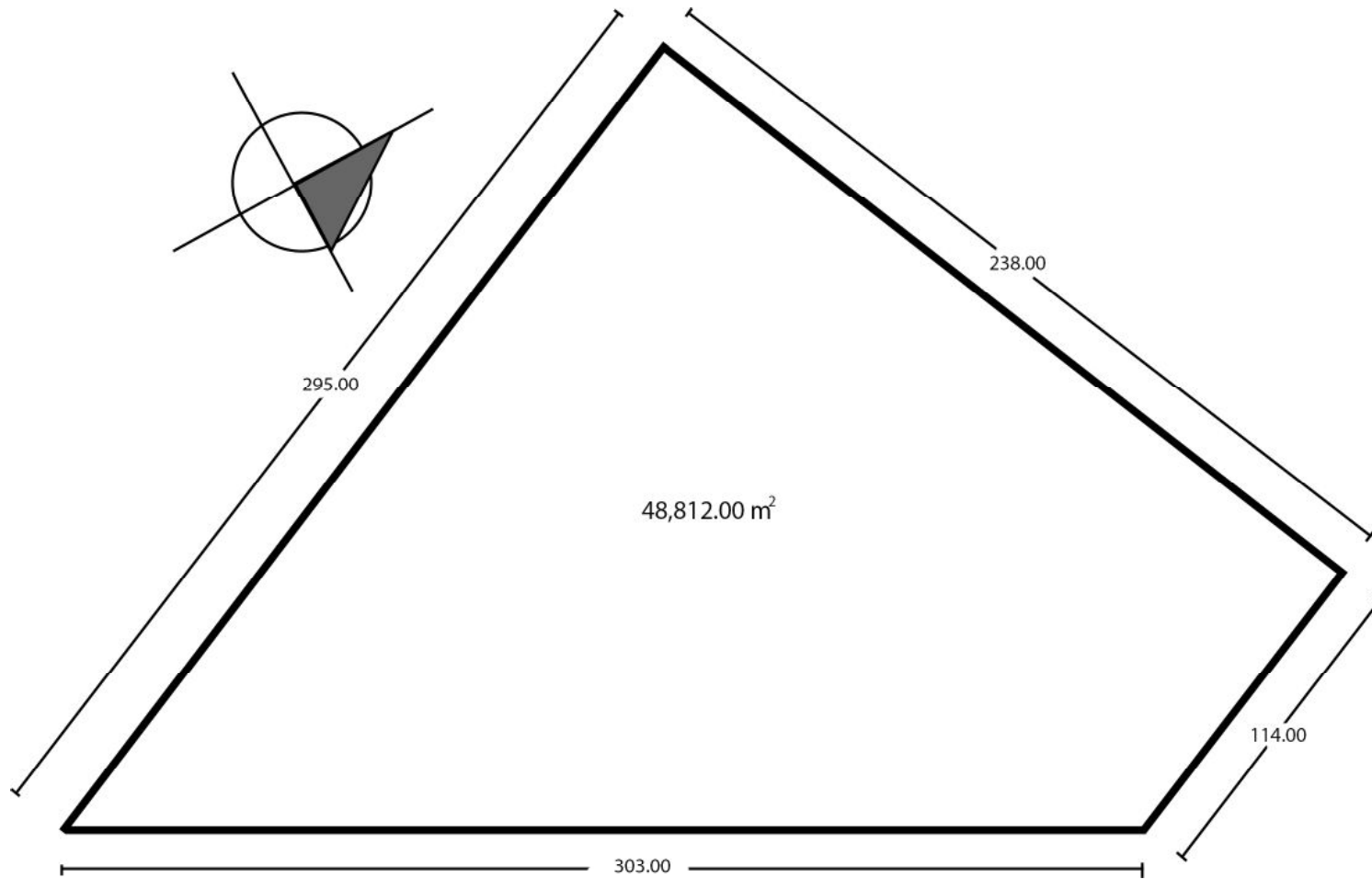


Vista Frontal del terreno

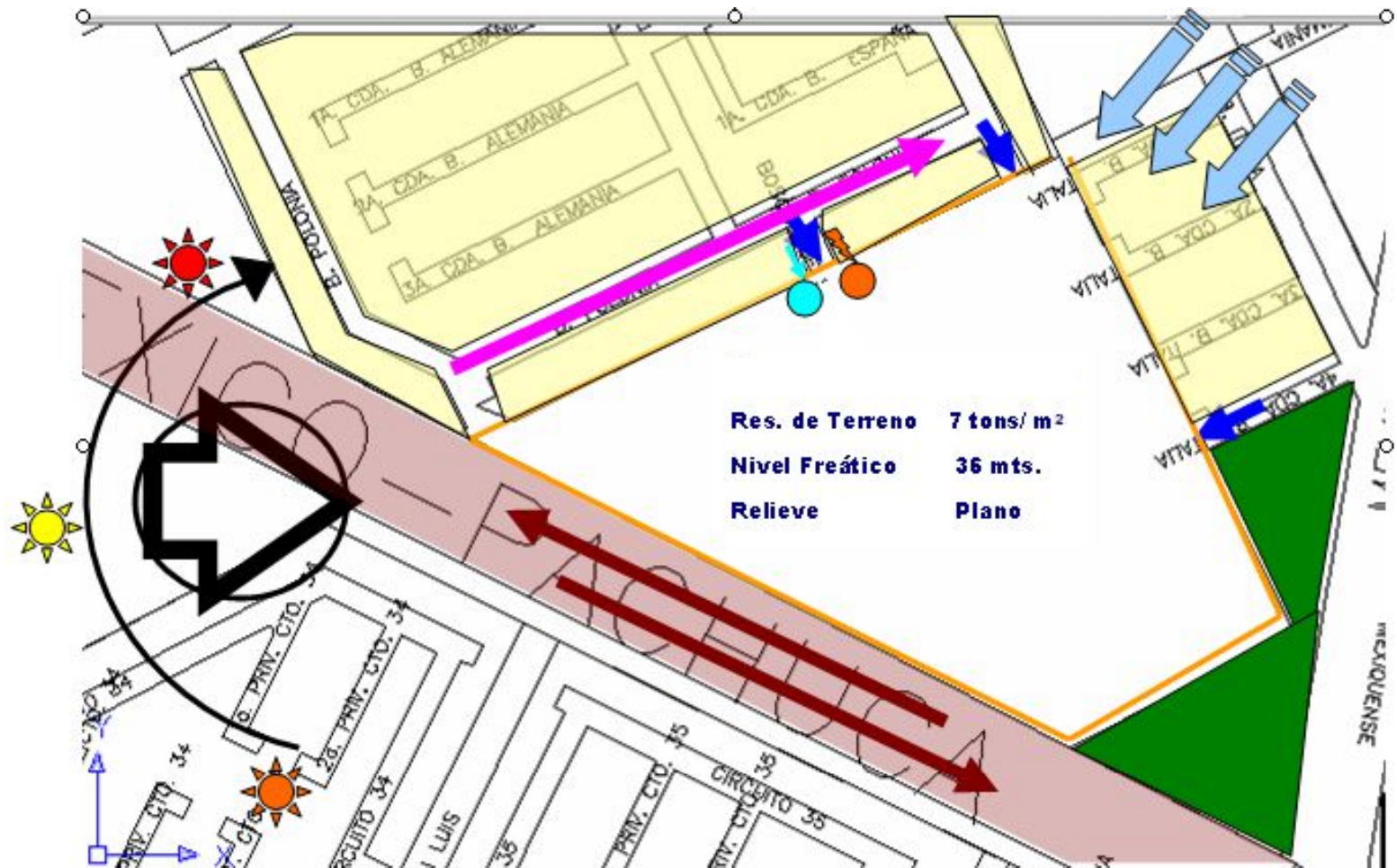


Condiciones particulares del predio

Dimensiones del terreno






Aspectos físicos

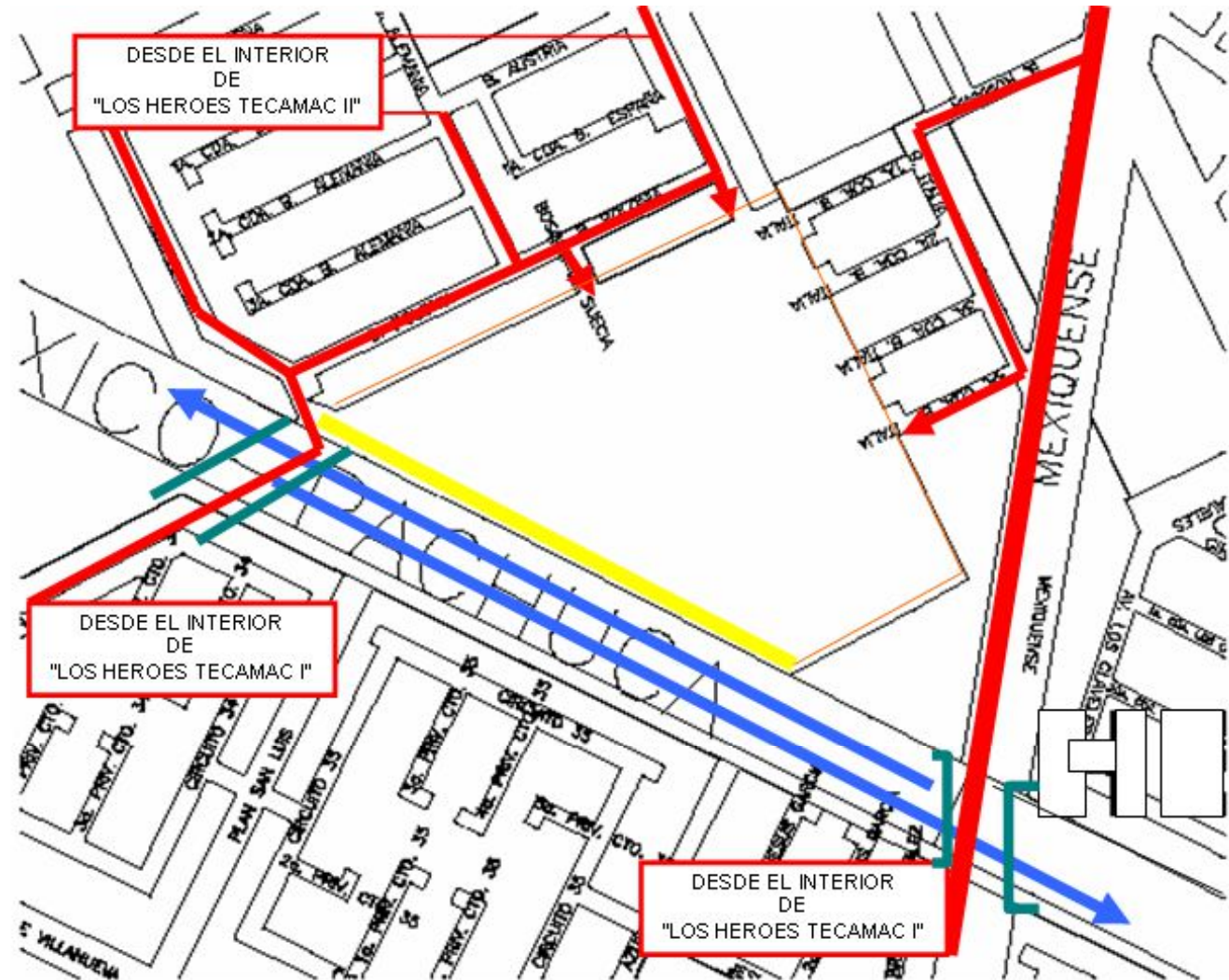


Resumen de aspectos físicos del predio

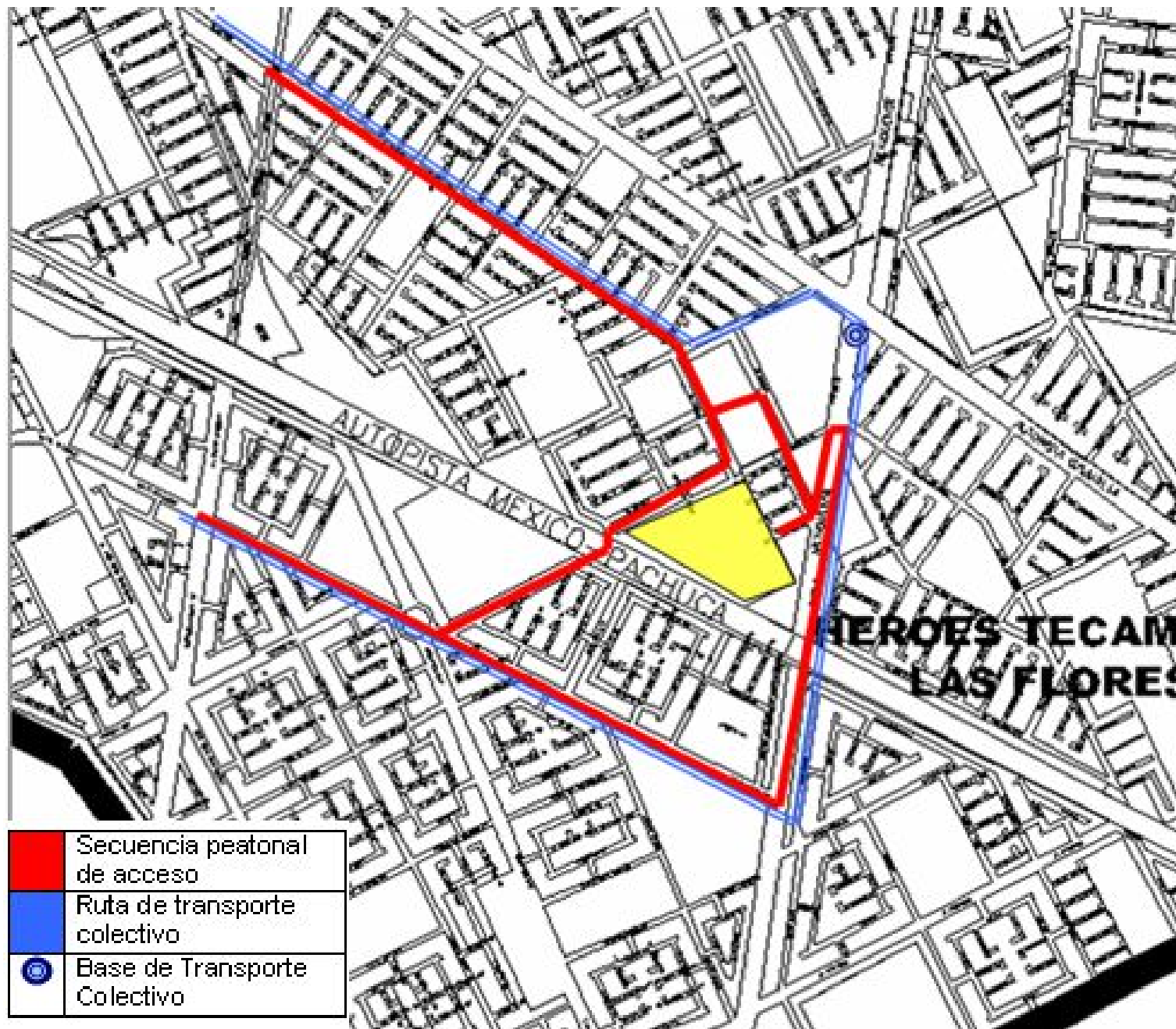
	SERVICIOS	
	Red municipal de drenaje	Corre por la calle de Bosques de Polonia hasta entroncar con la red primaria en Av. Mexiquense a una profundidad de 6 metros aprox. en el tramo de Bosques de Suecia y Bosque de España
	Acometida de agua potable	Se conecta desde la calle bosque de Suecia
	Acometida eléctrica	La acometida principal puede tomarse desde las líneas aéreas de la calle Bosque de Polonia vía subterránea por Bosques de Suecia
	CONDICIONANTES NATURALES	
	Asoleamiento	
	Vientos dominantes	Proviene del Noroeste principalmente
	DATOS TÉCNICOS	
	Área del predio	43, 680.00 m ²
	Relieve del terreno	Plano con una diferencia del nivel de la autopista de aproximadamente 2.5 mts.....
	Niveles freáticos	36 mts..... Aproximadamente
	Resistencia del terreno	7 toneladas por m ²

	COLINDANCIAS	
	Zona Habitacional	
	Área Recreativa	
	Autopista de cuota México-Pachuca	

Entorno y Funcionalidad

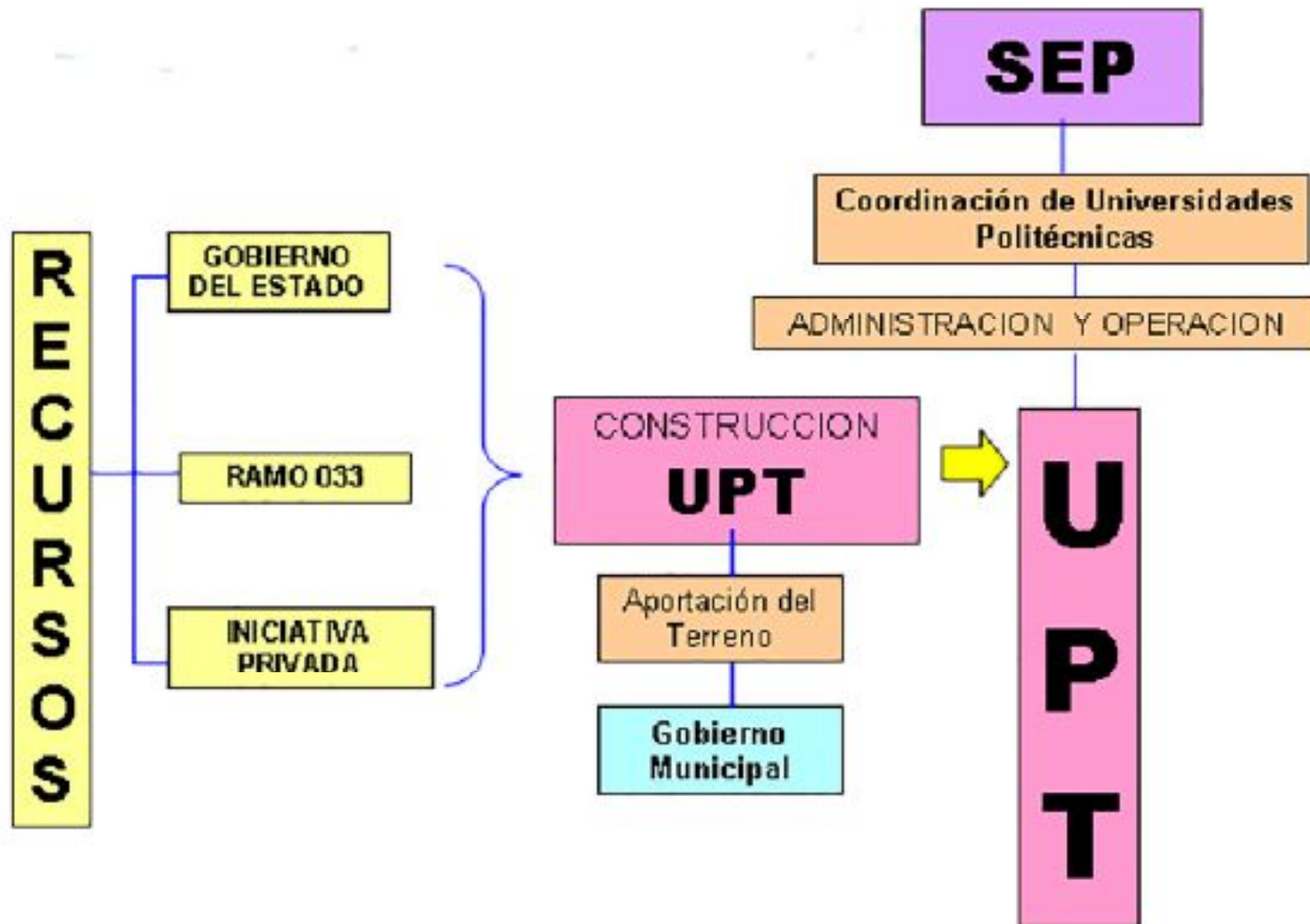


Secuencia vehicular de accesos	Red
Autopista México-Pachuca	Blue
Puentes vehiculares	Green
Restricción por derecho de vía 20 mts.	Yellow



Costo

Esquema de financiamiento



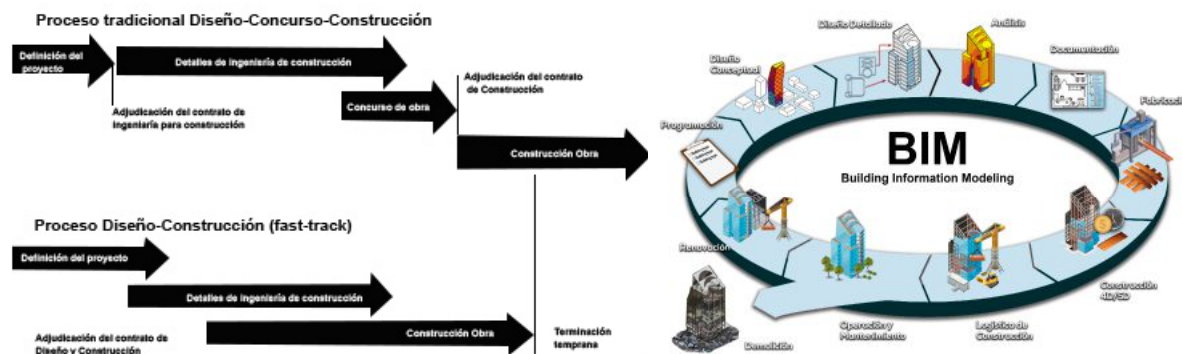
Tiempo

Parámetros Temporales

Aún cuando no se establecen límites en la realización y operación del proyecto de la Universidad, en los planes de desarrollo del municipio de Técamac, como parte de los aportes, en este caso, sí se tiene previsto el factor tiempo, como una de las condicionantes mas importantes a considerar, por lo que se propone revisar los esquemas de construcción “fast track” (ver anexo 2) , además de revisar las opciones de uso de nuevos materiales y sistemas constructivos, que permitan abatir los tiempos convencionales de construcción de edificios de este tipo .

El concepto de “manufactura”, sustituyendo al de “construcción” permitiría optimizar los recursos económicos y humanos, al sistematizar los procesos de manera mucho más ordenada y eficiente, por lo que su incorporación a este proyecto será parte del desarrollo conceptual, y que mas adelante se podrá verificar en los apartados correspondientes.

Otro de los factores que determinarán, de manera considerable, un ahorro en los tiempos de desarrollo de proyecto y ejecución de obra, es el uso de la plataforma BIM (Building Information Modeling), que permite diseñar a partir del modelado de información, de manera simultanea los documentos gráficos y de trabajo, para la ejecución de la obra.(ver anexo 3)



Programa de Requerimientos:

ZONA ADMINISTRATIVA

Rectoría

Oficina Rector	24.00 m ²
Sala de Juntas	24.00 m ²
Salón de Consejo	72.00 m ²
Área Secretarial	18.00 m ²
Sala de espera	6.00 m ²

144.00 m²

Unidad Administrativa

Oficina Coordinador	12.00 m ²
Área secretarial y recepción	18.00 m ²
Sala de espera	6.00 m ²

36.00m²

Extensión Universitaria

Oficina de actividades culturales	9.00 m ²
Oficina de actividades deportivas	9.00 m ²
Área de atención	12.00 m ²

30.00 m²

Servicios Escolares

Coordinación	12.00 m ²
Sistemas y archivo físico	12.00 m ²
Atención a alumnos	24.00 m ²

48.00 m²

Oficina jurídica

Abogado general	24.00 m ²
Área secretarial	9.00 m ²
Espera	6.00 m ²

39.00 m²

Comunicaciones e Informática	
Centro de control	24.00 m ²
Mantenimiento de sistemas	32.00 m ²
Servidores	6.00 m ²
	62.00 m²
Plantación Educativa	
Oficina coordinador	9.00 m ²
Área secretarial y recepción	12.00 m ²
Administración y archivo	24.00 m ²
	45.00 m²
Administración y Finanzas	
Oficina coordinador	12.00 m ²
Área contaduría y administración	32.00 m ²
Área secretarial y archivo físico	24.00 m ²
Recepción y espera	18.00 m ²
Papelería y fotocopiado	24.00 m ²
	110.00 m²
Unidad de Vinculación Empresarial	
Coordinador general	12.00 m ²
Jefe de relaciones publicas, vinculación y bolsa de trabajo	9.00 m ²
Jefe del área de servicio social	9.00 m ²
Área secretarial	18.00 m ²
Recepción	9.00 m ²
	57.00 m²
Área de Investigación	
Cubículos investigadores (12)	108.00 m ²
Sala multifuncional	60.00 m ²

Sistemas de apoyo	30.00 m ²	
Área secretarial	12.00 m ²	
Recepción y espera	24.00 m ²	
	234.00 m²	
Coordinación del Posgrado		
Oficina Coordinador	9.00 m ²	
Administración y archivo	18.00 m ²	
Área secretarial	9.00 m ²	
Recepción y espera	12.00 m ²	
	48.00 m²	
Coordinación de Divisiones		
Oficina Coordinadores (2)	24.00 m ²	
Área secretarial	12.00 m ²	
Recepción y espera	18.00 m ²	
	54.00 m²	
Sanitarios Administración	60.00 m ²	
		967.00 m²
ZONA EDUCATIVA		
Área Académica Tecnología		
Aulas Teoría (12)	64.00 m ²	
		768.00 m²
Laboratorio de computo	128.00 m ²	
Sanitarios	60.00 m ²	
		956.00 m²
Área Académica Administración		
Aulas Teoría (8)	64.00 m ²	
		512.00 m²

Laboratorio de computo	128.00 m ²	
Sanitarios	60.00 m ²	
		700.00 m²
Área académica Posgrado		
Aulas Teoría (4)	64.00 m ²	
Total	256.00 m ²	
Laboratorio de computo	64.00 m ²	
Sanitarios	36.00 m ²	
		356.00 m²
Laboratorio de Lenguas		
Oficina encargado	9.00 m ²	
Recepción y control	12.00 m ²	
Aulas (3)	64.00 m ²	
Total	192.00 m ²	
Sala de recursos multimedia	72.00 m ²	
Sala de recursos de computo	81.00 m ²	
Sanitarios	36.00 m ²	
		402.00 m²
Talleres		
Encargado de área	9.00 m ²	
Talleres de prácticas académicas		
Tecnología de Producción	216.00 m ²	
Procesos y Tecnología Aplicada	324.00 m ²	
Biotecnología	108.00 m ²	
Almacén técnico general	60.00 m ²	
Cuarto de sistemas de apoyo	48.00 m ²	
Área de control	12.00 m ²	
		777.00 m²

Servicios Académicos Complementarios

Sala de maestros	36.00 m ²
Salón multifunción	64.00 m ²
Sanitarios	48.00 m ²

148.00 m²

ZONA DE SERVICIOS DE APOYO

Cafetería

Vestíbulo	60.00 m ²
Comensales	220.00 m ²
Cocina	48.00 m ²
Barra de servicio	9.00 m ²
Caja	3.00 m ²
Bodega, alacena y frigoríficos	36.00 m ²
Sanitarios	60.00 m ²

436.00 m²

Mediateca

Oficina coordinador	12.00 m ²
Oficina encargado	9.00 m ²
Departamento técnico (sistemas)	32.00 m ²
Servicios administrativos	36.00 m ²
Área secretarial y archivo	24.00 m ²
Acervo físico	120.00 m ²
Sala de lectura	120.00 m ²
Consulta interna	240.00 m ²
Barra de control	36.00 m ²
Ficheros electrónicos (computadoras)	24.00 m ²
Fotocopiadoras	36.00 m ²

Venta de publicaciones	120.00 m ²	
Exposiciones	120,00 m ²	
Recursos Multimedia	90.00 m ²	
		1,019.00 m²

Poliforo

Vestíbulo de acceso	48.00 m ²	
Espectadores	256.00 m ²	
Área de proyecciones	18.00 m ²	
Multiforo	272.00 m ²	
Sanitarios publico	48.00 m ²	
Bodega foro	24.00 m ²	
		666.00 m²

Área Deportiva

Coordinador	12.00 m ²	
Servicios de apoyo	36.00 m ²	
Bodega	42.00 m ²	
Almacén de material	36.00 m ²	
Baños vestidores	72.00 m ²	
Prácticas de campo		
Fut-bol Soccer (rápido)	1,500.00 m ²	
Basquet Ball (3)	1,092.00 m ²	
		2,790.00 m²

ZONA DE SERVICIOS

Servicio Medico

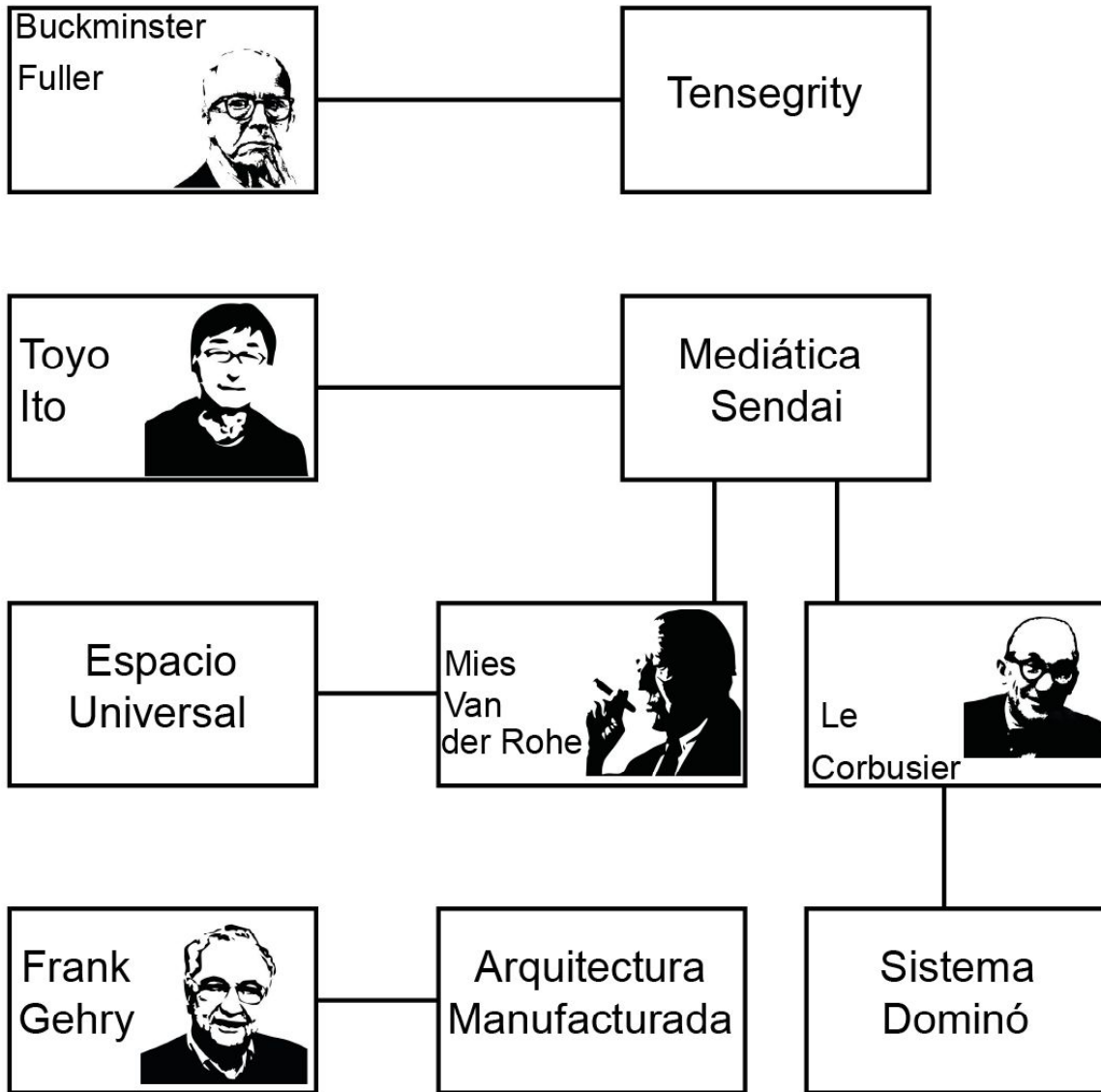
Recepción	6.00 m ²
Atención medica	18.00 m ²

	Almacén	9.00 m ²	
	Sanitarios	18.00 m ²	
			51.00 m²
	Servicios Generales		
	Oficina jefe de servicios	9.00 m ²	
	Almacén general	72.00 m ²	
	Taller de mantenimiento	60.00 m ²	
	Intendencia	56.00 m ²	
	Baños vestidores empleados	72.00 m ²	
	Cuarto de maquinas	36.00 m ²	
	Sub-estación eléctrica	18.00 m ²	
	Estacionamientos	4,928.00 m ²	
			5,251.00 m²
	TOTAL	14,519.00 m ²	
CIRCULACIONES	25 %	3,629.00 m ²	
	TOTAL		18,148.00 m²

Capítulo IV

Marco Conceptual

Referentes Conceptuales

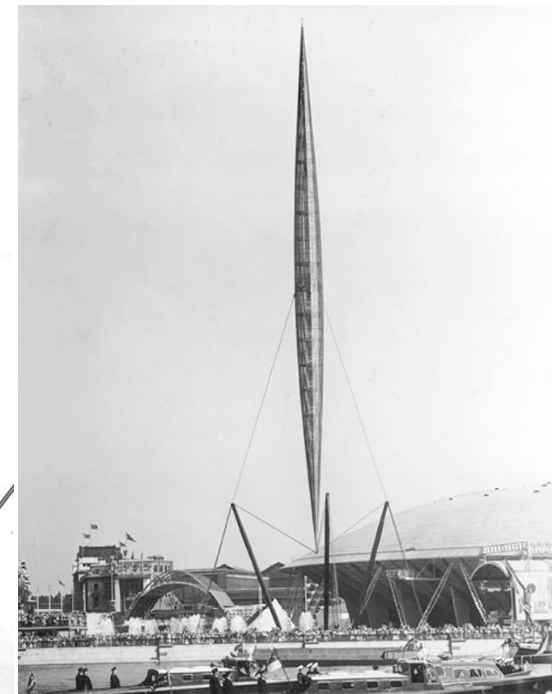
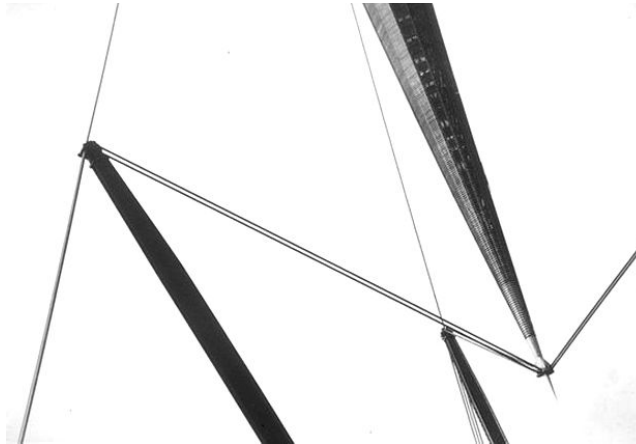


Antecedentes de la tensegridad.

Existe una controversia sobre la autoría de la tensegridad, sin embargo, habrá que señalar que si bien de manera inicial surge de la inventiva de Kenneth Snelson, que en 1948, como estudiante de arte, explora las opciones expresivas de la forma, quien acuña el término, pero más importante, desarrolla de manera formal el concepto geométrico, es Buckminster Fuller, quien visualiza las posibilidades arquitectónicas del modelo de Snelson y lo lleva hacia la formalidad matemática.

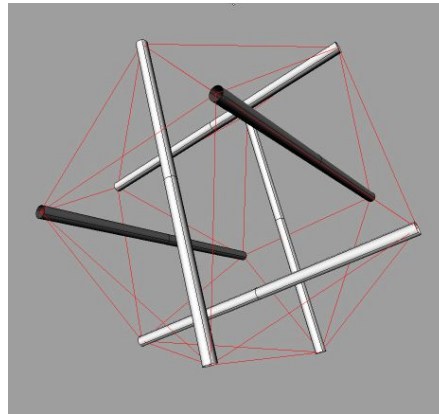
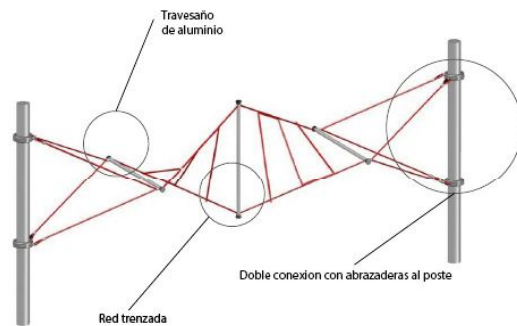
El término proveniente del inglés Tensegrity, y es una contracción de tensional integrity (integridad tensional). patentado por Fuller en 1962.

En el medio de los debates sobre la originalidad del concepto, y de manera casi simultánea surge otro ejemplo de diseño basado en la tensión integral de sus elementos, en 1951 y con motivo del Festival of Britain, a orillas del Támesis en Londres, la Skylon Tower fue una escultura de aproximadamente 90 metros de alto que parecía desafiar la gravedad flotando. Fue diseñada por Moya, Powell y Samuely. Los dos primeros arquitectos y el último ingeniero de estructuras, la enorme diferencia, y más significativa, ante cualquier otro ejemplo de modelo físico construido, es la escala y el sistema de soporte que de manera muy elemental, pero con gran precisión desarrolla a partir de cables y secciones tubulares.



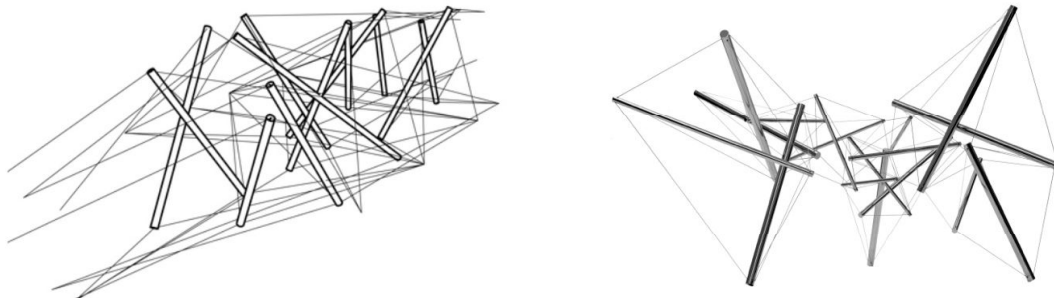
Tensegrity

El término castellanizado tensegridad es utilizado indistintamente para referirse al mismo concepto, y que puede definirse de la siguiente manera: Es un principio estructural basado en el empleo de componentes aislados comprimidos que se encuentran dentro de una red de tensión continua, de tal modo que los elementos comprimidos (generalmente barras o montantes) no se tocan entre si, y se mantiene unidos únicamente por medio de componentes tensores (habitualmente cables) que son los que delimitan espacialmente dicho sistema.



Tensegridad

En términos matemáticos se puede explicar así, el algoritmo base para el desarrollo de la estructura de tensegridad, permite que esta conserve su rigidez al moverse de una posición a otra, lo cual da como resultado que no se tenga que usar energía de manera constante para mantener en equilibrio la forma de cada nueva posición.



Mediateca de Sendai, Toyo Ito

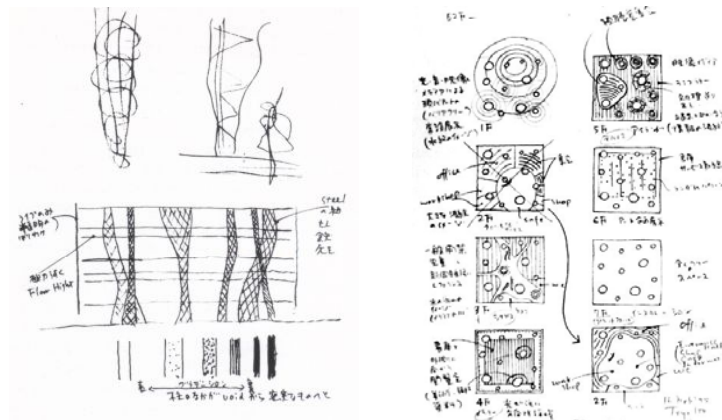
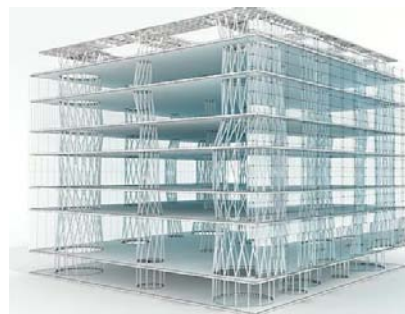
Este edificio fue construido entre 1995 y 2001, en una zona de alto riesgo sísmico, por lo que el arquitecto Toyo Ito, parte de la idea de un espacio abierto y fluido, donde la forma del espacio no esté predeterminada, formulando cinco premisas conceptuales:

- no crear juntas
- no crear vigas
- no crear paredes
- no crear habitación
- no crear arquitectura

Es un cubo de cristal de 50×50 metros, de 36 metros de altura, con siete plantas o plataformas sostenidas por una serie de columnas “abiertas” que atraviesan desde el primer al último nivel, la tecnología está muy presente en este edificio, tanto en el diseño como en la construcción, los entrepisos están resueltos mediante el uso de placas de acero en vertical y horizontal, generando un bastidor con dos tapas tipo “sándwich”.

“Nuestra propuesta de concurso es un prototipo simple y claro. “Prototipo” significa un sistema que puede responder a cualquier situación, en lugar de ser un edificio que tiene una configuración determinada respondiendo únicamente a un programa específico.

En concreto, la arquitectura de la Mediateca de Sendai consiste en tres elementos: plancha de metal (suelo), tubo (columna) y piel (fachada o muro exterior).”⁶



⁶

Toyo Ito, define un programa de diseño y construcción, basado en una forma lógica, que responde a las características del lugar, y la cultura de los usuarios, analizando históricamente la experiencia acumulada de la arquitectura y el diseño, citando dos referentes conceptuales:

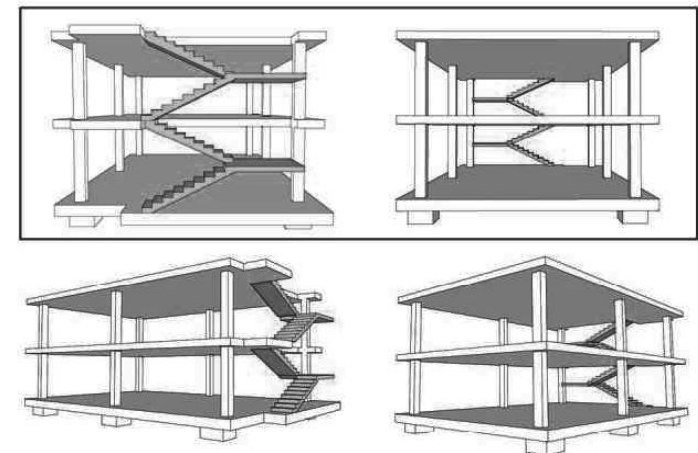
“Se dice que en la arquitectura moderna ha habido dos propuestas de un sistema de arquitectura “prototipo”. Una es el “espacio universal” de Mies van der Rohe, y la otra el sistema “dominó” de Le Corbusier.

El primero intenta componer el espacio dividido en “grid”, o cuadrículas uniformes tridimensionales, sólo con columnas y forjados;.. Detrás de esta teoría está la convicción de Mies, que piensa que las actividades humanas deben realizarse dentro de una cuadrícula uniforme, aunque no hagamos corresponder un espacio determinado con una función concreta.

Frente a ello, el sistema “dominó” de Le Corbusier se compone del forjado plano y de columnas sin vigas. Si la propuesta de Mies estaba pensada para un espacio compuesto por acero y cristal, en el sistema de Le Corbusier estaba prevista la construcción en hormigón. El sistema “dominó” estaba pensado para las viviendas independientes o pisos de altura media o baja. Su característica consiste en el forjado plano, que facilita la libre utilización de la pared curva independizada de las columnas”⁷

Sistema Dominó

Le Corbusier desarrolló el sistema domino en 1914. Se trataba de un proyecto de fabricación de casas en serie que mediante la estandarización de los elementos permitía realizar en pocas semanas toda una estructura de concreto armado. Ideó además un sistema en el que la estructura, hasta entonces realizada mediante muros de carga, fuera resuelta mediante columnas que soportaban las losas de entrepiso de cada planta y las escaleras, quedando dicha estructura completamente independizada de la distribución de la vivienda y permitiendo así la planta libre. Ahora esto puede parecer muy normal, pero fue algo que cambió radicalmente la forma de construir y concebir los edificios en aquel momento.



⁷

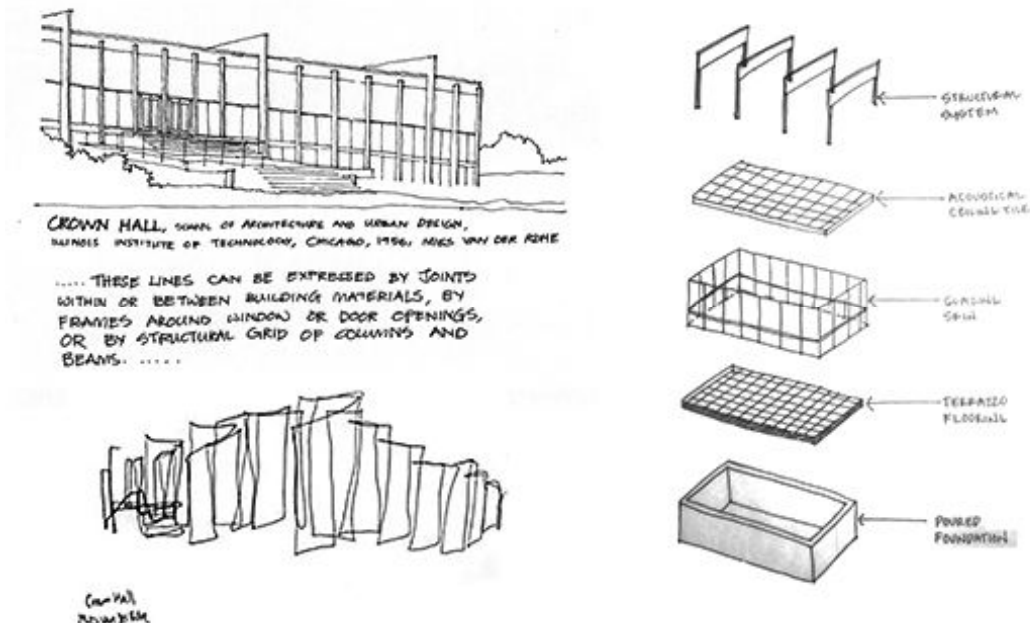
Idem.

Espacio Universal:

Considerada la obra maestra de Mies van der Rohe, el Crown Hall es uno de los edificios más significantes en la arquitectura del Movimiento Moderno, fue completado en 1956, mientras Mies van der Rohe era director del departamento de Arquitectura del IIT.

Se caracteriza por una estética de simplicidad industrial, con una estructura de acero expuesta y claramente articulada. Los huecos de la trama de acero se cubren con grandes hojas de vidrio de variada transparencia, resultando una ligera y delicada fachada de cristal envolviendo la planta abierta. Mientras el nivel inferior consiste en habitaciones compartimentadas, el piso superior, que ocupa el 50% del área total del edificio, está dedicado a un único espacio de estudio de arquitectura, cerrado por paredes de vidrio. Mies le llamaba “espacio universal”, haciendo entender que era completamente flexible en uso.

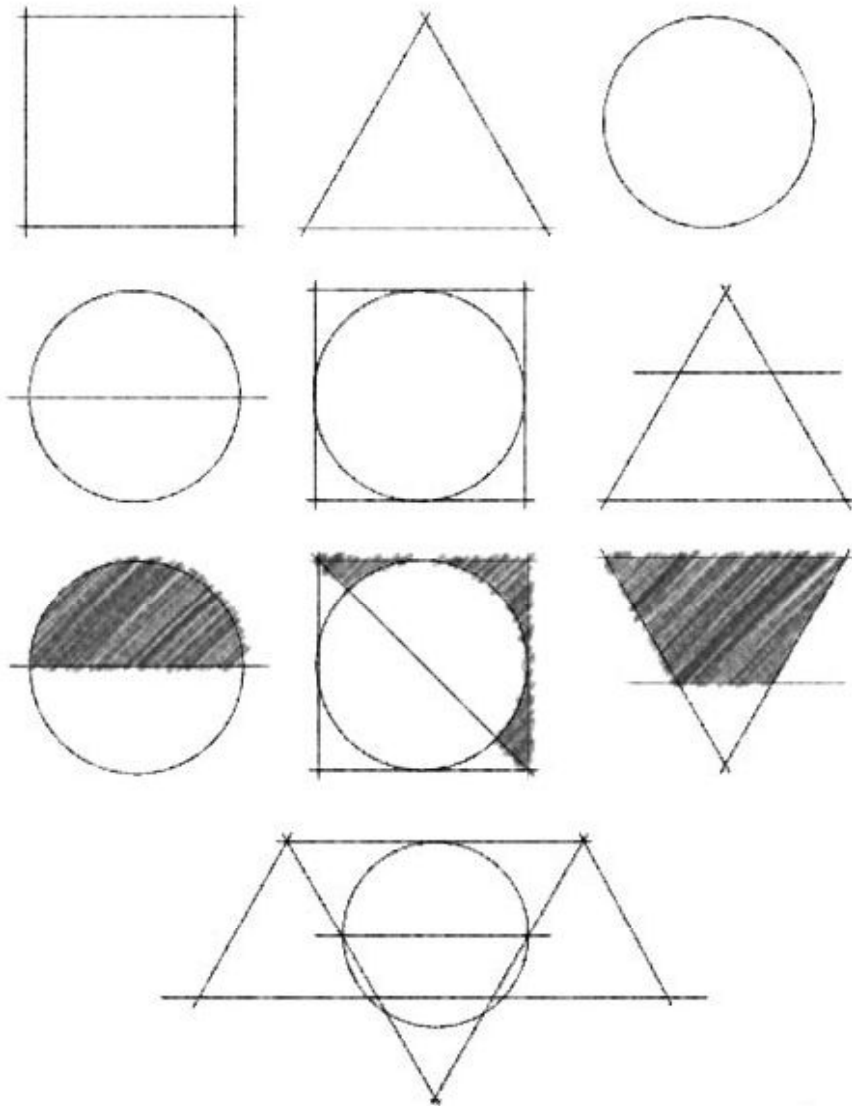
La definición más precisa y contemporánea que podríamos recuperar de este concepto es la idea de una planta libre, sin compartimientos o habitaciones cerradas, lo cual es posible, hoy en una escala mayor, y con una mejor optimización del espacio, gracias a la incorporación de nuevos materiales y sistemas constructivos.



Composición Geométrica

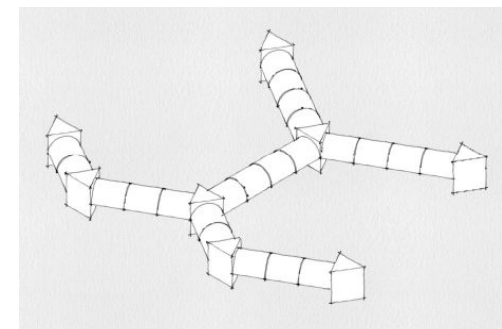
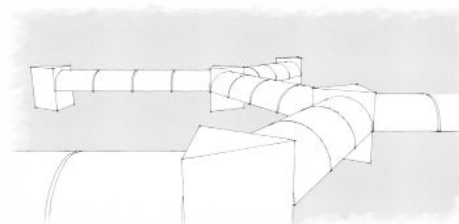
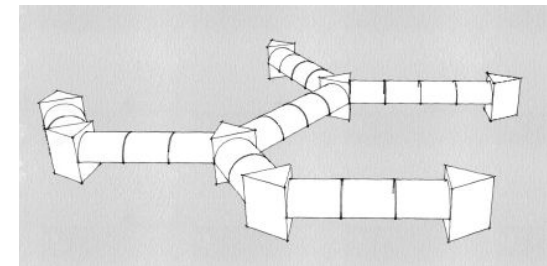
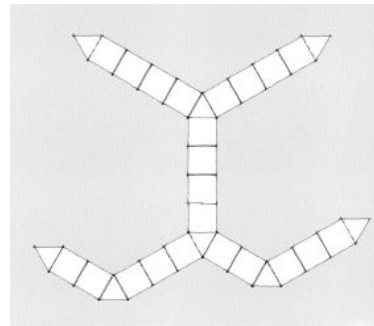
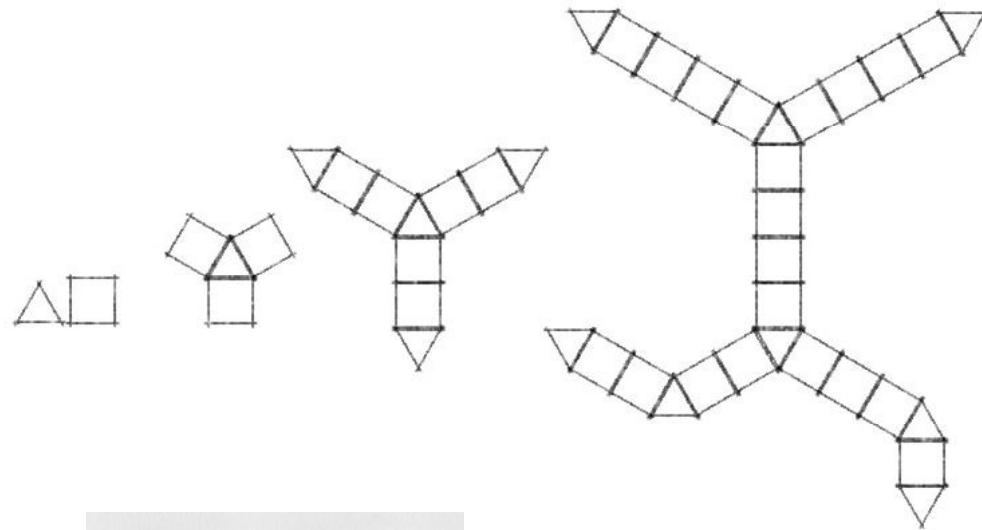
Parte de la geometría concreta, formas básicas que permitan resolver de manera ordenada la articulación entre los diferentes componentes del conjunto.

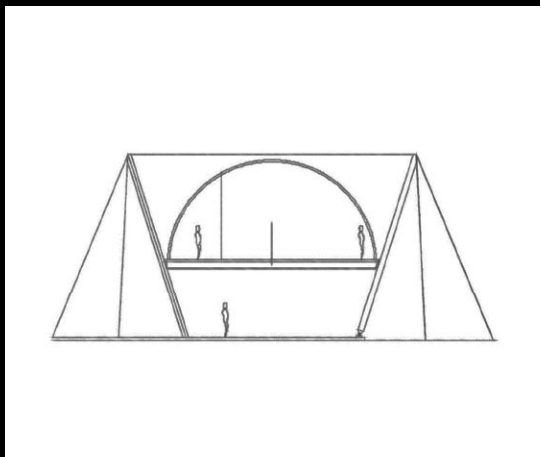
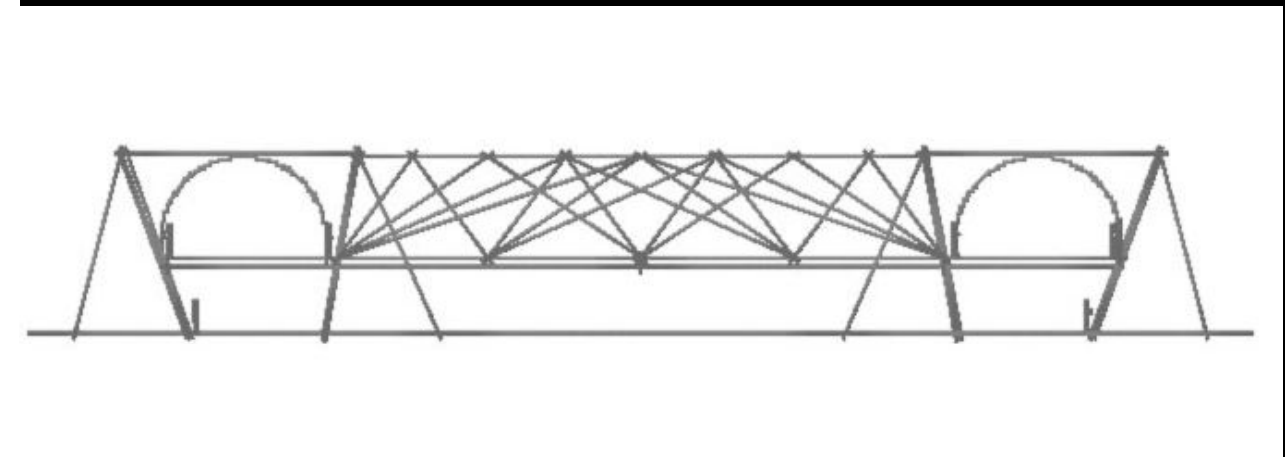
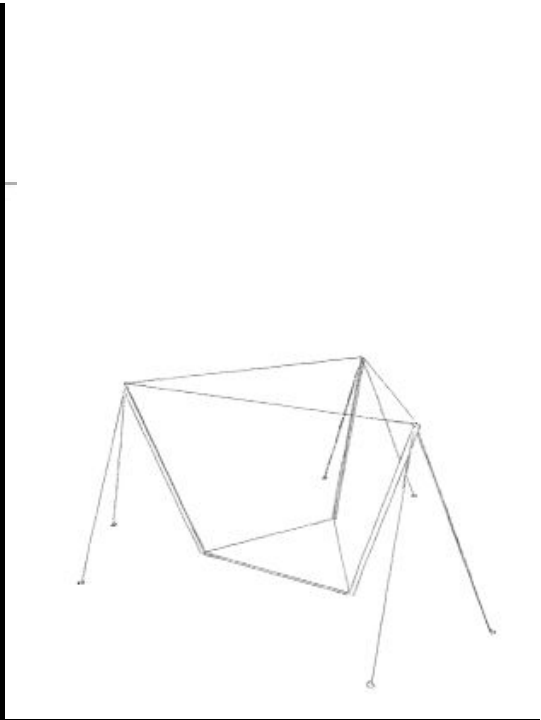
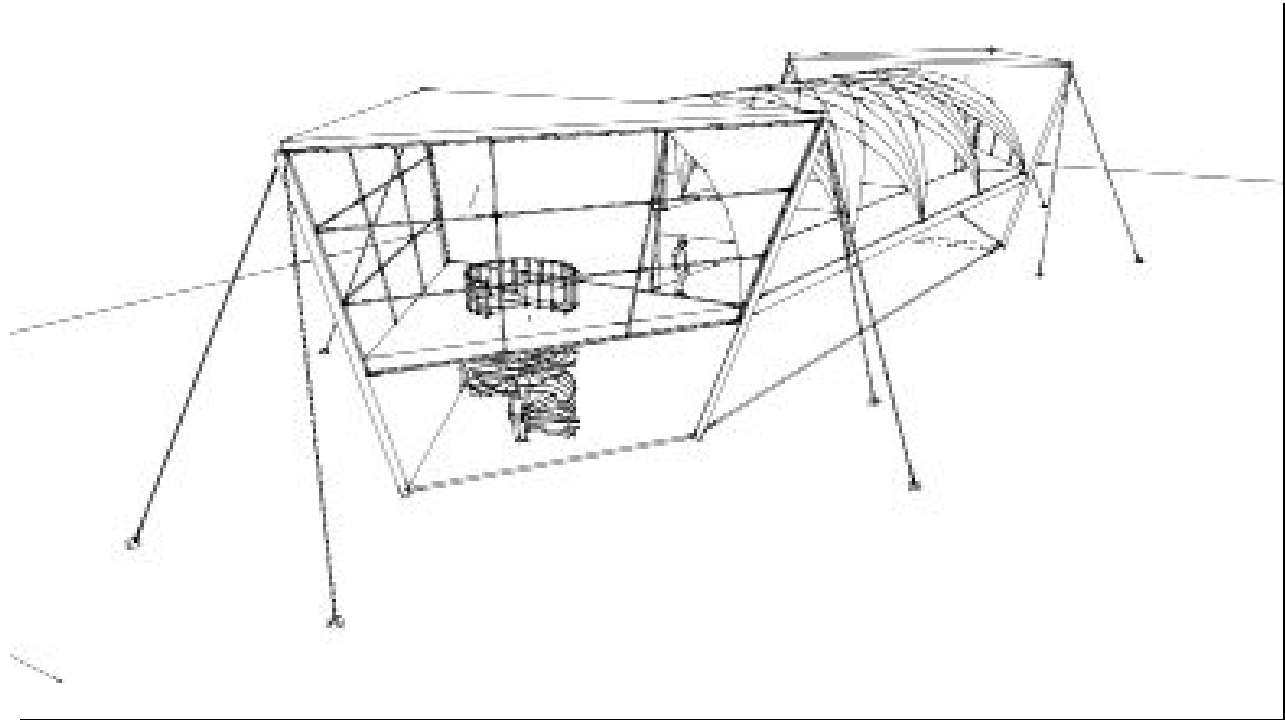
La relación dimensional de los perfiles de la forma es proporcional en secciones modulares constantes, con lo que se resuelven las diferencias de escala y su posibilidad de integración.



Sistema Modular:

El uso de un sistema modular basado en la geometría regular del triángulo, el cuadrado y el círculo posibilita diferentes configuraciones espaciales, incluso, con la opción de una eventual re-configuración a futuro, esto favorece el manejo de sistemas constructivos como paneles prefabricados, y piezas de manufactura industrial estandarizada.





Materiales y sistemas constructivos:

Acero:

Es el material predominante, en la mayor parte de los elementos estructurales, como postes y cables tensores del sistema de tensiones integrales, en prácticamente todos los edificios del conjunto, incluyendo el sistema de entresijos a base de doble placa y bastidor tipo “sandwich”.

En las aulas, como parte del sistema de envolvente bio-térmica, se usará en forma de placas curvas, sólidas y perforadas.

La razón fundamental para la elección de este material es como respuesta a la propuesta del concepto estructural en los edificios del conjunto, el sistema de tensiones integrales (tensegrity) que requiere de materiales con una alta capacidad de resistencia, tanto a la compresión, como a la tensión, además, de aprovechar la capacidad de los metales para generar aleaciones, incluso, con materiales no metálicos.

Grafeno:

El grafeno es un material de relativo reciente uso, y que resulta muy apto para su aleación con materiales metálicos, dándole nuevas propiedades de resistencia y ligereza a la matriz receptora, aumentando considerablemente sus capacidades de resistencia mecánica, en este caso se usará como recubrimiento en las paredes de las secciones tubulares y los cables tensores del sistema de tensiones integrales (tensegrity), igualmente en las estructuras de cubierta de todos los edificios del conjunto.

Vidrio:

Las nuevas tecnologías aplicadas en el proceso de fabricación de paneles de vidrio plano han permitido mantener las características esenciales, y más apreciadas del vidrio, su transparencia y ligereza visual, pero incorporando nuevas propiedades de resistencia, seguridad y sobre todo, respuesta al entorno, en los mismos materiales de origen, modificando su estructura molecular y adquiriendo capacidades mejoradas, como la filtración de las longitudes de onda que traspasan el vidrio, permitiendo no solo controlar la luz, sino también la ganancia de calor hacia el interior de las edificaciones.

Polímeros:

Los materiales de matriz polimérica, en forma de membrana, conservan sus propiedades

plásticas y permiten incorporarles, a partir de la manipulación y reestructuración molecular, características similares a tejidos vivos, como la piel.

En este caso, se utilizarán para interactuar dentro del sistema de envolvente biotérmica en las aulas.

En la mayor parte de las cubiertas de los edificios se utilizará una combinación de paneles de policarbonato y plexiglass (polimetilmetacrilato), por su durabilidad (resistencia a la intemperie) y ligereza,

Sistemas Prefabricados:

El concepto de prefabricación no es nuevo, de hecho, tiene mucho más historia que lo que podríamos suponer, la diferencia sustancial en esta propuesta de lo que habremos de entender por prefabricación, tiene más que ver con la relación funcional de lo constructivo y sus capacidades de transformación, aquello que puede ser utilizado, cumplir con una función específica, y después ser re-utilizado o reciclado, la modulación y la estandarización en la producción de componentes para la construcción dan como resultado una opción alternativa de la concepción del espacio-forma, la de eventualidad y transformación.

Sistemas manufacturados:

Atendiendo a la lógica de la incorporación tecnológica como concepto general, se propone la aplicación de un sistema de piezas y componentes constructivos prefabricados, diseñados y manufacturados *ex profeso* para este proyecto, cada elemento será diseñado y modelado tridimensionalmente con todas sus propiedades físicas y mecánicas, considerado como componente específico de un sistema, a través de una interfaz de comunicación transmitido a la plataforma de manufactura o maquinado, de manera directa y única para este proyecto.

Control Ambiental:

Sistemas de control:

Dado que el concepto general del proyecto está basado en la tecnología y la innovación, una gran parte de las soluciones a resolver, desde lo básico hasta lo sustancial, son justamente innovaciones tecnológicas, algunas ya probadas en la construcción y el diseño y otras en una fase de desarrollo e incorporación experimental.

Energía:

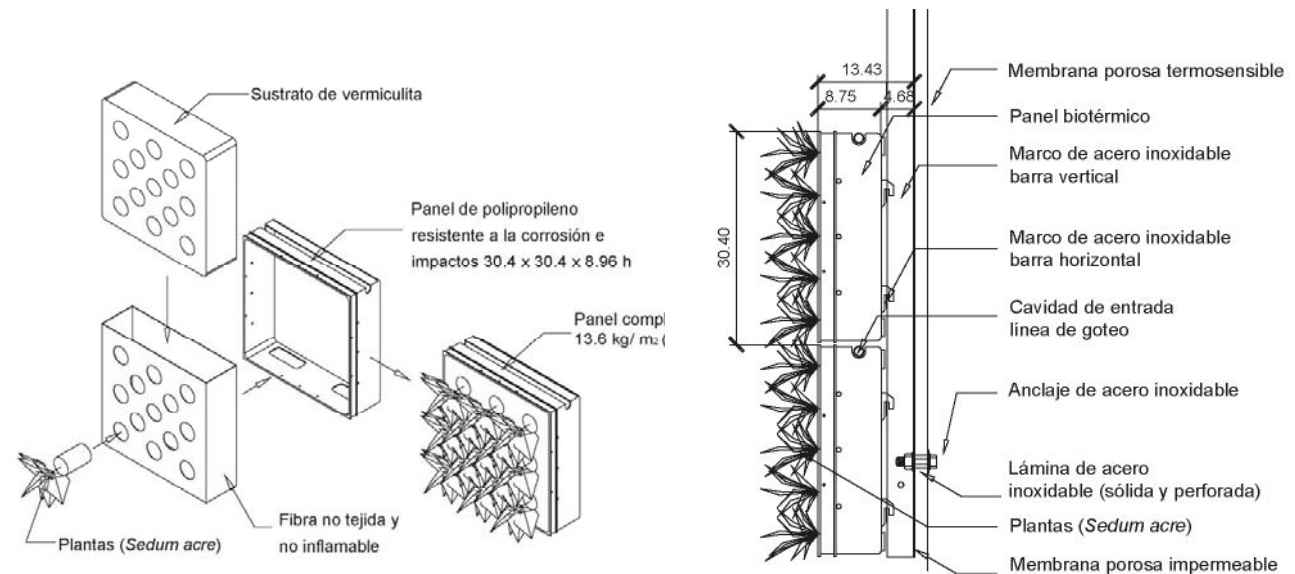
El suministro de energía eléctrica será cubierto completamente con sistemas de captación solar activa, a través de paneles fotovoltaicos de última generación, lo cual implica una mayor eficiencia, ya que estos incorporan una capa nanométrica que permite que el silicio produzca un aumento de potencia y por tanto un aumento en el rendimiento de aproximadamente el 15 por ciento. Otra ventaja es que cuando este tipo de paneles se expone al sol y se calienta, el rendimiento baja mucho menos que con los paneles tradicionales; dos veces menos, así que se producen aproximadamente un 65% más de kilovatios/hora.

El sistema de almacenamiento de energía contará con un banco de baterías de hidrógeno cuya capacidad de almacenamiento está optimizada por un panel de relevadores electrónicos.

Climatización:

todos los edificios contarán con cubiertas de paneles transparentes y translúcidos de policarbonato y plexiglass, recubierto con una membrana de película termosensible que regulará el paso de la longitud de onda del espectro solar para mantener una temperatura interior entre los 23 y 26 grados.

En las aulas se utilizará un sistema de envolvente bio-térmica, compuesto por paneles de material vegetal hacia el exterior y una membrana de material polimérico de poros termosensibles, al interior.



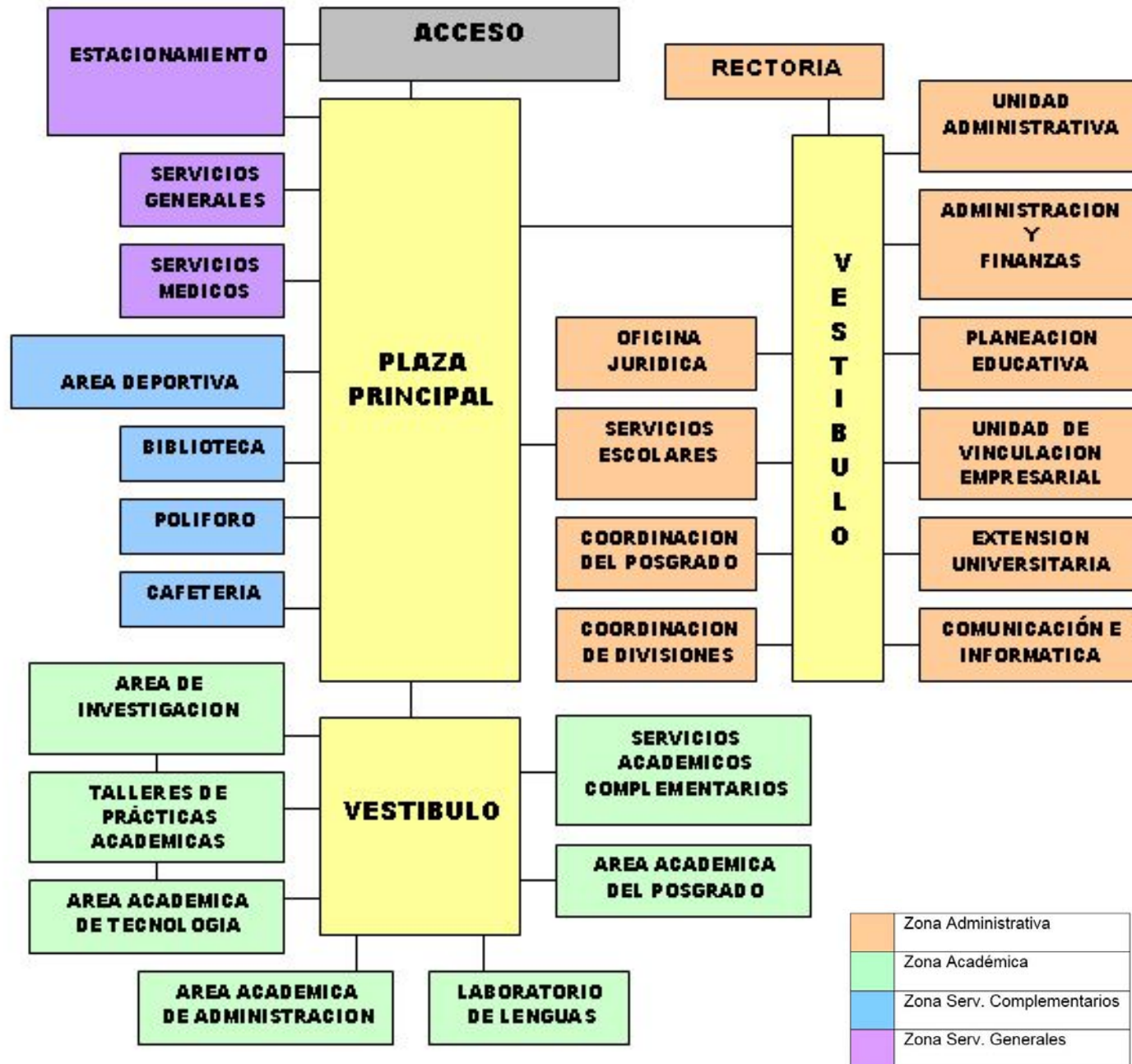
Capítulo V

Esquemas de Diseño

Matriz de relaciones

	Rectoría	Unidad Administrativa	Extensión Universitaria	Servicios Escolares	Oficina Jurídica	Comunicaciones e Inf.	Planeación Educativa	Administración y Finanzas	U. de Vinculación Emp.	Área de Investigación	Coord. del Posgrado	Coord. de Divisiones	Área Académica de Tec.	Área Acad. de Admón.	Área Acad. del Posgrado	Laboratorio de Lenguas	Talleres de prácticas Académicas	Servicios Acad. compl.	Cafetería	Biblioteca	Poliforo	Área Deportiva	Servicio Médico	Servicios Generales	Estacionamientos
Rectoría	■																								
Unidad administrativa	■	■																							
Extensión Universitaria	■	■	○																						
Servicios Escolares	■	■	■	○																					
Oficina Jurídica	■	■	■	■	○																				
Comunicaciones e Inf.	■	■	■	■	■	○																			
Planeación Educativa	■	■	■	■	■	■	○																		
Administración y Finanzas	■	■	■	■	■	■	■	○																	
U. de Vinculación Emp.	■	■	■	■	■	■	■	■	○																
Área de Investigación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○															
Coord. del Posgrado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○														
Coord. de Divisiones	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○													
Área Académica de Tec.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○												
Área Acad. de Admón.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○											
Área Acad. del Posgrado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○										
Laboratorio de Lenguas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○									
Talleres de prácticas Académicas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○								
Servicios Acad. compl.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○							
Cafetería	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○						
Biblioteca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○					
Poliforo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○				
Área Deportiva	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○			
Servicio Médico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○		
Servicios Generales	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	
Estacionamientos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	

Diagrama de funcionamiento

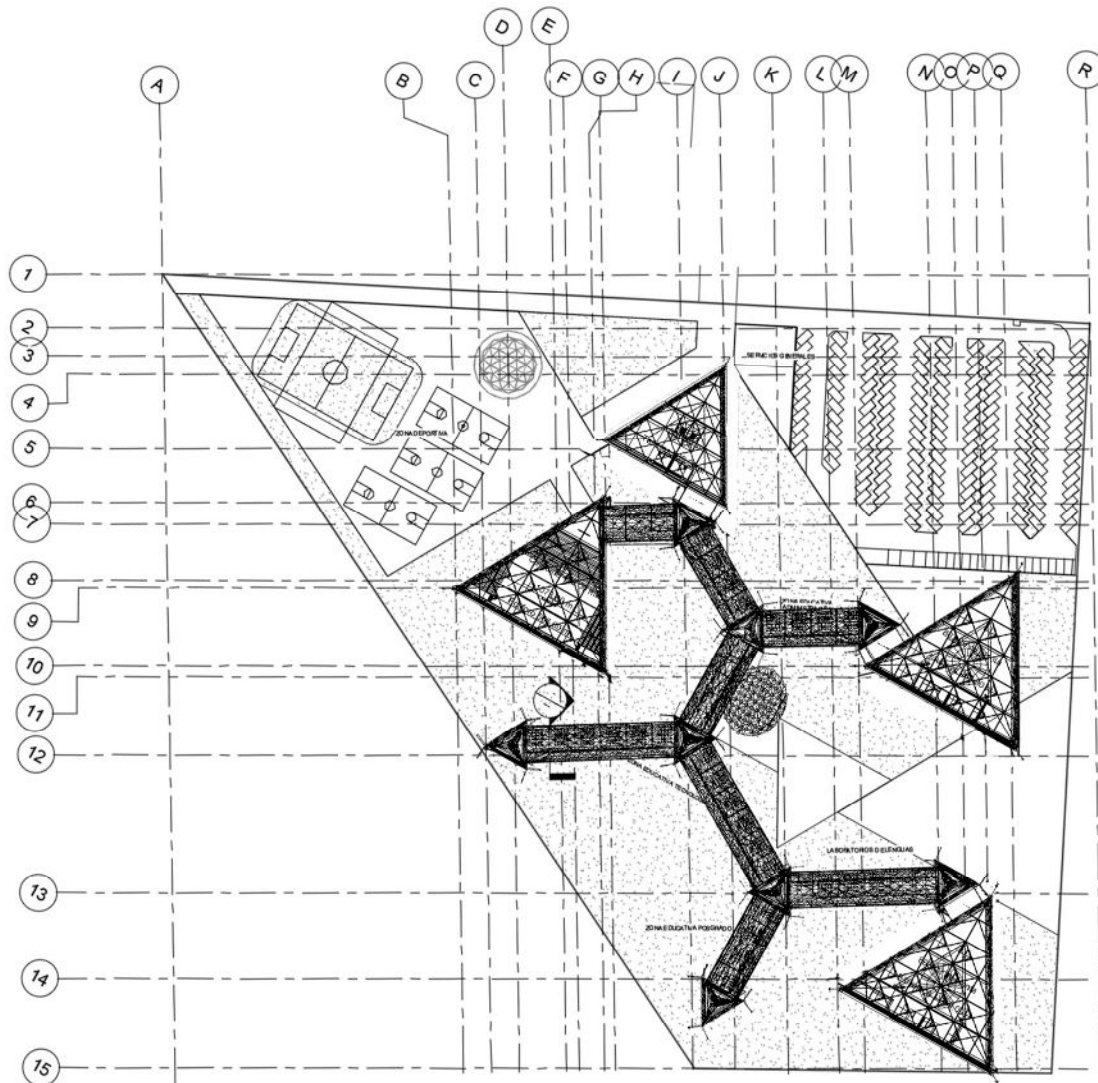


Zonificación



Capítulo VI

Desarrollo de Proyecto



1 Conjunto
1 : 900



NORTE:



CROQUIS LOCALIZACION:



SIMBOLOGIA:



INDICA NUMERO DE EJE



INDICA NUMERO DE CORTE



INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO (PLANTA)

NOTAS:

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- VERIFICAR DIMENSIONES EN OBRA
- LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS EN METROS
- PARA DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL VER PLANOS CORRESPONDIENTES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TECAMAC

Tesis que para obtener el título de :

ARQUITECTA

Presenta:

María Elisa Huanosta Rosales

Escala 1 : 900



CONJUNTO

DIRECCION:

Al Centro de Estudios de
Ingeniería Civil del
Instituto de Estudios
Avanzados, Tecamac, Edo.
México

FECHA:

Ago. 2014

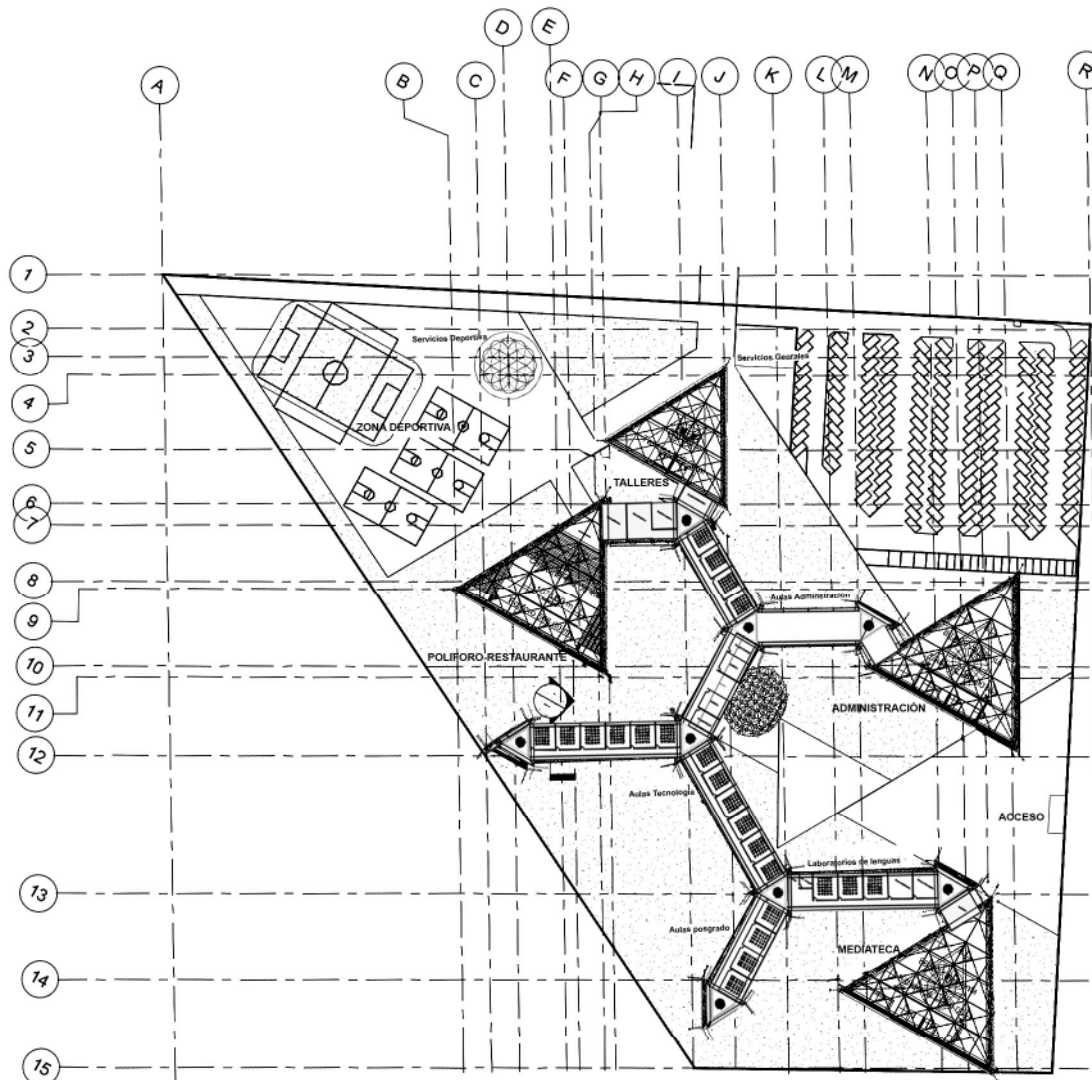
ACOTACIONES:

Ninguna

CLAVE DE PLANO

A 01

Conjunto Aulas plantas



1 Conjunto
1:900



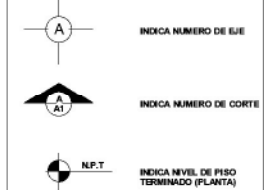
NORTE:



CROQUIS LOCALIZACION:



SIMBOLOGIA:



NOTAS:

- LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO
- VERIFICAR DIMENSIONES EN OBRA
- LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS EN METROS
- PARA DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL VER PLANOS CORRESPONDIENTES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TECAMAC

Trabajo que para obtener el título de :

ARQUITECTA

Presenta:

Maria Elisa Huanosta Rosales

Escala

1:900



CONJUNTO AULAS

DIRECCION:

Dr. Gerardo de Diosque de
Herrera, C. de la Herrería
Toluca, México

FECHA:

Abril 2011

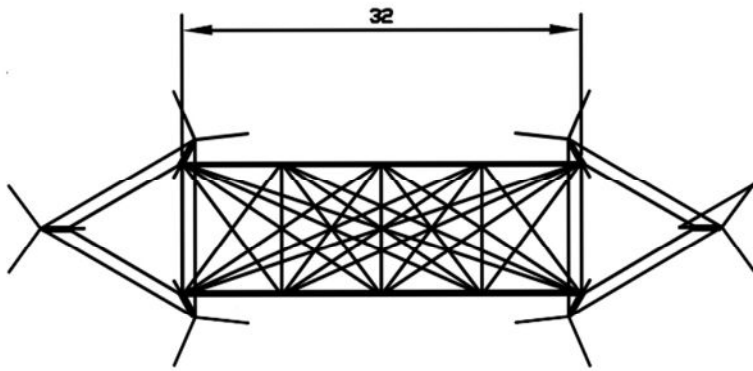
ACOTACIONES:

Metros

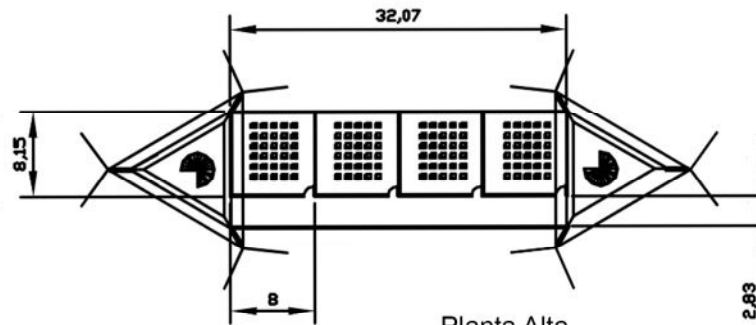
CLAVE DE PLANO

A 02

Aulas



Planta Cubierta



Planta Alta



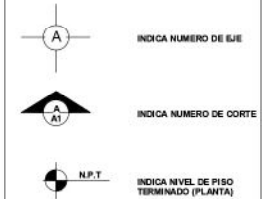
NORTE:



CROQUIS LOCALIZACION:



SIMBOLOGIA:



NOTAS:

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- VERIFICAR DIMENSIONES EN OBRA
- LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS EN METROS
- PARA DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL VER PLANOS CORRESPONDIENTES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TECAMAC

Tesis que para obtener el título de:
ARQUITECTA

Presenta:

Maria Elisa Huanosta Rosales

Escala: Como se indica



AULAS

DIRECCION:

Dr. Gerardo de Salazar de
Alarcón, C. de las Torres
Tecamac, Campeche
México

FECHA:

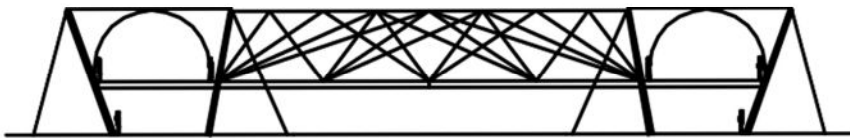
Abril 2015

AUTORIZACION:

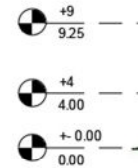
México

CLAVE DE PLANO

A 03



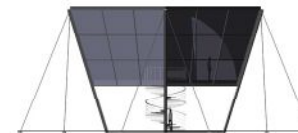
Sección 1



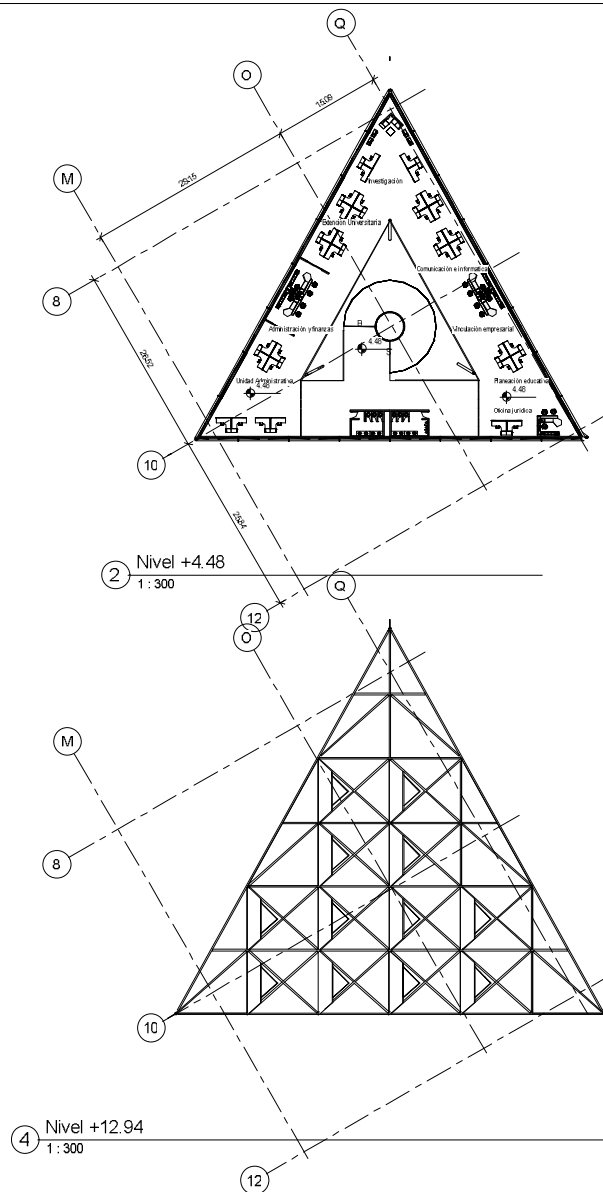
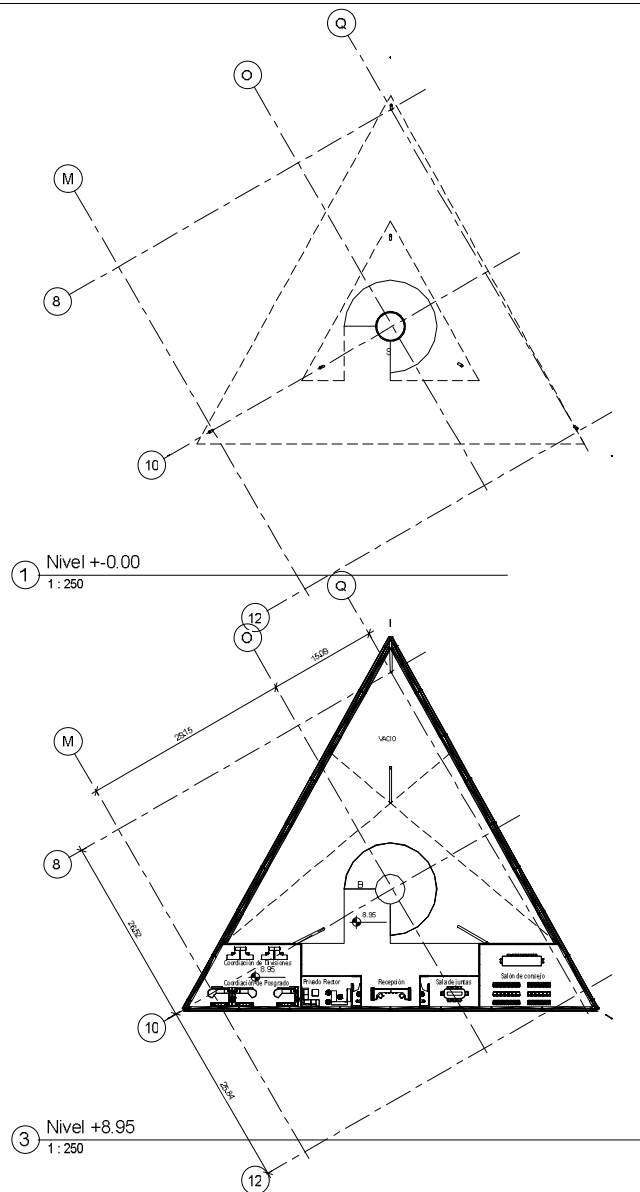
Sección 2



Fachada Lateral



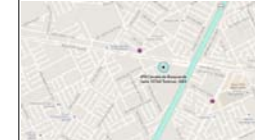
Fachada Frontal



NORTE:



CROQUIS LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:



INDICA NUMERO DE EJE



INDICA NUMERO DE CORTE



INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO (PLANTA)

NOTAS:

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- VERIFICAR DIMENSIONES EN OBRA
- LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS EN METROS
- PARA DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL VER PLANOS CORRESPONDIENTES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TECAMAC

Tesis que para obtener el título de:

ARQUITECTA

Presenta:

María Elisa Huanosta Rosales

Escala 1:300



ADMINISTRACIÓN

DIRECCIÓN:

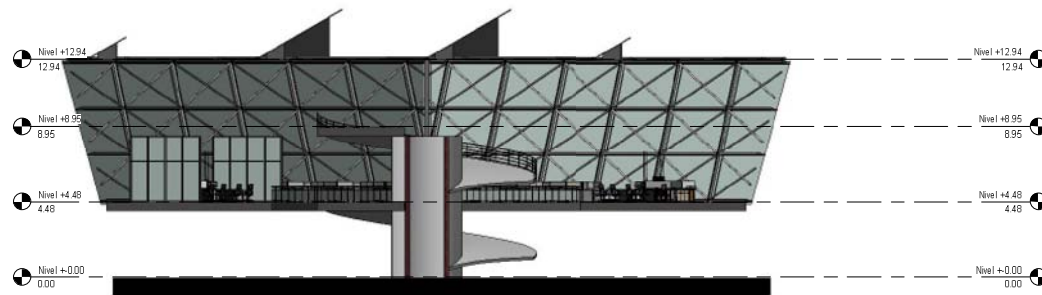
Dr. Corrado de Borja de
Eduardo, Cde. José Néstor
Tlacuahuatl, Secretaría
de Educación, Tecamác, Edo.
México

FECHA:
Agosto 2010

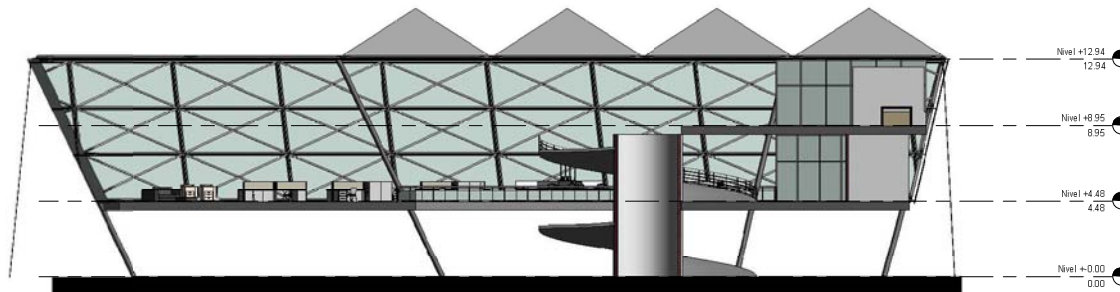
ADICIONALES:
México

CLAVE DE PLANO

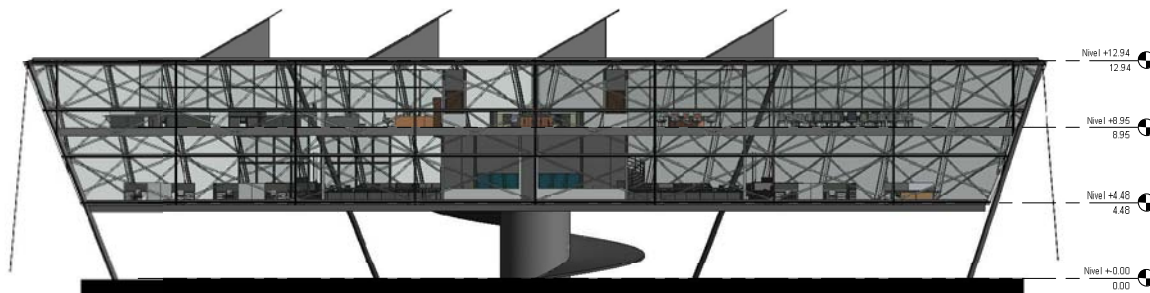
A 04



① Sección 1
1 : 125



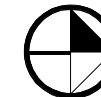
② Sección 2
1 : 125



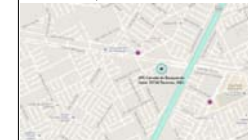
③ Fachada
1 : 125



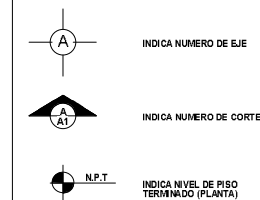
NORTE:



CROQUIS LOCALIZACION:



SIMBOLOGÍA:



NOTAS:

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- VERIFICAR DIMENSIONES EN OBRA
- LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS EN METROS
- PARA DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL VER PLANOS CORRESPONDIENTES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TECAMAC

Tesis que para obtener el título de:
ARQUITECTA

Presenta:

María Elisa Huanosta Rosales

Escala 1 : 125



ADMINISTRACIÓN

DIRECCION:

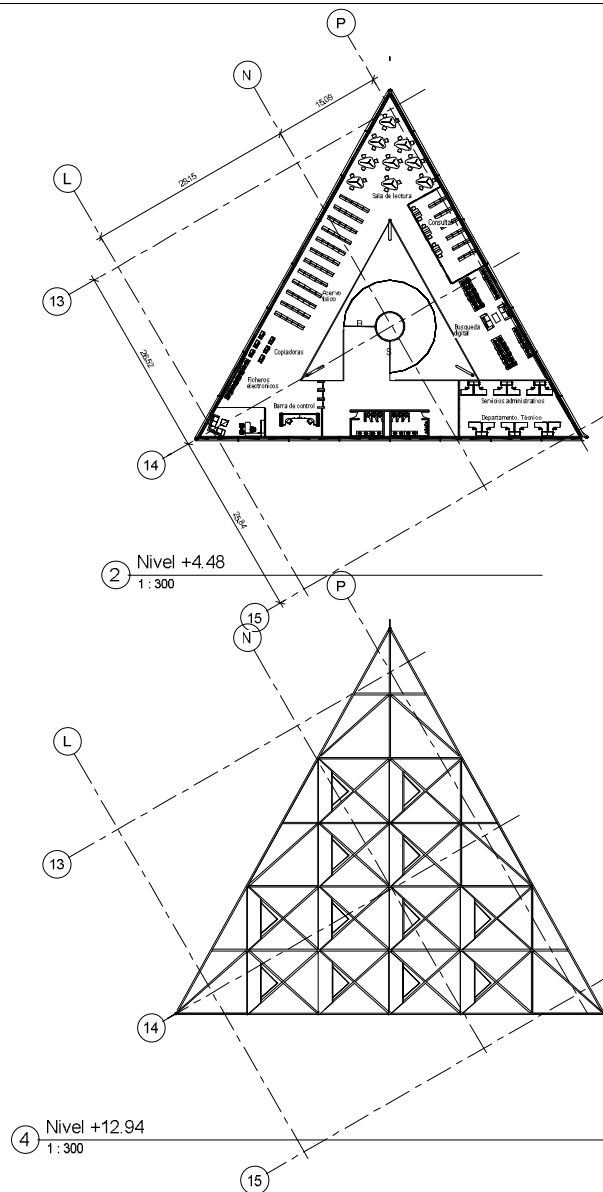
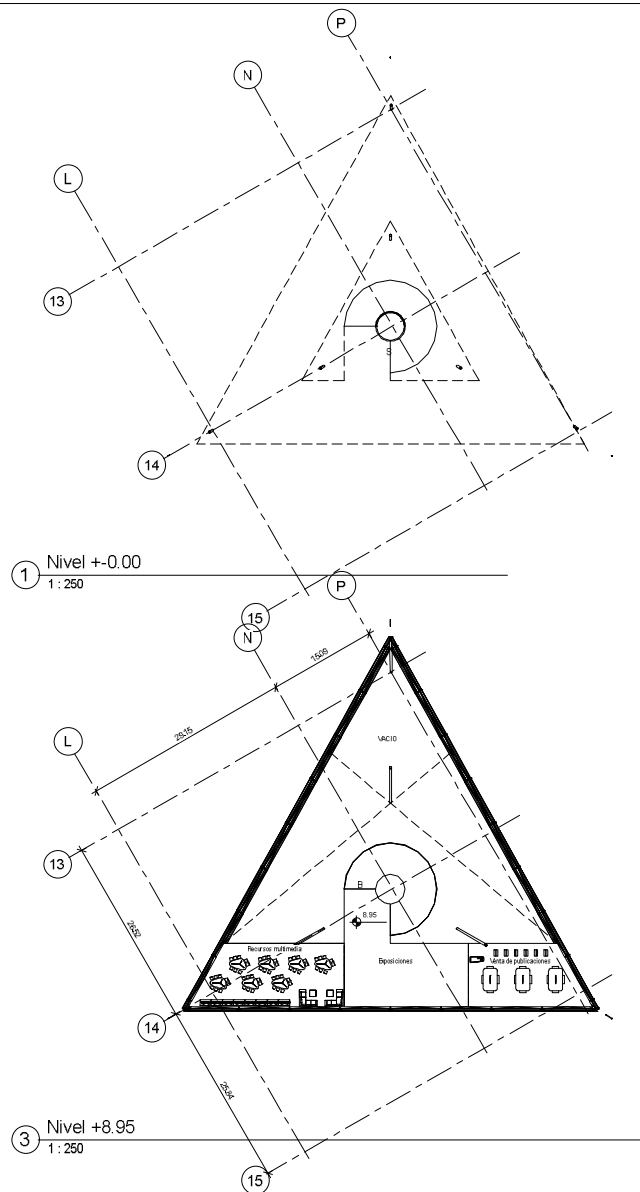
Dr. Gerardo de Arce y de
Sotomayor, Cda. Lic. Helene
García Rodríguez
Sotomayor, 1 campus con
México

FECHA:
Septiembre 2018

ACOTACIONES:
Metros

CLAVE DE PLANO

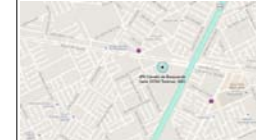
A 05



NORTE:



CROQUIS LOCALIZACION:



SIMBOLOGIA:



INDICA NUMERO DE EJE



INDICA NUMERO DE CORTE



INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO (PLANTA)

NOTAS:

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- VERIFICAR DIMENSIONES EN OBRA
- LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS EN METROS
- PARA DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL VER PLANOS CORRESPONDIENTES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TECAMAC

Tesis que para obtener el título de:

ARQUITECTA

Presenta:

María Elisa Huanosta Rosales

Escala 1: 300



MEDIATECA

DIRECCION:

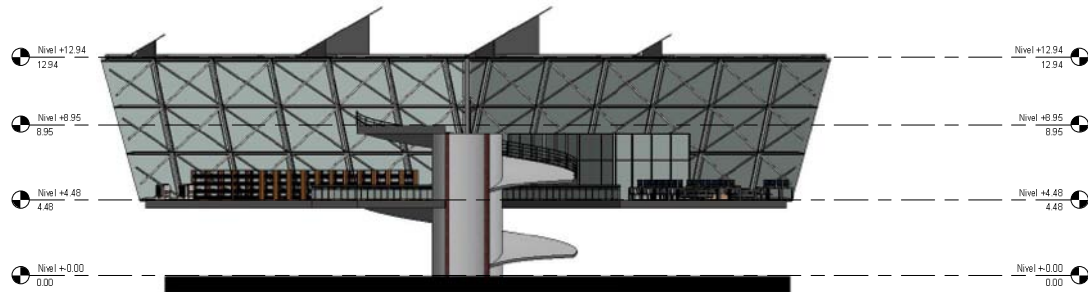
de Carrizal de Borja, de
Eduardo, de
Borja, de
Borja, de

CLAVE DE PLANO

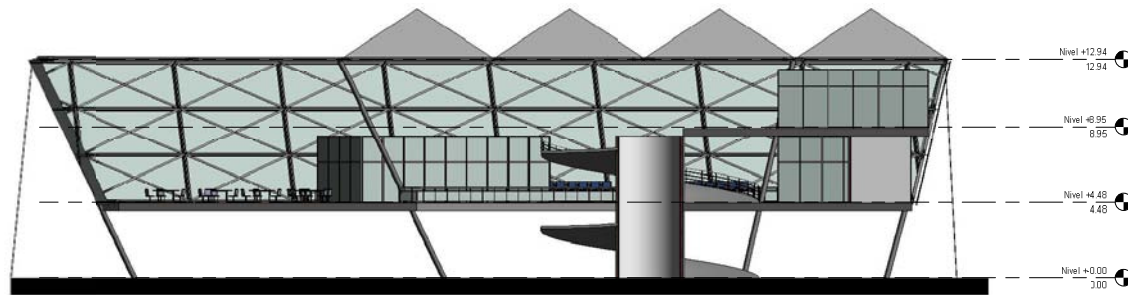
FECHA:
Año 2015

ACOTACIONES:
Metros

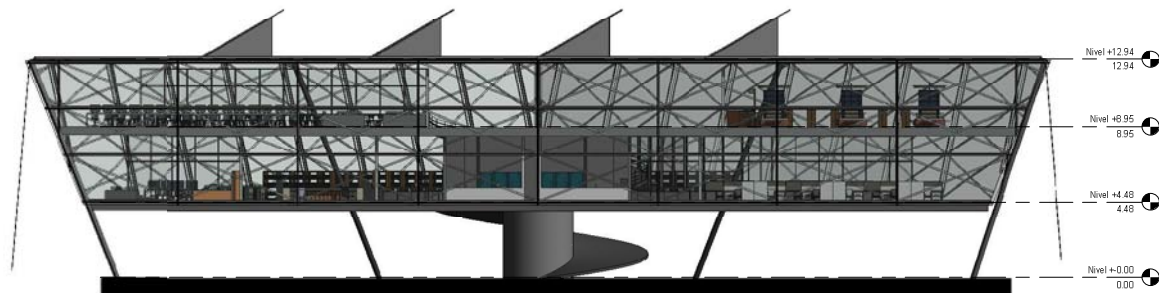
A 06



① Sección 1
1:125



② Sección 2
1:125



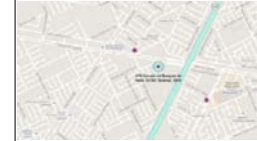
③ Fachada
1:125



NORTE:



CROQUIS LOCALIZACION:



SIMBOLOGIA:



INDICA NUMERO DE EJE



INDICA NUMERO DE CORTE



INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO (PLANTA)

NOTAS:

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- VERIFICAR DIMENSIONES EN OBRA
- LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS EN METROS
- PARA DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL VER PLANOS CORRESPONDIENTES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TECAMAC

Tesis que para obtener el título de:

ARQUITECTA

Presenta:

María Elisa Huanosta Rosales

Escala 1:125



MEDIATECA

DIRECCION:

Dr. Corrado de los Angeles
Barral, Cár. del Retiro
Tecamac, Tlaxcala, Edo.
México

FECHA:

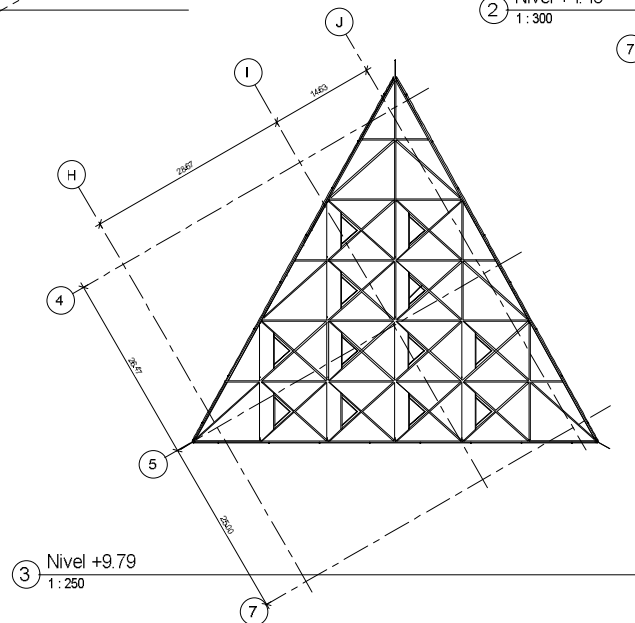
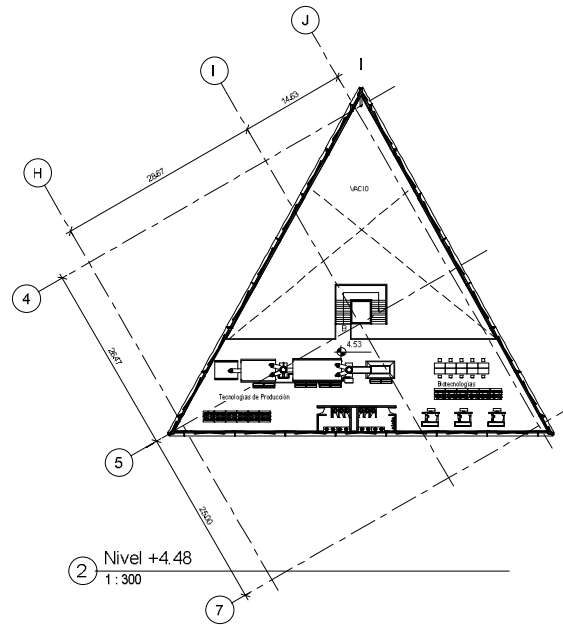
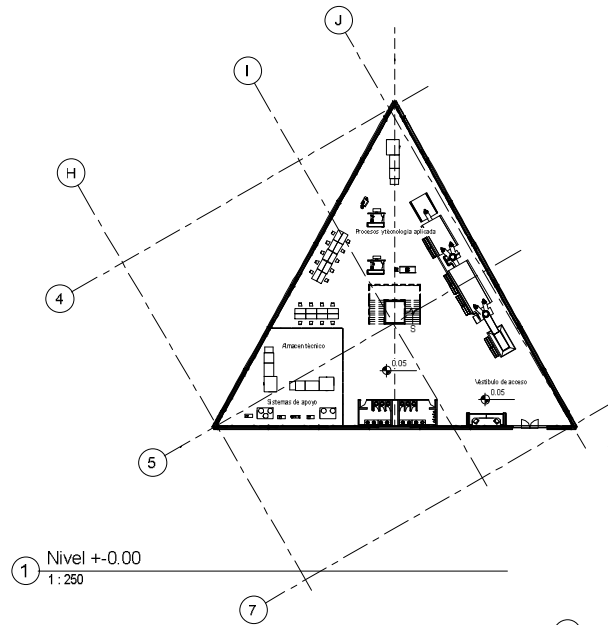
Agosto 2015

ACOTACIONES:

México

CLAVE DE PLANO

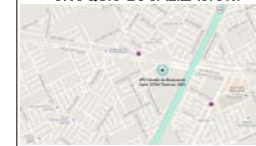
A 07



NORTE:



CROQUIS LOCALIZACION:



SIMBOLOGIA:



INDICA NUMERO DE EJE



INDICA NUMERO DE CORTE



INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO (PLANTA)

NOTAS:

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- VERIFICAR DIMENSIONES EN OBRA
- LAS MEDIDAS ESTÁN INDICADAS EN METROS
- PARA DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL VER PLANOS CORRESPONDIENTES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TECAMAC

Trabaja para obtener el título de:

ARQUITECTA

Presenta:

María Elisa Huanosta Rosales

Escala 1:250



TALLERES

DIRECCION:

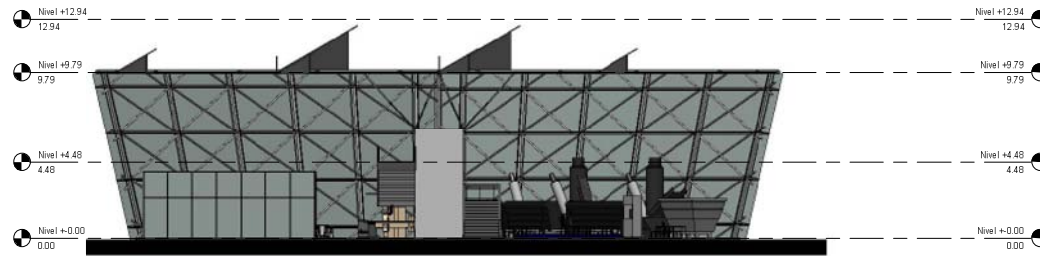
Carretera de Búsqueda de
Ejército, C.P. 100, México
Residencial, Tecamac, Edo.
México

FECHA:
Agosto 2019

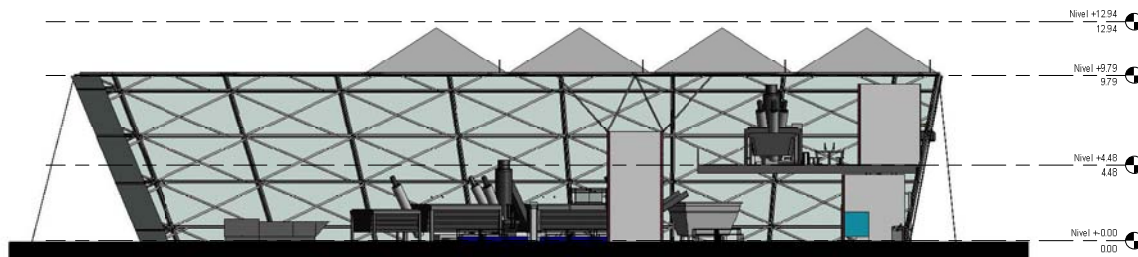
ACOTACIONES:
Metros

CLAVE DE PLANO

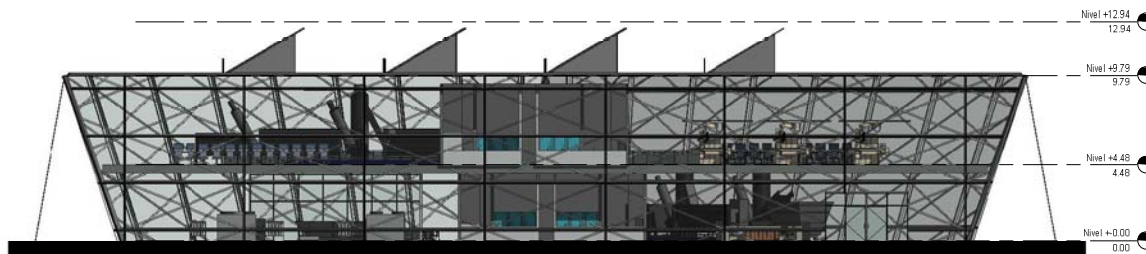
A 08



① Sección 1
1: 125



② Sección 2
1: 125



③ Fachada
1: 125



NORTE:



CROQUIS LOCALIZACION:



SIMBOLOGIA:



INDICA NUMERO DE EJE



INDICA NUMERO DE CORTE



INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO (PLANTA)

NOTAS:

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- VERIFICAR DIMENSIONES EN OBRA
- LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS EN METROS
- PARA DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL VER PLANOS CORRESPONDIENTES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TECAMAC

Tesis que para obtener el título de:

ARQUITECTA

Presenta:

María Elisa Huanosta Rosales

Escala

1: 125



TALLERES

DIRECCION:

de Carril de Búsqueda de
Tercero, Cu. Los Hornos
Reposco, Toluca, Edo.
México

FECHA

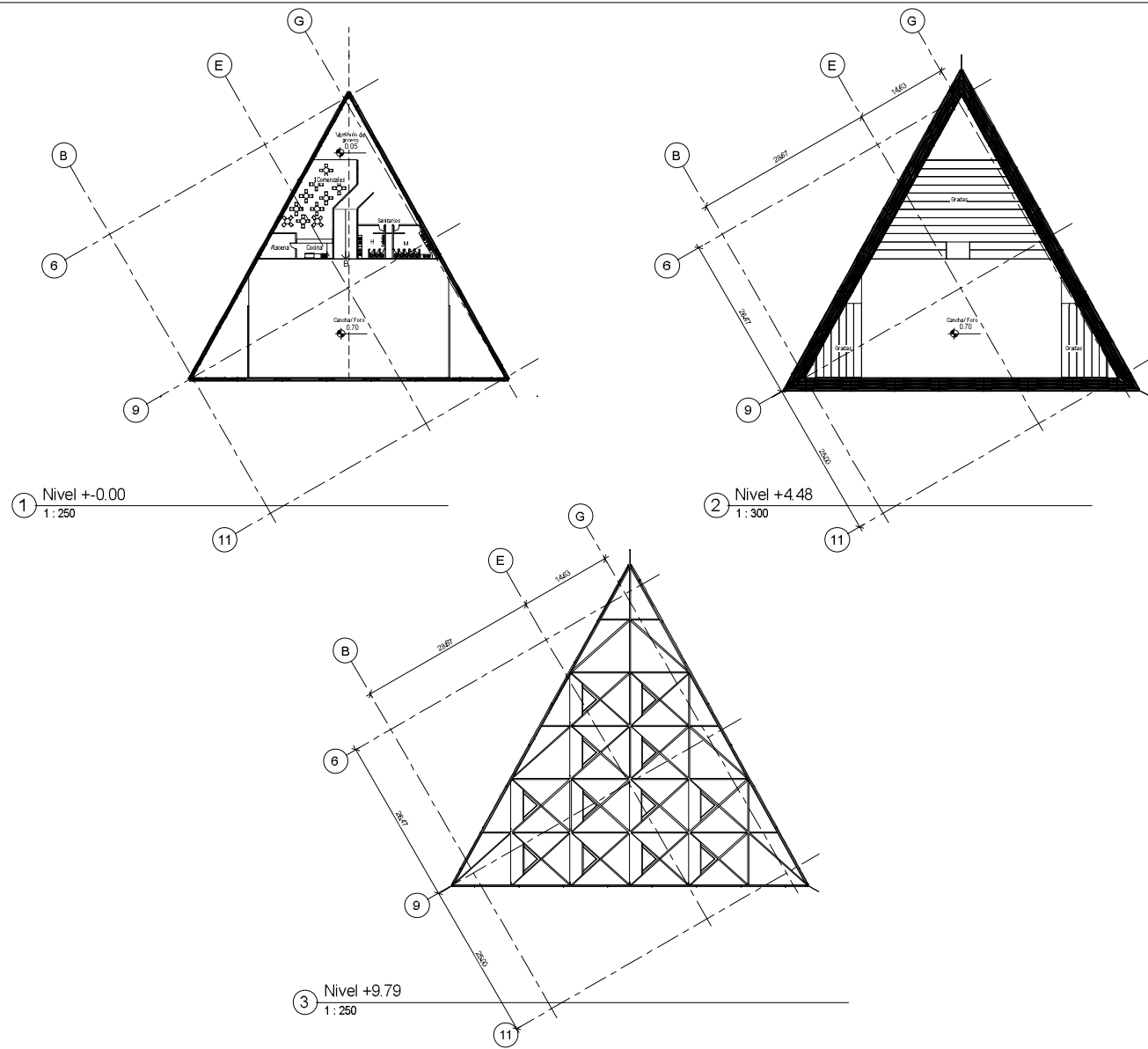
Ago. 2015

ACOTACIONES:

Metros

CLAVE DE PLANO

A 09

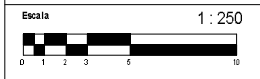


- SIMBOLOGIA:**
- INDICA NUMERO DE EJE
 - INDICA NUMERO DE CORTE
 - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO (PLANTA)

NOTAS:

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- VERIFICAR DIMENSIONES EN OBRA
- LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS EN METROS
- PARA DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL VER PLANOS CORRESPONDIENTES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TECAMAC
 Tesis que para obtener el título de:
ARQUITECTA
 Presenta:
María Elisa Huanosta Rosales



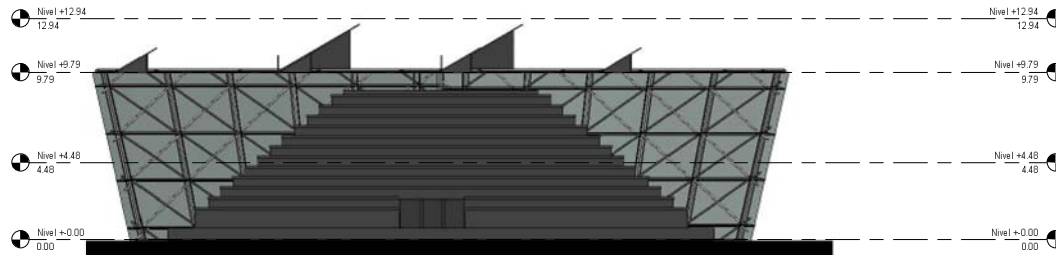
POLI FORO

DIRECCION:
 de Carreras de Arquitectura de
 Edificación Civil y Hábitat
 Facultad de Arquitectura
 Tecamac, Tecamac Edo.
 México

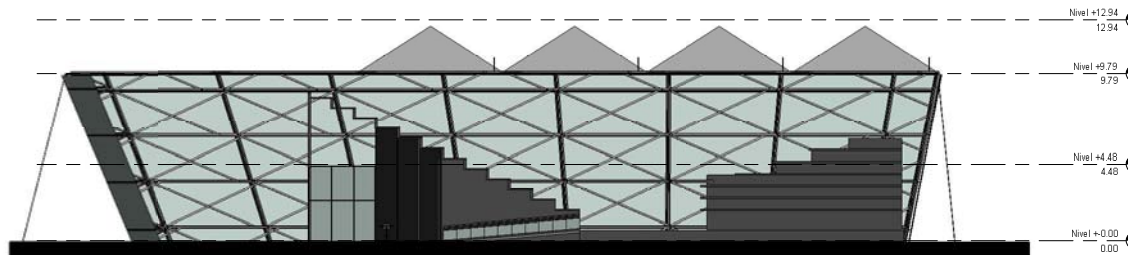
FECHA:
 Agosto 2015

ACOTACIONES:
 Metros

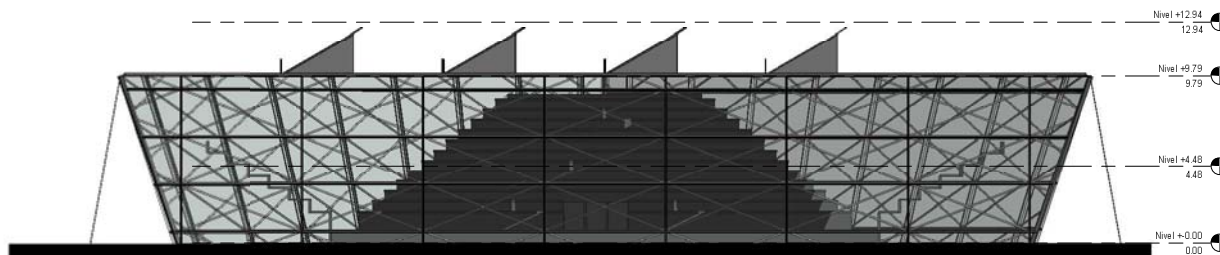
CLAVE DE PLANO
A 10



① Sección 1
1 : 125



② Sección 2
1 : 125



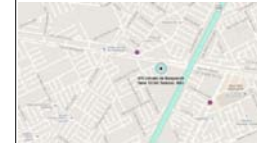
③ Fachada
1 : 125



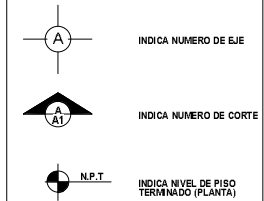
NORTE:



CROQUIS LOCALIZACION:



SIMBOLOGIA:



NOTAS:

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- VERIFICAR DIMENSIONES EN OBRA
- LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS EN METROS
- PARA DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL VER PLANOS CORRESPONDIENTES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TECAMAC

Tesis que para obtener el título de:
ARQUITECTA

Presenta:
María Elisa Huanosta Rosales



POLI FORO

DIRECCION:

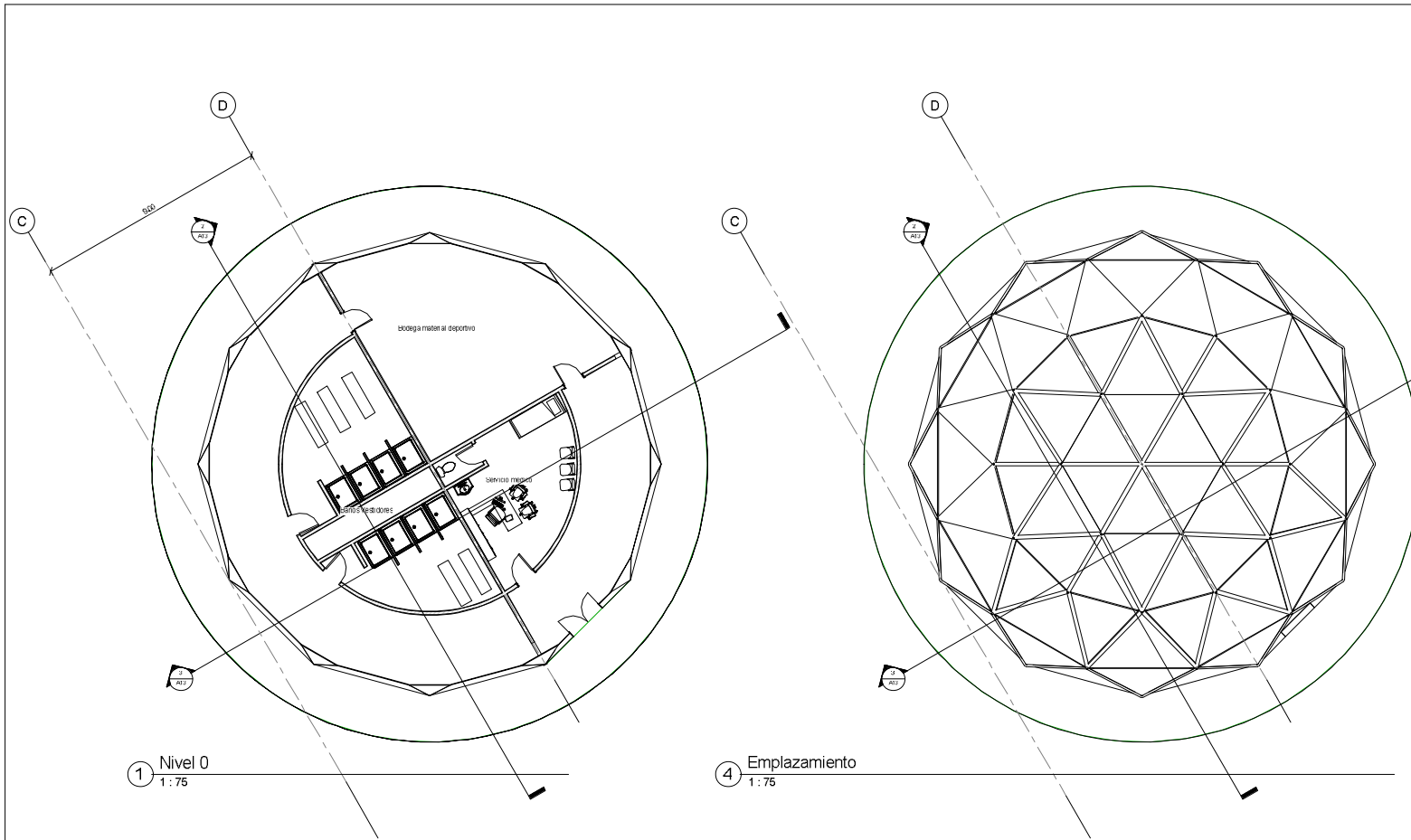
© Cerrado de Bosques de
Eduardo, Cal. de Arroyo
Bosque, Soconusco,
México

FECHA:
Septiembre 2019

ACOTACIONES:
Metros

CLAVE DE PLANO

A 11



① Nivel 0
1 : 75

④ Emplazamiento
1 : 75



SIMBOLOGIA:

- INDICA NUMERO DE EJE
- INDICA NUMERO DE CORTE
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO (PLANTA)

NOTAS:

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- VERIFICAR DIMENSIONES EN OBRA
- LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS EN METROS
- PARA DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL VER PLANOS CORRESPONDIENTES

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE TECAMAC
Tesis que para obtener el título de:
ARQUITECTA

Presenta:
María Elisa Huanosta Rosales

Escala 1 : 75

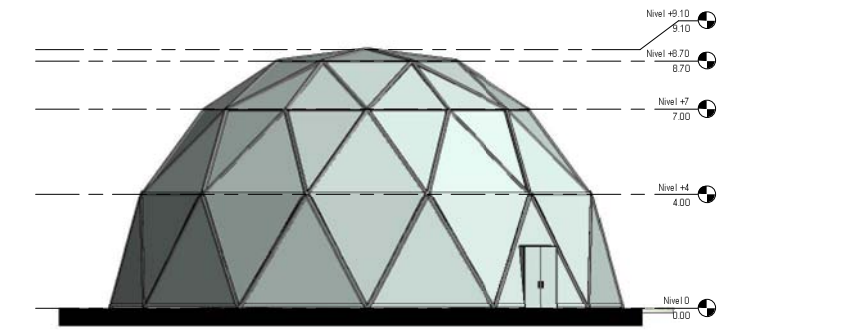
Deportivas

DIRECCION:
Dr. Gerardo A. Reyes de
Lizasoain, C.U. José Martí
Tecamac, Sección
Municipio: Tecamac, Yuc.
México

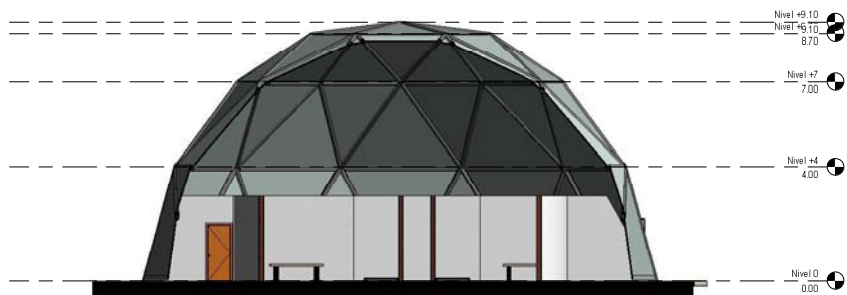
FECHA:
Año: 2019

ACOTACIONES:
Metros

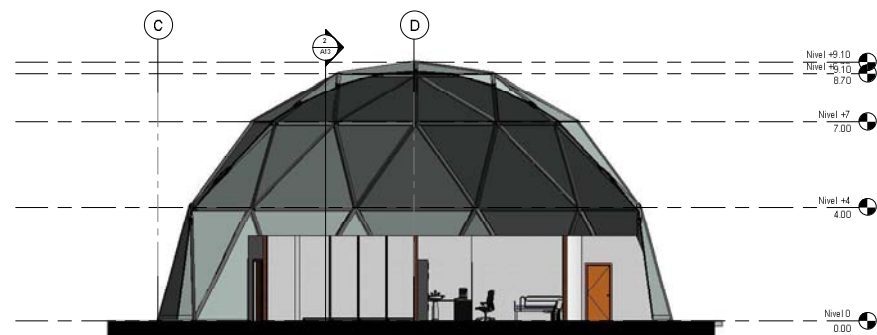
CLAVE DE PLANO
A12



① Fachada
1:75



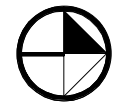
② Sección 1
1:75



③ Sección 2
1:75



NORTE:



CROQUIS LOCALIZACION:



SIMBOLOGIA:

- INDICA NUMERO DE EJE
- INDICA NUMERO DE CORTE
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO (PLANTA)

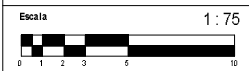
NOTAS:

- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- VERIFICAR DIMENSIONES EN OBRA
- LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS EN METROS
- PARA DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL VER PLANOS CORRESPONDIENTES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TECAMAC

Tests que para obtener el título de:
ARQUITECTA

Presenta:
María Elisa Huanosta Rosales



Deportivas

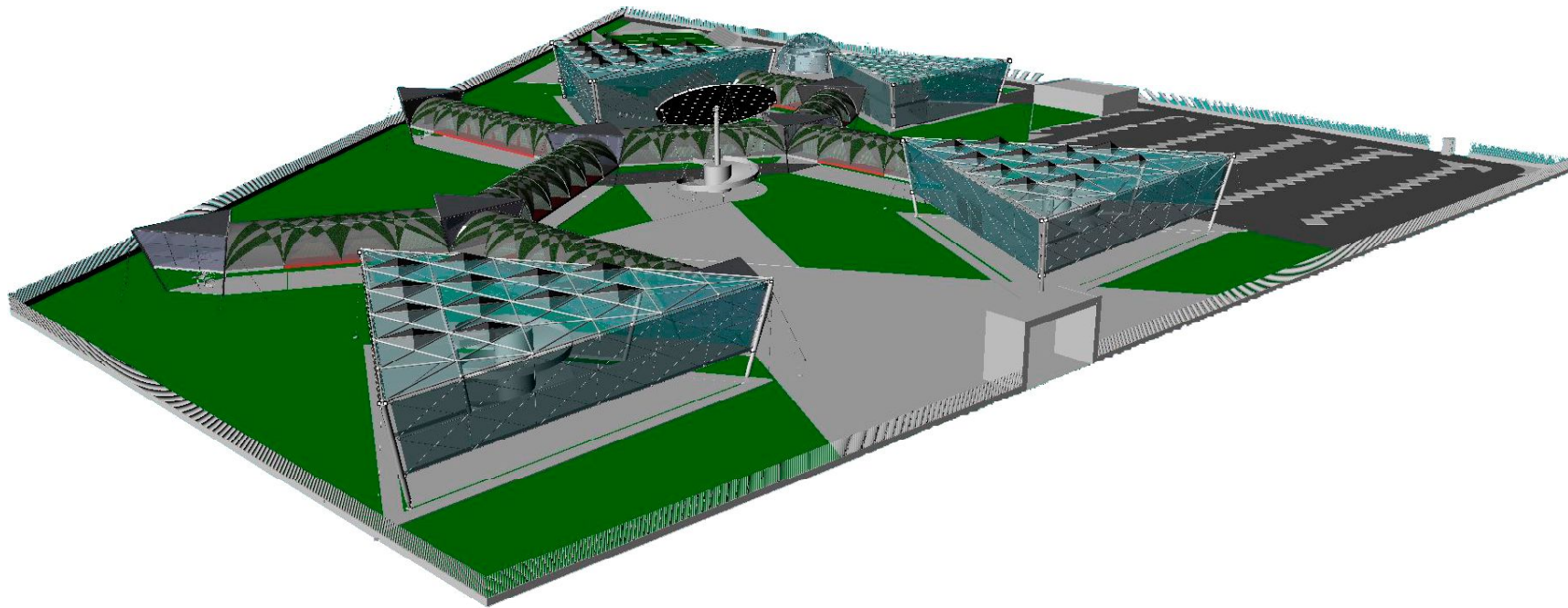
DIRECCIÓN:
de Carrera de Arquitectura de
Edificio C-1 (C-1000)
Tercera Sección
Sistema de Estudios Es:
México

FECHA:
Agosto 2016

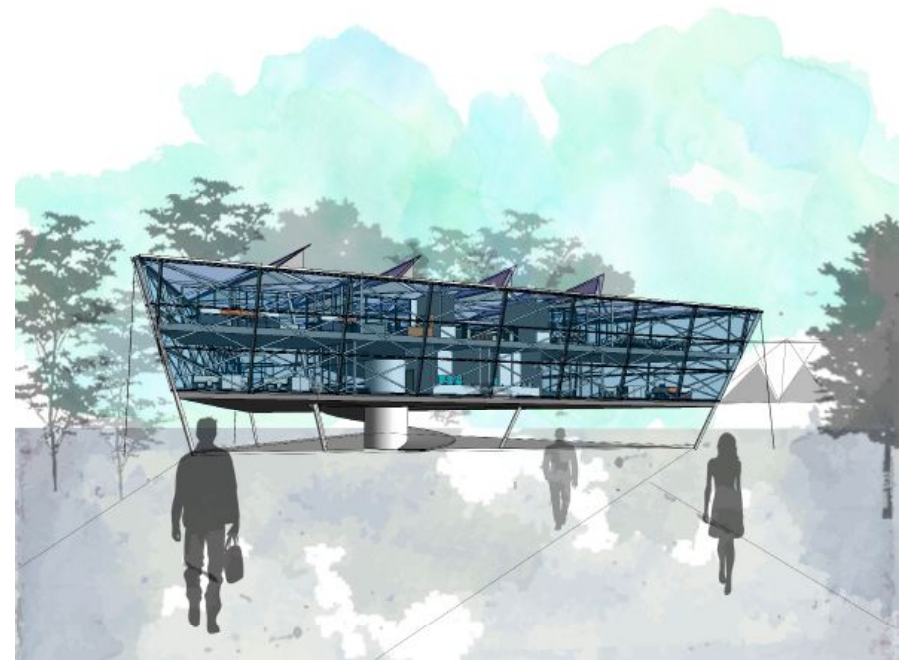
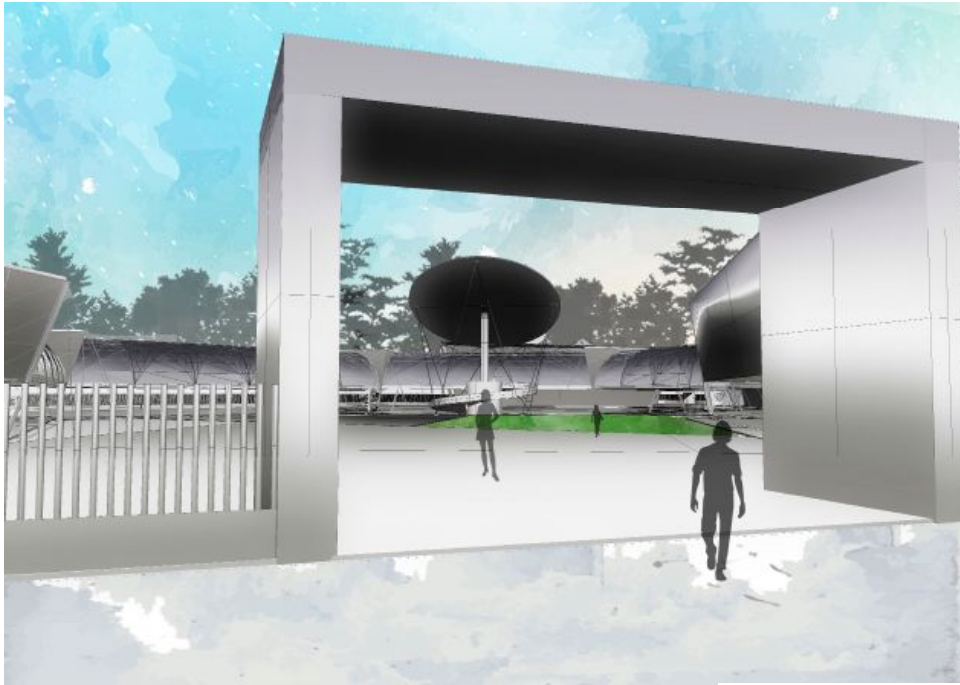
CITACIONES:
México

CLAVE DE PLANO
A13

Perspectiva del conjunto



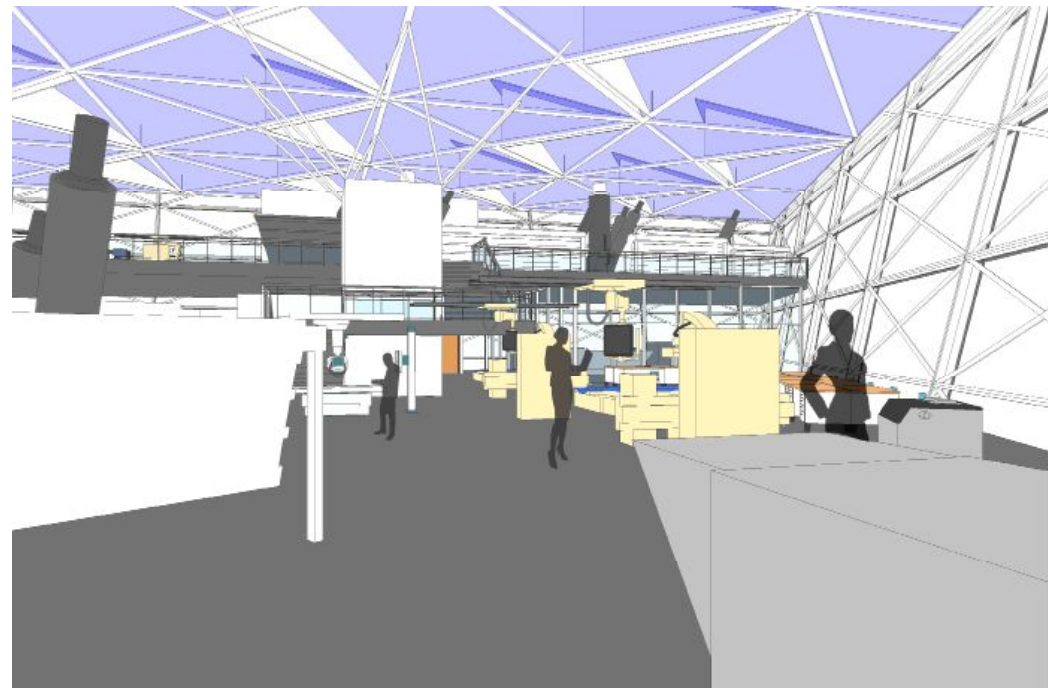
Perspectivas Exteriores



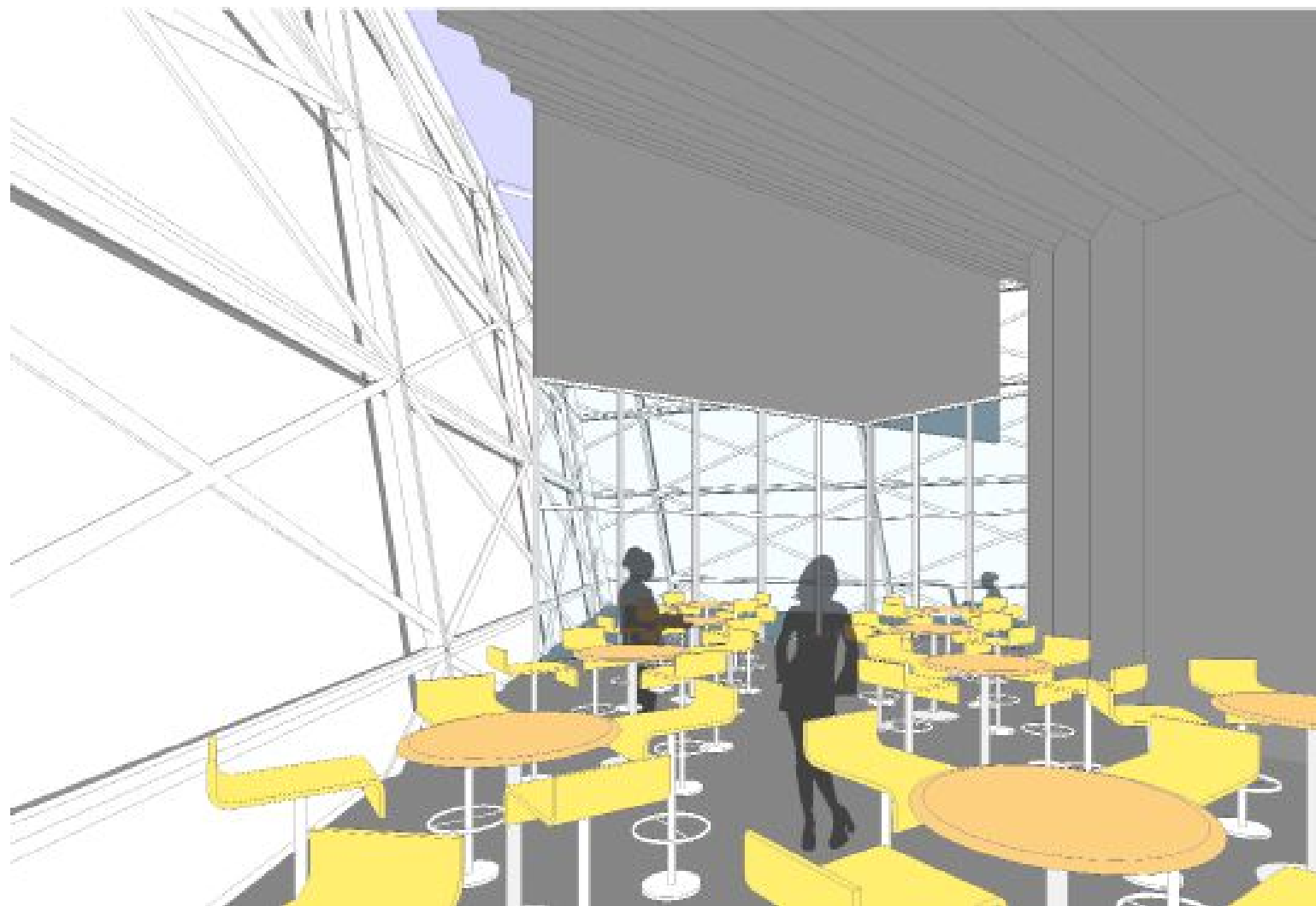
Interior Mediateca



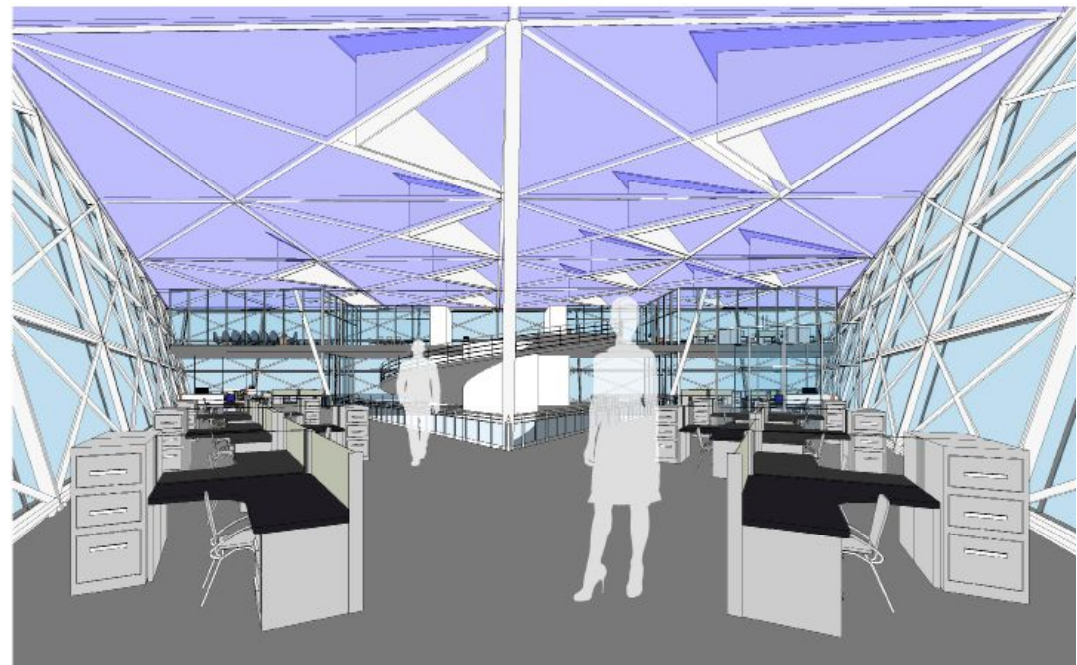
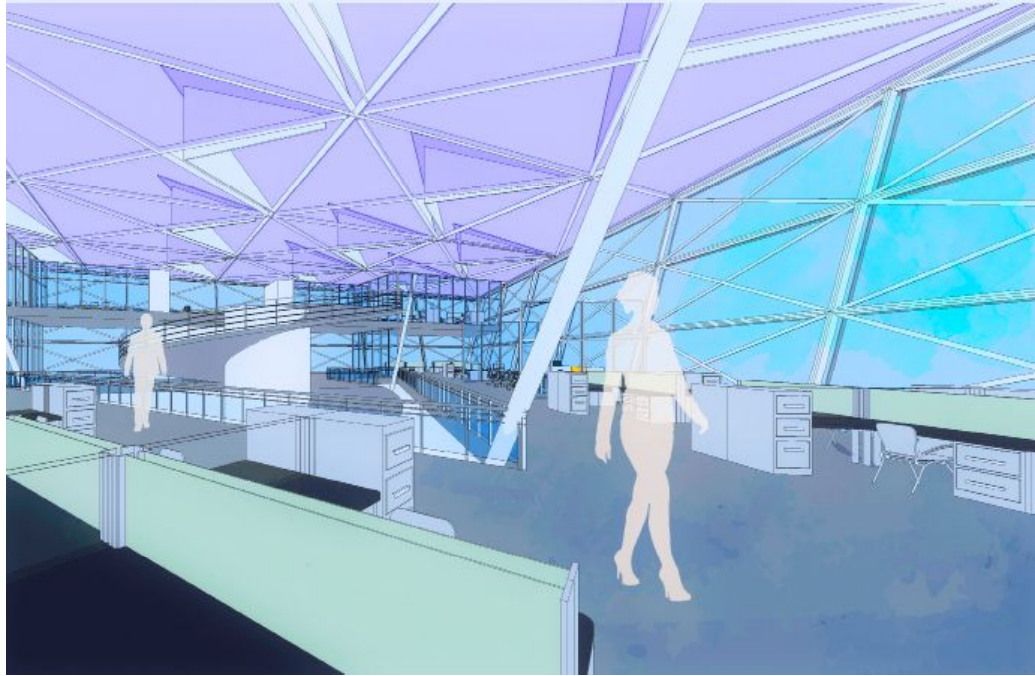
Talleres



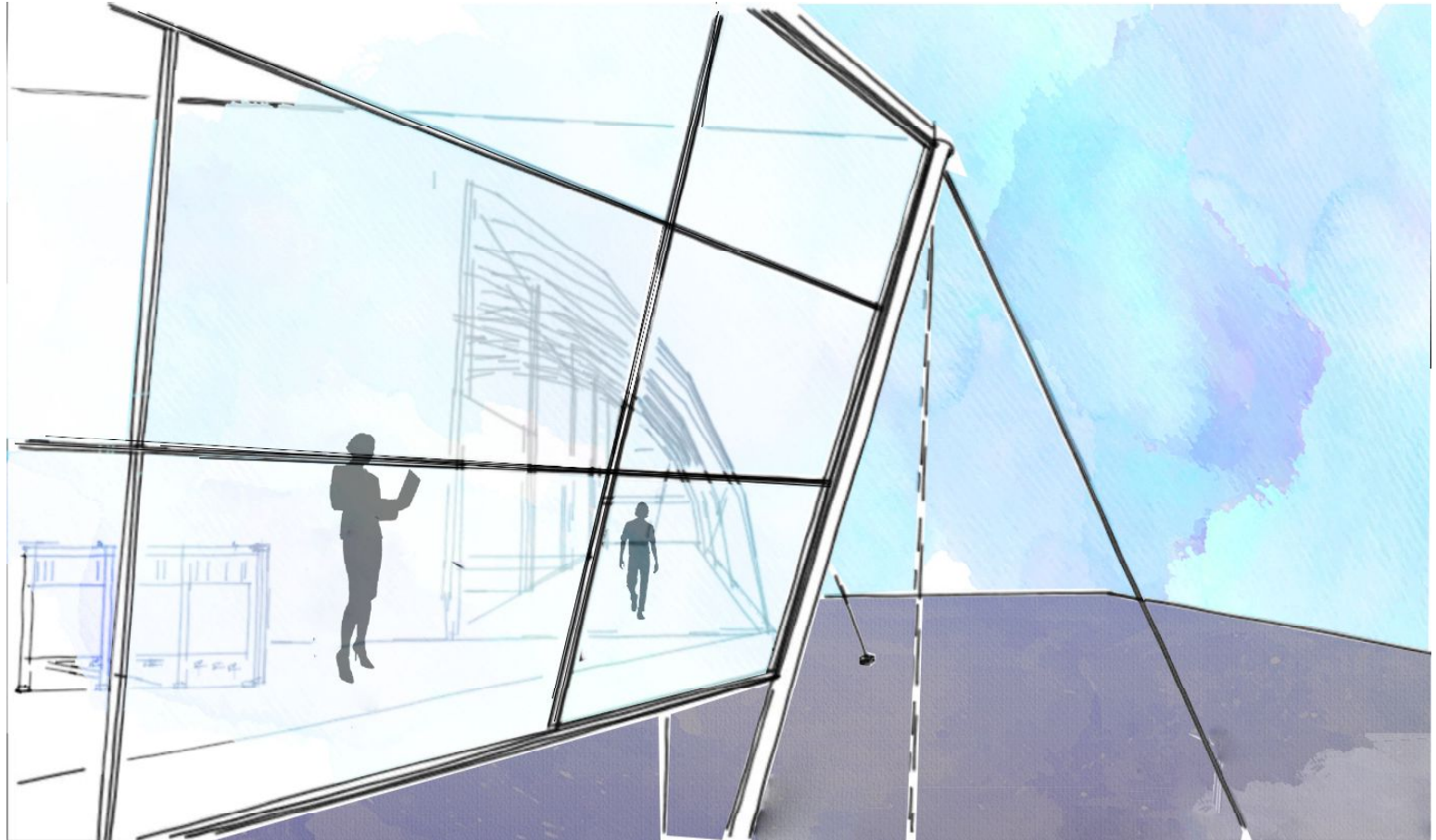
Poliforo-Restaurante



Perspectivas interiores administración



Interior Aulas

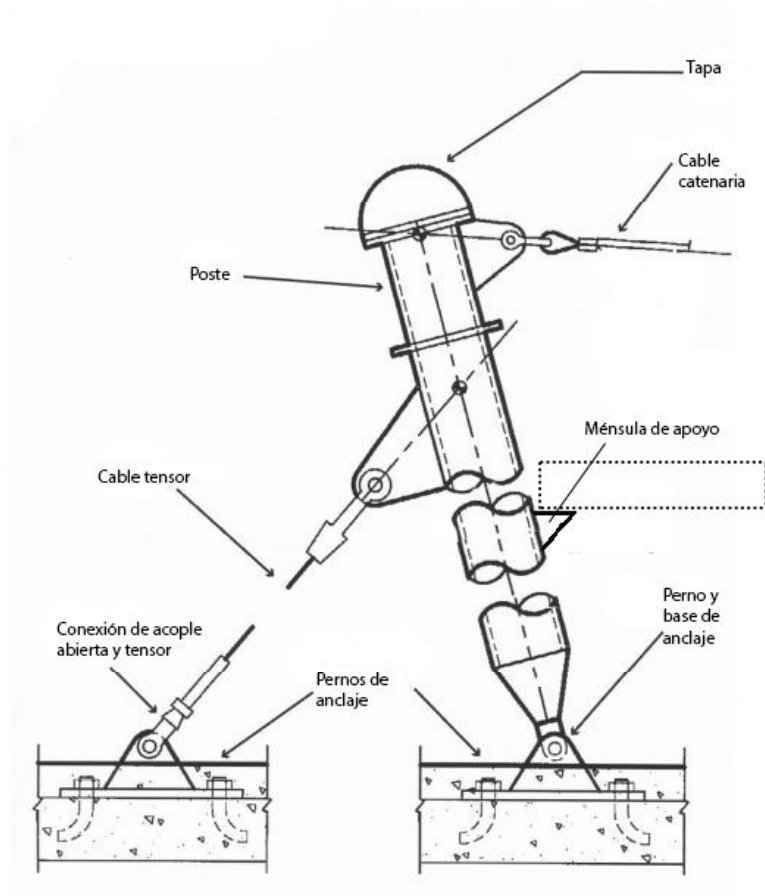


criterios técnicos

Constructivos

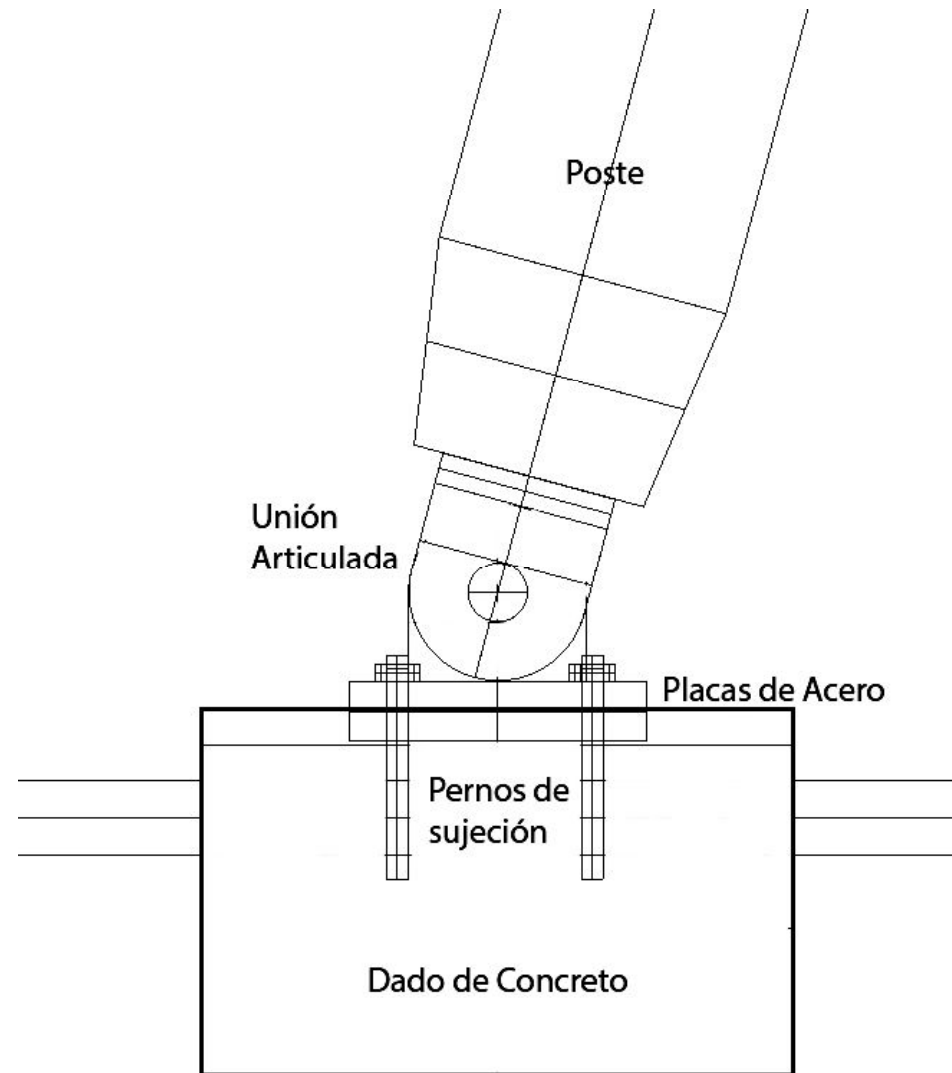
Desplante

El término más adecuado para describir la estructura de apoyo de los edificios en este proyecto, es la sustitución del concepto de cimentación por el de desplante, ya que en general, y siendo congruentes con el concepto de diseño, no existe la necesidad de una sub-estructura de cimiento para la superficie de los edificios, debido a que todo el peso se concentra en postes que descargan puntualmente hacia elementos de empotre en el terreno, por lo que se propone un “sistema de desplante”, compuesto por estructuras de empotre, anclaje y soporte.



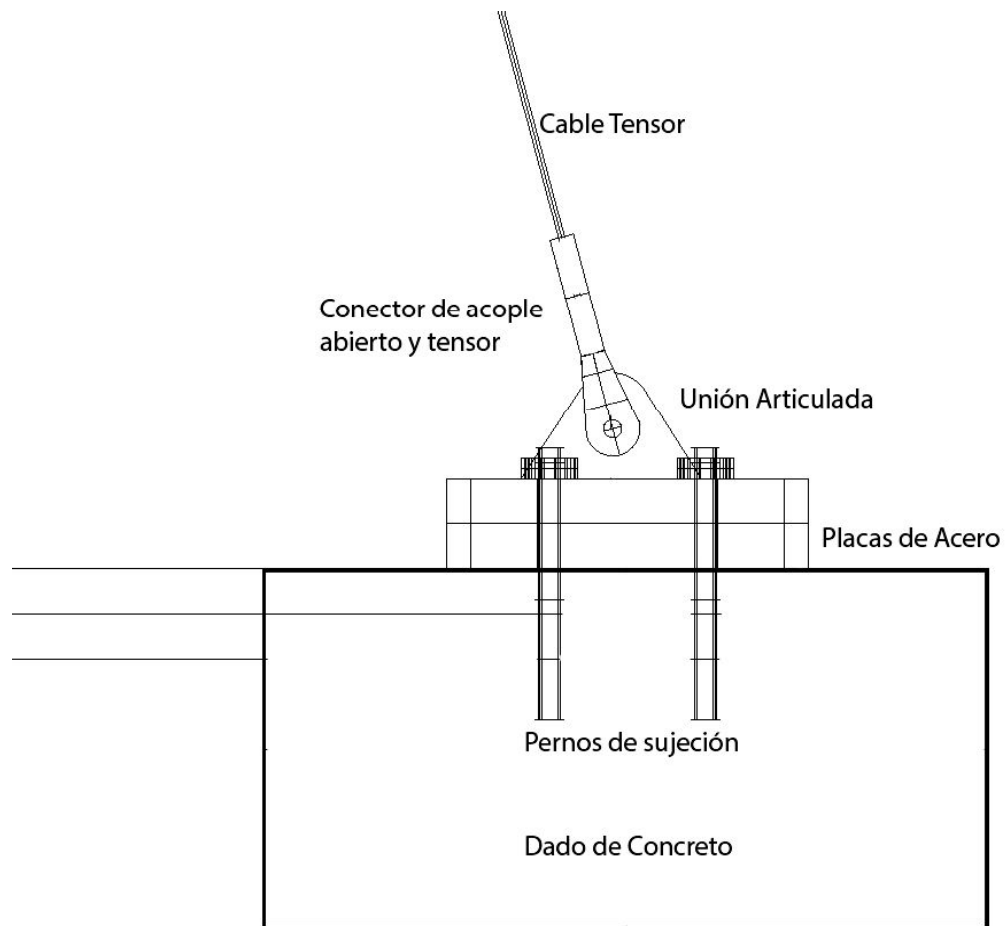
Empotre

Se le denomina empotre al punto de apoyo de los postes que reciben la compresión principal en el sistema de tensiones integrales, para el caso particular está compuesto por una placa de unión articulada y soldada a una placa de acero sujeta con pernos “ahogados” en un dado de concreto.



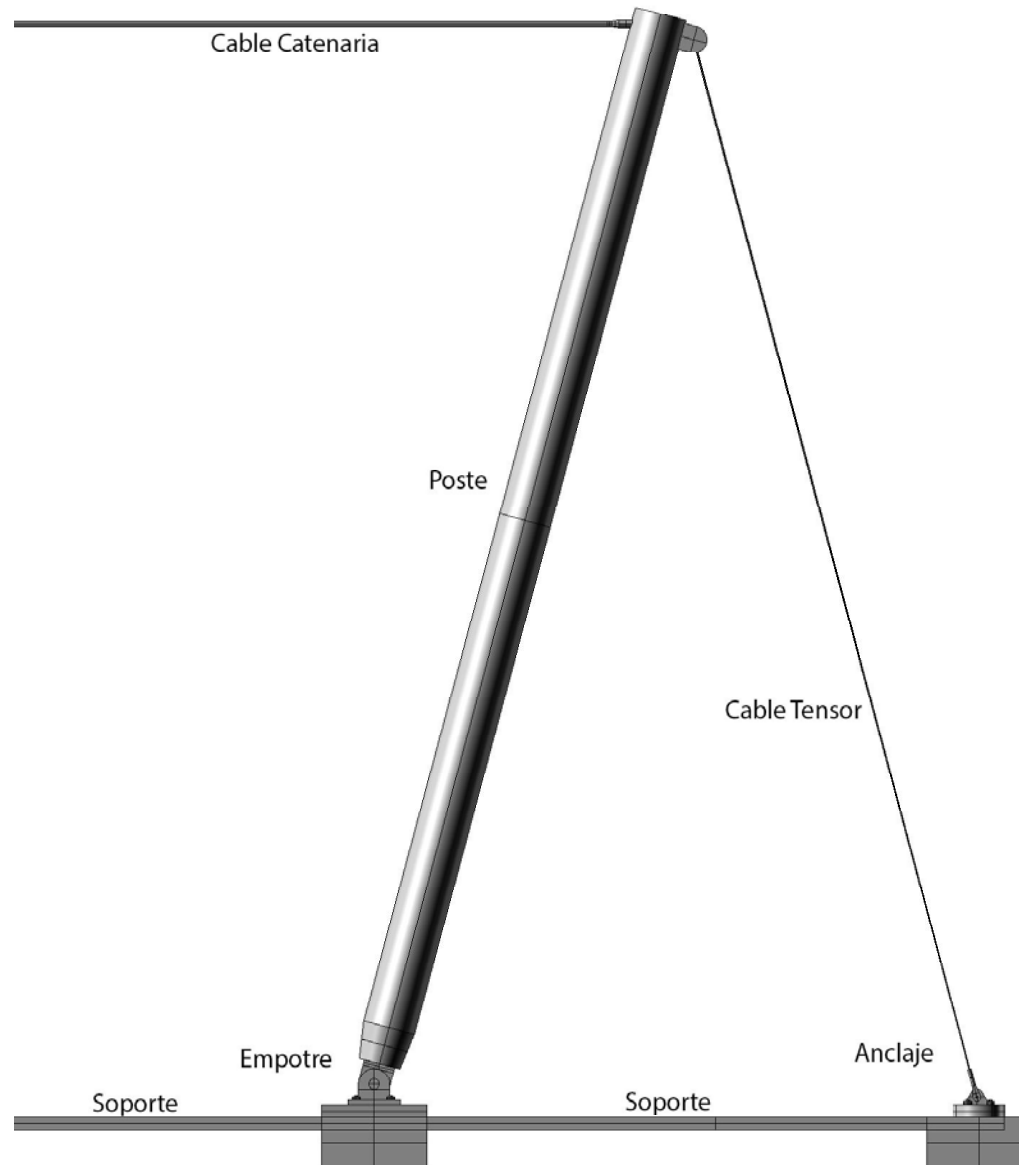
Anclaje

Se le denomina anclaje al punto de sujeción y control de tensión de los cables de acero dentro del sistema de tensiones integrales, está compuesto por una conexión de acople abierta unida al cable de acero por un regulador de tensión, sujeto a una placa de unión articulada soldada a una placa de acero sujeta con pernos “ahogados” en un dado de concreto.



Soporte

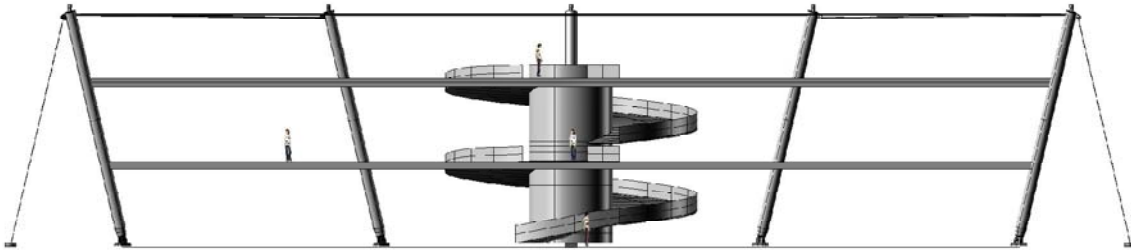
Se le denomina soporte a la superficie que ocupan en conjunto los empotres y anclajes del sistema de tensiones integrales y que funciona como plataforma de liga y de apoyo de los edificios sobre el terreno.



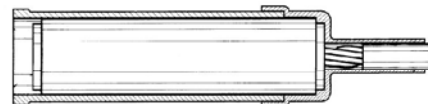
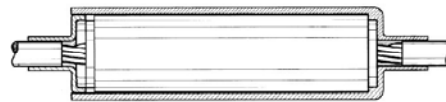
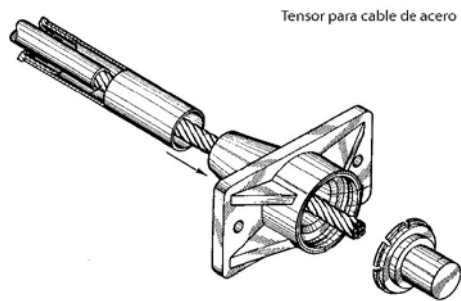
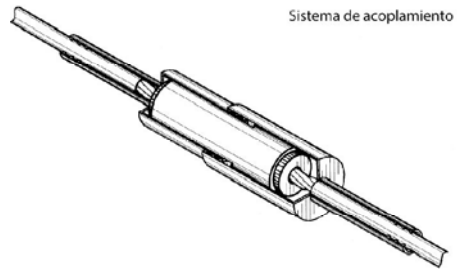
Estructura principal

La estructura principal está compuesta por el sistema de tensiones integrales, a partir de postes y cables tensores.

Postes:

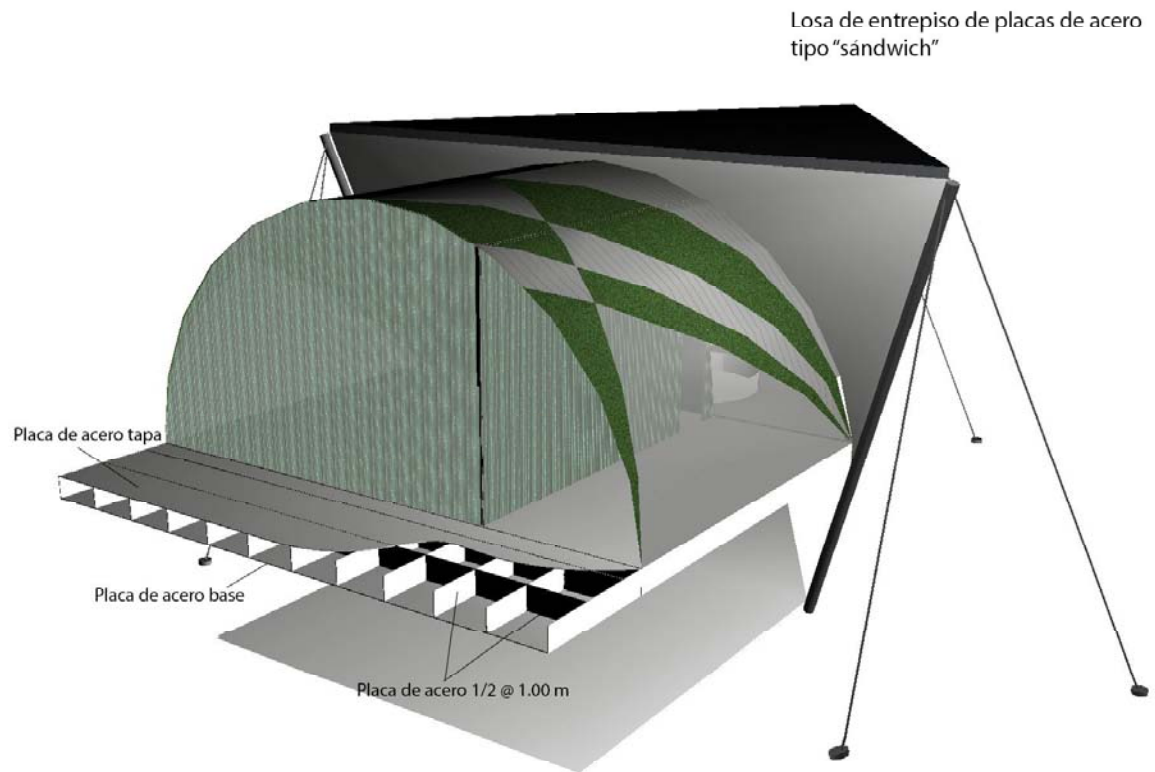


Cables Tensores:



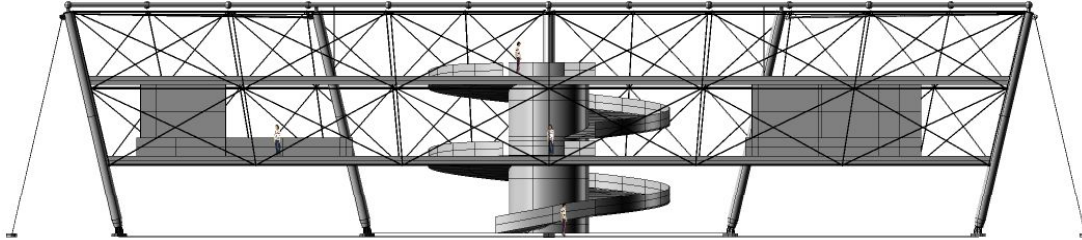
Losas.

Las losas de entrepiso se denominan tipo “sándwich”, de manera complementaria integran el sistema estructural base de, prácticamente, todos los edificios, excepto los servicios generales y los servicios de apoyo a la zona deportiva.



Estructura secundaria

La estructura secundaria es aquella que complementariamente integra los elementos estructurales primarios, y al mismo tiempo recibe o permite la sujeción de los paneles modulares de recubrimiento.

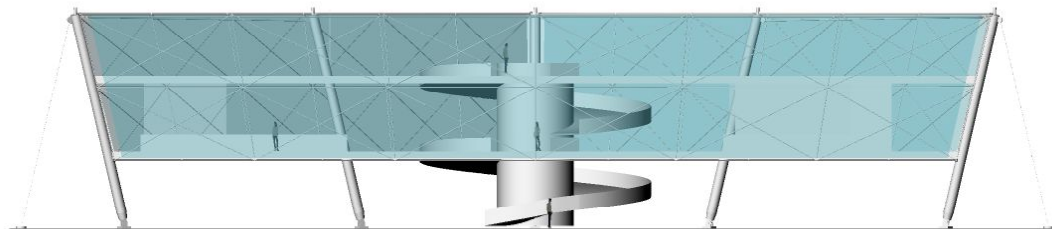


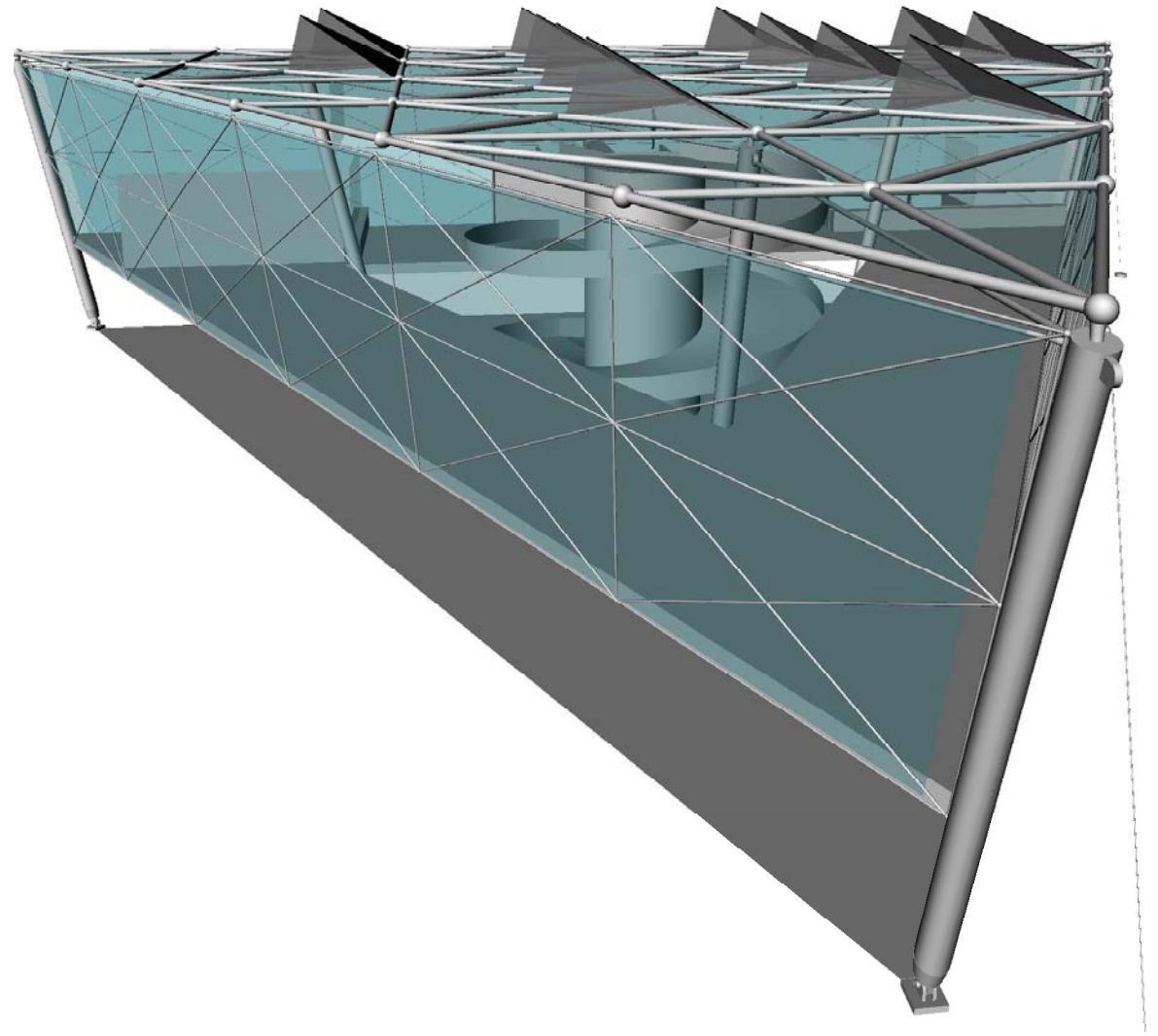
Recubrimientos

Son los materiales que conforman la superficie exterior de los edificios, en su totalidad son paneles modulares de diferentes materiales y con diversas propiedades.

Igual aquellos que al interior funcionan como acabados en pisos y paneles divisorios.

En general los materiales estructurales tienen acabados naturales o recubrimientos de protección tipo membrana o aleación.





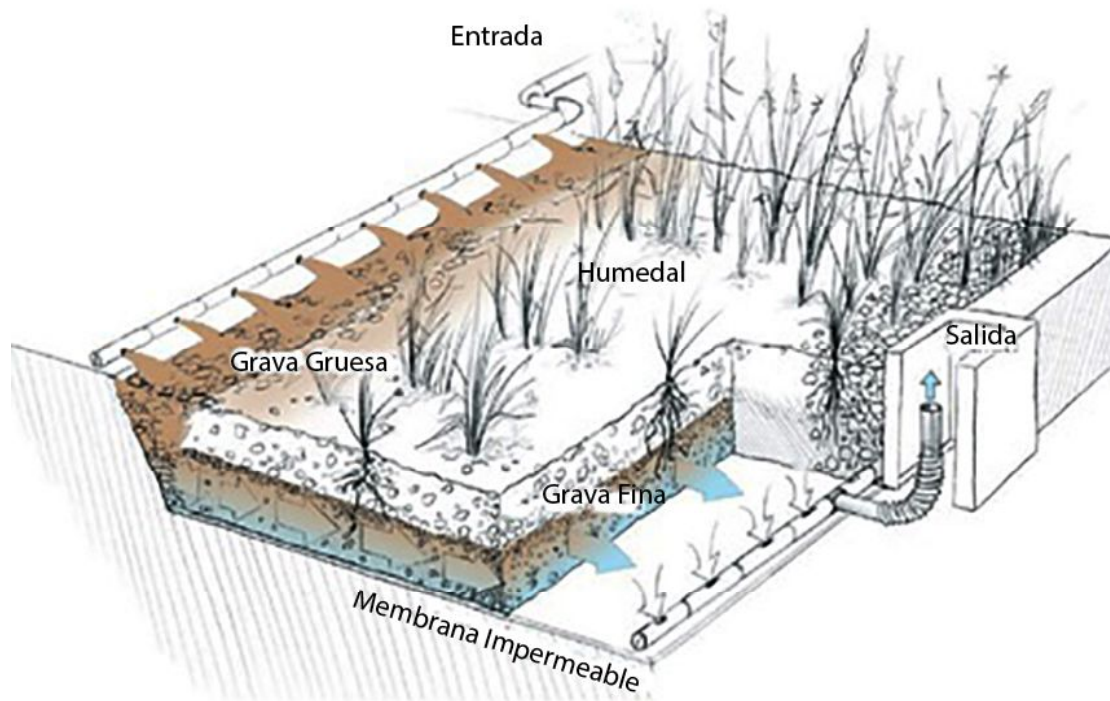
Instalaciones

Hidráulica:

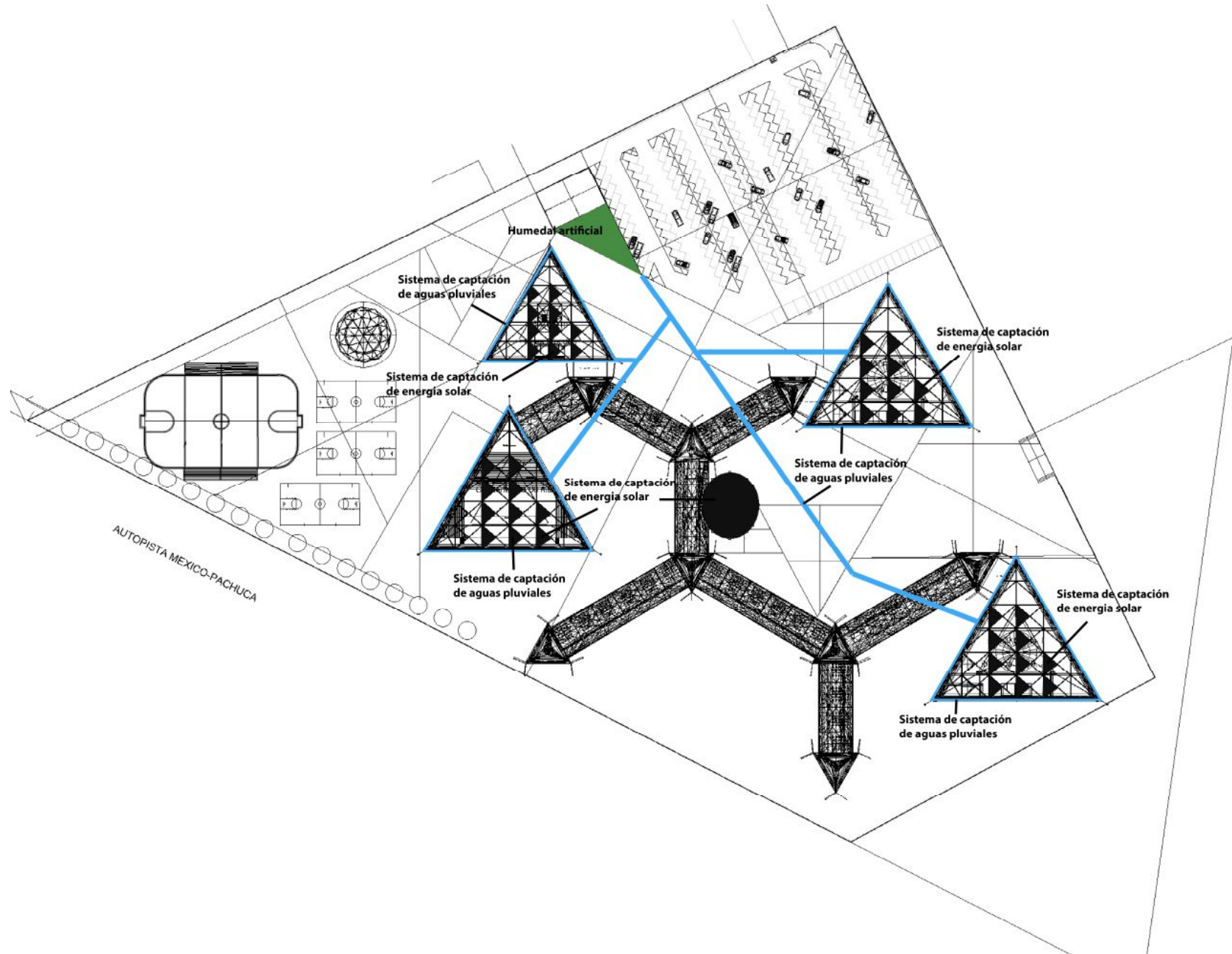
El sistema hidráulico se abastece de la toma municipal, aunque se abate mas de la mitad del consumo total, gracias al sistema de captación de aguas pluviales y el reciclaje por medio de un humedal artificial.

Sanitaria:

La red sanitaria se conecta convencionalmente a la infraestructura municipal, sin embargo el conjunto cuenta con un sistema de tratamiento de aguas por medio de un humedal artificial, que permite reciclar hasta un 50% de el agua de uso corriente en muebles sanitarios (wc).

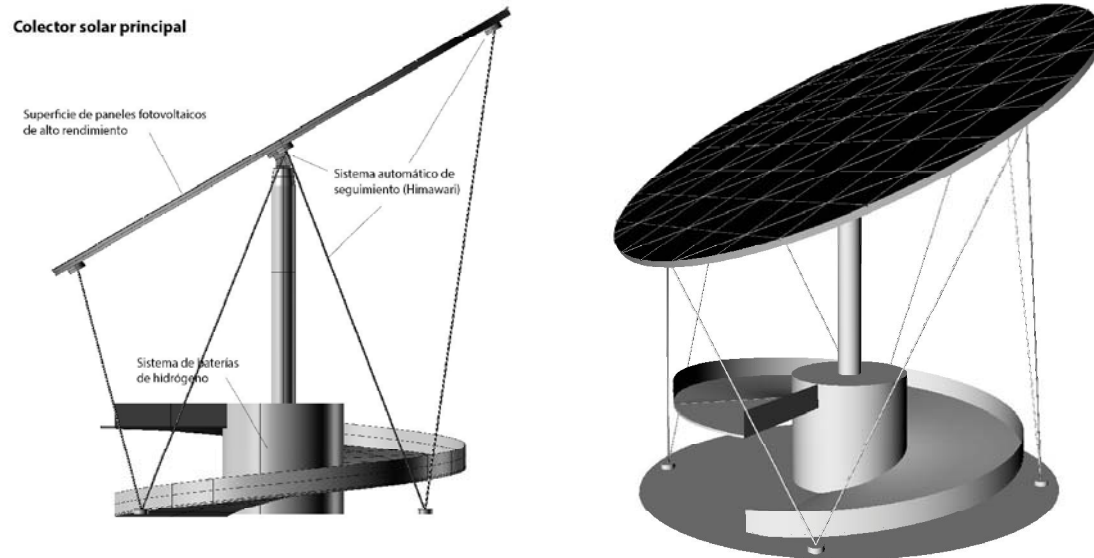


Plano de instalaciones especiales

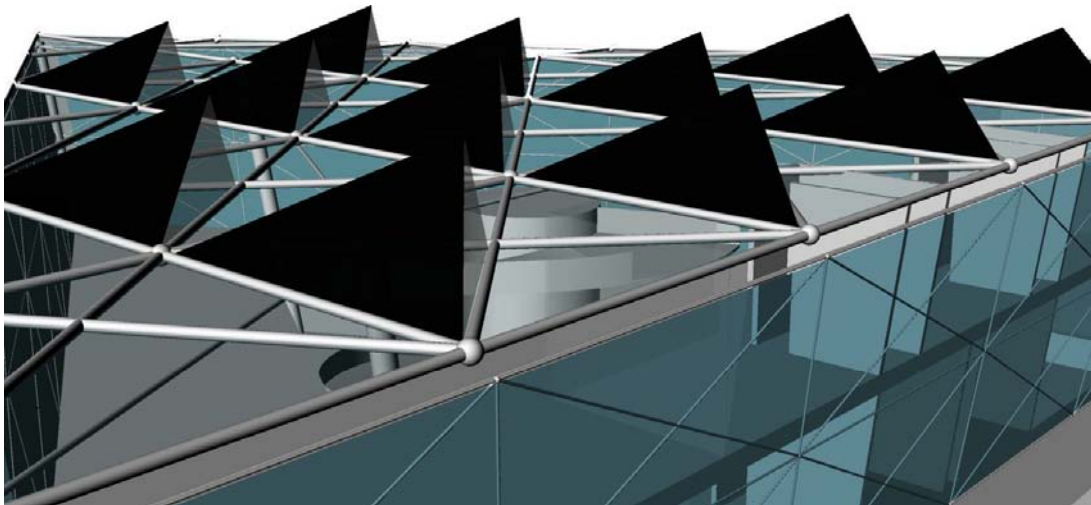


Eléctrica

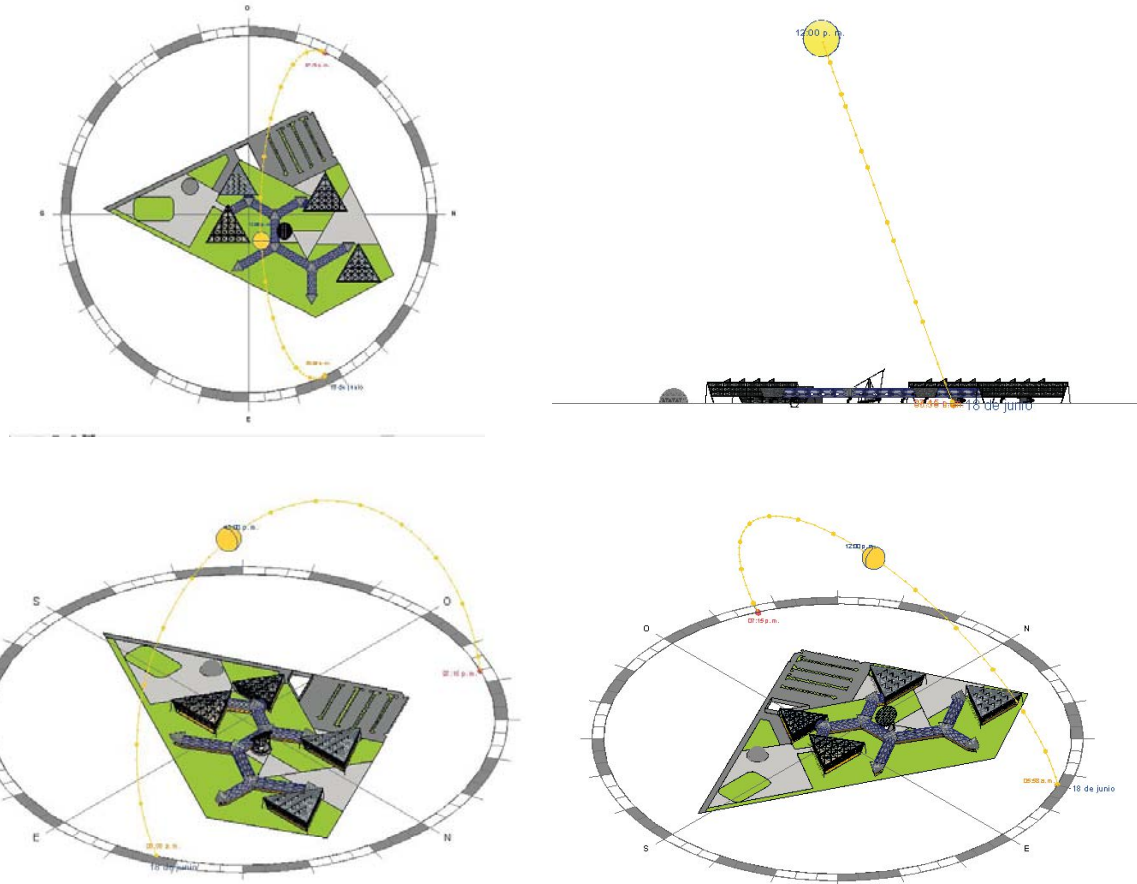
La energía eléctrica está suministrada por un sistema de conversión de energía solar que cubre aproximadamente el 90 % del consumo total, solo el 10% restante que es el requerido para la operación de los talleres es suministrado por la red municipal, el uso de captadores eólicos en las cubiertas y envolventes de los edificios permite la climatización natural en todos los espacios habitables interiores.



Paneles cubiertas



Simulación de incidencia solar



Cálculo del ángulo de inclinación de paneles fotovoltaicos

Recomendación técnica según simulación virtual

Latitud + 10-15 grados

Latitud Tecámac 19.5769

$19.57 + 12 = 31.57$ grados de inclinación

Capítulo VII

Aspectos Administrativos

Costos Paramétricos:

Pabellón tipo Nave Industrial		Área construida 18,148.00 m ²	Estructura principal de acero, estructura secundaria metálica, recubrimientos metálicos y poliméricos			
RESUMEN POR PARTIDAS						
No.	PARTIDA	Importe a Costo Directo	% del Costo Directo	Costo Directo x m ²	P.U. x m2 + 28% indirectos + Utilidad	\$/m ² del Valor de Reposición Nuevo
1	Desplante	14,648,884.12	21.85	807.19	1,033.20	1,188.18
2	Estructura Principal	20,515,769.56	30.61	1,130.47	1,447.00	1,664.05
3	Estructura Secundaria	10,819,837.60	16.15	596.20	763.14	877.61
4	Recubrimientos	9,849,827.00	14.70	542.75	694.72	798.93
5	Obras Exteriores	1,852,547.84	2.77	102.08	130.66	150.26
6	Instalación Hidro-sanitaria	1,892,473.44	2.82	104.28	133.48	153.50
7	Instalación Electrica	5,645,479.84	8.42	311.08	398.18	457.91
8	Instalaciones especiales	1,792,296.48	2.68	98.76	126.41	145.37
	T O T A L E S	67,017,115.88	100	3,692.81	4,726.79	5,435.81
Integracion del Valor de Reposición Nuevo VRN						
CONCEPTO				Importe \$	% del C.D.	% del V.R.N.
A Costo directo de la obra				67,017,115.88	100	67.93
B Costos indirectos del constructor, costo por financiamiento durante la ejecución de la obra y utilidad del constructor (28% del Costo directo)				18,764,792.45	28.00	19.02
C Costos de proyecto y BIM (8% de la suma de A+B)				6,862,552.67	10.24	6.96
D Costos de permisos y licencias de construcción (7% de la suma de A+B)				6,004,733.23	8.96	6.09
VALOR DE REPOSICIÓN NUEVO				98,649,194.23	147.20	100

Costo del terreno

Area del predio: 48,812.00 m².

Costo por m²: \$ 650.00

Costo total del terreno: 48,812 x 1,545.00 = \$ 31,727,800.00 M/N.

Honorarios de proyecto:

Se tomarán como base los aranceles profesionales aplicables en el Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED) para regular el pago de los servicios profesionales contratados por éste para el desarrollo de sus actividades y que servirán como base para el cálculo de los servicios remunerados derivados de su objeto.

Proyecto arquitectónico:

Debe entenderse como el conjunto de documentos, cálculos, especificaciones y gráficos que expresan las soluciones arquitectónicas requeridas para satisfacer las necesidades definidas por el programa arquitectónico.

La formula para el calculo de los honorarios del proyecto arquitectónico es:

$$H= (CO) (FS) (FE) (FA)$$

Donde:

H= Honorarios

CO= Costo estimado de la obra

FS= Factor de superficie

FE= Factor por especialidad

FA= Factor de alcance

Factor de superficie

El monto de la remuneración por servicios profesionales disminuye a razón de la mayor dimensión de superficie proyectada.

Considerando una superficie construida de 18,148.00 m² cabe en el rango de 18,001-20,000, y corresponde a *0.0510*

Factor de especialidad

El rubro al que corresponde es "Proyecto Arquitectónico", y su factor es: *0.5890*

Factor de alcance

Tabla 2.1.1.A. Alcances del proyecto arquitectónico por etapa.

ETAPAS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO	FACTORES DE ALCANCE	
	OBRA NUEVA Y AMPLIACIÓN	REMODELACIÓN
a. Anteproyecto.	0.38	0.58
Estudios preliminares.	0.05	0.05
Levantamiento de estado actual.	No aplica	0.20
Programa de necesidades.	0.03	0.03
Planteamiento general.	0.02	0.02
Anteproyecto.	0.23	0.23
Complementos.	0.05	0.05
b. Proyecto definitivo.	0.62	0.67
Planos básicos.	0.22	0.22
Desarrollo proyectual.	0.27	0.32
Complementos.	0.13	0.13
Subtotal:	1.00	1.25

H= (98,649,194.23) (0.0510) (0.5890) (1.00)

Honorarios = \$ **2,963,323.14**

Programa General de obra:

Como parte del concepto de diseño, se incorporan materiales y sistemas constructivos avanzados y tecnológicamente novedosos, que permiten, no solo lograr una mayor eficiencia funcional, operativa y energética, sino también abatir costos de construcción y tiempo de ejecución en obra, ya que la mayoría de los componentes, tanto estructurales como de recubrimiento, son prefabricados bajo la premisa de reducir en lo posible los trabajos de albañilería, y mampostería, recurriendo al montaje de piezas prediseñadas y manufacturadas industrialmente.

Programa de Obra

PARTIDA	Porcentaje %	Importe	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	
Preliminares	1.32	884,625.93	884,625.93									
Desplante	20.53	13,758,613.89		4,586,204.63	4,586,204.63	4,586,204.63						
Estructura principal	30.61	20,513,939.17			5,128,484.80	5,128,484.80	5,128,484.80	5,128,484.80				
Estructura secundaria	16.15	10,823,264.21				2,705,816.05	2,705,816.05	2,705,816.05	2,705,816.05			
Recubrimientos	14.35	9,616,956.13					2,404,239.03	2,404,239.03	2,404,239.03	2,404,239.03		
Instalación Hidro-sanitaria	2.82	1,889,882.66		472,470.67	472,470.67	472,470.67	472,470.67					
Instalación eléctrica	8.42	5,642,841.16					1,880,947.06	1,880,947.06	1,880,947.06			
Instalaciones especiales	2.68	1,796,058.70							898,029.35	898,029.35		
Obra exterior	1.07	717,083.14								717,083.14		
Jardinería	1.70	1,139,290.97									1,139,290.97	
Limpieza	0.35	234,559.90									234,559.90	
Total	100%	67,017,115.88										67,017,115.88
Erogación Mensual			884,625.93	5,058,675.30	10,187,160.10	12,892,976.15	12,591,957.61	12,119,486.94	7,889,031.49	4,019,351.52	1,373,850.87	
Erogación Acumulada			884,625.93	5,943,301.23	16,130,461.33	29,023,437.48	41,615,395.09	53,734,882.03	61,623,913.52	65,643,265.04	67,017,115.88	
Gasto de Mano de Obra 32%			283,080.30	1,901,856.40	5,161,747.63	9,287,499.99	13,316,926.43	17,195,162.25	19,719,652.33	21,005,844.82	21,445,477.08	

Anexos

Anexo 1

Museo Guggenheim de Bilbao:

El 17 de enero de 1993, IDOM (ingeniería y Dirección de Obras y Montaje), la empresa de ingeniería y consultoría arquitectónica designada para construir el Museo Guggenheim, presentó un costo estimado para la construcción del nuevo edificio, después el cliente CMG (Consortio Museo Guggenheim), requirió un presupuesto más bajo, los dos anteriores más un equipo de FOGA (Frank O. Gehry y Asociados), encargados del diseño arquitectónico, trabajaron arduamente para cumplir con el objetivo del cliente. Determinar rápidamente un presupuesto más viable era esencial, ya que una rueda de prensa y la recepción se habían programado para permitir a FOG/A presentar el presupuesto y diseño esquemático del proyecto al público en Bilbao, una semana más tarde.

Una descripción más detallada del diseño de FOG/A ayudó al equipo de revisión de la estimación inicial de costos, punto por punto. Después de varios días de negociaciones, todas las partes acordaron lo siguiente:

El desplante del edificio se reduciría en un 20 %

Ciertos materiales serían modificados para reducir el costo, si fuera necesario

El precio de los materiales de acabado principal de la construcción, piedra y acero, debe ser renegociado

333 millones de pesetas adicionales (aproximadamente US \$ 3 millones) serían asignados para los costos de mobiliario y equipo

El costo de los permisos no sería aplicado por el Ayuntamiento de Bilbao

El coste de entrenamiento del personal sería excluido de la estimación

Estas decisiones permitieron reducir el costo estimado a 14,028 millones de pesetas (127,5 millones de dólares USD),

Adicionalmente fueron tomados acuerdos con respecto a la planificación del proyecto y su construcción:

La superposición de las fases de diseño y construcción

El establecimiento de un modelo de control de costos en tiempo real

La división del proyecto en bloques de construcción o de “ Paquetes”

Superposición de fases de proyecto y construcción.

El edificio debía ser completado en su totalidad en cinco años, sin embargo la experiencia de IDOM sugería que no sería posible hacerlo en menos de siete, la oficina de Frank Gehry sugiere utilizar un sistema “fast track”, tomando en cuenta la superposición de fases IDOM desarrolla una programación que incluye un calendario de “inamovilidad” de fechas de diseño designadas por el área del proyecto.

Control de Costos.

El costo base final de 14,028 millones de pesetas incluiría todos los honorarios de diseño, licencias, obras de infraestructura y muebles, y el cliente se compromete a pagar esta cantidad, y no pretenderá reducir aún más el presupuesto. CMG estaba más interesado en obtener la mejor calidad de servicio posible por la cantidad acordada, la tarea de IDOM era permitir a FOG/A expresar un máximo de creatividad mientras sostuviese el presupuesto acordado, IDOM, de acuerdo con el equipo del proyecto, asumió la responsabilidad dentro del proceso de equilibrar el diseño y el presupuesto, cada seis semanas, un nuevo cálculo detallado de los costos estaría preparado para reflejar los cambios en la evolución del diseño. Esta estimación sería comparada con el presupuesto correspondiente, así, diseñadores y gestores tendrían, en tiempo real, información que les permitiera evaluar las consecuencias de las decisiones de diseño, y rápidamente proponer alternativas, en los casos en que se pudiese superar el monto límite, Para garantizar su precisión, el costo final fue re-calculado en su totalidad, en tres ocasiones durante la fase de diseño.

“Paquetes” de Construcción

Como institución pública, CMG tenía que seguir ciertas reglas de licitación, según los

procedimientos y estándares públicos, el proyecto tuvo que ser adjudicado a un solo contratista general, que llevaría a cabo todo el proyecto. IDOM tenía una vasta experiencia en proyectos complejos y de gran tamaño, muchos de ellos más grande que el museo, en el que la subdivisión de frentes de trabajo había demostrado ser un factor importante en la eficaz gestión del proyecto. Finalmente se decidió que la división de la construcción entre varios contratistas era la mejor manera de completar el Guggenheim de Bilbao a tiempo.

Desarrollo del diseño y construcción.

La particular forma de diseñar de FOG/A, a través de modelos a escala era nueva para IDOM, los primeros modelos fueron de cartón y madera y los últimos de plástico de alta densidad.

Frank Gehry y su equipo trabajaron, prácticamente, durante todo el proceso de construcción en su taller de Santa Mónica, California, manteniendo comunicación permanente con el equipo en Bilbao, vía telefónica, mensajería y fax, la mayor parte de la información documental fue enviada por medio de 16,000 faxes y correos electrónicos, los dos equipos se reunían regularmente cada seis semanas en Santa Mónica, la diferencia de horarios propicio que en este proyecto se trabajara, prácticamente sin interrupción, durante 24 horas al día.

Cerca del 80% de la documentación de diseño fue producida por FOG/A, la mayor parte de esta generada electrónicamente, solo algunos detalles fueron dibujados a mano. El lenguaje oficial del proyecto fue el inglés, la moneda corriente la peseta, y las unidades estándar de los documentos gráficos fue en metros, la documentación original del proyecto era enviada a IDOM, quienes verificaban la traducción y adaptación de los planos a los códigos y regulaciones técnicas europeas.

Cimentación.

La construcción inicio en octubre de 1993, con la demolición de ruinas industriales existentes en el predio, el siguiente “paquete” fue la cimentación, esta tuvo algunos contratiempos administrativos y operativos, debido a la cercanía con el rio Nervión, sin embargo todo fue resuelto por los constructores en turno, con un desfase de 20 meses adicionales al plan original, esto fue absorbido por el traslape de fases, ya que mientras no era posible iniciar con la cimentación sino hasta junio de 1995, ya se habían iniciado desde hacía varios meses

el trabajo de los elementos prefabricados de concreto, de la propia cimentación y de la súper-estructura.

Estructura.

Un reto en el desarrollo de la estructura radica en la geometría discreta de los volúmenes del museo, Frank Gehry las llamo “formas integradas” y les dio nombre a cada una, Neo, Potemkin, cobra, fox, etc. Todos estos elementos fueron diseñados y calculados con un programa propio de AES (advanced engineering software), y enviados digitalmente a IDOM para su procesamiento en obra.

La construcción de la estructura de acero fue iniciada en septiembre de 1994, y se integró de tres capas de acero, cada una sirviendo a diferente función, y conectadas usando pernos de alta resistencia, la primera funcionando como soporte en módulos de tres metros cuadrados aproximadamente, atendiendo a la geometría no regular de los bloques, una estructura de soporte y el recubrimiento de titanio completan el sistema, esta última determina la curvatura vertical.

Todos los componentes fueron diseñados, calculados y fabricados digitalmente gracias a la interfaz de trabajo de la plataforma CATIA y su capacidad para integrar información formal, de diseño y construcción con las máquinas que fabricaron cada pieza.

Recubrimiento.

El acabado exterior de la mayor parte del edificio es de titanio, después de experimentar con otros materiales como el acero inoxidable pulido, el zinc y el cobre, finalmente el titanio convenció a Gehry por su brillo y practicidad de manufactura, todas las placas fueron diseñadas de manera especial por computadora y cortadas por una plataforma “Reuter” CNC (Computer Numerical Control), a medida.

La piedra fue usada como recubrimiento interior y exterior, cantera caliza beige, proveniente de la región de Huescar, de la misma manera, cada bloque fue modelado digitalmente y cortado por métodos mecánicos, en sitio por una máquina CNC.

El vidrio fue otro reto, debido a la complicada geometría de las vidrieras, más de 2000 paneles de vidrio fueron cortados a medida, igualmente por máquinas CNC, para garantizar

las especificaciones trazados en planos de Auto CAD, para lograr la curvatura de los paramentos hubo que panelizar en forma de triángulos cada pieza.

La madera usada en todos los pisos de las galerías, fue de madera de maple, montados sobre plataformas tipo “pisos flotante”, nuevamente fue imprescindible el uso de máquinas de corte CNC, para resolver el despiece y optimización del uso de este material.

La tecnología durante el diseño y la obra.

La tecnología fue un componente vital del proyecto y su fase constructiva, en 1988 el titular de IDOM dijo:

“Uno de los factores clave en la construcción fue el uso de la tecnología CAD-CAM, algo bastante inusual en la arquitectura, sin esta tecnología, el Guggenheim de Bilbao estaría aun en construcción hoy en día.”⁸

FOG/A uso la plataforma CATIA de Dassault Systèmes, para crear modelos computarizados de la complicada geometría del proyecto, desarrollando un sistema de control numérico de las complejas formas y superficies para convertirlas en fórmulas matemáticas, este software fue desarrollado en 1980 para IBM, y es utilizado más comúnmente en la industria de la ingeniería mecánica, para el diseño aeroespacial, automotriz y naval.

Se utilizó un sistema de ingeniería inversa para digitalizar los modelos a escala de madera y plástico originales, por medio de un escáner 3D. Una vez que las piezas del prototipo fueron modeladas en CATIA, la geometría de superficies fue transferida a una máquina que las modelo en bloques de espuma con la tecnología CNC, los archivos digitales eran enviados vía correo electrónico a España.

Dicha información era entonces equivalente a un croquis tridimensional de la envolvente del edificio, estos modelos de computadora fueron usados, en lugar de los tradicionales dibujos bidimensionales.

El diseño estructural fue desarrollado por la compañía URSSA, usando el software BOCAD, un programa CAD-CAM de modelado 3D sólido, en el que se analizaron las estructuras de acero, la información resultante era enviada directamente a máquinas CNC, brazos de corte

8 IDOM. *Historia de un sueño*. Bilbao, 1997, p. 27

robótico, dobladoras y remachadoras para manufacturar la estructura primaria, todas las piezas prefabricadas finalmente fueron embarcadas al sitio de la obra para su ensamblaje.

IDOM desarrollo el diseño de la estructura secundaria, para apoyar el titanio y las lajas de piedra usando una la plataforma CATIA operada por ABGAM (empresa de soluciones y servicios de ingeniería especializados en CATIA), obteniendo datos matemáticos de la geometría y la intersección de la envolvente y estructura. IDOM envió cintas DAT a Permasteelisa (empresa especializada en el diseño y construcción de formas complejas en arquitectura) en Venecia, Italia. Esta empresa que había adquirido una copia de CATIA en 1992 mientras trabajaba en un proyecto anterior con FOG/A, cortó los paneles utilizando la información generada directamente de los archivos de CATIA. En Bilbao, IDOM tradujo la información CATIA para el software AutoCAD y manufacturar el plegado de los paneles.

La gestión completa de la construcción del Museo fue realizada por IDOM aprovechando la información de los archivos de CATIA, estos mismos archivos se utilizaron directamente para cortar paneles de piedra utilizando una máquina CNC de fresado para metal, especialmente adaptada para cortar piedra, el montaje en el sitio duro casi un año, el corte de piedra caliza se realizó, las 24 horas al día, 7 días a la semana, durante dos años.

La tecnología de información también se utilizó para producir dibujos de detalles arquitectónicos y para documentar el edificio en el cumplimiento de las regulaciones locales. Esta documentación se produjo utilizando los programas Microstation y AutoCAD, utilizando los datos informáticos tridimensionales como referencia.

Anexo 2

Método de desarrollo de proyecto “Fast track”

En el proyecto tradicional, el cliente selecciona un arquitecto o ingeniero para diseñar planos y especificaciones, el diseñador profesional analiza las necesidades del cliente y desarrolla conceptos de diseño.

El diseñador prepara esquemas gráficos del desarrollo del proyecto, y planos constructivos, cuando el diseño es completado y los planos de construcción, finalmente son revisados por el cliente, el proyecto es lanzado a licitación. Los contratistas consideran los requerimientos materiales y revisan todo el conjunto de planos y especificaciones para preparar su propuesta de presupuesto, si este es aceptado por el cliente, se firma un contrato y la construcción comienza.

En contraste, con el método “fast track”, el contratista es seleccionado desde el inicio del proyecto, incluso antes de que los planos y las especificaciones están completos, y a veces, antes de que el diseño ha comenzado aún.

El contratista ayuda con el desarrollo del diseño y presenta una propuesta de precio antes de que el proyecto ejecutivo se han completado. Usualmente el constructor presenta una garantía de máximo costo, incluyendo sus honorarios y gastos imprevistos.

La construcción inicia tan pronto el desarrollo del proyecto ejecutivo es concluido, el diseñador se concentra primero en la preparación del terreno y la cimentación.

Mientras que el contratista hace excavación y construye la cimentación, los diseñadores preparan los planos para el resto del proyecto.

Parte del proyecto de diseño puede ser incluso el diseño de construcción (más sobre esto más adelante). Conforme avanza la construcción, los diseñadores se esfuerzan por mantenerse a la cabeza del contratista. Si todo va bien, el proyecto “fast track” se completará en mucho menos tiempo que el proyecto tradicional.

La principal ventaja de la construcción “fast track” es el tiempo. El proyecto comienza mucho antes de la finalización del diseño e incluso puede terminar poco después de que el último

plano de proyecto es liberado. Si todo va bien, un proyecto “fast track” puede completarse antes de que el contrato de construcción sea firmado en un proyecto tradicional. Para aquellos proyectos donde el tiempo es dinero real, el seguimiento rápido es una opción. Si se cuenta con la infraestructura de manufactura y la construcción aún no ha comenzado, el “fast track” es lo más viable. En la década de 1970 cuando la inflación estaba fuera de control este método ayudó a evitar el impacto del aumento de precios.

El método “fast track” también permite al contratista una oportunidad temprana para invertir en el diseño y la Ingeniería de valor. La relación entre las partes debe estar libre de confrontación, considerando que el contratista por lo general, no está acostumbrado a trabajar por un precio global fijo. Sin embargo, este método no es barato y tiene riesgos considerables.

Nuevos planos de proyecto surgen cada día y esto podría ocasionar problemas de coordinación entre lo proyectado y la construcción existente. El contratista no siempre es capaz de construir exactamente lo que se muestra en los dibujos debido a circunstancias de campo, o condicionantes existentes en el sitio. Cuando el contratista realiza cambios, los cambios tienen que ser inmediatamente comunicados y en coordinación con el diseñador.

Anexo 3

Sobre el proceso de diseño

Una de las premisas conceptuales del proyecto fue la consecuencia con lo tecnológico, el proceso inicio realizando un análisis de las necesidades del municipio de Tecámac, en donde fue detectada la Universidad Tecnológica, como un requerimiento en el rubro de la educación superior, con un marcado énfasis en el campo de la innovación tecnológica.

Prácticamente todo el proceso de diseño se llevó a cabo por medios digitales:

Toda la investigación, excepto la de campo, se desarrolló en plataformas y bases de datos digitales en línea.

El acopio de información, así como parte de su procesamiento inicial fue alojado en servidores, en la nube, para realizar cruces de información en bases de datos de manera simultánea, y en tiempo real, favoreciendo el trabajo colaborativo con especialistas en modo a distancia.

La mayor parte de la información oficial de planos y mapas sobre el municipio fue obtenida, procesada y editada en formato digital.

Los esquemas y gráficos fueron desarrollados o modificados en programas de edición de imagen y de dibujo por vectores.

Los gráficos que requirieron la expresión de mano alzada, fueron trazados virtualmente con la ayuda de una tableta digitalizadora, y tabletas con aplicaciones de dibujo, tanto en mapa de bits como por vectores.

La fase de imagen conceptual fue completamente desarrollada en programas de dibujo vectorial y de modelado digital en tres dimensiones.

El desarrollo del partido arquitectónico fue modelado en 3 dimensiones con el apoyo de motores de semi-renderizado para pre-visualizar cada etapa del diseño

El proyecto final fue modelado en una plataforma BIM (Building Information modeling) que permitió, generar a partir del modelado de información, los planos arquitectónicos, la simulación climática, la programación y presupuesto general, así como la propuesta de

diseño de instalaciones, además se creó una interfaz de modelado para el diseño y cálculo de las estructuras.

El documento fue diseñado y desarrollado para su impresión digital y física en un programa de diseño editorial profesional (InDesign).

Bibliografía y fuentes de consulta:

Bibliografía

- Castillo, Rafael Castillo Rumiche “Sistema Domino” LE - CORBUSIER – revista arquitectura de la ciudad noviembre 16 2012.
- Ch.Passas / teaching assist. A.Kalachev DI ” Guggenheim Museum Bilbao” Astudent Justina Dabrisiute 4051115 WS10/SS11. Construction Law for Managers, Architects, and Engineers Hardcover – December 12, 2007.
- Euro news “Los nuevos paneles solares: más eficaces y más baratos” Publicación 11 .02 .2014.
- Gauge, Damien and Coros, Stelian and Mani, Sandro and Thomaszewski “Interactive design of modular tensegrity characters” Bernhard) (2014) (Eurographics/ ACM SIGGRAPH Symposium on Computer Animation) Ed. Vladlen Koltun.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Tecámac Plan de desarrollo 2009-2012
TECÁMAC. Aarón Urbina Bedolla Presidente Municipal Plan Municipal de Desarrollo Urbano. TECÁMAC. Estado de México. E-2. Estructura urbana. Y Usos del suelo. Gobierno del Estado de México 2012.
- Jáuregui Gómez, Valentín “Estructuras tensegríticas en ciencia y arte” Ed. Universidad de Cantabria, 2007 - 197 páginas.
- Snelson, Kenneth ” TheArtOfTensegrityArticle” - 2012 - International Journal of Space Structures Vol. 27.
- Luengo González, Enrique. Tendencias de la Educación Superior en México: Una lectura desde la perspectiva de la complejidad, UNESCO, Colombia, 2003.
- Pérez, Miguel A “Del hormigón al grafeno, así cambiará la arquitectura en los próximos años” Blogthinkbig.com agosto 2015.
- Purrul Carrasco, Gonzalez “Trabajar desde la catástrofe-Sasaki Mutsuro y el comportamiento estructural de la mediateca de Sendai para el terremoto del M-11”. ITO, TOYO. Japón (1993).
- Sasaki Mutsuro “La Mediateca de Sendai. Toyo ito Informe sobre su proceso de construcción” (2001). GA Detail Sendai Mediatheque, Miyagi, Japan 1995-2000. Londres págs. 217-245.

- Serrano Salas, Julián “De los sistemas de prefabricación cerrada a la industrialización sutil de la edificación algunas claves del cambio tecnológico” - digital 2008 págs. 19, 32.
- Sciuto, Nicolas Trece columnas. “La mediateca de Sendai” Viaje de arquitectura 2015.
- Ito, Toyo “Mediateca Sendai Sendai, Japón” Sección 197,26 Revista Internacional de Arquitectura núm.2/1997/11/págs. 26-33 Mediateca 2000. Barcelona metrópolis mediterránea/ actualización diciembre 2000

Referencias:

seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/tecamac/E-2.pdf de. TECAMAC.

<https://www.google.com.mx/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=los%20nuevos%20paneles%20solares>

<https://www.google.com.mx/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=escritos%20toyo%20ito%20resumen>

<https://www.google.com.mx/search?tbm=bks&hl=es&q=toyo+ito+++13+columnas>

<https://www.amazon.com/Construction-Law-Managers-Architects-Engineers/dp/141804847X>

<http://blogthinkbig.com/del-hormigon-al-grafeno-asi-cambiara-la-arquitectura-los-proximos-anos/>

<https://www.google.com.mx/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=plexigl%C3%A1s>

<https://www.google.com.mx/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=policarbonato>

<https://www.google.com.mx/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=introduccion+y+sistemas+constructivos+bustamante>

<https://www.google.com.mx/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=lecorbusier+proyecto+domino>