



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER JUAN O'GORMAN

Centro Deportivo y Recreativo "COLA DE PATO"
Texcoco Estado de México

Tesis Profesional que Para Obtener el Título de:
ARQUITECTO

presenta:

Daniel Alejandro Farias Espinosa

No. Cuenta: 09908859-8

Sinodales:

Arq. José Ávila Méndez

Arq. Roberto González López

M. en Arq. María de los Ángeles Vizcarra de los Reyes

México D.F. Mayo 2015



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.

AGRADECIMIENTOS:

A la Universidad Nacional Autónoma de México, que desde la preparatoria me ha dado una formación laica y libre de pensamiento; aumentado mi horizonte de conocimiento en todas las ramas y principalmente en lo humano, con un toque de humildad, cuando pienso en las personas que no tuvieron la dicha de estudiar en ella, no tengo más que decir, gracias UNAM.

A mi padre Agustín Farias Álvarez y mi madre Rosa Ma. Espinosa Bustamante que me apoyaron en todo momento para tener una formación digna, preocupándose en todo momento por tener el desayuno y materiales siempre listos, y alentándome a su manera para poder llegar a este momento, gracias por todo.

A Cathya Verónica Guzmán Herrera, quien me acompañó toda la carrera, primero como amigos y después como novios, ayudándome en todo aspecto, desde las entregas de la Facultad y momentos difíciles de mi vida, y principalmente en estos últimos años por apoyarme en el término de mi tesis, gracias por todo y seguiré molestandote por mucho tiempo más.

Al arquitecto José Ávila Méndez que me dio la oportunidad de volver a retomar este último paso en mi carrera y que gracias a su forma de enseñar y compartir sus experiencias de vida, volví a creer puede existir una buena relación entre profesor y alumno.

A todos mis amigos en las diferentes etapas de mi vida que gracias a ellos llegué a ser la persona que soy ahora.

Y a Toñito por estar a mi lado en esta tesis desde su inicio

• Introducción	11
• Fundamentación	13
• Objetivo	15
• Antecedentes históricos	17
• Ubicación del predio	21
• Análisis del sitio	29
Medio físico natural	29
Clima	29
Vientos dominantes	29
Precipitación pluvial	32
Radiación solar	34
Fauna	35
Flora	37
Suelo	38
Medio físico artificial	40
Infraestructura	40
Equipamiento	42
Transporte y vialidad	44
Uso de suelo	44
Imagen urbana	48
• Normatividad	51
• Proyecto Arquitectónico	57
Métodos de estudio y enfoque	57
Programa de necesidades	58
Programa arquitectónico	59
Diagramas de flujo y requerimientos	61
Criterios básicos de diseño	69
Conceptualización	70
Cronología de diseño	71
Uso característico del edificio	76
Memoria descriptiva arquitectónica	76

• Proyecto paisajístico	77
Plan maestro	82
Paleta vegetal	86
Composteros	87
• Mobiliario urbano	91
• Memoria de cálculo	97
Memoria descriptiva de estructura e instalaciones	97
Cálculo de bajada de cargas	99
Memoria de calculo de instalaciones	100
Ventilación natural	100
Radiación solar, Temperatura media y magnitud de viento	100
Captación pluvial	100
Estudio solar	103
Cálculo de calentadores solares	103
Calentadores solares para regaderas y lavabos	106
Bombeo de para los sistemas de circulación de agua	107
Filtros de la alberca	109
• Imágenes del proyecto	111
• Listado de planos	119
• Estimación de costos	121
• Programa de obra	131
• Conclusiones	135
• Bibliografía	137

El individuo conoce el mundo a través de su entidad corporal; el hombre seguirá viviendo toda su existencia, no sólo en el cuerpo, sino con el cuerpo y, de alguna manera, desde el cuerpo y a través del cuerpo. El hombre tiene un cuerpo, el cual está capacitado para moverse, hecho para moverse. Gracias al movimiento el hombre aprende a estar en el espacio. Sobre estos dos elementos, sobre la inherencia e implacable instancia del cuerpo en la vida del hombre, no ya como parte del hombre, sino como hombre mismo, por un lado y, por otro, sobre la realidad antropodinámica del movimiento físico, debe ser estructurada una Educación Física, base de una generalizada cultura física. (Víctor Pérez Samaniego)

Con base en el texto anterior, se puede concluir que para alcanzar un pleno desarrollo como seres humanos, debemos retroalimentar tanto la mente, el espíritu y el cuerpo. Este último aspecto, ha llegado a ser un problema para México, ya que ha alcanzado uno de los primeros lugares de sobrepeso a nivel mundial (72% de sobrepeso en mujeres y 67% en hombres ,IMSS,2013), lo que conlleva consecuencia, como diabetes, colesterol elevado, hipertensión, enfermedades cardiovasculares y baja calidad de vida. Lo que deriva en que en México se gaste el 5.6% del PIB en prevención de la obesidad (cámara de diputados,2013).

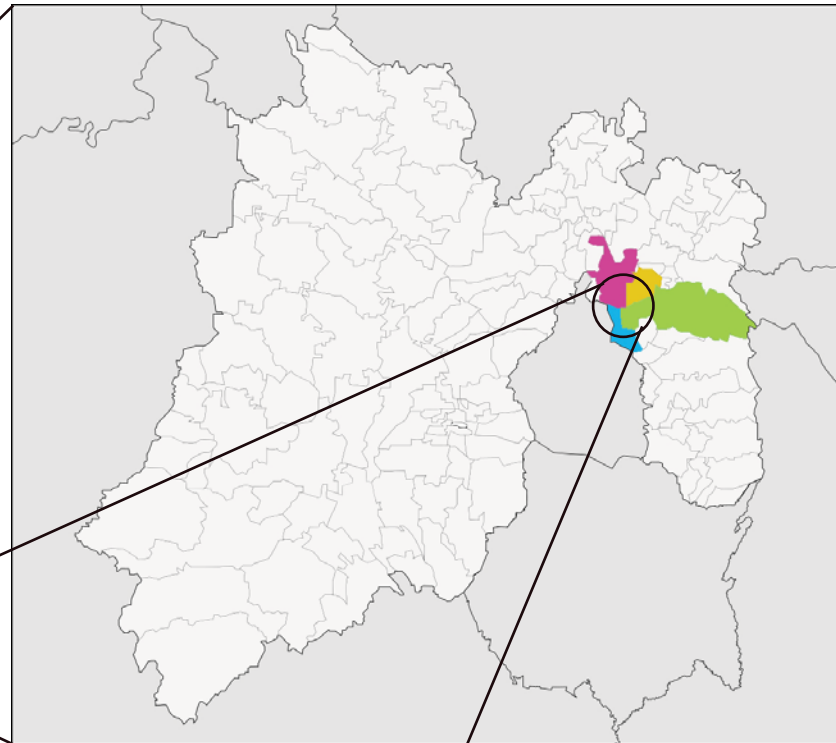
Por lo tanto, para tratar de inculcar una cultura deportiva, se propone el proyecto “CENTRO DEPORTIVO Y RECREATIVO COLA DE PATO”, el cual se encuentra ubicado en Periférico oriente, zona federal del lago de Texcoco, Nezahualcóyotl, Estado de México. Y así contrarrestar uno de los principales problemas de la población mexicana, que es la obesidad.

Este centro contará con áreas deportivas como fútbol, básquetbol, béisbol, voleibol, ciclismo y Áreas de recreación como pistas de skateboard, zonas de juegos para niños y miradores. El proyecto se encuentra en una zona de rescate de humedales, el edificio principal esta dedicado a la natación y clavados, el cual contará con la medidas reglamentarias para competencias olímpicas y tendrá un diseño sustentable, el cual trata de dar el menor impacto ambiental al lugar, aprovechando la radiación solar, captación pluvial, vientos dominantes y utilizarlas a su beneficio.

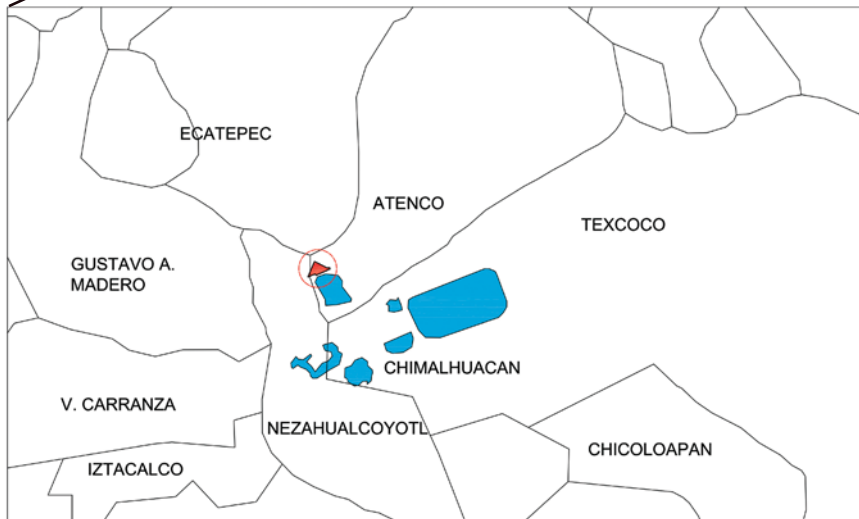
Y esto para veneficiar a las 36 colonias vecinas, tanto de Nezahualcóyotl y Ecatepec. Dado a que en un radio de más de 5 kilómetros y tiempos de recorrido de 30 a 45 minutos, no existe algún lugar en donde se puedan desarrollar este tipo de actividades. En las (imágenes 1.1., 1.2., 1.3.) se puede observar la ubicación del predio.



1.1.- Mapa de ubicación a escala estatal, marcando al estado de México.



1.2.- Mapa de ubicación a escala municipal, marcando a Ecatepec de magenta, Nezahualcóyotl de azul, Atenco de amarillo y Texcoco de verde



1.3.- Mapa de ubicación a escala Urbana, marcando de rojo el área del terreno y de azul los cuerpos de agua.

Desde principios del año 2000 existe un movimiento llamado Frente Político Pro Municipio de Aragón, A.C. (FREPPAAC) que busca la creación de un nuevo municipio en el Estado de México, que abarca la parte norte del municipio de Nezahualcóyotl, el cual, trata de ser independiente y busca un mejor servicio de agua potable, repavimentado de las calles y seguridad.

El presidente de movimiento, el Ingeniero Antonio Cabezas Moncada, comenta al respecto (La Crónica, 2008):

Se presentó al Ejecutivo estatal un plan de trabajo que consta de 35 proyectos, que incluyen una planta de tratamiento de aguas residuales, una de residuos sólidos y un proyecto técnico para la seguridad pública. También se pretende urbanizar con un corredor industrial un promedio de mil hectáreas, así como construir dos hospitales y el Palacio Municipal, entre otros inmuebles, explica. — Pero esto implica una cantidad de dinero considerable... — Por supuesto. Pero ya se consiguió el apoyo de inversionistas para el financiamiento de las obras, quienes recuperarán su inversión cuando el municipio de Aragón genere ingresos por medio de impuestos.

En este movimiento estuve involucrado al rededor de 4 meses, en los cuales participé en el departamento de obras y uno de los 35 proyectos que se querían realizar, era la creación de un deportivo, la rehabilitación del río de los remedios y el camellón que se encuentra a un costado del mismo; esto me llevó a la realización de este proyecto y englobar varios puntos, en la realización de este proyecto.

La construcción de este centro deportivo será proyectado con la normatividad de SEDESOL, para poder ser incluido en presupuesto del programa de rescate de espacios públicos y la inversión inicial la dará el gobierno del Estado de México; y con esto beneficiaría a las colonias: Ampliación Ciudad Lago —secciones 1, 2 y 3—, Campestre Guadalupana, Ciudad Lago, El Rectángulo, El Sol, Fraccionamiento Bosques de Aragón, Jardines de Guadalupe, Joyas de Aragón, La Impulsora, Las Antenas, Las Armas, Lázaro Cárdenas, Plazas de Aragón, Prados de Aragón, Unidad Habitacional Antonio Alzate, Valle de Aragón primera y segunda secciones y Vergel de Guadalupe. Cabe mencionar que las colonias de Ecatepec que integrarían el nuevo municipio: Arbolada de Aragón, Códice Mendocino I y II, Conjunto Habitacional Flores de Aragón, Ejército del Trabajo III, El Chamizal, Emiliano Zapata segunda sección, Franja Valle de Guadalupe, Granjas Independencia I, Granjas Valle de Guadalupe segunda sección, Impulsora Industrial, La Glorieta, Nicolás Bravo, Nuevo Valle de Aragón, Pedro Ojeda Paullada, Renacimiento de Aragón, Sagitario V, Unidad Central, Unidad Habitacional ASA Sagitario y Valle de Aragón segunda y tercera secciones; y favorecer a 2 millones 100 mil habitantes que viven en estos municipios.

El objetivo de este proyecto es integrar a la sociedad una cultura del deporte y conservación, tanto de la infraestructura , como de la flora y fauna endémica del entorno.

Para fomentar la incorporación de esta idea, se llevaran acciones no solo planeadas en proyecto, si no que se implementaran programas sociales por parte del PREP , las cuales serán:

- A) Creación de áreas y programas deportivos, los cuales han sido desarrollados por SEDESOL y serán retomados en el proyecto para el fomento y promoción del deporte vecinal, y al hacer esto, se puede tener ayuda de parte del gobierno municipal.

- B) Elaboración de un diseño sustentable, el cual su finalidad sea crear el menor impacto al entorno y así hacerles ver a los vecinos que el implemento de estas técnicas y tecnologías pueden beneficiarles en sus hogares y a escala urbana, y la participación de algunos talleres pueden ser:
 - Técnicas para la elaboración de composta
 - Taller para aprovechamiento de captación pluvial
 - Talleres para el uso de foto-celdas
 - Taller para el aprovechamiento de la radiación solar

- C) Elaboración de programas de concientización en el área del humedal protegido, en el cual la comunidad pueda observar cual es la población de la fauna y flora endémica del lugar y participar en la conservación de la misma.

Y al terminar de realizar todas estas actividades se rehabilitará una de las zonas olvidadas del municipio de nezahualcóyotl, creando un centro de esparcimiento entre los dos municipios mas poblados del Estado de México.

Desde la época prehispánica la suerte del lago de Texcoco a sido la misma, el desecamiento; en ese tiempo el lago estaba dividido en 5 grandes lagos, los de agua salada que eran Texcoco, Zumpango, Xaltocan; y los de agua dulce Xochimilco y Chalco. En ambos casos se creaban islas artificiales para ganarle terreno al agua y así usarlos para áreas de cultivo, y años posteriores para la construcción de poblados.

Ya en el virreinato los españoles reconstruyeron todo el sistema de acueductos y crearon calzadas para unir el área de Chapultepec con el lago, pero al llegar a la conclusión que el agua del lago no servía para la agricultura, cría de peces, no era potable y la sal extraída era de mala calidad, se tomó la decisión de empezar el desecamiento. El plan de desagüe instituido por el virrey Velasco se inicio en 1555, aunque se empezó a llevar a cabo en 1612 tras la fuerte inundación, existieron varias obras de túneles para desalojar las crecidas del río Cuautitlan, aunque todas fallidas.

La desecación real comenzó con el proyecto del gran canal, un proyecto de Alejandro de Humboldt, la idea principal era que al ser desviado el río Cuautitlán de su desembocadura natural en Zumpango y ser desviado hacia el río Tula. En 1856 tras otra gran inundación, el ING. Francisco de Garay creó otro sistema de gran canal que hasta 2006 se mantuvo vigente hasta su entubación.

La creación de drenajes profundos trajo distintos problemas, al limitar el suministro de agua a los lagos, estos empezaron a desecarse y disminuyó el nivel freático de los mismos, lo cual hizo que los niveles y pendientes de los canales de aguas negras cambiaran y tuvieran problemas de flujo y al disminuir el nivel del agua aumentaron las extensiones de tierra que llevo al aumento de la mancha urbana en toda esta área.

Por esto en 1965 se creó un plan de rehidratación del lago con los excedentes del río Panuco y en 1971 se declaró área federal, limitando su extensión en todo el oriente de la ciudad.

Inundaciones:

Desde inicios del año 2000 y principalmente en el año de 2009 han existido problemas de inundación en la zona del río de los remedios; a la altura de la avenida central, siendo afectadas las colonias cercanas con niveles de agua de hasta 80cm de altura, lo cual generó pérdidas en mobiliario. Por estos hechos en 2013 se empezó el proyecto de entubamiento del río de los remedios en toda la avenida Periférico y no tiene fecha de culminación. En las *(imágenes 4.1 y 4.2)* se ejemplifican el nivel de inundación al que se ha llegado en distintos años.



4.1. En algunas zona era imposible el acceso o salida de las personas afectadas por la inundación de 2009



4.2. Nivel del agua en la inundación de junio de 2011

Proyecto de adecuación de 2009: En el año 2009 se realizó un proyecto para la adecuación del camellón paralelo al río de los remedios. Este proyecto se contempló desde la altura de la calle San Lorenzo y la calle de Plaza de Aragón.

Se diseñó para el uso recreativo de la colonia (Valle de Aragón segunda sección) y contiene: 1 cancha de fútbol de tierra, 1 cancha de fútbol rápido, una rampa de medio tubo a una altura de dos metros para skateboard, y un área de juegos para niños.

Al visitar el lugar se encontró una serie de problemas de diseño y mantenimiento, los cuales son:

1-. Para poder ingresar al área, sólo existe una entrada peatonal sobre la avenida Periférico, la cual no cuenta la infraestructura necesaria, como topes, semáforos o alguna señalización para poderle brindar al peatón algún tipo de seguridad y Cuando se visitó esta área deportiva con juegos infantiles, se observó el paso de muchos niños sin supervisión de algún adulto.

Existe un puente peatonal al extremo del camellón, el cual genera un problema, porque personas indigentes viven debajo de éste, por otra parte, el otro extremo, sale directamente a una calle insegura dentro de la colonia, por tal motivo, la gente prefiere pasar caminando por la Av. Periférico

2-. Personas con dudosos permisos del gobierno de Nezahualcóyotl colocó pasto sintético y una barda de malla ciclónica en una cancha de fútbol rápido, y con esto restringe y cobra el acceso a la misma, siendo que su fin es una área publica.

3-. Aunque es una área poco transitada, se puede encontrar comercio ambulante dentro de esta, esto ocurre, por la poca o nula vigilancia que existe en el lugar.





4.5. Rampa de skateboard abandonada y sin mantenimiento



4.6. En la parte más alejada del acceso se encuentran los juegos infantiles y los cuales no se utilizan por falta de acceso



4.7. Parte de la rampa que es usada por los indigentes para vivir



4.8. Una inexistente adecuación para que los peatones puedan acceder al lugar de recreación

UBICACIÓN DEL PREDIO

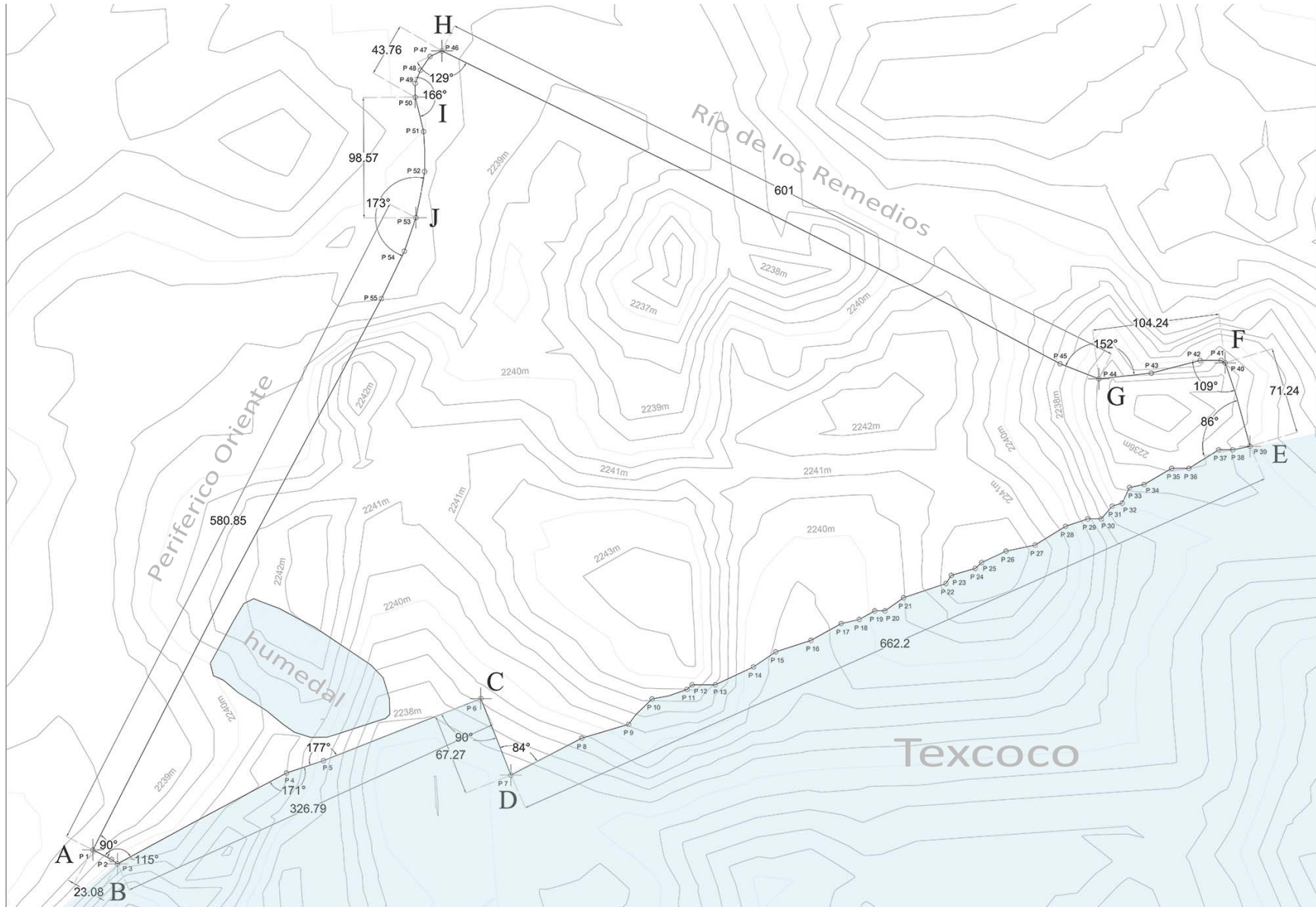
El terreno del proyecto se encuentra ubicado en el Estado de México, al norte del municipio de Nezahualcóyotl, casi colindando con el municipio de Ecatepec y al poniente del municipio de Atenco (*imagen 5.1*); en cuanto a la ubicación con respecto al lago de Texcoco (o las áreas que aún quedan de él) se encuentra al poniente del lago, en una zona llamada “Cola de Pato”, nombre dado por su alta concentración de aves y de donde se obtiene el nombre del proyecto.

Para una ubicación más precisa, se encuentra limitado al norte por el río de los remedios, por el poniente por la Av. Periférico oriente, por el sur por la planta tratadora de agua de Texcoco y por el oriente por el lago de Texcoco en la zona Cola de pato. Su ubicación en puntos geográficos es: latitud $19^{\circ}28'48''N$ y longitud $99^{\circ}01'42''O$ y con una elevación promedio de 2240m con respecto al nivel del mar y una variación en el terreno +/- 5 metros. (*Imagen 5.3*).



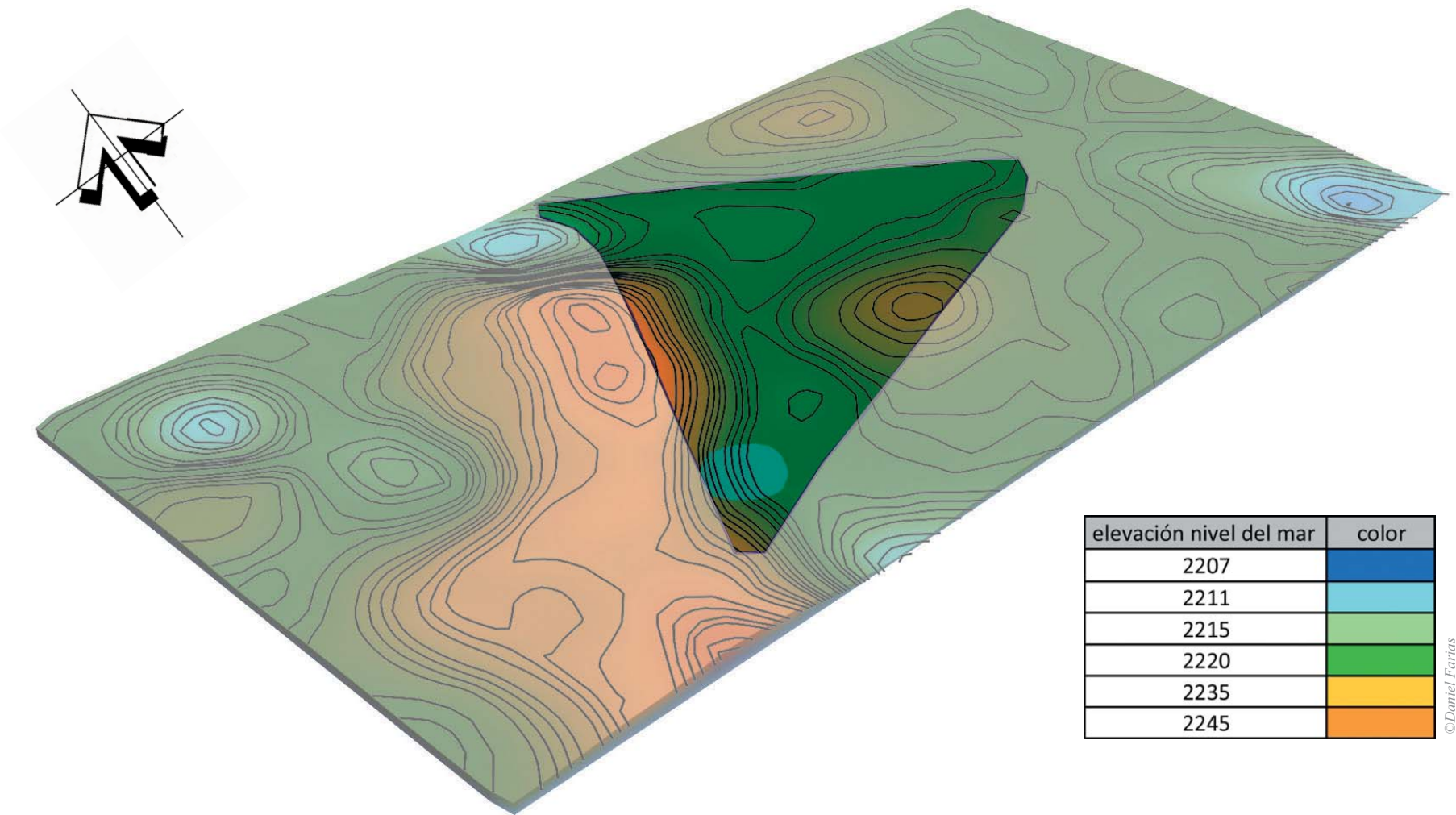
5.1. Imagen de ubicación del predio

El terreno es de una forma irregular, la cual cuenta con 258,046.10 metros cuadrados (25.8 hectáreas) , el humedal protegido dentro del terreno abarca 8,972.32 metro cuadrados, lo cual el área para proyectar es de 249,073.78 metros cuadrados (24.9 hectáreas). (Imagen 5.2.)



5.2. Plano topográfico del terreno y referencias de las medidas del perímetro del mismo

Para comprender mejor cómo se comportan muchos de los fenómenos que afectan a este terreno, se tiene que analizar la topografía del mismo, en este modelo se puede ver claramente las depresiones existentes, al norte se cuenta con una, la cual corresponde al río de los Remedios y las depresiones al sur son del lago de Texcoco.



5.3. Imagen de altimetría del terreno estudiado

Levantamiento topográfico.

En la (imagen 5.4.) Se muestra el plano que muestra las vistas de las fotografías tomadas del entorno para llegar al predio, y las condiciones actuales en las que se encuentra el terreno del proyecto.



5.4. Plano de levantamiento fotográfico en donde se muestran los puntos donde fueron tomadas la fotografías



©Daniel Farias

5.5. Muestra el estado de erosión que se encuentran los camellones del lugar



©Daniel Farias

5.6. En partes de los camellones se encuentran construcciones irregulares que obstruyen el paso



©Daniel Farias

5.7. Parte del camellón que esta sobre Av. Periférico



©Daniel Farias

5.8. Las colonias que colindan con Av. Periférico no cuentan con fachada o comunicación a ella



©Daniel Farias

5.9. Vista que se tiene del retorno que se encuentra frente al terreno



©Daniel Farias

5.10. Vista del humedal que se encuentra protegido por normas federales (NOM-59-semarnat-2001)



©Daniel Farias

5.11. A lo largo de la extensión del terreno se encuentran principalmente especies de pino



©Daniel Farias

5.12. Éste es el aspecto de la banqueta a lo largo del terreno



5.13. Al rededor del humedal existe una malla ciclónica.



5.14. Vista de la planta tratadora de agua Texcoco



5.15. Vista dentro del terreno



5.16. Vista dentro del terreno



©Daniel Farias

5.17. La mayor parte del terreno se encuentra en este estado



©Daniel Farias

5.18. Camellón que conduce hacia la Av. Central



©Daniel Farias

5.19. Estado en el que se encuentra el camellón frente al terreno



©Daniel Farias

5.20. Vista hacia el retorno del camellón frente al terreno

En este capítulo se enumeran los factores que intervienen en la toma de decisiones de diseño y que se dividen en dos: medio físico natural y medio físico artificial, en el natural se encuentran los factores ambientales como clima, topografía, flora, fauna y cualquiera que altere nuestro diseño, y en el artificial esta todo cambio que haya hecho el hombre.

• MEDIO FÍSICO NATURAL

• CLIMA:

El clima del área de la región del lago de Texcoco esta determinado por los sistemas atmosféricos tropicales y extra tropicales, distinguiéndose dos estaciones bien definidas, el semestre seco concentrado en invierno (de noviembre a abril) y el semestre lluvioso (de mayo a octubre).

Con una clasificación según Koppen de: B S1 Kw (w) (1') Semiseco con verano fresco (temperatura del mes más caliente inferior a los 18 °C) y lluvioso e invierno con un total de lluvia de 5% del total anual.

• VIENTOS DOMINANTES:

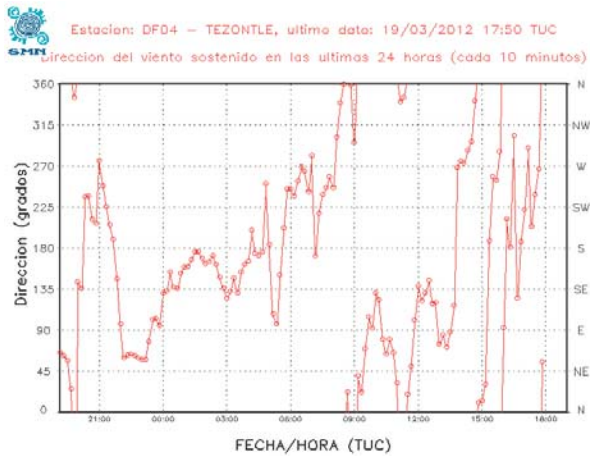
Durante el periodo seco la circulación de aire se presenta del Oeste, Noreste y Suroeste intensificándose a medida que este asciende, dándonos como resultado tres tipos de vientos: los de altura que provienen de la sierra del Ajusco, vientos rasantes provenientes del lago de Texcoco, Chalco y Pachuca y vientos conectivos que se generan en las horas de mas calor generando polvaredas.

Los datos se obtuvieron a través de las dos estaciones autónomas más cercanas al proyecto, que son las de Tezontle y Cemcas (su ubicación se muestra en la *imagen 6.1.*), Las cuales pertenecen al servicio meteorológico nacional y, se pueden monitorear directamente desde <http://smn.cna.gob.mx/emas/>. En este lugar se pueden obtener datos como la dirección y magnitud del viento, entre otros, éstos a su vez se pueden monitorear ya sea por día, semana o cada noventa días, los cuales son los siguientes:

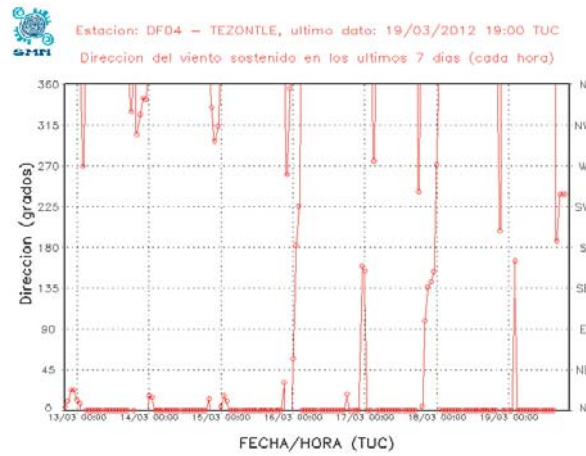


6.1. Ubicación de estaciones autónomas de clima

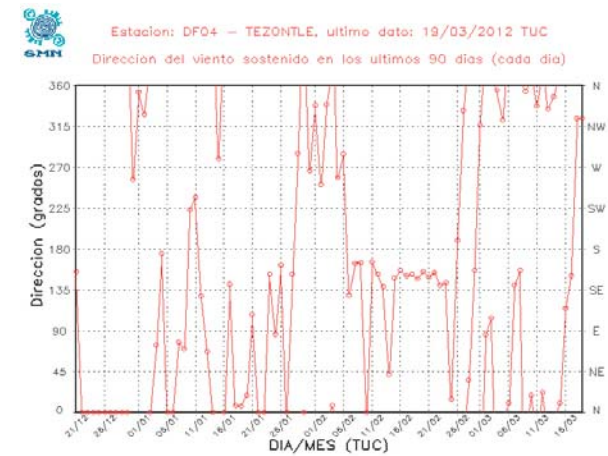
Datos obtenidos de la estación Tezontle. En la (imagen 6.2). Las gráficas reflejan la dirección del viento y a qué hora fue recopilado el dato, en la (imagen 6.3). La frecuencia es diaria; y por último en la (imagen 6.4.) La frecuencia es cada 4 días sacando la media de un periodo de 90 días.



6.2. Gráfica donde se muestran los datos recopilados en un día cada 15 minutos.

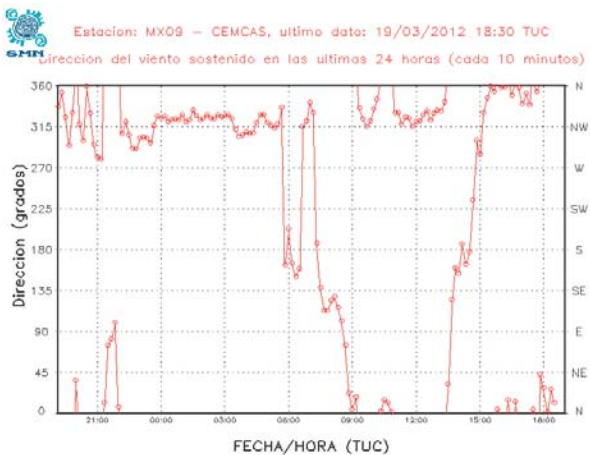


6.3. Gráfica donde se muestran los datos recopilados en una semana cada día.

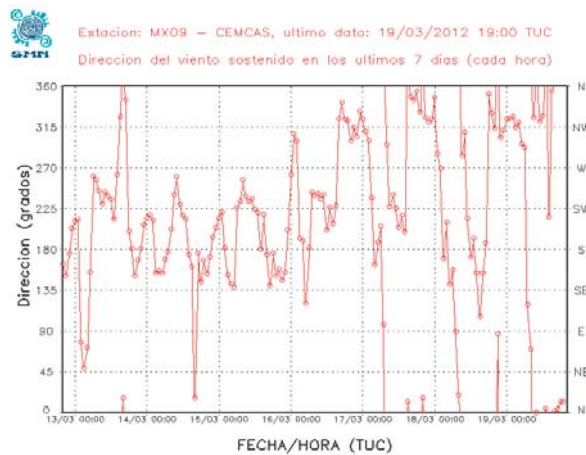


6.4. Gráfica donde se muestran los datos recopilados en un periodo de 90 días cada cuatro días.

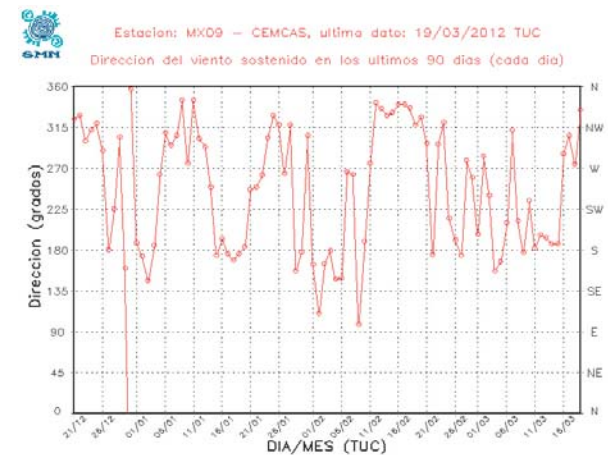
Datos obtenidos de la estación Cemcas. Las gráficas reflejan la dirección del viento y a qué hora fue recopilado el dato, esto en la (imagen 6.5.), En la (imagen 6.6.) La frecuencia es diaria; y por último en la (imagen 6.7.) La frecuencia es cada 4 días, sacando la media de cada periodo.



6.5. Gráfica donde se muestran los datos recopilados en un día cada 15 minutos.



6.6. Gráfica donde se muestran los datos recopilados en una semana cada día.



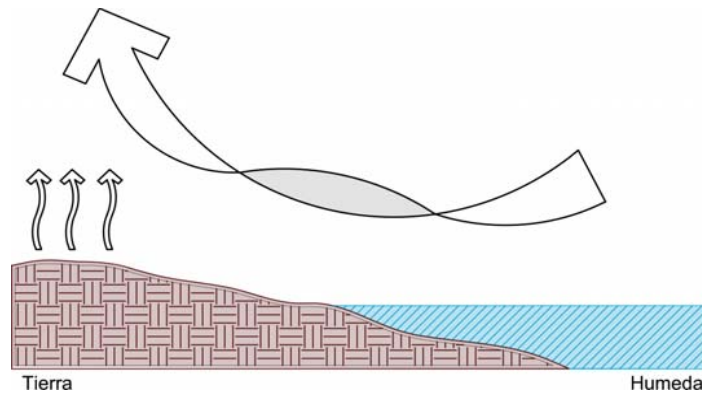
6.7. Gráfica donde se muestran los datos recopilados en un periodo de 90 días cada cuatro días.

Con los datos recabados en estas dos estaciones se resume lo siguiente:

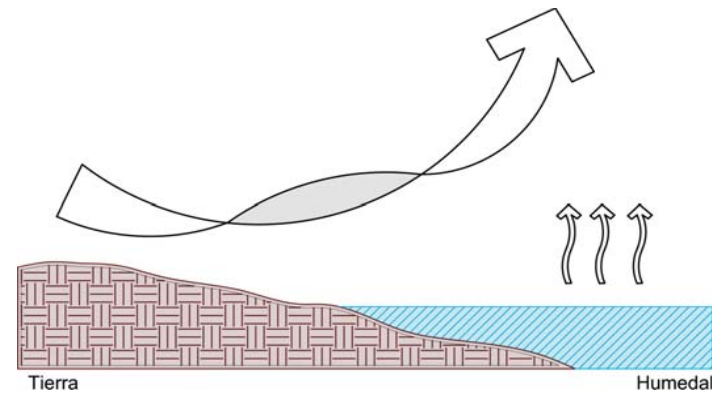
Estación	vientos dominantes 24 hrs.	vientos dominantes 90 días	radiación solar w/m2	temp. Media en 90 días	magnitud de viento
Cemcas	N-Nw y de 6 a 9am del sur	Nw-Sur	180-210	13-15°C	2-8 Km/h
Tezontle	Sw-S-Se	N-Se	150-200	15-18°C	0-2 Km/h

6.8. Resultados de los datos recabados de las estaciones Tezontle y Cemcas

Aunado a esto existe el fenómeno llamado brisa diurna y nocturna, el cual se genera cerca de los cuerpos de agua, donde la tierra se calienta más rápido que el agua, ocasionando que el aire se eleve, (*imagen 6.9.*) Por el contrario, en la noche la tierra se enfría más rápido que el agua, ocasionando el efecto opuesto (*imagen 6.10.*)

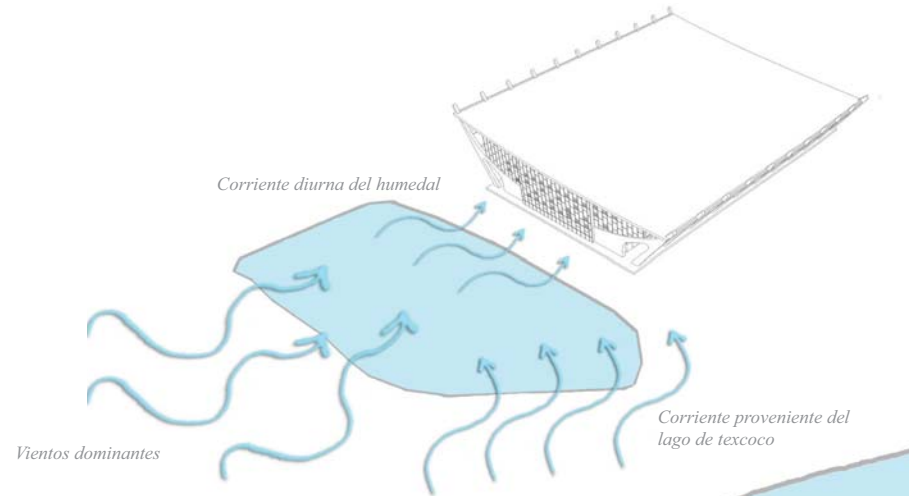


6.9. Fenómeno brisa diurna

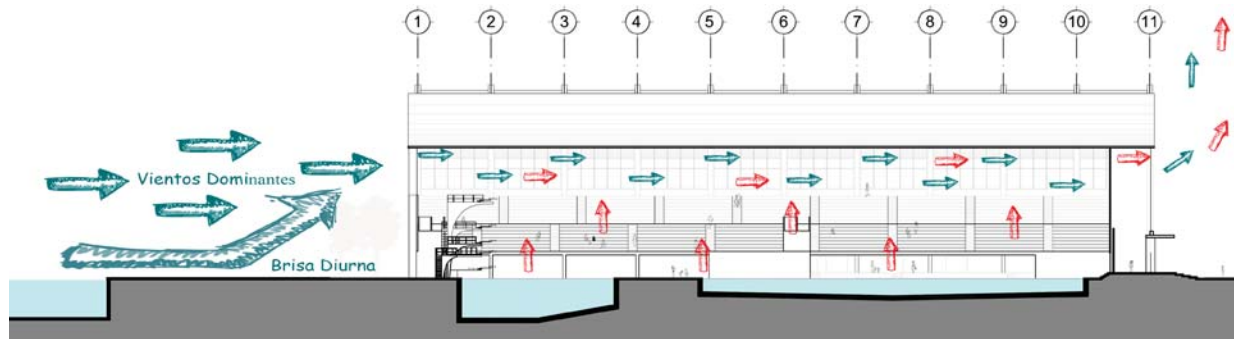


6.10. Fenómeno brisa nocturna

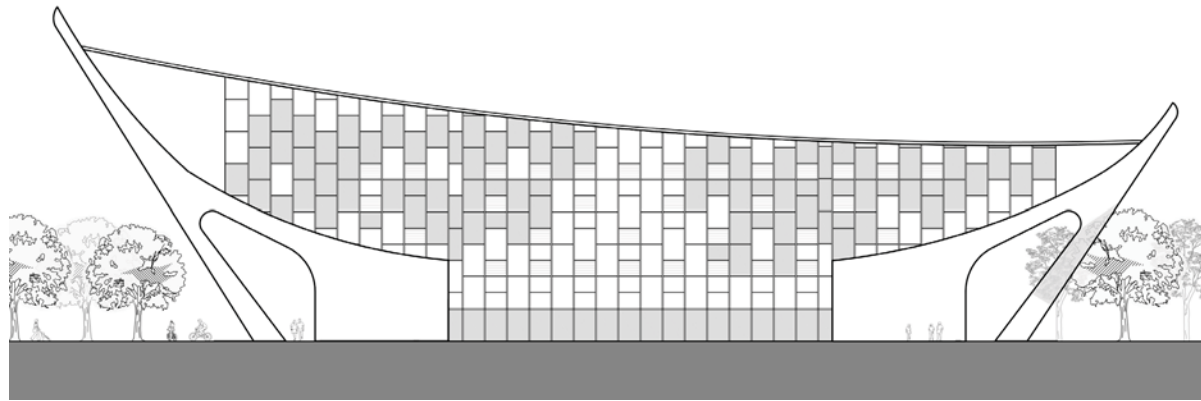
El resultado sería una suma de corrientes de tanto del efecto diurno como los vientos dominantes del lugar, como se muestra en la (*imagen 6.11.*) Esto se ve reflejado en el diseño, principalmente en la fachada sur (*imagen 6.13.*) En la cual se puede observar que se usan rejillas de perfil de aluminio en más del 50% de la fachada para dejar pasar el viento a través del edificio y así poder generar una ventilación cruzada (*imagen 6.12.*)



6.11. Croquis donde se ejemplifican las corrientes de aire existentes



6.12. Corte donde se explica el recorrido que realiza el viento a través del edificio



6.13. Fachada sur

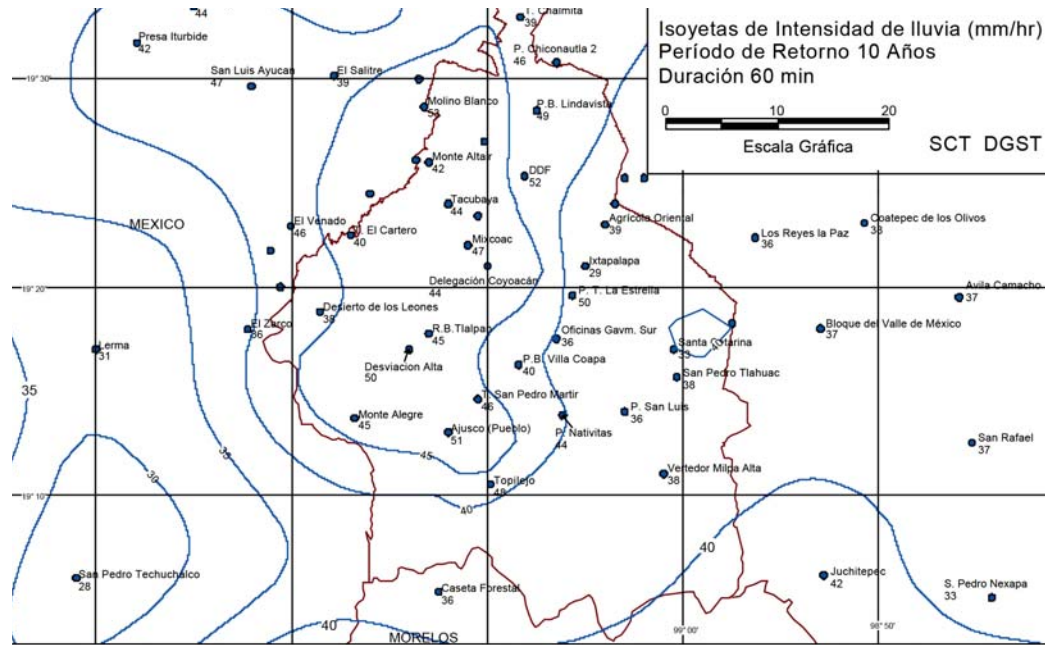
•PRECIPITACIÓN PLUVIAL :

Durante la época de lluvias, a partir del mes de abril la circulación atmosférica de invierno comienza a cambiar. Como resultado el calentamiento gradual del lugar, se debilitan los vientos del Oeste y Norte sobre toda la cuenca de México, disminuyendo el flujo del viento y aumentando la corriente húmeda, estos datos se almacenan en las estaciones autónomas de Tezontle y cemcas, obteniendo los datos de precipitación media anual la cual es de 518.8 milímetros. (La medición se expresa en milímetros de agua y equivale al agua que se acumularía en una superficie horizontal e impermeable de 1 metro cuadrado durante el tiempo que dure la precipitación).

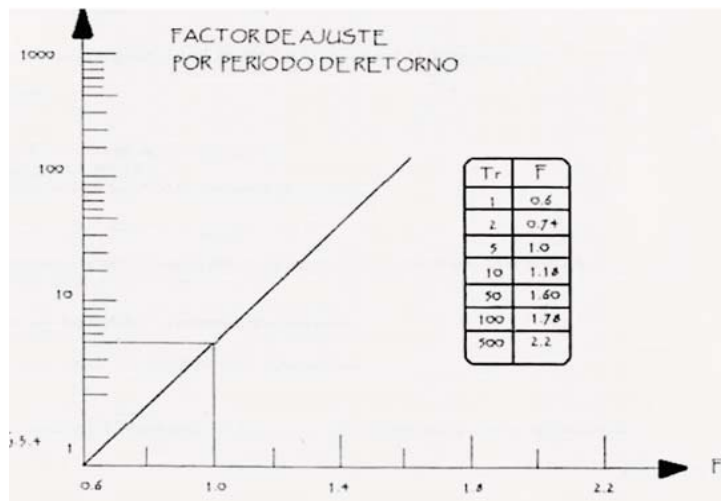
Para poder obtener estos cálculos se necesitan los datos de la cantidad de agua, área de tubos y volumen de almacenamiento del agua captada, se deben tomar en cuenta varios valores anticipadamente, como la obtención de planos de isoyetas de intensidad pluvial, las cuales se pueden obtener del Servicio Meteorológico Nacional y éstas se clasifican en periodos de tiempo de cinco, 10, 20, 30, 60, 120, 240 minutos y en periodos de retorno de agua de 10, 20, 25, 50, 100, 500 y 1000 años. De las cuales se utilizarán las de 60min a 10 años ya que el periodo de tiempo de 60 min. Es muy práctico para efectos de cálculo y el periodo de tiempo sirve para saber tipo de piso donde se encuentra el proyecto.

(mayor información en el manual de agua potable de CONAGUA)

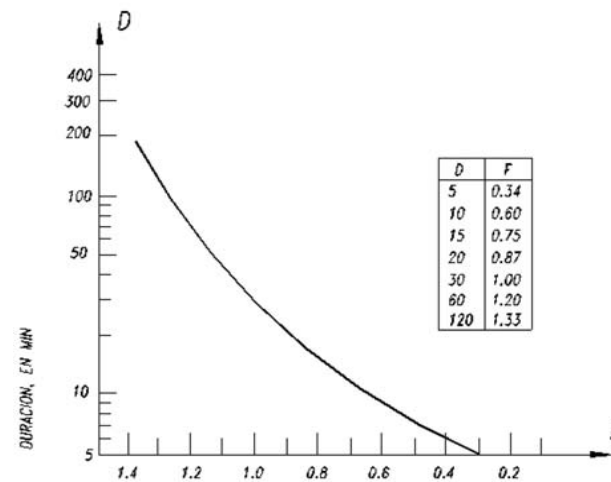
En la (imagen 6.14.) Se muestra el plano de isoyetas a usar, y tablas obtenidas del manual de hidrología urbana tomo 1, las cuales nos servirán posteriormente para realizar los ajustes de periodo de duración y periodo de retorno. (Imágenes 6.15. Y 6.16.)



6.14. Plano de isoyetas de 60 min en un periodo de 10 años



6.15. Factor de ajuste de periodo de retorno

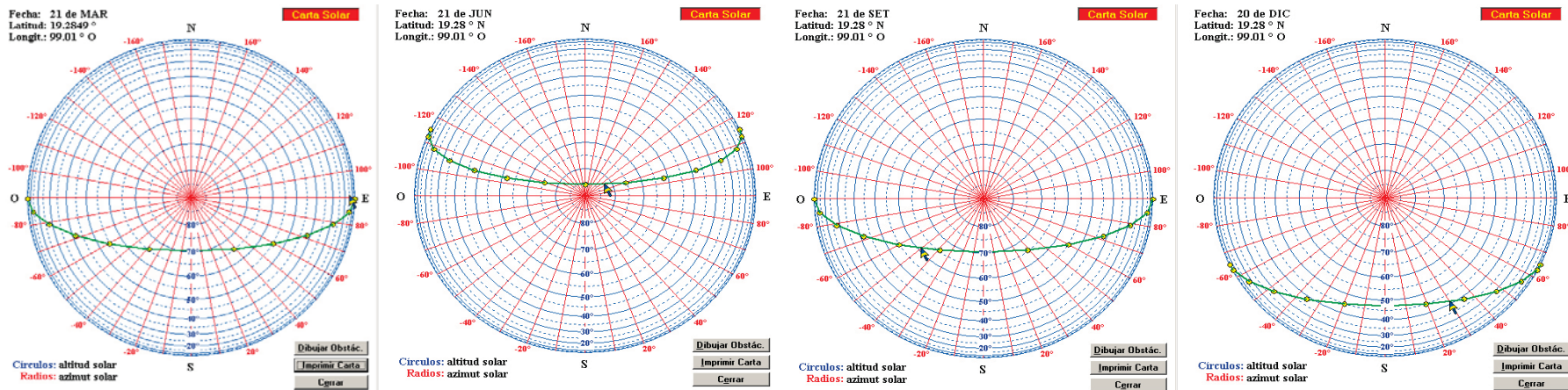


6.16. Factor de ajuste de periodo de duración

•RADIACIÓN SOLAR :

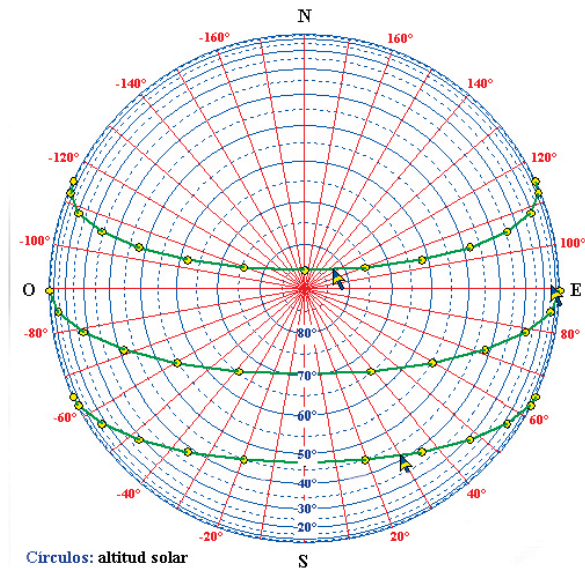
La mayor parte de la energía que llega a nuestro planeta procede del Sol. El Sol emite energía en forma de radiación electromagnética. Estas radiaciones se distinguen por sus diferentes longitudes de onda, actualmente existen muchos sistemas, los cuales permiten utilizar la irradiación solar como fuente de energía alterna, ya sea para generar energía eléctrica, térmica e incluso enfriar objetos. En este caso se utilizará la irradiación solar para elevar la temperatura del agua de la alberca.

Lo primero que se necesita saber es en qué lugar se encuentra el edificio tanto en su posición geográfica de latitud, longitud y altura ya que con esto se puede hacer los trazos de la carta solar en la forma tradicional o usando un programa llamado Geosol, el cual nos puede hacer el trazo de la carta solar con solo colocar los datos, el día y uso horario deseado.

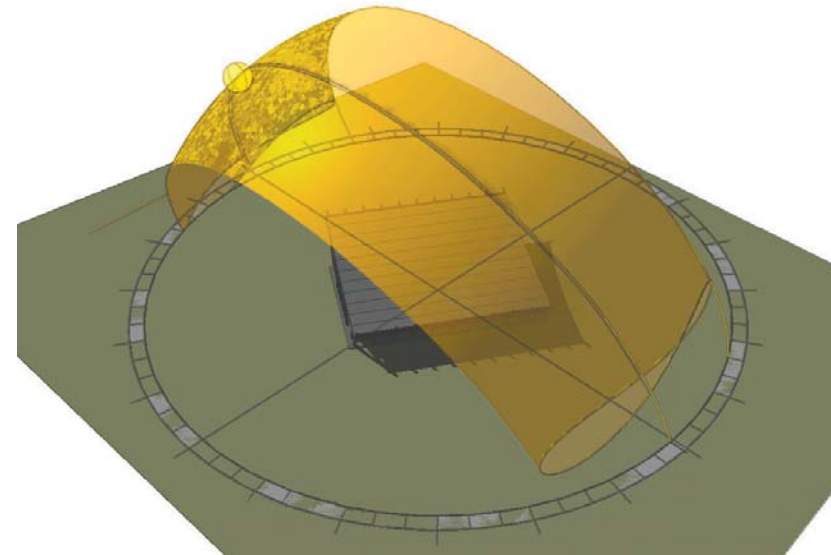


6.17. Carta solar de primavera; 6.18. Carta solar de verano; 6.19. Carta solar de otoño; 6.20. Carta solar de invierno; datos obtenidos del programa geosol con datos del servicio meteorológico nacional.

Al tener las gráficas más representativas de cada estación, se puede determinar el rango de los ángulos solares el proyecto; se presenta un rango entre los 47° en invierno y hasta los 107° en verano, en la (imagen 6.21.) Se traslapan las 4 gráficas para observar el rango obtenido, en la (imagen 6.22.) Podemos ver una simulación de esta trayectoria y como afecta al proyecto en un horario entre las 2:00 y 3:00 pm.



6.21. Traslappe de las 4 cartas solares obtenidas



6.22. Simulación de la trayectoria solar del proyecto en un horario de 2:00 a 3:00 pm

• FAUNA :

De la población nativa con la que contaba el lago, han persistido a la alteración del hábitat los peces “pescadito amarillo” *Garardinichtis viviparu*. Todas las demás son especies introducidas como una variedad de carpas y tilapias con fines de cultivo.

En réptiles se pueden encontrar Ranas *ranas sp*, Sapos *bufo sp*, Ajolote *ambistoma*, culebras de agua, culebras raneras y lagartijas aunque no existe un estudio de entorno para actualizar la información.

Respecto a los mamíferos principalmente se encuentran roedores como *Microtus mexicanus* y *Peromyscus maniculatus* que viven en el pastizal y el borde de los cuerpos del agua y los cuales son muy importantes para el equilibrio con las aves de caza que se encuentran en este lugar; también existen tuzas del género de *Papogeomys*, comadreja cola negra *Mustea fenata*, la ardilla terrestre *Spermophilus mexicanus*, conejos *Sylvilagus floridanus* y liebres cola negra. La principal preocupación se encuentra en la población de aves, ya que, existe una población de 134 especies, de las cuales el 85% de ellas son aves migratorias y 74 especies de estas corresponden a especies de ambientes acuáticos y a 12 familias: *prodicipediade*, *phalacrocoracidae*, *anatidae*, *rallidae*, *pelecanidae*, *laridae*, *rvnchopidae*, *ardeidae*, *threskiomitidae*, *charadriidae* y *scolopaciad*.

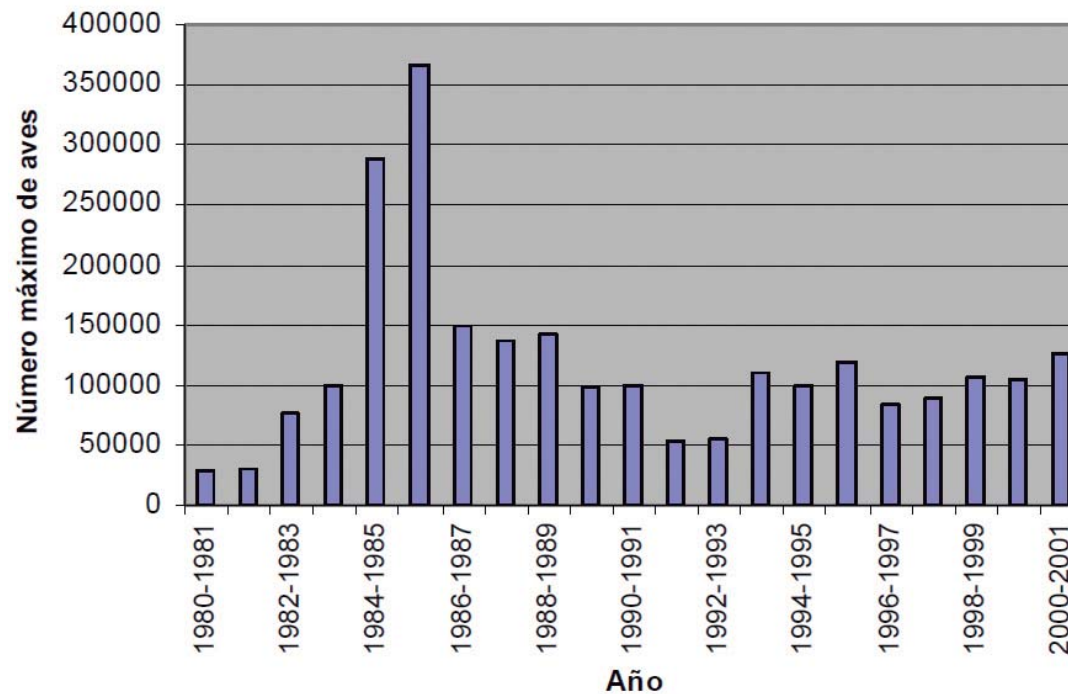
La mayor población que existe son las aves de Riviera o playeras, aves migratorias que provienen del Norte de Estados Unidos y Canadá en época de heladas y llegan a estos humedales (cuerpos de agua de 20 a 50 cm de profundidad) que al verse afectados por la desecación han sido forzadas a migrar a otros lagos cercanos; Para ayudar en esta problemática, existe una asociación civil llamada DUMAC (*duck unlimited de México A.C.*) La cual defiende y ayuda a restaurar los humedales existentes en México.

Muchas de estas aves se encuentran listadas en la categoría de riesgo (NOM-059-ECOL-2000) con un total de 19 especies, y de estas dos especies se encuentran en el humedal del proyecto pato golondrino *anasacuta* y pato boludo menor *aythya affinis*. (Imagen 6.23.)

nombre científico	nombre comun	NOM-059-semarnat-2001	nombre científico	nombre comun	NOM-059-semarnat-2001
<i>Ixobrychus exilis</i>	avetoro mínimo	amenazada	<i>Falco columbarius</i>	halcón esmerejón	amenazada
<i>Anas americana</i>	pato chalcuán	protección especial	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	amenazada
<i>Anas discors</i>	cerceta alas azules	protección especial	<i>falco mexicanus</i>	halcón mexicano	amenazada
<i>Anas acuta</i>	pato golondrino	protección especial	<i>Rallus elegans</i>	rascón real	peligro de extinción
<i>Aythya affinis</i>	pato-boludo menor	protección especial	<i>Micrathene whitneyi</i>	tecolote enano	peligro de extinción
<i>Circus cyaneus</i>	gavilán rastro	amenazada	<i>Asio flammeus</i>	búho cuerno corto	amenazada
<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho-rufo	amenazada	<i>Regulus Calendula</i>	reyezuelo de-rojo	amenazada
<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla rojinegra	amenazada	<i>Passerculus sandwichensis</i>	gorrión sabanero	rara
<i>Buteo albicaudatus</i>	aguililla cola-blanca	protección especial	<i>Melospiza melodia</i>	gorrión cantor	amenazada
<i>buteo jamaicensis</i>	aguililla cola-roja	protección especial			

6.23.: Lista de aves consideradas en la NOM-059-ECOL-2000 (Fuente: *duck unlimited de México, 2005*)

El problema de la disminución de la población de aves ha ido agravándose a través de los años, conforme avanza el crecimiento de la mancha urbana y la desecación y erosión constante del lago de Texcoco, En la (*Imagen 6.24.*) Se muestra una gráfica de la población de las aves a través de los años.



6.24. Tabla de índice de población de aves a través de los años. (Organización Dumac)

•FLORA :

En esta zona se puede encontrar dos tipos de vegetación: la vegetación halófila, y la vegetación acuática y subacuáticas.

Vegetación halófila: la característica de esta clasificación es su gran resistencia a la salinidad y adaptación a vivir tanto en tierra como en agua y solamente menos de 2% de las familias vegetales mundiales cuentan con estas característica.

Las especies endémicas dominantes *distichlis spicata* (pastos largos) se ha ido adaptando a las constantes inundaciones que se presentan en éste lugar; Otras especies endémicas que se pueden encontrar en ésta área son:

- *Spicata* siendo ésta la mas dominante, *Eragrostis Obtusiflora* y *Hordeum Iubatum* todas de la familia de las Gramíneas
- Del tipo de crasas se tiene a *Dondia Torreyana watts*, *Chenopoduim Mexicana*, *Trianthema Portulacastrum*, *Sesuvium Portulacastrum*, *Atrippez Muricata*, *Humb et Bonpl*, *Heliotropium curassavicum*,
- De la familia de las Herbáceas predomina *Gnaohalium Canescens*, *Aster Subulatus Michx*, *Tagetes Erecta* y *Bidens Pilosa*

Vegetación acuática y subacuática: este tipo de vegetación se presenta en el perímetro de un cuerpo de agua a baja profundidad, siendo las plantas subacuáticas las que se encuentran más cerca de la orilla, agrupadas principalmente en tulares como la *Scirpus Lacustris* y *Typha Angustiflora* como especies dominantes, también se encontraron *Scirpus Californicus*, *S. Paludosus* y *Typha Augustifolia*

Es casi inexistente la vegetación acuática dentro del lago, solamente se encuentra vegetación fanerogámica como *Jussiaea Repens*, *Polygonum Punctatum*, *Aviculare*, *Baccharis Glutinosa*, *Echonia Crassipes*, *Lemna Gibba* y *Potamogeton Augustissimus*. Siendo las últimas tres un problema para la operación dentro de los canales que conducen aguas negra y embalses artificiales dentro los lagos Churubusco, Recreativo, Xalapango y Nabor Carrillo (Huerta y Arreola N. 1984).

En 1990 se creó un proyecto de reforestación del lago de Texcoco, cuyo propósito era incorporar a 41 especies y el resultado de frecuencia de aparición es el siguiente:

especie	nombre científico	frecuencia (%)
jarilla	Senecio Salignus, D.C.	38.5
rosa	Stevia salicifolia, Cav	33
amarilla	S. serrata	24.2
blanca	S. tephra, B.C. Rob	18.7
girasol	Cosmos diversifolius, Otto	18.7
gordolobo	Gnaphalium Semiamplexicaule D.C.	13.2
pericón	Tagetes lucida X	11
palmita	Dalea minutifolia, Rydb) harms	9
baccharis	Braccharis salicifolia	8.8
anís	Tagetes micrantha, Cav	6.6
tatanacho	Gymnospermma Glutinosum (spreng) Less	5.5

6.25. Tabla en porcentajes de reforestación del lago de texcoco 1990 (Fuente: duck unlimited de México, dic 2005)

Esta información nos sirve para saber que tipo de especies nos serán más útiles al momento de hacer una reintroducción y propuesta paisajista, y no tener problemas posteriores de plagas, no adaptabilidad al sustrato y un alto mantenimiento de las mismas, ya que están adaptadas al lugar.

- SUELO :

El suelo de esta parte de la ciudad de México, se caracteriza principalmente materiales de origen ígneo intrusivo y extrusivo, cenizas volcánicas, basaltos, andesitas, tobas y brechas, las cuales se han ido depositando en estratos de diversos espesores de los cerros de Chimalhuacan y Peñón de los baños de forma aluvial y eólica.

En la época de México - Tenochtitlán esta parte del lago por sus características salinas y minerales, era utilizado para el comercio de sal y rutas comerciales, en su proceso de desecamiento, estos suelos áridos y semi-áridos se trataron de usar para la agricultura pero fue difícil usarlos con vegetación introducida.

En la zona Nor-poniente del lago, donde se encuentra el proyecto, a unos 5 kilómetros al norte se ubicaba la planta procesadora Sosa Texcoco, la cual se dedicaba a la producción de la alga spirulina, la cual se utilizaba como complemento alimenticio proteínico; en 1993 estalló una huelga y termino a favor de los trabajadores, lo que llevo a la empresa a la quiebra. Con esto, la extensión de 800 hectáreas que eran de su propiedad, quedaron sin trabajar para la producción de spirulina es necesario la alta humedad y a falta de está, creo una gran extensión de terreno árido con altas concentraciones de carbonato de calcio, el cual con el viento se ha ido extendiendo en su periferia, creando erosión en toda la región.

En la (*imagen 6.26.*) Podemos ver como gran cantidad de áreas erosionadas que afectan a camellones, áreas verdes, los limitantes del río de los remedios y circulaciones peatonales de darían acceso a nuestro proyecto.

En un trabajo especializado del ingeniero agrónomo Carlos González Vicente, que realizo en esta área, determino que el tipo de suelo que se encuentra aquí es del tipo Solonchack gleyicos y gleysoles cálcicos fases sódicas según la clasificación de FAO. Conocidos también como salino-sódico, álcali negro o jaboncillo y la composición media de las sales indica que un 94% son sales de sodio, estos datos nos serán útiles para poder determinar que tipo de vegetación es factible para este tipo de suelo y que cantidad de filtración se tiene para poder aprovechar el agua pluvial en el proyecto.



6.26. Plano de erosión del entorno, en color amarillo se muestran las áreas afectadas por la erosión.

• MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

• INFRAESTRUCTURA:

El lugar cuenta con la infraestructura de agua potable, drenaje, electricidad, vías de comunicación, transporte, aunque su estado actual se encuentra deteriorado y dos de estas son más notorias y crean un conflicto de inseguridad; uno es la falta de mantenimiento de los postes de iluminación que se encuentran a lo largo de la Av. Periférico, ya que son insuficientes para tener una iluminación adecuada para transitar de manera segura; al caminar sobre la Av. Periférico de poniente a oriente y llegar a la curva e ir hacia el sur, es inexistente la iluminación hasta llegar a la altura de la Av. Pantitlán. En la *(imagen 7.4.)* Se muestra el levantamiento de luminarias que se encuentran en buen estado y las que no.

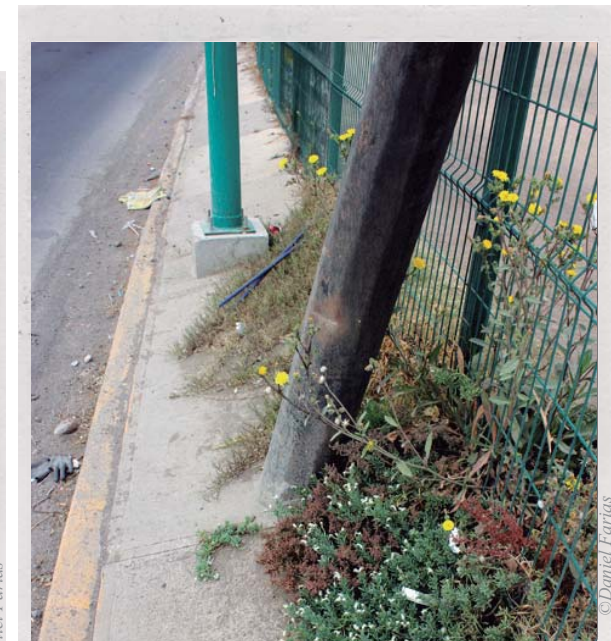
Otro problema es el tipo de banquetas que son inadecuadas por el ancho de éstas; se pueden encontrar banquetas de dos o tres metros, y en otros casos de 50 centímetros. Aunado a esto, un inexistente mantenimiento en ellas; hay lugares donde crece maleza y no permite el paso por las mismas y la gente tiene que bajar al arroyo vehicular. *(Imágenes 7.1 , 7.2, 7.3).*



7.1. Inadecuado mobiliario de iluminación, En Av. Periférico norte.



7.2. Un caso de una banqueta de más de dos metros de ancho, pero aun así inadecuada para el tránsito peatonal



7.3. Caso contrario, una banqueta entre los 60 cm y 80cm, donde casi es imposible transitar



7.4. Plano de levantamiento de luminarias sobre la Av. Periférico.

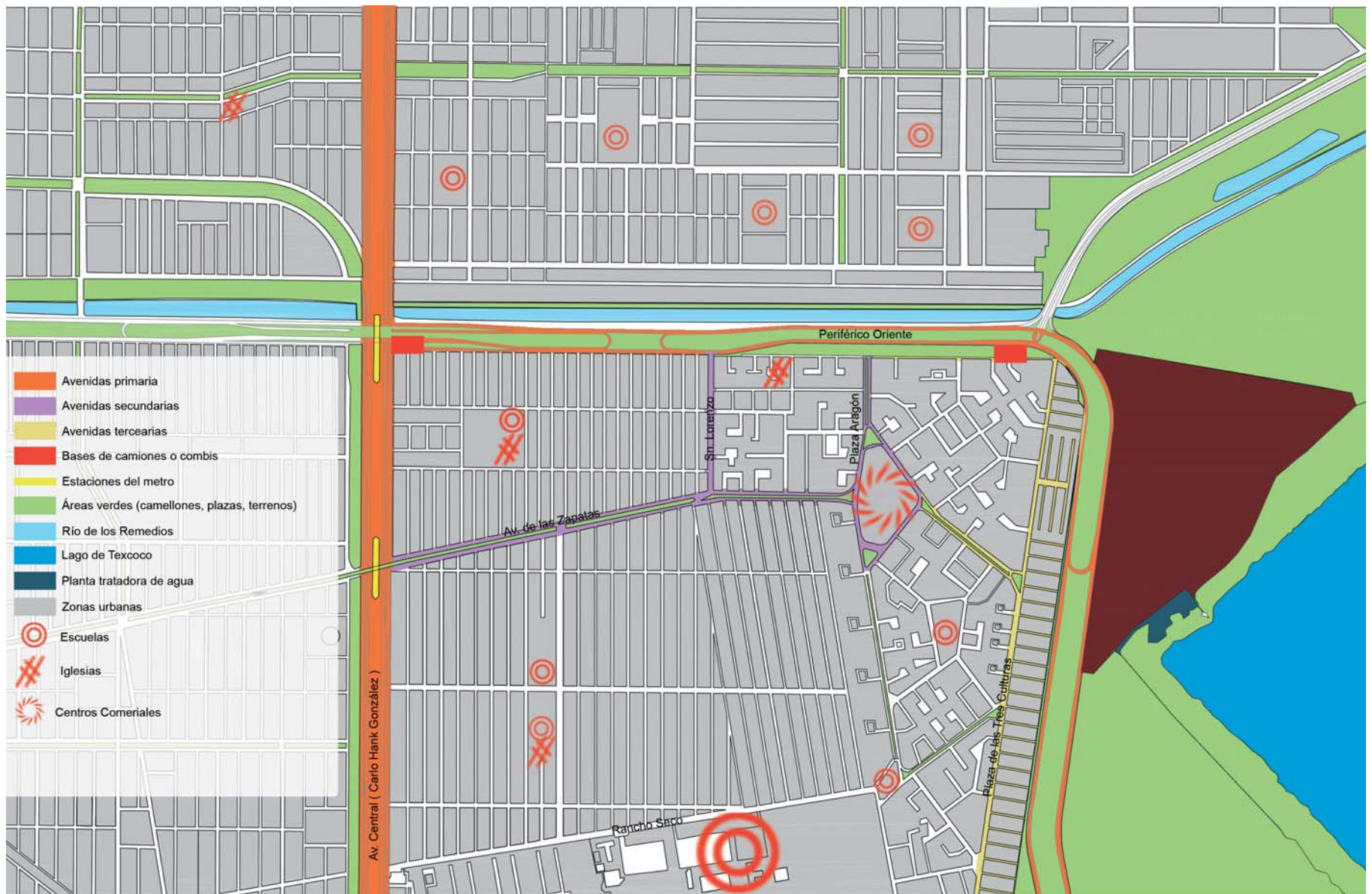
•EQUIPAMIENTO:

El equipamiento urbano son los edificios públicos en su mayoría destinados a realizar actividades para la complementación del uso de la vivienda o trabajo, se pueden clasificar en: equipamiento para la salud, educación, comercialización, abasto, cultura, recreación y deporte, administración, seguridad y servicios públicos.

Al hacer un recorrido en la periferia del lugar, se encontraron los siguientes servicios:

- En la parte derecha de la imagen, en color marrón, se puede ubicar el terreno del proyecto.
- En tres tipos de color naranja, violeta y mostaza se observan las calles por grado de importancia; En el color naranja se encuentran las principales avenidas de acceso, que es la calle Carlos Hank González y la Av. Periférico; las calles secundarias se ubican por el color violeta y son las que conectan directamente a las colonias aledañas con la avenida principal como son la calle San Lorenzo, Plaza Aragón, Plaza Central, las cuales se interconectan en la plaza Chedraui; y las terciarias que dan acceso a los vecinos que quieran acceder al lugar del proyecto, pertenecen a colonias mas cercanas, como la calle San Marcos, paseo de la luz, y calle plaza de las tres culturas, estas se reconocen por el color mostaza.
- En recuadros rojos se encuentran las paradas de camión, solo se encuentran dos en este mapa; por esta parte de la Av. Periférico sólo existen dos rutas para este recorrido y otras tres de paso, aunque muchas de éstas no hace parada porque son directas. Esto dificulta el acceso a esta área, siendo por auto la manera mas fácil de llegar.
- En recuadros amarillos se encuentran las estaciones del metro de la línea B, la estación más próxima es la de Río de los remedios y una antes se localiza la estación Impulsora. Actualmente el gobierno trabaja en una nueva linea de Mexibus que parte de Plaza Aragón sobre la Av. central hacia el sur y en la estación Río de los remedios del metro se desvía hacia periférico dirección poniente, no se tiene información cuando sera su inauguración, pero sera otra importante linea de comunicación hacia el proyecto.
- De color verde claro, se ubican todas las áreas verdes, en las cuales se contemplan camellones, parques, áreas de donación, plazas, glorietas y terrenos federales.
- Una pequeña parte que se encuentra de azul oscuro pertenece a la planta tratadora de agua que le da servicio al lago de Texcoco
- Finalmente, con simbología se pueden encontrar los distintos equipamientos, que en esta área encontramos principalmente escuelas de las que se pueden desglosar tres primarias publicas, tres secundarias, una primaria/secundaria particular, un CONALEP, un Tecnológico y la FES Aragón, también se encontraron cuatro templos de la religión católica y un centro comercial.

En la *(imagen 7.5)*. se muestra el plano de ubicación del equipamiento antes mencionado.



7.5. Plano de ubicación de equipamiento de entorno.

•TRANSPORTE Y VIALIDADES:

Unos de los principales problemas de este lugar es la accesibilidad, en la *(imagen 8.1.)* Se muestran las vialidades, de color morado las avenidas (Av. Central Carlos Hank González, Periférico oriente, Circuito Exterior Márquense) por donde se puede acceder mediante automóvil. El problema comienza cuando tratamos de acceder por transporte público, por el lugar pasan cuatro rutas:

- Ruta 47 Alameda oriente - Xochimilco
- Micro-bus Plaza Aragón x Periférico - Pantitlán
- Combi Plaza Aragón x Periférico - Pantitlán directo
- Combi Ciudad Azteca - Moctezuma directo

Las Cuatro rutas circulan por el camino que se marca por flechas en la *(imagen 8.1.)*, pero de las cuales solamente en la ruta de Plaza Aragón x Periférico - pantitlán podemos hacer parada en el lugar del proyecto, las otras tres son rutas directas que solamente hacen paradas en puntos específicos y estos quedan demasiado lejos del lugar. Sumado a esto esta ruta mencionada es muy irregular, ya que al tomar tiempos de frecuencia tarda entre un camión y otro de 30 a 45 minutos, haciendo muy difícil su acceso al lugar.

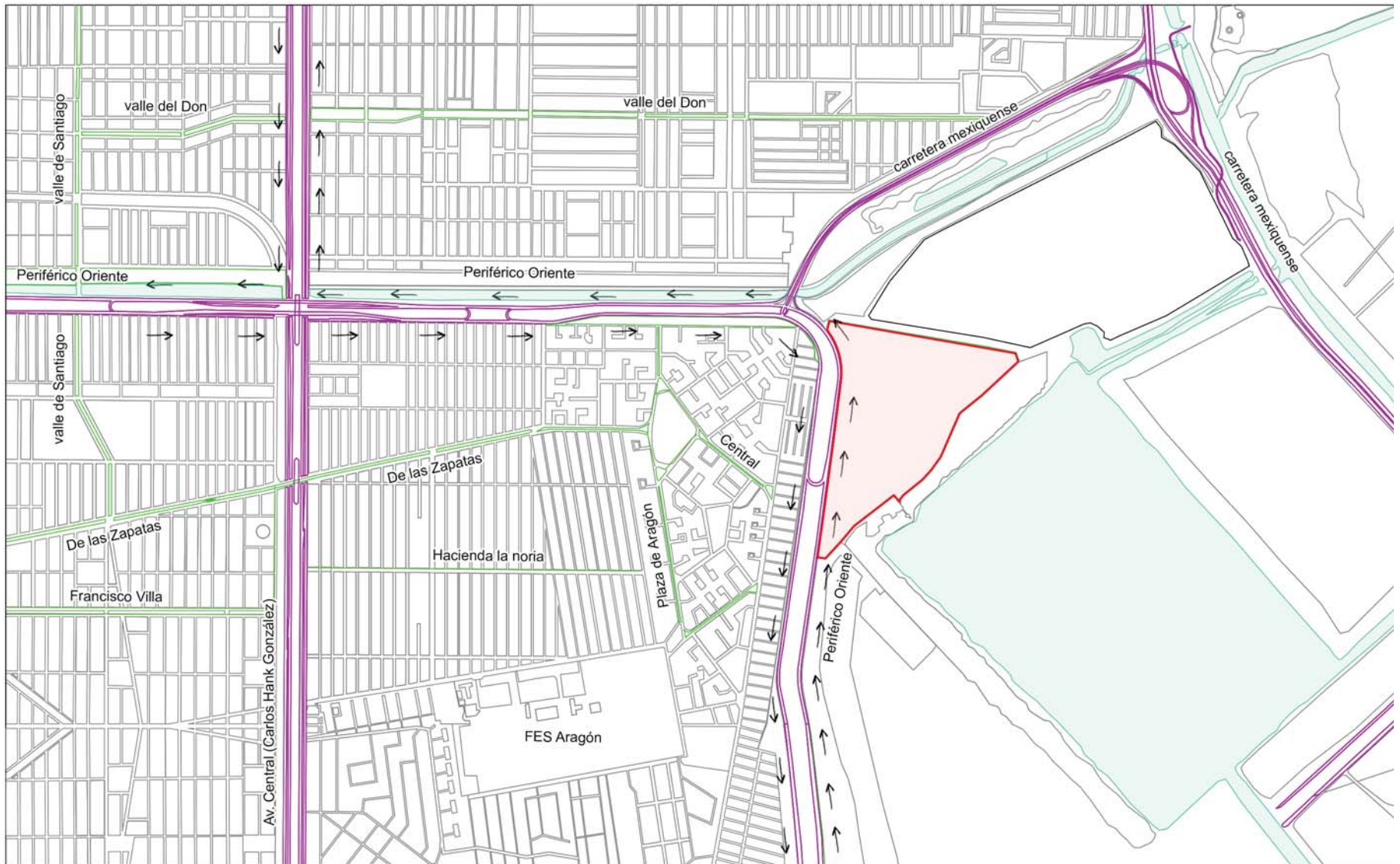
Marcadas en líneas verdes están las rutas que tienen que hacer los habitantes cercanos al proyecto, tomando en cuenta que para llegar a la Avenida Central o Periférico tienen que tomar una combi local sus tiempos de recorrido para llegar a un centro de esparcimiento superan los 30 minutos a 45 minutos en transporte público. En la *(imagen 8.2.)* Se muestran los centros deportivos, parques y zoológico cercanos al proyecto y las distancias en kilómetros.

En el proyecto se propone la creación de una bahía con parada de camión para favorecer el descenso seguro en el acceso del proyecto, ya que a lo largo de toda la Av. Periférico no existe ninguna parada y es una de las razones por la cual esta ruta está en desuso.

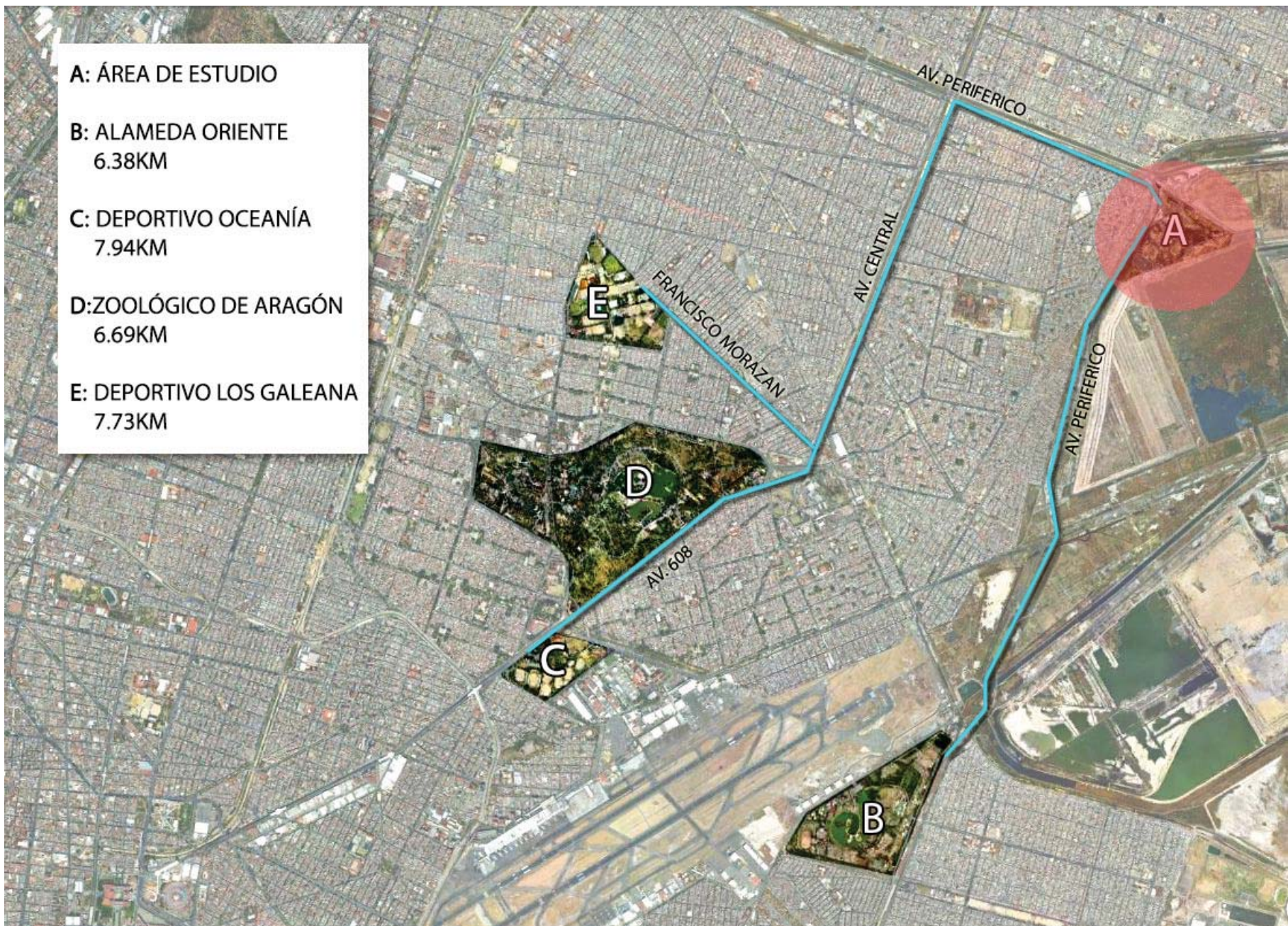
•USO DE SUELO:

Las actividades y el tipo de uso de suelo que se le da al área del lago de Texcoco son la causa del desgaste de la misma; cuya principal actividad que se desarrolla en este lugar es la agricultura, siguiéndola la forestal y pecuaria. En la zona poniente se encuentran áreas de erosión y cuerpos de agua, en el centro del lago hay asentamientos humanos como los municipios de Tezoyuca, Chiconcuac, Chiautla, Papalotla y parte del de Texcoco con campos de cultivo; y por la parte de la sierra de Río frío se encuentran el área pecuaria y forestal.

En la *(imagen 8.3.)* Se pueden observar los porcentajes de los tipos de uso de suelo que se le da al área del lago de Texcoco



8.1. Plano de vialidad y transporte.

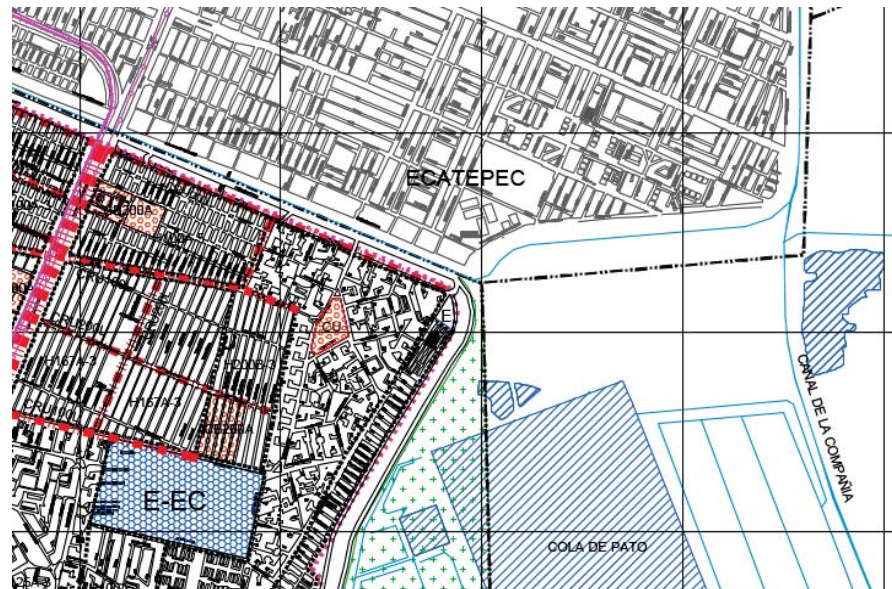


8.2. Plano de ubicación de centros deportivos , recreativos y zoológico en la periferia.

TIPOS DE USO DE SUELO		
Uso del suelo superficie	(km ²)	Porcentaje
Agricultura	309.99	42.60%
Forestal	261.08	35.90%
Pecuario	82.16	11.30%
Erosión	48.07	6.60%
Asentamientos humanos	14.28	2.00%
Cuerpo de agua	11.72	1.60%
TOTAL	727.3	100%

8.3. Tipos de usos que se le da al suelo del lago de Texcoco en porcentajes (Fuente: Instituto Nacional de Ecología,2010.)

En una zona mas especifica podemos encontrar que el terreno se encuentra en usa zona natural protegida, marcado con un sombreado verde, la Av. Periférico sirve como límite de población la cual esta marcada con una linea punteada morada y las áreas habitacionales que se encuentran al rededor del proyecto, son H100A-3, CB200A, H200B-3 y H167A-3; donde la primera letra es el uso habitacional, los siguientes números corresponden a los metros cuadrados construidos permitidos, la siguiente letra es el tipo de mezcla de uso y por último el número de los niveles permitidos, como se puede ver en la (imagen 8.4.) Del Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Nezahualcóyotl.



8.4. Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Nezahualcóyotl (Fuente: secretaria de desarrollo urbano,2004.)

•IMAGEN URBANA

Un problema característico en este tipo de colonias de niveles económicos bajo o medio-bajos como Impulsora, Antenas, Valle de Aragón, Renacimiento de Aragón, Nuevo Aragón, Ejército del trabajo, Sagitario y Granjas; del municipio de Nezahualcóyotl y Ecatepec, es una imagen urbana desorganizada y en conflicto visual. La urbanización de estas colonias se empezó a dar a principios de 1980, en conjuntos habitacionales principalmente, y con un diseño de vivienda "dúplex" en distintas distribuciones y lotificaciones; al paso de los años los habitantes de estos lugares empezaron a hacer modificaciones, remodelaciones o adaptaciones a sus casas sin la supervisión adecuada y a falta de un reglamento o normatividad, en ese tiempo dio como resultado una pérdida de lectura de la imagen urbana. En esta zona se pueden encontrar diversos estratos económicos; por una parte se observan viviendas con acabados inclusive de semi-lujo, y por el contrario, se pueden ver casas con acabados en obra negra. Como en las (Imágenes 8.5. y 8.6.)

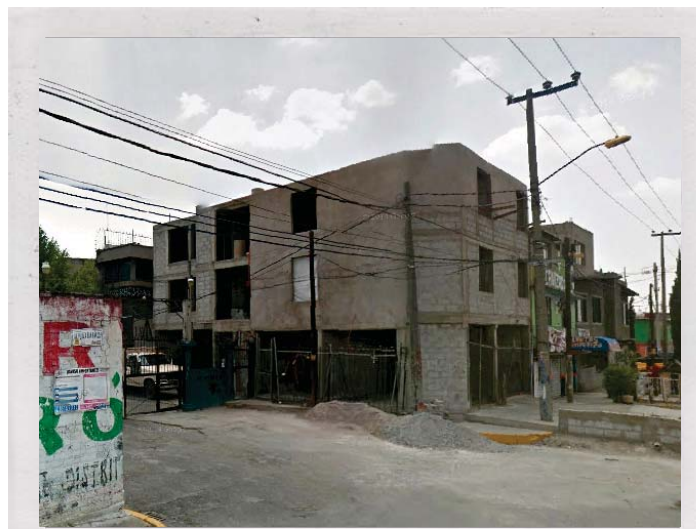
Por otra parte, durante el recorrido desde la estación del metro, hasta el área del proyecto, se encontró un empobrecimiento del suelo a causa de factores ya antes mencionados, lo que conlleva a la existencia de sólo algunos núcleos de vegetación y da un aspecto árido al lugar. (Imagen 8.7.)

En el camellón central es usado como estacionamiento y bodega de maquinaria para los distintos tipos de mantenimientos que se dan en el municipio, añadiendo más desorden al lugar. (Imagen 8.8.)

Sobre la Av. Periférico a la altura de la calle San Lorenzo y hasta la calle Plaza de Aragón todas las fachadas están totalmente cerradas al acceso tanto peatonal como vehicular de los propios habitantes y su acceso es solamente por calles internas, lo cual da mala imagen por el acabado de obra gris y las pintas partidistas u otros eventos colocadas a lo largo de estos muros. (Imagen 8.9.) Y sumado a esto, se encontraron sobre los muros de la Av. Periférico grafitis que dan un aspecto de inseguridad. (Imagen 8.10.)



8.5. Muestra el estado actual de la imagen urbana en las colonias aledañas.



8.6. Muestra el estado de las fachadas en sus distintos estratos económicos.



©Daniel Farías

8.7. Vista de entorno árido sobre la Av. Periférico



©Daniel Farías

8.8. Vista del camellón donde es utilizado como bodega



©Daniel Farías

8.9. Vista sobre la Av. Periférico donde no existe acceso sobre las fachadas.



©Daniel Farías

8.10. Imagen donde se muestran el deterioro de los muros sobre la Av. Periférico

En la (imagen 8.11.) Se muestra al plano de levantamiento fotográfico de las (imágenes 8.5., 8.6., 8.7., 8.8., 8.9., 8.10.).



8.11. Plano donde se muestra donde fueron tomadas las fotografías del capítulo de imagen urbana.

En este capítulo se hace una breve explicación de las distintas normatividades que se tomaron en cuenta para desarrollar el proyecto del Centro Deportivo y Recreativo Cola de Pato, y cuales fueron sus principales artículos que marcaron la pauta para el diseño del mismo, tanto en el diseño y construcción del área paisajista, arquitectónica y las diferentes normas para las instalaciones del conjunto.

REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL

Higiene, servicios y acondicionamiento ambiental:

En los Artículos 81, 82 y 83 se marca que todas las edificaciones deben contar con servicios de agua potable y sus respectivos muebles para su buen funcionamiento; las albercas contarán con todas las instalaciones y sistemas para la correcta reutilización del agua como lo marcan las normas oficiales.

Circulaciones y acondicionamiento de comunicación:

En los Artículos 94, 95, 96, 97, 98, 101, 104, 105, 106 y 107 se da las medidas reglamentarias máximas y mínimas para puertas, pasillos, escaleras, salidas de emergencia, túneles y graderías las cuales deben cumplir todas las edificaciones.

En los estacionamientos también se dan medidas para circulaciones horizontales y verticales y accesos del mismo.

Y en cuartos que generen ruido debemos de controlarlo a menos de 65 decibeles en colindancias.

Dispositivos de seguridad y protección:

Se establecen los parámetros de seguridad para ventanas, vanos, cristales y espejos ; que pueden variar y se mas estrictos para lugares educacionales, culturales, recreativos, comerciales y deportivos, los cuales deberán contar con un lugar de primeros auxilios.

Seguridad estructural en las construcciones:

En los Artículos 139, 170 y 205 Se explica que dependiendo de la zona en que se encuentre la construcción y el tipo de esta, se deberán tomar diferentes medidas de seguridad, teniendo en cuenta que el tipo de suelo, humedad, uso de químicos u otro factor deberá contemplarse al momento de diseñar.

NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Estacionamiento:

En este apartado nos da las normal con las medidas para los cajones de estacionamiento, los porcentajes que debe contar (chicos, grandes y discapacitados) ángulos dependiendo de la forma de acomodo y diseño del mismo y la cantidad de cajones por el área y tipo de construcción que en este caso es uno cajón por cada 75m² (aunque mas adelante se ve que estas normas cambian si son para edificaciones que pertenecerán al gobierno o algún tipo de edificación publica).

Habitabilidad, accesibilidad y funcionamiento:

En este anexo existe un apartado que nos habla específicamente en las medidas para las graderías, tanto el tamaño de cada butaca como los tamaños de los pasillos horizontales y verticales; y la cantidad que debe tener cada hilera para mayor seguridad.

Higiene, servicios y acondicionamiento ambiental:

Aquí se especifica la cantidad de agua que debe utilizar el inmueble por su tipo de uso y la cantidad de usuarios que tendrá, en este caso es de 150 litros por asistente al día.

Servicios sanitarios:

Se marcan la cantidad de escusados, lavabos y regaderas que debe tener el inmueble dependiendo su tipo de uso y la cantidad de personas o usuarios que tendrá. Y las condiciones complementarias para este caso, es que deberá contar con vestidores, bebederos, tiendas, almacenes para trabajadores y usuarios del lugar. También marca las medidas mínimas que pueden tener los espacios de lavabo, regadera, regaderas a presión y áreas para discapacitados.

Iluminación y ventilación:

Nos da los criterios de medidas para el diseño de ventanas tanto de su iluminación y ventilación, contemplando la orientación y área de cada cuarto. y en el caso de luz artificial los niveles de iluminación en luxes.

Elementos de circulación:

Nos proporciona las medidas para pasillos, puertas, escaleras y rampas peatonales, según el uso del edificio, cantidad de usuarios y especificaciones especiales por cada tipo de uso se tenga, en el caso de lugares públicos las exigencias son mayores y se deberán cumplir también con circulaciones de caso de emergencia.

Cálculo de isóptica:

Se proporcionan las medidas y ángulos del diseño de butacas para obtener el mejor punto de observación del espectador tanto en la visual horizontal y la vertical

Alberca:

Existe un apartado específico para el diseño de albercas, en el cual nos dan la información mínima para el diseño de pasillos, limitantes, trampolines, escaleras interiores y profundidades de cada tipo de uso.

Aunque para una información más específica nos remite a las normas de la federación mexicana de natación (FMN)

NORMAS DE LA FEDERACIÓN MEXICANA DE NATACIÓN (FMN)

Al investigar las normas de la FMN, es difícil acceder a ellas, ya que en su página web no se encuentran y es casi imposible encontrarlo impreso; lo pude encontrar de forma parcial en el libro de Plazola, en el cual se puede encontrar de manera gráfica todas las normas, aunque al investigar más, todas están basadas en las normas de la FINA (federación internacional de natación)

RULES OF THE FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE NATATION (FINA)

Con su sede en Francia, solamente existe la publicación en francés e inglés, de las cuales se puede obtener todas las medidas y normas que se utilizan en la natación y clavados, en su página se proporcionan hasta planos de albercas tipo y detalles que se necesitan para su exacta comprensión. En el capítulo de bibliografía se especifica la página para mayor información.

SEDESOL

Para poder tener un financiamiento posterior para mantenimiento, se pretende ingresar el proyecto al programa de rescate de espacios públicos (PREP) el cual proporciona un financiamiento por parte del gobierno federal a espacios públicos dentro de la república mexicana en distintos conceptos, para lo cual se deben cumplir con ciertas normas como:

PREP sistema de normatividad de equipamiento urbano tomo V de recreación y deporte

En este tomo se clasifica el proyecto según sus características en cuanto a equipamiento del lugar, metros cuadrados, y cantidad de personas beneficiadas, y entre ellas se puede clasificar como:

- Parque Urbano: para cumplir con este punto se debe tener un área mínima de 9 hectáreas, un impacto a más de 50,000 personas en un radio de 3 kilómetros y un requerimiento de plaza pública
- Espectáculo deportivo: tener una área cubierta mínima de 4000 metros cuadrados con gradería, un impacto más de 50,000 personas y un equipamiento de sanitarios, vestidores, servicio médico, venta de bebidas y alimentos
- Centro deportivo: debe ser dirigido a más de 50,000 personas, con canchas de fútbol, básquetbol, tenis, béisbol, áreas de juegos infantiles, servicios, estacionamiento, áreas verdes.
- Alberca deportiva: debe ser dirigido a más de 100,000 habitantes, con medidas reglamentarias de competición, tanto de natación, clavados y waterpolo, sistema de calefacción, alumbrado, baños, vestidores, servicio médico y graderías.

El proyecto cuenta con 25 hectáreas de terreno, y otro dato a favor para cumplir las normas, es que Nezahualcóyotl es el municipio mas densamente poblado de todo el país, con 17,536 habitantes por kilómetro cuadrado y usando el menor radio que se indica en este anexo, que es de 1.5 kilómetros para la alberca deportiva se tiene un impacto de 123,954 personas, lo cual pasa todos los requerimientos pedidos por la norma.

PREP anexo Q: especificaciones para ejecución de obra física:

En este anexo nos marca las normas que debemos de cumplir para poder ser beneficiado con este programa, lo cual debemos seguir con algunas especificaciones como: accesos delimitados, en la alberca contar con las medidas de la CONADE, Cumplir con porcentajes de área permeable, todas las canchas deportivas deberán tener las medidas reglamentarias de CONADE, ciclista, kioscos comerciales y mobiliario adecuado.

PREP anexo Q: tomo IX mobiliario urbano

Otro de los principales requerimientos que ponen en este programa es la calidad de materiales y pintura que se debe de usar en todo el mobiliario urbano en intemperie, en este tomo se especifican las calidades, dimensiones y materiales que se deben de emplear.

Como también existe un proyecto paisajístico, se usaron normatividades con respecto al uso del agua del lugar, mas por estar a un costado de una planta tratadora del lago de Texcoco y contener un pequeño humedal.

CONAGUA

Ley de aguas nacionales titulo séptimo

En los artículos 85 y 86 bis 1 nos marca que la conservación de estos espacios considerados como humedales no deben ser modificados

Transitorio décimo quinto numero 5 nos marca la conservación de la fauna endémica

SEMARNAT

Norma NOM-022-semarnat-2003:

se marca la conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales siendo mas precisa en su apartado 4.0 de especificaciones los cuales marca:

- 4.4: no se podrá construir ningún elemento en el lugar que no sea para su rehabilitación que posteriormente sera desmontado
- 4.5: no se construirán barreras perimetrales que obstruyan visibilidad o flujos de agua

Entre otros como que no se podrá cambiar el ph original del lugar, incorporar especies no endemias, y solamente se podrá intervenir para la re inyección de agua para su mantenimiento.

INVENTARIO DE HUMEDALES DE MÉXICO (INH)

En este inventario existe un financiamiento para mantener los principales humedales de México, existe una lista de los principales humedales en el territorio, los cuales cuentan con una ley que los hace intocables, pero lamentablemente el humedal que se encuentra en el proyecto no cumple con las especificaciones para ser beneficiado por este programa, principalmente por que no tiene la extensión mínima de 5 kilómetros cuadrados.

En otro aspecto existen recomendaciones que debemos realizar, en el caso que no exista una ley que lo ampare y puedan dar el buen visto del proyecto por ejemplo:

INTERNATIONAL RENEWABLE RESOURCES OF MEXICO (IRRI MEXICO)

Al investigar si existía alguna ley o norma para el uso de agua en captación pluvial, no encontré algo relacionado en CONAGUA, pero existen recomendaciones en IRRI de México en el cual nos proporcionan el tipo de materiales, medidas, que se pueden utilizar para los distintos tipos de instalaciones para la captación pluvial.

DUCKS UNLIMITED DE MEXICO (DUMAC)

Esta ONG con sede en Estados Unidos está encargada de tener un control de todas las especies de patos migratorios entre estos dos países, el cual hizo el estudio más completo que pude encontrar y reciente de la zona del lago de Texcoco, dando el tipo de especies endémicas del lugar tanto de aves, todo tipo de fauna y flora y dando recomendaciones para el mantenimiento de humedales.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL (SMN)

Aquí se puede encontrar toda la información necesaria para poder calcular los distintos factores para nuestras instalaciones como radiación solar, para calentadores solares y celdas solares, precipitación pluvial, de intensidad, tiempo y cantidad para captación pluvial tanto de la alberca y en el proyecto paisajístico y su cálculo de cisternas, velocidad de viento y dirección para saber el tipo de orientación del proyecto.

MÉTODOS DE ESTUDIO Y ENFOQUE

Para llegar al proceso de diseño se tuvo que hacer un estudio del contexto del entorno, como un estudio de la documentación necesaria para poder entender y ejecutar el proyecto, los cuales se engloban en:

- Contexto: orientación, ventilación, Iluminación, temperatura, vialidades, uso de suelo, edafología, elementos de entorno, etc.
- Documentación: consulta de libros y revistas, bibliografía especializada, paginas web, manuales, normatividad

Al tener en cuenta esta información, tenemos que ver la forma en la cual resolveremos las diferentes situaciones planteadas dándole un enfoque determinado dependiendo la solución mas adecuada según las necesidades del proyecto. Para esto tenemos tres diferentes enfoques que se pueden plantear de la siguiente manera:

- Enfoque convencional: en el cual vamos a seguir los pasos y técnicas empleadas en manuales y normas estudiadas anteriormente; por ejemplo el diseño de las albercas y sus múltiples sistemas de instalaciones en los cuales no se pueden variar por las rigurosas normas.
- Enfoque de observación: un método analítico y analógico que estudia las soluciones utilizadas en circunstancias similares y se adaptan a nuestro proyecto; por ejemplo , al no contar con una formación en los temas de ingeniería y arquitectura de paisaje, se analizan distintas soluciones para poder hacer un planteamiento más acertado a nuestras soluciones
- Enfoque sistemático: utilizando conceptos de sistemas generales y poderlos aplicar en problemas particulares; el ejemplo claro de esto es las distintas soluciones propuestas para el sistema de captación pluvial, el diseño de plano de ubicación de vegetación para la solución de los distintos problemas encontrados.

Para no perder el rumbo en el diseño, hay que tener claro los criterios que se emplearan en el diseño del proyecto, los cuales podemos ordenar en:

- Arquitectónicos formales: aunque los planteamientos fueron cambiando al ir avanzando y encontrar diferentes problemáticas, se llego a la conclusión con un diseño sencillo simétrico en los laterales y generar un carácter imponente con el dimensionamiento de las columnas colocadas oblicuamente al frente y una cubierta que al experimentar con distintos sistemas constructivos, se lego a la conclusión que una cubierta de concreto con un sistema de tensión de cables, con una forma de catenaria que responde a la altura de las columnas.
- Arquitectónicos funcionales: se pensó principalmente en una forma en la cual podrían coexistir tanto el diseño planteado, con los múltiples sistemas de instalaciones requeridas para el funcionamiento correcto de ella y para poder mantener el concepto de sustentabilidad planteado en un principio.

- Estructural: con un sistema complejo de cimentación por el tipo de suelo con resistencia tan pobre (1.48 T/m²) se optó por mantener una estructura rígida de concreto, tanto en columnas, trabes, cubierta y cimentación.
- Instalaciones: se optó por un criterio tecnológico practico, ya que usar los métodos optimizados tienen un costo muy elevado con respecto a los sistemas ordinario o estandarizado.
- Acabados: al tener en cuenta que se usaría sistemas constructivos de concreto, se optó por un mantener los acabados puros y aprovechar su estética, y con un aditivo de eliminar el crecimiento de moho, se conserva el acabado y reduce el mantenimiento considerablemente.

PROGRAMA DE NECESIDADES

Para poder determinar el programa de necesidades, se hizo una investigación con diferentes análogos, tanto análogos dentro del área metropolitana de México D.F. Como algunos análogos internacionales, los cuales responden a diferentes necesidades tanto de ubicación geográfica como el tipo de uso que tendrá el edificio.

En este proyecto la principal necesidad es cumplir con las necesidades espaciales de las diferentes albercas que se tendrán, la forma de como se determino las diferentes albercas corresponde al método de enseñanza que se usa en la Federación Mexicana de natación y en los deportivos del seguro social, en los cuales se usan las siguientes albercas:

- Alberca de chapoteadero
- Alberca de adaptación
- Alberca de acondicionamiento
- Alberca olímpica
- Fosa de clavados

Posteriormente se necesita plantear los espacios necesarios para poder desarrollar correctamente estas actividades, como áreas de servicio para los usuarios, seguridad , educación, etc. las cuales podemos enlistar en:

- TRAMPOLINES:
 - Trampolines de 1 metro
 - Trampolines de 3 metros
 - Plataforma de 4.5 metros
 - Plataforma de 6.5 metros
 - Plataforma de 10 metros
- Área de calentamiento
- Cubículos para entrenadores
- Aula para impartir clases teóricas
- Sanitarios

- Vestidores
- Regaderas
- Cuarto de enfermería

y por último las áreas que hacen funcionar al edificio, como administración, mantenimiento y anexos en los que encontramos:

- Área administrativa
 - Recepción
 - Sala de juntas
 - Oficinas
 - Cajas de cobro
 - Bodega de papelería
- Área de mantenimiento
 - Cuarto de maquinas (bombas, filtros, cloradores etc.)
 - Bodega de herramienta y equipo
 - Cuarto de cargas
 - Cuarto de limpieza
- Vestíbulo principal
 - Área de espera y reunión
 - Cafetería
- Gradas

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Cada arquitecto llega a su propio proceso de como generar su programa arquitectónico, ya sea por la experiencia académica o laboral y definirlo con palabras es complejo, y por eso tomo la definición de José Villagrán que expone en *La Estructura Teórica del Programa Arquitectónico*: -“El conjunto de exigencias que debe satisfacer una obra por proyectar.”-

Para aterrizar el programa arquitectónico, se toma como referencia las necesidades que se tienen que cumplir en el listado ya antes mencionado de la normatividad de SEDESOL, en su anexo de recreación y deporte, también se tomo en cuenta el análogo que presenta en el libro de Plazola de arquitectura deportiva, ya que es el estudio mas completo en las diferentes escalas que existen en los deportivos.

Analizando los datos, más otros análogos, se llegó a la conclusión que los elementos necesarios para el centro deportivo son los que se muestran en la tabla de la *(imagen 9.1.)*

No.	ESTACIONAMIENTO	CANT.	No.	ALBERCA	CANT.
1	cajones de estacionamiento	482	a	vestibulo	1
			b	circulaciones	1
No.	CANCHAS	CANT.	c	cafeteria	1
2	fútbol profesional	3	d	area de vestidores	2
3	beisbol	1	e	lavabos	2
4	voleibol	3	f	sanitarios	2
5	fútbol rápido	4	g	regaderas	2
5	fútbol siete	4	h	areas de docentes	1
6	basquetbol	12	i	cubiculos	5
7	alberca de competición	1	j	sala de juntas	1
8	pista de atletismo	1	k	aulas	1
9	ciclopista	1	l	area administrativa	1
			ll	oficinas	4
No.	SERVICIOS	CANT.	m	sala de juntas	1
10	modulo prep	1	n	archivo y cajas	1
11	locales comerciales	10	ñ	cuarto de mantenimiento	1
12	recoleccion de solidos y composteros	1	o	cuarto de maquinas	1
			p	enfermeria	1
No.	RECREACION	CANT.	q	bodegas	2
13	área skateboard	1	r	alberca olimpica	1
14	área de juegos infantiles	1	s	alberca de adaptacion	1
15	área de esparcimiento	1	t	alberca de acondicionamiento	1
			u	fosa de clavados	1
			v	chapoteaderos	1
			x	area de calentamiento	1
			y	gradas	2

9.1. Tabla generadora de Programa arquitectónico.

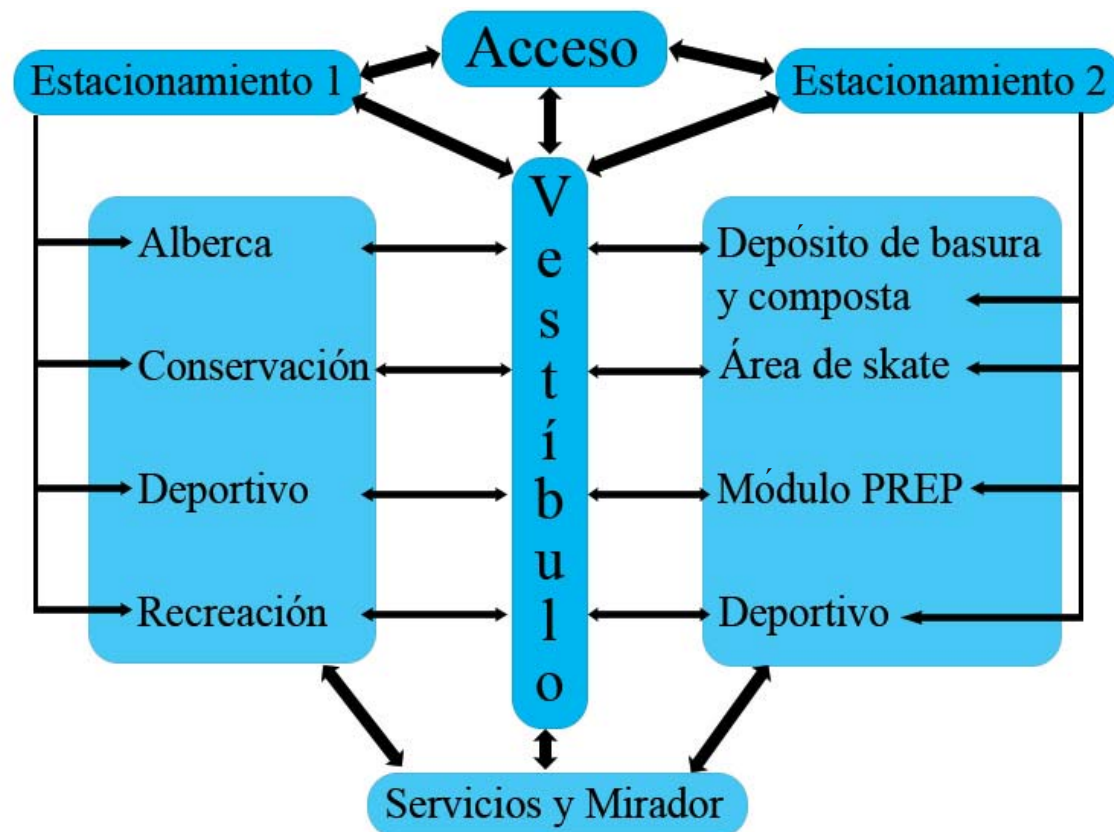
DIAGRAMAS DE FLUJO Y REQUERIMIENTOS

Para diseñar el diagrama de flujo general, se partió de la idea de dividir las circulaciones entre los estacionamientos, en el estacionamiento 1 se tiene un acceso al área de la alberca, conservación del humedal, recreación (juegos de niños) y áreas deportivas; y en el estacionamiento dos a los depósitos de basura, área de skateboard, modulo prep y áreas deportivas.

Se puede llegar rápidamente al acceso principal si el usuario se transporta en un vehículo y de hay puede llegar al área de servicios y mirador del lago de texcoco.

Posteriormente desglosaremos los diagramas de cada área, las cuales las dividimos en 5 las cuales son:

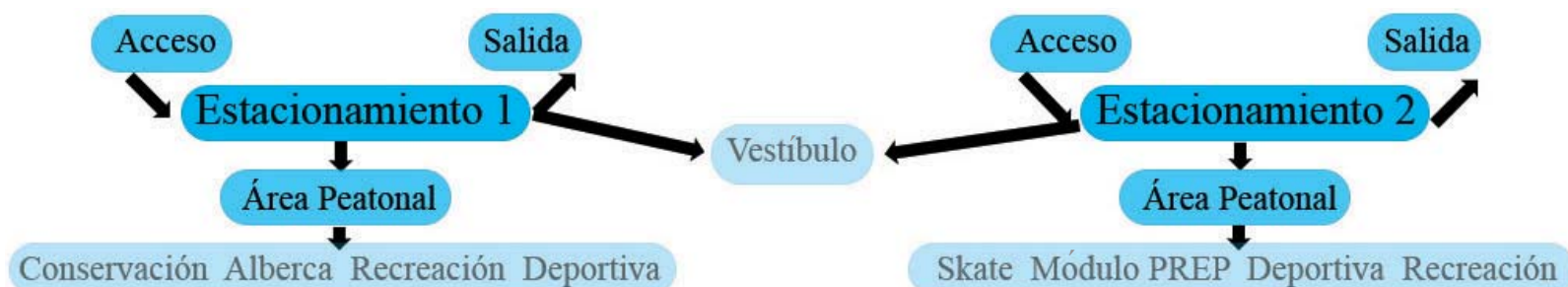
- Área de estacionamiento
- Área deportiva
- Área de servicios
- Área de recreación
- Área de conservación
- Alberca olímpica



9.2. Diagrama de flujo del conjunto en general

Área de estacionamiento:

En total se tiene 482 cajones de estacionamiento divididos en dos secciones, este número se obtiene del reglamento de SEDESOL en el cual nos marca que para una alberca deportiva se requiere de 1 cajón por cada 50m² de construcción y teniendo 8339m² nos dan 167 cajones de estacionamiento, pero al ser también un centro deportivo nos pide 1 cajón por cada 272m² de canchas, pero se calculó con el parámetro de ciudad deportiva que son 1 cajón por cada 132m², pensando para futuro desarrollo del proyecto. Lo cual nos da como un máximo de canchas al calcular de 41,667m² dando como resultado 315cajones y sumados con el de la alberca son 482; los cuales se identifican como estacionamiento 1 el que se encuentra al sur y estacionamiento 2 el del norte; el estacionamiento 1 se encuentra más cerca de la alberca, área de conservación y recreación; y en estacionamiento 2 está el área deportiva y skateboard.



9.3. Diagrama de flujo del estacionamiento

En la tabla de requerimientos del estacionamiento se muestran los porcentajes del área que ocupa cada elemento con respecto al total del terreno; y en la misma se presentan las instalaciones necesarias para cada una y el total se representa tanto en metros cuadrados como en porcentaje en el total del proyecto.

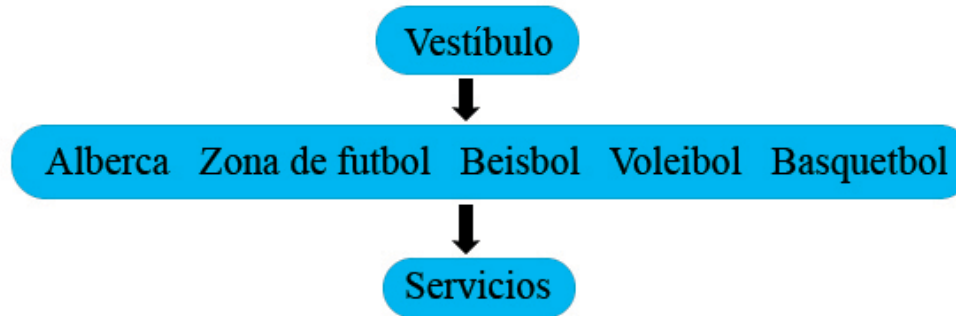
No.	Instalación	Requerimiento de Instalación							cant.	M ² por unidad	M ² total	% de ocupación
		SA	HI	EL	IE	SO	TC	VE				
1	Cajones de estacionamiento								434	10.56	4583.04	1.776054744
2	Áreas verdes	x	x								1956.77	0.758302489
3	Área peatonal										1336.12	0.51778345
4	circulaciones peatonales										6182.32	2.395819972
	total										14058.25	5.447960655

9.4. Tabla de requerimientos y áreas del estacionamiento; en requerimientos de instalación: SA=instalación sanitaria, HI= instalación hidráulica, EL= instalación eléctrica, IE= instalaciones especiales, SO=audio, TC= telecomunicaciones, VE= ventilación

Área deportiva:

En el área deportiva se cuenta con sección de fútbol, la cual cuenta con una cancha profesional empastadas con gradas y pista de atletismo, dos canchas de fútbol de tierra, cuatro canchas de “fútbol 7”, cuatro canchas de futbol rápido, tres canchas de voleibol de concreto, 12 canchas de básquetbol de concreto, una cancha de béisbol Y una alberca olímpica

También se encuentra una ciclopista de 2 kilómetros al rededor del conjunto y un área para practicar skateboard a nivel amateur



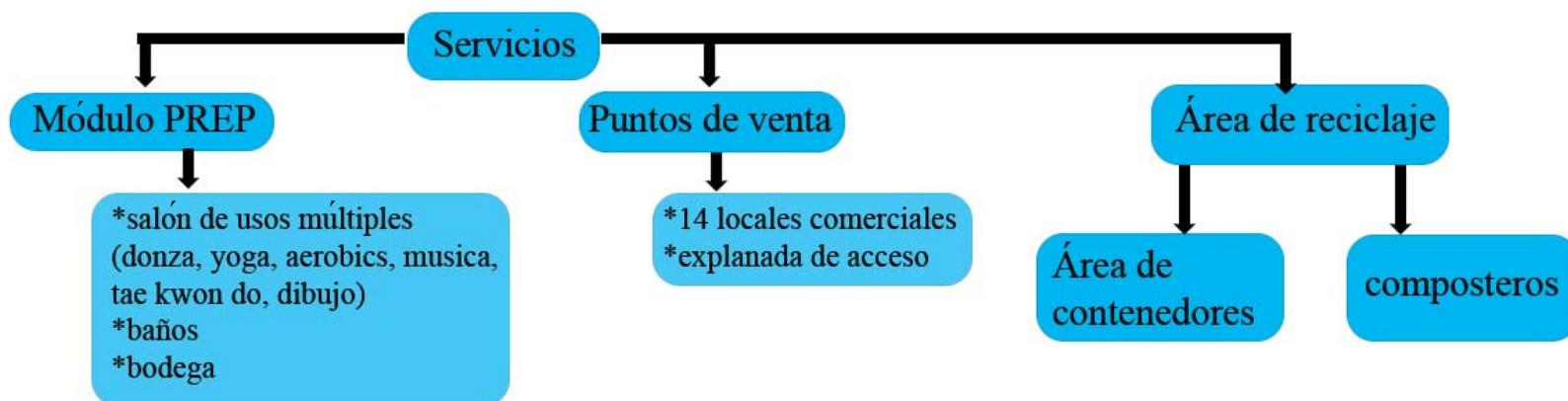
9.5. Diagrama de flujo del área deportiva

No.	Instalación	Requerimiento de Instalación						cant.	M ² por unidad	M ² total	% de ocupación
		SA	HI	EL	IE	SO	TC				
1	canchas de fútbol soccer		x					3	6359	19077	7.392865073
2	cancha de beisbol		x					1	5489.84	5489.84	2.127464821
3	canchas de voleibol							3	618.24	1854.72	0.718755292
4	canchas de fútbol rápido							4	1166	4664	1.807428983
5	canchas de fútbol siete		x					4	1500	6000	2.32516593
6	canchas de basquetbol							12	364	4368	1.692720797
7	edificio de alberca semi-olimpica	x	x	x	x	x	x	1	8704.33	8704.33	3.373168593
8	pista de atletismo		x					1	8401	8401	3.255619829
9	ciclopista							1	Per=1858.28	2787.42	1.080202336
10	circulaciones peatonales		x					1		5907.41	2.289284744
11	áreas verdes		x					1		98020.05	37.98548011
	total									165273.8	64.04815651

9.6. Tabla de requerimientos y áreas del área deportiva; en requerimientos de instalación: SA=instalación sanitaria, HI= instalación hidráulica, EL= instalación eléctrica, IE= instalaciones especiales, SO=audio, TC= telecomunicaciones, VE= ventilación

Área de servicios:

En esta sección se encuentran 3 diferentes servicios, uno de ellos es la sección de residuos sólidos, en la cual se encuentran contenedores de basura y composteros para el tratamiento de todos los residuos que se generen en el lugar; otro es el área de locales comerciales, donde estarán acondicionados para la venta de productos deportivos y/o comestibles. Por último se delimita un área destinada para un edificio PREP, el cual es un requerimiento que pide SEDESOL en el cual ellos desarrollarán distintas actividades según el área en el que se encuentre, por ejemplo, aulas multifuncionales para impartir clases de aeróbics, yoga, pintura, guitarra, dibujo, manualidades, etc.



9.7. Diagrama de flujo del área de servicios

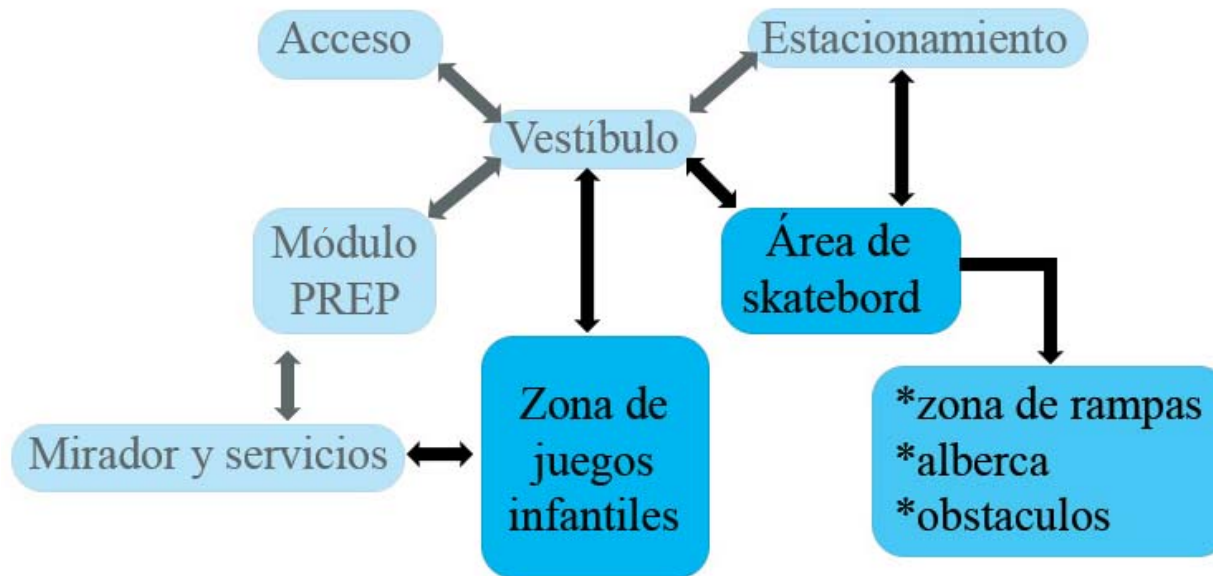
En el área de composteros se propone el diseño por sistema lombricomposta TAMU, para acelerar el proceso de la generación de composta, la ventaja de este método, es que se usan dos procesos de generación de composta al mismo tiempo, uno es por temperatura pasiva y otro por absorción de lombrices, (*lumbricus rubellus*), las cuales son fáciles de cuidar y reproducir.

No.	Instalación	Requerimiento de Instalación							cant.	M ² por unidad	M ² total	% de ocupación
		SA	HI	EL	IE	SO	TC	VE				
1	módulo prep	x	x	x			x	x	1	750	750	0.290645741
2	locales comerciales	x	x	x					1	844.12	844.12	0.327119844
3	recolección de sólidos y composteros			x					1	587.35	587.35	0.227614368
	total										2181.47	0.845379953

9.8. Tabla de requerimientos y áreas de servicios; en requerimientos de instalación: SA=instalación sanitaria, HI= instalación hidráulica, EL= instalación eléctrica, IE= instalaciones especiales, SO=audio, TC= telecomunicaciones, VE= ventilación

Área de recreación:

Esta área está dividida en dos secciones, una es dedicada a los niños, con una zona de juegos y taludes diseñados para este fin y la otra zona es para los jóvenes a los que les gusta el skateboard, actividad que es muy popular en esta zona; esta última cuenta con varias área de rampas, una “alberca” y otra zona de obstáculos y barandales.



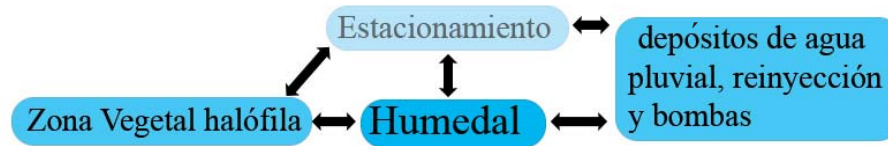
9.9. Diagrama de flujo del área de recreación

No.	Instalación	Requerimiento de Instalación							cant.	M ² por unidad	M ² total	% de ocupación
		SA	HI	EL	IE	SO	TC	VE				
1	área de skatebording			x					1	2264.21	2264.21	0.877443992
2	área de juegos infantiles			x					1	4029.32	4029.32	1.561472931
3	área verde								1	49771.71	49771.71	19.28791406
	total										66195.91	25.65274706

9.10. Tabla de requerimientos y áreas de recreación: en requerimientos de instalación: SA=instalación sanitaria, HI= instalación hidráulica, EL= instalación eléctrica, IE= instalaciones especiales, SO=audio, TC= telecomunicaciones, VE= ventilación

Área de conservación:

Se dedicarán dos áreas de conservación en este lugar, una es el humedal que se encuentra protegido por ley federal y el otro es una zona destinada a la reintroducción de vegetación halófila endémica, ya que ésta es importante para la reproducción de fauna local y de temporada.



9.11. Diagrama de flujo del área de conservación

No.	Instalación	Requerimiento de Instalación						cant.	M ² por unidad	M ² total	% de ocupación
		SA	HI	EL	IE	SO	TC				
1	área de humedal		x	x				1	8972.32	8972.32	3.477022129
2	área de vegetación halófila		x					1	2843.59	2843.59	1.101969764
3	área verde conservación		x					1	12221.04	12221.04	4.735990972
	total									24036.95	9.314982865

9.12. Tabla de requerimientos y áreas de conservación; en requerimientos de instalación: SA=instalación sanitaria, HI= instalación hidráulica, EL= instalación eléctrica, IE= instalaciones especiales, SO=audio, TC= telecomunicaciones, VE= ventilación

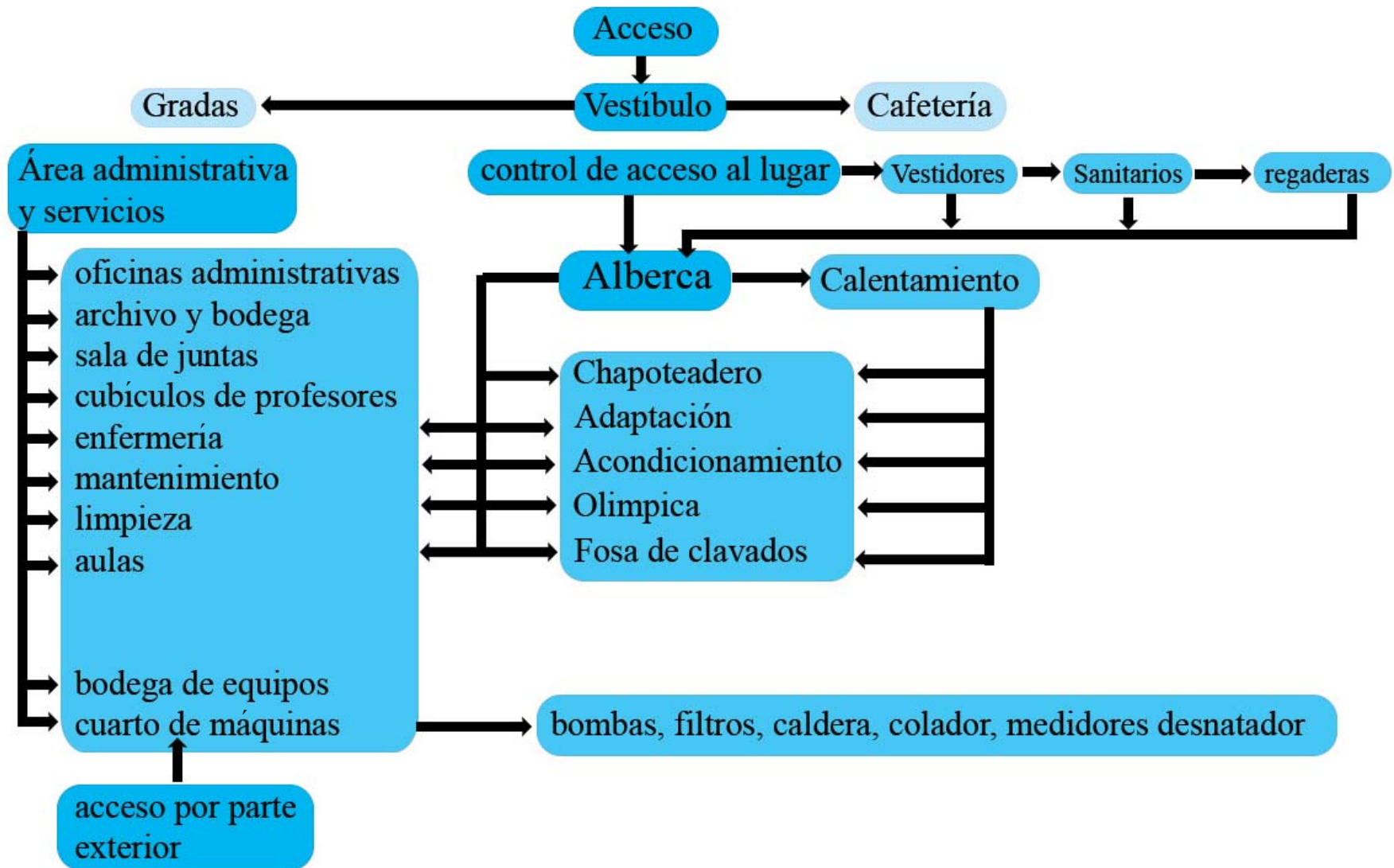
Alberca Olímpica:

El proyecto Arquitectónico que se desarrolló mas a fondo es la alberca olímpica, en el cual los administradores y los usuarios que practican las distintas ramas de la natación son los principales usuarios, todos tendrán un acceso por el vestíbulo donde habrá un control y de hay podrán dirigirse a sus respectivas áreas.

Los deportistas llegarán a los vestidos en los cuales podrán pasar a las diferentes áreas (seca, semi-húmeda y húmeda) dependiendo de la necesidad de cada uno o ir directamente al área de albercas o calentamiento.

Para el área administrativa, estarán interconectadas las oficinas, salas de junta y estarán del lado opuesto del área de educación y cubículos de los profesores para evitar cruces de circulaciones innecesarios.

El acceso al cuarto de máquinas sera por la parte externa para evitar el ingreso de contaminación sonora y para hacer mas fácil el desplazamiento de tuberías o motores al momento de una compostura o remplazo de los mismos.



9.13. Diagrama de flujo del proyecto de alberca olímpica, donde dependiendo la intensidad del color es la importancia del lugar.

No.	Instalación	Requerimiento de Instalación						cant.	M ² por unidad	M ² total	% de ocupación
		SA	HI	EL	IE	SO	TC				
1	acceso vestibulo			x				1	157.93	157.93	1.893660978
2	escaleras			x				2	19.73	39.46	0.473145458
3	cafeteria	x	x	x		x	x	1	46.35	46.35	0.55576006
4	circulacion área de vestidores			x		x		1	217.3	217.3	2.605537457
5	lavabos	x	x	x			x	2	22.02	44.04	0.528061986
6	sanitarios	x	x	x			x	2	20.59	41.18	0.493769132
7	vestidores			x			x	2	66.83	133.66	1.602651341
8	regaderas	x	x	x			x	2	31.71	63.42	0.760438037
9	circulacion Área docente								9.58	19.16	0.229738139
10	cubiculos			x				5	7.47	37.35	0.447845486
11	sala de juntas			x				1	19.46	19.46	0.233335292
12	circulaciones			x				1	39.24	39.24	0.470507546
13	aulas área administrativa			x			x	1	44.48	44.48	0.53333781
14	oficinas			x	x	x	x	4	55.98	55.98	0.671228655
15	sala de juntas			x	x	x	x	1	13.45	13.45	0.161272337
16	archivo y caja			x	x	x	x	1	9.97	9.97	0.119545368
17	circulaciones servicio y mantenimiento			x				1	24.52	24.52	0.294007264
18	cuarto de maquinas	x	x	x	x		x	1	92.37	92.37	1.107563253
19	mantenimiento y limpieza	x	x	x			x	1	28.91	28.91	0.346645595
20	enfermeria	x	x	x				1	14.78	14.78	0.177219713
21	bodega de equipos para natacion alberca			x				1	93.83	93.83	1.125069395
22	olimpica	x	x		x				1392.64	1392.64	16.6984615
23	fosa de clavados	x	x		x				449.44	449.44	5.389014056
24	chapoteadero	x	x		x				110.91	110.91	1.329867277
25	adaptación	x	x		x				111.6	111.6	1.338140728
26	acondicionamiento	x	x		x				162.44	162.44	1.94773817
27	calentamiento								118.72	118.72	1.423513147
28	circulaciones secas			x				2	70.93	141.86	1.700973509
29	circulacones humedas gradas			x					1134.66	1134.66	13.60515016
30	gradas			x	x		x		1892.74	1892.74	22.69491471
31	circulaciones			x	x		x		1588.08	1588.08	19.04188644
	total									8339.93	

9.14. Tabla de requerimientos y áreas de alberca olímpica; en requerimientos de instalación: SA=instalación sanitaria, HI= instalación hidráulica, EL= instalación eléctrica, IE= instalaciones especiales, SO=audio, TC= telecomunicaciones, VE= ventilación

©Daniel Forjas

CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO

Con la información anteriormente presentada y teniendo en cuenta que estamos en un terreno de conservación , junto a un lago y conteniendo a un humedal, la conceptualización principal sería una arquitectura sustentable, la palabra sustentable puede ser debatible, ya que muchos la usan pretendiendo que su diseño no creará impacto ambiental o urbano, y eso es mentira, toda modificación crea un impacto. En este proyecto ser sustentable, es tratar de crear el menor impacto posible tanto en la vegetación endémica y en los servicios que proporciona el municipio.

Para crear el diseño tenemos que tener en cuenta algunas variables que pueden influir como:

VARIABLES EN EL DISEÑO DEL CONJUNTO:

- **Morfología:** la topografía que se puede observar en la *(imagen 5.2 y 5.3)* nos muestra que el terreno es relativamente plano que nos facilita el desplante de canchas, que como en otros conjuntos deportivos lo más práctico es mantener núcleos del mismo tipo.
- **Contextual:** al no tener una imagen urbana clara del entorno, la idea principal es tener núcleos de vegetación endémica que remarquen las áreas de construcción, las cuales tendrán una lectura sencilla para el usuario .
- **Socio-cultural:** esto determina la cantidad y tipo de canchas que se utilizaran en el conjunto, SEDESOL nos pide los tipos de canchas y la cantidad, comparando con los otros deportivos se utilizaran más las canchas de fútbol por popularidad y más recientemente la pista de skateboard.
- **Económicas:** al ser un proyecto municipal se tiene que pensar en un proyecto con características más funcionales que estéticas.
- **Funcionales:** para poder hacer una lectura y distribución más sencilla el proyecto se subdivide en áreas deportivas, servicio, recreación y conservación.
- **Tecnológicas:** en el proyecto se utilizan tecnologías económicas y actuales que nos permiten captar y almacenar agua de una manera eficiente.
- **Espacial:** la distribución en dos partes los servicios de estacionamiento, nos permite repartir el flujo de usuarios que van al área deportiva, de los usuarios que van al área recreativa y de conservación.

VARIABLES EN EL DISEÑO DEL ALBERCA:

- **Morfología:** las variantes fueron más limitadas ya que la principal característica a cubrir, es una cubierta que libraré los grandes espacios de las albercas teniendo en cuenta los factores ambientales antes mencionados.
- **Contextual:** una de las características del diseño en albercas es que hay que cumplir todas las normas y relativamente la mayoría de las albercas de competición son similares, aquí la variante es el diseño de las fachadas para mantener una lectura sencilla y económica.
- **Socio-cultural:** esta variable no es contemplada ya que es un deporte en el cual casi cualquier estrato de la sociedad puede practicar.
- **Económico:** la propuesta debe ser relativamente económica a otras soluciones existentes actualmente.

- Funcionales: la dificultad aquí es hacer funcional el concepto principal de sustentabilidad ,y coordinar la instalaciones para que funcionen aprovechando el entorno.
- Tecnológicas: esta variante va muy unida a la económica, ya que existen muchas soluciones en respuesta a las necesidades del proyecto, pero también existen una brecha en cuanto a sus costos, aquí se trata de mantener una preferencia ante lo económico - funcional, ya que llegar a la optimización es económicamente inviable para este proyecto.
- Espacial: al tener que cumplir con la normatividad de la FINA, y las normas técnicas en cuestión de isóptica queda muy poco rango de posibilidades de diseño dentro del área del alberca, principalmente el espacio esta diseñado para cumplir el funcionamiento de circulaciones de usuarios y el funcionamiento de las estrategias para la sustentabilidad del mismo.

CONCLUSIÓN:

El recabar toda la información que se lleva hasta este punto, y tener un parámetro de los rangos que podemos alcanzar , ayuda a no perderse en un mar de posibilidades de diseños, y tener claro en todo momento cuales son los conceptos que van a regir el diseño, hará que el proyecto funcione adecuadamente a lo que nos hemos planteado.

CONCEPTUALIZACIÓN

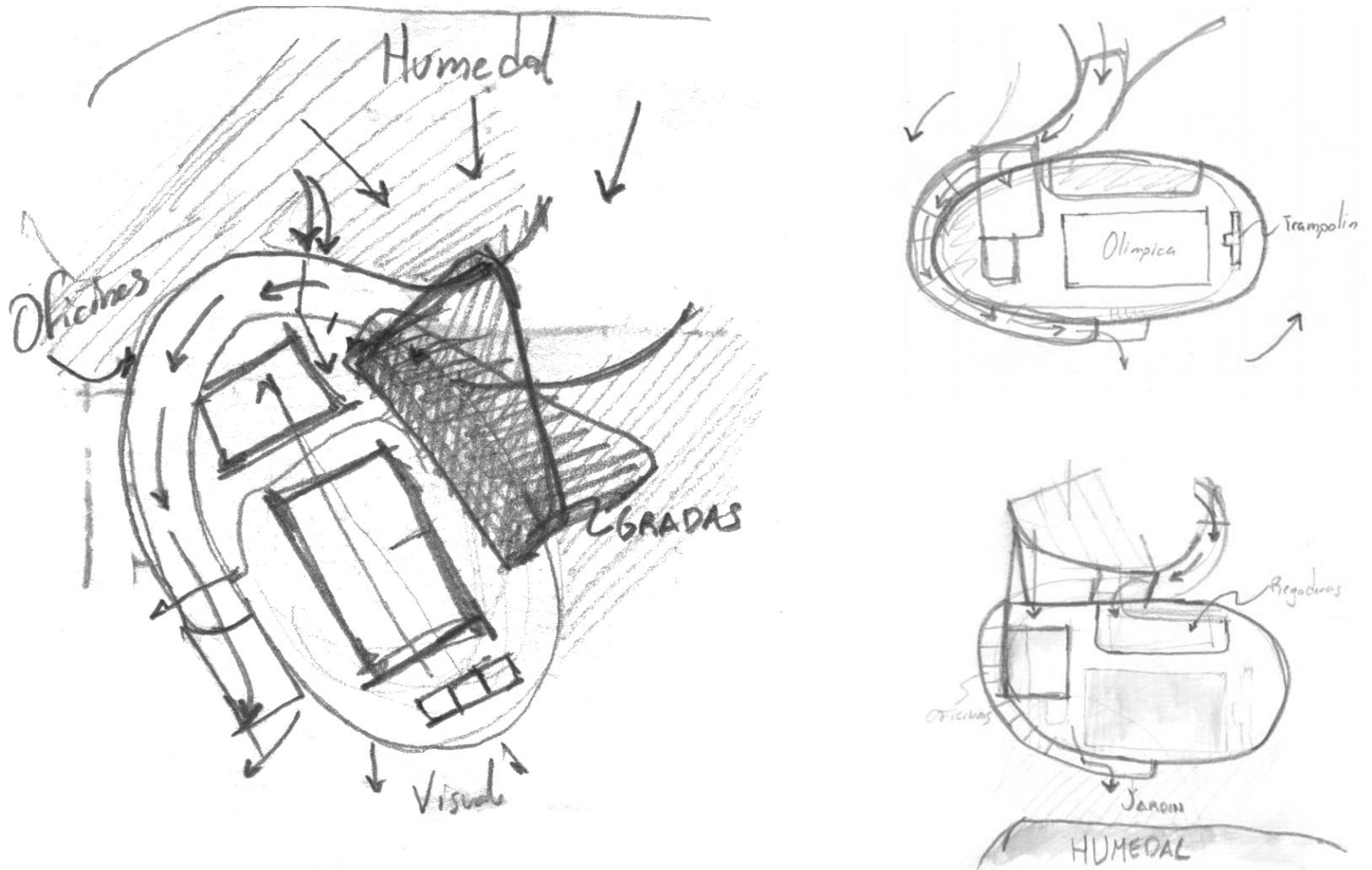
Es un poco polémico hablar del concepto arquitectónico en esta Facultad, ya que existen pocos profesores comprometidos en dar la materia de Investigación y teoría; y los existentes tienen puntos de vista contradictorios al respecto de esto, sin embargo, ésta es mi opinión acerca del concepto arquitectónico:

Es la idea generalizada de los problemas del proyecto; la forma en la cual responde el arquitecto a las situaciones expuestas del entorno, tiempo y cliente, las cuales pueden variar dependiendo de la forma de pensar del arquitecto (puntos de vista, filosofía de vida, punto de vista político, etc).

Puntuando lo anterior, el concepto general del proyecto de conjunto es "PRESERVACIÓN" , porque se trata de cuidar y evitar el deterioro del suelo, fauna y flora del entorno con las diferentes acciones proyectadas. y el del proyecto arquitectónico es "SUSTENTABILIDAD" aprovechando al máximo el entorno y así crear un menor impacto en el consumo de recursos.

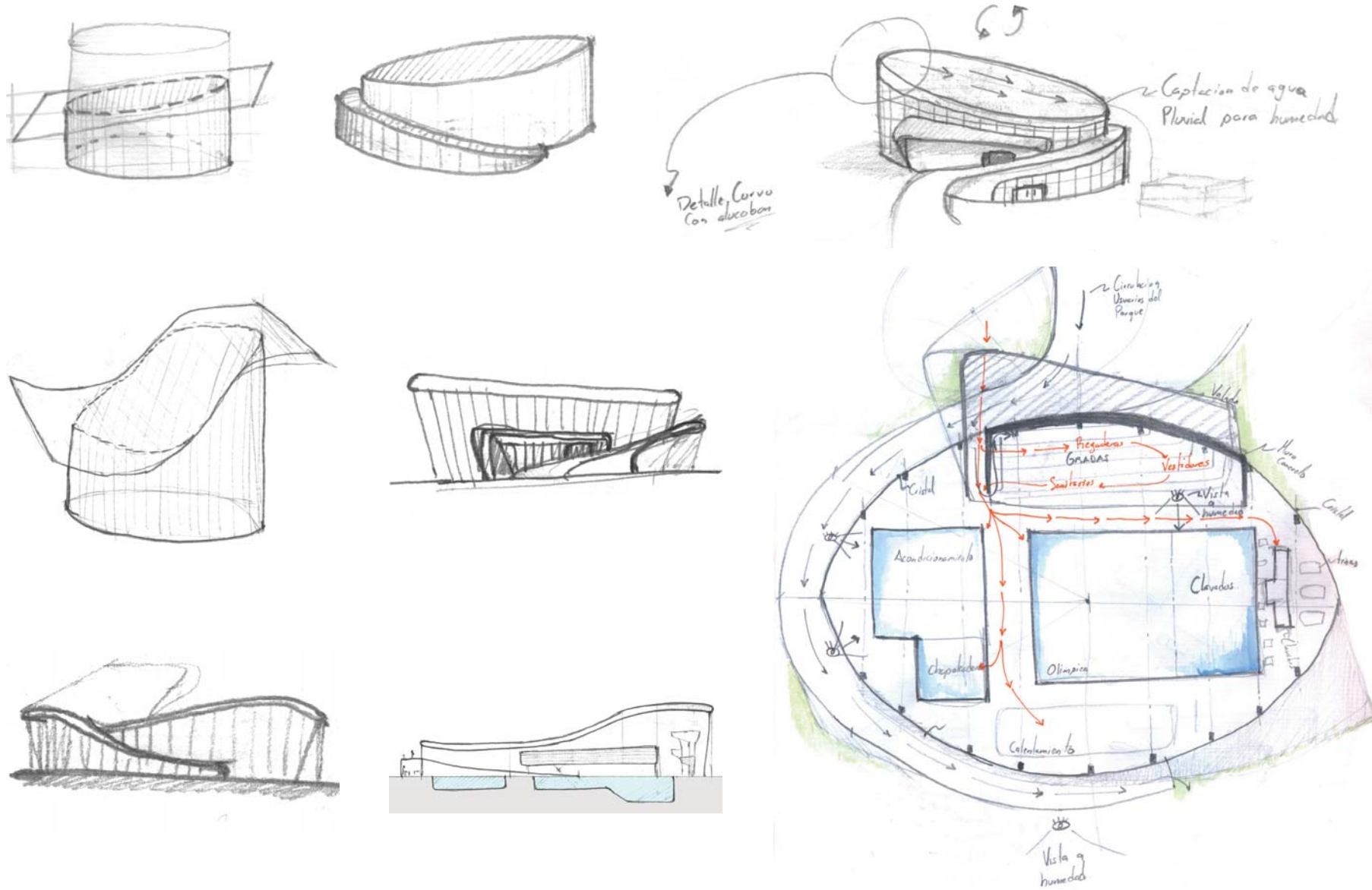
CRONOLOGÍA DE DISEÑO

Al tener en cuenta los pasos y métodos del proceso de diseño, se comenzó a hacer los primeros croquis, en los cuales se buscaba encontrar una distribución adecuada con respecto a los datos obtenidos del contexto, como el ejercicio de diseño se fue desarrollando conforme a la investigación, los diseños iban evolucionando de manera directa a la obtención de datos.



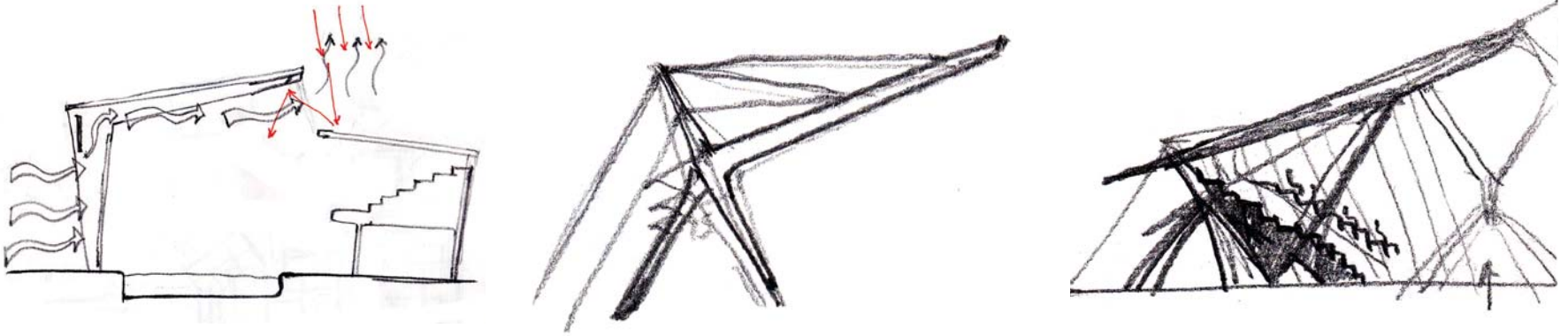
10.1. Serie de primeros croquis de distribución de áreas

Posteriormente se exploró la forma volumétrica, la cual tenía que responder a uno de los puntos principales del concepto, la captación pluvial.



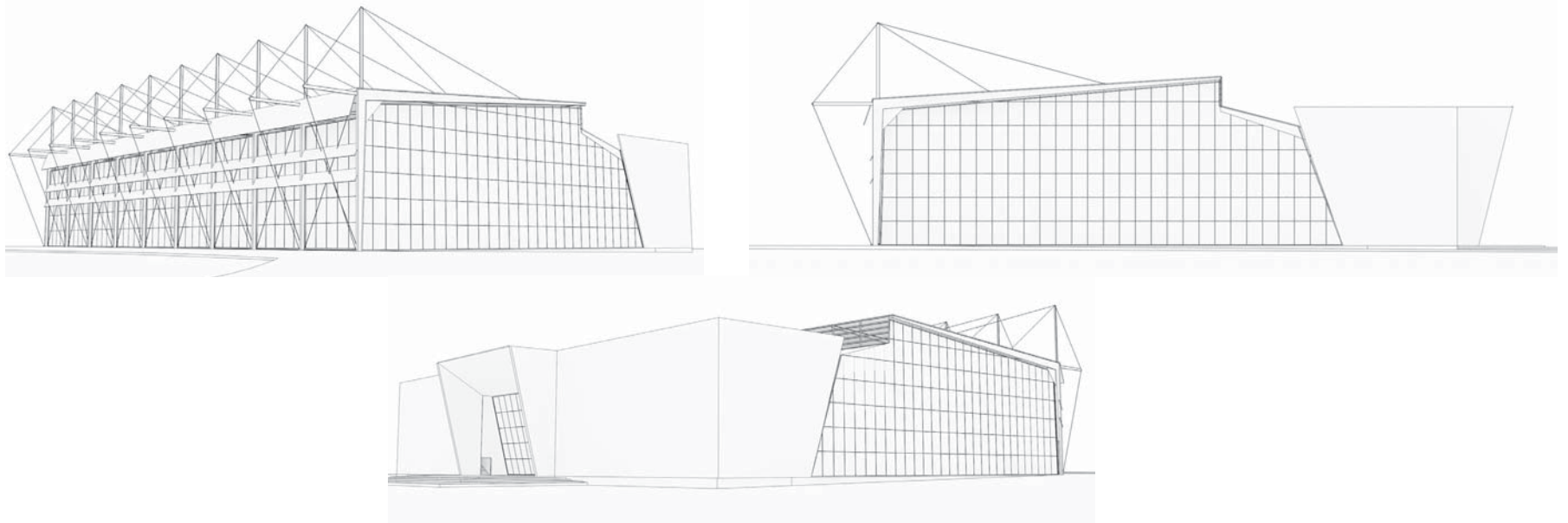
10.2. Serie de croquis donde se busca la forma de la cubierta.

Al recabar mas información a cerca del lugar, se pudo determinar valores que influyeron en el diseño, el mas importante, la resistencia del terreno. Ya que al ser de alta compresibilidad se tuvo que replantear la conceptualización de la estructura, principalmente la cubierta.



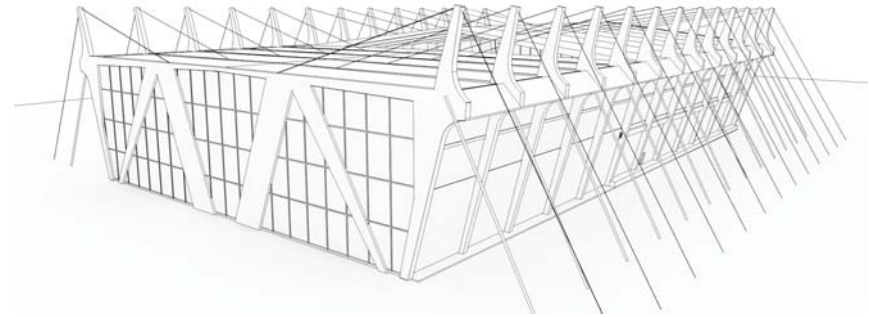
10.3. búsqueda de una propuesta estructural y de cubierta.

Una propuesta fue el uso de tensores , para poder sostener los grandes claros y principalmente dar dirección al agua de precipitación pluvial.



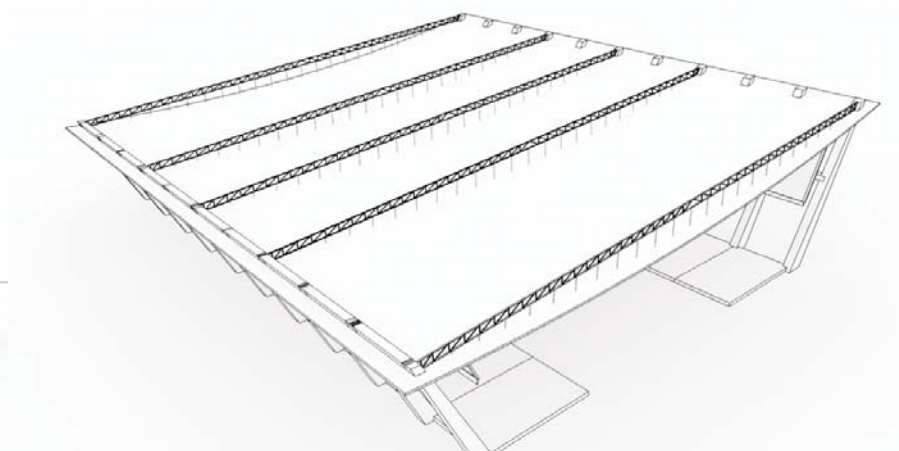
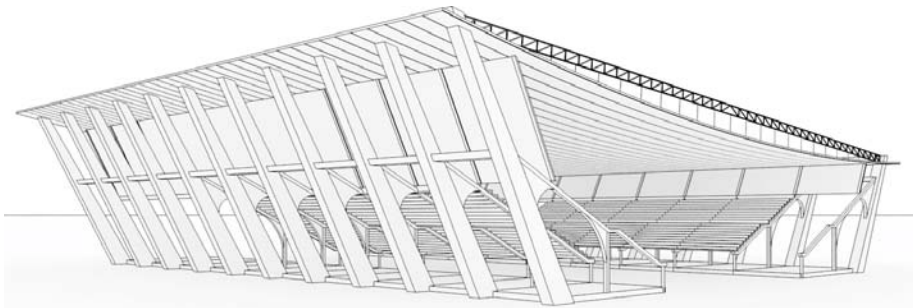
10.4. Serie de modelos donde se busca la forma de la cubierta, para responder a la necesidad de captación pluvial.

Otra propuesta de forma, para buscar simetría en la estructura, ya que en el diseño anterior, al tener claros diferentes, creaba momentos y esfuerzos que hacían que los peraltes de las travesas se fueran a dimensiones demasiado altos.



10.5. Serie de modelos donde se buscan propuestas de forma de cubierta

En la búsqueda de propuestas para la cubierta, se llegó a la forma de una catenaria, la cual ayudaba al direccionamiento de la captación pluvial y en una baja uniforme de cargas a través de los tensores de acero.



10.6. Serie de modelos donde se busca la forma de la catenaria.

Se llegó a la conclusión que la forma de catenaria era la mejor opción; y posteriormente se buscó el ángulo de inclinación de columnas para poder compensar el empuje que genera la cubierta, y principalmente se hizo una forma en la cual se uniera la estructura de gradas y columnas para generar un elemento monolítico, el cual dará mas estabilidad a la edificación.



10.7. Serie de modelos donde se muestra la estructura monolítica del proyecto

Al tener definida la estructura, se comenzó el dimensionamientos adecuado para ésta, y al observar que el momento mas grande se encuentra en el punto medio de la columna, se colocó un refuerzo en este. Y en fachada se genera un emplazamiento para acentuar el acceso al proyecto



10.8. Serie de modelos donde se muestra el emplazamiento y última propuesta de estructura

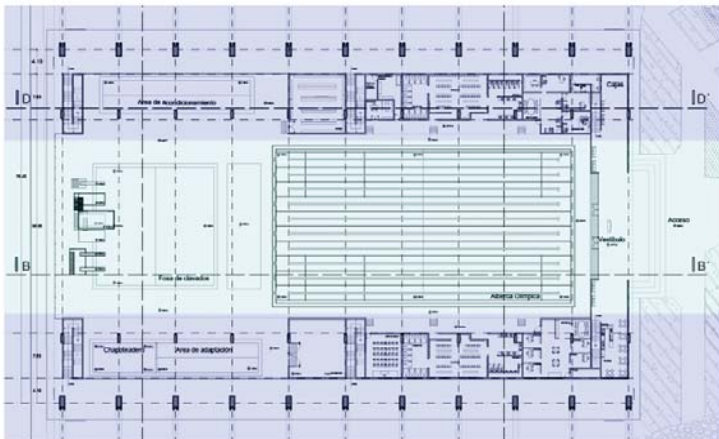
USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO

Ya que se tiene contemplado incorporar normatividades de SEDESOL para su posterior subsidio económico (página 53), el tipo de administración que tendrá será federal, con implementación de programas municipales con horarios de lunes a domingo de 7:00am a 6:00pm, para el uso de áreas recreativas del conjunto deportivo y del uso del edificio de la alberca olímpica se tiene contemplado un horario de lunes a viernes de 10:00am a 4:00pm y sábados de 8:00am a 2:00pm en los cuales se realizarán todo tipo de actividades relacionadas a la natación y clavados.

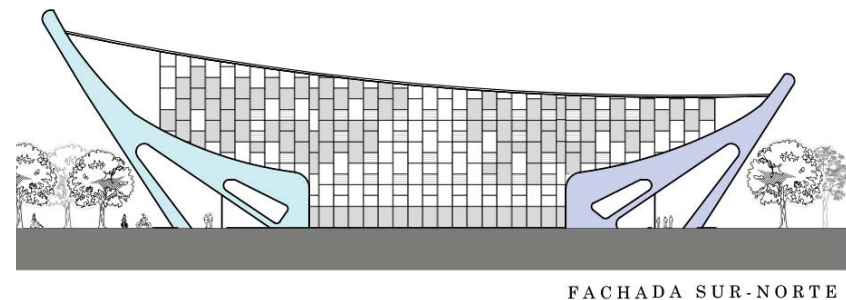
MEMORIA DESCRIPTIVA ARQUITECTÓNICA

Descripción general: el edificio tiene una distribución simétrica en la cual, el eje central de composición se ubican las dos actividades principales que es la alberca olímpica y la fosa de clavados, a sus laterales en la planta baja se encuentran todas las áreas antes mencionadas en el programa de necesidades y en la planta alta las gradas.

La forma curva característica de la cubierta responde a dos necesidades, una es liberar el espacio necesario para las albercas sin necesidad de algún tipo de pilar o estructura que interfiera en las actividades y segunda, tener una forma que ayude tanto a la captación pluvial como a la colocación de calentadores solares. Por esta razón se obtiene el diseño peculiar de las columnas, que se diseñaron para contrarrestar las fuerzas creadas por la cubierta. En la (imagen 10.9. y 10.10.) Se muestran en planta y alzado la forma antes mencionada.



10.9. Planta donde se muestran los ejes de composición descritos anteriormente



10.10. Fachada donde se muestran los dos tipos de columna y forma de cubierta

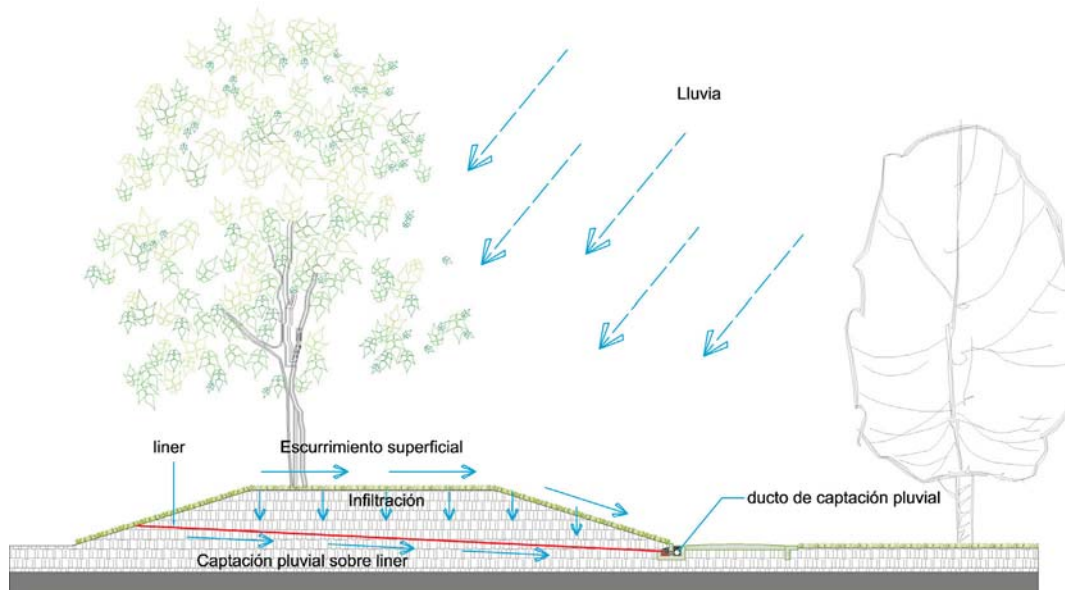
El principal objetivo de este proyecto es mantener y preservar la flora y fauna endémica, ya que ha sido duramente reducida por distintos factores, como la introducción de especies no nativas, invasiones de territorio a causa de carreteras y los cambios de niveles de los humedales a causa del desecamiento de los mantos acuíferos.

Por ello el diseño que se plantea en este proyecto está hecho para atacar estos problemas, los cuales se pueden dividir en 5 puntos:

- Proyecto de captación pluvial a base de taludes.
- Reintroducción de vegetación endémica y/o resistente a este tipo de suelo altamente salino.
- Re-inyección de agua para mantener humedales.
- Colocación de luminarias con alimentación de luz solar.
- Mobiliario urbano.
- Proyecto de composteros a base de lombriceros.

Proyecto de captación pluvial a base de taludes:

Uno de los retos para este proyecto es el abastecimiento de agua. Para hacer sustentable este proyecto en este aspecto, en este proyecto, se propone una serie de taludes a lo largo de los recorridos peatonales, en los cuales se coloca una capa de LINER (textil impermeable que se usa para la contención de agua en lagos o ríos) entre capas de tierra para poder captar el agua tanto en escurrimiento superficial, como en infiltración, tal como se muestra en la (imagen 11.1.)



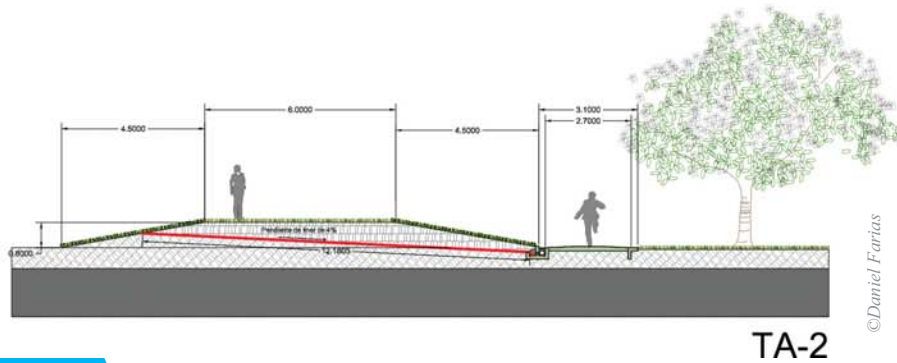
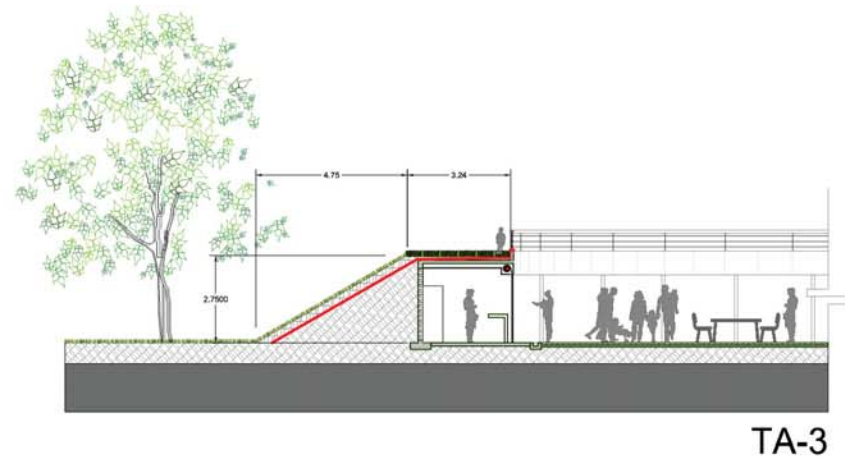
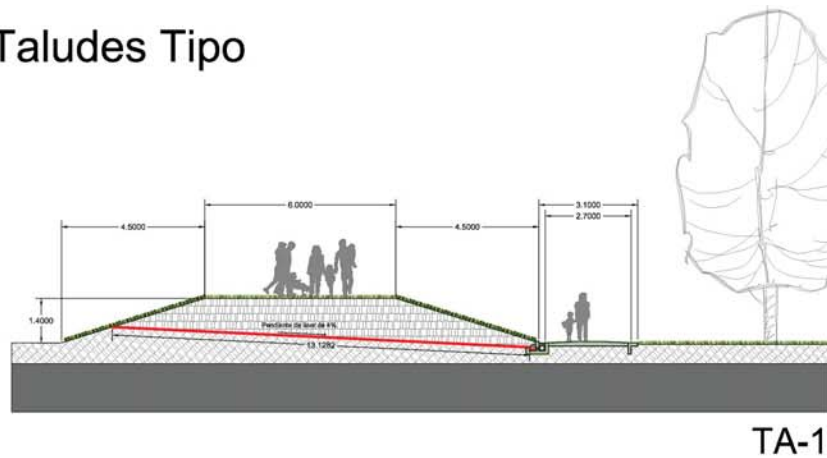
©Daniel Fariñas

11.1. Corte muestra donde se visualiza el recorrido del agua pluvial al ser recolectada por el liner

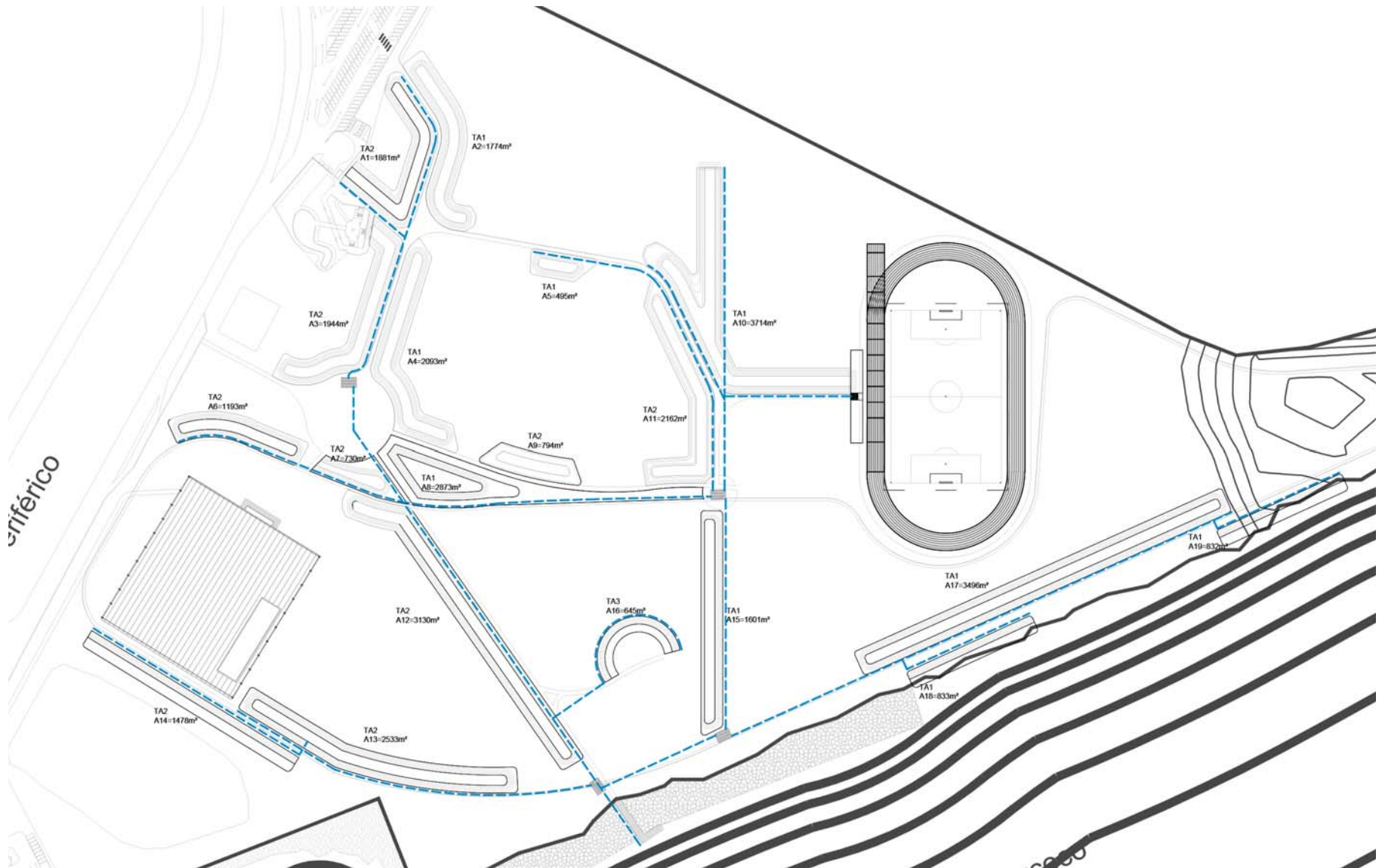
En el terreno se aprovecha la topografía del mismo para dar pendiente natural a la mayoría de las tuberías de captación pluvial, las cuales se interconectan en los cuatro módulos de captación pluvial, distribuidos en el terreno del proyecto, como se puede ver en la (imagen 11.2.) Los taludes en conjunto tienen un área total de 34,201 metros cuadrados, ya que la precipitación media anual de este lugar es de 518.8 mm, por lo cual se puede deducir que la captación pluvial en días de lluvia será de 1,774,347.88 litros. Aunque la captación no es del 100% eficiente se tiene que descontar un 27% por el tipo de suelo solonchack, franco arcilloso con una permeabilidad de 3.5×10^{-8} cm/s, con lo cual se obtiene una cantidad de 1,295,273.95 litros por día, los módulos de captación pluvial que se requieren son para quince días, lo cual da como resultado 19,429,109.29 litros o 19,429.1 metros cúbicos. Para calcular la cantidad de unidades matrix necesarias se tiene que dividir la capacidad de la unidades, siendo que el modelo 70,006 requiere 2.03 unidades para un metro cúbico, se hace la multiplicación y da como resultado 39,441 unidades. En la (imagen 11.8.) Se muestra una tabla con los valores exactos por cada talud.

En la (imagen 11.3.) Se muestran los diferentes tipos de taludes que se manejan en el proyecto. El talud TA1 tiene 1.40m de altura lo cual limita la visual con respecto al usuario, en el talud TA2 es del 0.80m y en éste no se limita la visión del usuario, siendo éstos colocados donde se encuentra algún área próxima y los taludes TA3 que sólo se encuentran en el área de locales comerciales, los cuales sirven para delimitar el área de los mismos.

Taludes Tipo



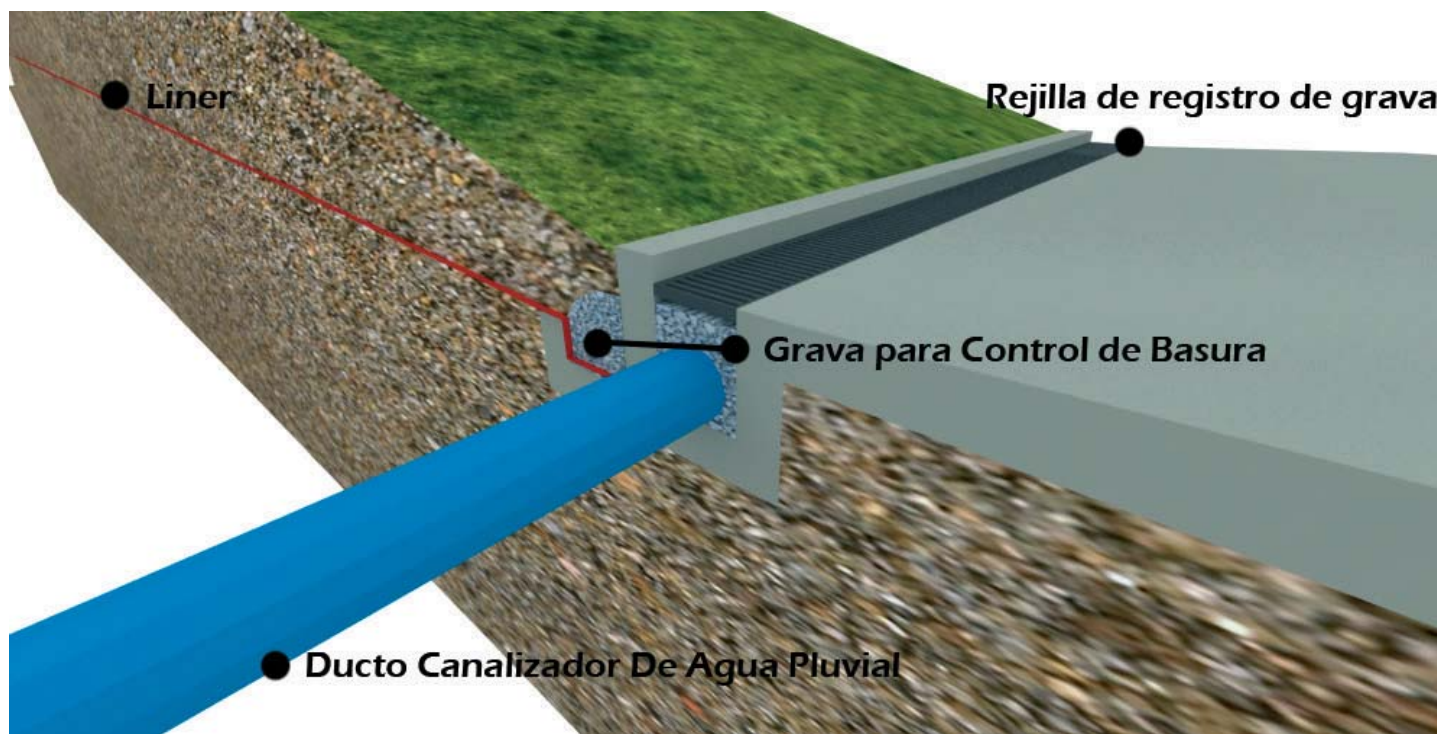
©Daniel Farias



11.2. Plano de ubicación de los taludes por tipo y área total, también se pueden identificar las canalizaciones y módulos de captación pluvial

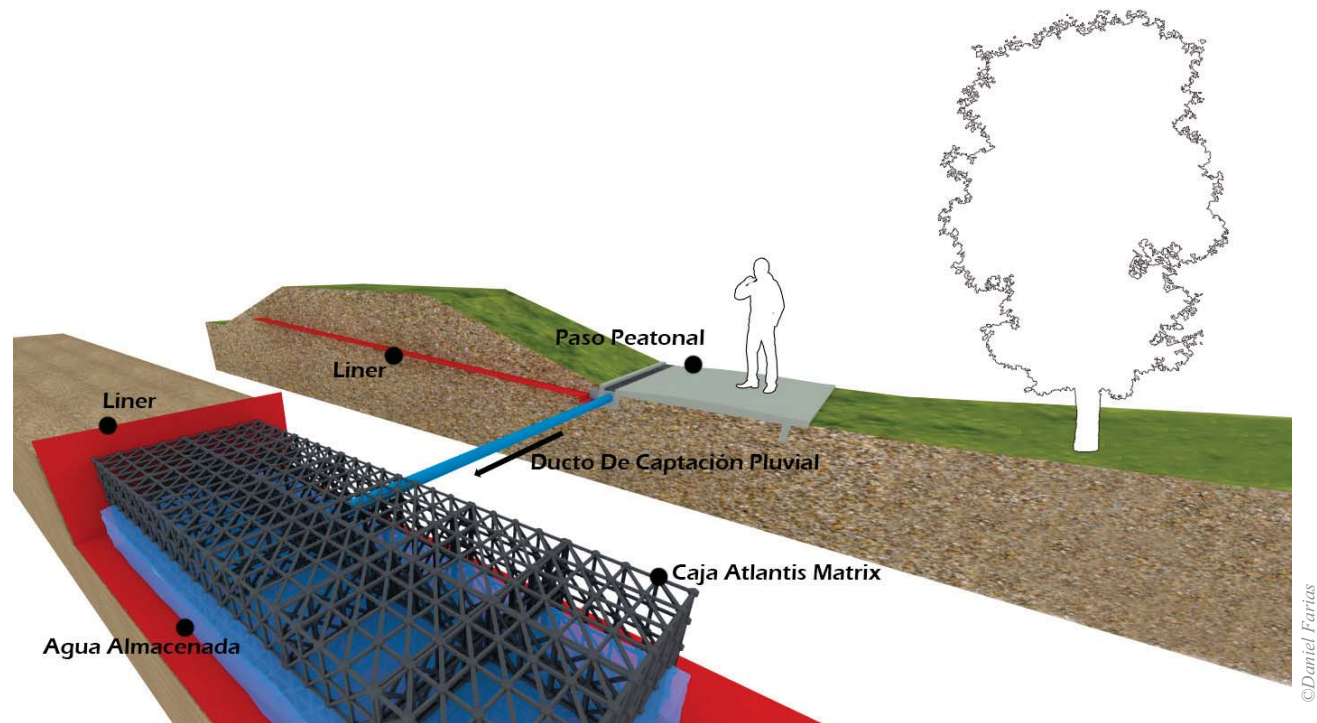
El agua es dirigida por gravedad por medio de la superficie o liner a una trampa de grava, la cual evita el paso de pequeñas partículas de tierra o basura que se vayan recogiendo por el camino de la misma; después de ser filtrada por la grava, pasa por un tubo de pvc perforado, el cual canaliza el agua a los distintos módulos de captación pluvial. En la (*imagen 11.4.*) Se muestra un detalle de la misma.

El tipo de liner que se propone es Liner Xavan de Dupont de una proporción de 6.00m por 33.00m el cual proporciona una mejor maniobrabilidad al colocarlo porque su peso es de 500g por metro cuadrado, con una soldadura de calor entre ellas.



11.4. Corte que muestra el perfil de la banqueta para poder colocar la grava y las rejillas, donde el liner se presenta con una capa de color rojo y la tubería de color azul

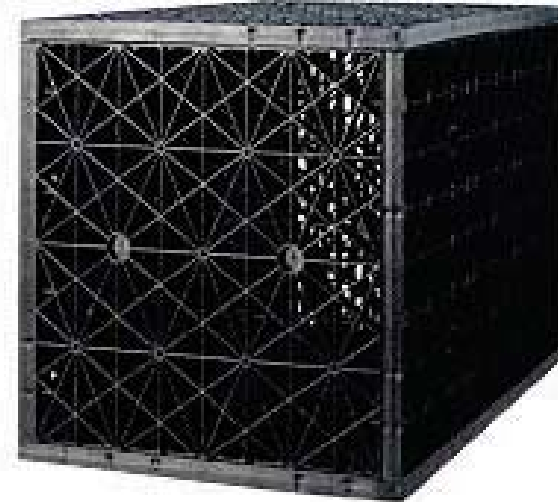
Ya que se tienen las líneas de tubería por donde va circular el agua recolectada, son canalizadas a los módulos de captación, los cuales están hechos de una previa excavación en el lugar seleccionado, la excavación tiene que ser de 2.40m de profundidad (ya que los módulos de Atlantis Matrix así lo requieren) , después estos fosos deben ser cubiertos con Liner, posteriormente se colocan los módulos de Atlantis Matrix modelo 70006 (*imagen 11.7.*) (los módulos Atlantis Matrix son un sistema modular de almacenamiento de líquidos auto portante que pueden introducirse en el subsuelo) que tienen como medida 68.5cm de largo, 174cm de ancho y 40.8cm de altura. La ventaja de usar este producto es que su función es como la de una cisterna, pero tiene la capacidad de estibarse hasta 5 veces y crear cualquier tipo de forma sin ningún tipo de estructura como se muestra en la (*imagen 11.6.*) Al terminar de acomodar los módulos Matrix, se coloca una capa de tierra del mismo grosor que del total de que se consiguió con el acomodo de los módulos y por último se coloca el tipo de cubresuelo que se desea utilizar o algún tipo de vegetación planteada en diseño. En la (*imagen 11.5.*) Se Presenta una imagen de cómo funciona este sistema en el proyecto.



11.5. Aquí se muestra el funcionamiento de los módulos Atlantis matrix en el proyecto



11.6. Ejemplo de acomodo de módulos Atlantis matrix



11.7. Módulo de Atlantis matrix

			Precipitación media anual:518.8 mm	
tipo de talud	Áreas	metros cuadrados	cantidad de agua captada x día de lluvia en litros	captación real (73% eficiencia)
TA2	A1	1881	97586.28	71237.9844
TA1	A2	1774	92035.12	67185.6376
TA2	A3	1944	100854.72	73623.9456
TA1	A4	2093	108584.84	79266.9332
TA1	A5	495	25680.6	18746.838
TA2	A6	1193	61892.84	45181.7732
TA2	A7	730	37872.4	27646.852
TA1	A8	2873	149051.24	108807.4052
TA2	A9	794	41192.72	30070.6856
TA1	A10	3714	192682.32	140658.0936
TA2	A11	2162	112164.56	81880.1288
TA2	A12	3130	162384.4	118540.612
TA2	A13	2533	131412.04	95930.7892
TA2	A14	1478	76678.64	55975.4072
TA1	A15	1601	83059.88	60633.7124
TA3	A16	645	33462.6	24427.698
TA1	A17	3496	181372.48	132401.9104
TA1	A18	833	43216.04	31547.7092
TA1	A19	832	43164.16	31509.8368
total:		34201	1774347.88	1295273.952

litros por día	quince días de almacenaje	total de litros
1295.273952	15	19429.10928

litros por almacenar	unidades matrix 70006 necesarias para almacenar 1m3	total de unidades matrix
19429.10928	2.03	39441.09184

11.8. Tabla de taludes por áreas, capacidad de captación pluvial, eficiencia y cálculo de unidades matrix para 15 días



11.9. Imagen de cubresuelos y halófilas en el proyecto



11.10. Imagen de árboles y arbustos en el proyecto

Reintroducción de vegetación endémica y/o resistente a este tipo de suelo altamente salino:

Para la reintroducción de flora en este proyecto se tomó en cuenta principalmente que fuera vegetación endémica, ya que la adaptatividad de estas es muy difícil por el tipo de suelo existente; edafológicamente es un suelo *Solonchacks*, conocidos también como *Gleyicos* y *Gley-solares* con características tipo cálcicos fases sódicas, esto según la clasificación de la FAO. Ya en una clasificación más local se les conoce como Salino-sódico, Álcali negro o Jaboncillo, el cual se caracteriza por tener un 94% de sales de sodio y un pH de entre 6 a 10.8 según la región.

Otra variante que se tiene que tener en cuenta es el clima, el cual es: B S1 Kw (1') según que la clasificación *koppen*, el cual es semis-seco con verano fresco lluvioso, con temperatura media anual de 15.3°C, temperatura máxima de 36°C, temperatura mínima de 11°C, vaporización de 1.810mm y vientos de 2.3 a 4.1 m/seg.

Para poder organizar mejor los tipos de vegetación que se va a utilizar, se clasificarán en tres partes: cubresuelo, halófilas y árboles - arbustos.

Cubresuelo: se proponen tres tipos de cubresuelo introducidos ya que en esta área sólo existen plantas halófilas endémicas: uno es el *Agrostis canina* el cual es muy estético, resistente a altos niveles de pH y es de bajo mantenimiento; *Axonopus sp* cuyas principales características son: su crecimiento agresivo, su gran densidad no deja crecer maleza y muy resistente al tránsito intenso y *Buchloe dactyloide* que es tolerante a suelos sódicos, y muy utilizada en la conservación de suelos con erosión.

Halófilas: la *Distichlis spicata* es la planta endémica y característica de este lugar, la *Typha augustifolia* otra planta endémica se caracteriza por crecer en orillas de humedales y llega a crecer hasta tres metros de altura; la *Sporobolus pyramidatus* es muy importante para la reproducción de aves migratorias ya que en ellas se albergan los nidos de las mismas; y *Scirpus Lacustris*, la cual al ser muy estética es utilizada para agrupaciones de macizos.

Árboles y arbustos: unos de los problemas de esta propuesta son los árboles, ya que localmente no existe ni una especie nativa, y las existentes son introducidas, como el *Eucalyptus globulus* que es ya un problema para la ciudad por su agresividad ante otras especies y la *Casuarina equisetifolia*, la cual se retoma para este proyecto por su excelente adaptación a este suelo y detiene la erosión en orillas de humedales; *Arbutus unedo* un arbusto que se adapta muy bien a pisos altos en sodio y con fonda muy espesa; *Aesculus hippocastanum* un árbol muy estético por su flor blanca y gran tamaño; *Callistemon citrinus* muy conocido en esta ciudad como cepillo, su color rojo característico es su principal estética; *Pinus pinae* el cual brinda una espesa sombra por su gran altura; *Gleditsia triacanthos* conocida también como acacia negra y por sus semillas comestibles; y por último la *Tamarix parviflora* que es muy estética por su color rosado y muy parecido a la flor de la guayaba o al cerezo, especie introducida por el Ing. Agr. Carlos González Vicente en un proyecto realizado en 1971 de reforestación, en el cual observó que aparte de que la planta se adaptaba, también servía como saneador de suelo, ya que iba eliminando el sodio del suelo que lo contenía. En las (*imágenes 11.11. , 11.12.*) Podemos ver la paleta vegetal, y en la (*imagen 11. 13.*) Una descripción más detallada de cada especie antes mencionada.

Árboles



Pinus pinea



Casuarina equisetifolia

Árboles



Gleditsia triacanthos



Tamarix parviflora

Cubresuelos



Agrostis canina



Axonopus sp



Buchloe dactuloides

Halófilas



Distichlis spicata



Scirpus lacustris



Sporobolus pyramidatus



Typha angustifolia

Arbustos
y
Árboles



Arbutus unedo



Aesculus hippocastanum



Callistemon citrinus



Nombre Científico	Nombre Común	altura	características
<i>Agrostis canina</i>	Agróstide Perruna	0.75m	ideal para climas suaves, forma densos césped, soporta suelos con pH altos, bajo mantenimiento, requiere poco abono, crece lento, muy estetico
<i>Axonopus sp</i>	Gramma Brasileira	0.05 a 0.12m	césped denso, color verde claro, trama muy densa, soporta alto tránsito, alta capacidad de recuperación, adaptatividad a cualquier suelo
<i>Buchloe sactuloide</i>	Hierba Bufalo	0.15 a 0.30 m	tolerante a suelos con alto pH, de regiones áridas y semi-áridas, usada por su efectividad contra la erosión
<i>Distichlis spicata</i>	gramma salada	0.10 a 0.60m	planta halófila endemica, aunque no es muy estetica, es muy resistente a suelos de pH alto
<i>Scirpus lacustris</i>	junco de laguna	hasta 3m	crecen en bordes de canales y humedales, resisten a la salinidad, usadas para el control de erosión, y uso medicinal.
<i>Sporobolus pyramidatus</i>	Pasto niño en Argentina	hasta 0.60m	planta halófila endemica, crece a la orilla de los humedales, especie utilizada para la colocación de nidos de aves migratorias
<i>Typha angustifolia</i>	tatora	hasta 3m	holófila que se adapta a todos los tipos de suelo y aguanta muy bien el frio, su denso sistema rizomático previene la erosión y ayuda a retener el suelo
<i>Arbutus unedo</i>	madroñera	1.5 a 3m	es indiferente al tipo de suelo, soporta grandes temperaturas
<i>Aesculus hippocastanum</i>	castaña de las indias	30m	aunque su fruto es comestible no se usa por su amargor, su flor es blanca lo que lo hace muy estetico
<i>Callistemon citrinus</i>	cepillo	3 o 4m	planta muy resistente a terrenos secos, usada por su estetica de color rojo, aunque el suelo no cuente con nutrientes no pierde su pigmentación
<i>Pinus pinea</i>	pino piñonero	30m	usado en jardines y parque por su gran copa, sus raices son muy profundas para extraer agua de mantos profundos, utilizado x su resistencia a climas frios
<i>Casuarina equisetifolia</i>	casuarina	15m	principal caracteristica es que se adapta muy bien a la salinidad, se usa como corta vientos, resiste a la sequia, requiere muy poca atención
<i>Gleditsia triacanthos</i>	acacia negra	10 a 12m	arbol que crece muy rapido, sus frutos son utilizados como ornamento y comestibles crea sombra ligera, responde a cualquier tpo de pH
<i>Tamarix parviflora</i>	taray	1 a 15m	se adapta muy bien a suelos salinos, su flor es muy estetica

Tabla 11.13. Características de la vegetación propuesta

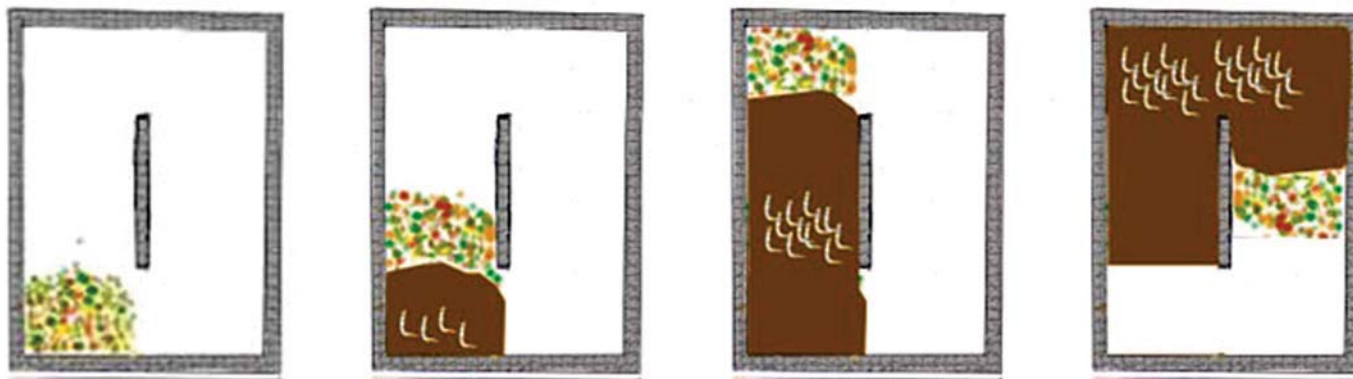
COMPOSTEROS

La composta es una mezcla de tierra con material orgánico, que con el tiempo genera un material que se puede utilizar como fertilizante y enriquecer el suelo para todo tipo de vegetación. La propuesta de composteros de tipo “lombriceros” es porque en el proyecto va a existir una gran cantidad de desperdicio de material orgánico por diferentes factores como: poda de árboles, saneamiento (árboles y cubresuelo), basura orgánica de los contenedores, desperdicios de los locales comerciales, y por la misma caída de hojas o flores de alguna especie en particular.

Existen varios métodos para la realización de composta (en cajones de madera, botes de plástico, composta caliente, etc) pero por las características de proyecto es mejor la utilización de lombrices para la descomposición de material orgánico (lombriceros), para ello se utiliza una especie llamada lombriz de california (*Lumbricus rubellus*) la cual es muy común en el campo, y este método es conveniente ya que no exige un proceso muy complicado, solamente hay que mantener una humedad relativa en la mezcla de tierra de un 70% y una temperatura promedio de 21°C para fomentar la reproducción y el estado óptimo de las lombrices.

El método que se propone es el de lombricomposta TAMU el cual es el más práctico, por la gran cantidad de material orgánico que se desechará, para su óptimo funcionamiento se deben de seguir los siguientes pasos:

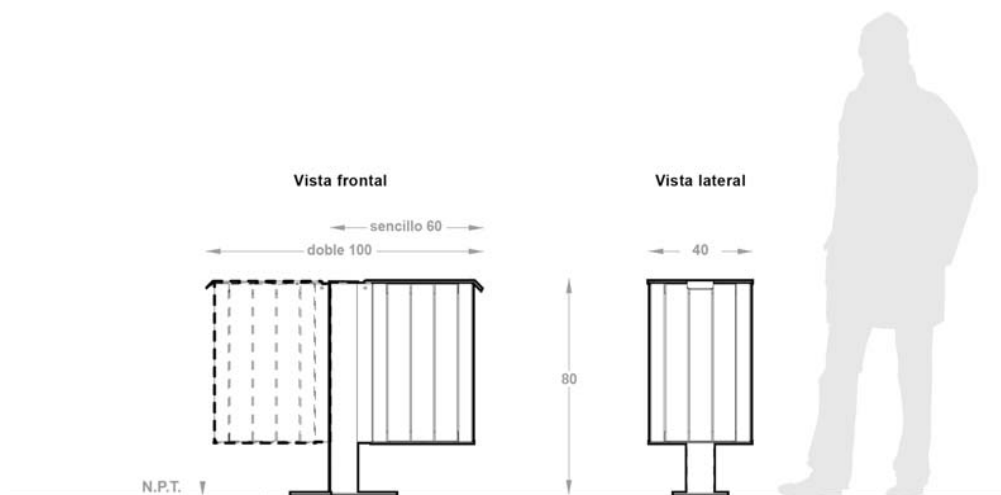
1. Se agrega materia orgánica/ desechos orgánicos.
2. Cada día se agrega más materia orgánica, llenando la caja hacia una dirección, y tapándola con tierra, después de una semana se introducen las lombrices.
3. Se sigue añadiendo materia orgánica fresca, mientras las lombrices se reproducen y comen de los desechos en proceso de descomposición.
4. Después de unos dos o tres meses se puede empezar a cosechar la tierra en la esquina donde se empezó, mientras las lombrices siguen la materia orgánica y ya no están presentes en la tierra trabajada.
5. En la (*imagen 11.14.*) Se puede observar el sistema rotatorio que se maneja



11.14. Sistema rotatorio de lombriceros tipo TAMU

Para la selección de mobiliario urbano, se tomaron en cuenta las normas exigidas por SEDESOL en el capítulo IX de desarrollo urbano, en las que contempla:

- Basureros: una de las recomendaciones que marca es que los basureros estén provistos de una base de “columpio” para poder hacer más fácil la recolección de residuos, además deben contar con una tapa superior para evitar la entrada de agua. Para la zona de comercio es recomendado colocar un bote de basura por cada local comercial y a no más de 2.40m del mismo, y en las zonas recreativas se tendrá que poner uno cada 900m² de terreno o a cada 45m lineales y a no más de 2.40m de una banca o parada de autobús. El mobiliario se seleccionó con colores sobrios oscuros y que entre ellos combinaran, con un detalle de madera en teca para evitar mantenimiento continuo.



12.1. Alzado del bote de basura tipo propuesto para proyecto



12.2. Vista de bote de basura



12.3. Detalle de tapa

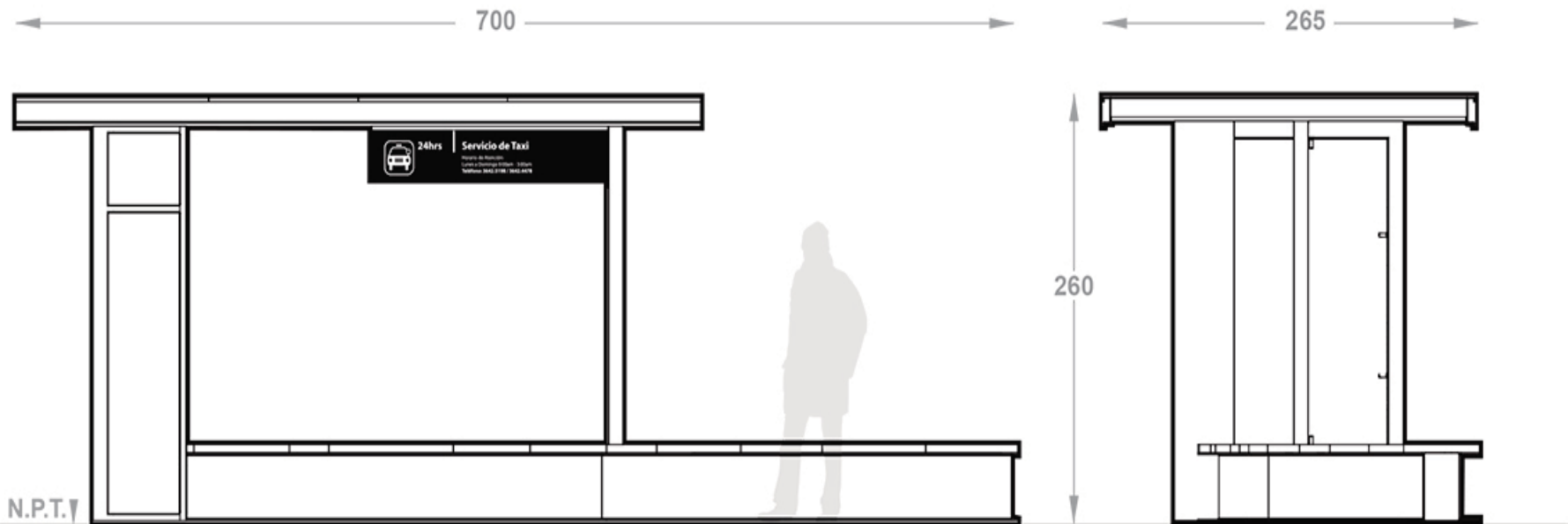
- Parada de autobús cubierta: se requiere un paso peatonal detrás de la parada de 1.40m, aunque se recomienda que el andén sea de 3.90m. Las medidas mínimas que se requieren para una parada de autobuses son: ancho 2.50m, altura de 2.30m y largo 4.00m las cuales pueden variar si son de tipo abierta, semicerrada o cerrada.

Al colocar una parada de autobús se debe que tener en cuenta que se deben cumplir ciertos elementos de infraestructura cerca y SEDESOL nos proporciona las medidas mínimas para localizarlos: 2.40 metros de una fuente lumínica, 32.00metros de una cabina telefónica, 2.40 metros basurero, 0.60 metros de protección peatonal, 4.80 metro de algua banca.

BKT-ES-001 / Con asiento

Vista frontal

Vista lateral

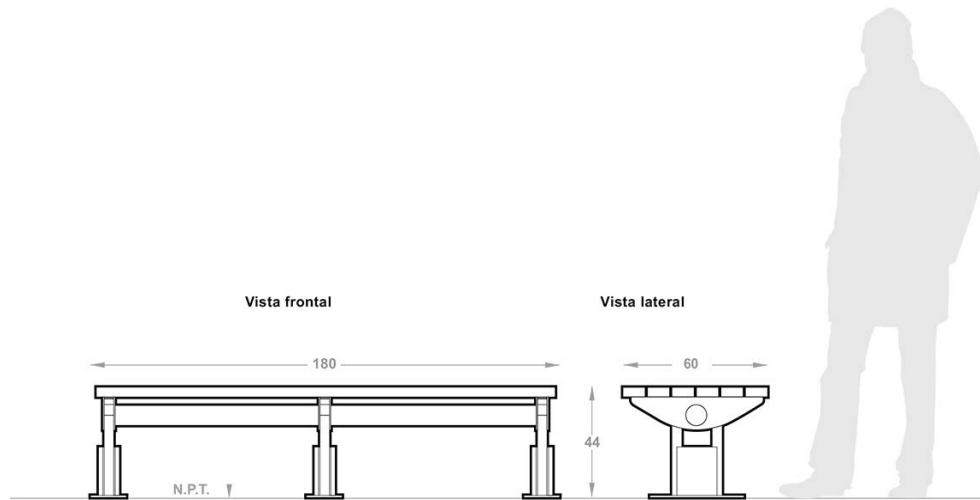


12.4. Alzado de la parada de autobús propuesta



12.5. Vista de parada de autobús

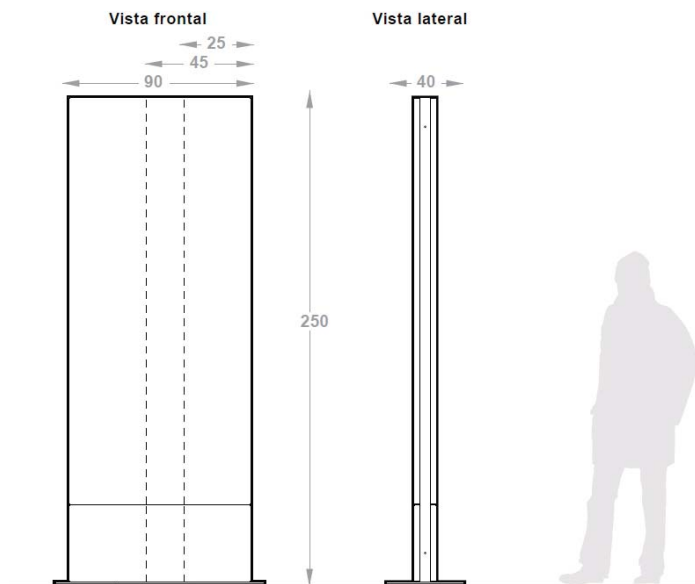
- Bancas: las medidas mínimas para una banca son: 45cm de la altura del asiento, 60cm de ancho del asiento , 90cm del largo del asiento, y en las bancas el tiempo de permanencia de confort son 20 minutos. La banca propuesta tiene elementos de madera y metal al color de los botes de basura, parada de autobús y señalización.



12.6. Alzado de la banca propuesta

12.7. Vista de la banca propuesta

- Señalización: SEDESOL solamente hace una recomendación en cuanto al material, que debe de ser acero, ya que da un tiempo mucho las largo de durabilidad, y no requiere una mano de obra tan especializada como otros materiales, además de que facilita dar acabados terminados; por ello se utilizarán elementos sólidos de color negro de lámina de acero donde podrán ponerse letras por corte de vinilo.



12.8. Alzado de señalización

12.9. Vista de señalización



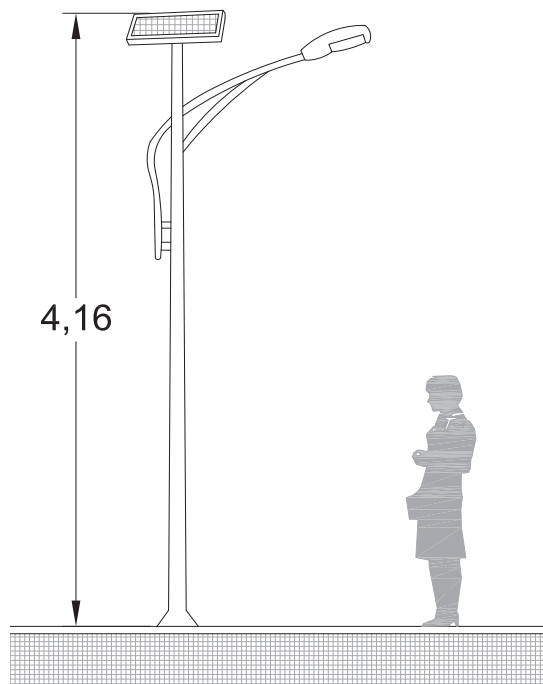
Colocación de luminarias con alimentación de luz solar:

Aunque el servicio de este conjunto será solo diurno, uno de los requisitos que pide SEDESOL para poder entrar en un programa de beneficio económico del CEDEM, es tener el 20% de luminaria alimentadas por energía solar, por esta razón se usarán postes de iluminación con un panel solar, una altura de 4 metros; se maneja esta altura porque el tipo de especies de árboles a utilizar, la mayoría tiene copas de más de 10 metros de altura, que limitaría el espectro de luz y a su vez se reducen los trastornos creados por la extensa exposición a la luz hacia los árboles.

Las luminarias que se manejarán son de la marca EVA (energía verde alternativa), cuya empresa se encuentra en el D.F., y según sus especificaciones da una vida de 25 años en los paneles solares, 5 años en baterías y 5 años en lámparas led. En cuanto a las lámparas que están alimentadas por corriente eléctrica será en consumo bifasico, ya que con esto se tiene un consumo más bajo de electricidad y los focos serán de aditivos metálicos cerámicos los cuales da una vida útil de 24,000 horas continuas de uso.

En las (imágenes 12.10. y 12.13.) se muestran en alzado el diseño de las luminarias y en las (tablas 12.11 y 12.12). las características de cada uno de los postes de iluminación

En la (imagen 12.14.) se muestra un plano de la ubicación de las luminarias dentro del proyecto



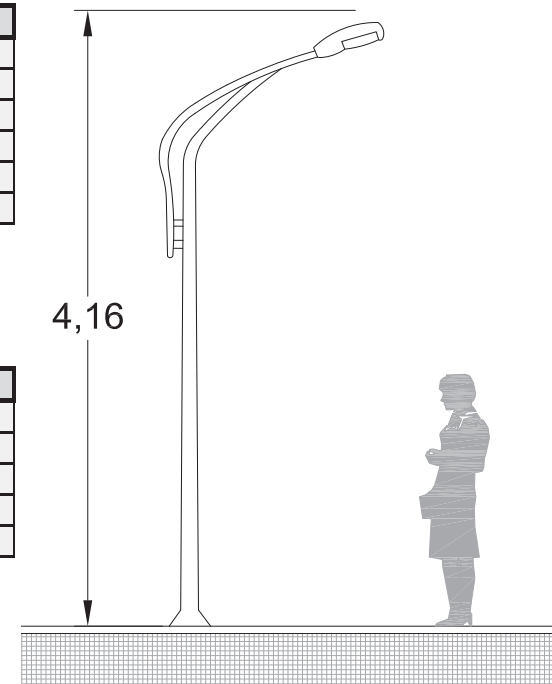
12.10. Alzado de luminaria

especificaciones	modelo S-SL12
panel solar	100w monocristalino o policristalino eficiencia de 15%
lampara	23w de inducción, 2,437 lumenes
poste	16 pies en acero galvanizado
bateria	12v - 80ah, celdas de gel
tiempo de trabajo	8-10 horas/dia, 2-3 dias de respaldo

12.11. Especificación de poste de imagen 13.10.

especificaciones	modelo S-SL14
lampara	de 60w eficiencia de 114 lm/w
baastro	nducción de 60 w
poste	16 pies en acero galvanizado
corriente	bifasica a 220w
tiempo de vida	24,000 horas

12.12. Especificación de poste de imagen 13.13.



12.13. Alzado de luminaria



12.14. Plano de ubicación de luminarias, donde los círculos de color rojo corresponden a las luminarias de alimentación de corriente eléctrica y las de color morado son luminarias solares.

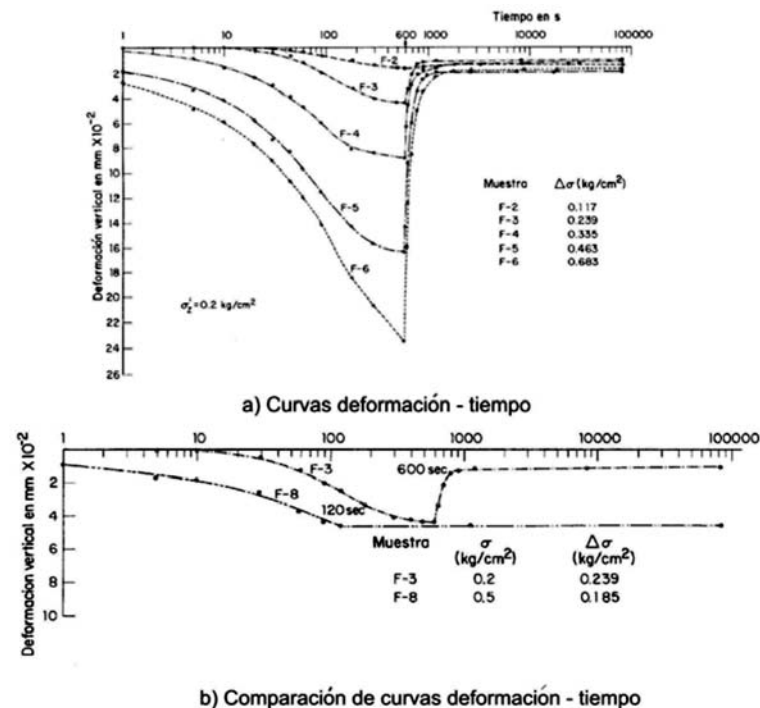
MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES

PROPIEDADES DEL SUELO

Para poder tener una idea mas clara de como empezar a diseñar la cimentación debemos tener claro cuales son las características del suelo; nuestro proyecto se encuentra en zona lacustre y como se comento anteriormente el suelo es del tipo Solonchack gleyicos y gleysoles cálcicos fases sódicas según la clasificación de FAO. Conocidos también como salino-sódico, álcali negro o jaboncillo y la composición media de las sales indica que un 94% son sales de sodio. La cantidad de humedad se incrementa con el decrecimiento de la profundidad, con un valor de aproximadamente 220% a 30 m y alcanzado un máximo de 420% a 7 m. Algunas propiedades dinámicas que encontramos son:

Compresibilidad: La amplitud del esfuerzo estático se mantuvo constante e igual a 0.2 kg/cm² (inferior al esfuerzo de fluencia), en tanto que las amplitudes del esfuerzo cíclico variaron entre 0.117 a 0.683 kg/cm². Se puede apreciar que a pesar de que las amplitudes del esfuerzo cíclico fueron grandes (0.683 kg/cm²,) el suelo presentó una recuperación elástica muy importante.

Resistencia al cortante: *(En la imagen 13.1.)* Se muestra el esquema del programa de ensayos que permitió conocer los parámetros sobre el comportamiento dinámico del subsuelo.



13.1. Gráficas de comparación de deformación tiempo

CIMENTACIÓN

El sistema de cimentación se basa en dos sistemas, unos es un cajón de cimentación que abarca toda el área de albercas y el segundo son zapatas aisladas que ayudan a soportar las columnas principales y evitar el giro que causa la cubierta; se optó por este sistema mixto ya que al momento de obtener la capacidad de carga del lugar dio como resultado 1.80 Tn/m² y se necesita un área más grande de cimentación. En los *planos ST-01, ST-02, ST-03* se encuentran mayores especificaciones.

CUBIERTA

La cubierta curva se desarrolla a través de un sistema de cables colocados a lo largo de las columnas (detalle de empotramiento en el plano ST-06), los cuales están separados entre sí a cada 1.22 metros, para colocar encima placas de concreto que miden 1.22 m, 3.10m, similar a un sistema de viga-bovedilla, con la diferencia que lleva un sistema de fijación entre el cable y la placa de concreto para evitar movimientos (detalle en el plano ST-06) y al tenerlo armado, se coloca una capa de concreto de 7cm para rigidizarlo. En el *plano ST-06* se encuentran mayores especificaciones.

COLUMNAS TIPO Z1- Z2

El diseño de las columnas se determinó por distintos factores, como la altura de la cubierta, forma de la cubierta y poder contrarrestar la carga que ejerce la cubierta en todo el edificio; la dificultad de estas columnas radica en las diferentes secciones que tiene la misma, ya que sostener la cubierta y las gradas tiene diferentes cargas. Para poder predimensionar las columnas, se hizo el cálculo de bajada de cargas que se tendría en uno de los ejes y así tener la carga total por eje. (Cálculo se muestra en la página 88). En los *planos ST-04, ST-05*, se encuentran mayores especificaciones.

MATERIALES

La característica principal del proyecto radica en que todos los elementos estructurales son de concreto $f'c:250\text{kg/cm}^2$ con acero de $F'y:4200\text{kg/cm}^2$ tanto columnas, cimentación, cubiertas y graderías. Aunque cada elemento contiene diferentes aditivos para las diferentes circunstancias como por ejemplo en cimentación contendrá aditivos para la impermeabilidad, aumento de resistencia, juntas con aditivos epóxicos para evitar filtraciones y en la cubierta deberá ser un concreto con un revenimiento alto con aditivos retardadores y aumento de elasticidad.

ACABADOS

Todos los elementos de concreto serán aparentes, y serán colados con cimbra de acero, se dará un acabado liso y tratamiento con aditivos anti-moho y tratar de reducir los costos de mantenimiento.

En el área de albercas se forrarán todos los pisos y albercas con materiales cerámicos.

En la cancelería todos los perfiles serán de aluminio natural anodizado y los cristales como se especifica en los planos CA-01, CA-02, CA-03.

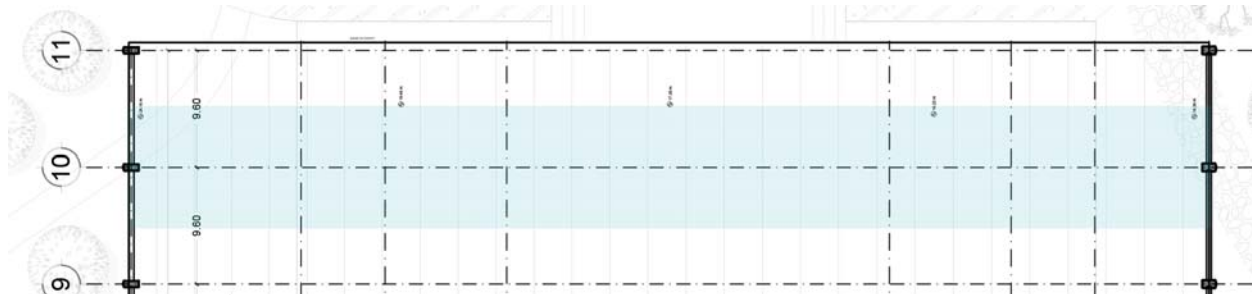
La herrería tendrá un acabado de pintura en esmalte semi-matte de color verde claro

SISTEMA HIDRÁULICO

El sistema funciona a través de bombeo en el cual el primer paso es calentar el agua en los calentadores solares que se encuentran en la cubierta de entre los 26° a los 28° como lo especifica la reglamentación, de ahí se pasa a un sistema de filtración de arenas y químico para poderlo hacer llegar a las diferentes albercas y de ahí se repite el ciclo. Aprovechando el agua pluvial que se almacena en cisternas a un costado del edificio. En los planos HI-01, HI-02, HI-03, HI-04, HI-05, HI-06 se encuentran mayores especificaciones.

CÁLCULO DE BAJADA DE CARGAS

Para poder determinar el pre-dimensionamiento de las columnas y el área de la cimentación se calculó la bajada de cargas en uno de los ejes del edificio, ya que contamos con 11 ejes y todos cuentan con casi la misma carga en ellos, se tomo en cuenta el calculo del eje que tienen la mayor carga de todos y se tomo como base para los demás. En la (imagen 13.2.) Se muestra el eje que se tomo en cuenta para el cálculo y el la (imagen 13.3.) se muestra parte de los cálculos realizados para obtener el resultado de 399 Tn sobre cada eje.



13.2. Se muestra el área de calculo de bajada de cargas sobre el eje

LOSA 31554 kg
x Cable
 Cal: 20
 losacero - Ternium TAN-100/35 → 100cm x 35mm = 10 Kg/m²
 galvateado → Ternium Galvatecho → 100cm x 42cm.
 Concreto → espesor recomendado 6 ó 8 cm = 192 Kg/m²
 Peso de losacero con concreto f'c 200Kg/cm² y 20" de lamina. = 278 Kg/m² = 238.5 Tn.
 Cable de alama de Acero de 1 1/8 de Resistencia Carga de rotura 1PS 49.977Kg
 3.979 Kg/ml x 89.36 x 5 = 1554.5 Kg

Estructura Concreto. [279 Tn.] x lado.
 Columna = 129600 Kg
 Gradas = 85708 Kg
 Tabe de Concreto cables: 1.00 x 50cm = 11520 Kg
 Tabe vidrio = 15529
 Columnas de Vidrio = 1598 x 2 = 3096

Vidrio 2.5 x grosor x m²
 2.5 x 0.012 x 41.47 = 11036
 25 Kg/m²
 Muros = 18.1 x 9.6 x 15 = 36547.2
 x 1800
 Losa piso = 17 x 0.15 x 2400 = 6120

Total losa = 240 Tn

13.3. Se muestra parte de los cálculos de la bajada de cargas del eje

MEMORIA DE CÁLCULO EN INSTALACIONES

En este tema se mostrarán los cálculos hechos para las distintas instalaciones que requiere el edificio de la alberca olímpica, las cuales son:

VENTILACIÓN NATURAL:

La información obtenida de las estaciones Tezontle y Cemcas mostradas en las páginas 33-35, nos muestran la dirección del viento e intensidad del mismo en los lapsos de tiempo de 1 día, 1 semana y 90 días, de ambas estaciones. Haciendo un cálculo de la media de los datos, obtuvimos de donde vienen los vientos dominantes del lugar en distintos periodos de tiempo y los resultados obtenidos se muestran en la *(tabla 13.4.)*

RADIACIÓN SOLAR, TEMPERATURA MEDIA Y MAGNITUD DE VIENTO

Estos datos obtenidos de Centro Meteorológico Nacional, aunque no fueron calculados, son importantes, ya que en los siguientes cálculos presentados en este trabajo, serán necesarios, como por ejemplo los calentadores solares. Estos datos también son correspondientes a las estaciones Tezontle y Cemcas que se podrán observar en la *(tabla 13.4.)*

Estación	vientos dominantes 24 hrs.	vientos dominantes 90 días	radiación solar w/m ²	temp. Media en 90 días	magnitud de viento
Cemcas	N-Nw y de 6 a 9am del sur	Nw-Sur	180-210	13-15°C	2-8 Km/h
Tezontle	Sw-S-Se	N-Se	150-200	15-18°C	0-2 Km/h

13.4. Resultados de los datos recabados de las estaciones Tezontle y Cemcas

CAPTACIÓN PLUVIAL:

Con los datos mostrados en las páginas 36-37 se muestra el tipo de plano de isoyetas que se utilizará en este cálculo *(imagen 6.14)* y con sus respectivas tablas de factores de ajuste tanto para el periodo de retorno duración *(imágenes 6.15 y 6.16)* respectivamente, teniendo en cuenta que el plano de isoyetas a utilizar es de una duración de 60 min y un periodo de retorno de 10 horas.

El cálculo se realiza de la siguiente manera:

1) Cálculo de precipitación de diseño, cuya formula es : $HP \text{ diseño} = HP \text{ base} \times Fd \times Ftr \times Fa$

Donde=
hp base, es la altura media de la isoyetas base que en este caso es de 40 mm (obtenido de la curva del plano)
Fd es el factor de ajuste por duración de 60 min y se obtiene de la imagen 6.15. el cual da un valor de 1.2 (adimensional)
Ftr es el factor de ajuste por periodo de retorno que para diez años es 1.18 sacando el valor de la imagen 6.16.
Fa: factor de área es de 1 (constante)

$HP \text{ diseño} = 40\text{mm} \times 1.2 \times 1.18 \times 1 = 56.64 \text{ mm.}$

2) Intensidad de lluvia para calentadores horizontales.

$$I = (60 \times HP \text{ diseño}) / Tc$$

$$I = (60 \times 56.64\text{mm}) / 60 \text{ minutos}$$

$$I = 56.64 \text{ mm/hr}$$

3) Cálculo de bajadas pluviales: Para este cálculo se utiliza una intensidad de precipitación conforme a lo establecido en el sistema de aguas de la ciudad de México, que establece que I para bajadas de agua pluvial será:

$$I = 150 \text{ mm/hr}$$

4) Para determinar el gasto pluvial en el método racional dice que:

$$Q = CIA (0.0002778)$$

Donde: C=coeficiente de escurrimiento: (0.95) factor de un material impermeable

I=intensidad de precipitación: (150 mm/hr)

A= área a drenar: 6840 metros cuadrados , el área total de la cubierta es de 34201 metros cuadrados divididos en 5 partes

$$Q = (0.95)(150)(6840)(0.0002778)$$

$$Q = 270.77$$

5) Gasto pluvial para colectores horizontales, el gasto pluvial que caerá en las áreas de captación del predio según el método americano será:

$$QP = 0.0002778 CIA$$

Donde: C=coeficiente de escurrimiento (ponderado): 0.813

I=intensidad de precipitación: 56.64 mm/hr

A=superficie de captación: 6840 metros cuadrados

$$QP = (0.0002778)(0.813)(56.64)(6840)$$

$$QP = 87.49 \text{ l.p.s. (Intensidad por segundo en litros)}$$

6) Cálculo de bajada de aguas pluviales. Para determinar el gasto pluvial en B.A.P. se considera

- una precipitación de 150 mm/hr
- una superficie de 6840 metros cuadrados
- un coeficiente de escurrimiento de 0.95

Para determinar el área que se requiere para desalojar este gasto en un tubo lleno, se aplica la fórmula de Manning:

$$\frac{Qn}{S^{1/2}} = A_1 R_{H_1}^{2/3}$$

Para sección circular queda:

$$\frac{Qn}{S^{1/2}} = \frac{\pi D_1^{8/3}}{4^{5/3}}$$

-Con un gasto de 56.64 mm/hr
-y un "N" de 0.009 (PVC sanitario)

dando valores:

$$D_1 = \left(4^{5/3} \frac{Qn}{\pi}\right)^{3/8}$$

$$D = \left[10.08 \frac{0.05664 \times 0.009}{3.1416}\right]^{3/8}$$

$$D = [10.08(0.000162261)]^{3/8}$$

D=0.090183m

D=90.18 mm

Se debe considerar que el diámetro es para un tubo lleno y la norma estipula que el área necesaria en la tubería debe ser el doble de grande.

D.B.A.P= (0.090183) X 2= 0.180367

D.B.A.P.= 180mm

Se necesita un tubo de PVC de 8'' que es de 219.1mm = 201.7 de diámetro interior.

B.A.P.	superficie en M2	diametro teorico	diametro tecnico	intensidad pluvial	gasto pluvial
1	6840 m2	180mm	219.1mm	150 mm/hr	87.49 lt/seg

13.5. Tabla de resultados de calculo

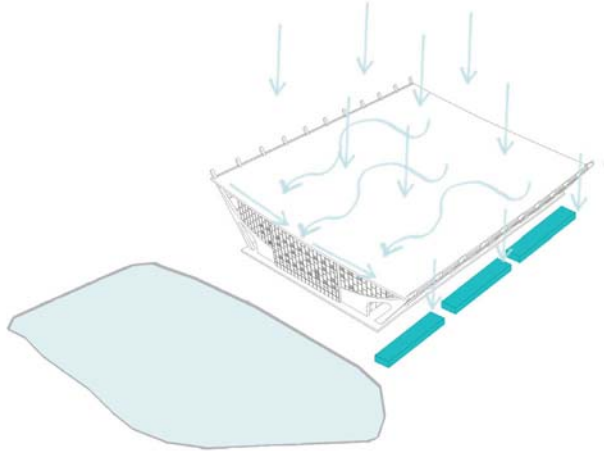
7) Para calcular el tanque de almacenamiento se necesita:

$Q = (87.49) \times (5) =$ cinco por la cantidad de desagües que existen en el proyecto

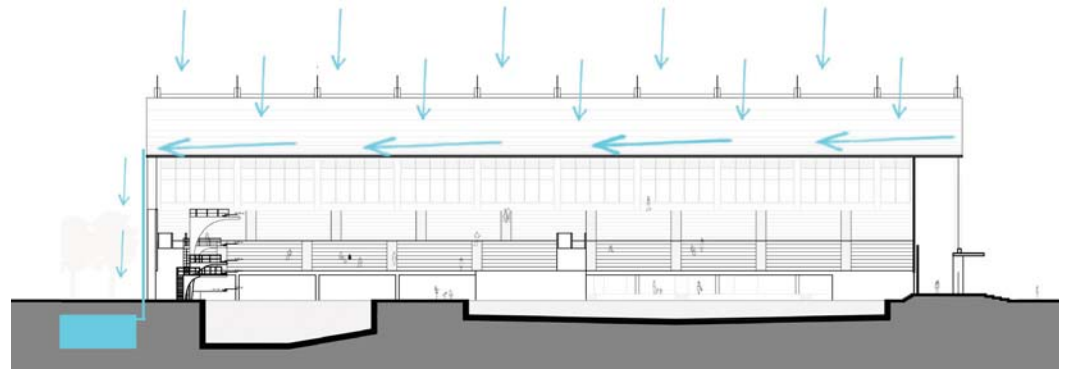
$V = (437.45) \times 3600 = 1,574,820 \text{ lt/hr}$

$V = 157.48$ metros cúbicos, con tres cisternas de 22m x 4m x 1.8m es suficiente para la acumulación de agua de tres días.

Para explicar un poco mejor cómo quedarán los volúmenes donde se almacenará la captación pluvial esta la (*imagen 13.6.*)



13.6. Croquis de distribución de cisternas



13.7. Corte que ejemplifica la colocación de cisternas

ESTUDIO SOLAR Y CALENTADORES

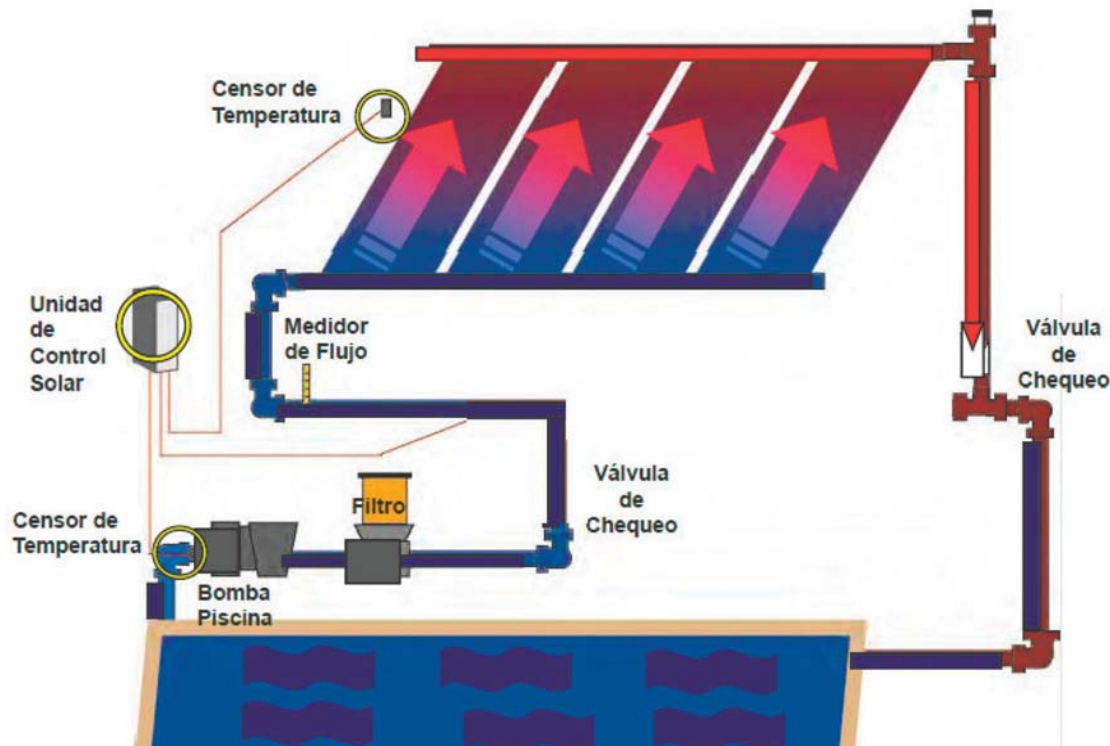
Anteriormente presentamos las gráficas solares del lugar, en las cuatro estaciones del año, para encontrar los rangos de inclinación solar y así poder encontrar la posición óptima de los calentadores, esto se encuentra en la pagina 38 y las gráficas empalmadas en la (*imagen 6.21.*); Un ejemplo visual de la trayectoria solar la encontramos en la (*imagen 6.22.*)

Cálculo de calentadores solares:

En este proyecto se usará un tipo de panel solar plano de tubería de plástico, para ser más específicos el modelo Medallion str-40. Se utilizará este modelo ya que en el este tipo de proyecto con alberca no se necesita elevar la temperatura entre el rango de los 50-70 grados centígrados como en los casos de baños a vapor y regaderas (para las regaderas del proyecto se usará un sistema tradicional de calentadores de tubos de cobre pintados de negro

en una caja de vidrio para efecto invernadero para lograr las temperaturas deseadas). Este calentador está diseñado para este tipo de proyectos, en este caso sólo se debe elevar la temperatura hasta 28°C como lo marca las normas de la FINA, y su diseño tiene la ventaja de que su colocación es muy fácil, ya que, al tratarse de un tipo de plástico su unión es con pegamentos o calor, otra ventaja es su peso, ya que por unidad de 3.05m por 1.22m que es lo que mide cada panel, y su peso es de 6.68kg; pero la mayor ventaja de este tipo de paneles es su costo, que oscila entre los \$519.00 pesos mexicanos a diferencia de los paneles convencionales, cuyo costo es de aproximadamente de \$7000.00 (precios de mayo 2014)

Para comprender un poco mejor el funcionamiento de los calentadores solares, en la (imagen 11.8.) Se ilustra un diagrama con su funcionamiento. El sistema empieza a funcionar cuando el sensor de temperatura registra la temperatura mínima de funcionamiento, el cual acciona la bomba que hace circular el agua como muestra la imagen, al calentarse el agua, sube por los calentadores para concentrarse en una tubería que es la que lleva el agua caliente a la alberca, la bomba absorbe el agua de la alberca para volverla a colocar en los calentadores, pasando antes por filtros para evitar acumulación de basuras y sedimentos, por último pasa por un medidor de flujo para evitar presiones excesivas que puedan provocar fisuras a las tuberías. Esto genera un ciclo en las 8 o 10 horas de uso diario en la alberca, y al terminar el día, el sensor de temperatura apaga la bomba hasta el siguiente día de uso.



13.8. Diagrama de funcionamiento de calentadores solares para albercas o fosas



13.9. Calentador medallion str-40

Para empezar el cálculo se necesitan resolver dos fórmulas, una para obtener el rendimiento del calentador solar y otro para la superficie, primero se resolverá el rendimiento, que en este caso es n .

$$n = \frac{\frac{T_e + T_s}{2} - T_a}{i}$$

Donde: T_e = temperatura del agua de entrada, en este caso la media anual del lugar es de 17°C
 T_s = temperatura del agua de salida, en este caso la FINA pide entre un rango de 26°-28°C y se usará 28°C
 T_a = temperatura del aire exterior , los datos del SMN da una media de 12°C
 i = intensidad de radiación solar sobre el área del colector (watts/m2), el SMN da que en el lugar hay 200w/h

$$n = \frac{\frac{17+28}{2} - 12}{200 \omega / H} \quad n = \frac{49-12}{200} \quad n = \frac{10.5}{200} \quad n = 0.0525$$

Posteriormente obteniendo el valor n , se soluciona la fórmula de la superficie, que en este caso se llamará s :

$$s = \frac{C d(T_s - T_e)}{LT \cdot n}$$

Donde: T_e = temperatura del agua de entrada, en este caso la media anual del lugar es de 17°C
 T_s = temperatura del agua de salida, en este caso la FINA pide entre un rango de 26°-28°C y se usará 28°C
 Cd =caudal de agua diario a calentar en litros por día, en el proyecto son 4,8245,450 litros
 LT =surge de la radiación proyectada por el sol en joules en metros cuadrados en función a las horas de soleamiento, si se sabe que en un metro cuadrado se tiene 200w/h y un watt= 3600 joules y como los calentadores trabajarán durante ocho horas diarios sólo se tendrá que multiplicar los tres factores para obtener LT
 n =rendimiento del colector

$$s = \frac{48245460(28-17)}{(3600 \times 200 \times 8)(0.0525)} \quad s = \frac{530700060}{5760000 (0.0525)} \quad s = \frac{530700060}{302400} \quad s = 1754.96 + 20\% \quad s = 2105.95$$

Después del cálculo, se necesita una superficie de 1754.96 metros cuadrados de calentadores solares, aunque los fabricantes recomiendan sumarle un veinte por ciento más para no tener problemas al momento de días nublados o poco aptos para el buen trabajo del sistema, que al sumarse da como resultado una superficie de 2105.95 metros cuadrados.

Consumo energético anual:

Para poder comprobar que el utilizar calentadores solares es la mejor opción, se calculará el consumo energético que se usaría con calderas convencionales. Para este ejercicio se tomará en cuenta los valores en costo de combustible, rendimiento de los mismos de la Comisión Nacional Para El Uso Eficiente de Energía que es una subsecretaría de la Comisión Nacional de Energía, con valores de mayo de 2014

El consumo energético anual se obtiene resolviendo la siguiente fórmula:

$$CEA = V \cdot p \cdot C_p \cdot \Delta T \cdot T$$

Donde: CEA= consumo energético global anual por utilización de agua caliente en las albercas o fosas y se representa en Kj./año

V= el volumen de la alberca, que corresponde al agua a calentar por día y se da en lt/día

p=densidad del agua, por norma se utiliza el valor de 1 Kg./lt

Cp=calor específico del agua, por norma se utiliza el valor de 4.19 kj./kg°C

ΔT=es la pérdida promedio de temperatura nocturna en el agua de alberca, por norma se usa 2.5°C

T=tiempo de operación por días al año

$$CEA = (4824946 \text{ lt/día})(1 \text{ kg/lt})(4.19 \text{ kj/kg}^\circ\text{C})(2.9^\circ\text{C})(365 \text{ días}) \quad CEA = 18446048562.75 \text{ kj/año}$$

Sabiendo que se necesita esa cantidad de kilo-joules al año sólo se tiene que hacer la conversión de los valores proporcionados por la Secretaria de Energía que se muestran en la (imagen 11.10.)

tipo de combustible	gastos en joules por kilogramo	kg necesarios en un año	costo por kg (may2013)	gasto por año en pesos
gas LP	46054.8	400523.9	12.16	4870370.624
Disel	41868	440576.3	11.61	5115090.843

13.10. Valores en joules que generan el disel y gas lp y sus respectivos costos y consumo en años

Sabiendo que con los sistemas tradicionales se llega a gastar un poco más de 5 millones de pesos anuales en calefacción, en la siguiente tabla se verán los costos de materiales para la instalación de un sistema de calentadores solares similar al propuesto en la (imagen 13.11.)

comparación de gastos	pesos mexicanos
materiales para instalación de paneles solares	1475535.29
gasto de combustible por año disel	5115090.843

13.11. Costos de inversión para ambos sistemas

En conclusión se puede observar que un sistema de calefacción con calentadores solares resulta bastante barato en comparación a los sistemas tradicionales, por lo cual se puede utilizar como sistema principal . Sólo cuando el entorno no lo permita se puede utilizar un sistema de calentamiento secundario, pero en este caso se puede prescindir de una caldera y además de no utilizar combustibles para su funcionamiento, el ahorro económico a largo plazo no tiene comparación.

Cálculo de calentadores solares para regaderas y lavabos

En este caso se tiene que calcular por separado los calentadores para las regaderas y los lavabos del proyecto, ya que en el cálculo anterior se manejaron calentadores de pvc, los cuales sólo alcanzan temperaturas de hasta 35°C y para este caso son insuficientes, ya que por mínimo se debe llegar a una temperatura de entre 35°C a 40°C, por ello se manejarán calentadores de gravedad ayudados por un hidroneumático para su mayor eficiencia, fabricados con tubos de borosilicato con una aleación de nitrito de aluminio y cobre, lo cual permite elevar la temperatura del agua hasta 90°C

Para poder realizar un cálculo eficiente y apegado al gasto de agua ecológico, se basó en la normatividad NOM-008-CNA-1998 de CONAGUA para el uso de regaderas y gasto de agua. Primero se calculará el gasto que se tendrá en el proyecto, en el cual se cuenta con 24 regaderas, siendo 12 para hombres y 12 para mujeres y 16 lavabos, de los cuales ocho corresponden a los hombres y ocho a las mujeres. Para poder calcular el gasto se deben tener en cuenta los siguientes factores: las regaderas ecológicas por norma utilizan entre 3.8 lt a 4.0 lt, la duración del baño será de cinco minutos, el uso promedio por regadera será de cinco veces al día y el promedio de uso de las regaderas será de 60%.

Para el uso de lavabos se debe tener en cuenta los siguientes valores: el consumo promedio de agua en una persona es de 250ml, la cantidad de veces usadas es de 20 por lavabo y su promedio de uso es de 60%; con estos valores se puede determinar cuál es el consumo diario de agua caliente en litros, el cual se puede resumir en la tabla siguiente:

concepto	cantidad	consumo en litros	usos	porcentaje de uso	litros
regaderas	24	20	5	60%	1440
lavabos	16	0.25	20	60%	48
total diario					1488

13.12. Cálculo de gasto en litros de regaderas y lavabos en el proyecto

En este caso los calentadores comerciales cuentan con la ventaja de que como son fabricados en módulos con características iguales, el proveedor proporciona todos los datos que se requieren, y en este caso utilizará un calentador de la marca SIESOL modelo CG470-58-1800-30 classic de 30 tubos con una capacidad de 390 litros, con lo cual sólo se tiene que dividir el total de litros requeridos por la capacidad del calentador para obtener la cantidad de calentadores requeridos que en este caso son 4 calentadores del mismo tipo.

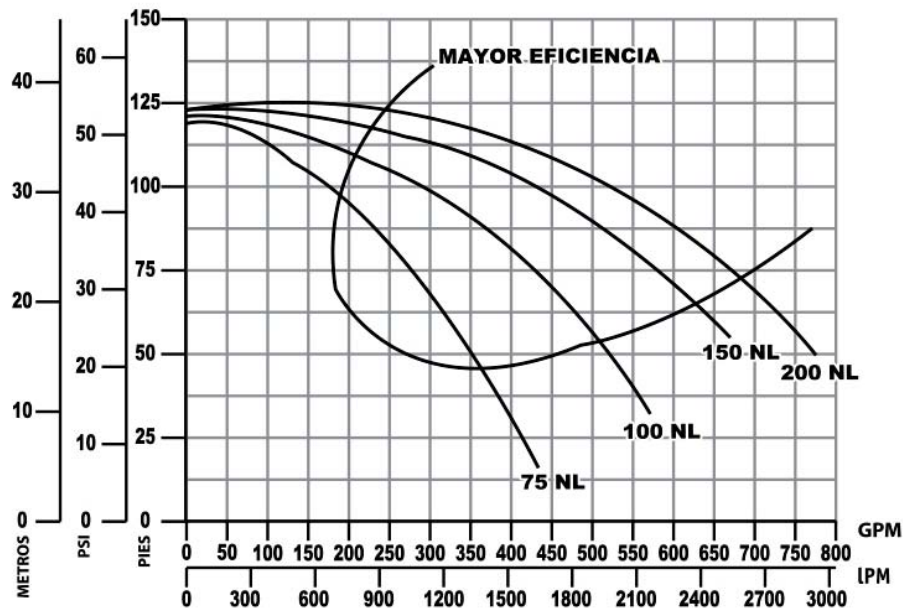
$$\frac{1488}{390} = 3.81 = 4 \text{ calentadores}$$

Cálculo de bombeo para los sistemas de circulación de agua

Primero se calculará el sistema de bombeo para el sistema de calentadores solares para la alberca. Para conocer cuál sistema de bombeo es el que requeriremos se debe saber cuál es la cantidad de agua que circulará en el transcurso del día, por lo que, si se tiene un total de 48,245,460 litros de agua en la alberca y uso será de 10 horas, se debe saber cuántos litros por minuto pasarán por la tubería; para ello se debe realizar la siguiente conversión:

$$\frac{48245460 \text{ Lt}}{(10 \text{ h})(60 \text{ min})} = \frac{48245460 \text{ Lt}}{600 \text{ min}} = 80409 \text{ Lt/min}$$

Al tener la cantidad de 80,409 Lt/min se tienen que verificar los catálogos del distribuidor de bombas para ver cuál es la que más conviene, en este caso queda descartado un sistema hidroneumático, ya que sus capacidades quedan por muy debajo del requerimiento, y se utilizará la marca de bombas del norte de sus modelos NILE, después de verificar sus capacidades y comprar con gráfica de desempeño (*imagen 13.13.*) Que para una altura de 17 metros, la bomba modelo 200NL da un rendimiento aproximado de 2850, lo cual da un total de 29 bombas que se tendrán que distribuir entre las albercas, como se ve en la (*imagen 13.16.*)



13.13. Gráfica de desempeño de la bomba

MOTOBOMBAS SERIE "NILE"				
CÓDIGO	MODELO	H.P.	VOLTAJE	AMPS
85-005-1605-5075	75NL	7 1/2	208-230/460	21.7/19.6/9.8
85-005-1605-5105	100NL	10	208-230/460	27.6/25/12.5
85-005-1605-5155	150NL	15	208-230/460	44.2/40/20
85-005-1605-5205	200NL	20	208-230/460	55.3/50/25
85-305-1605-1046	4NLT6	Trampa de pelo de 6" x 4" (por separado)		

13.14. Tabla de modelos, HP., voltaje y amperajes de las bombas



13.15. Bomba modelo NILE 200NL

alberca	metros cubicos	litros	litros /minuto	bombas necesarias	total de bombas
olimpica	2665	26650000	44416.66667	15.58479532	16
chapoteadero	124.41	1244100	2073.5	0.72754386	1
acondicionamiento	150	1500000	2500	0.877192982	1
fosa	1885.136	18851360	31418.93333	11.02418713	11
totales	4824.546	48245460	80409.1	28.2137193	29

13.16. Tabla de valores de litros por área de la alberca y cuántas bombas necesita

Ahora se calculará el sistema de bombeo para los calentadores de las regaderas y los lavabos. Recordando el cálculo anterior, se necesitan 1488 litros al día para poder abastecer de agua a estos servicios, en este caso es más sencillo usar un sistema de presurización a base de hidroneumático de la marca DAB modelo HK36/200T3 de 3H.P. El cual tiene una capacidad de 303 Lt/min como se ve en la (imagen 13.17.)

Sabiendo que el uso que se le dará es del 60%, se tiene que el uso real será 892.8 lt simultáneamente tendremos que usar tres sistemas como éste un ejemplo el se muestra en la (imagen 13.18.)

Con esto se puede abastecer a todo el proyecto en cuestiones de una correcta presión para el agua en regaderas y lavabos.

No. Parte	Modelo	Hp	Volts	Fases	LPM A 30 Psi	Capacidad Galones	Tipo De Tanque	Succión y Descarga	¿Cuántos Baños?	Precio Lista
1V216937044	H-JET300T3	3	230	3	185	44	VERTICAL	1 1/2" x1 1/4"	9	US\$ 806
1V216397062			230	3		62	VERTICAL	1 1/2" x1 1/4"	9	US\$ 857
1V216397086			230	3		86	VERTICAL	1 1/2" x1 1/4"	9	US\$ 908
1V211566044	HK36/100T3	2.5	230	3	208	44	VERTICAL	1/2" x 1"	10	US\$ 599
1V211566062			230	3		62	VERTICAL	1/2" x 1"	10	US\$ 649
1V211566086			230	3		86	VERTICAL	1/2" x 1"	10	US\$ 701
1V211566119			230	3		119	VERTICAL	1/2" x 1"	10	US\$ 884
1V211567044	HK36/200T3	3	230	3	303	44	VERTICAL	2 1/2" x1 1/4"	14.5	US\$ 804
1V211567062			230	3		62	VERTICAL	2 1/2" x1 1/4"	14.5	US\$ 855
1V211567086			230	3		86	VERTICAL	2 1/2" x1 1/4"	14.5	US\$ 907
1V211567119			230	3		119	VERTICAL	2 1/2" x1 1/4"	14.5	US\$ 1,090

13.17. Tabla de capacidades de los sistemas hidroneumático a usarse



13.18. Ejemplo de sistema a emplear

Cálculo de los filtros de la alberca

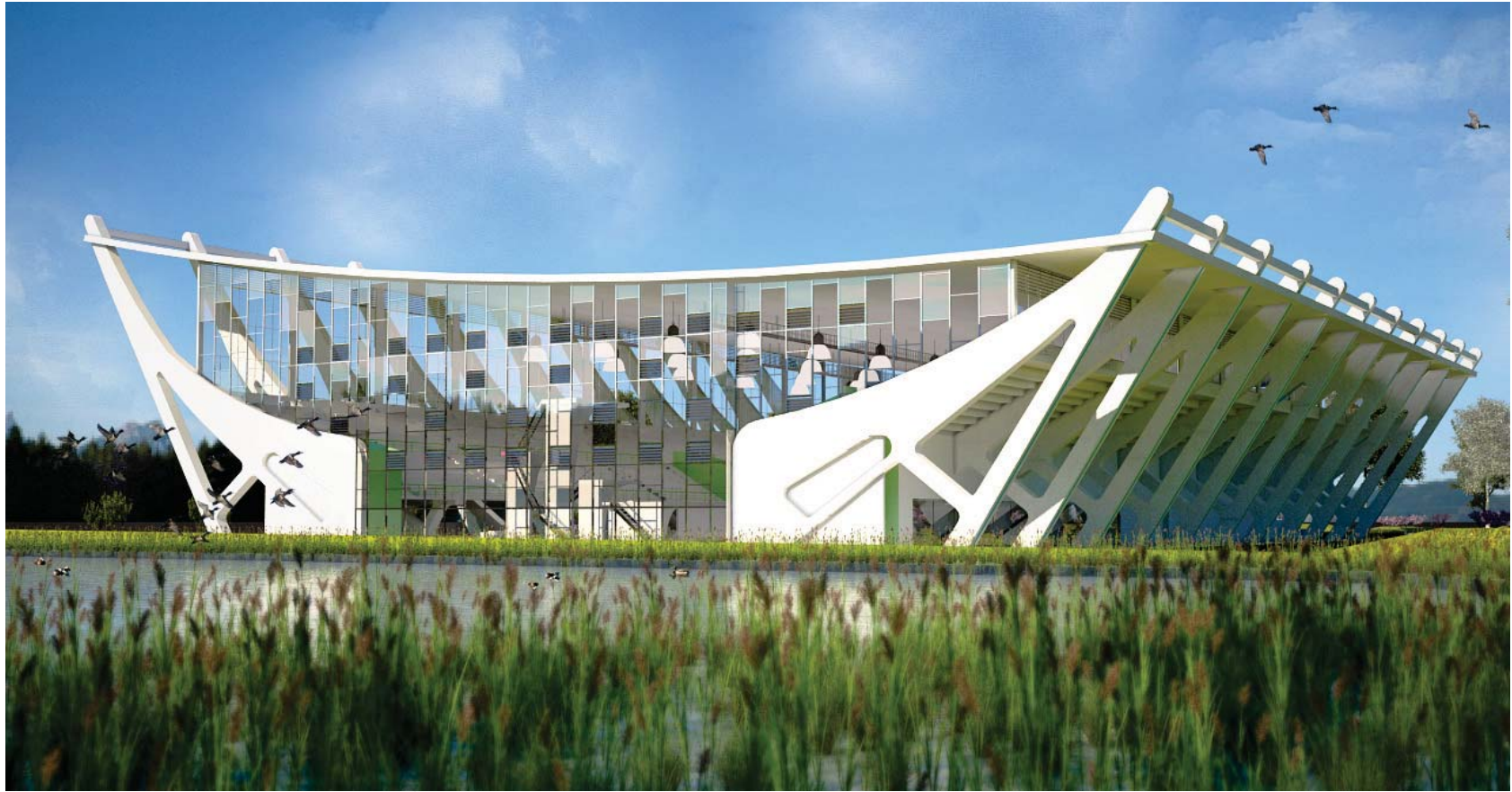
En el caso de los filtros de agua existen diferentes tipos de filtrado, en este caso se usarán filtros de arena con carbón activado, ya que el costo de esta arena es más barato en comparación con los filtros de repuesto, aunque existe un problema al momento de escoger los filtros, ya que los filtros comerciales son muy pequeños para las capacidades que se necesitan. Después de revisar varias marcas, el filtro comercial más grande que se encontró fue uno de 1143kg de arena, que es insuficiente para éste proyecto ya se necesitarían 51 filtros de este tipo para poder filtrar toda el agua en tiempo de 10 horas, por lo que la opción que se tiene es hacer uno a medida (en escala de estos proyectos es lo más normal). En la (imagen 13.19.) Se muestra una tabla en donde se ven las proporciones de los filtros comerciales y el mandado a hacer, por otra parte, en la (imagen 13.20.) Se muestra un ejemplo del diseño del filtro requerido.

filtros de arena hidrosxim			
modelos	pulgadas	arena kg	10 hrs lts
triton 110555	36	420	350,000
bobinado 110596	93	1143	952,500
sobre diseño	4998	58293	48,577,500

13.19. Tabla de comparaciones de las capacidades de filtros comerciales al de sobre pedido



13.20. Modelo a diseño que proporciona la empresa hidrosxim cuando es a pedido

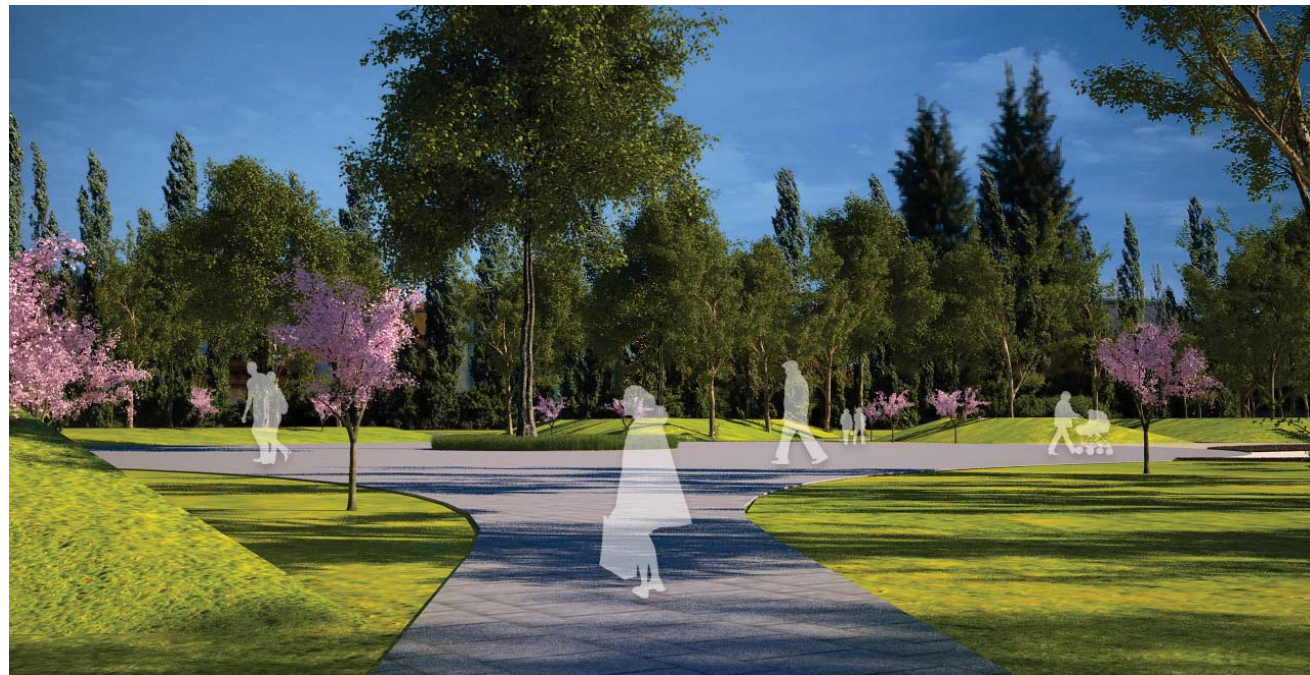


14.1. Fachada posterior de alberca olímpica



14.2. Fachada principal de alberca olímpica

14.3. Plaza principal de proyecto





14.4. Vista desde plaza principal a acceso de alberca olímpica



14.5. Vista lateral de alberca olímpica



14.6. Perspectiva del pasillo lateral del edificio



14.7. Perspectiva de fachada lateral



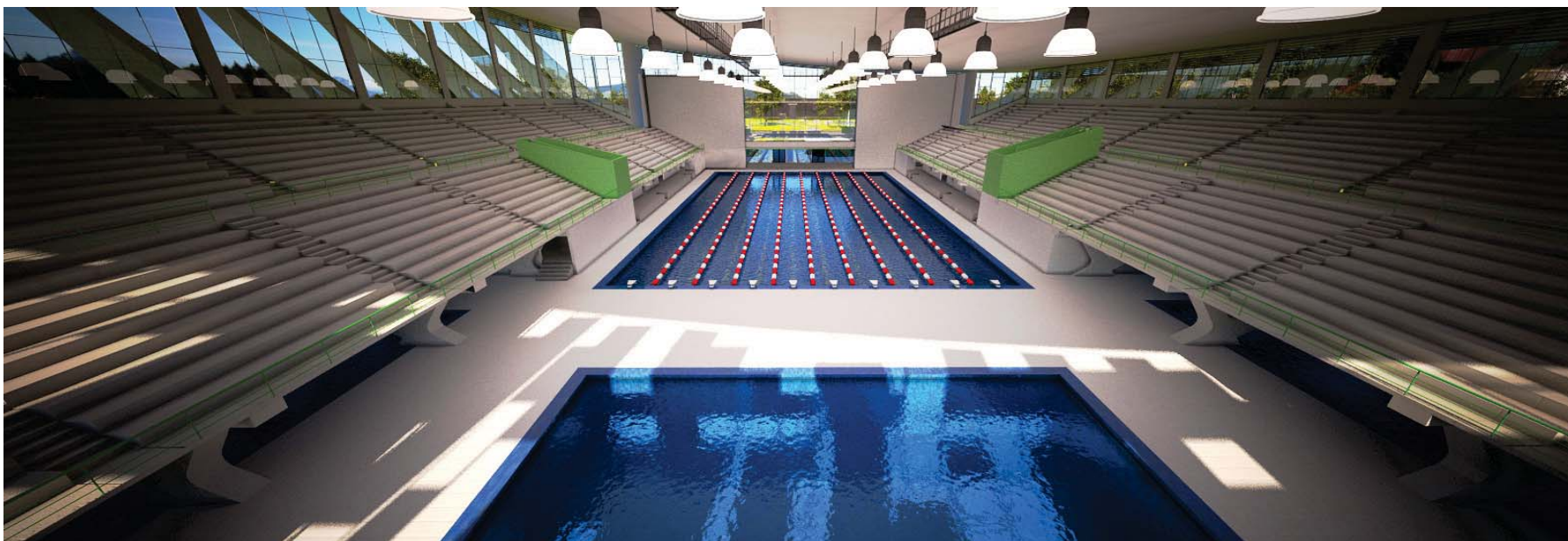
14.8. Vista sur-oeste del proyecto



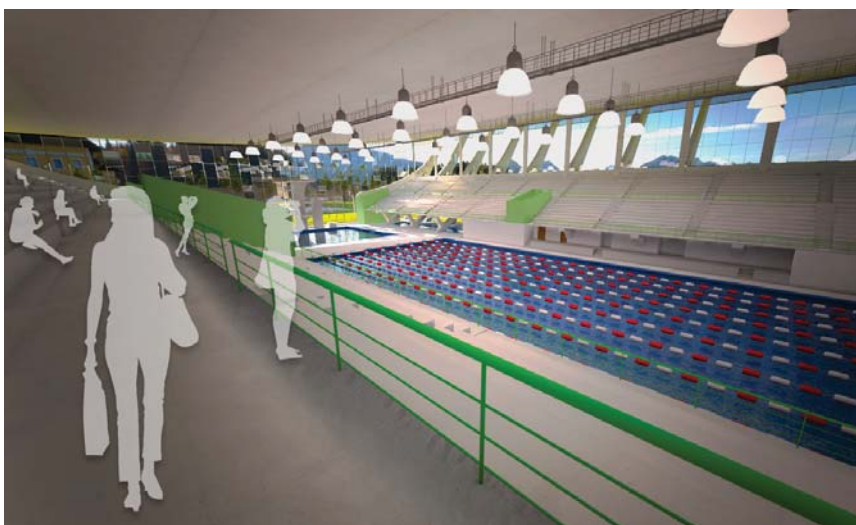
14.9. Vista aérea del área de juego



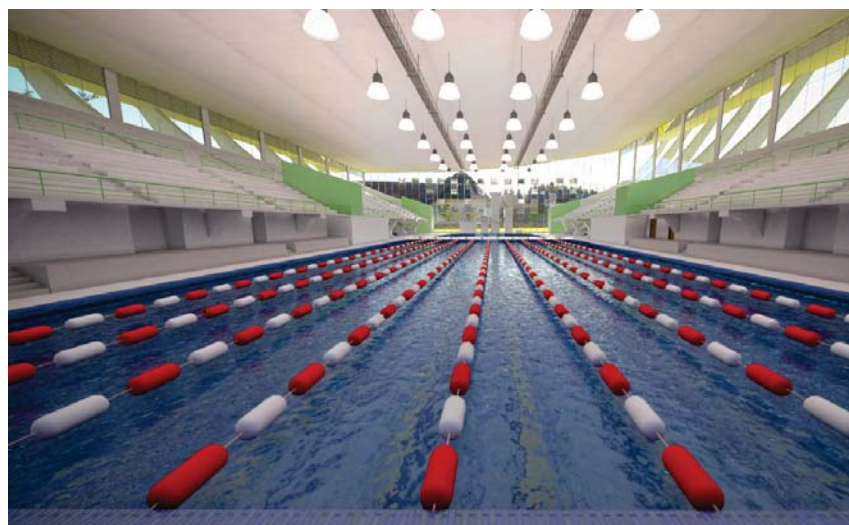
14.10. Perspectiva de área de juegos hacia alberca olímpica



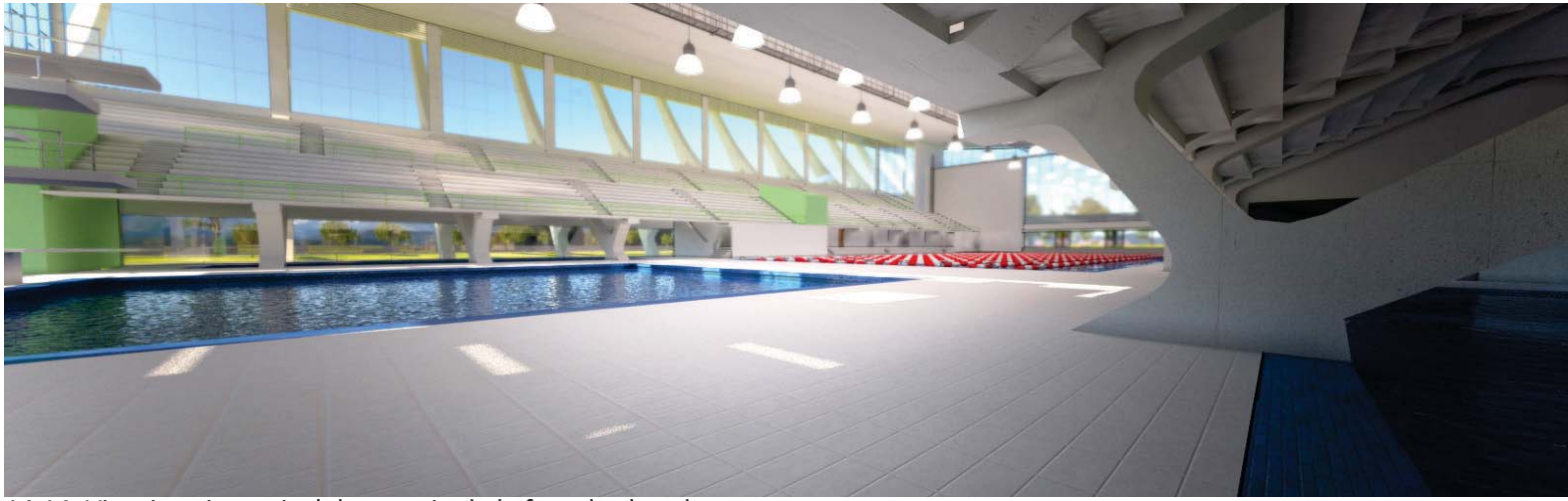
14.11. Vista interior desde el trampolín de 10 metros



14.12. Vista interior de gradas



14.13. Vista interior a nivel de usuario de alberca olímpica



14.14. Vista interior a nivel de usuario de la fosa de clavados



14.15. Perspectiva de pasillos laterales de alberca olímpica



14.16. Visual de los trampolines de fosa de clavados

Proyecto Paisajístico

CTO-01	Plano topográfico y de trazo
CPA-01	Plano arquitectónico paisajista
CPA-02	Plano arquitectónico de cubresuelos
CPA-03	Plano arquitectónico de taludes
CPA-04	Plano de cortes y secciones
CPA-05	Plano de plaza de acceso alberca
CPA-06	Planos de canchas deportivas
CPA-07	Planos de canchas deportivas
CPA-08	Planos de canchas deportivas
CHI-01	Plano hidráulico de conjunto
CEL-01	Plano eléctrico de conjunto

Proyecto Arquitectónico de Alberca Olímpica

AR-01	Plano arquitectónico planta principal
AR-02	Plano arquitectónico planta de gradas
AR-03	Plano arquitectónico techo
AR-04	Plano de fachadas de alberca olímpica
AR-05	Plano de cortes de alberca olímpica
AR-06	Plano de cortes de alberca olímpica
AR-07	Plano de alberca olímpica
AR-08	Plano de detalles alberca olímpica
AR-09	Plano alberca acondicionamiento, chapoteadero y detalles
AR-10	Plano fosa de clavados y detalles
AR-11	Plano de plataforma clavados
AR-12	Plano áreas comunes

Proyecto Estructural

ST-01	Plano estructural cimentación
ST-02	Plano cajón de cimentación
ST-03	Plano detalles de cajón
ST-04	Plano columna CP-01
ST-05	Plano columna CP-02
ST-06	Plano estructural cubierta Gradas

Proyecto de Cancelería

CA-01	Plano cancelería fachada norte
CA-02	Plano cancelería fachada sur
CA-03	Plano cancelería oriente y poniente

Proyecto de Herrería

HE-01	Plano de herrería (paso de gato)
HE-02	Cortes de herrería (paso de gato)

Proyecto Eléctrico

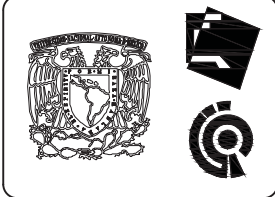
EL-01	Plano de luminarias planta baja
EL-02	Plano de luminarias planta alta
EL-03	Plano de contactos
EL-04	Plano de detalles por área
EL-05	Plano eléctrico diagramas

Proyecto Hidráulico

HI-01	Plano hidráulico succión
HI-02	Plano hidráulico paneles solares
HI-03	Plano hidráulico inyección
HI-04	Plano hidráulico isométrico y detalles
HI-05	Plano hidráulico isométrico y detalles
HI-06	Plano hidráulico baños

Proyecto Sanitario

SA-01	Plano sanitario planta baja
SA-02	Plano sanitario, captación pluvial
SA-03	Plano sanitario cortes
SA-04	Plano sanitario detalles



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

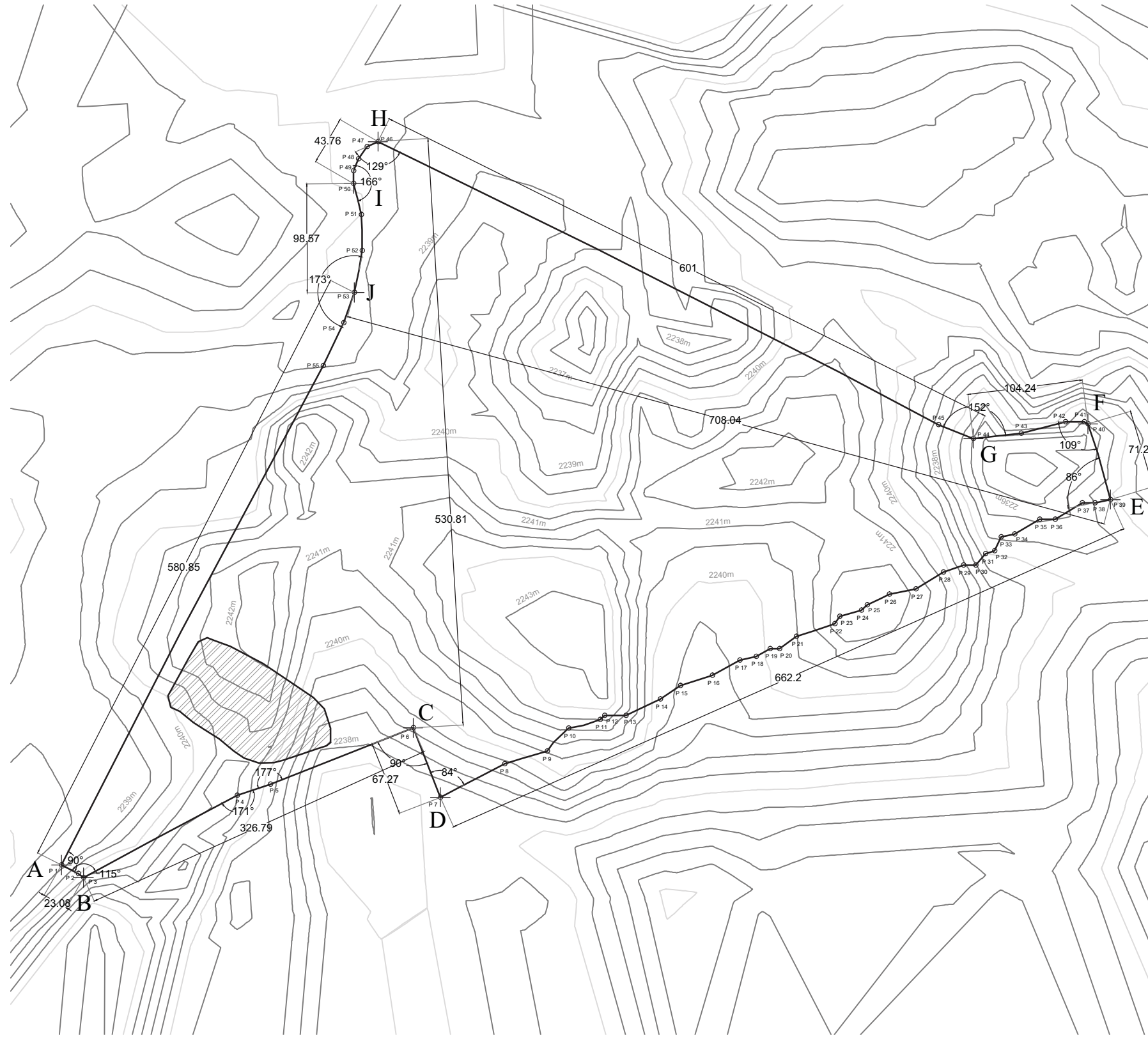
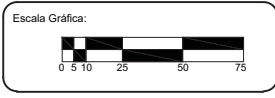
Plano Topografico y De Trazo

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. en Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
paisaje.dwg
Fecha:
Mayo-15

Clave:
CTO-01



A
B

H

I

J

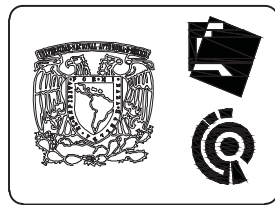
C

D

G

F

E



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:
- Pinus Pinae
 - Gleditsia triacanthos
 - Casuarina equisetifolia
 - callistemon citrinus
 - Aesculus hippocastanum
 - Arbutus unedo
 - Tamarix Parviflora

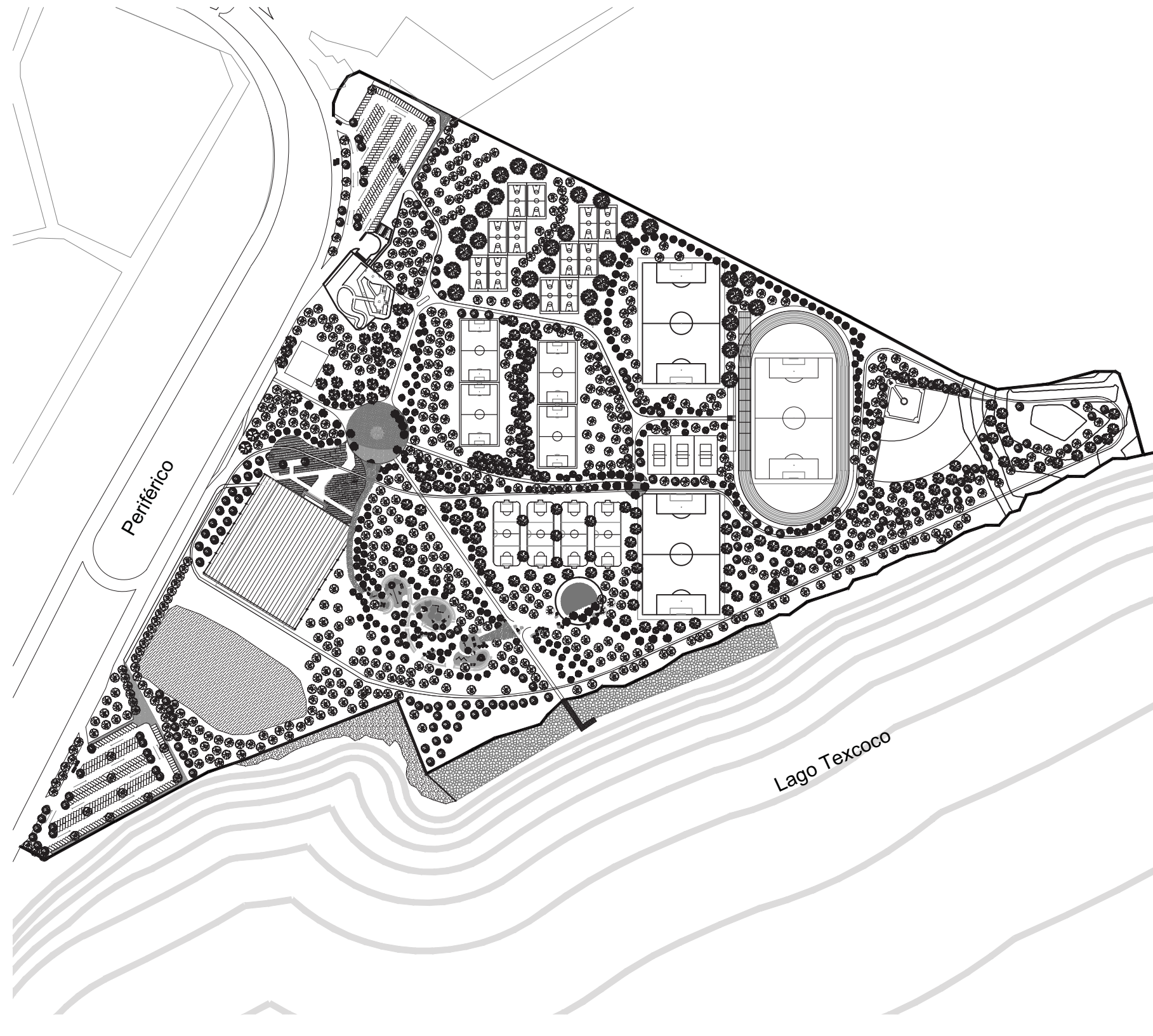
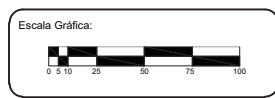
PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO

Proyectó: Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo: CAP-01.dwg
Fecha: Mayo 2015

Clave: CPA-01
















Croquis de Localización:



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

-  Buchloe Dactuloide
-  Distichlis Spicata
-  Typha Angustifolia
-  Sporobolus Pyramidatus
-  Scirpus Lacustris
-  Agrostis Canina
-  Agrostis canina (podada)
-  Axonopus sp
-  Concreto estampado diseño 1
-  Concreto estampado diseño 2
-  Planchas de concreto

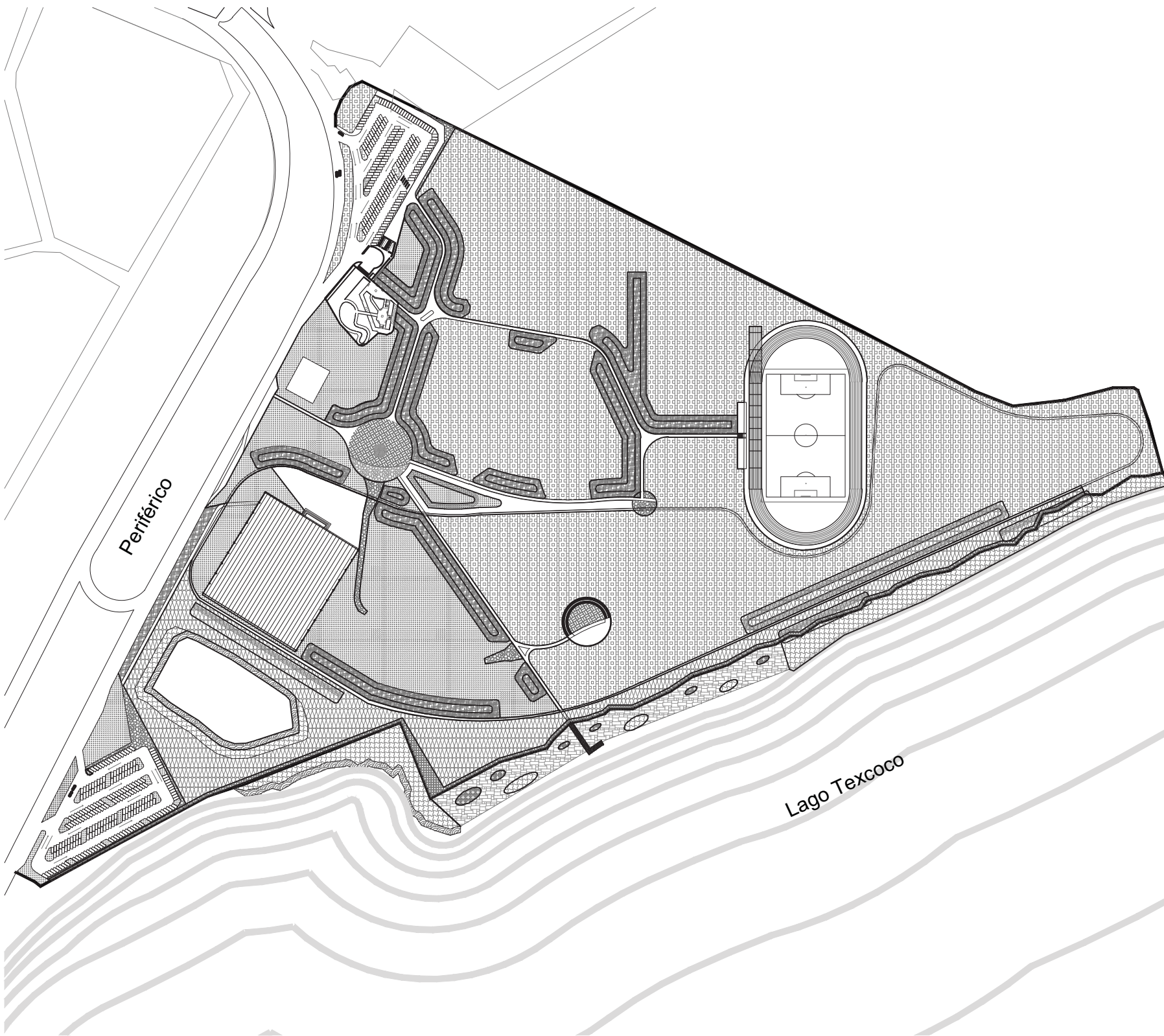
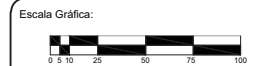
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CUBRESUELOS

Proyectó:
Daniel Alejandro Farías Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
CAP-01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
CPA-02





Croquis de Localización:



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:



Cisternas hechas de matriz

Ductos que conectan a las diferentes cisternas



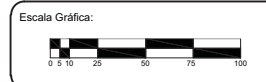
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CUBRESUELOS

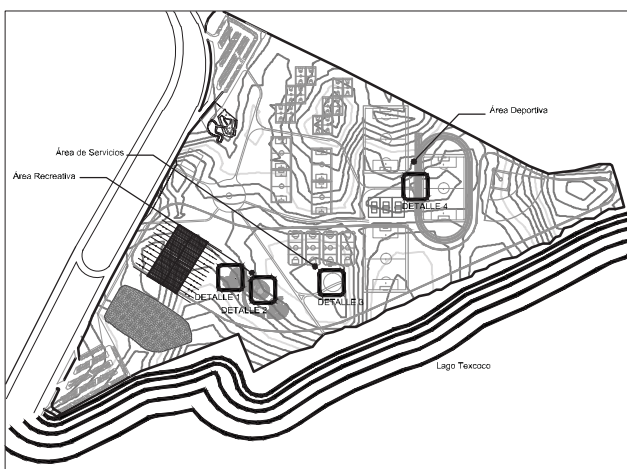
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

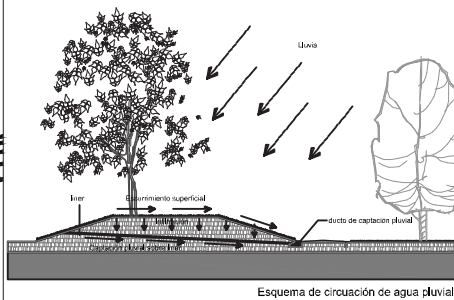
Archivo:
CAP-01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
CPA-03

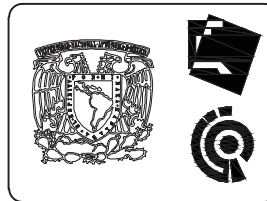
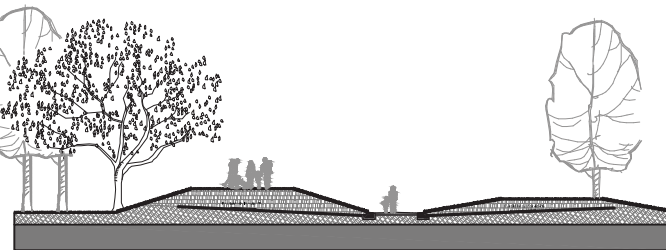




Captación pluvial



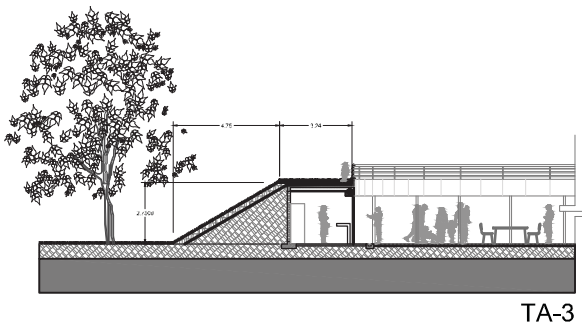
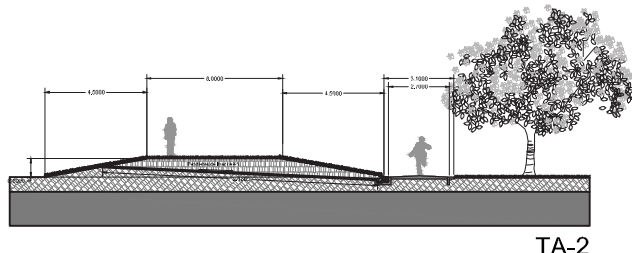
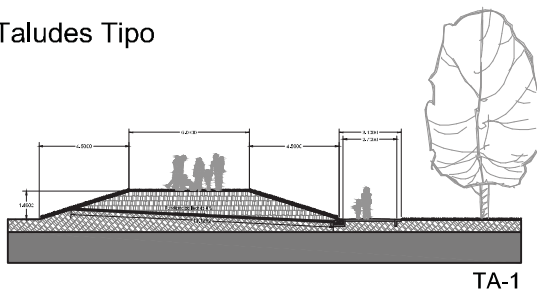
Área Recreativa



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

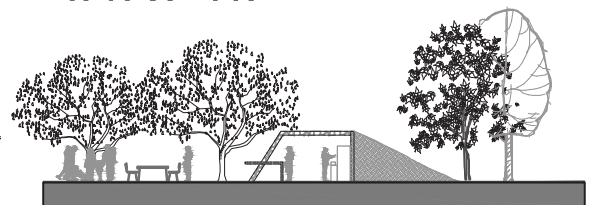
Taludes Tipo



Área Recreativa



Área de Servicios

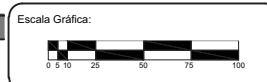


SECCIONES Y DETALLES

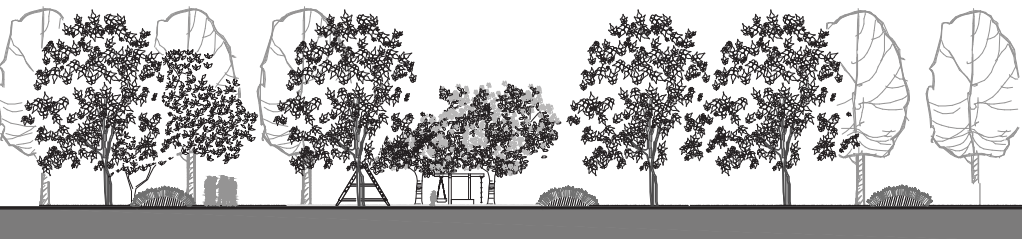
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

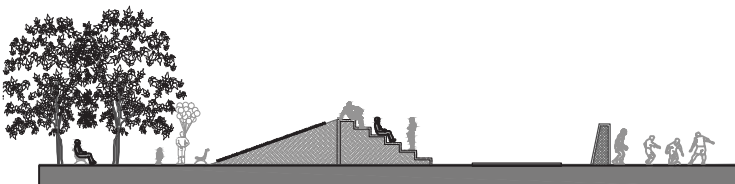
Archivo: CAP-01.dwg
Fecha: Mayo 2015
Clave: CPA-04



Área Recreativa

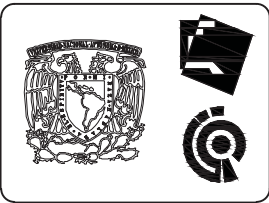
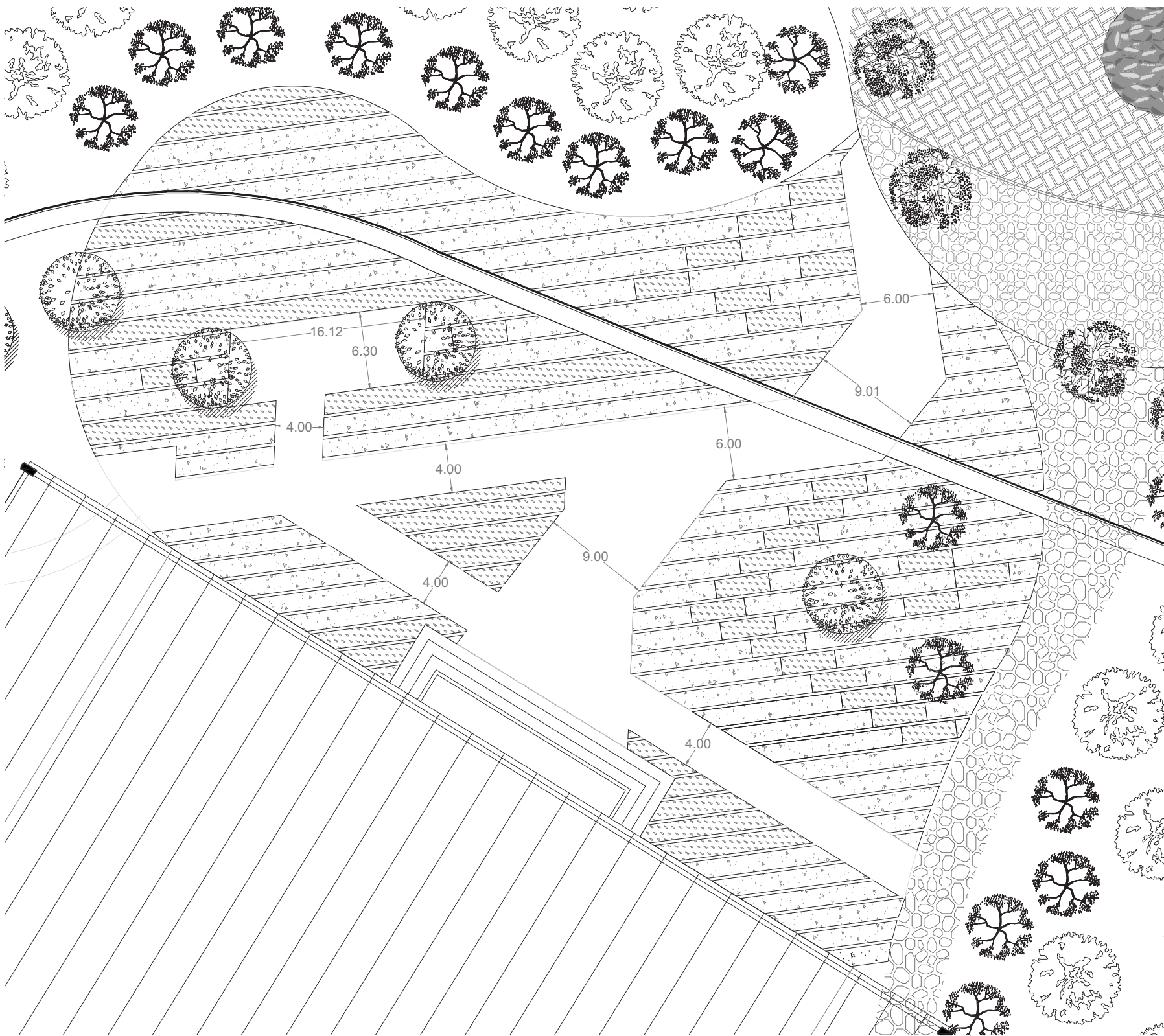


Área Deportiva










DETALLE 2. Juegos Infantiles

DETALLE 4. Zona de canchas



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:
-  Pinus Pinae
 -  Gleditsia triacanthos
 -  Casuarina equisetifolia
 -  callistemon citrinus
 -  Aesculus hippocastanum
 -  Arbutus unedo
 -  Tamarix Parviflora

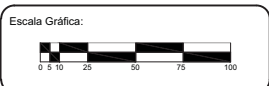
PLANTA DE ACCESO DE PLAZA ALBERCA

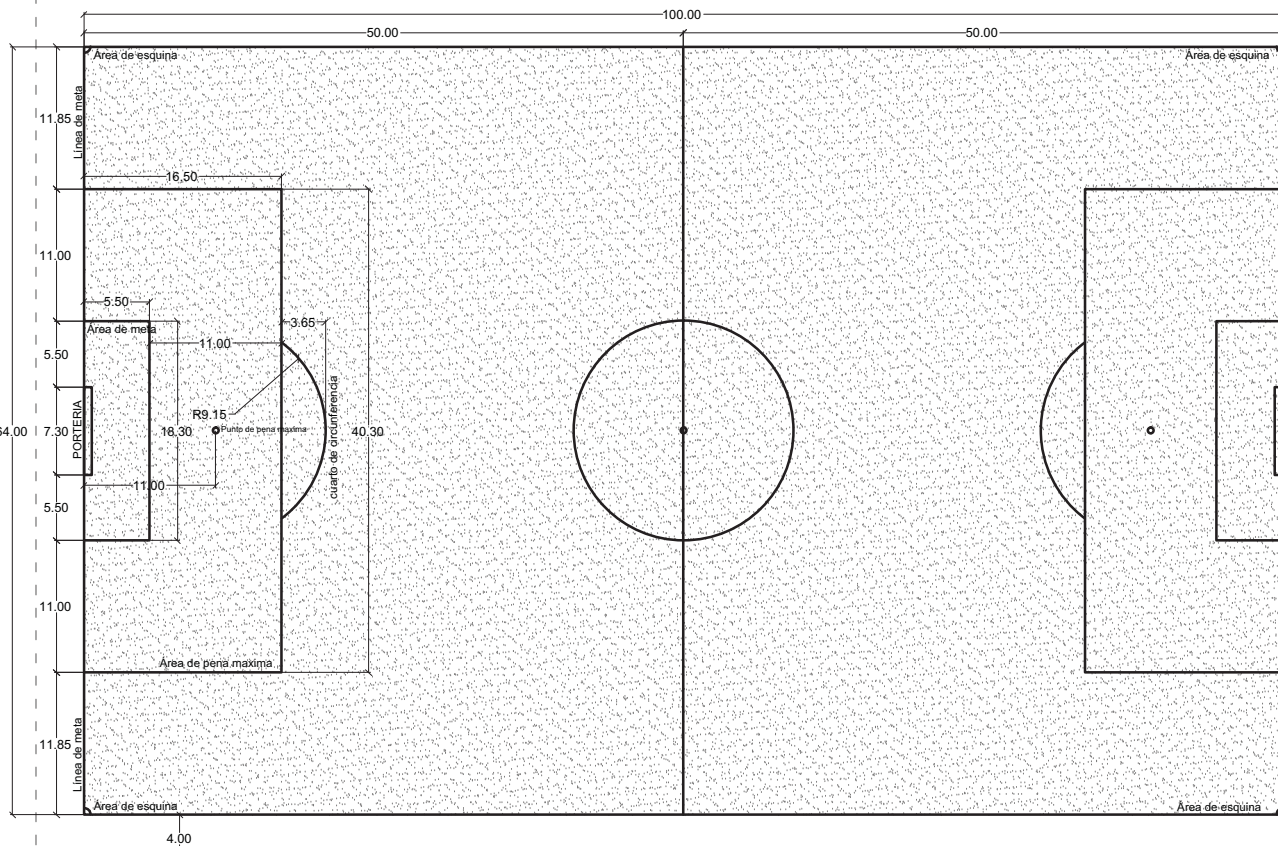
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

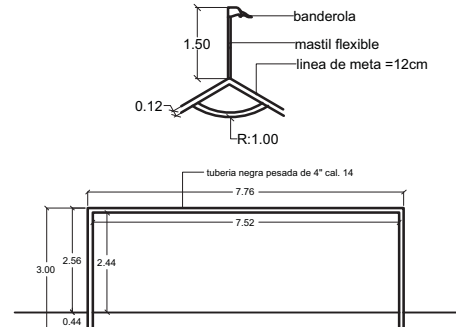
Archivo:
CAP-01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
CPA-05

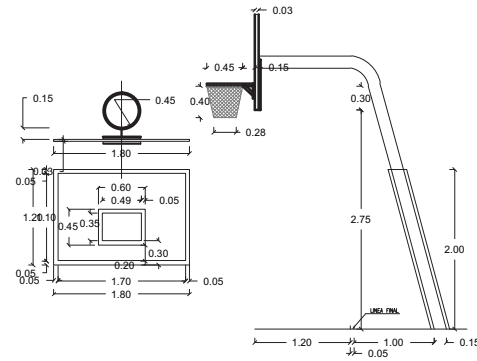




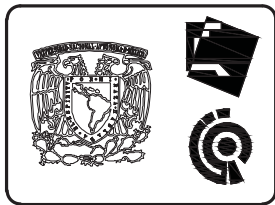
Cancha de fútbol soccer profesional



Detalle de porteria y esquina



Detalle de tablero



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

PLANOS DE MEDIDAS DE CANCHAS

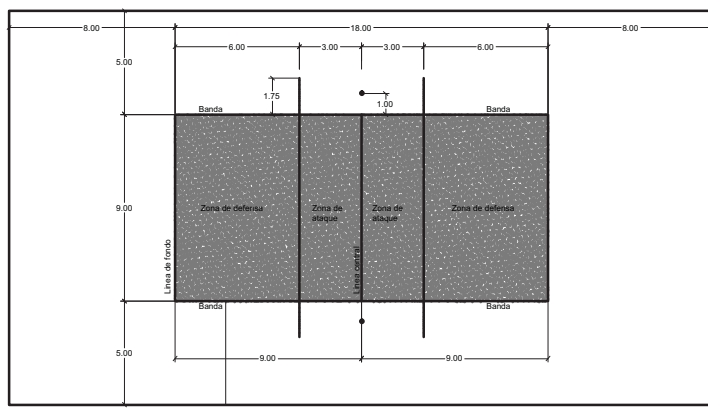
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

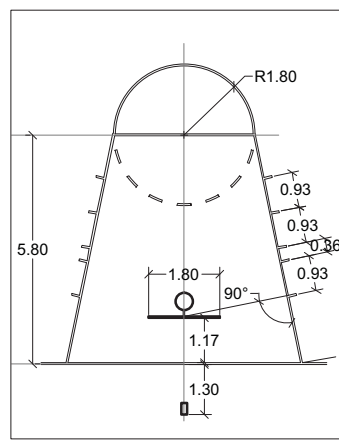
Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
CPA-06

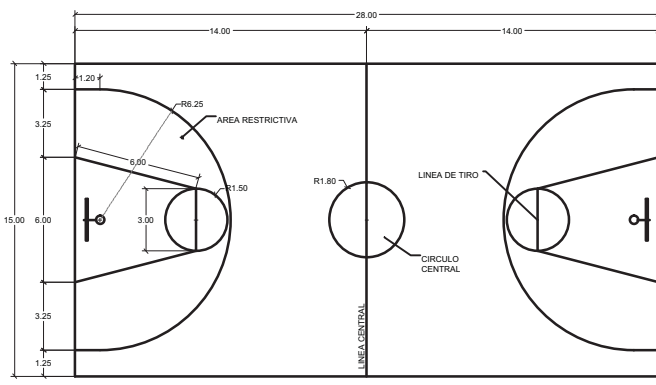
Escala Gráfica:



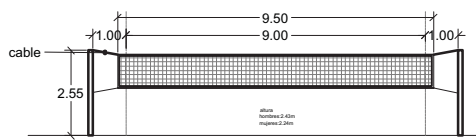
Cancha de voleibol



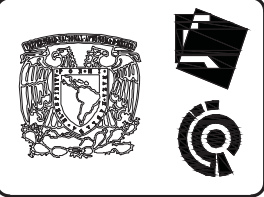
Detalle de trazo



Cancha de basquetbol



Detalle de red de voleibol



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

PLANOS DE MEDIDAS DE CANCHAS

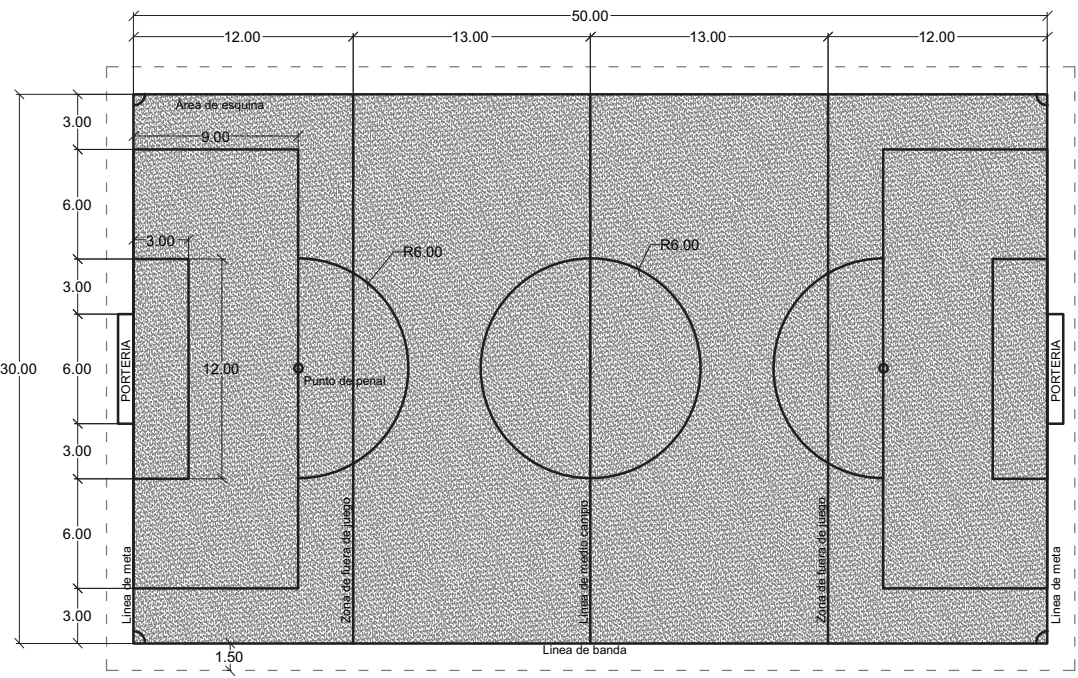
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

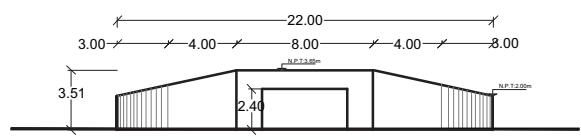
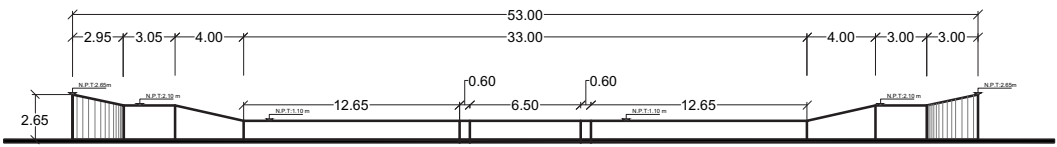
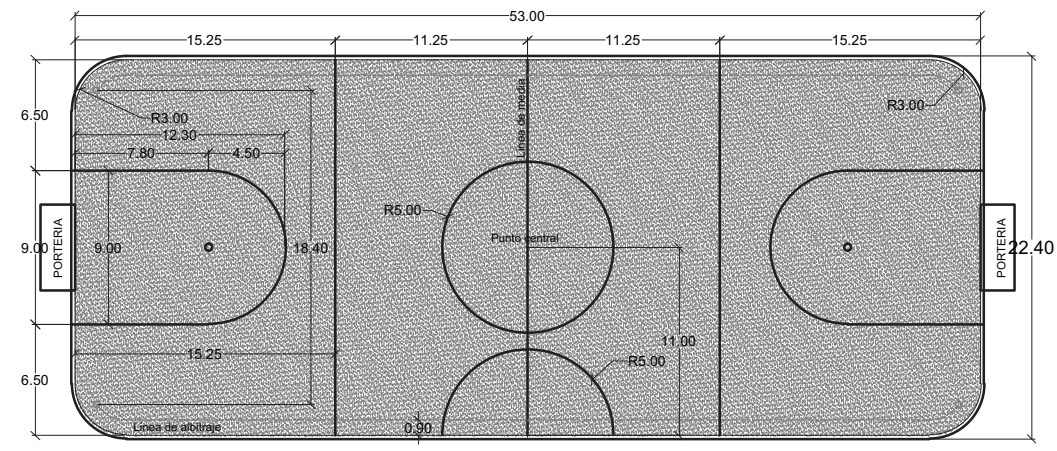
Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
CPA-07

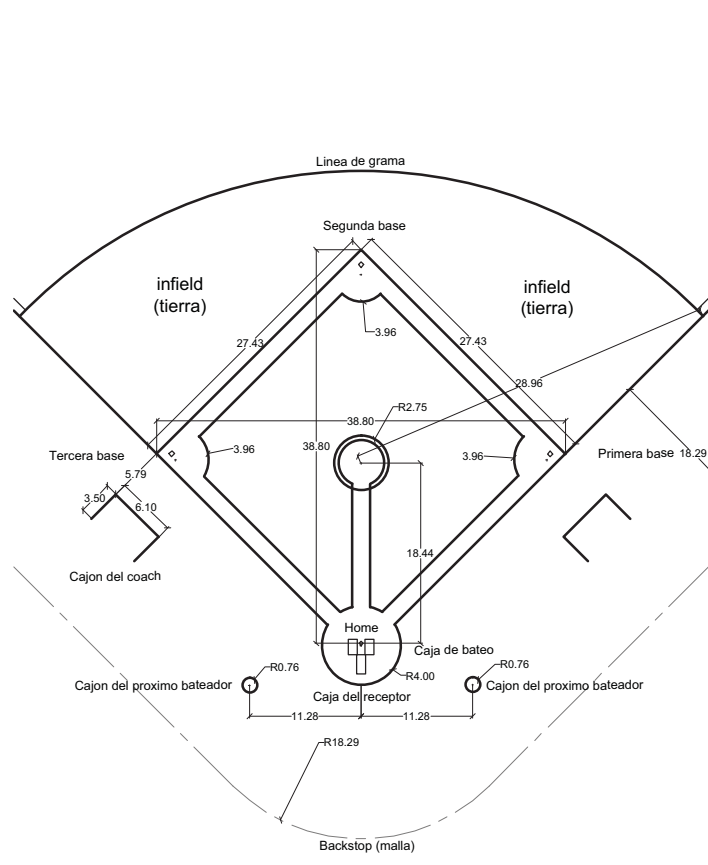
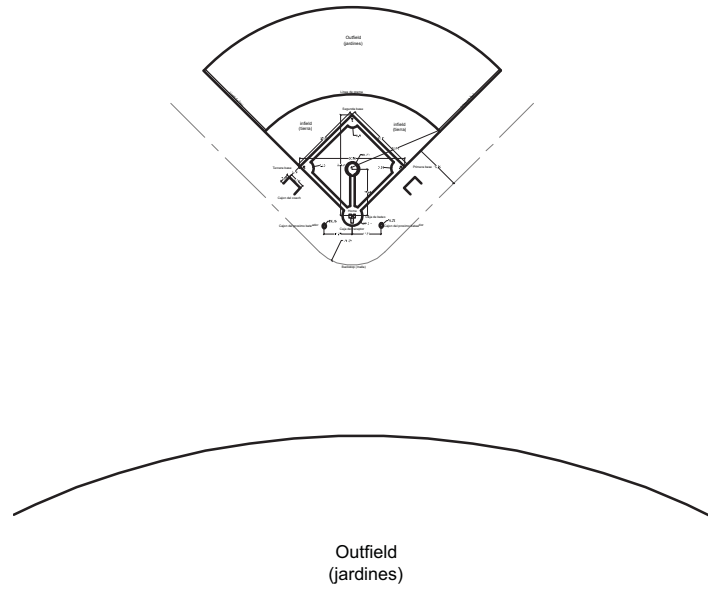
Escala Gráfica:



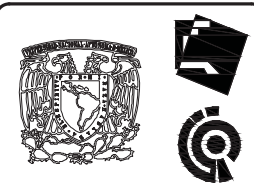
Cancha de fútbol 7



Cancha de fútbol rapido



Cancha de beisbol



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

PLANOS DE MEDIDAS DE CANCHAS

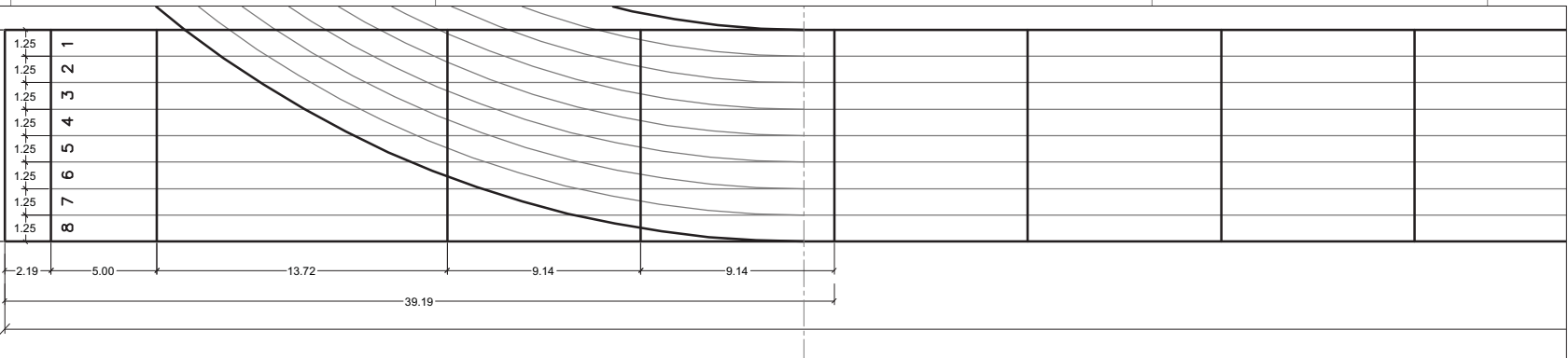
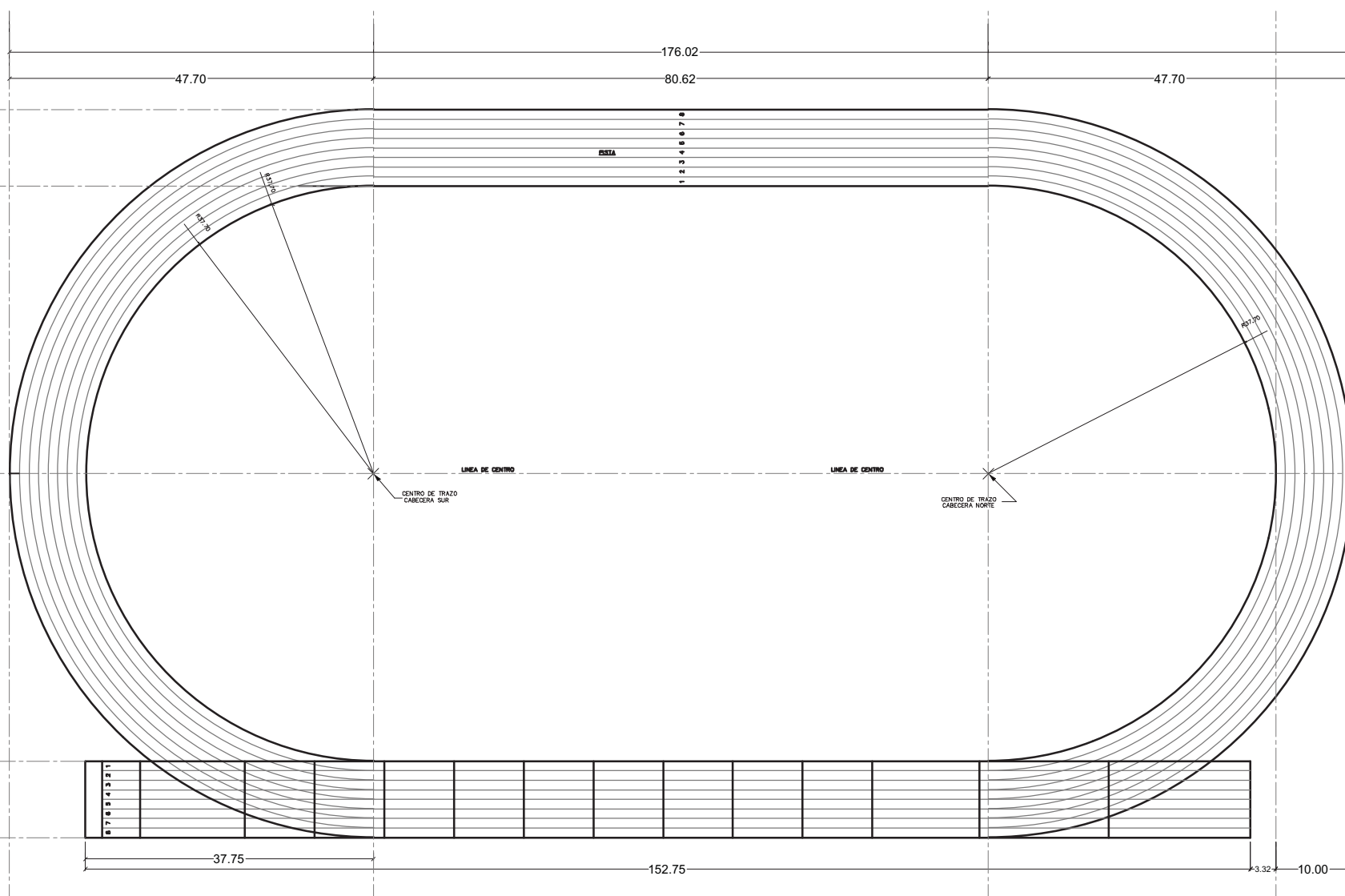
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

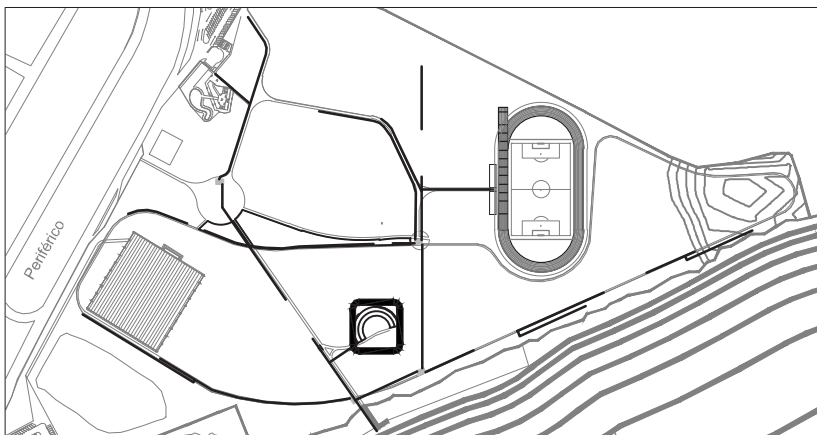
Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
CPA-08

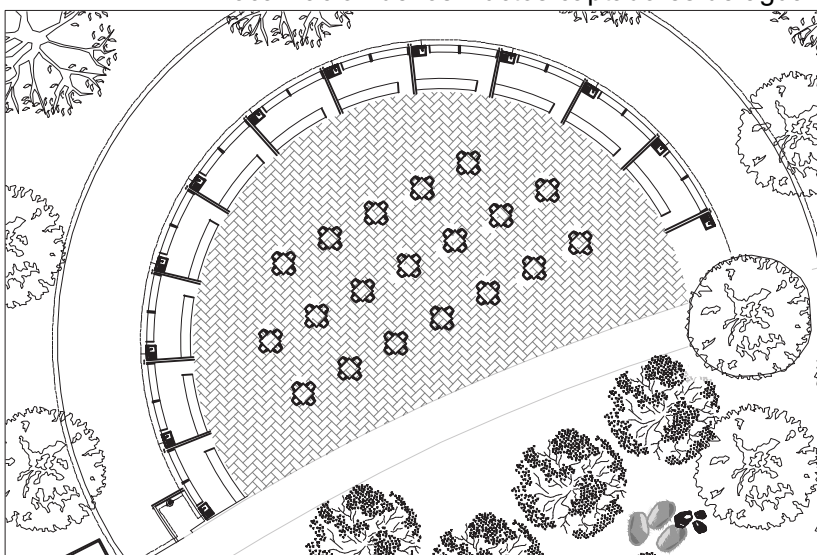
Escala Gráfica:



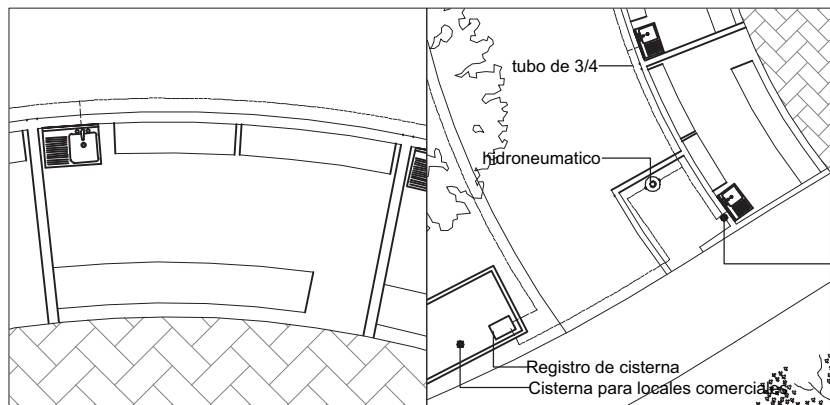
Pista de atletismo



Localización de los Ductos captadores de agua

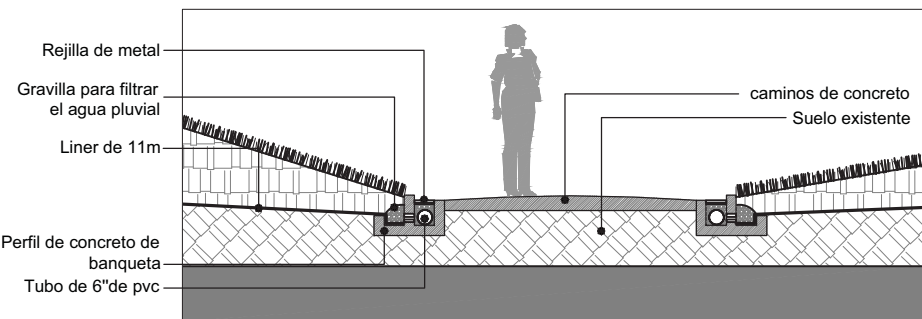
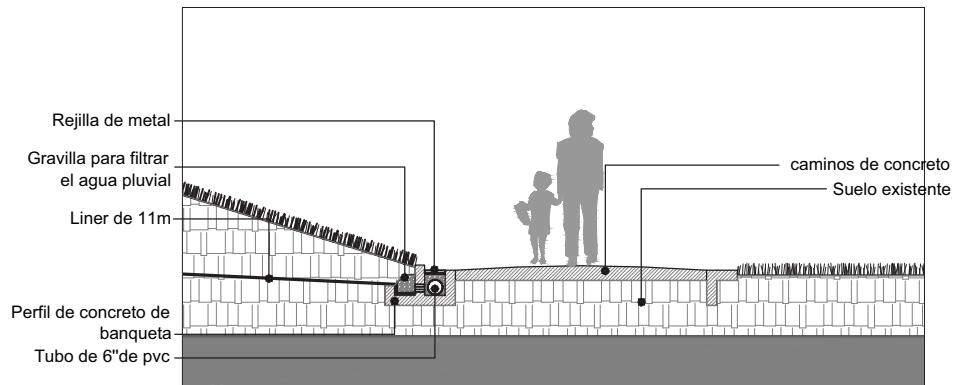


Planta de área de servicio

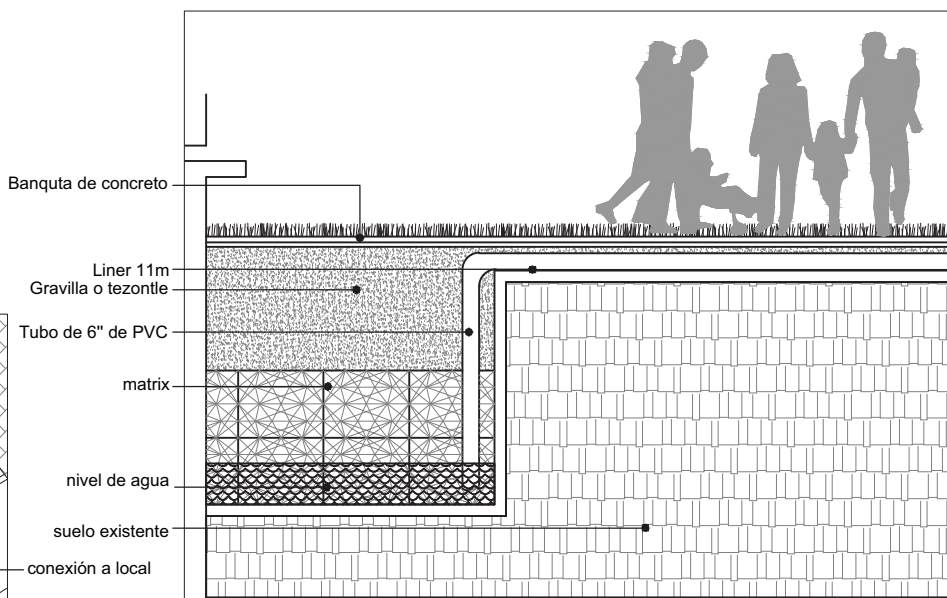


Planta tipo de local

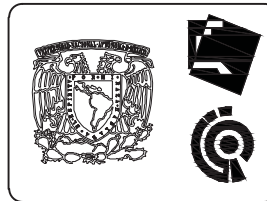
Sistema y distribución de agua



Detalle de tubería para captación pluvial en caminos de dos talud



Detalle de tubería para captación pluvial al llegar a cisternas



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

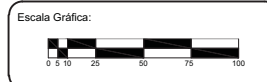
DETALLES CAPTACIÓN PLUVIAL

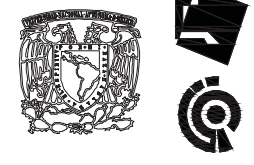
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
CAP-01.dwg
Fecha:
Mayo 2015



Clave:
CHI-01





CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

-  Luminaria alimentada por corriente electrica
-  Luminaria alimentada por energia solar

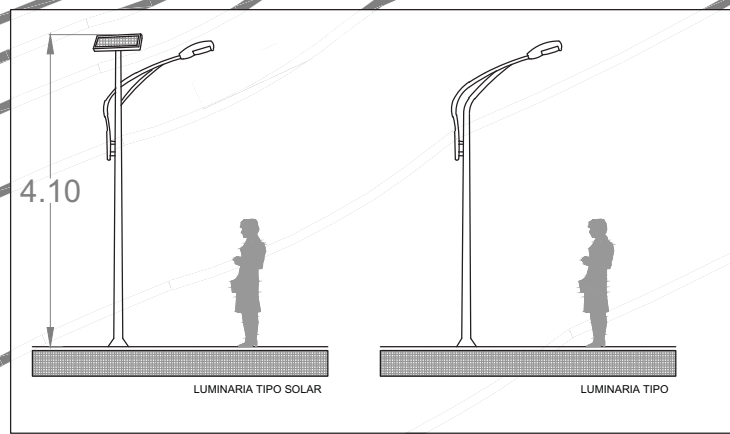
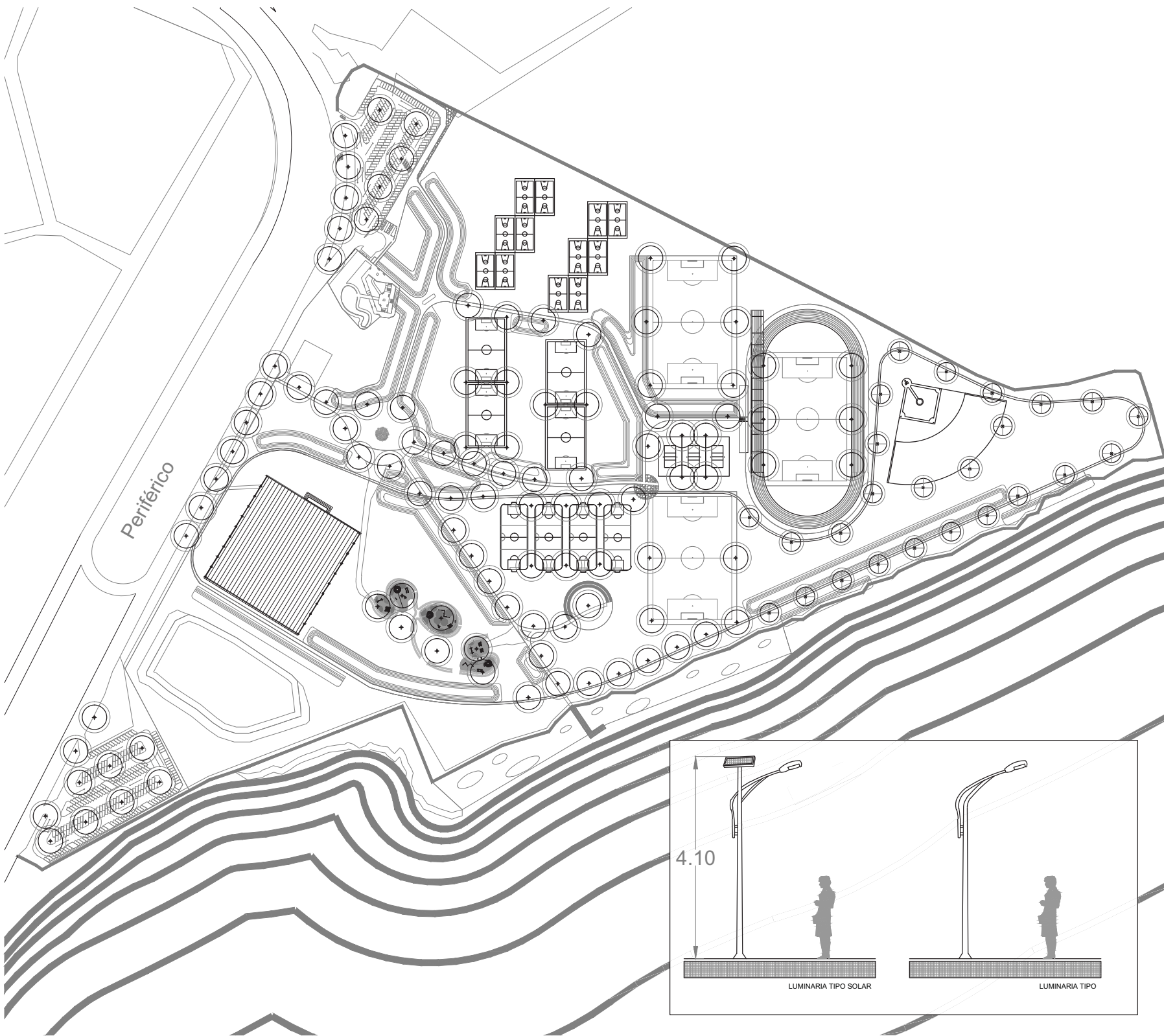
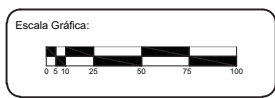
PLANTA DESPLANTE DE LUMINARIAS

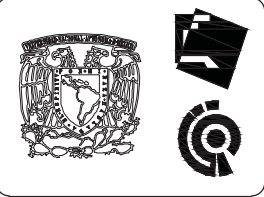
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
CAP-01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
CEL-01





CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

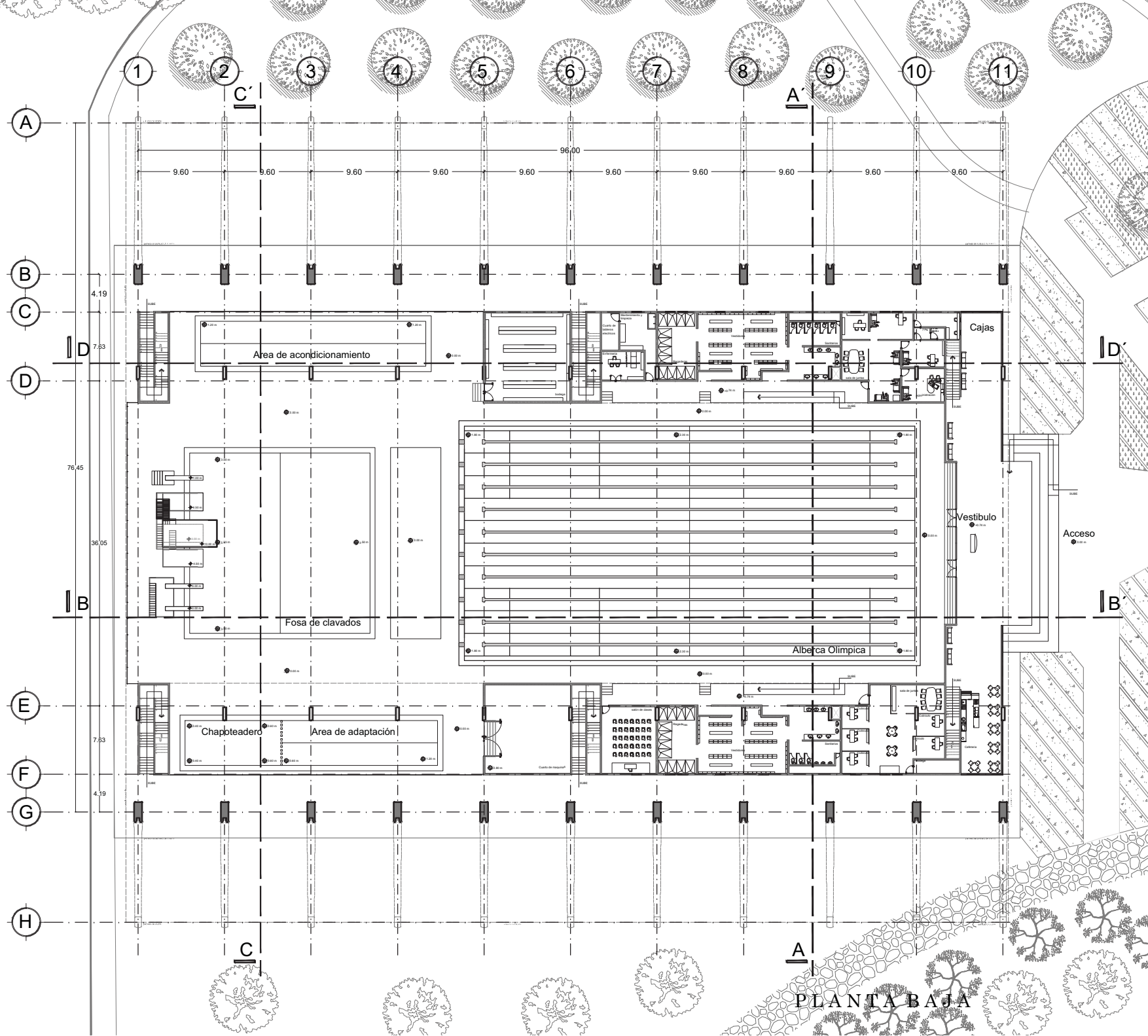
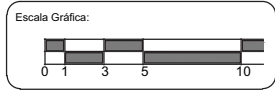
PLANTA ARQUITECTÓNICA

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

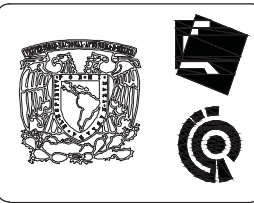
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
AR-01



PLANTA BAJA



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

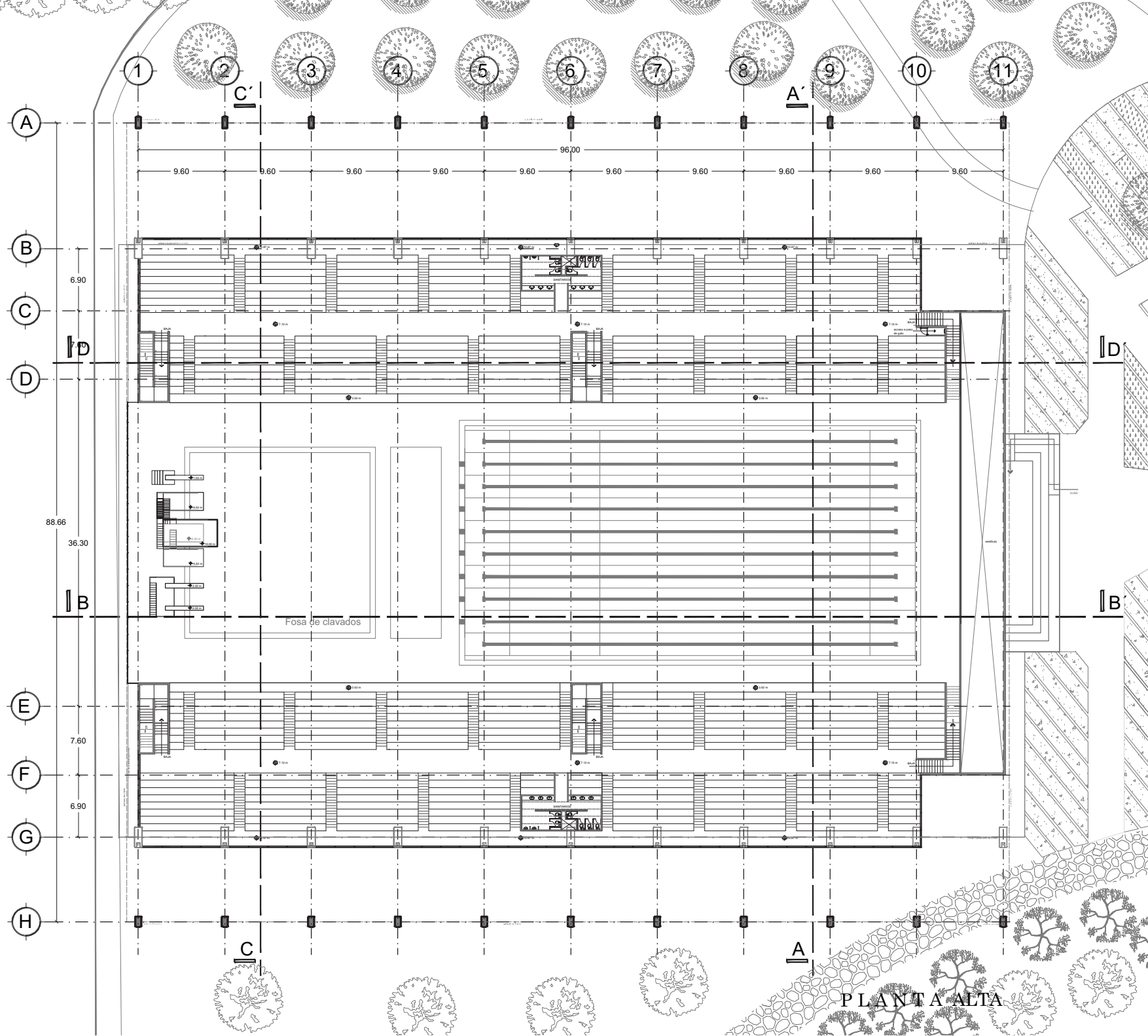
PLANTA ARQUITECTÓNICA

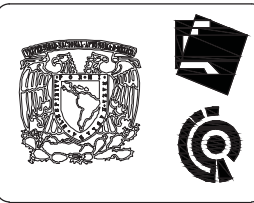
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
AR-02





CENTRO DEPORTIVO
RECREATIVO
"COLA DE PATO"
TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

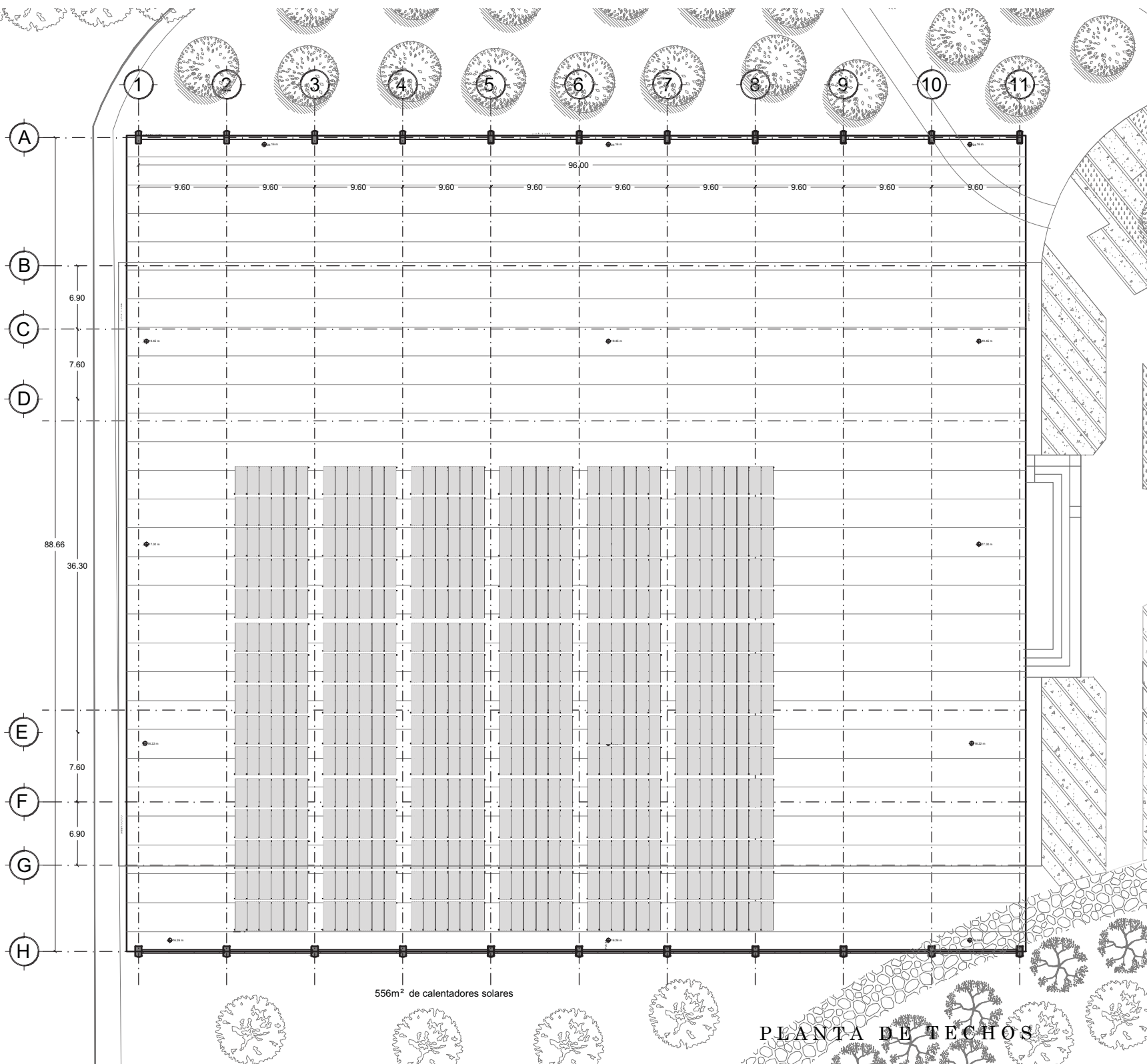
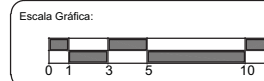
PLANTA DE TECHOS

Proyectó:
Daniel Alejandro Farías Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

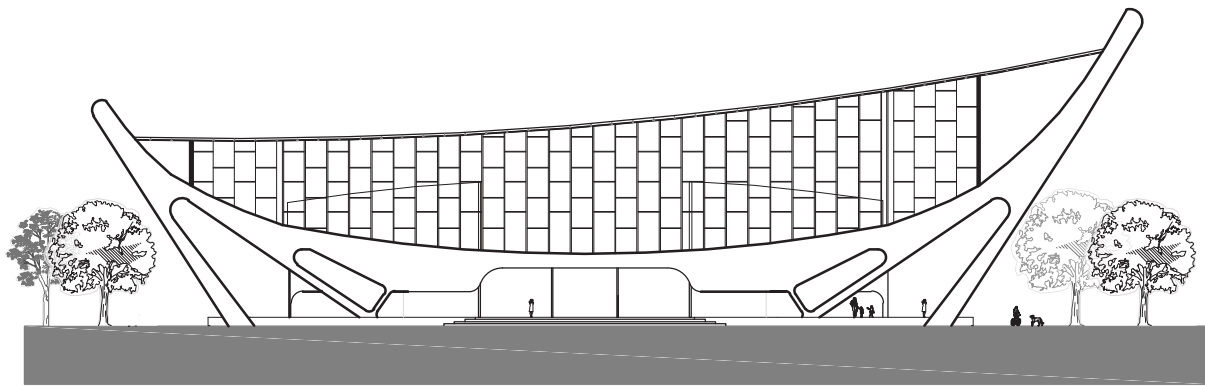
Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
AR-03

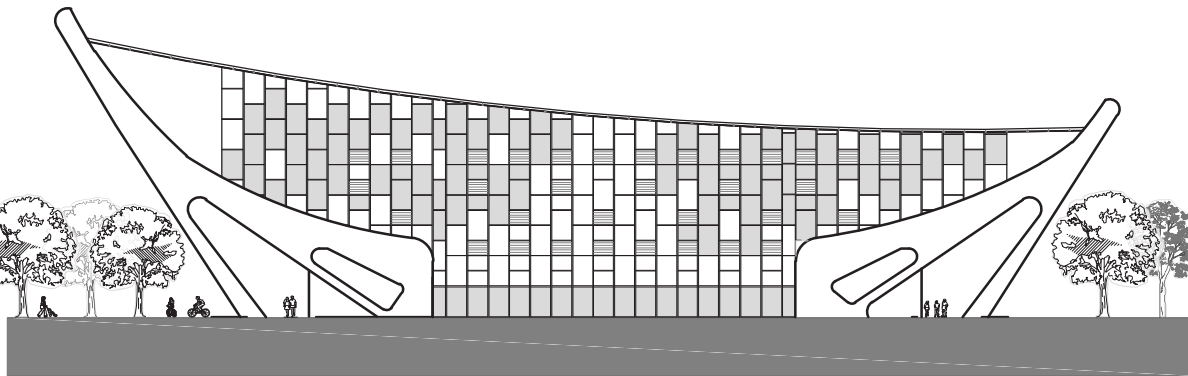


556m² de calentadores solares

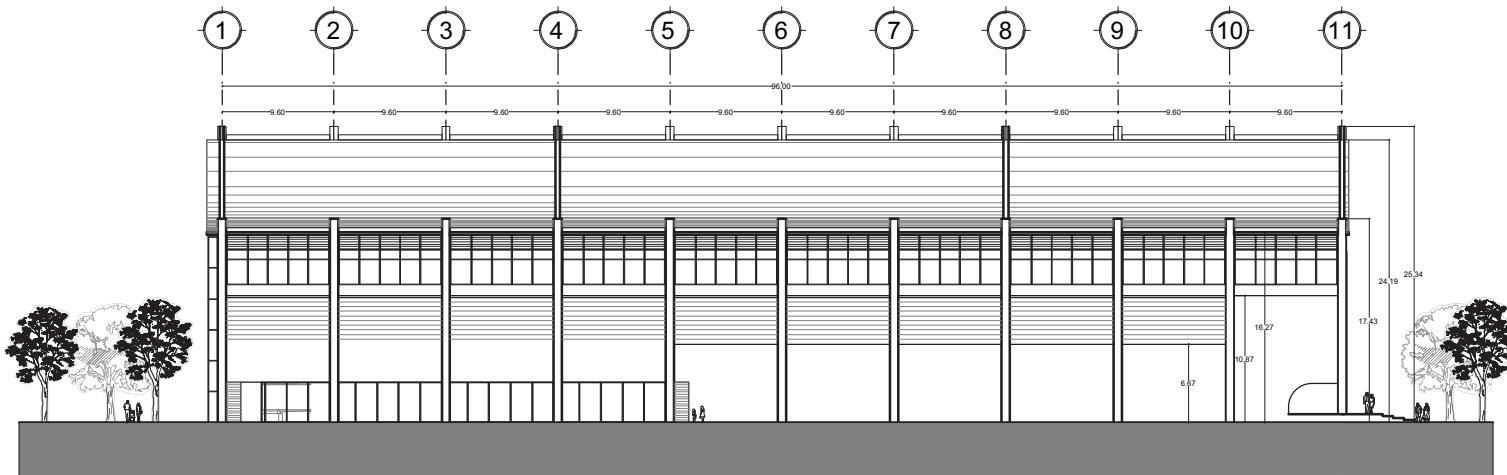
PLANTA DE TECHOS



FACHADA NORTE-SUR



FACHADA SUR-NORTE



FACHADA LATERAL ORIENTE



Croquis de Localización:



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

Empty box for observations.

PLANO DE FACHADAS

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

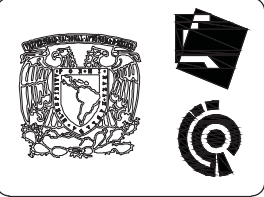
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
AR-04

Escala Gráfica:





CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

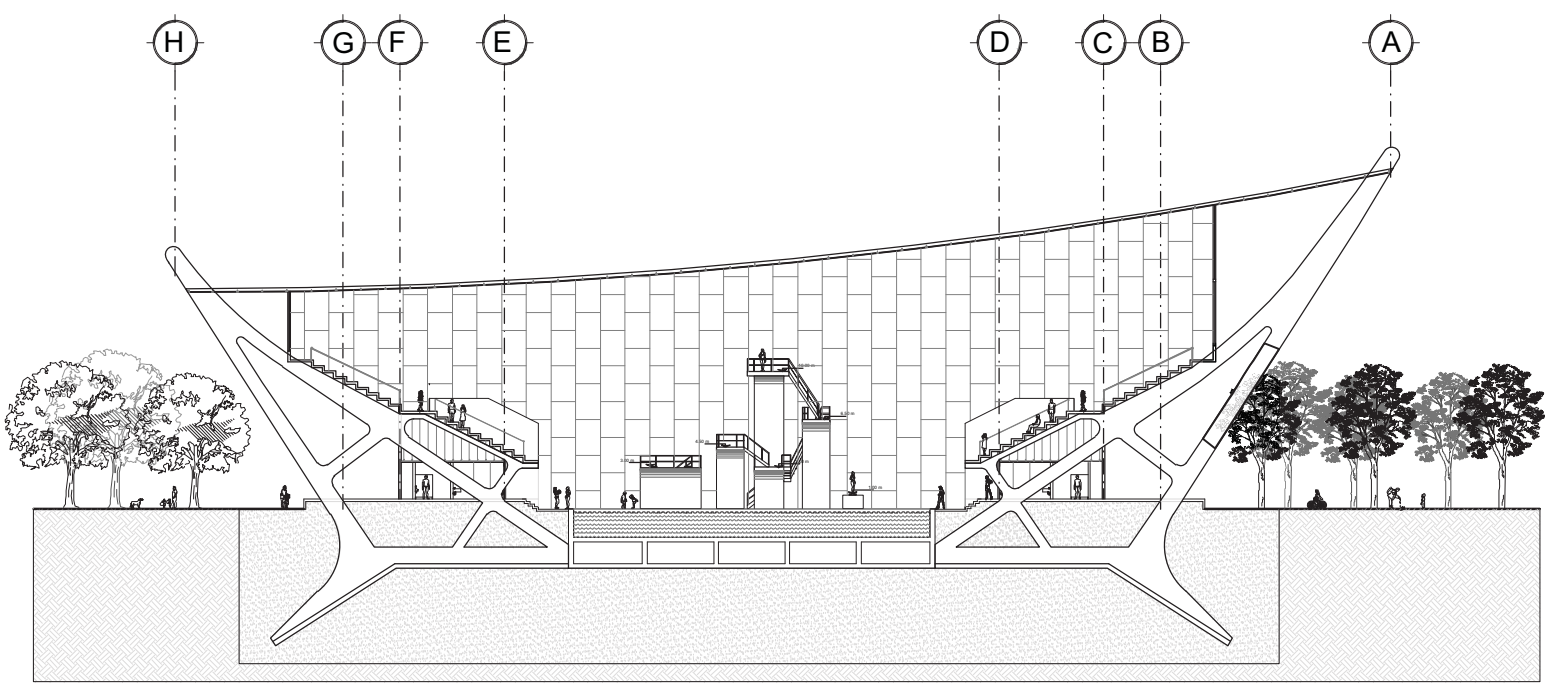
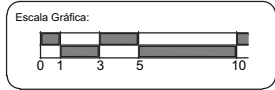
PLANO CORTES

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

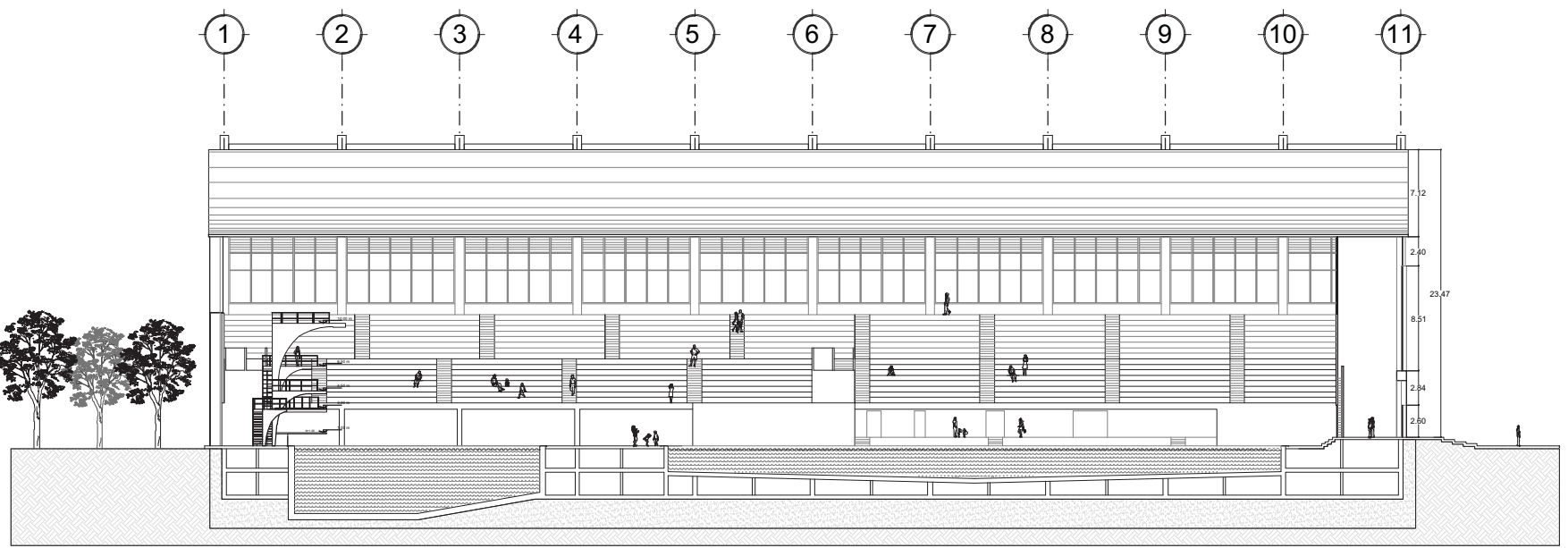
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

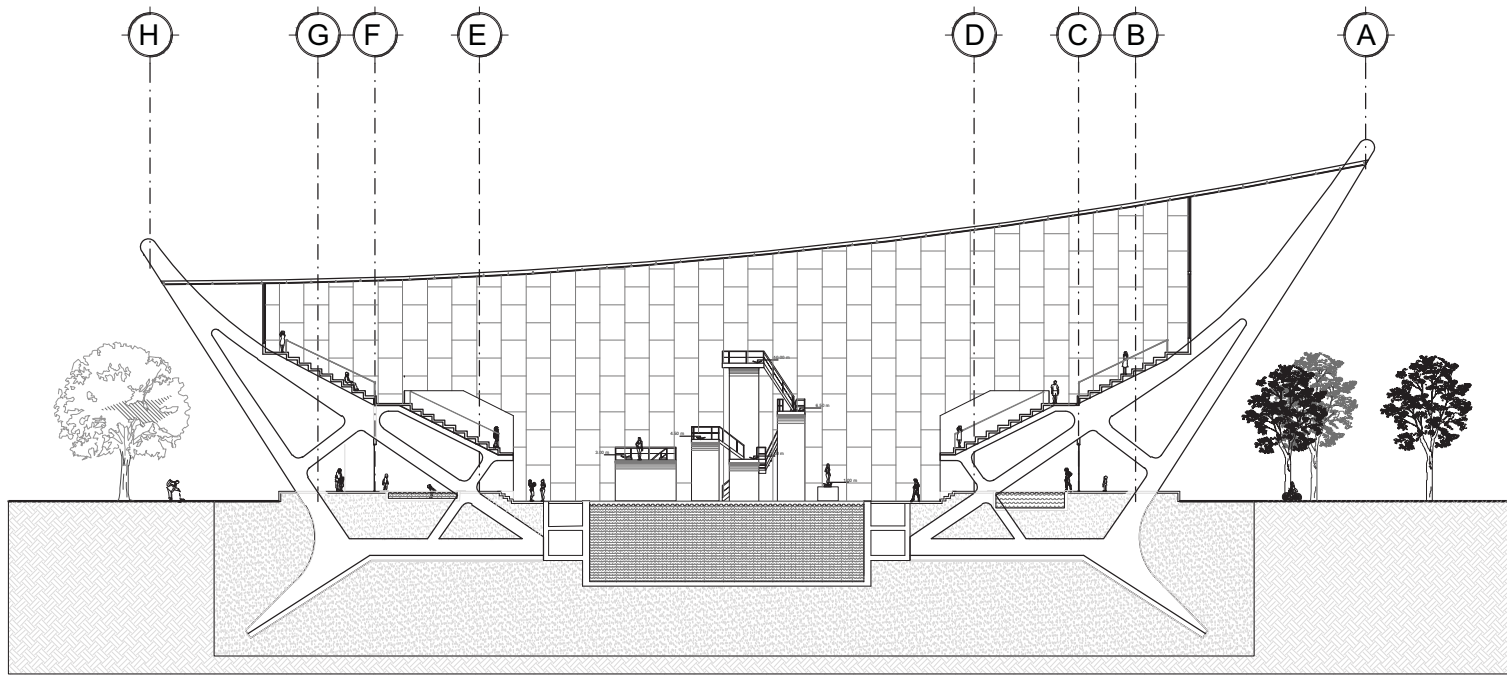
Clave:
AR-05



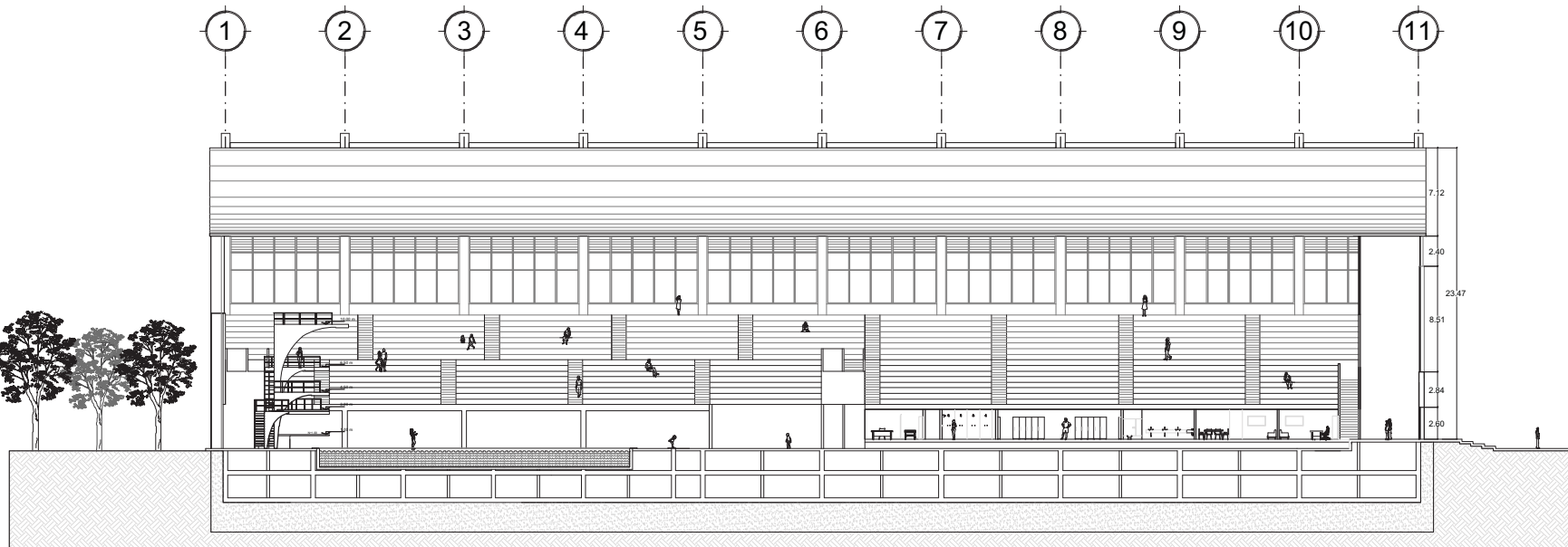
CORTE A - A'



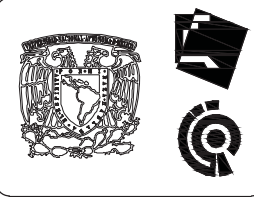
CORTE B - B'



CORTE C - C'



CORTE D - D'



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

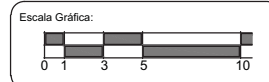
PLANO CORTES

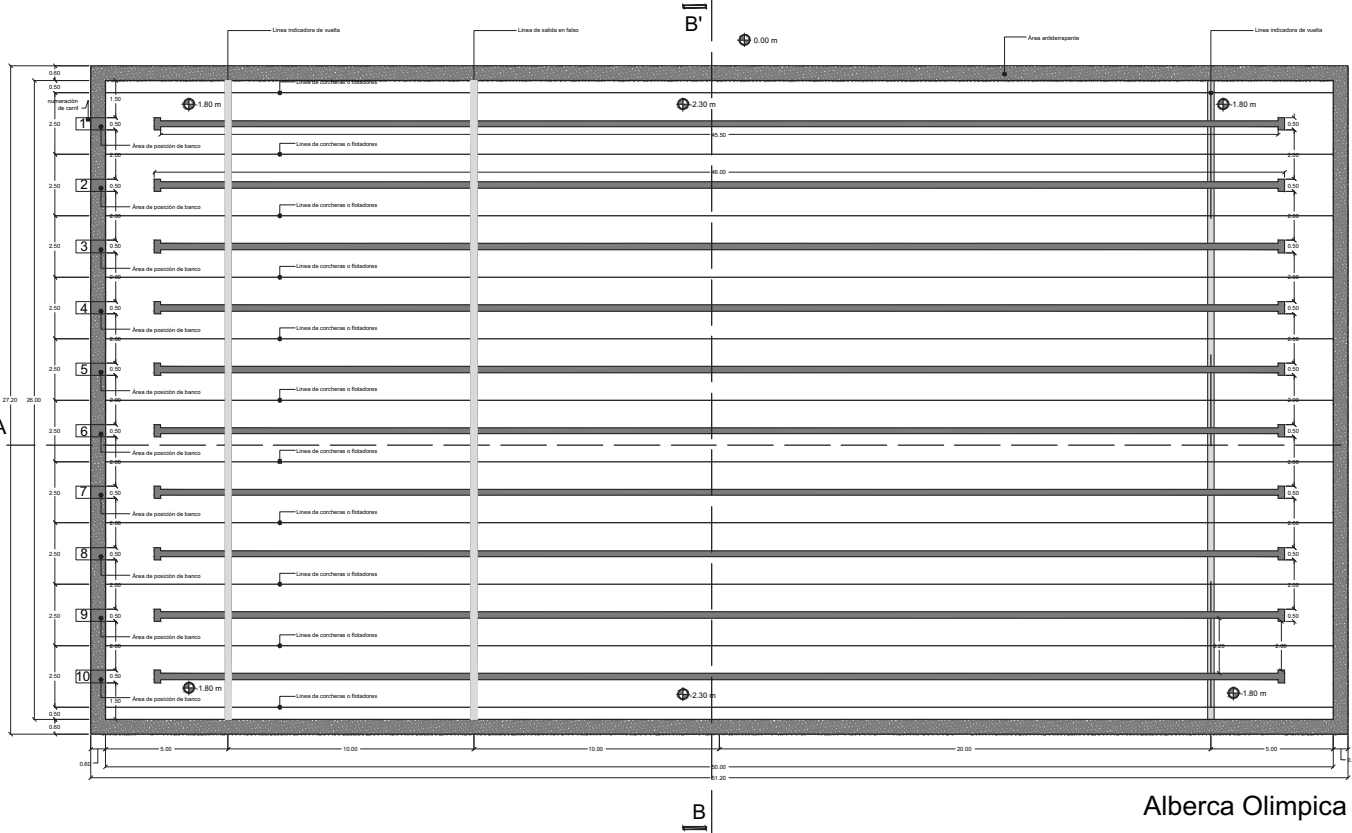
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

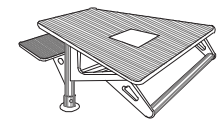
Clave:
AR-06



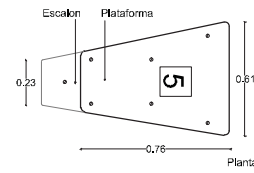


Alberca Olimpica

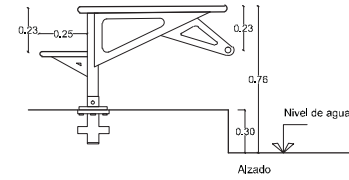
Banco de salida



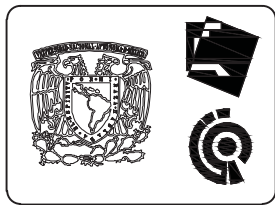
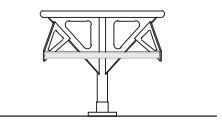
Perspectiva



Planta

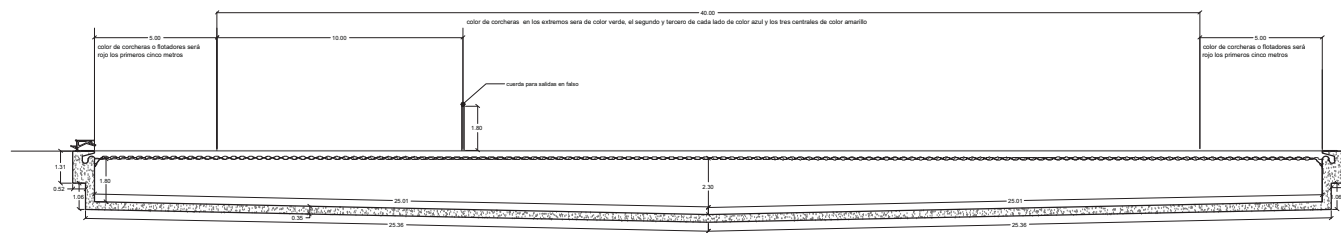


Alzado

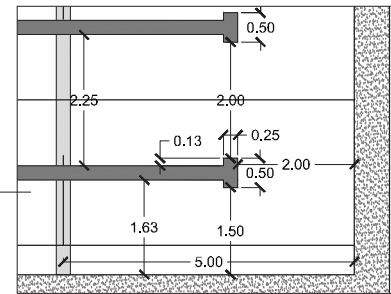


CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

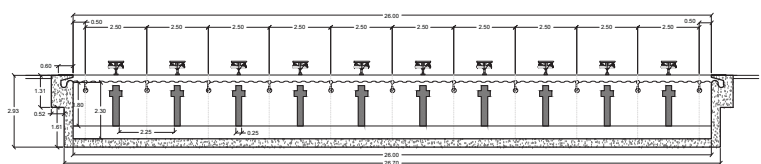
Observaciones:



Corte A - A'

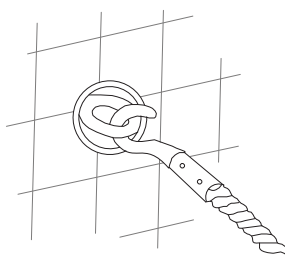


Detalle de trazo de línea de carril

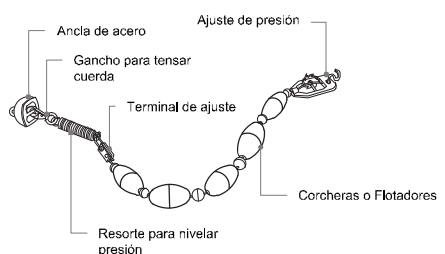
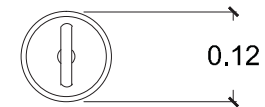
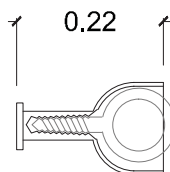


Corte B - B'

Gancho tensor para cuerda



Ancla



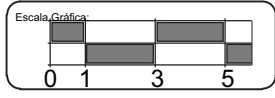
PLANTO DETALLES DE ALBERCA

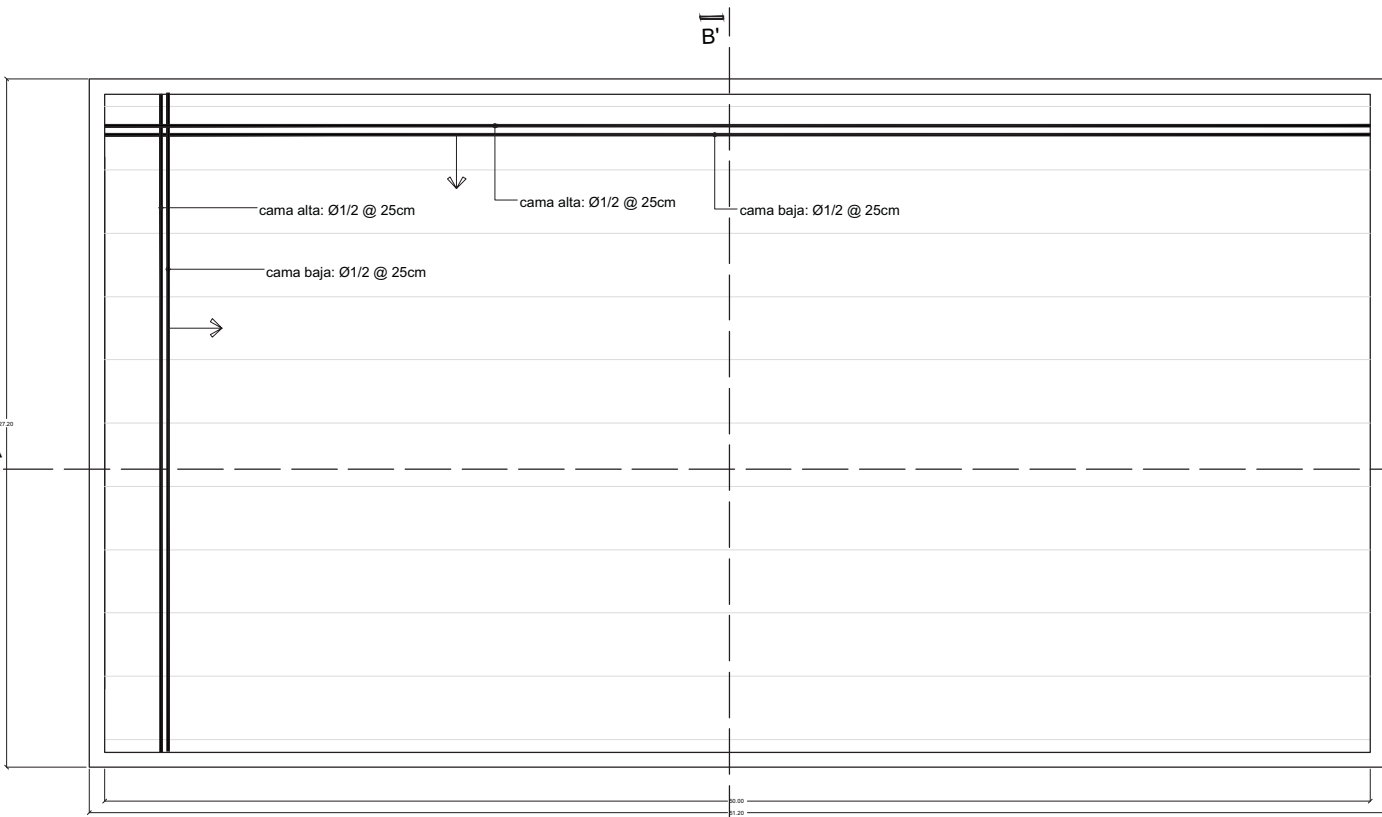
Proyectó: Daniel Alejandro Farías Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez, Arq. Roberto González López, M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

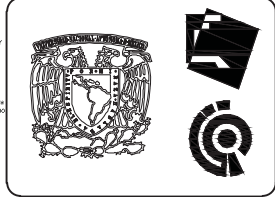
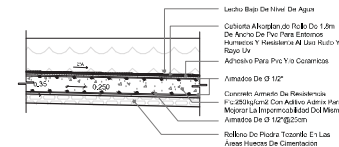
Archivo: A_01.dwg
Fecha: Mayo 2015

Clave: AR-07

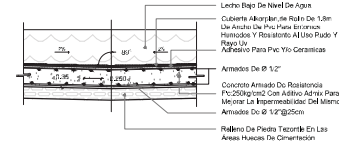




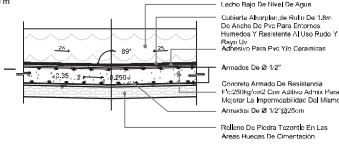
Detalle 2



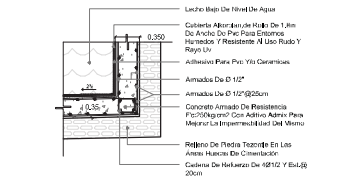
Detalle 3



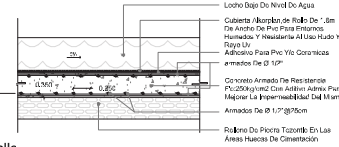
Detalle 4



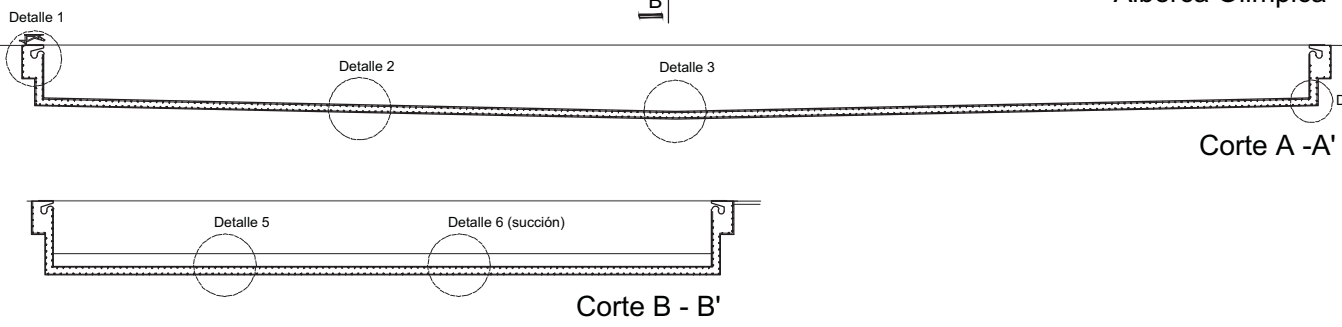
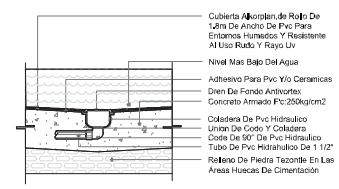
Detalle 5



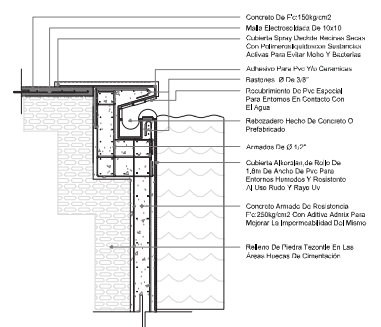
Detalle 6



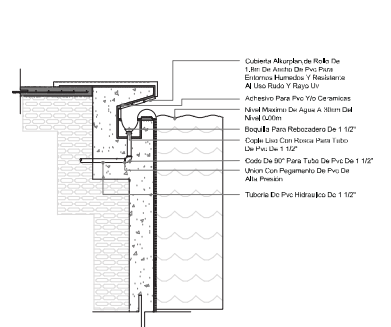
Detalle 7 (SUCCIÓN)



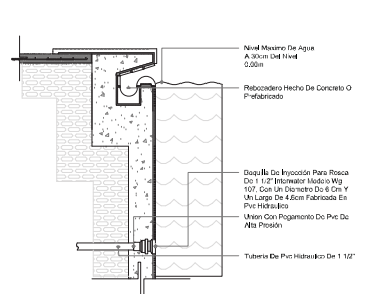
Detalle 1 Estructural



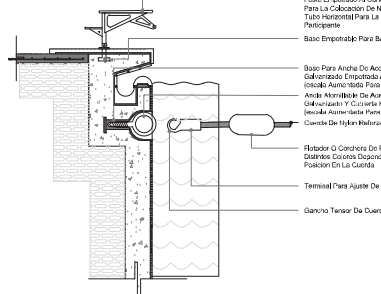
Detalle De Rebozadero



Detalle De Boquilla De Inyección



Detalle De Banco Y Ancla



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

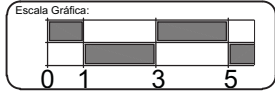
PLANO DE DETALLES ALBERCA

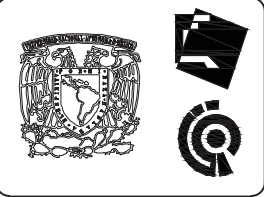
Proyectó: Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo: A_01.dwg
Fecha: Mayo 2015

Clave: AR-08





CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

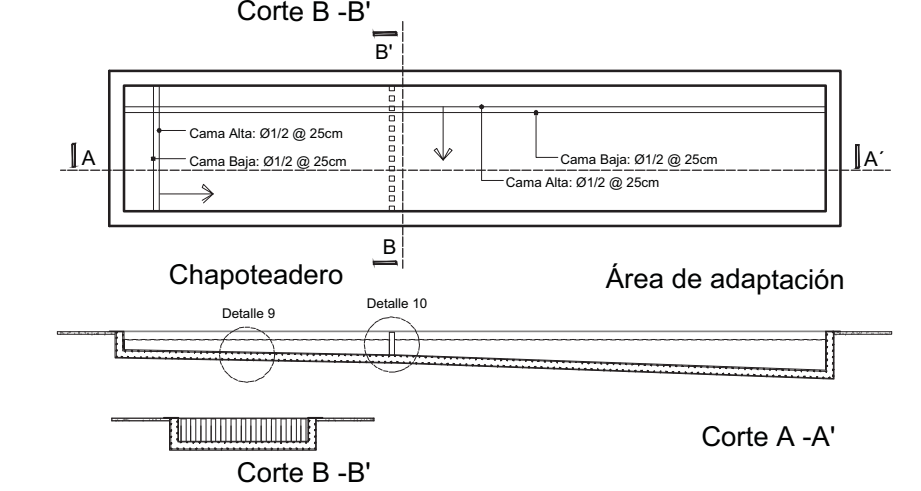
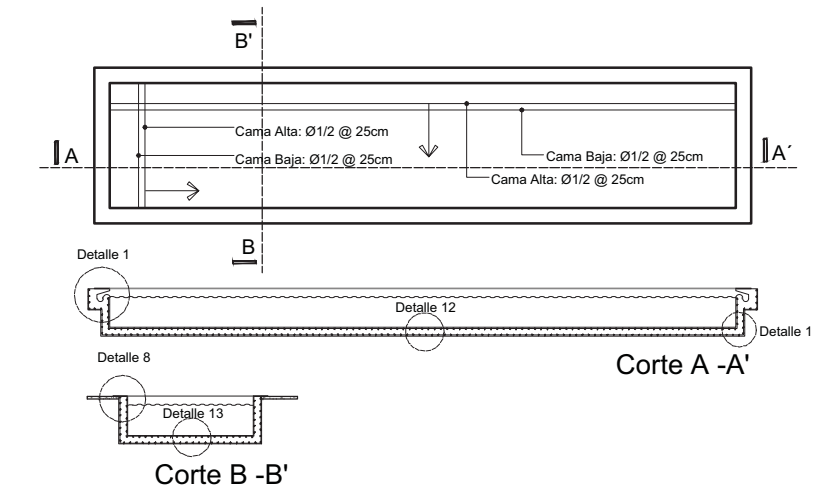
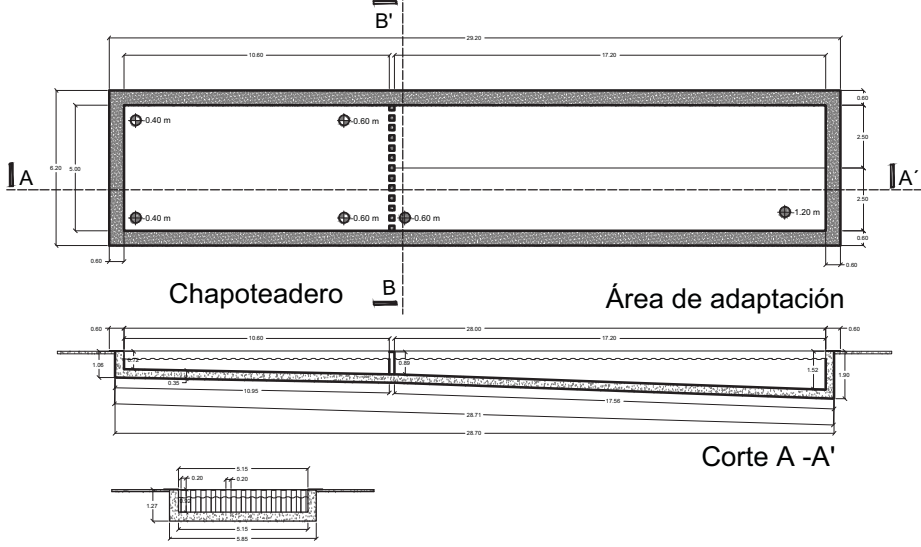
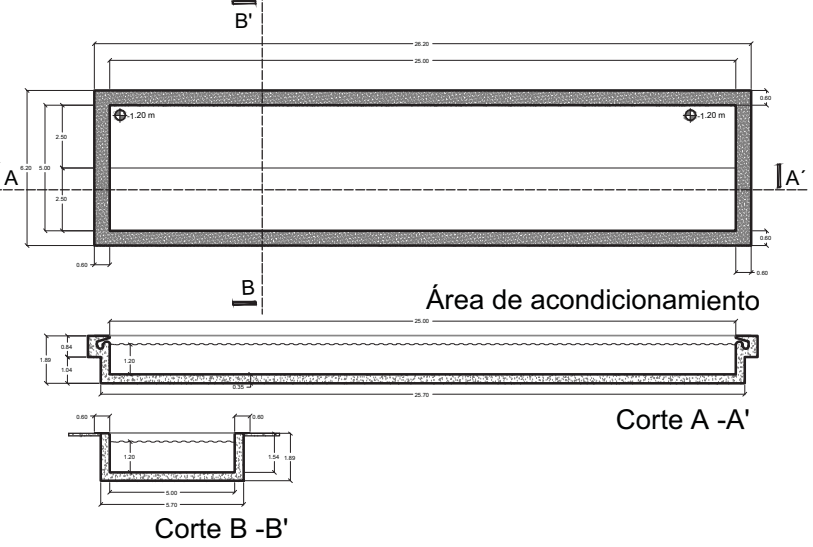
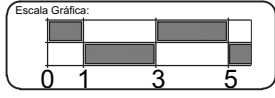
PLANO DE DETALLES ALBERCA

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

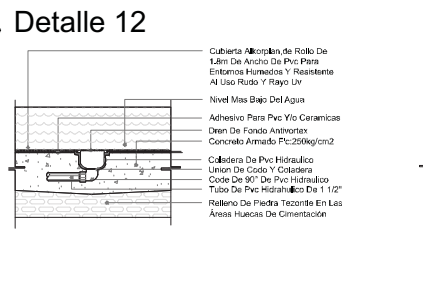
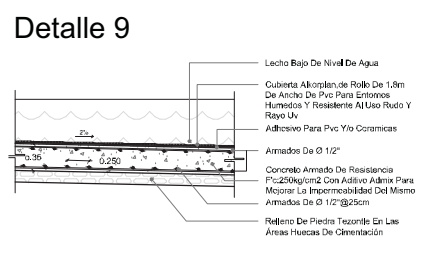
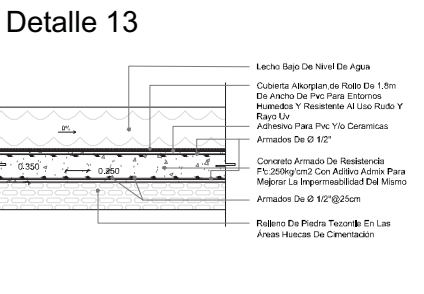
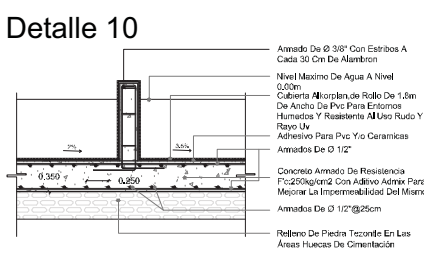
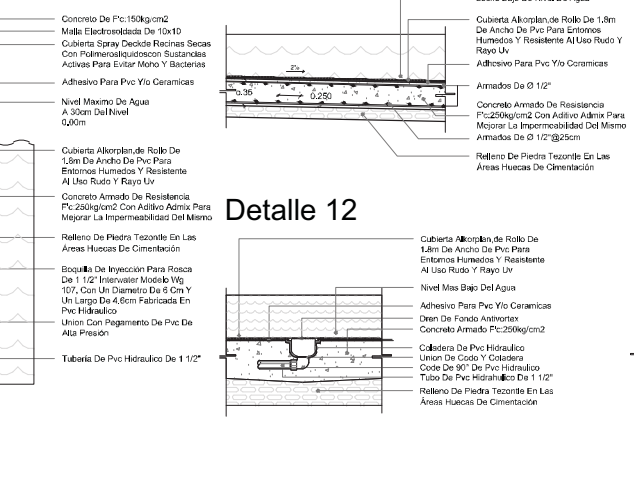
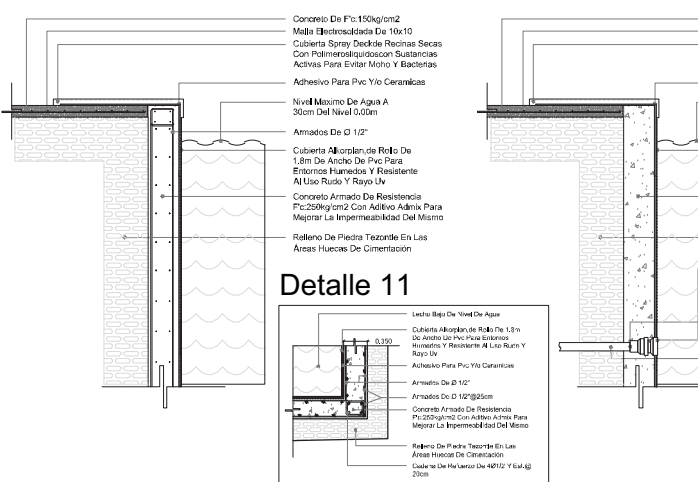
Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

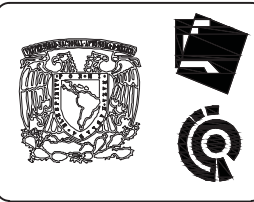
Clave:
AR-09



detalle 8:estructural

boquilla de inyección





CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

PLANO DE DETALLES ALBERCA

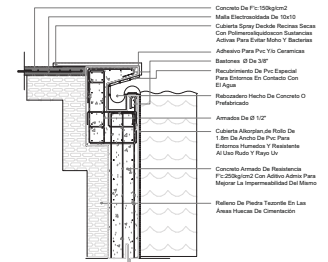
Proyectó: **Daniel Alejandro Farías Espinosa**

Asesores: **Arq. José Ávila Méndez**
Arq. Roberto González López
M. de Arq. **María de los Angeles Vizarra de los R.**

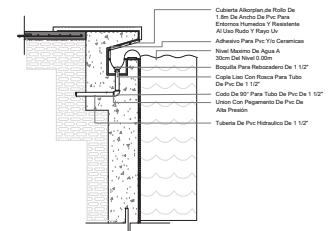
Archivo: **A_01.dwg** Clave: **AR-10**
Fecha: **Mayo 2015**



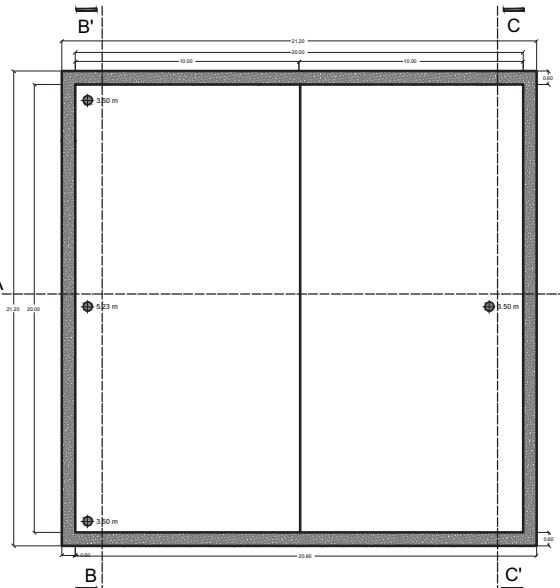
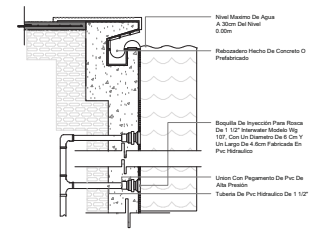
detalle 14: estructural



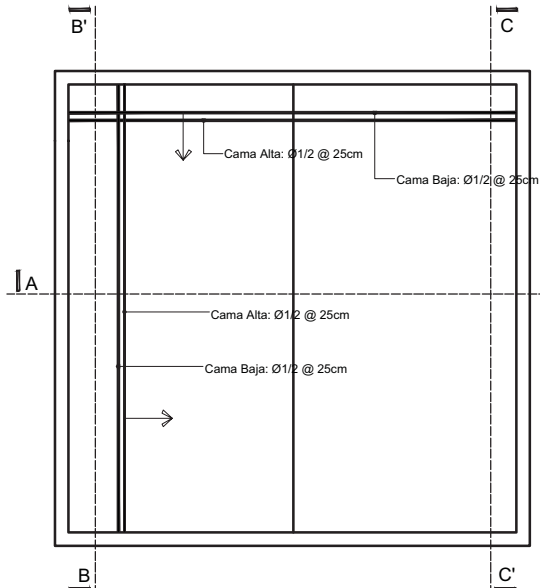
detalle de rebozadero



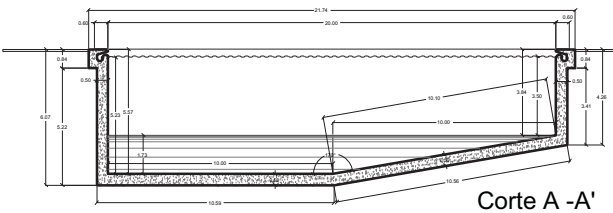
detalle de boquilla de inyección



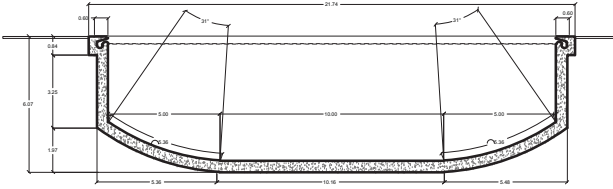
Fosa de clavados



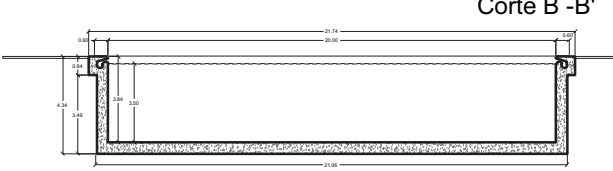
Fosa de clavados



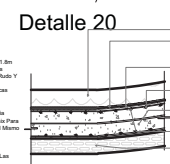
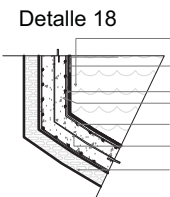
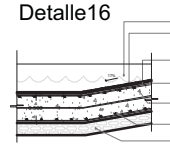
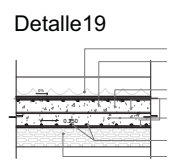
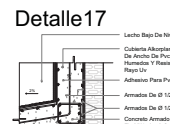
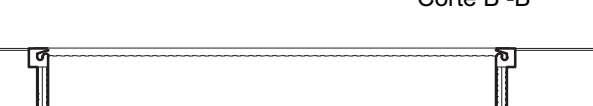
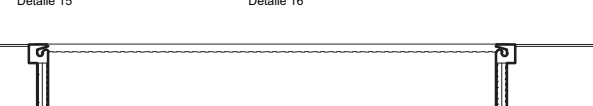
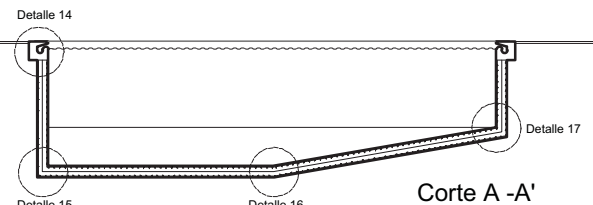
Corte A -A'



Corte B -B'



Corte C' -C



Detalle15

Detalle16

Detalle17

Detalle 18

Detalle19

Detalle 20

Detalle 14

Detalle 17

Detalle 15

Detalle 16

Corte A -A'

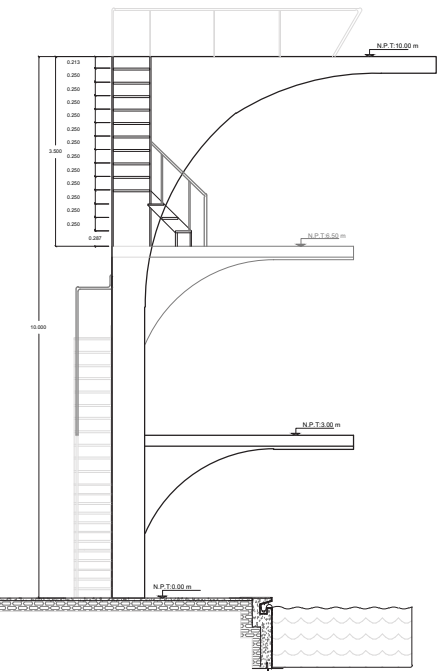
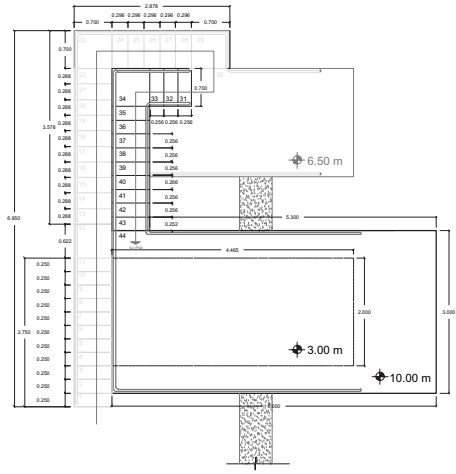
Detalle 18

Detalle 20

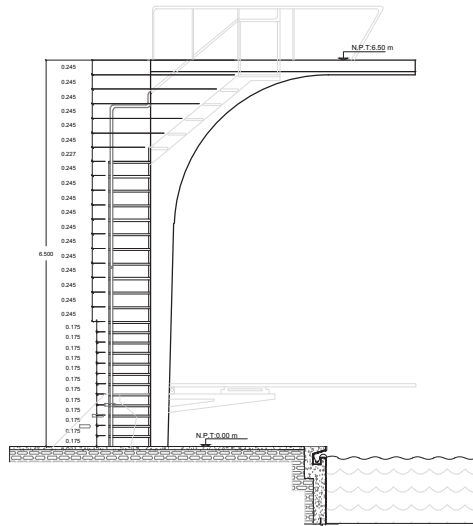
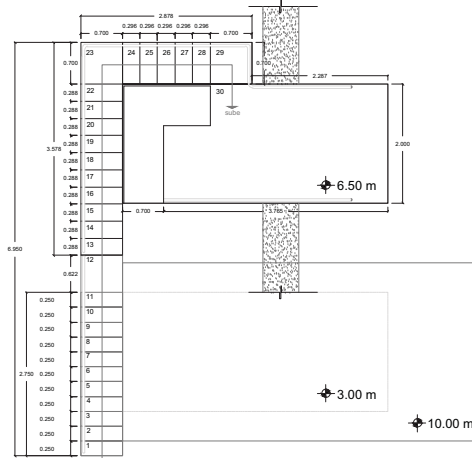
Corte B -B'

Corte C' -C

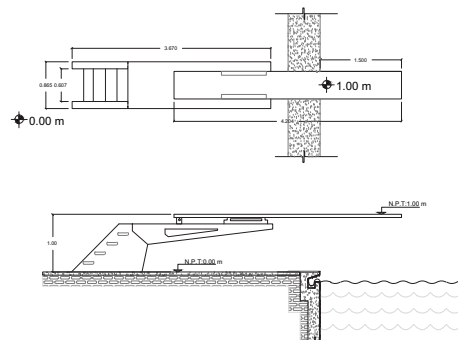
Plataforma de 10.00m



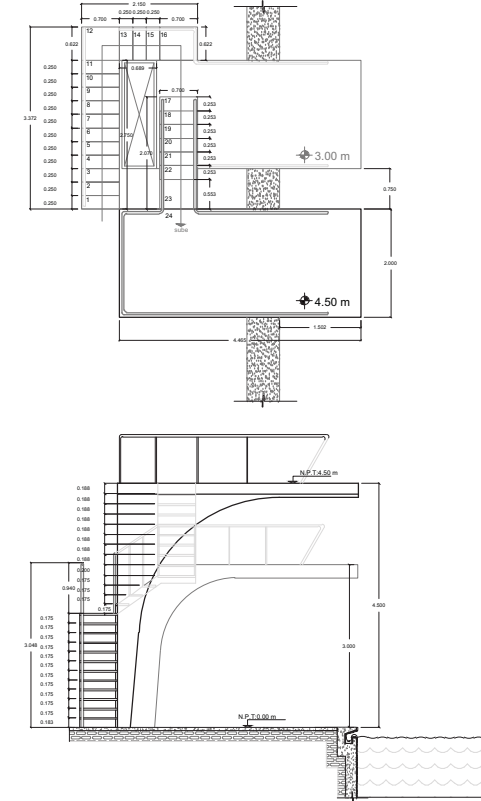
Plataforma de 6.50m



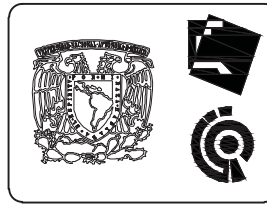
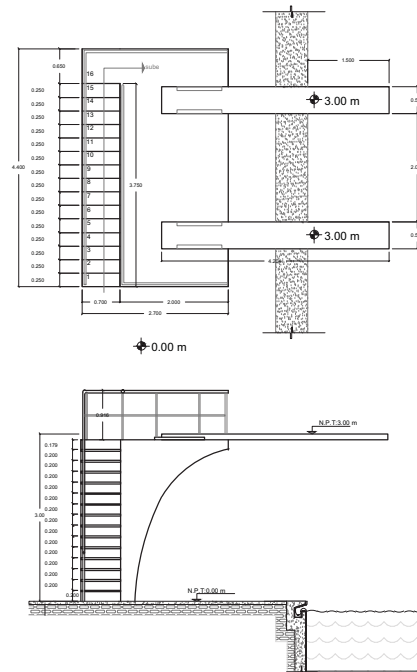
Trampolin de 1.00m



Plataforma de 4.50m



Trampolin doble de 3.00m



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

PLANO DE DETALLES DE PLATAFORMA DE CLAVADOS

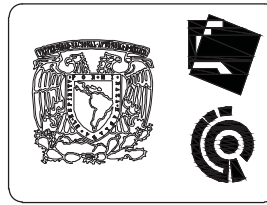
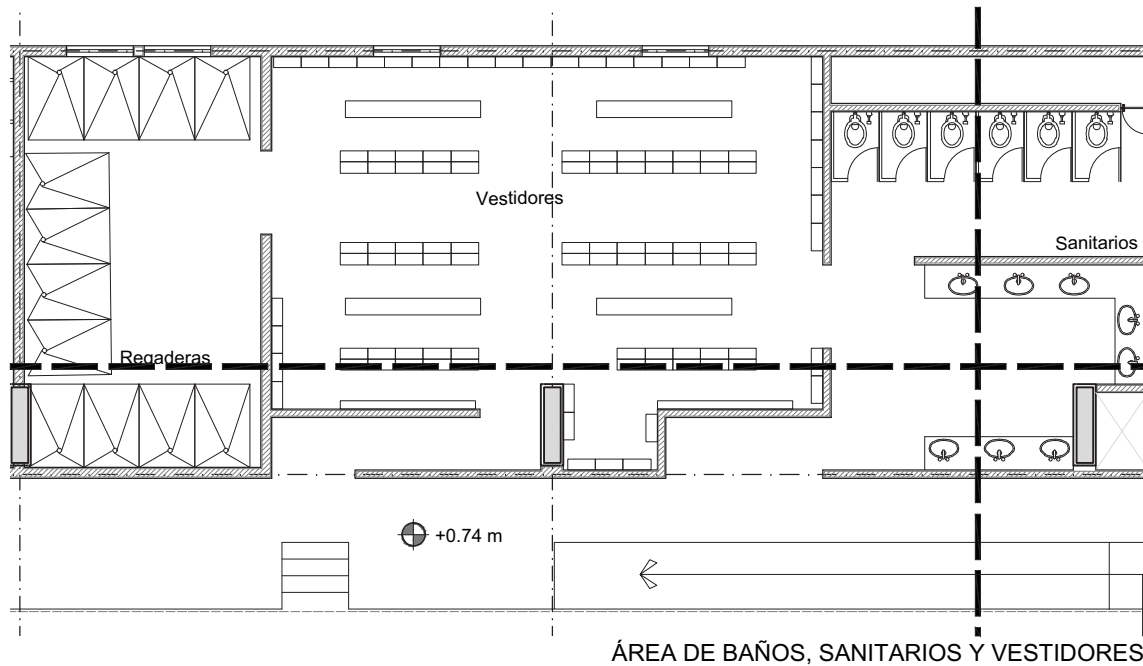
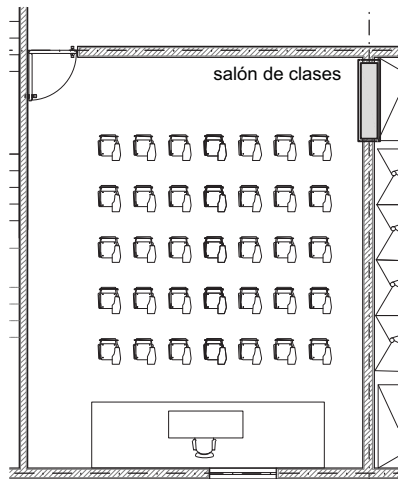
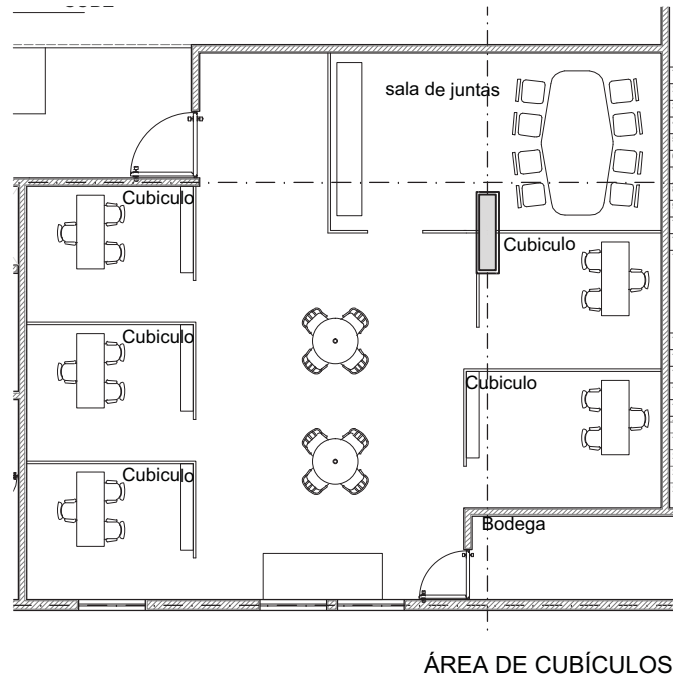
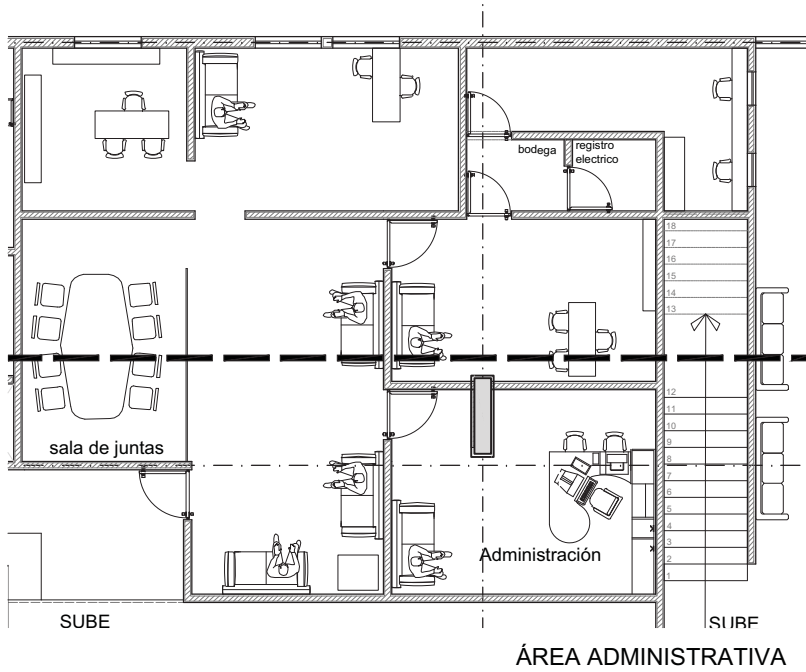
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
AR-11





CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

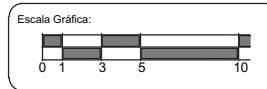
PLANO DE AREAS ARQUITECTONICAS

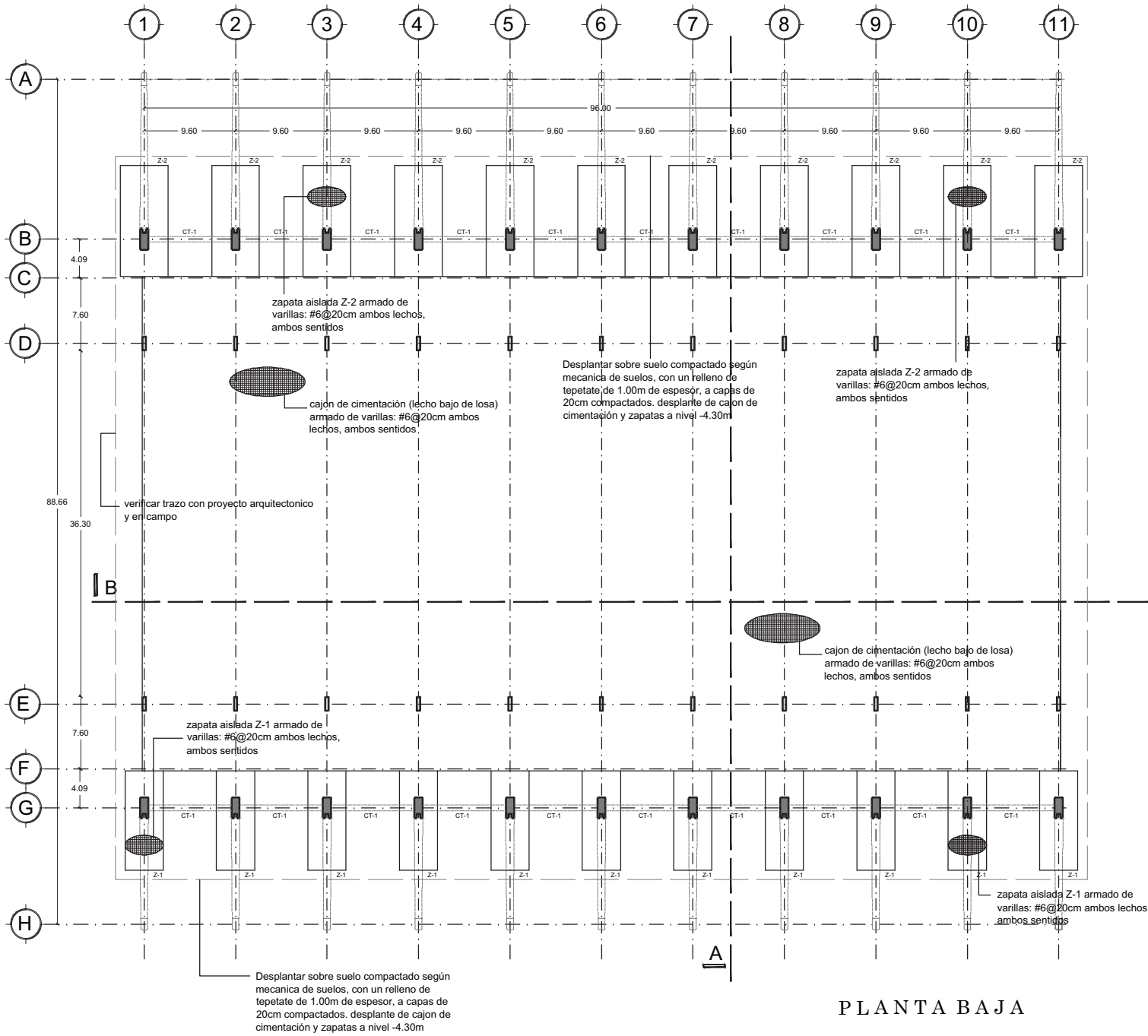
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

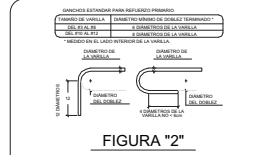
Clave:
AR-12



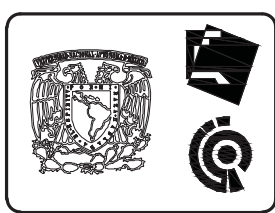


PLANTA BAJA

Armado de lecho bajo de cajón de cimentación

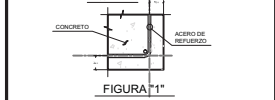


- PREPARACIÓN DEL TERRENO
- 1.- Desplante del terreno, retiro de la capa vegetal y limpieza del terreno en general.
 - 2.- Retiro del relleno superficial y otros materiales de construcción que se encuentren en el terreno.
 - 3.- Trazo del área de la losa de cimentación de acuerdo a proyecto estructural.
 - 4.- Se excavará por medio de equipo mecánico hasta el nivel indicado por el proyecto, retirando el material producto de la excavación hacia una zona alejada del terreno para no causar sobrecarga en la parte superior de las excavaciones.
 - 5.- Los taludes que se generan al realizar las excavaciones deberán tener al menos una inclinación mínima de 60° con el fin de cuidar su estabilidad local y en donde la cimentación quede en colindante, se hará el corte a 90° previniendo que se tendrá que proteger la excavación con concreto lanzado de espesor de mínimo de 5cms. para evitar que se pierda humedad del terreno y así evitar socavaciones en el mismo.
 - 6.- Alcanzando el nivel de desplante, la superficie descubierta deberá compactarse al 95% de la prueba proctor estándar en capas de 20cms.
 - 7.- En caso particular de que se detecte material saturado y/o remoldeado se procederá a estabilizar la superficie descubierta con tepetate compactado al 95% de la prueba proctor estándar en capas de 20cms, hasta estabilizarlo y/o reacción adecuadamente.
 - 8.- Inmediatamente después de alcanzar el nivel de desplante de cimentación se deberá colocar la plantilla de concreto indicada con el fin de proteger el terreno contra intemperismo y trabajar con limpieza el armado y colado de la losa.



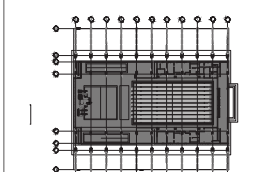
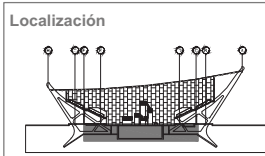
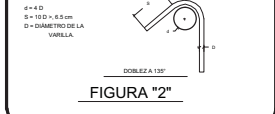
CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:
- 1.- Aotaciones en metros
 - 2.- Niveles en metros
 - 3.- Cotas rigen al dibujo, no tomar medidas a escalas en planos estructurales
 - 4.- Verificar dimensiones en campo
 - 5.- El concreto tendrá una resistencia de f'c:250 kg/cm2 con un agregado de grava de 19mm (3/4)
 - 6.- El acero de refuerzo tendrá un fy:4200 kg/cm2
 - 7.- El recubrimiento mínimo de varilla será de como en la figura 1:



- 8.- Las longitudes y traslapo de las varillas cumplirán con la siguiente tabla, a menos que se indique en el dibujo
- | VARILLAS | Ø | Lt | Lal |
|----------|--------|--------------|-----|
| #3 | 3/8" | 48 | 20 |
| #4 | 1/2" | 52 | 43 |
| #5 | 5/8" | 65 | 50 |
| #6 | 3/4" | 75 | 60 |
| #8 | 1" | 100 | 100 |
| #10 | 1 1/4" | VER FIGURA 3 | |
- La + LONGITUD DE ANCLAJE EN CM.
Ll = LONGITUD DE TRASLAPAJE EN CM.

- 9.- Los ganchos para los estribos serán como en la figura No.2



PLANOS ESTRUCTURALES (CIMENTACIÓN)

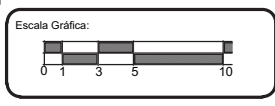
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

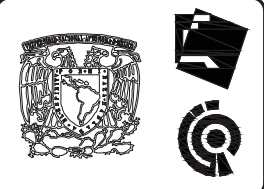
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg

Fecha:
Mayo 2015

Clave:
ST-01





CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:
- 1.- Aotaciones en metros
 - 2.- Niveles en metros
 - 3.- Cotas rigen al dibujo, no tomar medidas a escalas en planos estructurales
 - 4.- Verificar dimensiones en campo
 - 5.- El concreto tendrá una resistencia de $f'c: 250 \text{ kg/cm}^2$ con un agregado de grava de 19mm (3/4)
 - 6.- El acero de refuerzo tendrá un $f_y: 4200 \text{ kg/cm}^2$
 - 7.- El recubrimiento mínimo de varilla será de como en la figura 1:



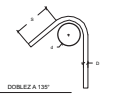
- 8.- Las longitudes y traspase de las varillas cumplirán con la siguiente tabla, a menos que se indique en el dibujo

La L = LONGITUD DE ANCLAJE EN CM.
L1 = LONGITUD DE TRASPASE EN CM.

VARILLAS	Ø	L	L1
#3	3/8"	40"	20"
#4	1/2"	52"	40"
#5	5/8"	65"	50"
#6	3/4"	78"	60"
#8	1"	102"	100"

CM10 1 1/4" VER FIGURA 3

- 9.- Los ganchos para los estribos serán como en la figura No.2



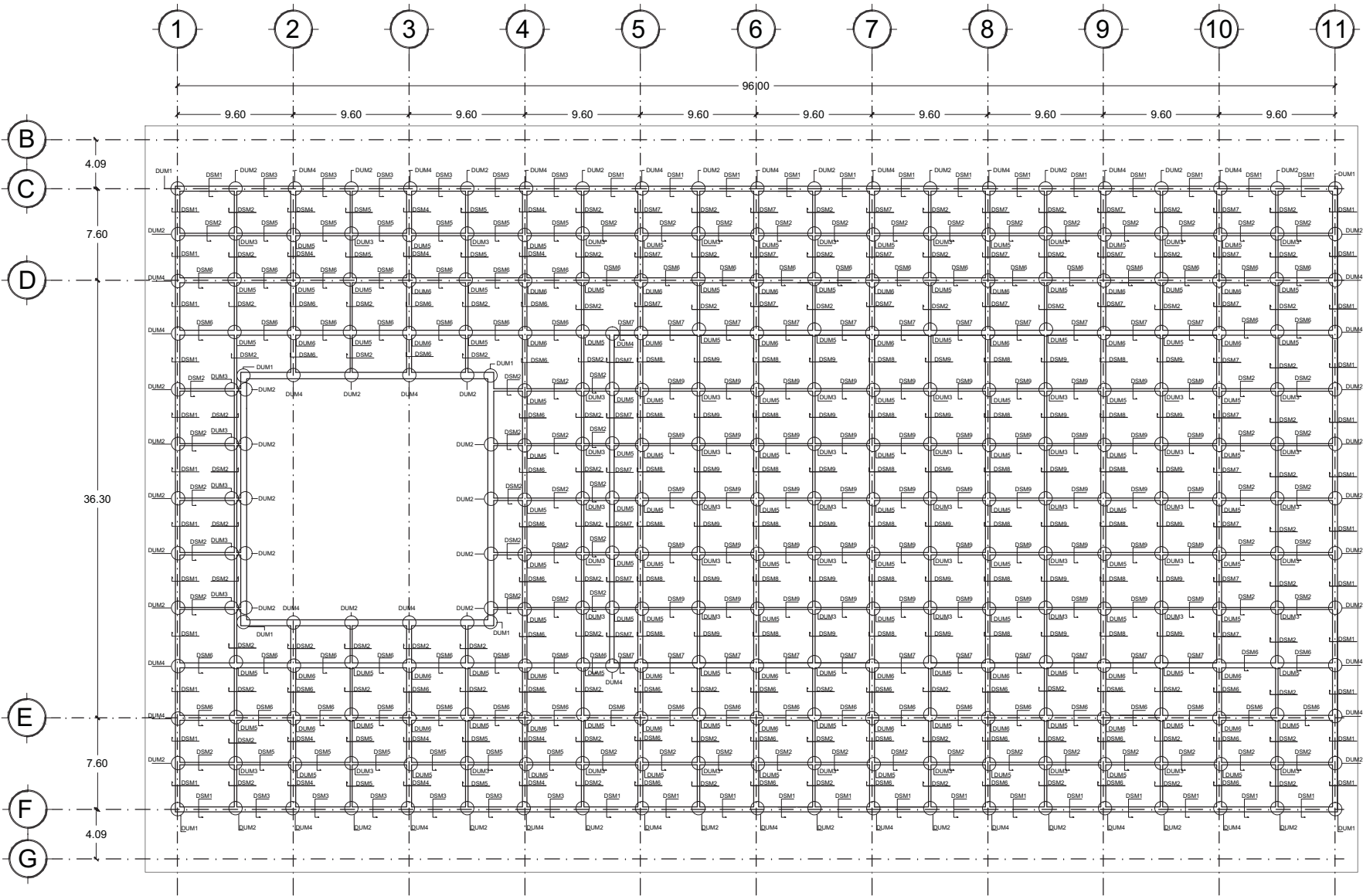
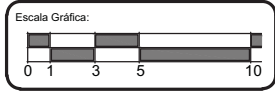
PLANOS ESTRUCTURALES (CIMENTACIÓN)

Proyectó: Daniel Alejandro Farías Espinosa

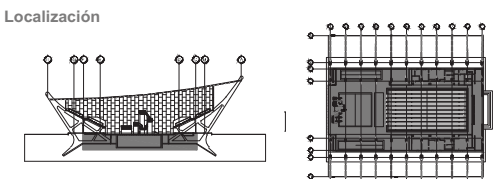
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

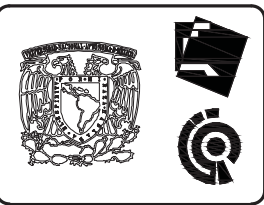
Archivo: A_01.dwg
Fecha: Mayo 2015

Clave: ST-02



Armado de cajón de cimentación





CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:
- 1-. Aotaciones en metros
 - 2-. Niveles en metros
 - 3-. Cotas rigen al dibujo, no tomar medidas a escalas en planos estructurales
 - 4-. Verificar dimensiones en campo
 - 5-. El concreto tendrá una resistencia de $f'c: 250 \text{ kg/cm}^2$ con un agregado de grava de $19 \text{ mm } (3/4)$
 - 6-. El acero de refuerzo tendrá un $f_y: 4200 \text{ kg/cm}^2$
 - 7-. El recubrimiento mínimo de varilla será de como en la figura 1:



- 8-. Las longitudes y traspase de las varillas cumplirán con la siguiente tabla, a menos que se indique en el dibujo
- | VARILLAS | Ø | Lt | Ld |
|----------|--------|-----|-----|
| #3 | 3/8" | 45 | 20 |
| #4 | 1/2" | 52 | 40 |
| #5 | 5/8" | 65 | 50 |
| #6 | 3/4" | 75 | 60 |
| #8 | 1" | 100 | 100 |
| #10 | 1 1/4" | 130 | 130 |
- 9-. Los ganchos para los estribos serán como en la figura No.2

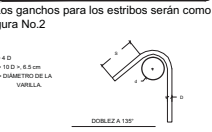


FIGURA "2"

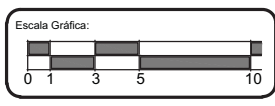
PLANOS ESTRUCTURALES (DETALLES)

Proyectó: Daniel Alejandro Farías Espinosa

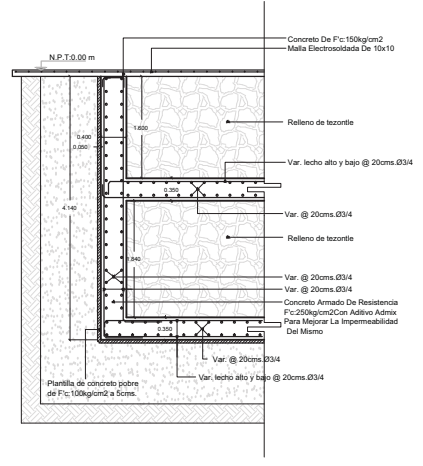
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo: A_01.dwg
Fecha: Mayo 2015

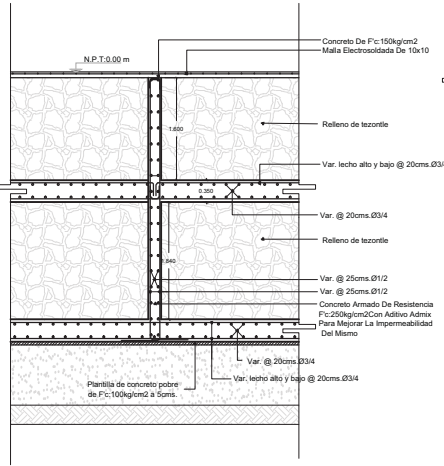
Clave: **ST-03**



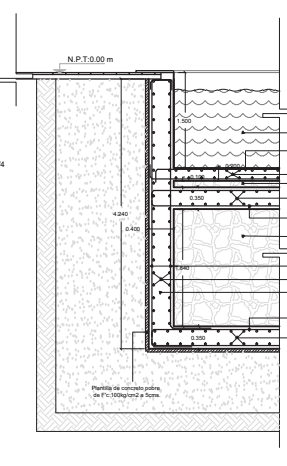
DSM1



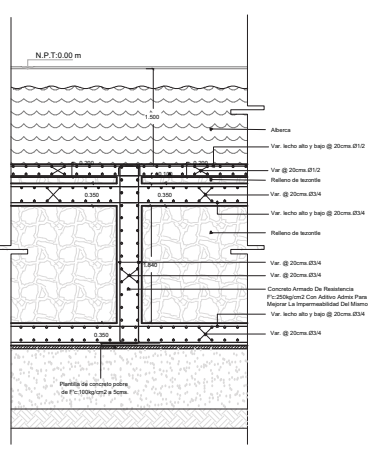
DSM2



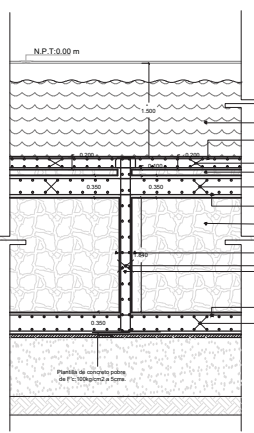
DSM3



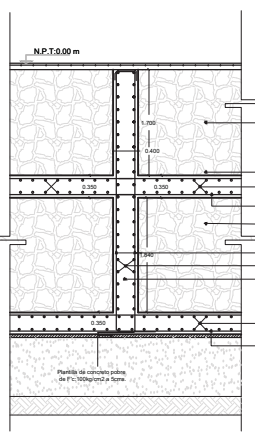
DSM4



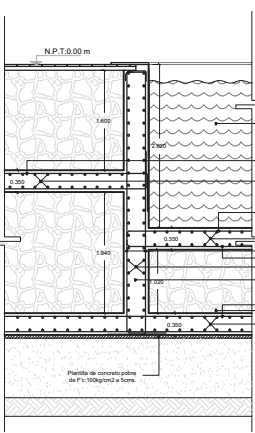
DSM5



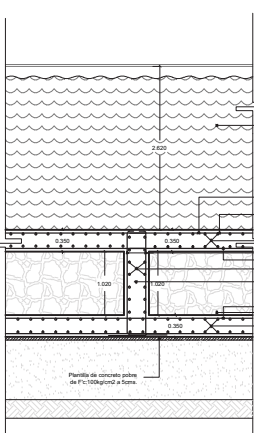
DSM6



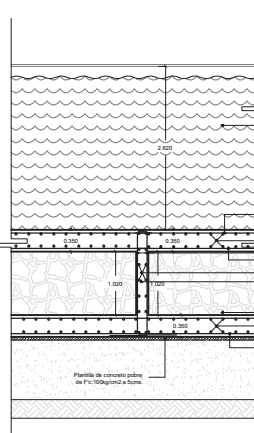
DSM7



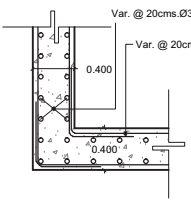
DSM8



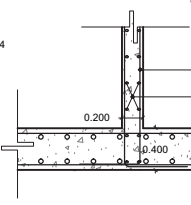
DSM9



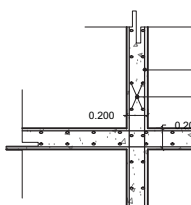
DUM1



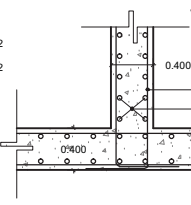
DUM2



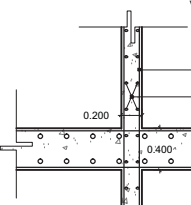
DUM3



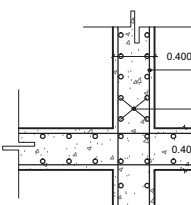
DUM4



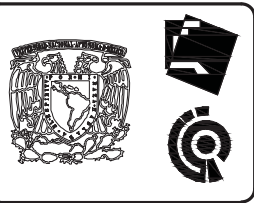
DUM5



DUM6

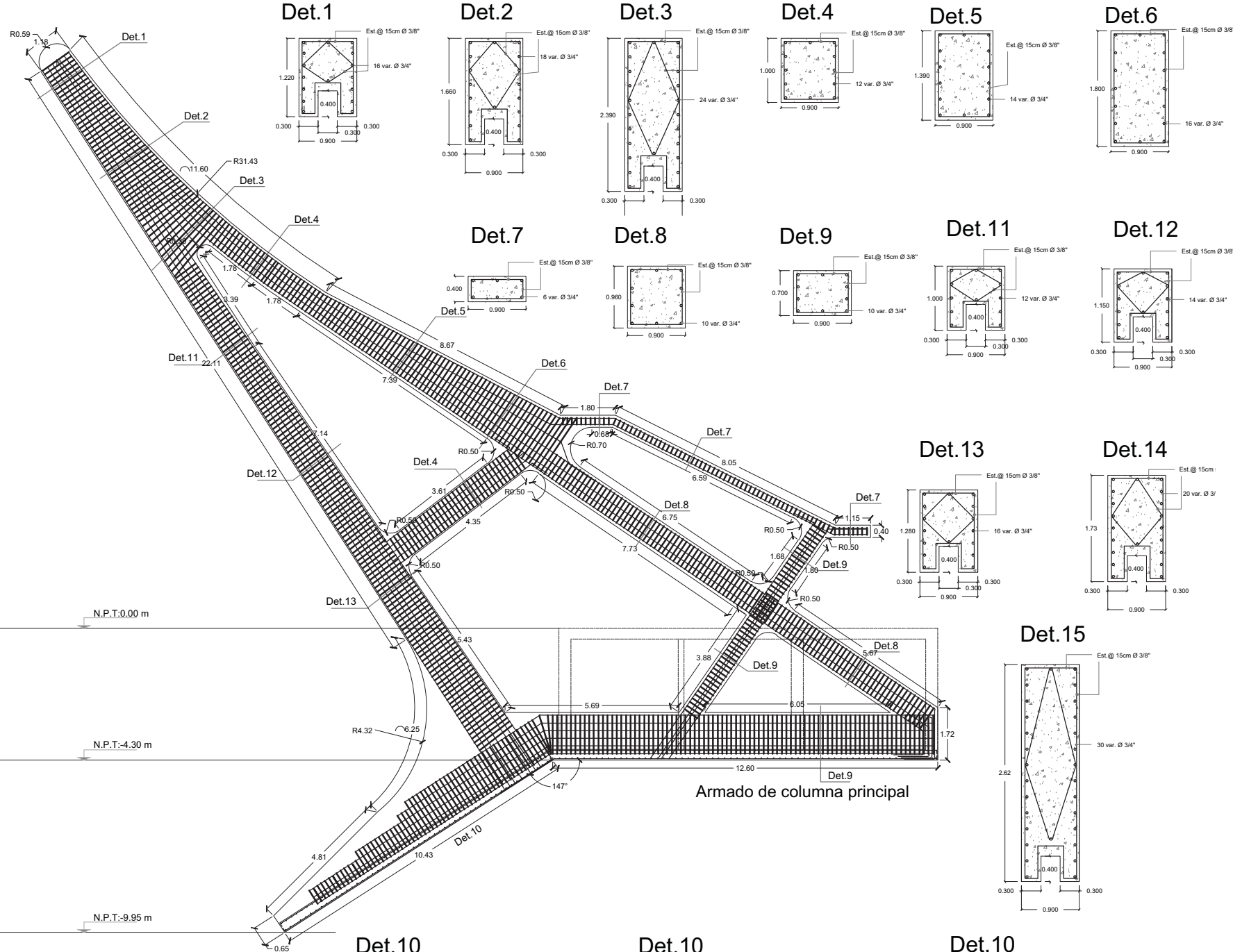


Detalles de armados de muros y uniones



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- 1.- Acootaciones en metros
 - 2.- Niveles en metros
 - 3.- Cotas rigen al dibujo, no tomar medidas a escalas en planos estructurales
 - 4.- Verificar dimensiones en campo
 - 5.- El concreto tendrá una resistencia de $f'c: 250 \text{ kg/cm}^2$ con un agregado de grava de 19mm (3/4)
 - 6.- El acero de refuerzo tendrá un $f_y: 4200 \text{ kg/cm}^2$
 - 7.- El recubrimiento mínimo de varilla será de como en la figura 1:
-
- FIGURA "1"**
- 8.- Las longitudes y traspale de las varillas cumplirán con la siguiente tabla, a menos que se indique en el dibujo
- | VARILLAS | Ø | Lt | Ltr |
|----------|------|------|------|
| #3 | 3/8" | 48" | 20" |
| #4 | 1/2" | 52" | 40" |
| #5 | 5/8" | 58" | 50" |
| #6 | 3/4" | 72" | 60" |
| #8 | 1" | 120" | 100" |
- Lt = LONGITUD DE ANCLAJE EN CM. Ltr = LONGITUD DE TRASPALJE EN CM.
- 9.- Los ganchos para los estribos serán como en la figura No.2
-
- FIGURA "2"**



Armado de columna principal

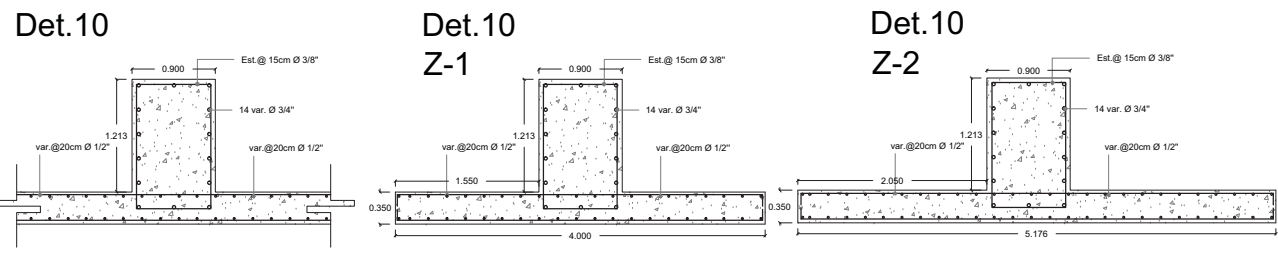
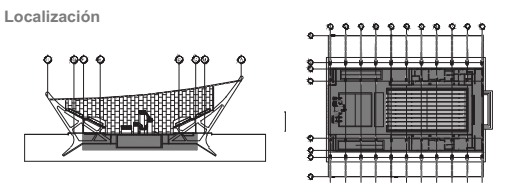
PLANOS ESTRUCTURALES (COLUMNA)

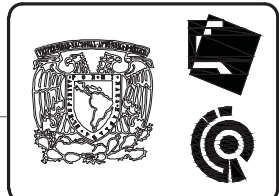
Proyectó:
Daniel Alejandro Farías Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo: A_01.dwg
Fecha: Mayo 2015

Clave: **ST-04**





CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- 1-. Aotaciones en metros
 - 2-. Niveles en metros
 - 3-. Cotas rigen al dibujo, no tomar medidas a escalas en planos estructurales
 - 4-. Verificar dimensiones en campo
 - 5-. El concreto tendrá una resistencia de $f'c: 250 \text{ kg/cm}^2$ con un agregado de grava de 19mm (3/4)
 - 6-. El acero de refuerzo tendrá un $f_y: 4200 \text{ kg/cm}^2$
 - 7-. El recubrimiento mínimo de varilla será de como en la figura 1:
-
- FIGURA "1"**
- 8-. Las longitudes y traspase de las varillas cumplirán con la siguiente tabla, a menos que se indique en el dibujo
- | VARILLAS | Ø | Lt | Ltr |
|----------|--------|---------------|------|
| #3 | 3/8" | 48" | 20" |
| #4 | 1/2" | 52" | 40" |
| #5 | 5/8" | 65" | 50" |
| #6 | 3/4" | 75" | 60" |
| #8 | 1" | 120" | 100" |
| Lt=10 | 1.147' | VER FIGURAS 3 | |
- 9-. Los ganchos para los estribos serán como en la figura No.2
-
- FIGURA "2"**

PLANOS ESTRUCTURALES (COLUMNA)

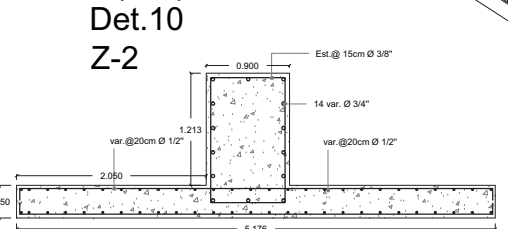
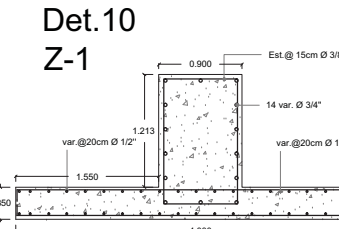
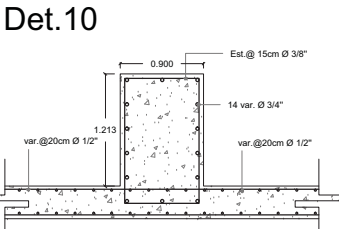
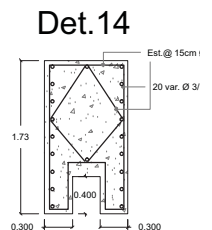
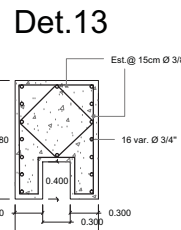
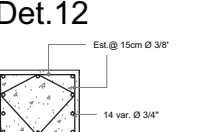
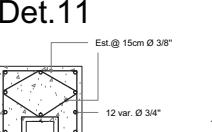
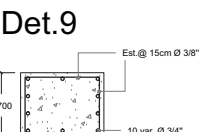
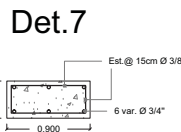
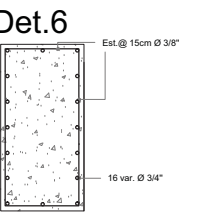
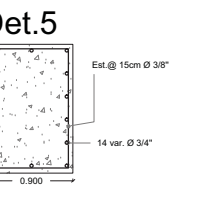
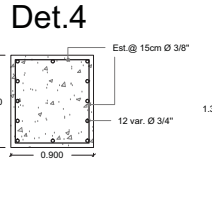
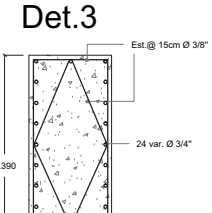
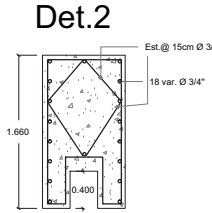
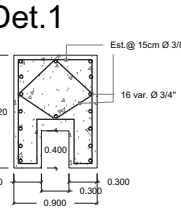
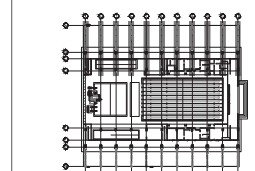
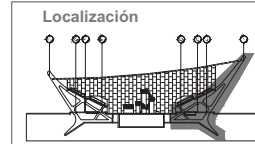
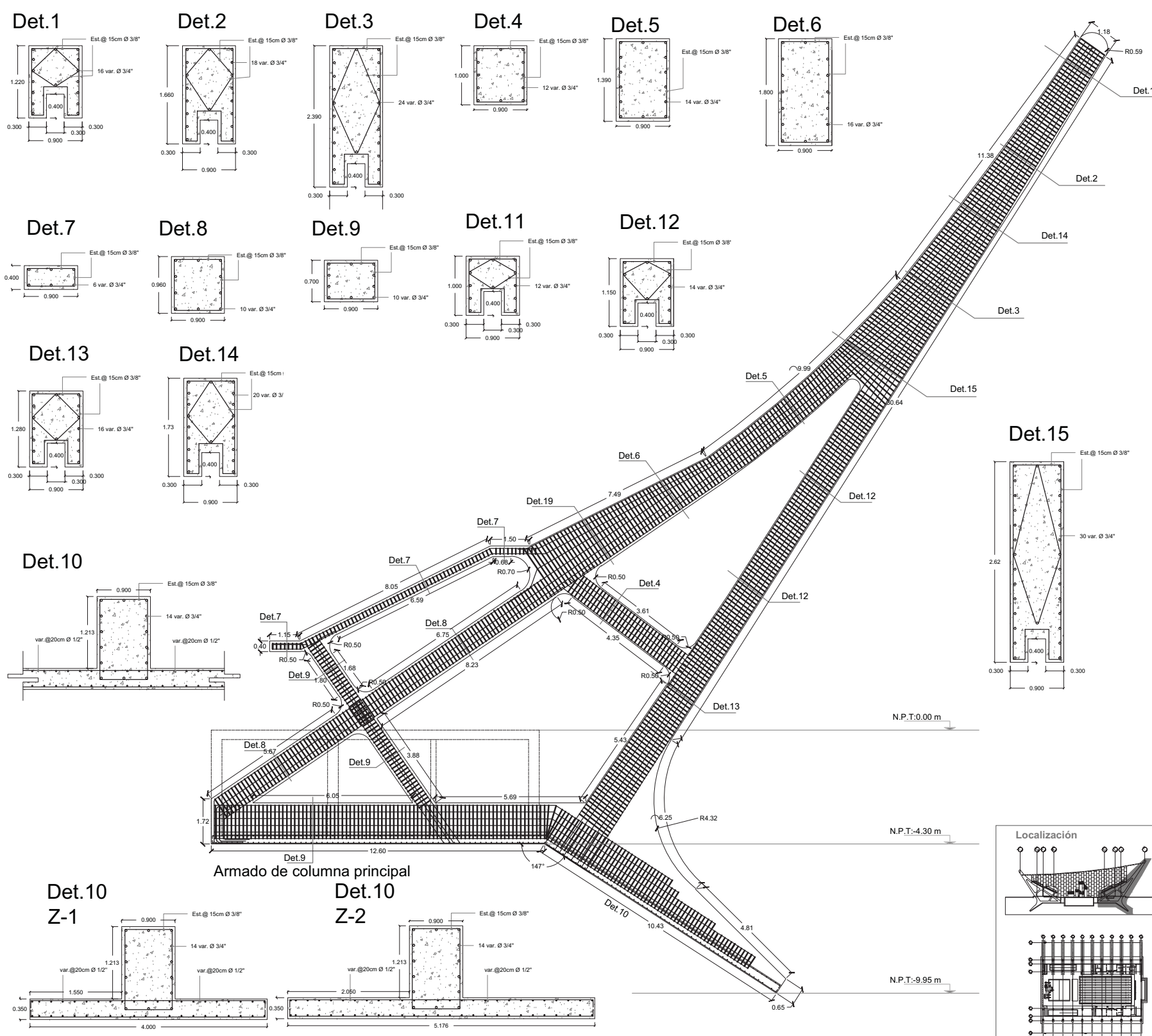
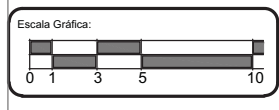
Proyectó:
Daniel Alejandro Farías Espinosa

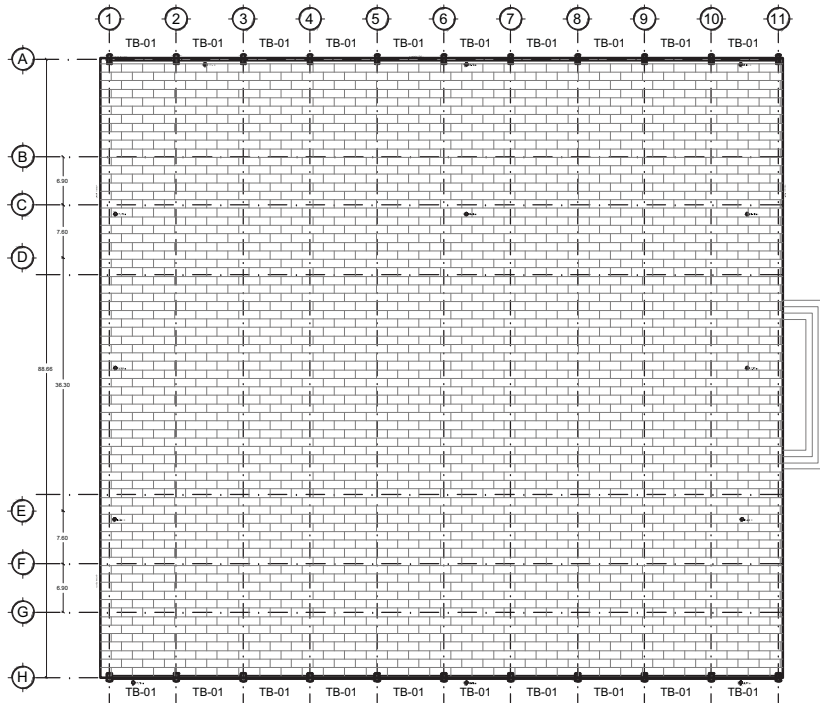
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg

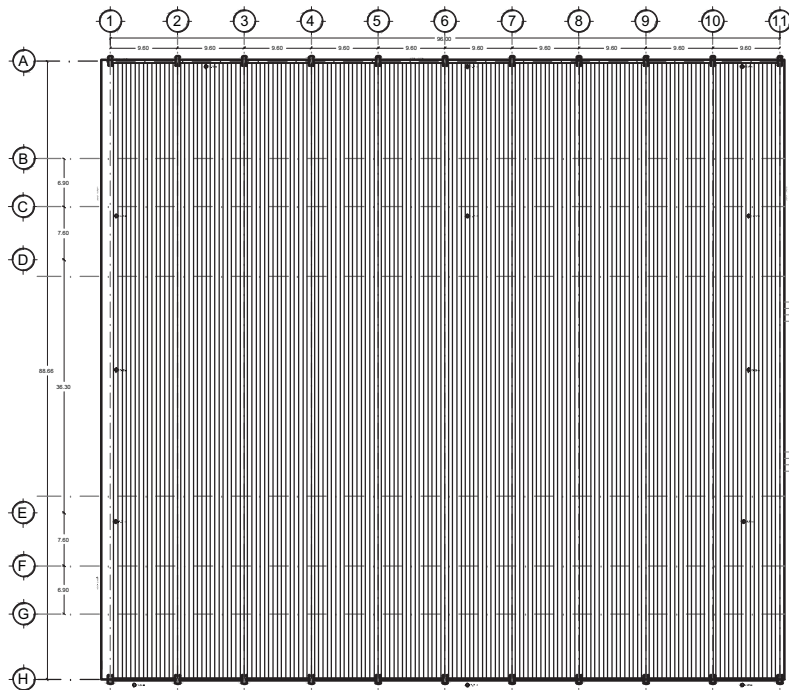
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
ST-05

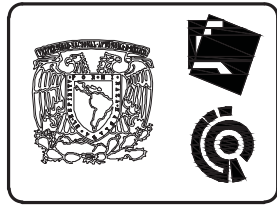




Distribución de placas de concreto



Distribución de cables de acero a 0.61cm



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:
- 1.- Aotaciones en metros
 - 2.- Niveles en metros
 - 3.- Cotas rigen al dibujo, no tomar medidas a escalas en planos estructurales
 - 4.- Verificar dimensiones en campo
 - 5.- El concreto tendrá una resistencia de $f'c: 250 \text{ kg/cm}^2$ con un agregado de grava de 19mm (3/4)
 - 6.- El acero de refuerzo tendrá un $f_y: 4200 \text{ kg/cm}^2$
 - 7.- El recubrimiento mínimo de varilla será de como en la figura 1:



FIGURA "1"

- 8.- Las longitudes y traspase de las varillas cumplirán con la siguiente tabla, a menos que se indique en el dibujo

L_A = LONGITUD DE ANCLAJE EN CM.
 L_{tr} = LONGITUD DE TRASPASE EN CM.

VARRILLAS	ϕ	LT	Ltr
#3	3/8"	40	20
#4	1/2"	52	40
#5	5/8"	65	50
#6	3/4"	78	60
#8	1"	100	100
#10	1 1/4"	VER FIGURA 3	

- 9.- Los ganchos para los estribos serán como en la figura No.2

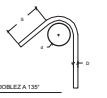


FIGURA "2"

Especificación de armado de escalones de grada

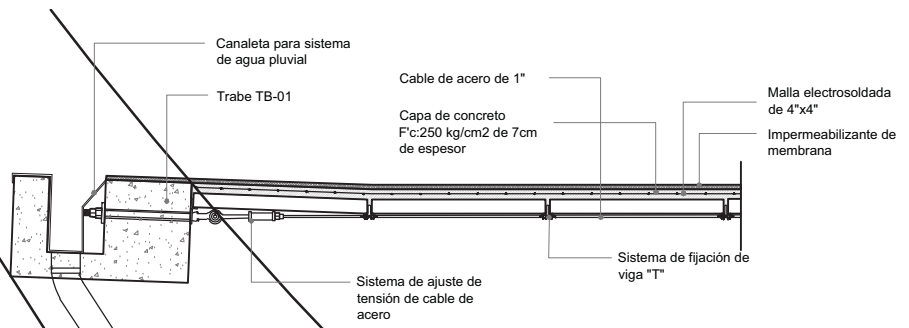
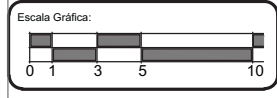
PLANOS ESTRUCTURALES (cubierta)

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

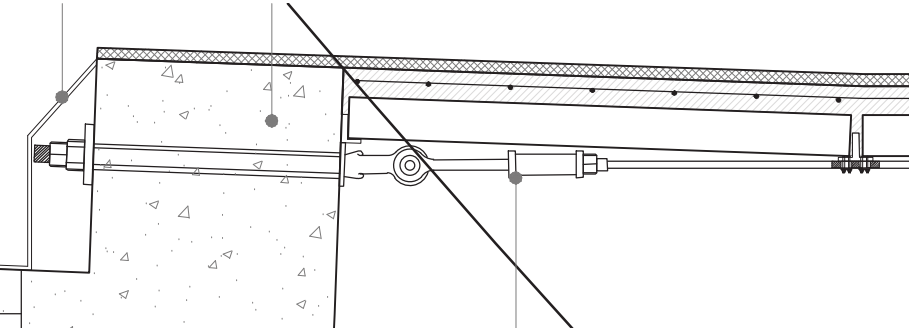
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

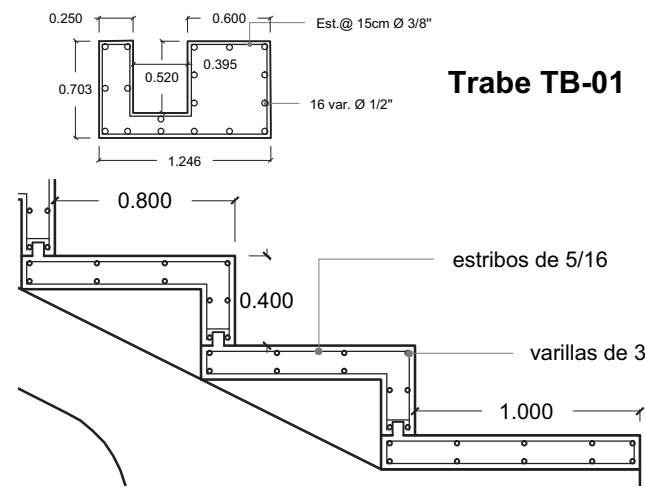
Clave:
ST-06



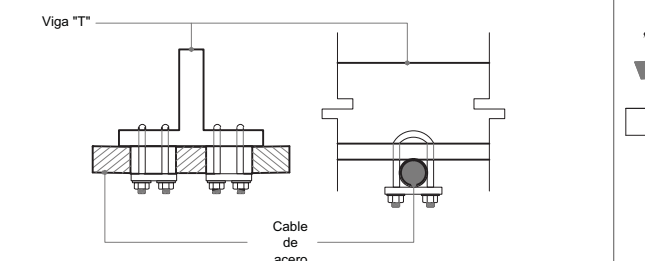
Empotramiento de cables de acero



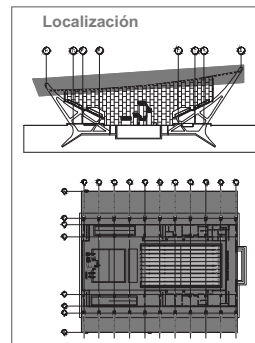
Detalle de empotramiento

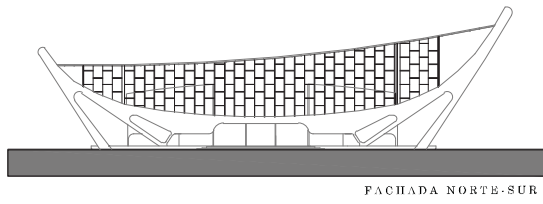


Trabe TB-01

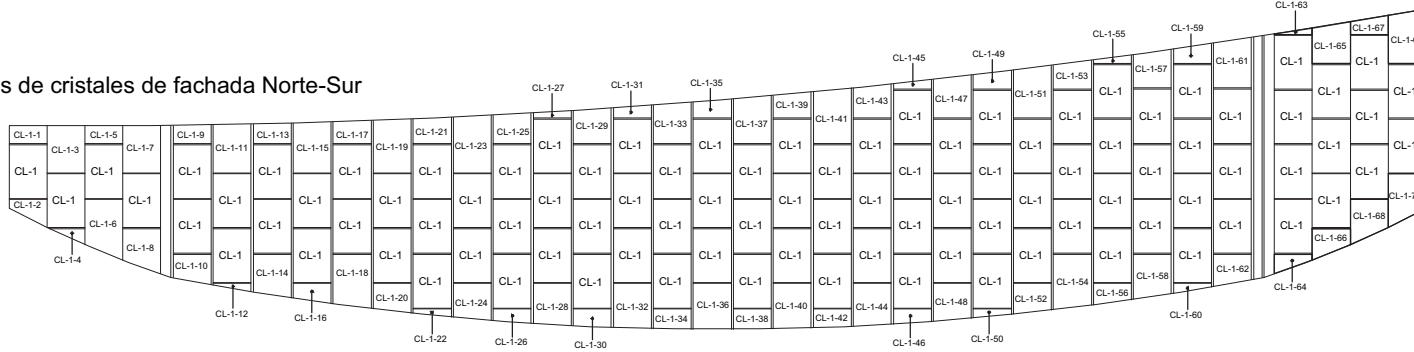


Sistema de sujeción de viga "T"

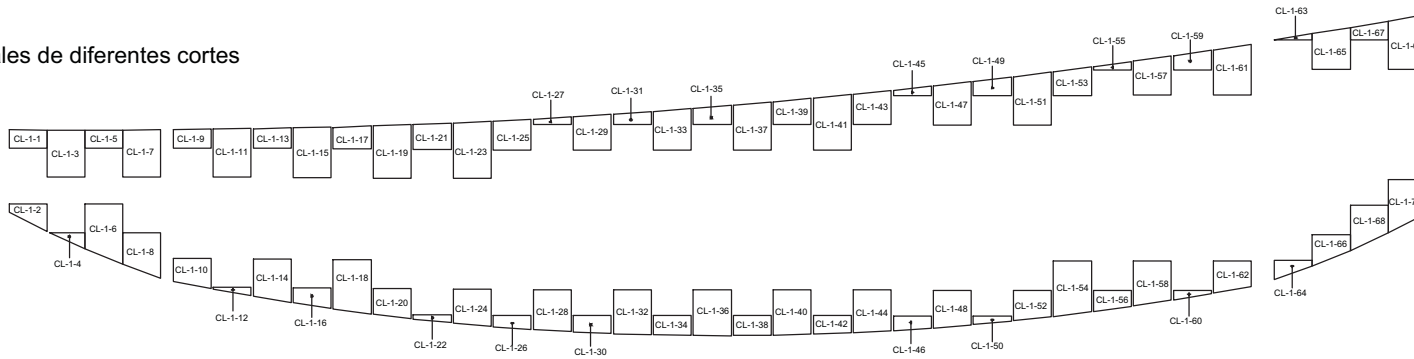




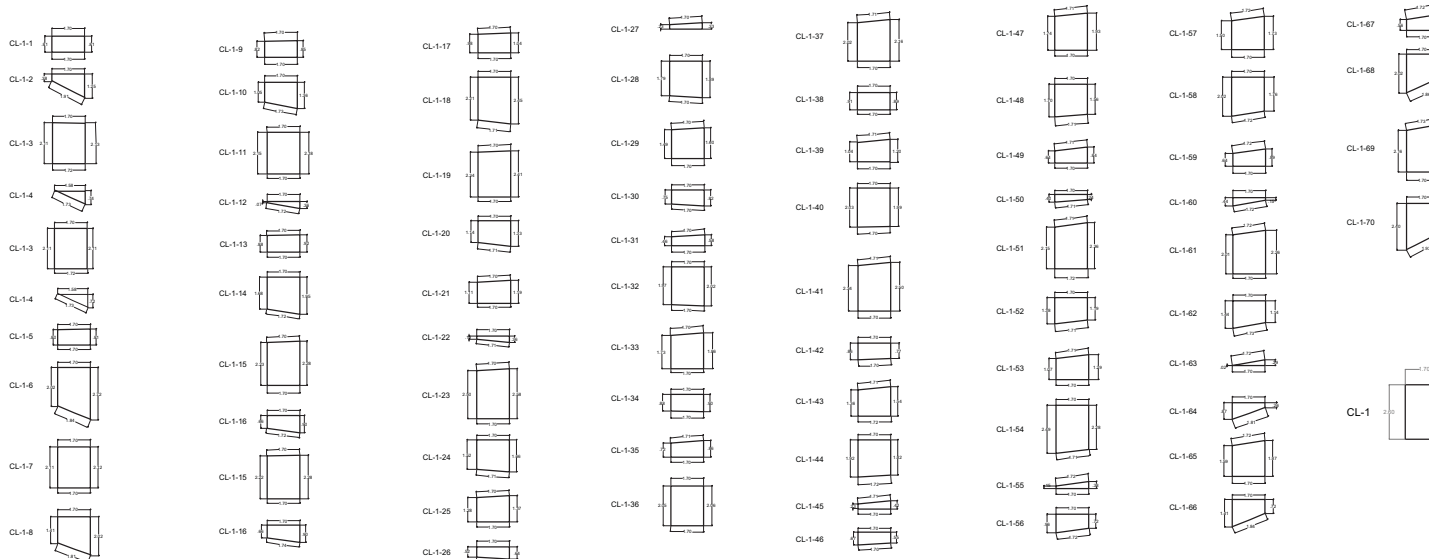
Claves de cristales de fachada Norte-Sur



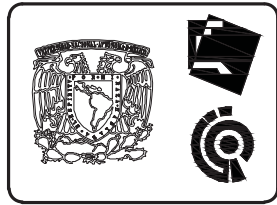
Cristales de diferentes cortes



Despiece de cristales

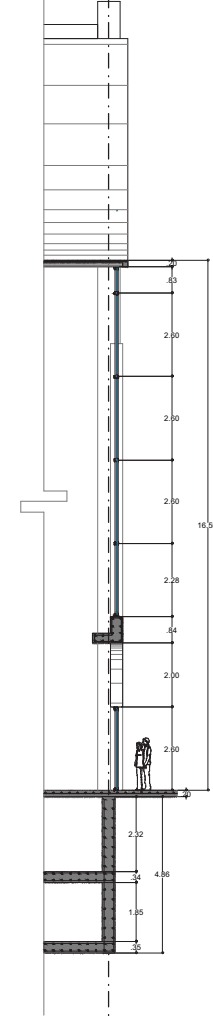


11



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- CL-1** cristal claro templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 2.55m
 - CL-1-#** cristal con acabados de CL-1 con un corte específico
 - CL-2** cristal esmerilado templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 1.25m
 - CL-2-M** cristal esmerilado templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 1.25m
 - CL-1-M** cristal claro templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 1.25m
 - V-1** Ventana de perfil de aluminio que permite el paso de la corriente de aire
 - CL-3** cristal claro templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.05m x 2.55m
 - CL-4** cristal esmerilado templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.05m x 2.55m
 - CL-3-#** cristal con acabados de CL-1 con un corte específico



Corte de fachada

PLANO DE CANCELERÍA

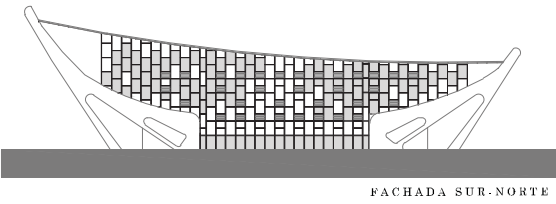
Proyectó:
Daniel Alejandro Farías Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

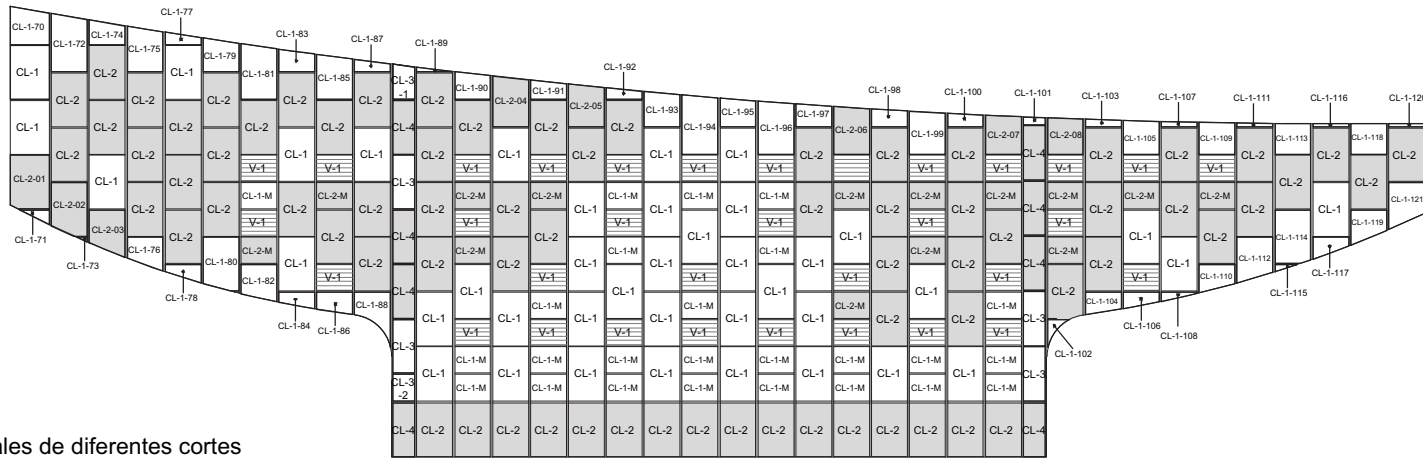
Clave:
CA-01



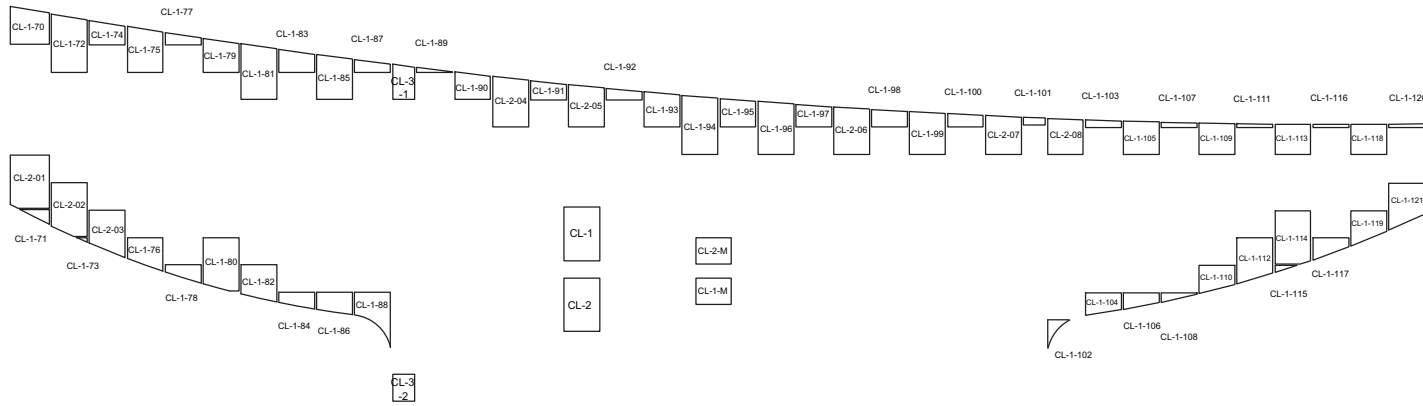


FACHADA SUR-NORTE

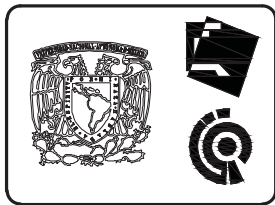
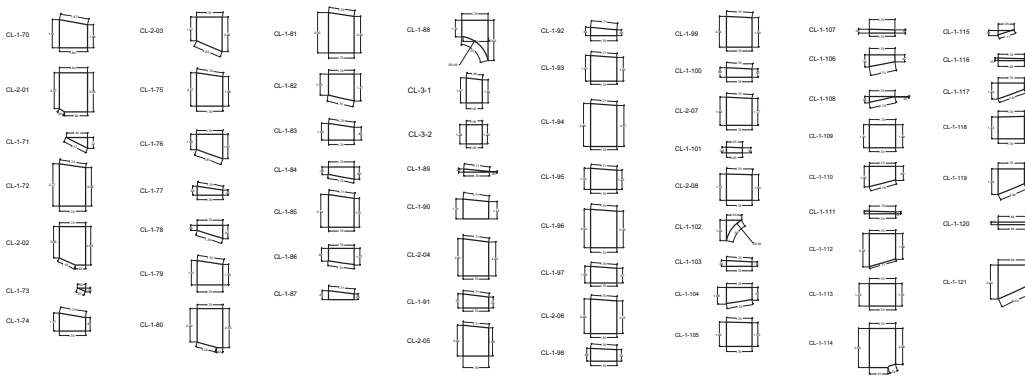
Claves de cristales de fachada Sur-Norte



Cristales de diferentes cortes

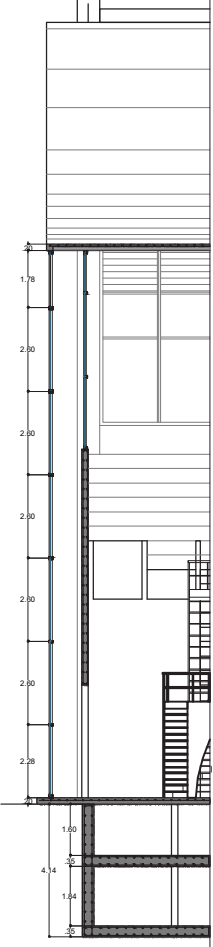


Despiece de cristales



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:
- CL-1** cristal claro templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 2.55m
 - CL-1-#** cristal con acabados de CL-1 con un corte específico
 - CL-2** cristal esmerilado templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 2.55m
 - CL-2-M** cristal esmerilado templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 1.25m
 - CL-1-M** cristal claro templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 1.25m
 - V-1** Ventilla de perfil de aluminio que permite el paso de la corriente de aire
 - CL-3** cristal claro templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.05m x 2.55m
 - CL-4** cristal esmerilado templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.05m x 2.55m
 - CL-3-#** cristal con acabados de CL-1 con un corte específico



Corte de fachada

PLANO DE CANCELERÍA

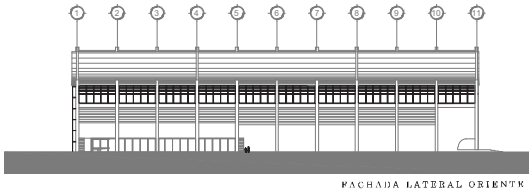
Proyectó:
Daniel Alejandro Farías Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

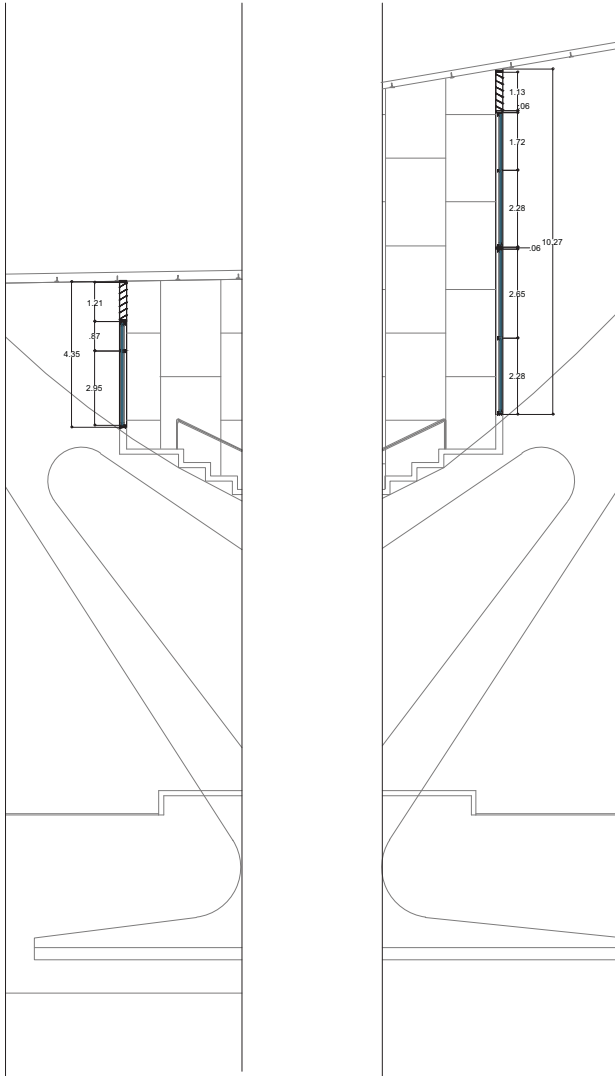
Clave:
CA-02



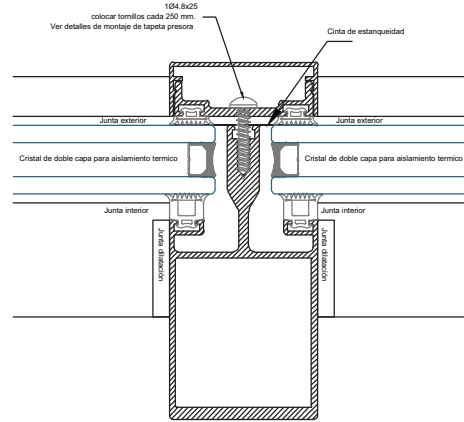


FACHADA LATERAL ORIENTAL

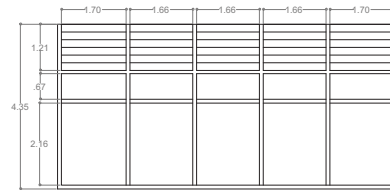
Claves de cristales de fachada Lateral



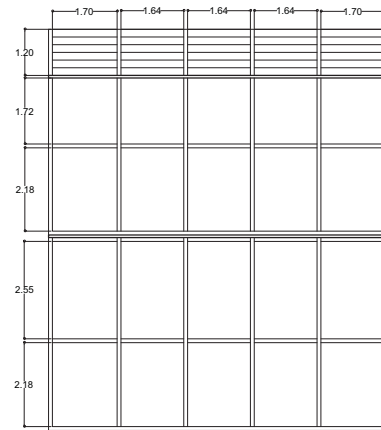
Cortes de fachadas laterales



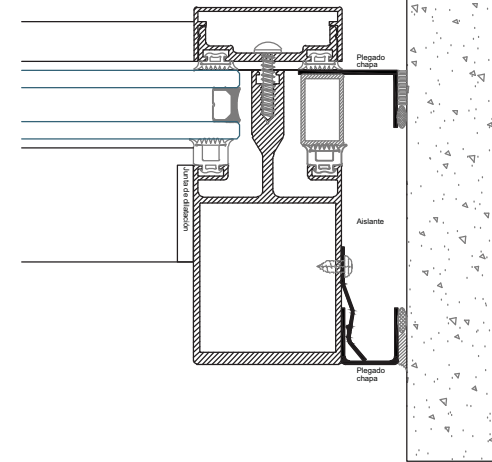
Detalle de unión entre cristales



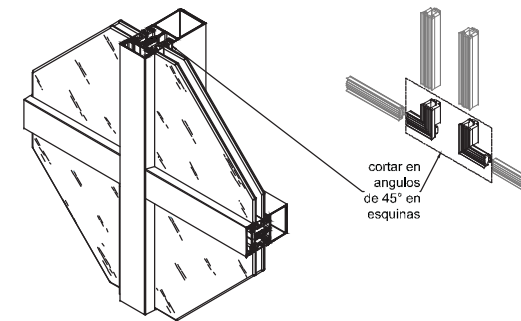
cristales tipo de fachada oriente



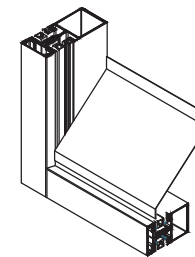
cristales tipo de fachada poniente



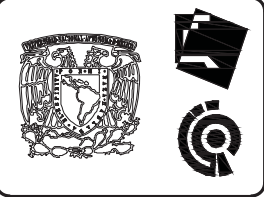
Detalle de empotre a muro



Empalme de Cristales



Empalme de ventilas



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:
- CL-1 cristal claro templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 2.55m
 - CL-1-# cristal con acabados de CL-1 con un corte específico
 - CL-2 cristal esmerilado templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 2.55m
 - CL-2-M cristal esmerilado templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 1.25m
 - CL-1-M cristal claro templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 1.25m
 - V-1 Ventila de perfil de aluminio que permite el paso de la corriente de aire
 - CL-3 cristal claro templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.05m x 2.55m
 - CL-4 cristal esmerilado templado de 12mm con película de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.05m x 2.55m
 - CL-3-# cristal con acabados de CL-1 con un corte específico

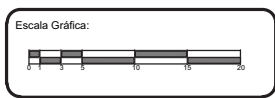
PLANO DE CANCELERÍA

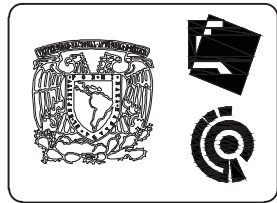
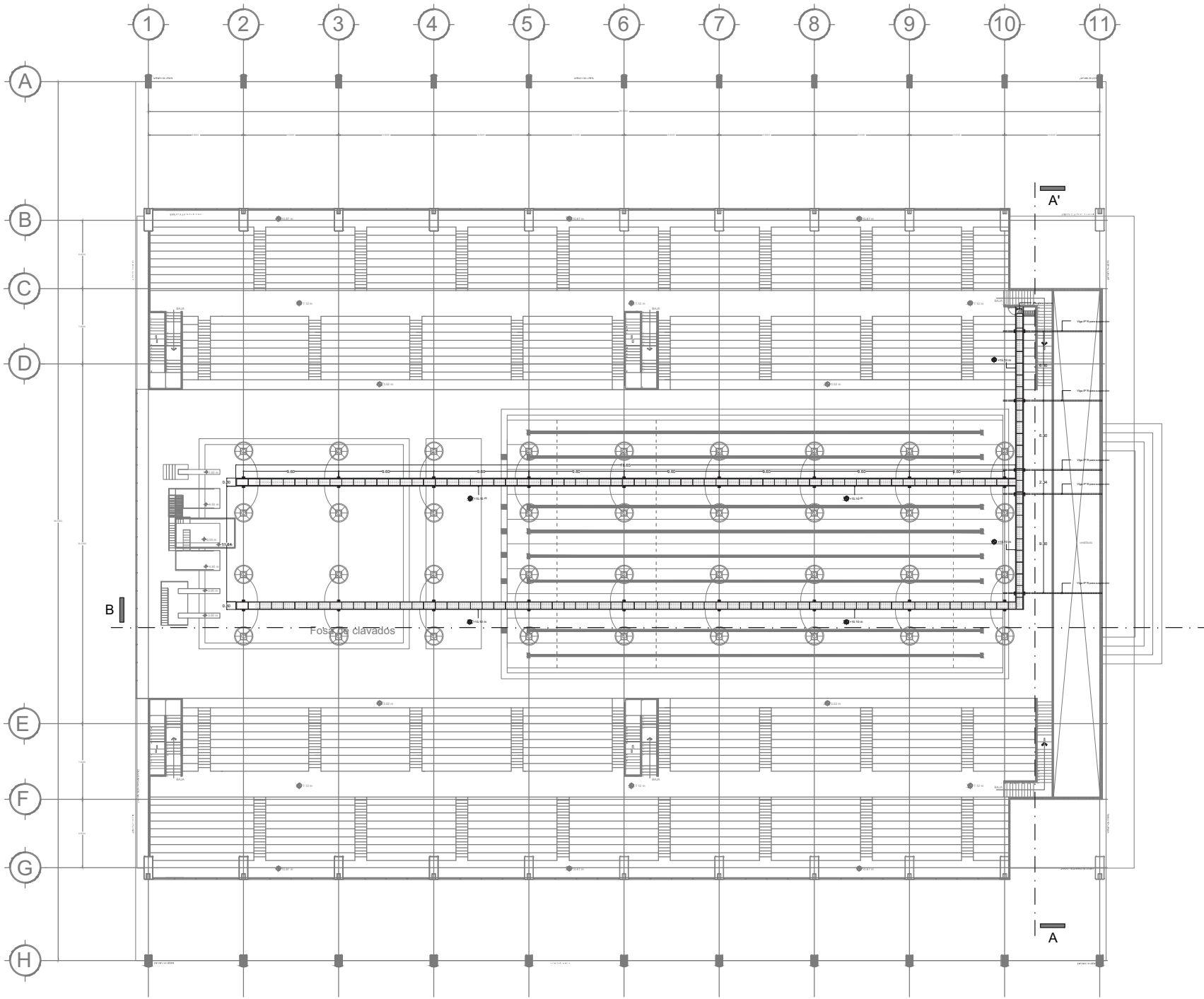
Proyectó:
Daniel Alejandro Farías Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
CA-03





CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

PLANO DE HERRERIA

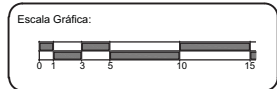
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
HE-01

PLANTA ALTA





Croquis de Localización:



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

PLANO DE HERRERIA

Proyectó:

Daniel Alejandro Farías Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez

Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:

A_01.dwg

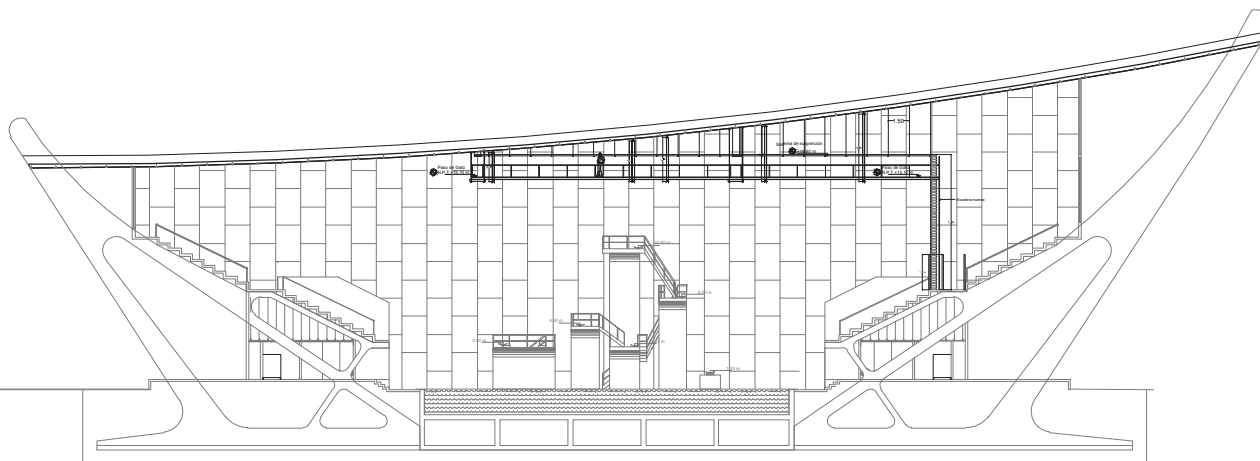
Fecha:

Mayo 2015

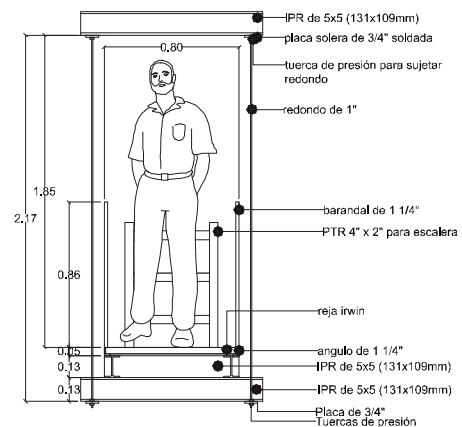
Clave:

HE-02

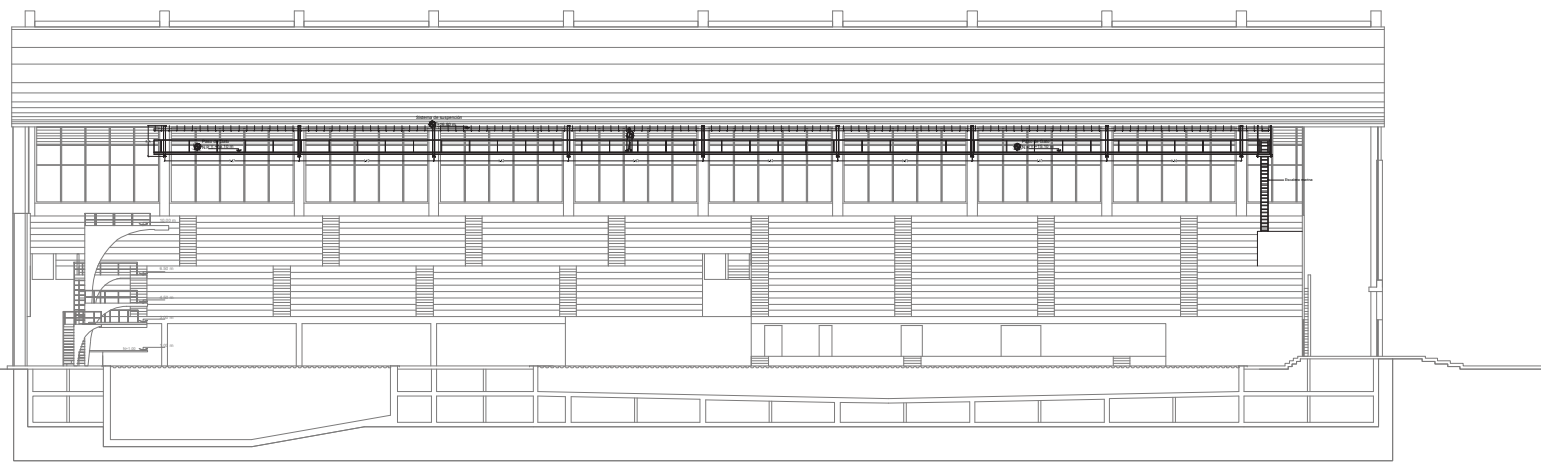
Escala Gráfica:



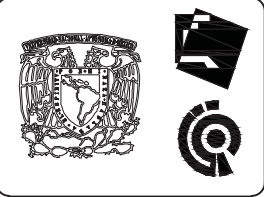
CORTE A - A'



Detalle de Paso de Gato



CORTE B - B'



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- Tablero general
 - Tablero de área de sanitarios
 - Tablero de área de bombeo
 - Tablero de área cubículos y aula
 - Tablero de área administración
 - Tablero de área servicio y exteriores
 - Tablero de luminarias de alberca
 - corrector de picos
 - salida de luminaria
 - cableado subterráneo
 - cableado por plafón
 - registro en piso de mano de 60cm
 - apagador sencillo
 - Tablero de pastillas de control
 - Timer eléctrico para áreas comunes
 - Caja registro eléctrico de 4x4
 - S.T.E. Sube tubería eléctrica
 - Sensor de movimiento
 - luminaria empotrada a piso
 - luminaria colgante tipo campana
 - escalerilla para cableado eléctrico
 - Contacto duplex polarizado
- T:102" Cantidad y espesor de tubería
 C:4#10 No. de cables que pasan en esa tubería
 D:2#12 No. de cables desmenuados que pasan en esa tubería
 Ib:6 A que tablero corresponde esa tubería
 L:2 A que línea de cableado corresponde del tablero
 Cr:3 A que No. de pastilla corresponde del tablero

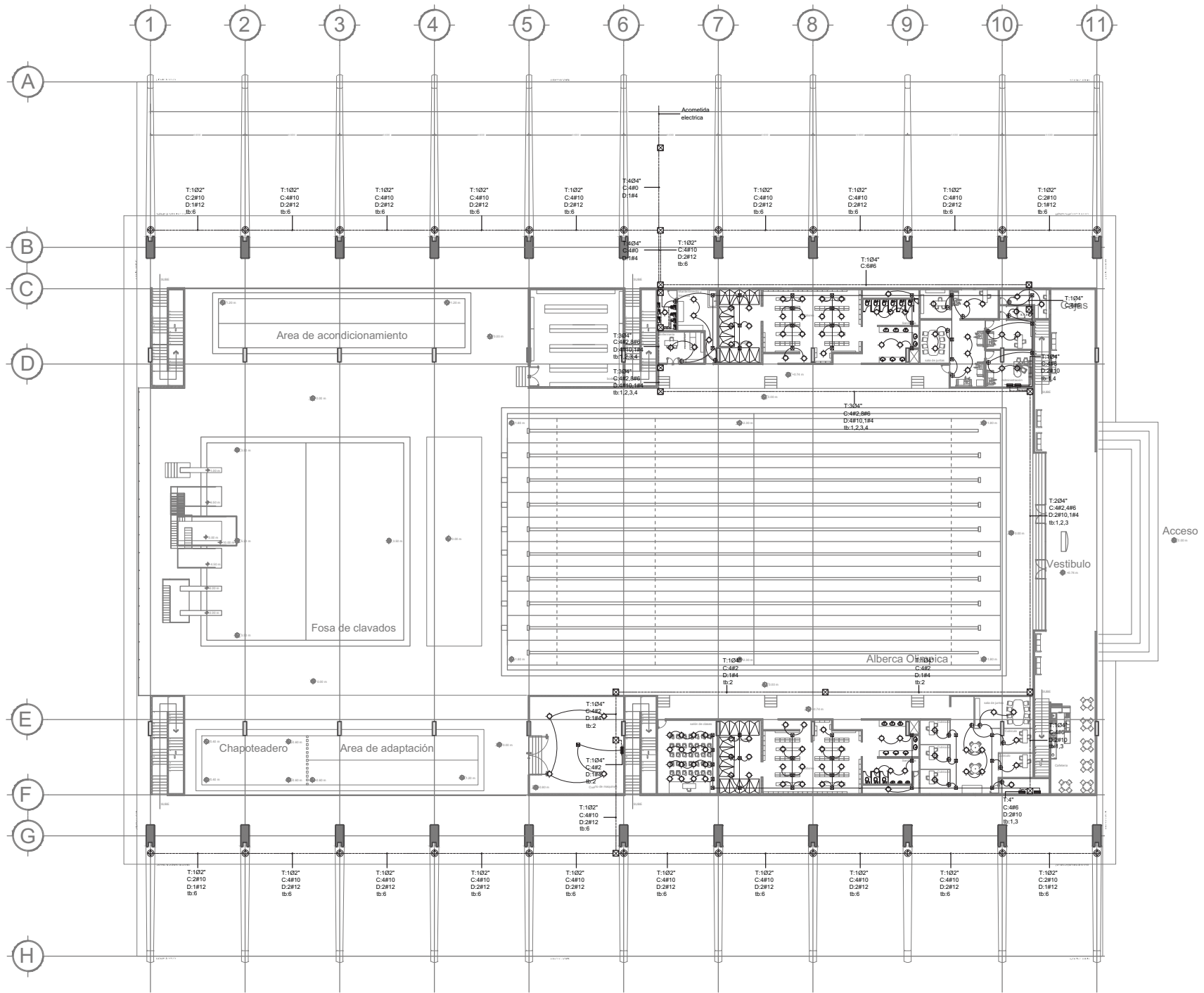
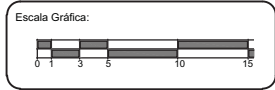
PLANO ELECTRICO (LUMINARIAS)

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

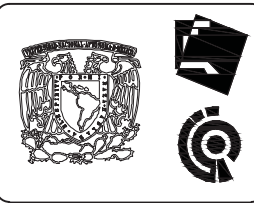
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
 Arq. Roberto González López
 M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
 Fecha:
Mayo 2015

Clave:
EL-01



PLANTA BAJA



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- Tablero general
 - Tablero de área de sanitarios
 - Tablero de área de bombeo
 - Tablero de área cubículos y aula
 - Tablero de área administración
 - Tablero de área servicio y exteriores
 - Tablero de luminarias de alberca
 - corrector de picos
 - salida de luminaria
 - cableado subterráneo
 - cableado por plafón
 - registro en piso de mano de 60cm
 - apagador sencillo
 - Tablero de pastillas de control
 - Timer eléctrico para áreas comunes
 - Caja registro eléctrico de 4x4
 - S.T.E. Sub tubería eléctrica
 - Sensor de movimiento
 - luminaria empotrada a piso
 - luminaria colgante tipo campana
 - escalerilla para cableado eléctrico

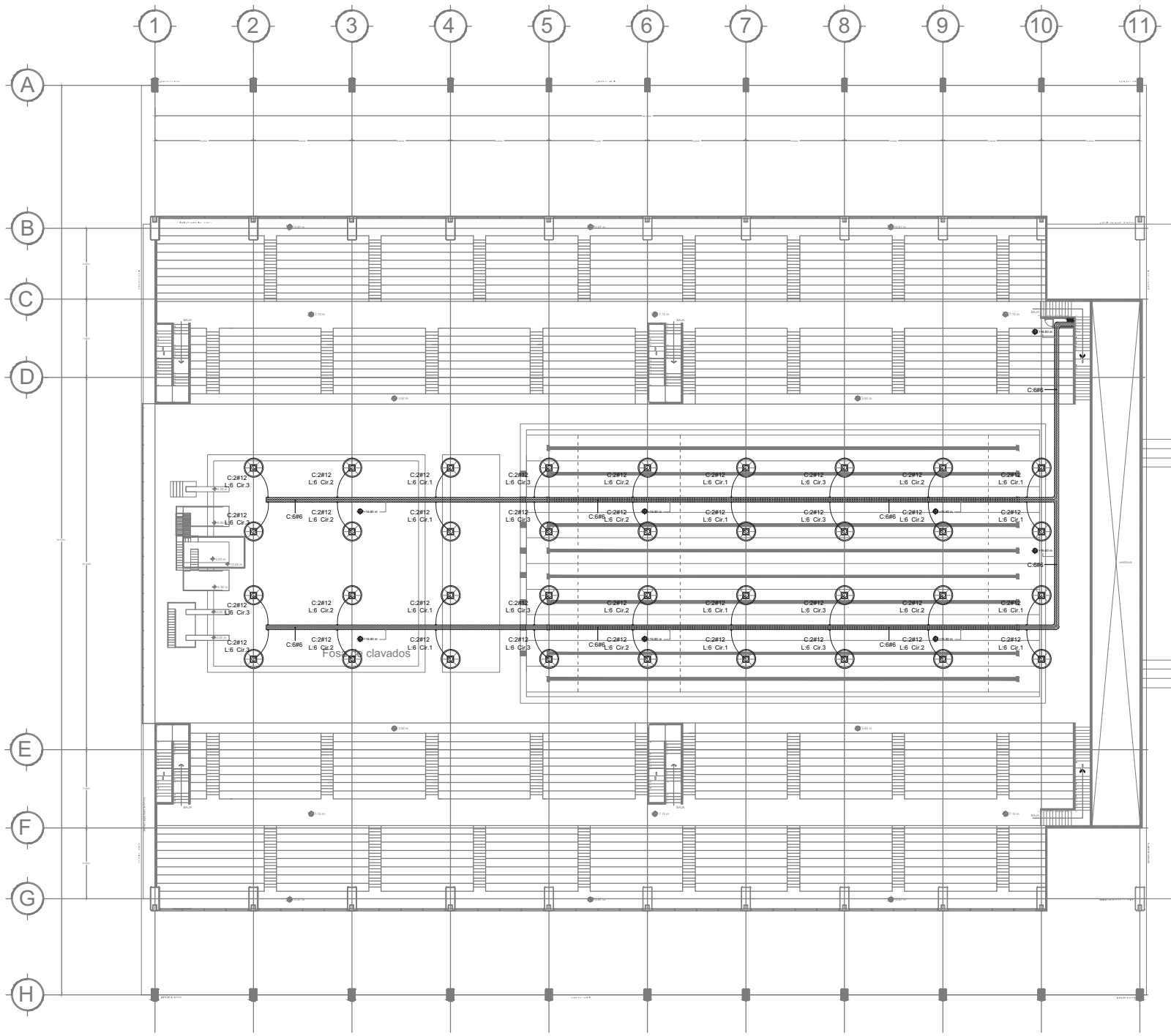
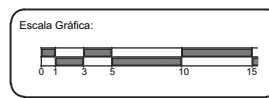
PLANO ELECTRICO (LUMINARIAS)

Proyectó:
Daniel Alejandro Farías Espinosa

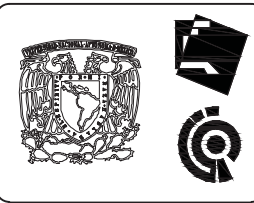
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
EL-02



PLANTA ALTA



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- 1 Tablero general
 - 2 Tablero de área de sanitarios
 - 3 Tablero de área de bombeo
 - 4 Tablero de área cubículos y aula
 - 5 Tablero de área administración
 - 6 Tablero de área servicio y exteriores
 - 7 Tablero de luminarias de alberca
 - 8 corrector de picos
 - 9 salida de luminaria
 - 10 cableado subterráneo
 - 11 cableado por plafón
 - 12 registro en piso de mano de 60cm
 - 13 apagador sencillo
 - 14 Tablero de pastillas de control
 - 15 Timer eléctrico para áreas comunes
 - 16 Caja registro eléctrico de 4x4
 - O.S.T.E. Sube tubería eléctrica
 - 17 Sensor de movimiento
 - 18 luminaria empotrada a piso
 - 19 luminaria colgante tipo campana
 - 20 escalerilla para cableado eléctrico
 - 21 Contacto duplex polarizado
- T:102" Cantidad y espesor de tubería
 C:4#10 No. de cables que pasan en esa tubería
 D:2#12 No. de cables destruidos que pasan en esa tubería
 Ib:6 A que tablero corresponde esa tubería
 L:2 A que línea de cableado corresponde del tablero
 Cr:3 A que No. de pastilla corresponde del tablero

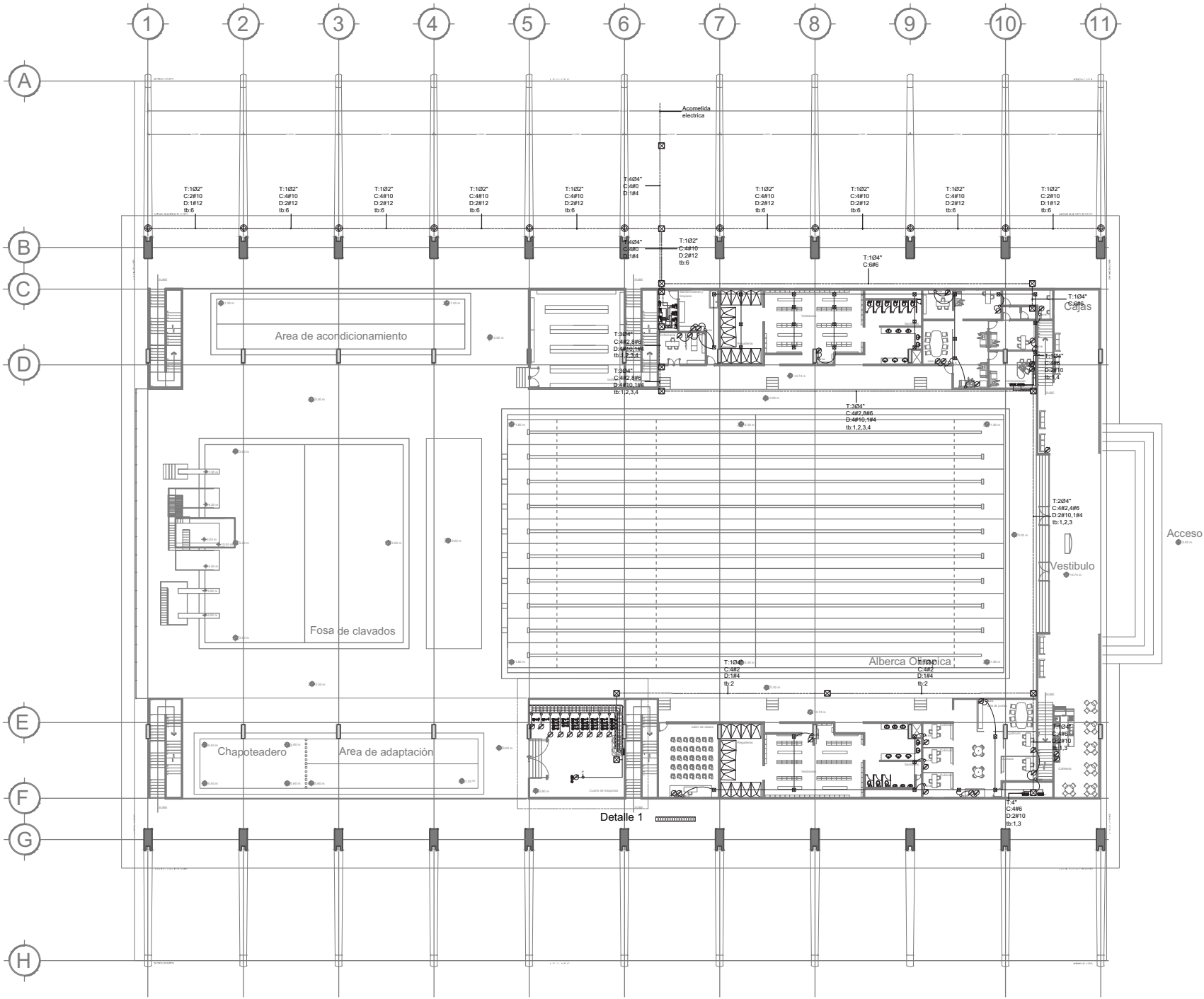
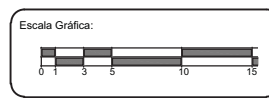
PLANO ELECTRICO (CONTACTOS)

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

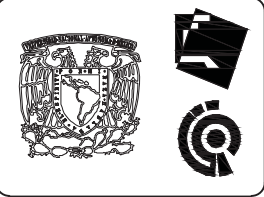
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
 Arq. Roberto González López
 M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
 Fecha:
Mayo 2015

Clave:
EL-03

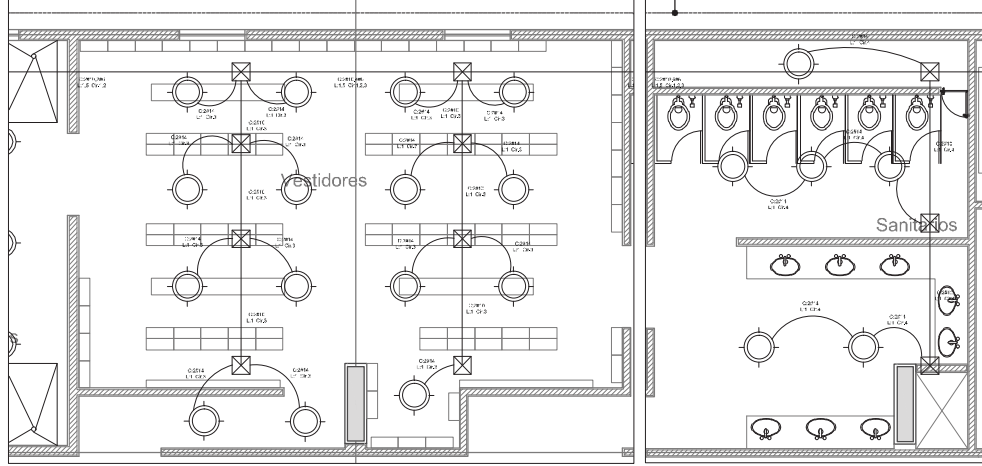


PLANTA BAJA



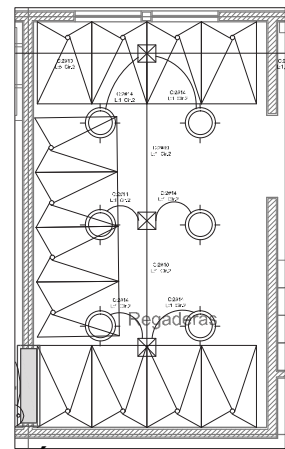
CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- Tablero general
 - Tablero de área de sanitarios
 - Tablero de área de bombeo
 - Tablero de área cubículos y aula
 - Tablero de área administración
 - Tablero de área servicio y exteriores
 - Tablero de luminarias de alberca
 - corrector de picos
 - salida de luminaria
 - cableado subterráneo
 - cableado por plafón
 - registro en piso de mano de 60cm
 - apagador sencillo
 - Tablero de pastillas de control
 - Timer eléctrico para áreas comunes
 - Caja registro eléctrico de 4x4
 - O.S.T.E. Sube tubería eléctrica
 - Sensor de movimiento
 - luminaria empotrada a piso
 - luminaria colgante tipo campana
 - Escalera para cableado eléctrico
 - Contacto duplex polarizado
- T:102" Cantidad y espesor de tubería
 C:4#10 No. de cables que pasan en esa tubería
 D:2#12 No. de cables dentro de que pasan en esa tubería
 tb:6 A que tablero corresponde esa tubería
 L2 A que línea de cableado corresponde del tablero
 C:2 A que No. de pastilla corresponde del tablero

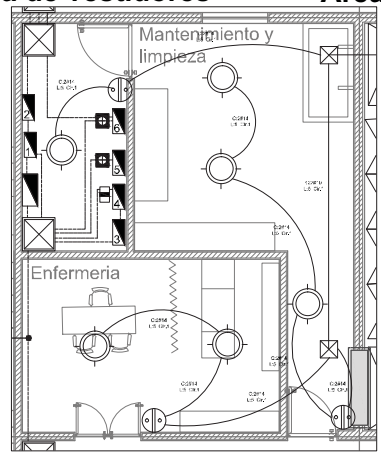


Área de vestidores

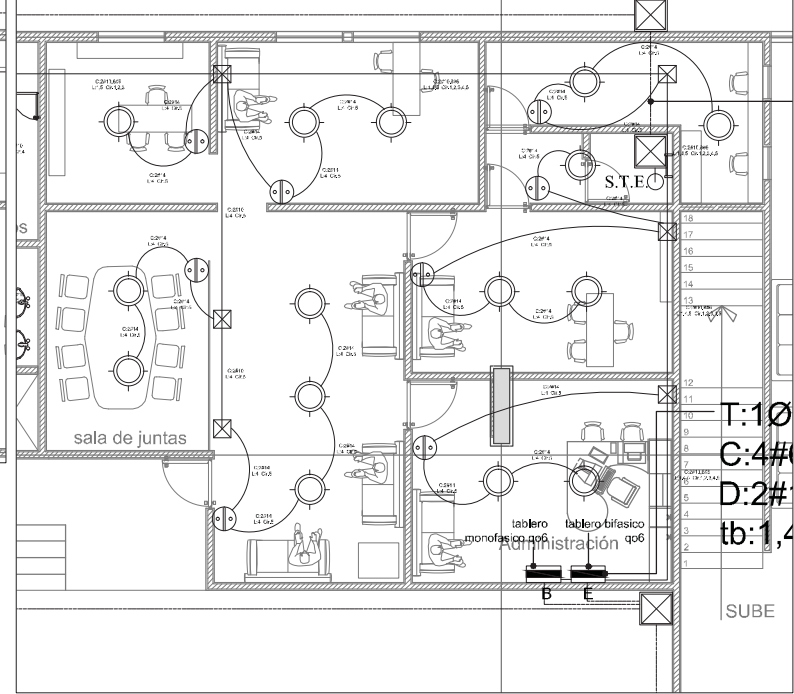
Área de sanitarios



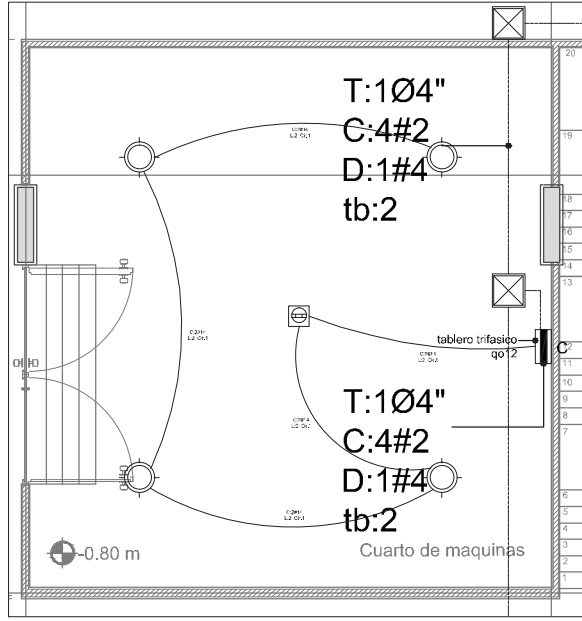
Área de regaderas



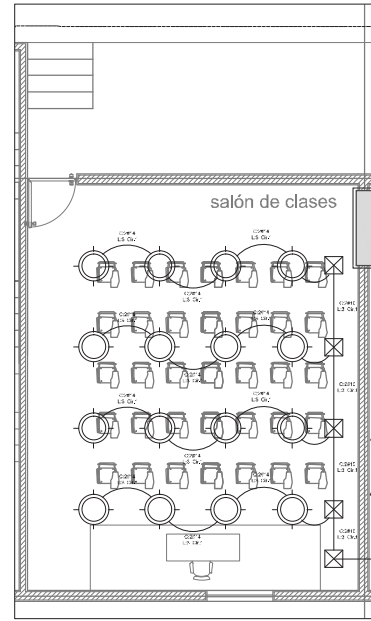
Centro de cargas y servicios



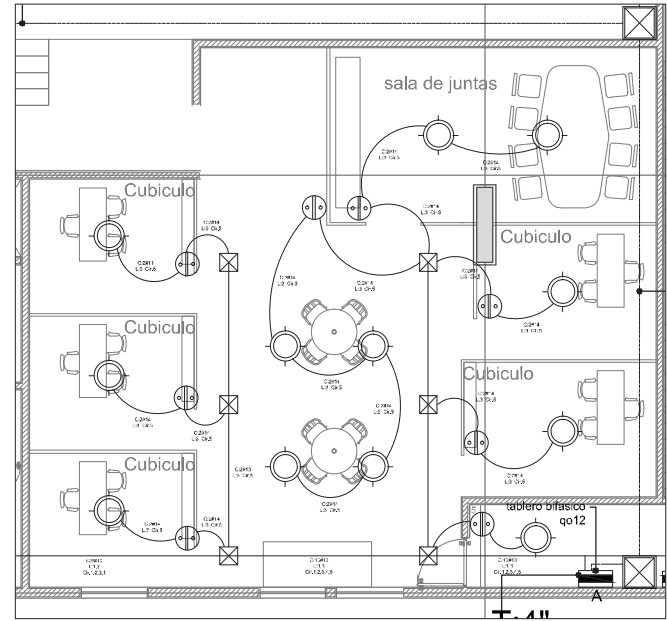
Área de administración



Área de cuarto de maquinas



Área de aula



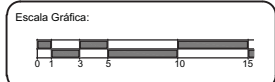
Área de cubículos

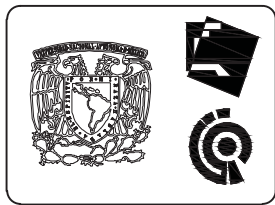
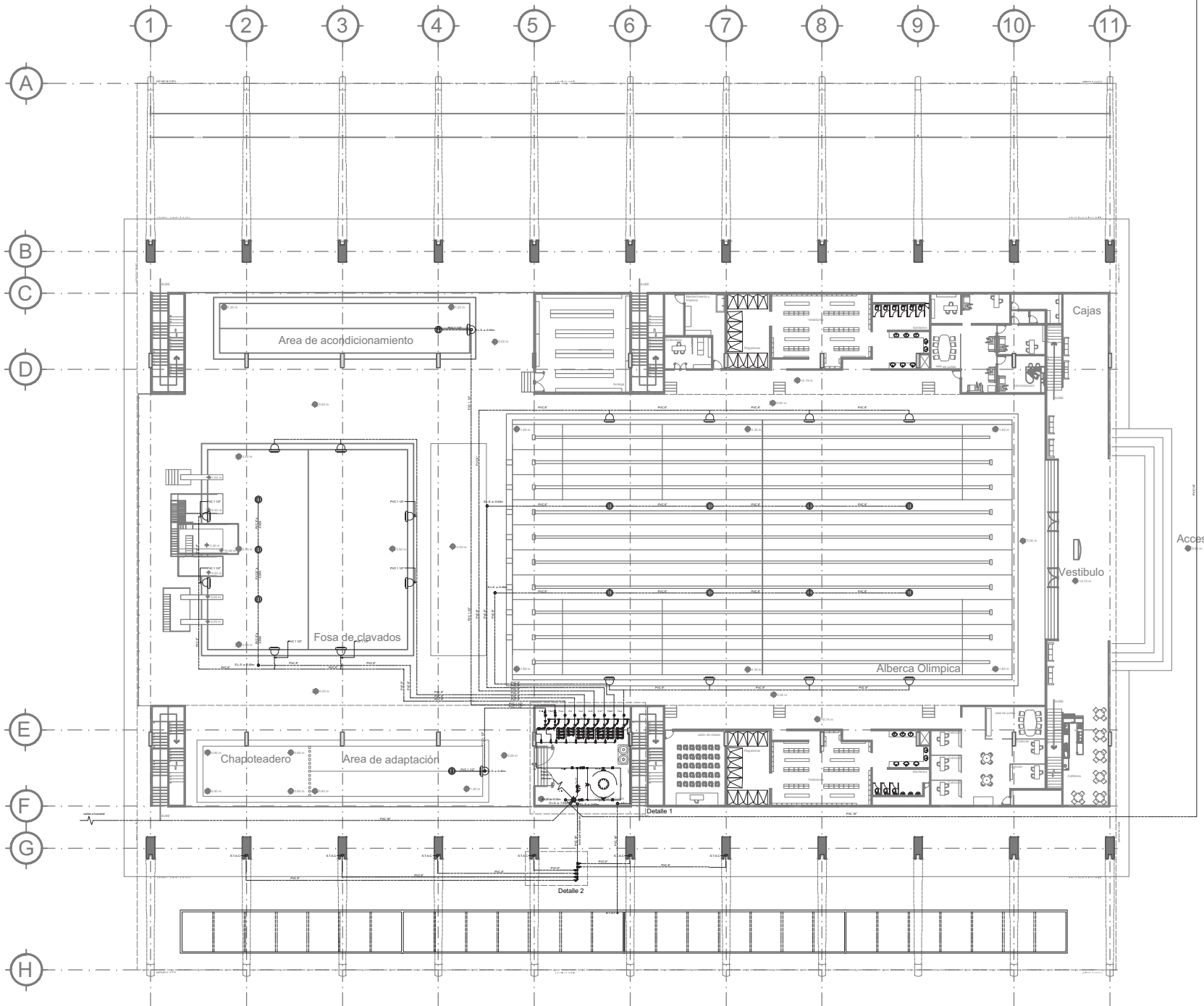
PLANO ELECTRICO (DETALLE POR ÁREA)

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo: A_01.dwg
Fecha: Mayo 2015
Clave: EL-04





CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- Boquilla de inyección con Desnatador de dos salidas de rosca 1 1/2"
 - Dren de fondo anti-vortex salida 1 1/2"
 - llave de paso 8"
 - tubo de pvc hidraulico a la vista
 - tubo de pvc hidraulico subteraneo
 - reductor de 1 1/2" a 8"
 - Bomba de succión de 3 H.P. con trampa de pelo
 - "T" de 16"
 - "Y" de 8"
 - reductor de 8" a 16"
 - Sube Línea de Succión a -0.40m
 - Valvula de 16"
 - Valvula multicompartmenta de 16"
 - S.T.A.C. Sube tubería de agua caliente
 - S.T.A.C. Baja tubería de agua caliente
 - S.T.A.F. Baja tubería de agua fría
 - Boquilla de retorno 1 1/2"
 - Bomba hidroneumatica
- especificaciones:**
- Todas las salidas de drenes y desnatadores seran de 1 1/2"
- Los desnatadores estaran a una altura de -0.40m del nivel del piso
- Las líneas de los desnatadores iran a una profundidad de -0.60m del radio de las tuberías, mientras las líneas de los drenes iran a una profundidad que indique el plano
- Las tuberías de calentadores solares son de 2 1/2"

PLANOS HIDRAULICOS SUCCIÓN

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

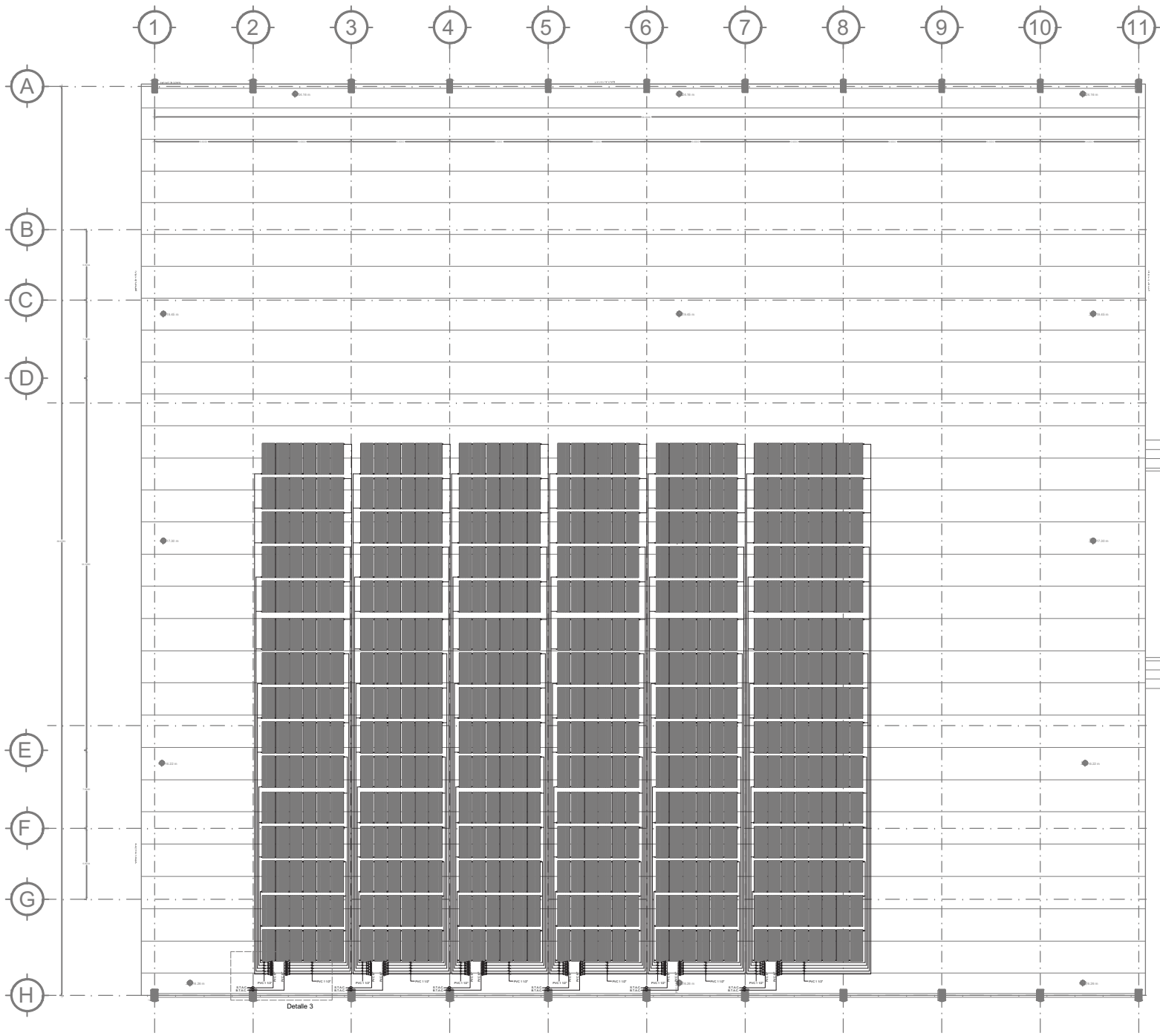
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
HI-01

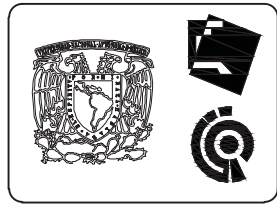
Escala Gráfica:

PLANTA BAJA



556m² de calentadores solares

PLANTA DE TECHOS



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- Boquilla de inyección con Desnatador de dos salidas de rosca 1 1/2"
 - Dren de fondo anti-vortex salida 1 1/2"
 - llave de paso 8"
 - tubo de pvc hidraulico a la vista
 - tubo de pvc hidraulico subteraneo
 - reductor de 1 1/2" a 8"
 - Bomba de succión de 3 H.P. con trampa de pelo
 - "T" de 16"
 - "Y" de 8"
 - reductor de 8" a 16"
 - Sube Línea de Succión a -0.40m
 - Válvula de 16"
 - Válvula multicpuerta de 16"
 - S.T.A.C. Sube tubería de agua caliente
 - S.T.A.C. Baja tubería de agua caliente
 - S.T.A.F. Baja tubería de agua fría
 - Boquilla de retorno 1 1/2"
 - Bomba hidroneumatica
- especificaciones:**
- Todas las salidas de drenes y desnatadores seran de 1 1/2"
- Los desnatadores estaran a una altura de -0.40m del nivel del piso
- Las líneas de los desnatadores iran a una profundidad de -0.60m del radio de las tuberías, mientras las líneas de los drenes iran a una profundidad que indique el plano
- Las tuberías de calentadores solares son de 2 1/2"

PLANOS HIDRAULICOS PANELES SOLARES

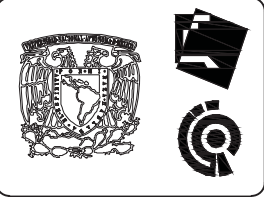
Proyectó:
Daniel Alejandro Farías Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
HI-02

Escala Gráfica:



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- Bofquilla de inyección con Desnataador de dos salidas de rosca 1 1/2"
 - Dren de fondo anti-vortex salida 1 1/2"
 - llave de paso 8"
 - tubo de pvc hidraulico a la vista
 - tubo de pvc hidraulico subteraneo
 - reductor de 1 1/2" a 8"
 - Bomba de succión de 3 H.P. con trampa de pelo
 - "T" de 16"
 - "Y" de 8"
 - reductor de 8" a 16"
 - Sube Línea de Succión a -0.40m
 - Valvula de 16"
 - Valvula multicompuerta de 16"
 - S.T.A.C. Sube tubería de agua caliente
 - S.T.A.C. Baja tubería de agua caliente
 - S.T.A.F. Baja tubería de agua fría
 - Bofquilla de retorno 1 1/2"
 - Bomba Dosisadora
 - Bomba hidroneumatica
- especificaciones:**
- Todas las salidas de drenes y desnataadores seran de 1 1/2"
- Los desnataadores estaran a una altura de -0.40m del nivel del piso
- Las líneas de los desnataadores iran a una profundidas de -0.60m del radio de las tuberías, mientras las líneas de los drenes iran a una profundidas que indique el plano.
- Las tuberías de calentadores solares son de 2 1/2"

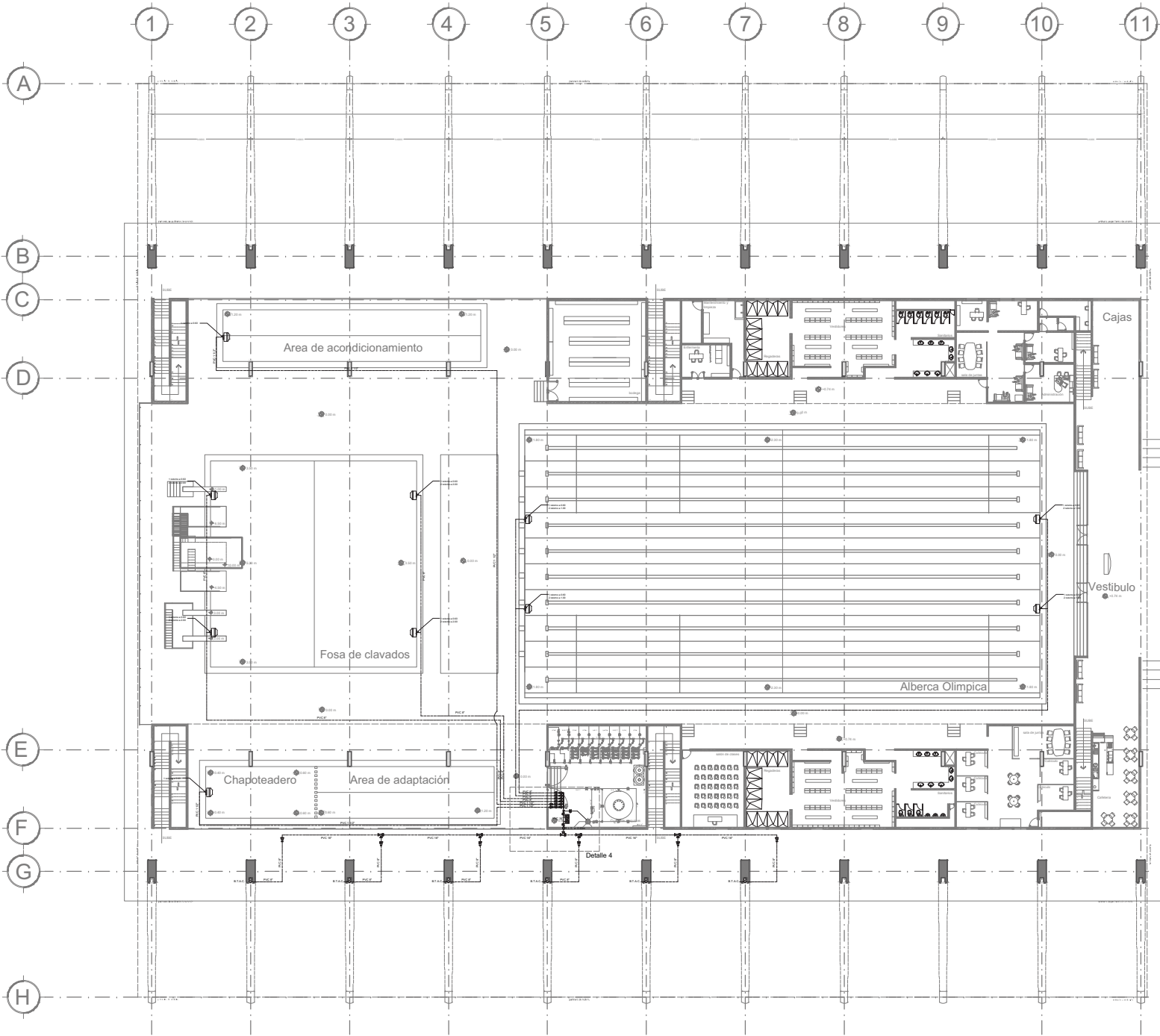
PLANOS HIDRAULICOS INYECCIÓN

Proyectó:
Daniel Alejandro Farías Espinosa

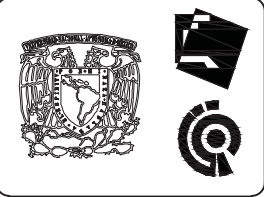
Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
HI-03

Escala Gráfica:



PLANTA BAJA



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- Boquilla de inyección con Desnatador de dos salidas de rosca 1 1/2"
 - Dren de fondo anti-vortex salida 1 1/2"
 - llave de paso 8"
 - tubo de pvc hidraulico a la vista
 - tubo de pvc hidraulico subteraneo
 - reductor de 1 1/2" a 8"
 - Bomba de succión de 3 H.P. con trampa de pelo
 - "T" de 16"
 - "Y" de 8"
 - reductor de 8" a 16"
 - Sube Línea de Succión a -0.40m
 - Valvula de 16"
 - Valvula multicompuerta de 16"
 - S.T.A.C. Sube tubería de agua caliente
 - S.T.A.C. Baja tubería de agua caliente
 - S.T.A.F. Baja tubería de agua fría
 - Boquilla de retorno 1 1/2"
 - Bomba Dosificadora
 - Bomba hidroneumatica
- especificaciones:**
- Todas las salidas de drenes y desnatadores seran de 1 1/2"
- Los desnatadores estaran a una altura de -0.40m del nivel del piso
- Las líneas de los desnatadores iran a una profundidad de -0.60m del radio de las tuberías, mientras las líneas de los drenes iran a una profundidad que indique el plano.
- Las tuberías de calentadores solares son de 2 1/2"

PLANOS HIDRAULICOS (ISOMETRICO Y DETALLES)

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

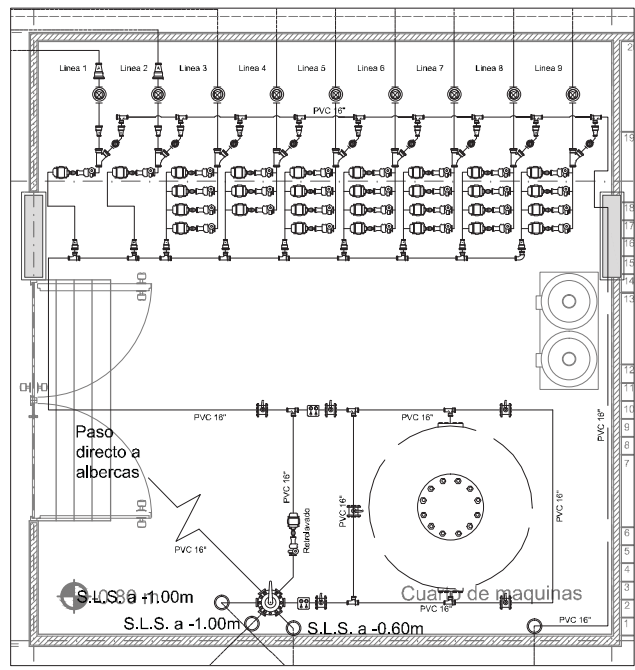
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg

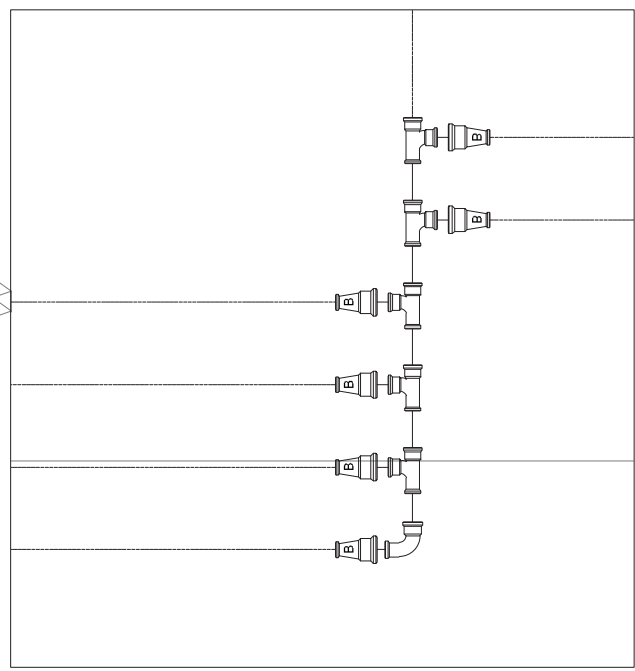
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
HI-04

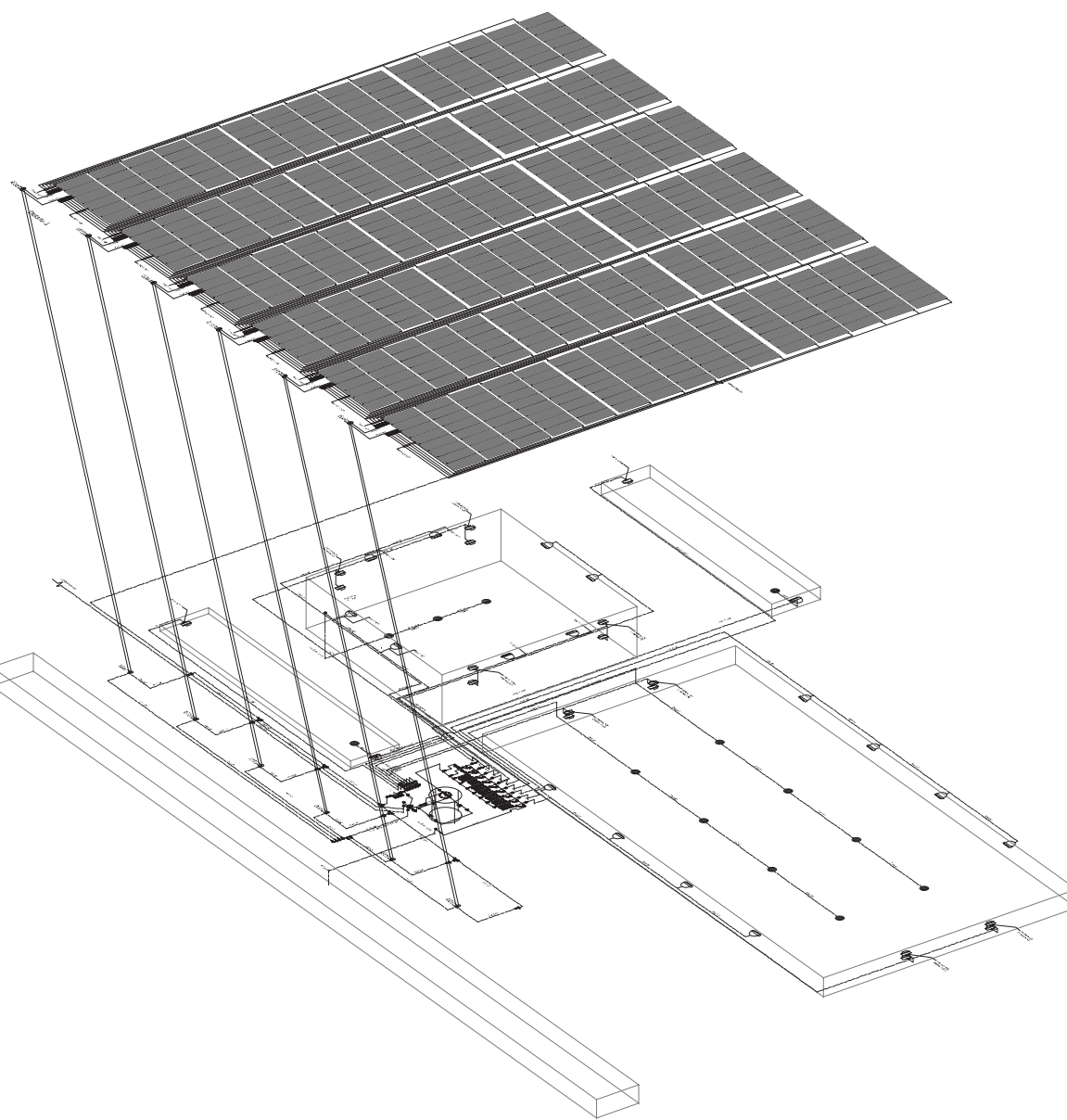
Escala Gráfica:



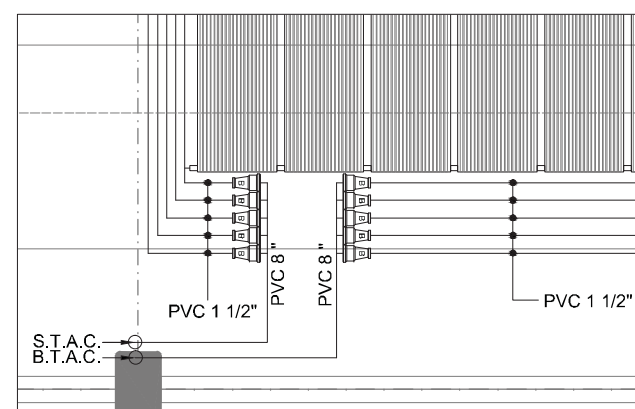
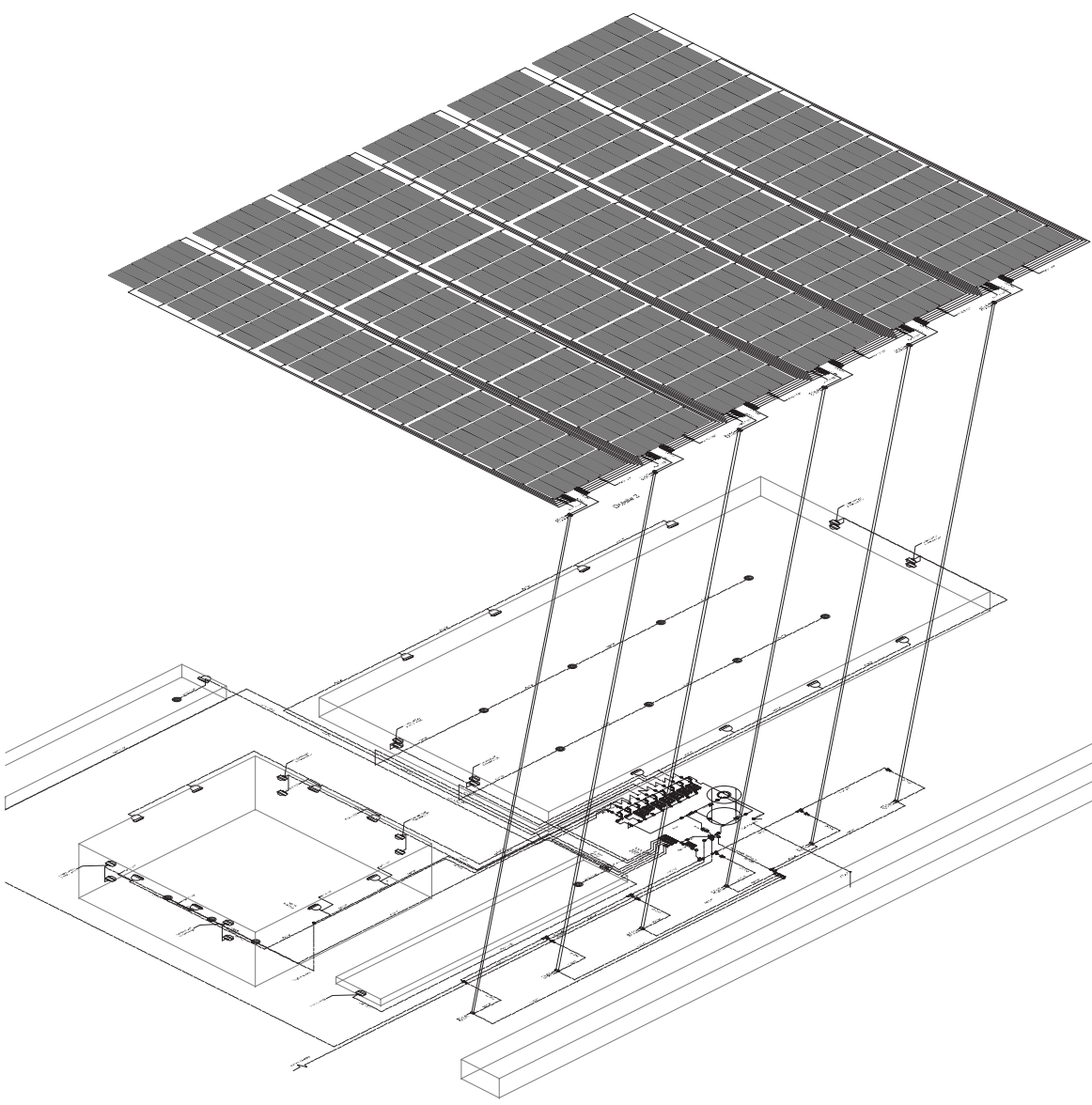
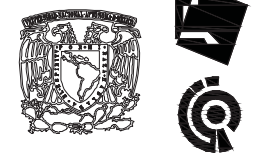
DETALLE 1



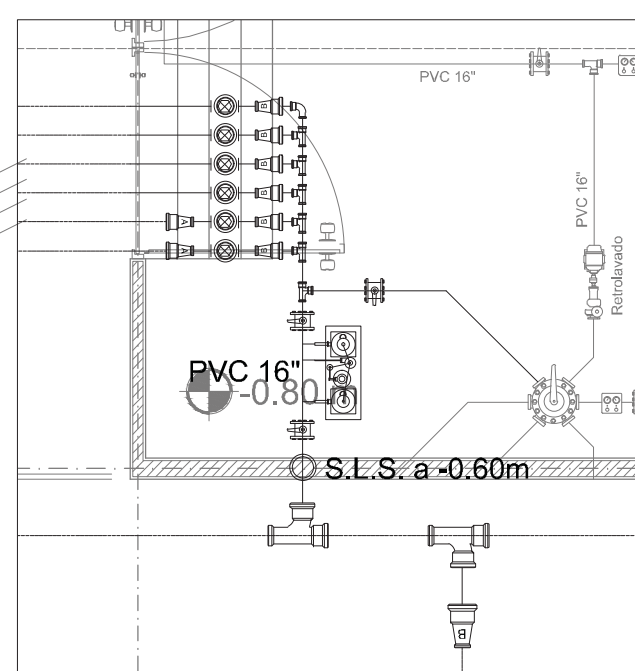
DETALLE 2



DETALLE 2



DETALLE 3



DETALLE 4



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- Boquilla de inyección con Desnatador de dos salidas de rosca 1 1/2"
 - Dren de fondo anti-vortex salida 1 1/2"
 - llave de paso 8"
 - tubo de pvc hidraulico a la vista
 - tubo de pvc hidraulico subteraneo
 - reductor de 1 1/2" a 8"
 - Bomba de succión de 3 H.P. con trampa de pelo
 - 1" T" de 16"
 - 1" Y" de 8"
 - reductor de 8" a 16"
 - Sube Línea de Succión a -0.40m
 - Valvula de 16"
 - Valvula multicompuerta de 16"
 - S.T.A.C. Sube tubería de agua caliente
 - B.T.A.C. Baja tubería de agua caliente
 - B.T.A.F. Baja tubería de agua fría
 - Boquilla de retorno 1 1/2"
 - Bomba Dosificadora
 - Bomba hidroneumatica
- especificaciones:**
- Todas las salidas de drenes y desnatadores seran de 1 1/2"
- Los desnatadores estaran a una altura de -0.40m del nivel del piso
- Las líneas de los desnatadores iran a una profundidas de -0.60m del radio de las tuberías, mientras las líneas de los drenes iran a una profundidas que indique el plano.
- Las tuberías de calentadores solares son de 2 1/2"

PLANOS HIDRAULICOS (ISOMETRICO Y DETALLES)

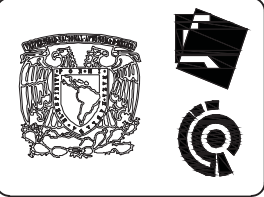
Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
HI-05

Escala Gráfica:



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- Bogailla de inyección con Desnatador de dos salidas de rosca 1 1/2"
 - Dren de fondo anti-vortex salida 1 1/2"
 - llave de paso 8"
 - tubo de pvc hidraulico a la vista
 - tubo de pvc hidraulico subteraneo
 - reductor de 1 1/2" a 8"
 - Bomba de succión de 3 H.P. con trampa de pelo
 - "T" de 16"
 - "Y" de 8"
 - reductor de 8" a 16"
 - Sube Línea de Succión a -0.40m
 - Valvula de 16"
 - Valvula multicpuerta de 16"
 - S.T.A.C. Sube tubería de agua caliente
 - B.T.A.C. Baja tubería de agua caliente
 - B.T.A.F. Baja tubería de agua fría
 - Bogailla de retorno 1 1/2"
 - Bomba Dosificadora
 - Bomba hidroneumatica
- especificaciones:**
- Todas las salidas de drenes y desnatadores seran de 1 1/2"
- Los desnatadores estaran a una altura de -0.40m del nivel del piso
- Las líneas de los desnatadores iran a una profundidad de -0.60m del radio de las tuberías, mientras las líneas de los drenes iran a una profundidad que indique el plano
- Las tuberías de calentadores solares son de 2 1/2"

PLANOS HIDRAULICOS BAÑOS

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

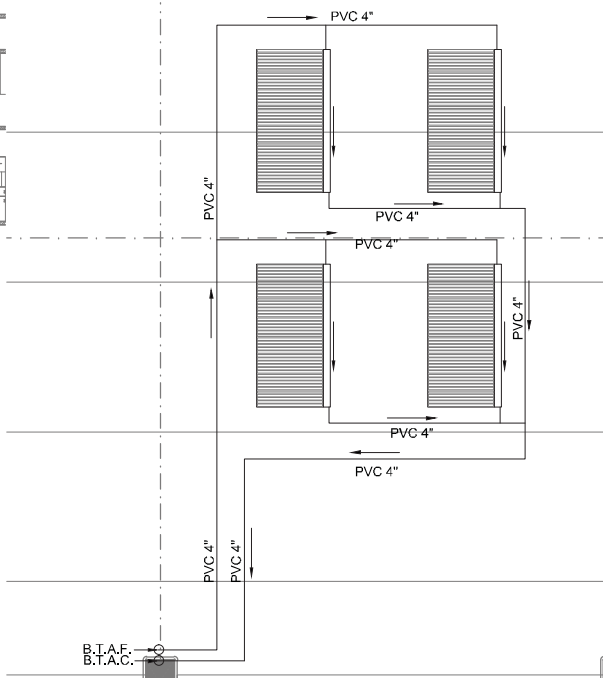
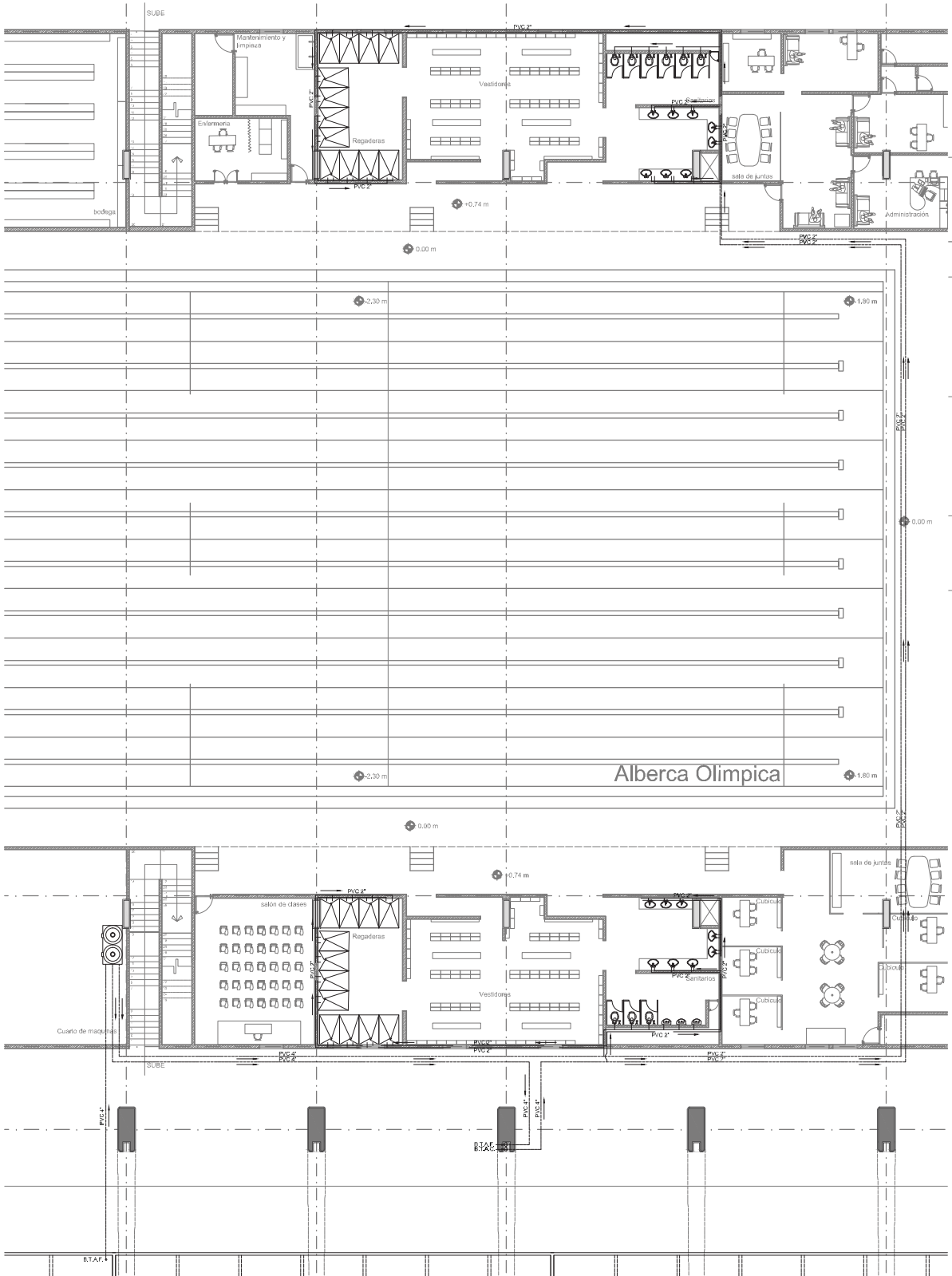
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg

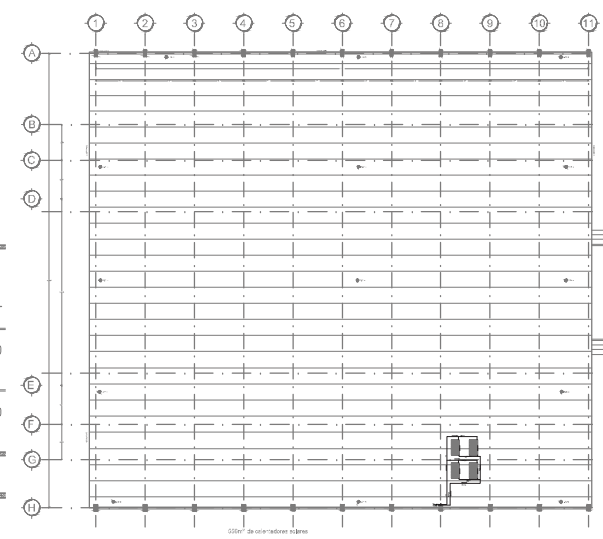
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
HI-06

Escala Gráfica:

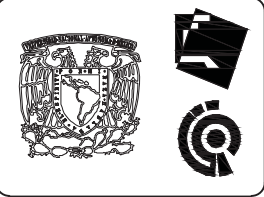


DETALLE DE CALENTADORES



PLANTA DE TECHOS

CALENTADORES EN PLANTA DE TECHOS



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- Tubo de PVC hidráulico
 - ⏏ Reductor de 2" a 4"
 - ⏏ Reductor de 4" a 6"
 - ⊠ Registro de 60cm x 40cm
 - ⏏ Codo de 90° de PVC
 - ⏏ Tee de PVC
 - ⏏ Codo de 45° de PVC
- Toda la tubería será de PVC hidráulico
 - Tubería de Subsueldo será de PVC sanitario
 - Las pendientes dentro del edificio serán de 3%
 - Las pendientes en el subsuelo serán de 2%
 - Los filtros del agua pluvial llevarán una malla de gallo para la retención de sólidos.

PLANOS SANITARIOS

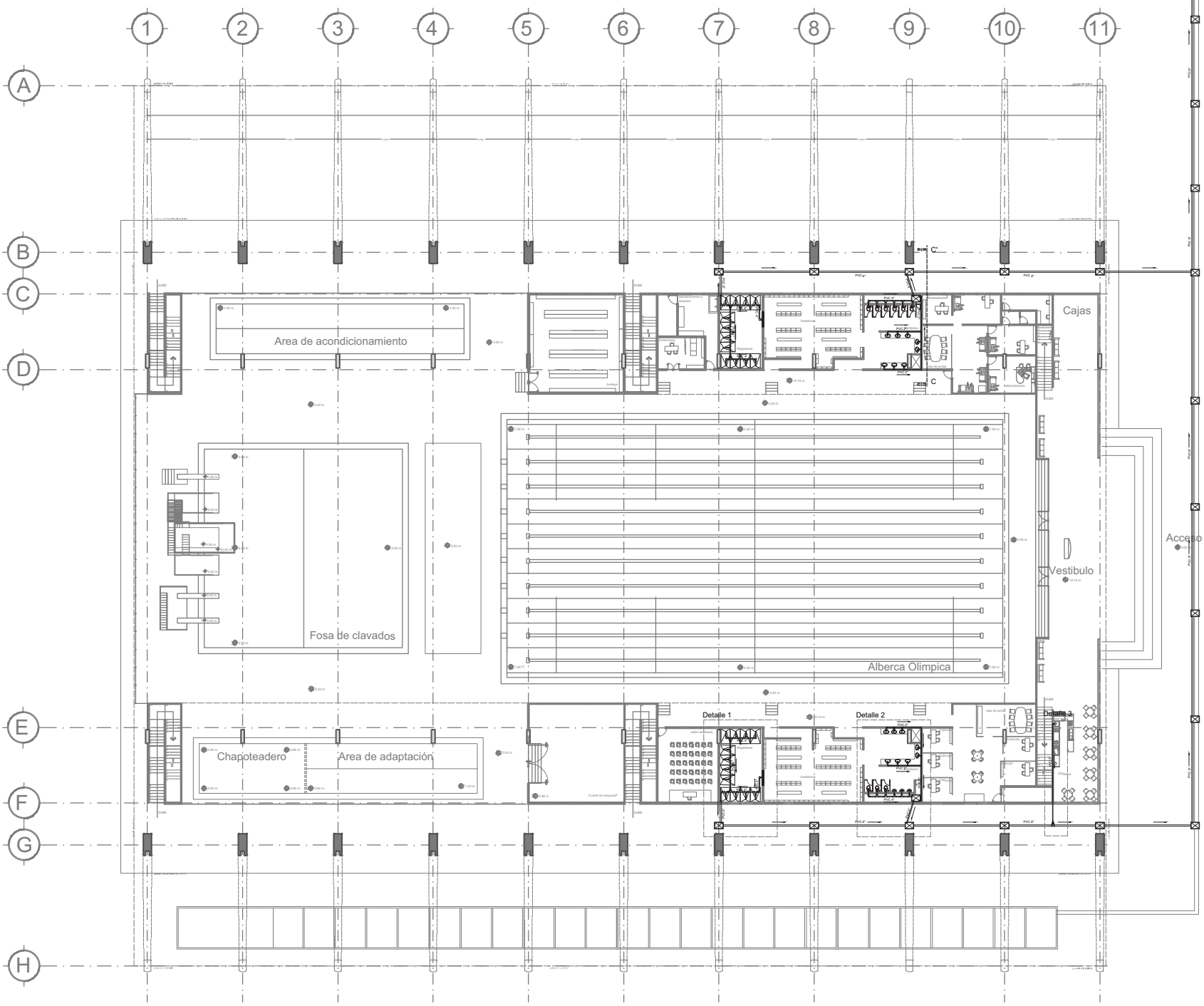
Proyectó:
Daniel Alejandro Farías Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

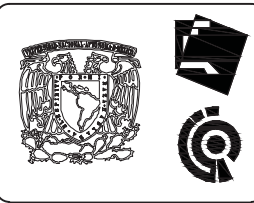
Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
SA-01

Escala Gráfica:



PLANTA BAJA



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

- Observaciones:**
- B.A.P. de 6" Bajada de Agua Pluvial
 - Dirección del Agua Pluvial
 - Codo de 90° de PVC
 - filtro de sólidos
 - Codo de 45° de PVC

PLANOS SANITARIOS

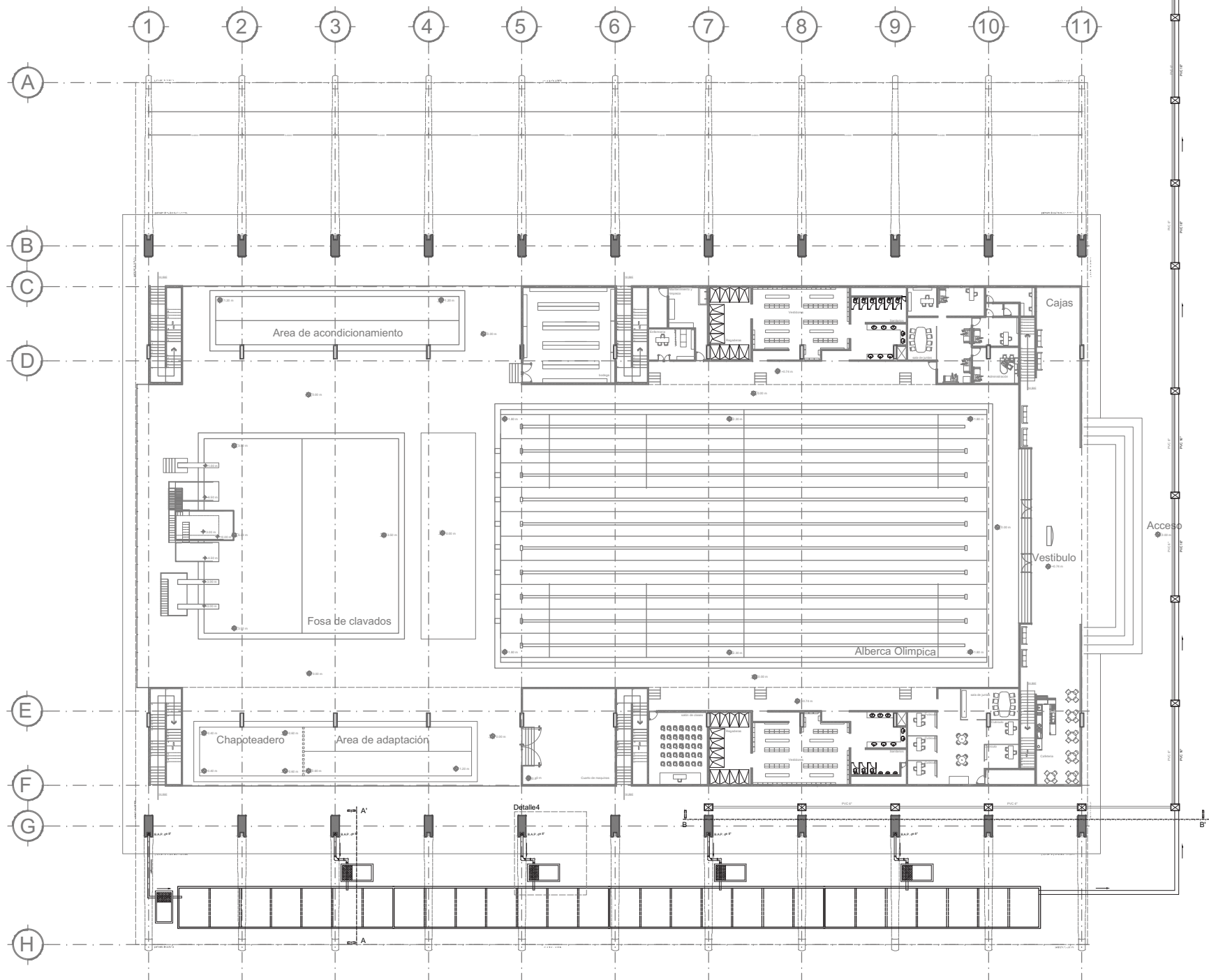
Proyectó:
Daniel Alejandro Farías Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

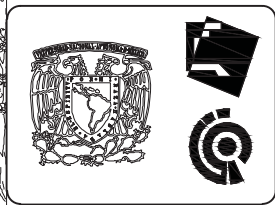
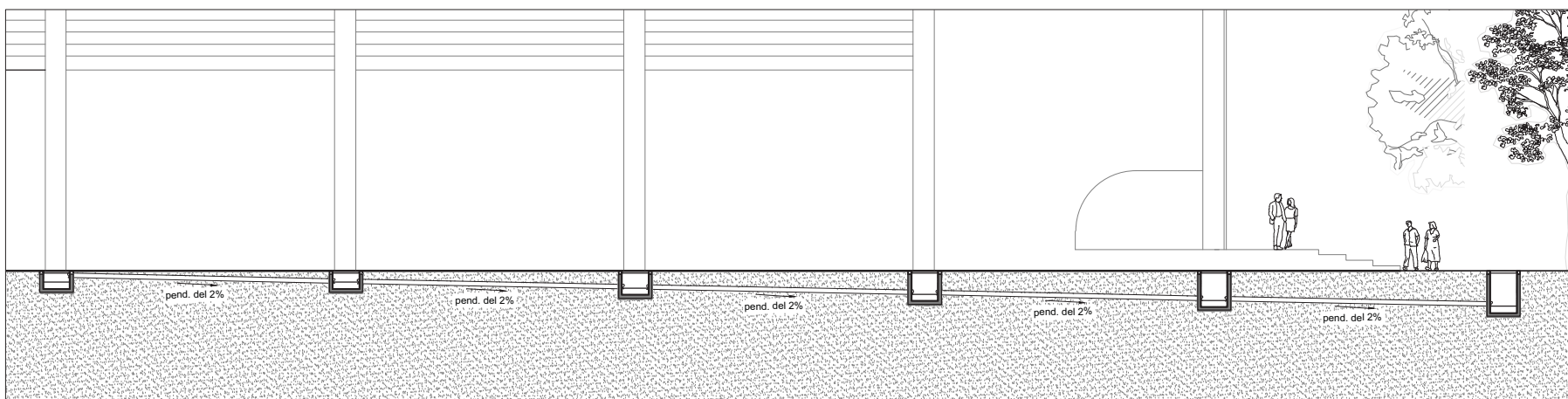
Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
SA-02

Escala Gráfica:

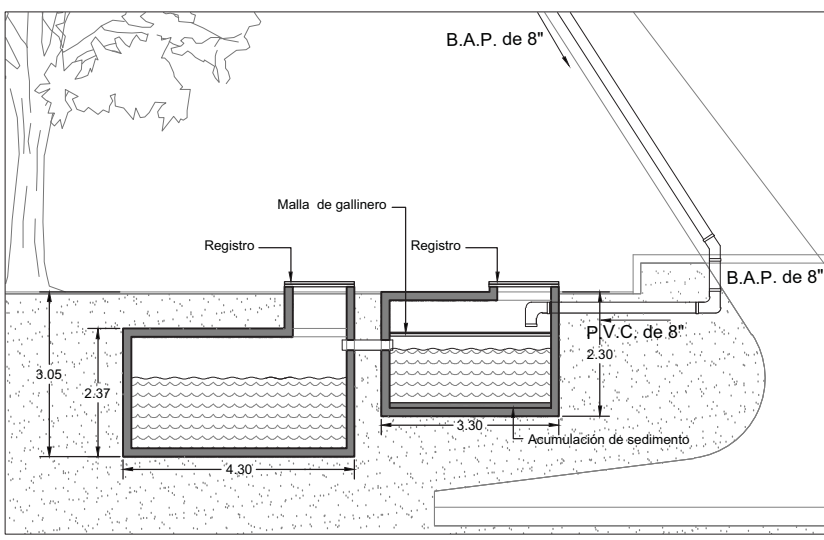


PLANTA BAJA

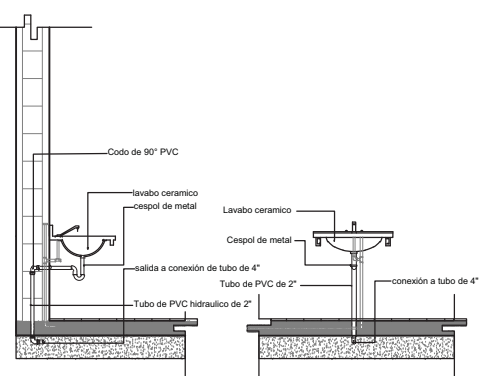


CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

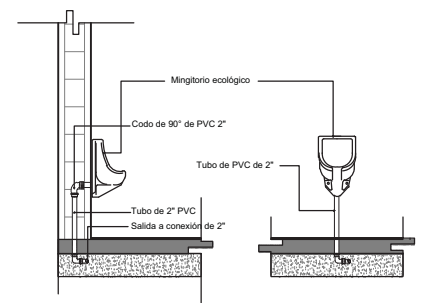
Corte B- B'



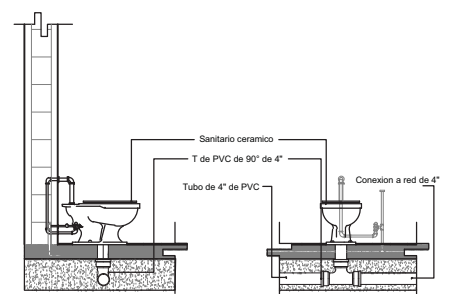
Corte A- A'



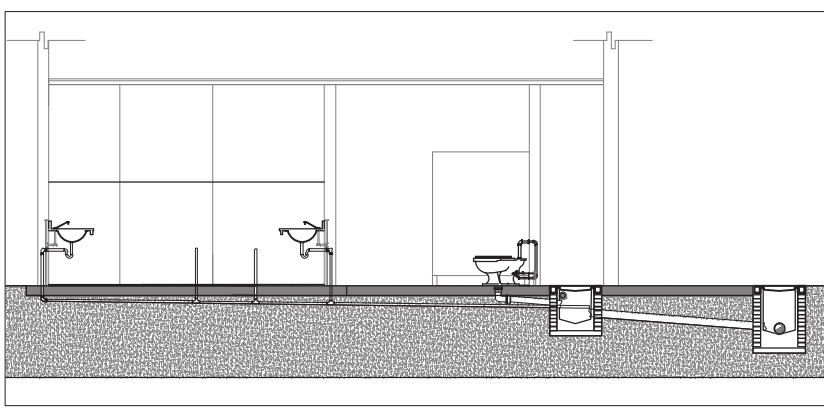
DETALLE DE LAVABO



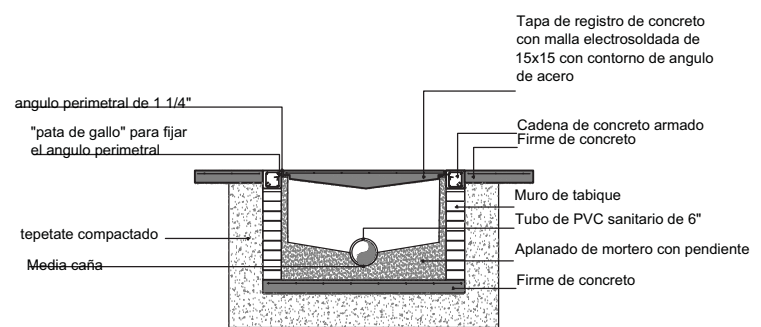
DETALLE DE MINGITORIO



DETALLE DE LAVABO



Corte C- C'



DETALLE REGISTRO SANITARIO TIPO

Observaciones:

PLANOS SANITARIOS (DETALLES)

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

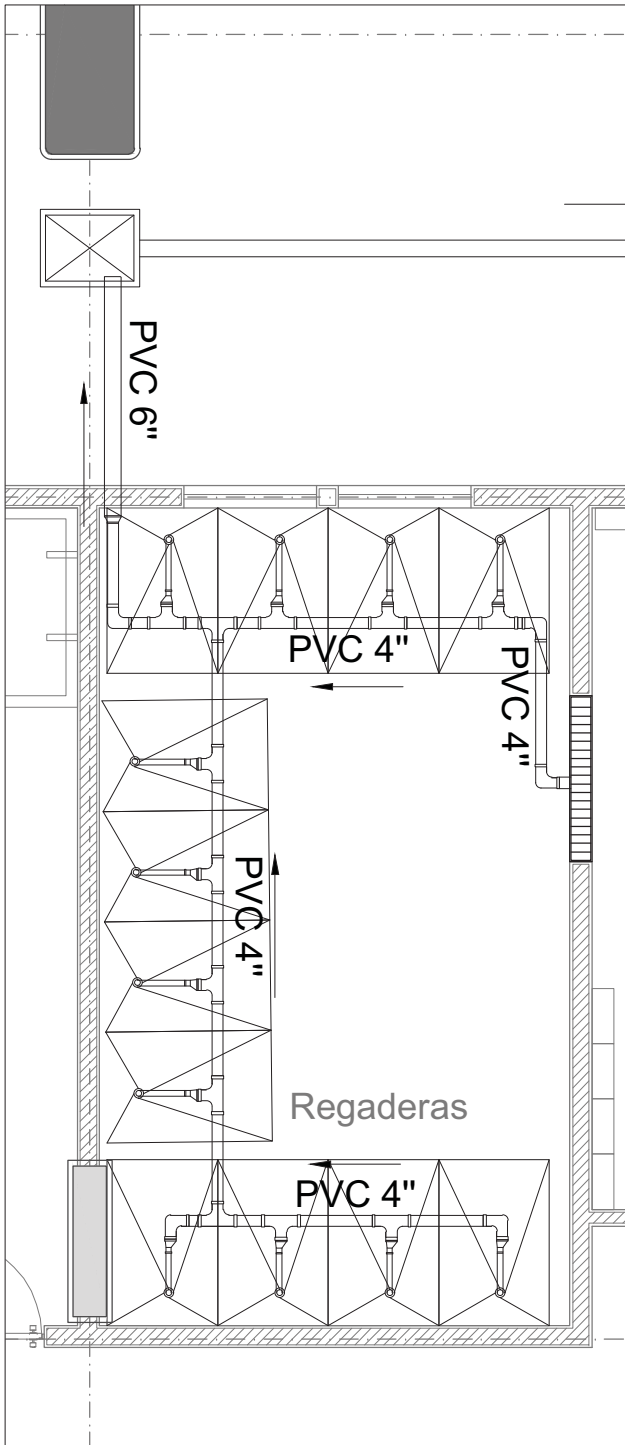
Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

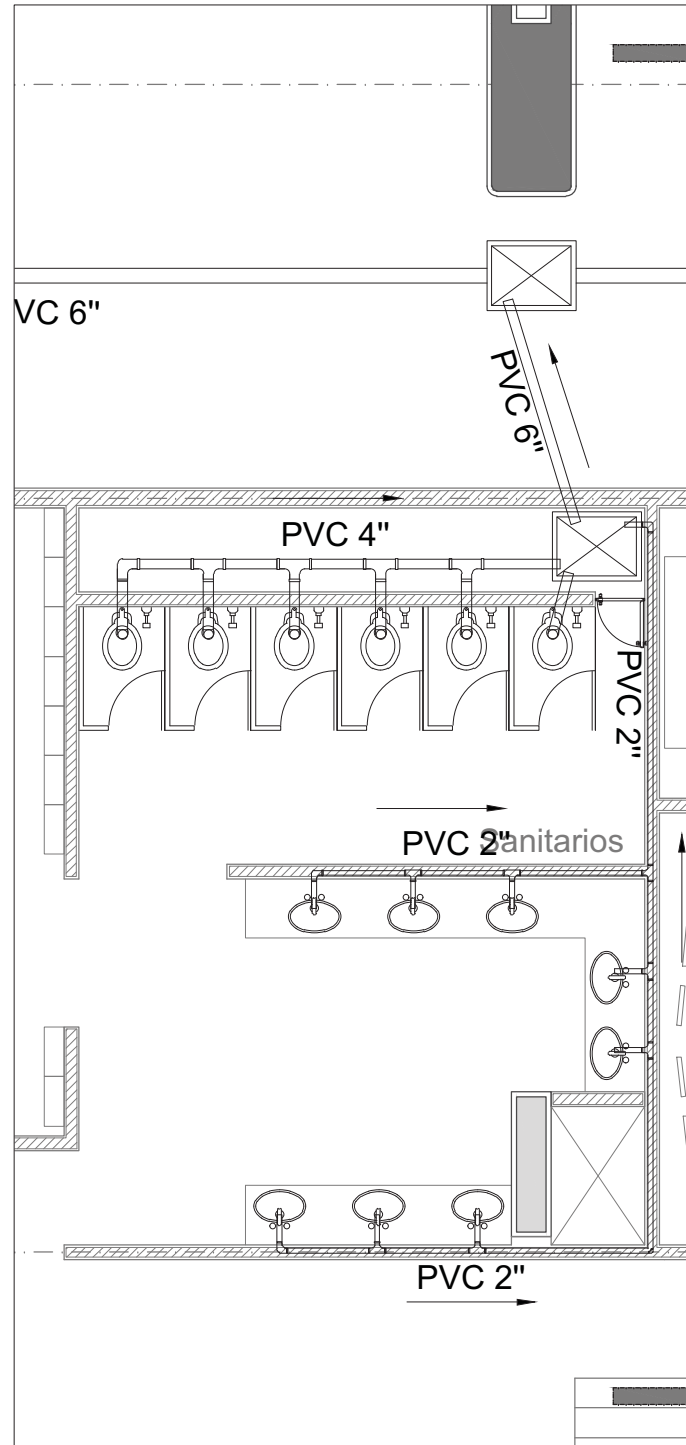
Clave:
SA-03

Escala Gráfica:

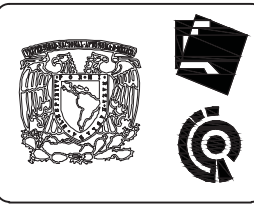
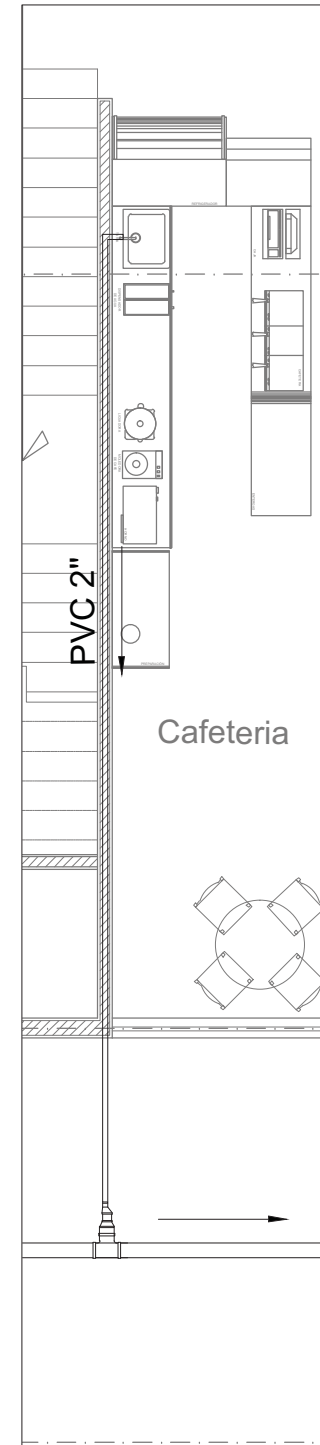
DETALLE 1



DETALLE 2



DETALLE 3



CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO "COLA DE PATO" TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

Observaciones:

PLANOS SANITARIOS

Proyectó:
Daniel Alejandro Farias Espinosa

Asesores: Arq. José Ávila Méndez
Arq. Roberto González López
M. de Arq. María de los Angeles Vizcarra de los R.

Archivo:
A_01.dwg
Fecha:
Mayo 2015

Clave:
SA-04

Escala Gráfica:

En este capítulo calcularemos el costo directo de la obra; los precios, costos y mano de obra fueron calculados con los de las fechas de septiembre de 2013. Siendo que es necesario para un correcto ejercicio de proyecto de tesis y tener una idea mas clara de cuales serán los conceptos mas importantes por su costo y dificultad de ejecución en esta obra.

A continuación se mostrarán unas tablas en las cuales se estiman los costos por concepto del proyecto, y con esto para dar el costo estimado de la obra:

CANCELERÍA: en este concepto se contemplan todos los cristales a usarse en proyecto tanto en fachadas como en interior, con sus diferentes tamaños, cortes y tipos de vidrio; también el perfil de aluminio a utilizarse contemplando su uso estructural y/o divisorio, en la (*tabla 15.1*) se muestran los costos de dicho concepto:

partida	concepto	cantidad	precio unitario	total
1	cristal claro CL_1 templado de 12mm con pelicula de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 2.55m	130	4300	\$559,000.00
2	cristal con acabados de CL-1 con un corte especifico	121	4100	\$496,100.00
3	cristal esmerilado CL-2 templado de 12mm con pelicula de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.70m x 2.55m	55	5500	\$302,500.00
4	cristal esmerilado templado de 12mm con pelicula de seguridad con 35% de acabado	14	2750	\$38,500.00
5	cristal claro templado de 12mm con pelicula de seguridad con 35% de acabado reflecta	25	2150	\$53,750.00
6	cristal con acabados de CL-2 con un corte especifico	8	5100	\$40,800.00
7	ventila de perfil de aluminio para circular aire de 1.70m x 1.275	33	2650	\$87,450.00
8	cristal claro templado de 12mm con pelicula de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.05m x 2.55m	7	1700	\$11,900.00
9	cristal esmerilado templado de 12mm con pelicula de seguridad con 35% de acabado reflecta de 1.05m x 2.55m	8	1950	\$15,600.00
10	perfil vertical de aluminio con estructura de ptr interna para mejorar rigidez	1777.29	450	\$799,780.50
11	perfil horizontal para hacer divisiones entre canceles, cada tramo es de 1.70 metros	591.6	250	\$147,900.00
	total			\$2,553,280.50
	mano de obra del 40%			\$1,021,312.20
	suma de totales			\$3,574,592.70
	costo por administracion de proyecto de 18%			\$643,426.69
	total de proyecto de canceleria			\$4,218,019.39

15.1. Tabla donde se muestran las partidas del proyecto de cancelería

Herrería: Se contempla la realización de un paso de gato para realizar el mantenimiento de las lámparas de campana que se encuentran suspendidas a lo largo de la cubierta, (se pueden encontrar mas especificaciones en el *plano HE-02* ubicado en la sección de planos del proyecto).

partida	concepto	cantidad	ecio unitari	kg/m	total
1	ipr de 5x5	4	12.56	28.3	\$1,421.79
2	angulo de 1 1/4	2	12	1.5	\$36.00
3	rejilla irwin	1	800	1	\$800.00
4	angulo de 3/4	12	12	0.88	\$126.72
5	ptr 3/4	2	12.5	1.87	\$46.75
6	redondo liso de 1"	6	16	2.2	\$211.20
7	soldadura por metro lineal de paso de gato	9	70		\$630.00
	total por metro lineal de paso de gato				\$3,272.46
	metros de paso de gato			190	
	total de paso de gato				\$621,767.78
	mano de obra				\$248,707.11
	renta de grua por 1 mes				\$74,500.00
	total				\$944,974.89
	total con ganacia del 18%				\$1,115,070.37

15.2. Tabla donde se muestran las partidas del proyecto de herrería

Sanitaria: Aquí se toma en cuenta tanto las instalaciones sanitarias del área de sanitarios, regaderas, como las tuberías que canalizan las aguas negras, grises y pluviales a sus respectivos destinos como cisternas, humedales o red municipal.

partida	concepto	cantidad	ecio unitari	total
1	pvc sanitario de 6"	271	100	\$27,100.00
2	pvc de 16"	282.9	350	\$99,015.00
3	registros para filtrado de agua pluvial de 3.00 x 1.50 x 2.30 m	5	7780	\$38,900.00
4	coladeras para la zona de regaderas	24	74.26	\$1,782.24
5	"T" de 4"	44	17.72	\$779.68
6	tubo de pvc sanitario de 2"	47.7	23.41	\$1,116.66
7	codos de 2"	21	3.41	\$71.61
8	registros de concreto de 0.80 x 0.60m	22	2500	\$55,000.00
9	pvc sanitario de 8"	109	513.47	\$55,968.23
	total			\$279,733.42
	mano de obra del 40%			\$111,893.37
	costo del proyecto 6%			\$16,784.01
	total			\$408,410.79
	ganancia del 18%			\$73,513.94
	total del costo de proyecto sanitario			\$481,924.73

15.3. Tabla donde se muestran las partidas del proyecto sanitario

Eléctrica: Principalmente lo que destaca en este concepto son las bombas que se utilizarán para hacer circular el agua a los diferentes puntos de la alberca, la cantidad de cableado y sus distintos diámetros a usarse. En la (tabla 15.4) se pueden ver los diferentes costos de los componentes del proyecto.

partida	concepto	cantidad	precio unitarios	total
1	lampara flourecente para sobreponer en plafon suspendido de 2x39W, de color 6900°K	107	270	\$28,890.00
2	cable uso rudo 2x14 para conectar lamparas a lineas electricas	321	14	\$4,494.00
3	tuberias de tubo conduit pared delgada, con cajas, conectores , cable del No. 10 con dos lineas y 1 cable del No. 12 desnudo y todo lo necesario para su correcta instalación.	196.67	52.2	\$10,266.17
4	apagadores	10	98	\$980.00
5	contactos	25	67	\$1,675.00
6	bombas para alberca	29	11479	\$332,891.00
7	luminarias para piso de alberca exterior	22	1250	\$27,500.00
8	cableado necesario para lamparas de piso de alberca exterior los cuales tendran cableado de 4No.10 y 2DNo.12	202	143	\$28,886.00
9	cableado por subsuelo para interconectar todas las areas la cual cuenta con 4 tubos de pvc de 4 ", 4 cables del no.2 8 cables del no.6, 4 desnudos del no.10, 1 desnudos del no.4	146	508	\$74,168.00
10	registro electrico de medio cuerpo	16	2500	\$40,000.00
11	regilla para suspender cableado electrico	43.6	178	\$7,760.80
12	cableado de uso rudo 2x12 para conectar lamparas suspendidas	144	18	\$2,592.00
13	cable para lamparas suspendidas 6no.6	261.6	20	\$5,232.00
14	lampara tipo campana bifasica con foco de aditivo metalico	36	1400	\$50,400.00
15	tableros electromagneticos qo6 bifasicos	5	1500	\$7,500.00
16	tableros electromagneticos qo20 bifasicos	7	2700	\$18,900.00
17	tableros elctromagneticos trifasicos qo10	2	12000	\$24,000.00
18	cableado de acometida hasta poste de luz de cfe	130	660	\$85,800.00
	total			\$751,934.97
	costo del proyecto			\$37,596.75
	40 % de mano de obra			\$300,773.99
	total			\$1,090,305.71
	ganancia de 18%			\$1,286,560.74
	costo total del proyecto electrico			\$1,286,560.74

15.4. Tabla sobre las partidas del proyecto eléctrico

Hidráulico: Se contemplan tanto las instalaciones de inyección , succión y circulación hacia los calentadores solares, los cuales son de PVC hidráulico de distintos diámetros, y para las instalaciones centrales donde se encuentran los filtros, las bombas serán de 16” de acero. Cabe señalar que por cuestiones de diseño especial, no se puede obtener un cotización aproximada del costo del filtro de arenas silicas, ya que la única empresa localizada que lo fabrica se encuentra en China y requieren un anticipo para la realización del diseño específico.

partida	concepto	cantidad	precio unitario	total
1	pvc hidraulico de 8"	744.89	144	\$107,264.16
2	pvc de 16"	282.9	350	\$99,015.00
3	boquillas de inyeccion para alberca	26	29	\$754.00
4	drenes de fondo de alberca	13	287	\$3,731.00
5	valvula de paso de 8"	15	11124	\$166,860.00
6	valvulas de paso de 16 "	9	26920	\$242,280.00
7	"T" y "Y" de hierro de 16"	40	2327	\$93,080.00
8	valvula multicompuerta de 6 pasos 16"	1	45300	\$45,300.00
9	filtro de agua de arena silica de 5000" con precio aproximado	1	450000	\$450,000.00
10	perfil vertical de aluminio con estructura de ptr interna para mejorar rigidez	1777.29	450	\$799,780.50
11	perfil horizontal para hacer divisiones entre cancelas, cada tramo es de 1.70 metros	591.6	250	\$147,900.00
12	calentadores solares y todo lo necesario para su instalacion	1	1475535	\$1,475,535.35
13	tuberia de inyeccion para albercas de 8"	285.52	144	\$41,114.88
14	tuberia de inyeccion para albercas de 1 1/2"	122.23	17	\$2,077.91
15	tuberia de 4" de pvc hidraulico	165.91	66.6	\$11,049.61
16	tuberia de 2" de pvc	116.76	22	\$2,568.72
17	accesorios para regaderas	24	1200	\$28,800.00
18	tazas de baño con sistema hidroneumatico	12	8000	\$96,000.00
19	lavabos con accesorios	16	1300	\$20,800.00
20	calentadores para baños y regaderas	4	27400	\$109,600.00
	total			\$3,943,511.13
	mano de obra del 40%			\$1,577,404.45
	costo del proyecto del 6%			\$236,610.67
	total			\$5,757,526.24
	ganancia del 18%			\$6,793,880.97
	total del proyecto hidraulico			\$6,793,880.97

15.5. Tabla donde se muestran las partidas del proyecto hidráulico

Estructural: El proyecto estructural se dividió en diferentes partes para mayor control de las áreas y sus distintos tipos de armados que se requieren para esta construcción, los cuales se dividieron en: losas de cajón de cimentación, muros de cajón de cimentación, zapatas z-1, zapatas z-2, columnas CP-1, columnas CP-2, gradas y cubierta.

LOSAS CAJÓN DE CIMENTACIÓN: Aquí se contemplan los lechos bajo, medio y alto de la losa de cimentación propuesta, (mayor información de los planos ST-01, ST-02 y ST-03), en la (tabla 15.6.1.) se puede ver el desglose de los costos de este concepto.

losa planta lecho bajo de cajon de cimentación						
	area	espesor	m3	costo x 1m3		total
concreto	5003.16		0.35	1751.106	1250	\$2,188,882.50
	ml x m2	precio x pieza de varilla	totalx m2	m2		total
acero	24	42.79	1026.96	5003.16		\$5,138,045.19
						total
			1751.106			\$7,326,927.69

15.6.1. Tabla donde se muestran los costos desglosados de las losas del cajón de cimentación

MUROS DE CAJÓN DE CIMENTACIÓN: Se encuentran dos espesores de muro, los cuales se especifican en los (planos ST-02 y ST-03,) y el desglose de concreto, acero y el material de relleno que en este caso es tezontle se pueden ver en la (tabla 15.6.2.)

muros de contención de cajon de cimentación								
	cantidad	largo	alto	ancho	m3	costo x metro 3		total
muros gruesos eje numeros	6	96.4	4.3	0.4	994.848	1250		\$1,243,560.00
muros gdelgados eje num.	7	96.4	4.3	0.2	580.328	1250		\$725,410.00
muros gruesos eje letras	11	51.9	4.3	0.4	981.948	1250		\$1,227,435.00
muros delgados eje letras	10	51.9	4.3	0.2	446.34	1250		\$557,925.00
					3003.464	total		\$3,754,330.00
acero	no.6 var	costo por ml de no.6	total	metros ml de muro	total			
muros gruesos	95.6	42.79	4090.724	96.4	\$394,345.79			
muro delgado	95.6	18.85	1802.06	96.4	\$173,718.58			
muro grueso	95.6	42.79	4090.724	51.9	\$212,308.58			
muro delgado	95.6	18.85	1802.06	51.9	\$93,526.91			
				total	\$873,899.87			
relleno de huecos de tezontle								
m3 x hueco	huecos	costo m3 de tezontle	total		suma totales		\$4,628,229.87	
	28.96	224	400	\$2,594,816.00				
		nimel 2		\$1,297,408.00				
		total		\$3,892,224.00				

15.6.2. Tabla desglosada de los costos de los muros de cajón de cimentación

Zapatas Z-1 y Z-2: La diferencia entre estas zapatas es la longitud de las mismas ya que la altura de cada una es distinta, se puede visualizar en (los planos ST-01, ST-04, ST-05.)

zapata z1	area	espesor	m3	costo x 1m3	total	x11
concreto	41.73	0.35	14.6055	1250	18256.88	\$200,825.63
	acero	area	costo x v	total		x11
acero	24	41.73	42.79	42855.0408		\$471,405.45
					total 12	\$672,231.07
					total 1	\$61,111.92

15.6.3. Tabla de los desgloses de los costos de zapata Z-1

	zapata z2					
	area	espesor	m3	costo x 1m3	total	x11
concreto	58.11	0.35	20.3385	1250	25423.13	\$279,654.38
	acero	area	costo x v	total		x11
acero	24	58.11	42.79	59676.6456		\$656,443.10
					total 12	\$936,097.48
					total 1	\$85,099.77

15.6.4. Tabla de los costos desglosados de zapata Z-2

Gradas: Constan de 20 niveles de gradas los cuales cuentan con el mismo tamaño y armado, lo que facilita su cuantificación. En la (tabla 15.6.5.) se muestra el desglose de sus materiales y medidas

gradas							
	distancia	niveles	area	costo	total unit	cant.	total
concreto	87.2	2	1.915	1250	417470	2	834940
	distancia	varillas	costo	total	escalones	total	
acero	87.2	11	10.55	10119.56	40	\$404,782.40	
	estribos	medida	costo	total			
	436	2.5	7.24	7891.6	40	\$315,664.00	
						total	\$1,555,386.40

15.6.5. Tabla desglosada de los costos de las gradas

Columnas CP-01 Y CP-02: La forma peculiar de estas columnas es la respuesta a las fuerzas contrastantes que ejerce la cubierta y se ve reflejada en el diseño y la posición de las zapatas, por lo que resultó un poco complejo realizar la cuantificación de las mismas. En los (*planos ST-04 y ST-05*) se pueden encontrar todas sus especificaciones.

columna principal CP-01					
	area	espesor	costo x m3	total unitario	x11
concreto	113.58	0.9	1250	\$127,777.50	\$1,405,552.50
acero	var x ml	ml	costo	total	x11
seccion 9	30	20	42.79	\$25,674.00	\$282,414.00
seccion 9 estribos	26.6	20	10.55	\$5,612.60	\$61,738.60
seccion 12	14	18.49	42.79	\$11,076.62	\$121,842.81
seccion 12 estribos	31.5	18.49	10.55	\$6,144.69	\$67,591.58
seccion 9	10	7.5	42.79	\$3,209.25	\$35,301.75
seccion 9 estribos	19.6	7.5	10.55	\$1,550.85	\$17,059.35
seccion 4	12	5.1	42.79	\$2,618.75	\$28,806.23
seccion 4 estribos	23.8	5.1	10.55	\$1,280.56	\$14,086.15
seccion 8	10	15	42.79	\$6,418.50	\$70,603.50
seccion 8 estribos	23.24	15	10.55	\$3,677.73	\$40,455.03
seccion 7	6	11.03	10.55	\$698.20	\$7,680.19
seccion 7 estribo	15.4	11.03	10.55	\$1,792.04	\$19,712.49
seccion 5	14	13.3	42.79	\$7,967.50	\$87,642.48
seccion 5 estribos	29.26	13.3	10.55	\$4,105.62	\$45,161.79
seccion 2	18	7.71	42.79	\$5,938.40	\$65,322.36
seccion 2 estribos	39.9	7.71	10.55	\$3,245.49	\$35,700.35
			total de acero	\$91,010.79	\$1,001,118.64
			con concreto	\$218,788.29	
			total de PC-01 x 11		\$2,406,671.14

15.6.6. Tabla de los desgloses de los costos de la columna CP-01

columna principal CP-01					
	area	espesor	costo x m3	total unitario	x11
concreto	113.58	0.9	1250	\$127,777.50	\$1,405,552.50
acero	var x ml	ml	costo	total	x11
seccion 9	30	20	42.79	\$25,674.00	\$282,414.00
seccion 9 estribos	26.6	20	10.55	\$5,612.60	\$61,738.60
seccion 12	14	18.49	42.79	\$11,076.62	\$121,842.81
seccion 12 estribos	31.5	18.49	10.55	\$6,144.69	\$67,591.58
seccion 9	10	7.5	42.79	\$3,209.25	\$35,301.75
seccion 9 estribos	19.6	7.5	10.55	\$1,550.85	\$17,059.35
seccion 4	12	5.1	42.79	\$2,618.75	\$28,806.23
seccion 4 estribos	23.8	5.1	10.55	\$1,280.56	\$14,086.15
seccion 8	10	15	42.79	\$6,418.50	\$70,603.50
seccion 8 estribos	23.24	15	10.55	\$3,677.73	\$40,455.03
seccion 7	6	11.03	10.55	\$698.20	\$7,680.19
seccion 7 estribo	15.4	11.03	10.55	\$1,792.04	\$19,712.49
seccion 5	14	13.3	42.79	\$7,967.50	\$87,642.48
seccion 5 estribos	29.26	13.3	10.55	\$4,105.62	\$45,161.79
seccion 2	18	7.71	42.79	\$5,938.40	\$65,322.36
seccion 2 estribos	39.9	7.71	10.55	\$3,245.49	\$35,700.35
			total de acero	\$91,010.79	\$1,001,118.64
			con concreto	\$218,788.29	
			total de PC-01 x 11		\$2,406,671.14

15.6.7. Tabla de los costos desglosados de la columna CP-02

Cubierta: La forma de la cubierta responde a una catenaria forzada para aprovechar su curvatura y dirigir el agua pluvial a un lugar determinado, la forma se da con cables de acero y vigas "T", las cuales se colocan encima bloques de concreto pre-colados y posteriormente se rigidizan con una capa de concreto para evitar deformaciones; Las especificaciones se encuentran en el *(plano ST-06.)*

cubierta	cantidad	precio	distancia	total
placas de concreto	2336	3200		\$7,475,200.00
vigas de acero t	1258	874		\$1,099,492.00
cable de acero	176	500	89	\$7,832,000.00
concreto	5003	1250	0.08	\$500,300.00
malla electrosoldada	5003	150		\$750,450.00
impermeabilizante	5003	850		\$4,252,550.00
			total	21909992

15.6.8. Tabla de los desglos de los costos de la cubierta

Sumando todos los conceptos anteriores se obtiene la siguiente (*tabla 15.6.9.*) que muestra el costo de la estructura del proyecto.

partida	concepto	unidades	costo unitario	total
1	lecho bajo de losa de cimentación	3	7326927.694	\$21,980,783.08
2	muros perimetrales y que contienen al cajón de cimentación	1	\$4,628,229.87	\$4,628,229.87
3	relleno de piedra tezontle en cajones de cimentación	1	\$3,892,224.00	\$3,892,224.00
4	zapatas z-1	11	\$61,111.92	\$672,231.07
5	zapatas z-2	11	\$85,099.77	\$936,097.48
6	columna principal CP-01	11	\$218,788.29	\$2,406,671.14
7	columna principal CP-02	11	\$233,513.95	\$2,568,653.42
8	gradas	1	\$1,555,386.40	\$1,555,386.40
9	cubierta	1	\$21,909,992.00	\$21,909,992.00
	total			\$60,550,268.46
	mano de obra de 40%			\$24,220,107.39
	costo del proyecto 8%			\$4,844,021.48
				\$89,614,397.33
	ganancia de proyecto 18%			\$16,130,591.52
	total			\$105,744,988.84

15.6.9. Tabla donde se muestran la suma de todos los conceptos del proyecto estructural

Finalmente, en la (*tabla 15.7.*) se encuentra la suma de todos los aspectos antes mencionados para obtener un estimado del costo directo total del proyecto, contemplando en todas las partidas una mano de obra del 40% y una ganancia de 18% (122 millones de pesos).

concepto	cantidad
levantamiento topografico	\$26,000.00
limpieza y despalme de terreno	\$71,500.00
movimiento de tierras	\$2,581,548.00
estructura del edificio	\$105,744,988.84
canceleria	\$4,218,019.39
herreria	\$1,115,070.37
instalaciones electricas	\$1,286,560.74
instalaciones sanitarias	\$481,924.73
instalaciones hidraulicas	\$6,793,880.97
total	\$122,319,493.04

15.7. Tabla donde se calcula la estimación total de costo directo de la obra

Para realizar este programa, se hicieron conceptos en los cuales se engloban ejecuciones de obra en común y que a continuación daré una breve explicación de los tiempos y desarrollos de los mismos:

- Limpieza del terreno: en este concepto solo se toma en cuenta los 8,400 m² del proyecto arquitectónico de la alberca olímpica y no las 25.8 He de proyecto en total, la cual se removerán árboles, vegetación o elemento que estorben el paso.
- Levantamiento topográfico: tiempo que tardará el topógrafo en recabar los datos necesarios para ubicar puntos y niveles del proyecto.
- Movimiento de tierras: las excavaciones necesarias para poder ejecutar el proyecto correctamente, las cuales contemplan la alberca olímpica, la fosa de clavados, albercas de adaptación y acondicionamiento; cisternas para captación pluvial y almacenamiento de agua.
- Trazo y nivelación: se llevará a cabo con ayuda del topógrafo para la correcta ubicación del proyecto.
- Cimentación: una de las partes mas elaboradas del proyecto, la cual abarca el cajón de cimentación, y las zapatas de columnas de todo el proyecto.
- Instalación hidráulica: este concepto se divide en distintos tiempos a lo largo de la obra ya que se tienen instalaciones en subsuelo, entre muros, por fuera del proyecto y a la intemperie, lo cual no se puede realizar todo al mismo tiempo y se trata de ajustar a los tiempos de cada uno.
- Instalación sanitaria: este concepto se divide en distintos tiempos a lo largo de la obra ya que se tienen instalaciones en subsuelo, entre muros, por fuera del proyecto y a la intemperie, lo cual no se puede realizar todo al mismo tiempo y se trata de ajustar a los tiempos de cada uno.
- Instalaciones de captación pluvial: este concepto se lleva a cabo casi al final del toda la obra ya que se necesita tener la cubierta finalizada y las instalaciones hidráulicas y cisternas terminadas para su correcta instalación.
- Calentadores solares: al igual que el proyecto de captación pluvial se instala al ultimo por las mismas necesidades.
- Instalaciones eléctricas: uno de los proyectos mas complejos ya que al igual que las instalaciones hidráulicas y sanitarias, se necesitan hacer instalaciones a distintos tiempos a lo largo de toda la obra, los cuales están marcados en el programa de obra.
- Cisternas: en las cuales se contemplan el colado y preparaciones necesarias para su correcto funcionamiento.
- Alberca olímpica: aquí se contempla la supervisión de la correcta elaboración de cimbras a niveles indicados, colados y supervisión de que todas las salidas de tubería se encuentren en condiciones optimas, para no tener problemas posteriores en su habilitado.
- Fosa de clavados: aquí se contempla la supervisión de la correcta elaboración de cimbras a niveles indicados, colados y supervisión de que todas las salidas de tubería se encuentren en condiciones optimas, para no tener problemas posteriores en su habilitado.
- Alberca de adaptación: aquí se contempla la supervisión de la correcta elaboración de cimbras a niveles indicados, colados y supervisión de que todas las salidas de tubería se encuentren en condiciones optimas, para no tener problemas posteriores en su habilitado.
- Alberca de acondicionamiento: aquí se contempla la supervisión de la correcta elaboración de cimbras a niveles indicados, colados y supervisión de que todas las salidas de tubería se encuentren en condiciones optimas, para no tener problemas posteriores en su habilitado.
- Firmes: en este concepto se consideran todos firmes del proyecto, interiores y exteriores. los cuales tienen la misma especificación en plano.

- Cancelería: proyecto complejo de coordinación, ya que se tiene que tener en cuenta los tiempos de otros conceptos para no interferir en las ejecuciones.
- Columnas y estructuras de concreto: el concepto mas elaborado de todos, ya que por el volumen de concreto a usarse se necesita mucha mano de obra, cimbra y tiempo para su ejecución.
- Gradas: al terminar el colado de todas las columnas, se hará el montaje de las gradas pre coladas , lo cual se tiene que coordinar con grúas dentro de la edificación .
- Muros divisorios: se elaboraran muros internos de concreto, block y tablaroca según especificaciones de planos.
- Acabados de piso: se colocaran los distintos cerámicos en el proyecto ya casi al final del mismo, para evitar maltrato de las piezas.
- Cubierta: la cubierta en forma de catenaria se elaborará según lo especificado en planos y se comenzará al termino del concepto de columnas
- Cuarto de maquinas: aquí se contempla la colocación de toda la maquinaria necesaria para el funcionamiento de las albercas.
- Cuarto de cargas: aquí se contempla la subestación y todos los tableros eléctricos que componen el proyecto eléctrico.
- Muebles sanitarios: la instalación de lavabos, sanitarios, regaderas, y muebles divisorios en los baños del edificio.
- Lockers: suministro y colocación de los lockers de los vestidores del edificio
- Impermeabilizante de cubierta: colocación de impermeabilizante en la cubierta curva para la posterior colocación de sistemas de calentamiento de agua
- Paso de gato: el paso de gato se fabricará a nivel de piso y al termino de la elaboración de cubierta se colocará en su lugar
- Plataformas de clavados: se realizará el colado de las plataformas antes de la colocación de cancelas para evitar accidentes
- Limpieza: limpieza de todo el proyecto para su posterior entrega.

En la tabla 16.1 se muestra el programa de obra donde las columnas son los días, semanas, meses que tardará en ejecutarse el concepto y en las barras los conceptos con las marcas de duración de cada uno.

Concepto	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 6						
	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3
limpieza del terreno	█	█																													
levantamiento topografico	█	█																													
movimiento de tierras		█	█	█	█																										
trazo y nivelacion				█	█	█	█																								
cimentación					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
instalaciones hidraulicas																															
instalaciones sanitarias																															
instalaciones de captacion pluvial																															
instalaciones de calentadores solares																															
instalaciones electricas																															
cisternas																															
alberca olímpica																															
fosa de clavados																															
alberca de adaptacion																															
alberca de acondicionamiento																															
firnes																															
canceleria																															
columnas y estructura de concreto																															
gradas																															
muros divisorios																															
colocacion de acabados en pisos																															
cubierta																															
cuartos de maquinas																															
cuartos de cargas																															
instalacion de muebles sanitarios																															
colocacion de lockers																															
impermeabilización de cubierta																															
fabricación e instalación de paso de gato																															
colado de plataformas de clavados																															
limpieza																															

tabla 16.1: programa de obra de la alberca olímpica

Durante el desarrollo de esta propuesta pude observar falta de cultura por la preservación y/o mejoramiento del entorno, ya que todos los vecinos carecen de interés para barrer su calle, podar los árboles o yerba que crece cerca de su casa y que esto impacta a su entorno y por consiguiente a su estado de ánimo y calidad de vida. Otro dato curioso es que la gente interesada en preservar la flora y fauna del lugar pertenecen a ONG (como DUMAC) que sus sedes se encuentran en Estados Unidos y Canadá.

Al investigar las distintas formas de instalaciones ecológica que existen en el diseño arquitectónico y construcción, me di cuenta de que hay un sector de la población que se resiste al cambio, ya sea por falta de información del tema o costumbres. Considero que el principal problema es que toda esta tecnología viene de otros países, y que en México sólo se maquilan los procesos pero no se razonan (el ejemplo claro son los calentadores solares, existen mucha competencia entre fabricantes, pero muchos de ellos sólo hacen copias de otros sin tener en cuenta calidades, materiales y cálculos del mismo). Conceptos como el Liner, cajas matrix y calentadores solares, en otros países se han utilizado desde los años 80's, por el contrario, en México son relativamente nuevos.

Aunque existen proyectos arquitectónicos ecológicos por parte de distintos despachos, el impacto que se tiene a escala urbana es mínimo, se requieren programas por parte del gobierno para poder tener resultados visibles, ya que, si se implementaran programas de captación pluvial habitacional, jardines sustentables en las azoteas, conservación y creación de áreas verdes, tendríamos menos problemas de agua, menos contaminación, etc; Sin embargo, como consecuencia de los bajos niveles de educación y alto grado de corrupción de nuestros gobernantes, el panorama a mediano plazo no es alentador.

Por lo anterior, la tarea del arquitecto se vuelve más compleja, ya que tiene que concientizar a las personas, orientarlas y guiarlas para que el proyecto por el cual es contratado tenga el menor impacto posible en la sociedad, en lo urbano y lo visual. Sin dejar a un lado su ética, logrando un diseño estético y funcional.

- Broto, Carles. 2010. Planificación y Diseño de Parques Infantil, Ed. Links, Barcelona, España, pp. 150- 159, 244- 253, 370-373.
- De Cusa Ramos, Juan. 2005. Piscinas, Editora Ceac, S.A., Barcelona, España pp. 7-389
- Equipo Loft Publications, 2001. Arquitectura de Centros Deportivos, Ed. Instituto Monsa de Ediciones, S.A. Barcelona, España. 42-59.
- Friedemann Wild. 1992. Proyecto y planificación pabellones de deporte. Ed. Gustavo Gill. México D.F. pp. 132
- Gómez Teresa-Mascaraquee Perez. 1998. Espacios deportivos, Ed. Paraninfo. España. pp. 192
- Heino Engel. 2001. Sistemas estructurales. Ed. Gustavo Gill. Barcelona, España. pp 352
- Moisés Puente, Anna Puyuelo. 2009. Nueva arquitectura del Paisaje Latinoamericano, Ed. Gustavo Gill. Barcelona, España, pp 32-37; 86-89.
- Morales Cordoba J. 1990. Canchas y campos deportivos. Ed. Limusa. México D.F.
- Otto Frei. 1958. Cubiertas colgantes ver. Española, Ed. Labor. Barcelona, España, pp. 150
- Plazola Cisneros A. 2000. Arquitectura Deportiva, Ed. Limusa, S.A. DE C.V., Grupo Noriega Editores, México, D.F., pp. 765
- Trueblood Beatrice. 1968. Instituciones deportivas reglamentarias. Ed. Comité de juegos olímpicos XIX. México. pp.93

Fuentes de consulta electrónicas:

- http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=370236 Datos de creación de municipio de Aragón
- <http://www.revistasinifap.org.mx/index.php/Forestales/article/view/889> Datos de estudio de vaso ex lago de Texcoco
- http://www.fina.org/H2O/index.php?option=com_content&view=category&id=88:facilities-rules&Itemid=184&layout=default Reglas de la FINA
- <http://www.fmn.org.mx/official/index.php/normatividad.html> Reglas de FMN
- <http://www.dumac.org> Datos recopilados de flora y fauna de Texcoco
- <http://www.sedesol.gob.mx/> Distintas normatividades
- <http://smn.cna.gob.mx/emas/> Datos de vientos dominantes y precipitación pluvial
- http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/datastore/programas/2013/rescate/Lineamientos_PREP_2013%2824-may-13%29.pdf programa de rescate de espacios públicos de SEDESOL anexo Q
- <http://www.inapam.gob.mx/es/SEDESOL/Documentos> requerimientos deportivos para SEDESOL
- <http://www.parquetexcoco.com/> análogo de estudios del proyecto
- <http://www.revistasinifap.org.mx/index.php/Forestales/article/view/889> artículo de estudios de suelo realizados en el lago de Texcoco
- <http://www.equiposyaccesoriosdelnorte.com/index.html?gclid=CLnu2LfJmLcCFYtT4AodMjcA1Q> fichas técnicas de equipamiento de albercas
- http://www.siesol.com.mx/index_es.php?action=page&option=6 fichas técnicas de calentadores solares



mayo 2015