



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Taller Ramón Marcos Noriega

Escuela Secundaria General en San Andrés Totoltepec, Tlalpan, D.F.

TESIS que para obtener
el título de ARQUITECTO presenta:

José Alfredo Jacinto Gómez

Asesores:

Arq. José de Jesús Pellón Doria
Arq. Efraín López Ortega
Arq. Jorge Galván Bochelén

Abril 2013





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.



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Taller Ramón Marcos Noriega



Escuela Secundaria General en San Andrés Totoltepec, Tlalpan, D.F.

Tesis que para obtener
el título de ARQUITECTO presenta:

José Alfredo Jacinto Gómez

Asesores:

Arq. José de Jesús Pellón Doria
Arq. Efraín López Ortega
Arq. Jorge Galván Bochelén



Abril 2013

“PLANTEAR EL PROBLEMA ES EMPEZAR A RESOLVERLO”
Le Corbusier.

Agradecimientos

A Dios, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi padre Alfredo, el hombre que más admiro en la vida, su ejemplo me ha servido para esforzarme todos los días.

A mi madre Lucía, de quien he recibido amor, comprensión y apoyo, y que el día de hoy pretendo retribuir de manera simbólica.

A mis hermanos Jorge, Erika, Arturo, Oliver y Jennifer, quienes han significado un apoyo invaluable y un motor incanzable de perseverancia.

A mis amigos, Alberto, Carolina, Alejandra, Aida y Enrique, de quienes he recibido aliento y apoyo.

A mis mentores Rocío y Paulo, que con su apoyo invaluable, su amistad y sus permisos, han contribuido enormemente a la conclusión de esta etapa de mi vida.

Y finalmente,

A mis maestros Arq. José de Jesús Pellón Doria, Arq. Efraín López Ortega y Arq. Jorge Galván Bochelén, quienes me asesoraron para la realización de este trabajo académico.

Índice

5
7
9

11
12

15
18
20

21

23

25
27
30
30
33
35
39
40
41

43
44
44
47
48

53
54
54
55
56
70
70
90
92
95
95

96

97

98

Escuela Secundaria en San Andrés Totoltepec, Tlalpan, Distrito Federal
Tesis de Licenciatura

Introducción

Capítulo 1. Antecedentes

- 1.1. La infraestructura escolar en la segunda mitad del siglo XX en México
- 1.2. La arquitectura escolar y su relación con el modelo educativo
- 1.3. Nuevas prácticas pedagógicas y su aplicación arquitectónica

Capítulo 2. La escuela sustentable

- 2.1. Utilidad educativa de las ecotecnias
- 2.2. Sistemas pasivos en el diseño bioclimático de entornos educativos
- 2.3. Criterios de diseño bioclimático aplicables

Capítulo 3. Diagnóstico Urbano-Arquitectónico de la zona de estudio: San Andrés Totoltepec, Tlalpan, D.F.

- 3.1. Determinación del polígono de estudio
- 3.2. Imagen Urbana
- 3.3. Estructura Urbana
- 3.4. Usos de suelo
- 3.5. Vialidad Existente
- 3.6. Infraestructura y Servicios Urbanos
- 3.7. Dinámica Poblacional
- 3.8. Situación del equipamiento escolar
 - 3.8.1. El déficit de equipamiento educativo

Capítulo 4. Propuesta Urbano-Arquitectónica

- 4.1. Respuestas a la problemática de la zona
- 4.2. Propuesta Urbana
- 4.3. Determinación del polígono de acción
 - 4.3.1. El Terreno

Capítulo 5. Proyecto Arquitectónico

- 5.1. Concepto
- 5.2. Normatividad Aplicable
- 5.3. Funcionamiento
- 5.4. Modelos Análogos
- 5.5. Programa arquitectónico
- 5.6. Descripción de espacios
- 5.7. Memoria de Criterios de Instalaciones Eléctricas
- 5.8. Memoria de Criterios de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias
- 5.9. Materiales
- 5.10. Presupuesto

Conclusiones

Bibliografía.

Anexos.

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Taller Arq. Ramón Marcos Noriega



Introducción

La arquitectura escolar, ha experimentado transformaciones a lo largo del tiempo, todas ellas relacionadas directamente con los modelos educativos que en ella se imparten. Desde luego esta investigación no pretende hacer una recopilación de las distintas etapas de esta evolución, si no más bien, hacer un análisis de estas transformaciones y como estas están directamente relacionadas con la configuración arquitectónica del espacio escolar.

Que un edificio responda o no a las necesidades y reformas pedagógicas no se refiere sólo a su estructura, sino a su forma, relacionada con la metodología y la didáctica. En esto también es determinante la concepción que se tenga del espacio y lo que el mismo produce, posibilita o perjudica en el aprendizaje. No se trata sólo de un cambio de estructura, sino de forma. El análisis es aún más profundo, como reflexiona Heras Montoya (1997) “no se ha contemplado con interés, frecuencia y rigor la dimensión cualitativa del espacio escolar,” sino que tradicionalmente se ha estudiado el espacio a través de las medidas mínimas por alumnos, es decir teniendo en cuenta la cantidad de espacio y no su calidad.

Presisamente bajo esta premisa se pretende hacer un análisis de las características que dotarán a una escuela de esta calidad y el diálogo que debe existir entre determinada ideología pedagógica y la configuración del espacio escolar.

El presente trabajo tiene por objetivo principal, realizar la propuesta arquitectónica de una escuela secundaria en donde se pongan en práctica estos conceptos, sumando la sustentabilidad ambiental, participación comunitaria y accesibilidad, para posibilitar la aplicación de nuevos conceptos organizativos y pedagógicos en el diseño de espacios destinados a la educación.



Biblioteca BS IBBY México/ A Leer. Foto: Tanya Guerrero/El Universal

Se planeará el concepto de una escuela sustentable, no solo por sus instalaciones, denominadas ecotécnicas y por la utilización de conceptos de diseño bioclimático para el mejor aprovechamiento de las condiciones geográficas del entorno, si no también por los procesos organizativos, que buscan introducir al usuario, en este caso la comunidad educativa (alumnos, directivos, maestros y padres de familia), a un espacio que sea cómodo y flexible y que además sirva como herramienta de aprendizaje de los conceptos de sustentabilidad, cuidado al medio ambiente y aprovechamiento y utilización de energías renovables y no renovables.

A partir de la introducción de la tecnología audiovisual e informática y las nuevas prácticas pedagógicas al proceso de enseñanza-aprendizaje ¿Cómo deben ser los nuevos espacios educativos? ¿Son las nuevas tecnologías determinantes en la configuración del espacio destinado a las tareas educativas? ¿Son pertinentes hoy en día los espacios que se diseñaron hace más de cuarenta años? ¿Existen elementos arquitectónicos propensos de ser replanteados para posibilitar espacios educativos más acordes con nuestra época?

Estas preguntas serán respondidas mediante una revisión teórica que sobre los nuevos planteamientos para espacios educativos han realizado algunos estudiosos del fenómeno además de un estudio de las características morfológicas, estructurales y perceptivas del espacio educativo, en México y otros países, se planea una solución que se adecua a las nuevas necesidades de espacio, su relación directa con prácticas pedagógicas actuales y la sustentabilidad ambiental, económica y social.

Es importante también mencionar que actualmente existen normas que regulan la planeación y el diseño de espacios educativos, de modo que también se realizará una revisión a la normatividad vigente a fin de determinar en donde existen áreas de oportunidad para poder cambiar la fisonomía y el concepto de espacios educativos.



Biblioteca BS IBBY México/ A Leer. Foto: Tanya Guerrero/El Universal

Desde el punto de vista urbano se pretende también proponer estrategias para la inserción de la escuela en el ámbito del barrio, de tal modo que esta se convierta en un referente para la comunidad, posibilite la interacción de las personas y extienda sus actividades hacia el entorno.

La propuesta arquitectónica de nuevos espacios educativos debe contar entre sus principales aportaciones, con espacios más flexibles para las diferentes actividades que se desarrollen en el aula, con posibilidad de extender las actividades al exterior y no solamente limitarse al confinamiento, con un esquema compositivo que facilite los recorridos y accesos de personas con capacidades diferentes, áreas libres y áreas verdes que pueden ser aprovechadas para fomentar el conocimiento y respeto por la naturaleza y que motiven la práctica del deporte. Instalaciones que disminuyan el impacto ambiental de la escuela y que además fomenten en el alumno un conocimiento de mejores prácticas para el cuidado y aprovechamiento de los recursos de la escuela.

CAPÍTULO 1. Antecedentes

Objetivo: Caracterizar el panorama de la construcción de escuelas en la segunda mitad del siglo XX en México, lo que inevitablemente influye en la configuración formal, espacial y organizativa del diseño de espacios educativos en el nuevo siglo, y que servirá de punta de lanza para realizar diversos cuestionamientos sobre la pertinencia de esta configuración y su relación intrínseca con los aspectos pedagógicos.

Antecedentes



Escuela Primaria diseñada por Juan O'Gorman Foto: Arquitectura escolar, SEP 90 años, 2011

Secretaría de educación pública / Consejo nacional para la cultura y las artes

Muchos de los primeros ejemplos de arquitectura moderna en México son escuelas. Podemos mencionar las primarias construidas por Juan O'Gorman en la década de los treinta, cuando fué jefe del Departamento de Construcción de Escuelas de la Secretaría de Educación Pública, SEP¹ puesto que posteriormente (1945 a 1947) sería ocupado por Hannes Meyer² —ex director de la Bauhaus— quien también realizaría importantes aportaciones a la arquitectura escolar, y en general, a la arquitectura moderna en México. Otro ejemplo importante es sin duda Ciudad Universitaria, terminada a principios de los cincuenta y considerada punto focal en el discurso de la arquitectura mexicana

La SEP ha sido responsable de los más ambiciosos programas de construcción asumidos por una secretaría de Estado en el país entre los veinte y cincuenta³.

En la primera mitad del siglo XX encontramos escuelas de muy diferentes estilos, todas presentan un lenguaje claro y propio de su época, lo cual resulta evidente si observamos su contexto. No se sabe si la escuela imita a los edificios vecinos o estos a la escuela, o es que simplemente hay diálogo. Estas escuelas suelen pasar inadvertidas para la mayoría, pero a nivel barrio, son puntos de referencia cuya relevancia es indiscutible.

Podemos decir que estos proyectos fueron concebidos para resolver problemas específicos y cuyas soluciones son, por lo tanto, intransferibles, característica especialmente significativa en una escuela de principios de los sesenta, cuando empezaba a proliferar el prototipo del Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas, CAPFCE.

1 Burian, Edward. MODERNIDAD Y ARQUITECTURA EN MÉXICO, Gustavo Gili, Barcelona, 1998. p. 132

2 MODERNIDAD Y ARQUITECTURA EN MÉXICO, op. cit. p.82

3 MODERNIDAD Y ARQUITECTURA EN MÉXICO, op. cit. p.65

1.1. La infraestructura escolar en la segunda mitad del siglo XX en México

1960 marca una clara línea divisoria en la construcción de escuelas en todo el país. México, con el proyecto del “aula-casa rural” del CAPFCE gana el Trienal de Milán de ese año y es a partir de entonces que podemos hablar de un “antes de” y “después de”.

El proyecto del “aula-casa rural” fue concebido específicamente para resolver los problemas de falta de infraestructura de las comunidades rurales y la solución fue por demás exitosa. Se mandaba a las localidades más apartadas, a donde era imposible que llegaran camiones de carga con materiales de construcción, la estructura prefabricada para montarse in situ; el edificio se completaba (muros y cubierta) con materiales propios de la región. Se diseñó de manera que no requiriera ni herramienta ni mano de obra especializada. De esta generación de escuelas las hubo con muros de tabique, de adobe, de piedra brasa, de bajereque; con cubiertas de bóveda de ladrillo o de palma⁴. El resultado eran edificios perfectamente integrados a su contexto, en los que se combinaban las ventajas de la industrialización y la producción en serie con los materiales propios del lugar y la mano de obra casi artesanal de los propios usuarios.

Este hecho contribuyó a popularizar el modelo del CAPFCE en las comunidades rurales—para las que estaba expresamente diseñado—pero fue tal su éxito que pronto traspasa el ámbito rural, hecho por demás desafortunado para la construcción de escuelas urbanas. Ante tales circunstancias, parecía lógico que si este modelo se construía en la ciudad fuera con los materiales ahí disponibles, es decir, de concreto armado. He ahí el error que dio lugar al estereotipo que desde los sesentas se ha sembrado por todo el país, ahora incluso en las comunidades rurales; un ejemplo más de los problemas que acarrea la arquitectura trasplantada. Irónicamente, escuelas urbanas y rurales tenían más en común cuando eran “diferentes”. El acierto de los programas arquitectónicos, el dialogar con el entorno, el ser consecuentes con el contexto y aprovechar los recursos disponibles en el medio, eran rasgos de identidad comunes a ambas.

Indiscutiblemente, la industrialización y la producción en serie son signos de modernidad, pero no la estandarización. En las actuales escuelas del CAPFCE incluso la orientación es estándar y donde podemos advertir marcados problemas de relación con el contexto

4 Iannini Martínez H. (comp.) CHARLAS DE PEDRO RAMÍREZ VAZQUEZ, UAM/Gernika, México, 1987.

inmediato, con los mismos usuarios y problemas en el confort térmico y acústico.

No hay que perder de vista que, “uno de los problemas sociales que en mayor medida requieren la atención del arquitecto como servidor de su colectividad es, sin duda alguna, el de crear espacios adecuados a la realización plena de la educación de los pueblos...”⁵ Ello requiere una constante revisión de las demandas de la sociedad.

El acierto en las propuestas de O’Gorman y Meyer (posteriormente retomadas por Ramírez Vázquez) en materia de arquitectura escolar, resulta indiscutible; pero nuestro momento es otro y nuestras soluciones no tienen por qué ser las mismas.



Escuela Primaria diseñada por Juan O’Gorman Arquitectura escolar, SEP 90 años

5 Rivera, Ruth. Catálogo del Congreso Internacional de Arquitectura Escolar, organizado por la UIA y el INBA. México, 1962

Ya en los treinta O’Gorman distinguía dos categorías de escuelas: para centros de mayor población y para pueblos –cosa que al CAPFCE dejó de preocuparle hace décadas– en ambas se eliminaron por completo adornos, decorado y todo lo que no fuera indispensable, se uniformaron los elementos de construcción en todo lo que fue posible; pero nunca se menospreció el valor estético de las mismas⁶. En su crítica sobre esta generación de escuelas el arquitecto Ortiz Monasterio dice: “La obra realizada es elogiada bajo todos los aspectos, (...) los frescos proyectados por O’Gorman y algunos sencillos temas escultóricos servirían para despertar en los niños vocaciones artísticas. Hay que preparar una generación capaz de emocionarse con la verdad, el bien y la belleza. (...) en esta labor la arquitectura desempeña un papel importantísimo⁷.”

Es por todo esto que vale la pena reflexionar sobre el valor cultural de la arquitectura escolar de la primera mitad del S. XX en México. En aquel entonces cada escuela era un proyecto original y único, de ahí su trascendencia.

Si además se tiene en cuenta el mal estado en que se encuentra la gran mayoría de la arquitectura contemporánea de dichas escuelas, estas resultan, de alguna manera, “sobrevivientes” de su generación. Todos estos edificios hacen evidente el uso de un lenguaje arquitectónico propio de un estilo, y por que no, de la tipología.

Para concluir, tengamos en cuenta que “solo hay una forma de sacar una enseñanza provechosa del pasado: preguntarse que cosas han cambiado, no en los contenidos sino en la propia noción de arquitectura y en sus límites respecto a las otras actividades humanas. (...) Solo los arquitectos irresponsables se preocupan únicamente de la arquitectura”⁸.

6 APUNTES PARA LA HISTORIA Y CRÍTICA DE LA ARQUITECTURA MEXICANA DEL S. XX: 1900-1980 V.2, INBA, México, 1982. P.25

7 Idem, p.27

8 Benevolo, Leonardo. INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA, Blume, España, 1979. p.266



Centro Escolar Presidente Alemán 1948-1950 Foto: Archivo Histórico Municipal de Toluca, Estado de México.

1.2. La arquitectura escolar y su relación con el modelo educativo

Objetivo: Abordar los conceptos más significativos de las corrientes pedagógicas actualmente vigentes, de tal forma que se pretende retomar conceptos que en ellas contenidas susceptibles de ser traducidos al sentido funcional de un contenedor arquitectónico. Para acotar los alcances de la presente investigación se seleccionará solo una de las corrientes, para interpretar sus principales postulados y traducirlas al lenguaje arquitectónico.

“Pocas veces la arquitectura, en cuanto a recrear y construir un mundo, esta tan elocuente para un niño, la escuela es la primera visión de lo que es la sociedad más allá de las puertas de su casa, como tal, se convierte en modelo inaugural de las relaciones extra familiares. Esto indicaba que era la entrada del ciudadano en el ámbito público, enfrentándolo sistemáticamente a los otros en una marcadora primera experiencia de urbanidad...”⁹

Es precisamente en esta primera experiencia de urbanidad y de relación del individuo y la colectividad que se marca el inicio de las relaciones sociales del niño, relacionado muy estrechamente con el modelo educativo y con el espacio donde este es impartido. Desde luego, en la realidad podemos observar que esta relación tan estrecha no se proyecta comunmente sobre la configuración de los espacios destinados a la enseñanza, pero se encuentran básicamente algunos rasgos característicos de cada una de estas corrientes y su forma de apropiarse de los entornos e incluso adaptarse a ellos, para cumplir con un fin didáctico.

Los espacios escolares deben ser planificados ya que son espacios donde se da la relación, la información y la diversidad de ofertas pedagógicas, por lo que el espacio debe posibilitar la diversificación de actividades que un centro educativo pueda desarrollar.

Los aspectos físicos del espacio proyectan elementos culturales los cuales contienen un elemento simbólico tales como la exhibición de las imágenes e inscripciones de personalidades que se consideran ejemplares, los símbolos religiosos, políticos; por lo que debe ser analizado, conceptualizado y modelizado a fin de percibir las funciones reales que cubren.



Centro Escolar Presidente Alemán 1948-1950 Foto: Flickr/ Moises Sánchez, 2007

La arquitectura escolar es una especie de discurso que instituye en su materialidad un sistema de valores como los de orden, disciplina y vigilancia. También instituye unos marcos para el aprendizaje sensorial y motórico y toda una semiología que cubre diferentes símbolos estéticos, culturales e ideológicos.

La especialización disciplinaria es parte integrante de la arquitectura escolar y se observa en la separación de las aulas (grados, sexos, características de los alumnos) y en el ordenamiento de las bancas, que pueden ser de tres maneras, por filas, grupos o utilizar mesas redondas. En lo que respecta al ordenamiento en filas, el más predominante, cumple con un criterio de “[...] control y disciplinamiento de las mentes, los cuerpos y las actitudes”¹⁰. Es decir, este modelo arquitectónico responde expresamente a una manera de impartir la educación.

De esta forma podemos observar que debería existir una relación directa entre la corriente pedagógica y la configuración del espacio donde se llevan a cabo determinado tipo de actividades, tal vez este diálogo más abierto posibilitaría que cada espacio dentro del edificio escolar tuviera un uso polivalente y que a vez resultara una herramienta útil para estimular en los alumnos, valores, actitudes y habilidades para que su educación sea lo más integral posible.

9 Ross, A., Undurraga, C., Deves, A. (2004). Escuelas Básicas ARQ (Santiago). (56), 26-31.

10 Valderrama, Carlos Eduardo. (2007). Ciudadanía y Comunicación. Saberes, opiniones y haceres escolares. (p. 65) Bogotá: Siglo del Hombre Editores..

1.3. Nuevas practicas pedagógicas y su aplicación arquitectónica

La configuración de un espacio arquitectónico esta intimamente relacionado con la actividad que en el se desarrolla, cada elemento debe responder a una demanda especifica, es aqui donde la relación de la calidad del espacio y su funcionalidad se vuelve más profunda.

El espacio no es considerado como parte de la curricula de la escuela como menciona Verónica A. Toranzo (2007), "El espacio forma parte de un currículum silencioso y oculto de la escuela. Currículum fuertemente ocupado por las diferentes disciplinas y áreas de aprendizaje. El espacio está, es visible y como tal difícilmente cuestionable. Se enseña dentro de él y no con él, siendo sólo un "contenedor" de la educación". Es precisamente esta condición la que nos lleva a reflexionar sobre el verdadero papel del edificio escolar dentro del exito o fracaso de determinado modelo educativo.

Pero también a cuestionar sobre el escaso y hasta aveces nulo dialogo que existe entre estas dos disciplinas fundamentales: la Pedagogía y la Arquitectura.

La mayoría de las veces se procede con la arquitectura de un modo reduccionista limitandose unicamente a cumplir los minimos de funcionalidad y habitabilidad en razón de un indice de metros cuadrados por alumno, dejando de lado la importante aportación que puede significar un espacio expresamente pensado para funcionar además de salón de clases, como herramienta misma de la enseñanza.

El dialogo entre la pedagogía y la arqitetura se ha dado en el pasado y ha sido más que nada consecuencia de cambios sociales, como en la creación de comedores para las escuelas de horario ampliado o la creación de guarderías, para el apoyo a la mujer, que cada vez tiene una participación más activa en la economía, o de cambios en el campo educativo, como el diseño y la construcción de aulas para determinadas asignaturas (física, química, biología o computación).

Como podemos observar este "dialogo" , mas parecido a un monólogo, se ha dado más en el sentido funcional dejando de lado lo pedagógico.



Concurso Naional "Buena Arquitectura , Excelente Pedagogia."Proyecto: Estructura Pedagogica Colombia.

Otro concepto que también ha venido a determinar la configuración de espacios ha sido la "flexibilidad", termino introducido en la decada de los sesentas y que buscaba utilizar un mismo espacio para diferentes actividades, concepto por demás interesante, pero que quedo muy acotado también por el enfoque funcionalista que se dio de él.

Se trata de concebir al espacio-escuela como educador en sí mismo, generando espacios que inviten al movimiento, a la libertad y no a la quietud y al encierro. Espacios diseñados siguiendo una concepción definida de la educación y no diseñados por



de Desarrollo Progresivo Arq. Mónica Morales, Arq. Alejandro Munevar, Arq. Felipe Echeverry,

repetición, como si los espacios del pasado fueran apropiados para el presente, como si el concepto de educación no se hubiese modificado y enriquecido.¹¹

De esta manera, como dicen Cabanellas y Eslava (2005, p. 172), “se necesita que la arquitectura nazca desde una forma de pensamiento pedagógico y la pedagogía tenga en cuenta la experiencia vital del espacio arquitectónico.” A su vez, junto con ella, los demás autores del libro *Territorios de la infancia*. Diálogos entre arquitectura y pedagogía, se preguntan: “cómo proyectar escenarios, cómo proyectar espacios desde la arquitectura y situaciones desde la

pedagogía, aceptando como reto un compromiso propositivo de transformación de la realidad que deseamos asumir” (Ibid., p. 21). Este artículo, resultado de una investigación, agrega a esta pregunta: ¿será posible que ambas disciplinas se encuentren? ¿Ambas sabrán hacia dónde se dirigen?

Sin embargo, ¿De que manera se traduce determinada corriente pedagógica a un espacio arquitectónico?

La relación del modelo educativo y la configuración arquitectónica está bien ejemplificado en el modelo positivista en donde el orden está al servicio del progreso. No se trata de un orden teológico ni metafísico, es un orden concreto, en este sentido, podemos observar que las condiciones del espacio y por lo tanto la interacción de los actores principales (alumno y maestro) está dada bajo esta condición, el maestro al frente del alumno controla el orden, conduce la clase e imparte los conocimientos de una manera mecánica.

Este concepto educativo fue muy utilizado en prácticamente todo el siglo pasado, ¿pero que sucede con las nuevas corrientes pedagógicas?, mayoritariamente están siendo impartidas en espacios no pensados para llevar a cabo este enfoque.

11 Ceppi y Zini (coords.), *Niños, espacios, relaciones*, 1998



Foto tomada de: http://www.utilidad.com/como-crear-una-escuela-activa-principales-caracteristicas_2784

La escuela nueva o escuela activa

Según el movimiento de la Escuela Nueva era importante denunciar y modificar los vicios de la educación tradicional: pasividad, intelectualismo, magistrocentrismo, superficialidad, enciclopedismo, verbalismo con el propósito de definir un nuevo rol a los diferentes participantes del proceso educativo. Así pues, tenemos que la noción de niño en este modelo debe estar basado en planteamientos del desarrollo, y el acto educativo debe tratar a cada uno según sus aptitudes. No hay aprendizaje efectivo que no parta de alguna necesidad o interés del niño, ese interés debe ser considerado el punto de partida para la educación. Respecto a la relación maestro – alumno se transita de una relación de poder-sumisión que se da en la escuela tradicional a un vínculo marcado por una relación de afecto y camaradería. Es más importante la forma de conducirse del maestro que la palabra. El maestro será pues un auxiliar del libre y espontáneo desarrollo del niño. La autodisciplina es un elemento que se incorpora en esta nueva relación, el maestro cede el poder a sus alumnos para colocarlos en posición funcional de autogobierno que los lleve a comprender la necesidad de elaborar y observar reglas.

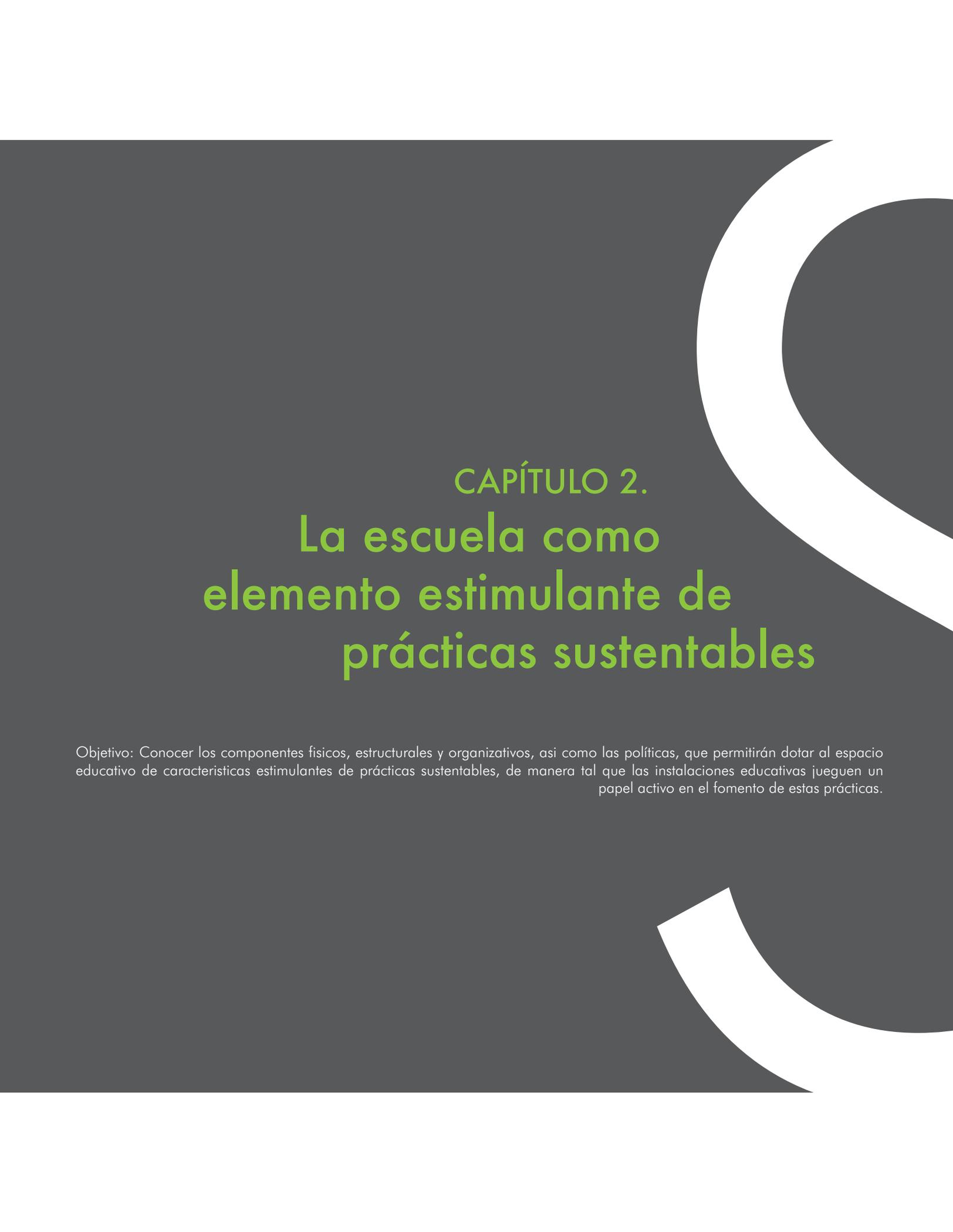
En este sentido, si se considera el interés como punto de partida para la educación, es innecesaria la idea de un programa impuesto. La función del educador será descubrir las necesidades o el interés de sus alumnos y los objetos que son capaces de satisfacerlos. Están

convencidos de que las experiencias de la vida cotidiana son más capaces de despertar el interés que las lecciones proporcionadas por los libros. Se trata de hacer penetrar la escuela plenamente en la vida; la naturaleza, la vida del mundo, los hombres, los acontecimientos serán los nuevos contenidos. En consecuencia, si hay un cambio en los contenidos, debe darse también un cambio en la forma de transmitirlos, así que se introdujeron una serie de actividades libres para desarrollar la imaginación, el espíritu de iniciativa, y la creatividad. No se trataba sólo de que el niño asimilara lo conocido sino que se iniciara en el proceso de conocer a través de la búsqueda, respetando su individualidad.

Esta corriente pedagógica es aplicada en el Método Montessori, en donde el alumno es un ente activo en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo mismo que el maestro que funge como facilitador de las herramientas de aprendizaje.

El espacio arquitectónico deberá tomar muy en cuenta los principios de esta metodología, en cuanto a la configuración de espacios que fomenten la libre apropiación, con elementos que ayuden al niño a buscar el conocimiento por sí solo, despertando en el un interés por explorar su entorno y ayudarse de él.

Espacios abiertos o cerrados, que inviten al descubrimiento y al cuestionamiento. Flexibilidad que posibilite el cambio de dinámicas e interacciones, un espacio diseñado para el movimiento y no para la quietud.



CAPÍTULO 2.

La escuela como elemento estimulante de prácticas sustentables

Objetivo: Conocer los componentes físicos, estructurales y organizativos, así como las políticas, que permitirán dotar al espacio educativo de características estimulantes de prácticas sustentables, de manera tal que las instalaciones educativas jueguen un papel activo en el fomento de estas prácticas.



La escuela como elemento estimulante de prácticas sustentables

La educación es fundamental para el desarrollo sustentable. La sociedad debe contribuir para que sus actividades diarias impacten lo menos posible sobre los procesos ecológicos del planeta. Esto incluye una responsabilidad por los materiales y objetos que utilizamos en la vida cotidiana además de su procesamiento, reutilización y desecho; garantizando un equilibrio en los tres pilares de la sustentabilidad: económico, ambiental y social.

Naciones Unidas ha contribuido de forma importante en este sentido. En el 2002, decidió dedicar una década por una Educación para el Desarrollo Sustentable (2005-2014). Es un esfuerzo global que propone una nueva educación denominada "Educación de Calidad".

"El Decenio de las Naciones Unidas para la educación con miras al desarrollo sostenible pretende promover la educación como fundamento de una sociedad más viable para la humanidad e integrar el desarrollo sostenible en el sistema de enseñanza escolar a todos los niveles. El Decenio intensificará igualmente la cooperación internacional en favor de la elaboración y de la puesta en común de prácticas, políticas y programas innovadores de educación para el desarrollo sostenible".¹²

Para ello es indispensable cambiar ciertos aspectos de nuestra vida que posibiliten un mundo que funcione con este equilibrio. Estos cambios sólo pueden realizarse comenzando a trabajar desde la educación que es la base de nuestra sociedad.

Es importante diferenciar la educación para la sustentabilidad y la educación puramente ambiental: La educación ambiental sólo cubre las necesidades de uno de los pilares del desarrollo sustentable. Los tres pilares del desarrollo sustentable son la economía, la sociedad y el medio ambiente y a los tres se les ha de dar la misma importancia. En la sociedad actual estos pilares no tienen la misma fuerza, el desarrollo está en desequilibrio, por lo tanto es no sustentable.

Para ser eficaz, la educación en materia de medio ambiente

y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico biológico, del medio socioeconómico y del desarrollo humano (que podría comprender el desarrollo espiritual) e integrarse en todas las disciplinas utilizando métodos académicos, no académicos y medios efectivos de comunicación.

Hay nuevos retos para la educación: debemos darnos cuenta que los seres humanos dependemos de la calidad del medio ambiente y del acceso a los recursos naturales, actualmente y en el futuro; y que además, la participación, la autosuficiencia, la igualdad y la justicia social son esenciales para preparar a las nuevas generaciones en su compromiso con el desarrollo sustentable.

Así podríamos concluir que la nueva enseñanza pretende cambiar los esquemas actuales de aprendizaje para aportar nuevos valores, nuevos retos a maestros y alumnos y nuevas experiencias que sirvan de apoyo en esta tarea de concientización sustentable.

12 ONU- UNESCO, Década por una educación para la sostenibilidad, 2002



Foto tomada de: <http://cbtis259ecologia.wordpress.com/>



Foto tomada de: <http://www.fundacionxochitla.org.mx/galeria/composta/>



2.1. Utilidad educativa de las ecotecnias

Las nuevas prácticas pedagógicas y el enfoque sustentable de la educación son dos aspectos fuertemente relacionados y que son determinantes en la configuración del espacio escolar.

En este sentido las ecotecnias, “instrumentos desarrollados para aprovechar eficientemente los recursos naturales y materiales y permitir la elaboración de productos y servicios, así como el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y materiales diversos para la vida diaria.”¹³, juegan un papel importante como promotoras de prácticas educativas encaminadas a la sustentabilidad, dicho objetivo tendrá que ser cubierto no solo por los planes y programas de estudio si no que a su vez deberá estar apoyado por elementos físicos de la infraestructura escolar, que en su conjunto faciliten la aplicación de estas actividades y al mismo tiempo sirvan de apoyos importante en la formación integral de los alumnos.

Es por ello que parte importante del proyecto arquitectónico de una escuela que incorpore en sus conceptos de diseño este enfoque, deberá tener en cuenta espacios creados específicamente para dichos fines.

Para este objetivo se tomarán en cuenta las ecotecnias susceptibles de ser implementadas en la dinámica escolar de acuerdo a su utilidad pedagógica y su adecuado manejo y comprensión por parte de los alumnos y padres de familia.

Dentro de los objetivos pedagógicos podemos estimar que se privilegiara la utilización de ecotecnias que en su práctica y desarrollo fomenten en el alumno una sensibilización hacia el medio ambiente, los seres vivos y su papel en el ciclo ecológico. Así como la relación del ser humano con el medio y su posición dentro del sistema biológico.

A su vez se implementarán las ecotecnias que fomenten en el alumno la correcta utilización, procesamiento y desecho de los recursos naturales, energéticos y materiales que estén directamente relacionados con sus actividades escolares.

Las ecotecnias que fomenten en el alumno la participación comunitaria y la sustentabilidad económica, mediante proyectos productivos a pequeña escala.

Algunas de estas ecotecnias mencionadas en la Guía de Ecotecnias de la Secretaría del Medio Ambiente, de utilidad en el espacio escolar son:

¹³ Guía de Ecotecnias, 2006, Dirección de Concertación y Participación Ciudadana de la Secretaría del Medio Ambiente.SMA.

Composta (abonos orgánicos): es un fertilizante natural y mejorador de suelos que estimula la diversidad y la actividad microbiana. Beneficia la estructura del suelo y favorece la filtración de agua. De color café oscuro, con olor y apariencia de la tierra formada por los suelos boscosos, resulta del reciclaje de los residuos orgánicos producidos por los hogares. El proceso de compostaje consiste en la descomposición de materiales orgánicos: verduras, frutas, hierbas y pasto, entre otros. El proceso se acelera acumulando los materiales en una pila, añadiendo agua y revolviendo para permitir la aireación. La composta puede hacerse al aire libre o en contenedores.

Lombri composta, humus de lombriz o vermi composta: es el material que resulta (excremento de lombrices) de la transformación de residuos orgánicos, como restos de cosecha, hojas secas, desperdicios de cocina, estiércol de animales domésticos y ceniza o cal, además de lombrices y composta como alimento de las mismas.

Hidroponía: es la técnica para producir alimentos vegetales en ausencia de suelo o tierra. Se utilizan sustratos y agua en la que se disuelven los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas.

Cama biointensiva de hortalizas: la diferencia entre hortalizas en surcos y la siembra intensiva radica en que ésta es más profunda y se coloca una cubierta plástica para captar el calor (microtúneles). El cultivo es muy abundante y nutritivo, por lo tanto es recomendable para un espacio pequeño.

Captación de agua de lluvia: es un procedimiento necesario para ahorrar y aprovechar el recurso agua proveniente de la lluvia. Consiste en su recolección y almacenamiento para uso posterior: lavar trastos y vidrios, trapear y regar, entre otros. Lo único para lo que está prohibida esa agua es para beber o preparar comida.

Como se mencionó anteriormente cada una de estas ecotecnias requerirá de un espacio específico e instalaciones diseñadas para llevar a cabo estas actividades. El proyecto arquitectónico las contemplará para su distribución de tal forma que estén directamente relacionadas con los espacios destinados a la enseñanza y a actividades comunitarias.



Foto tomada de: <http://viajerosustentable.com/2011/06/04/mercados-y-huertos-urbanos-organicos/>



Foto tomada de: <http://culturaiztapalapa.wordpress.com/patolli/>

2.2. Sistemas Pasivos en el diseño bioclimático de entornos educativos

Los sistemas pasivos de climatización pasivos representan una ventaja para la regulación del clima en el entorno, ya que a través de estas estrategias no invasivas, se evita la utilización de sistemas mecánicos para la climatización de los espacios, lo que a la larga significa un beneficio tanto en la parte financiera como ambiental.

Algunas de las estrategias de control climático pasivo son especialmente factibles de aplicación en los proyectos de construcción de escuelas.

Para la clasificación de los sistemas pasivos de climatización se consideran tres aspectos.

- Configuración estructural.
- Género.
- Requerimientos de climatización.

De acuerdo con su configuración estructural, los sistemas pasivos se clasifican en los siguientes tipos:

- Ganancia directa.
- Muro de almacenamiento térmico.
- Invernadero acoplado.
- Techo de almacenamiento térmico.
- Techo de almacenamiento térmico e intercambiador de calor.
- Circuito convectivo.

Según su género, los sistemas pasivos de climatización se clasifican en:

- Directo.
- Indirecto.
- Aislado.

Conforme a los requerimientos de climatización los sistemas pasivos de climatización se clasifican en:

- Calefacción.
- Enfriamiento.
- Humidificación.
- Deshumidificación.

-Ganancia directa y protección solar.

GANANCIA DIRECTA.

Se presenta cuando la radiación solar penetra en el espacio por calentar a través de una cubierta transparente, donde es absorbida por las superficies de captación y convertida en calor.

MURO DE ALMACENAMIENTO TÉRMICO.

Se logra cuando la radiación solar penetra por una cubierta transparente o translúcida, e incide sobre la superficie de un muro interpuesto entre la cubierta y el espacio por calentar.

INVERNADERO ACOPLADO.

Combinación de ganancia directa con muro de almacenamiento térmico; este último divide a la casa del invernadero. De esta manera, los espacios se calientan en forma directa.

TECHO DE ALMACENAMIENTO TÉRMICO E INTERCAMBIADOR DE CALOR.

Techo en el que se capta, almacena y transfiere radiación solar hacia el interior o donde se acumula, transfiere y disipa calor del interior hacia la atmósfera y el espacio.

CIRCUITO CONVECTIVO.

Se realiza a través del movimiento de un fluido (gas o líquido) el cual transporta calor.

De acuerdo con su género se clasifican en:

DIRECTO.

Semejante a la descripción de configuración estructural de ganancia directa.

INDIRECTO.

Se entiende cuando la radiación solar es absorbida por la superficie de un material interpuesto entre la cubierta transparente y el espacio por calentar.

2.3. Criterios de Diseño Bioclimático aplicables

Orientación para la radiación

Para esta zona el proyecto tiene orientación adecuada para el control de la radiación solar si las ventanas con orientación norte (N), este (E) y oeste (O) están protegidas de la radiación solar durante primavera y verano y si las que tienen orientación sur (S) están protegidas en invierno, ya que esto evita las ganancias térmicas por radiación solar directa en el interior.

Se considera suficiente si algunas ventanas con orientación N, E u O están protegidas en primavera y verano, es insuficiente si ninguna ventana con estas orientaciones está protegida. El análisis de la orientación para la radiación se realizó utilizando la gráfica solar para esta zona sobre los planos arquitectónicos del prototipo.

Orientación para ventilación

Debido a que los vientos dominantes en la zona provienen del sur (S), sureste (SE) y suroeste (SO), las características adecuadas para la ventilación son: 1) el área de apertura en las ventanas orientadas al S, SE y SO es grande, 2) la ubicación de las ventanas y ventilas favorece la ventilación cruzada y 3) propicia el mezclado del aire en el interior. Se considera suficiente si el área de apertura en las ventanas orientadas al S, SE y SO es mediana y propicia mezclado e insuficiente si tiene poca área de apertura en ventanas orientadas al S, SE y SO.

Piso exterior

Se considera que el piso exterior en el predio es adecuado si existe alguna especie de pasto (gramínea), porque éstos tienen baja absorción y reflexión (albedo) de energía solar y por lo tanto reducen la ganancia térmica en los alrededores y en el interior. Además de esto permiten la filtración de agua. Es suficiente si las áreas exteriores del proyecto tienen piso de concretos u otros materiales con colores intermedios, e insuficiente si los pavimentos tienen colores oscuros.

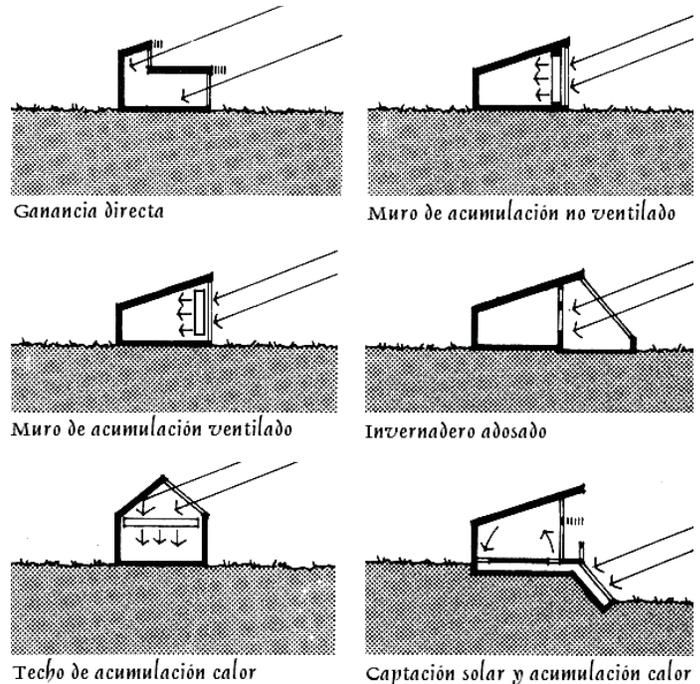
Vegetación y árboles

El uso de vegetación y árboles es adecuado si sombrea o sombrea (cuando el árbol crezca) el techo (sin bloquear ventilación), ya que disminuye la ganancia térmica por el techo, que como se ha dicho es una de las más importantes.

Se considera suficiente si existe algo de árboles o arbustos en el predio e insuficiente si no hay.

Sistemas de ahorro de energía y agua

Se considera especialmente importante que el proyecto contenga sistemas de ahorro de energía y agua, especialmente evitando el uso de sistemas de ventilación y climatización mecánica ya que estos pueden impactar directamente en el confort térmico y acústico del proyecto de espacios educativos.

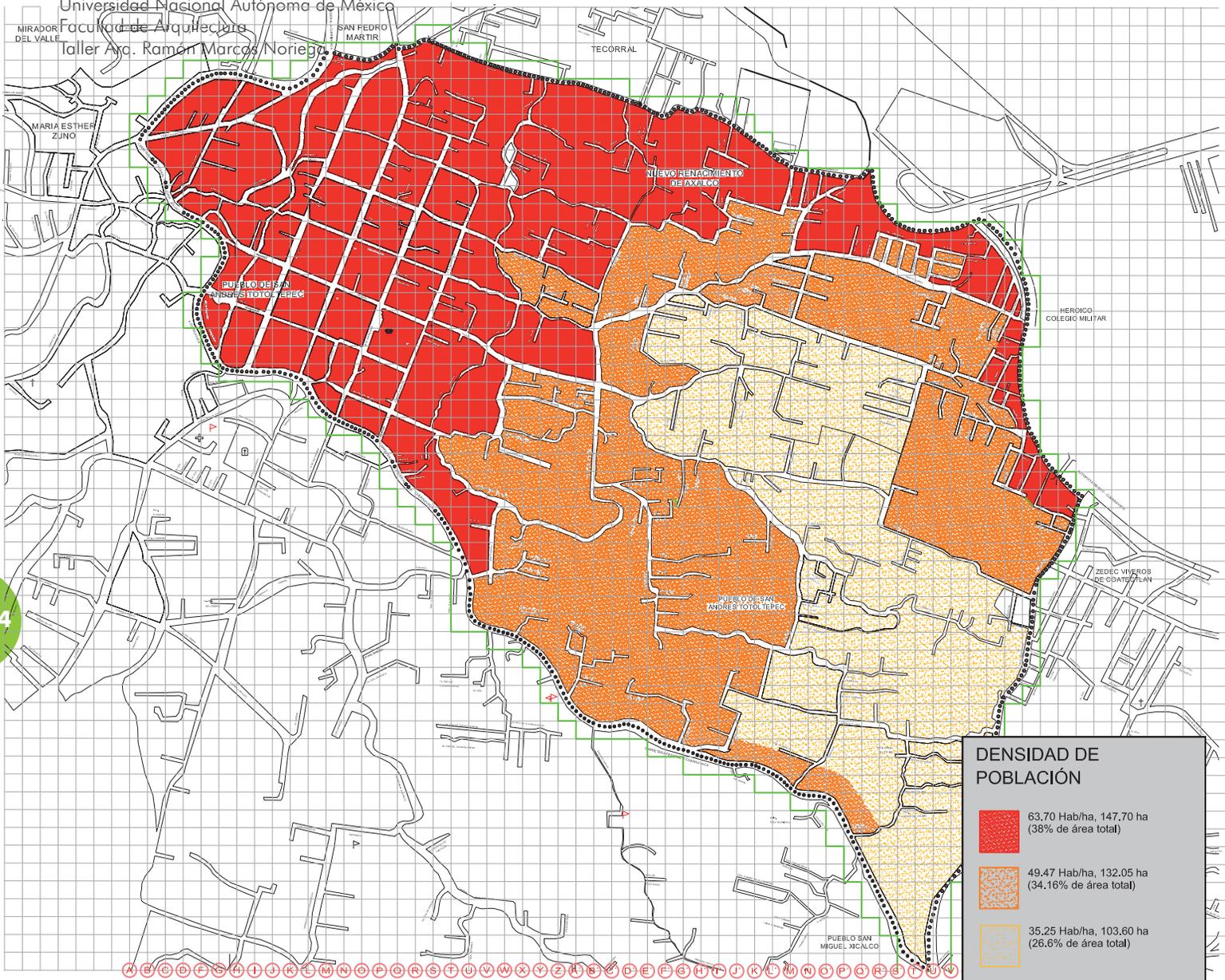




CAPÍTULO 3.

Diagnostico Urbano Arquitectónico de la zona de estudio Pueblo de San Andrés Totoltepec, Tlalpan, D.F.

Objetivo: Conocer los componentes físicos, estructurales y organizativos, así como las políticas, que permitirán dotar al espacio educativo de características estimulantes de prácticas sustentables, de manera tal que las instalaciones educativas jueguen un papel activo en el fomento de estas prácticas.



DENSIDAD DE POBLACIÓN

| | |
|--|---|
| | 63.70 Hab/ha, 147.70 ha (38% de área total) |
| | 49.47 Hab/ha, 132.05 ha (34.16% de área total) |
| | 35.25 Hab/ha, 103.60 ha (26.6% de área total) |

SIMBOLOGÍA

- ESCUELA PÚBLICA
- ESCUELA PRIVADA
- CENTRO DE SALUD
- PANTEÓN
- MERCADO
- IGLESIA
- CORREDOR URBANO
- LIMITE DE POLIGONO DE ESTUDIO

Fuente: Elaboración propia con base en cartografías de INEGI, SEDUVI, IEDF y SSDF. Diciembre de 2012



3.1. Determinación del polígono de estudio.

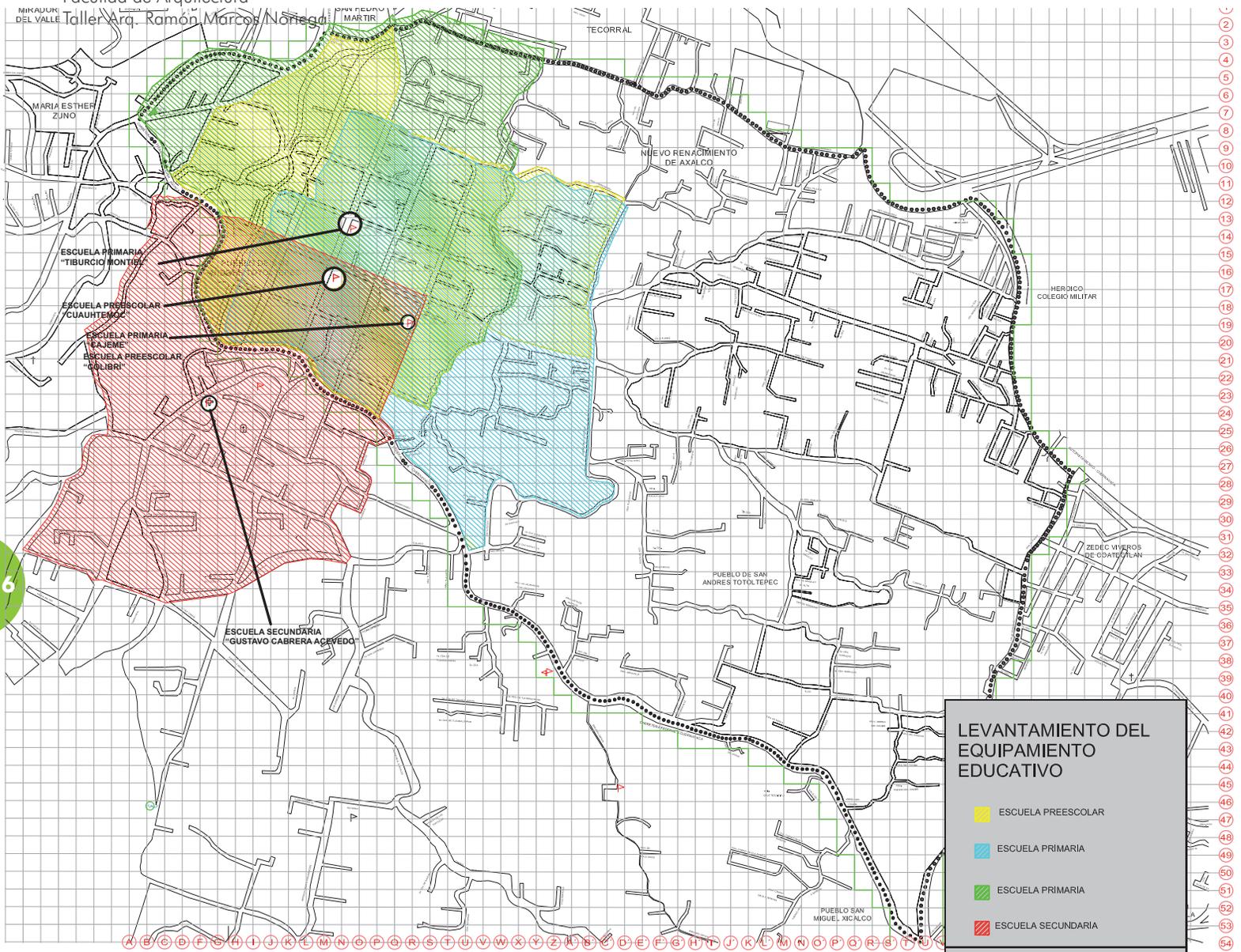
La delimitación del área de estudio se dio a través de datos recogidos por la carta delegacional de Tlalpan y el Programa Parcial de Desarrollo Urbano (PPDU) de San Andrés Totoltepec. De esta manera se determinó un área de 3.578 km², que comprende las unidades territoriales de San Andrés Totoltepec Oriente y Poniente. Esta última contiene la totalidad del equipamiento del pueblo ya que es en ella donde se encuentra el centro de la población y donde 55% está ocupado por uso de suelo habitacional y de servicios, con una densidad de población mayor con 63.70 hab/ha, mientras que el lado oriente del pueblo es donde actualmente existe un fenómeno de poblamiento por parte de los descendientes de los pobladores originarios del pueblo que viven en el centro y por una creciente migración de personas de otras delegaciones con poder adquisitivo medio que compran terrenos que antes eran utilizados como terrenos de cultivo, que forman parte del área de rescate ecológico y en el que se están construyendo nuevas viviendas. La zona oriente del pueblo tiene una densidad de población de 35.25 hab./ha, la mitad que en el lado poniente. Aunque según datos aportados por la última revisión del P.P.D.U. de San Andrés Totoltepec, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 27 de agosto de 2002, el ritmo de crecimiento demográfico natural de la zona ha descendido, pero por otra parte se ha visto incrementado en 5.4% por el crecimiento demográfico

social, a partir de las migraciones. **Ver Plano 1.**

El polígono de estudio está delimitado a partir de la problemática encontrada en la zona, es decir, el déficit de equipamiento educativo, de los niveles preescolar y secundaria, de determino a través de un levantamiento físico de este equipamiento y sus áreas de cobertura que existe un área no cubierta y que en estos momentos experimenta un ritmo de crecimiento poblacional elevado. De esta forma mediante criterios territoriales se delimitó al norte por el pueblo de San Pedro Martir, al oriente está delimitado por la Autopista de Cuota México- Cuernavaca, al poniente por la Carretera Federal México- Cuernavaca y al sur por la delimitación territorial de la Delegación Xochimilco.

En este polígono se incluye el área donde se encuentran los equipamientos educativos más próximos así como las áreas que no son cubiertas por su radio de acción.

Ver Plano 2.



LEVANTAMIENTO DEL EQUIPAMIENTO EDUCATIVO

- ESCUELA PREESCOLAR
- ESCUELA PRIMARIA
- ESCUELA PRIMARIA
- ESCUELA SECUNDARIA

SIMBOLOGÍA

- ESCUELA PÚBLICA
- ESCUELA PRIVADA
- CENTRO DE SALUD
- PANTEÓN
- MERCADO
- IGLESIA
- CORREDOR URBANO
- LIMITE DE POLIGONO DE ESTUDIO

Fuente: Elaboración propia con base en cartografías de: INEGI, SEDUVI, IEDF y SSDF. Diciembre de 2012

Diagnóstico Urbano
Arquitectónico de la
zona de estudio
Pueblo de San Andrés
Totoltepec, Tlalpan, D.F.

PLANO 2





Imagen Urbana de calles del Centro de San Andrés Totoltepec

3.2. Imagen Urbana

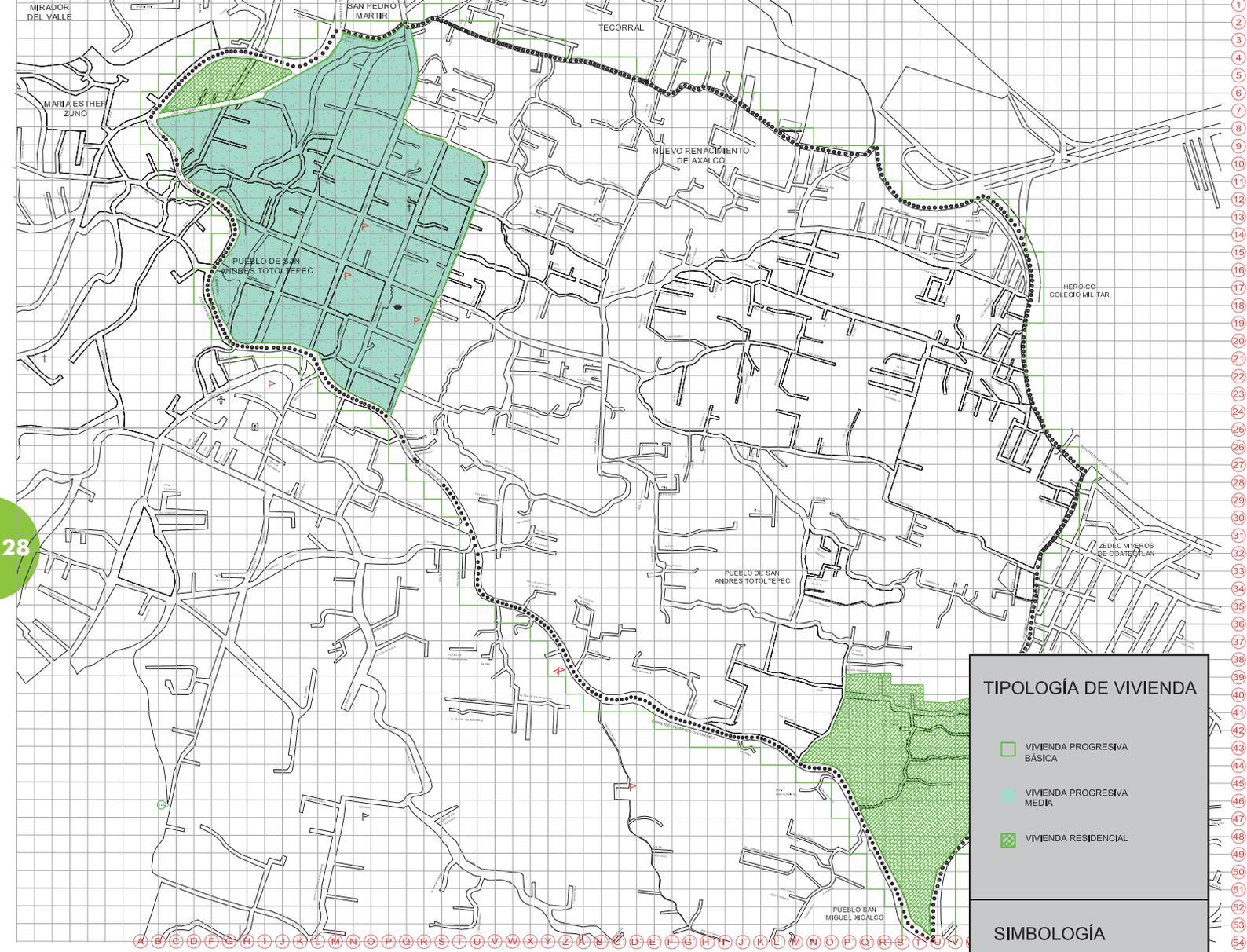
El pueblo de San Andrés Totoltepec, presenta una imagen urbana heterogénea, las tipologías que se pueden observar en la totalidad del área de estudio son diversas y están directamente relacionadas con el nivel socioeconómico de la población, así podemos observar que en la zona patrimonial del poblado el nivel socioeconómico es medio y existe vivienda progresiva de hasta 3 niveles con predios de hasta 100m², esta zona es la más antigua del poblado y está determinada por una traza regular de sus calles en damero, las zonas contiguas a esta área también cuentan con vivienda progresiva de mediana calidad aunque con terrenos mayores que son de hasta 200m², en la periferia en la zona que comprende La Palma, El Amalillo y Terrazas, el nivel socioeconómico de la población es bajo y en la tipología es de vivienda progresiva de hasta dos niveles, con calidad baja, sin acabados.

Por el contrario podemos encontrar una importante zona con nivel

socioeconómico alto en el área que comprende la carretera federal a Cuernavaca y las calles de Granadas y Colibrí, en el límite con la delegación Xochimilco, donde la tipología predominante son viviendas de interés residencial de hasta tres niveles, con acabados y terrenos de hasta 500m².

Lo mismo sucede en el área que comprende la calle Camino Diligencias y la carretera México- Cuernavaca.

Ver Plano 3



TIPOLOGÍA DE VIVIENDA

- VIVIENDA PROGRESIVA BÁSICA
- VIVIENDA PROGRESIVA MEDIA
- VIVIENDA RESIDENCIAL

SIMBOLOGÍA

- ▶ ESCUELA PÚBLICA
- ◀ ESCUELA PRIVADA
- + CENTRO DE SALUD
- ⌂ PANTEÓN
- 🏪 MERCADO
- ✝ IGLESIA
- ▬ CORREDOR URBANO
- ⋯ LIMITE DE POLIGONO DE ESTUDIO

Fuente: Elaboración propia con base en cartografías de INEGI, SEDUVI, IEDF y SDDF.
 Diciembre de 2012

Diagnóstico Urbano
 Arquitectónico de la
 zona de estudio
 Pueblo de San Andrés
 Totoltepec, Tlalpan, D.F.

PLANO 3





VIVIENDA PROGRESIVA BÁSICA SOBRE AV. PALMA



VIVIENDA PROGRESIVA MEDIA SOBRE AV. PALMA



VIVIENDA PROGRESIVA MEDIA SOBRE CALLE BARRANCA



VIVIENDA RESIDENCIAL SOBRE CALLE DEL COLIBRÍ



TIPOLOGÍA DE VIVIENDA EN SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC

3.3. Estructura Urbana

En el área de estudio se pueden identificar tres tipos de traza urbana:

-De damero o reticular

Corresponde al centro de la población y es donde se concentran la mayoría de los servicios y equipamiento, corresponde a la parte del área limitada al norte por calle Corregidora, al oriente por la calle José María Morelos, al sur por la calle Vicente Martínez y al poniente por la calle 5 de Febrero. Es la traza primitiva con sus manzanas en damero con sus calles orientadas norte-sur/oriente-poniente.

Este modelo regulador organizó el espacio como soporte de una gradación centro - periferia de jerarquías sociales, y que actualmente diferencia a los nativos que habitan esta zona mayoritariamente, de los avecindados que viven en la periferia.

Sobre la calle Reforma se ubican las oficinas de la administración pública (Subdelegación y Coordinación de los ocho pueblos de Tlalpan), esta calle remata con la iglesia de San Andrés Apóstol.

Reforma es el "centro del poblado", en ella también se concentran las actividades comerciales. Al poniente de esta calle se ubican: jardines de niños, escuela primaria, salón de actos, iglesias y mercado. Esta comprende 49.46 ha que representa el 12.85% del área total.

-Traza irregular

Esta traza se observa en las áreas de: La Palma, Herrerías, El Calvario, Las Cuevitas, Ma. Esther Zuno y Mirador del Valle.

Son zonas con una pendiente del 5 al 15%, han crecido como todas de manera irregular sobre tierras agrícolas y pedregales, a pesar de que hay personas originarias de San Andrés, la mayoría son gente que ha comprado a los nativos.

La vialidad se ha desarrollado sobre los caminos que se usaban para comunicar terrenos de siembra y los límites que éstos tenían; en este sentido, las calles que atraviesan todo el polígono de estudio vienen de norte a sur. Todas las tierras eran de pequeña propiedad y se vendieron como terreno con superficies promedio de 200 m².

Tiene equipamiento básico: iglesia y escuela primaria.

Esta comprende 168.11 ha que representa el 43.7% del área total.

-Traza de Plato roto

Esta traza se da en función de las pendientes, que en estas zonas van del 20% al 45%. En esta área aún existen terrenos de siembra o viveros.

La vialidad se da en función de los "caminos reales" y las veredas. La superficie de los terrenos varía de 250 m² a 1,100 m² o más, son de forma irregular. Esta zona la habitan nativos y avecindados de clase media y alta; que hacen patente la desigualdad socio-económica en estas áreas. Abarca las zonas de El Amalillo, Los Cipreses y San Buenaventura.

Ver plano 4

3.4. Usos de Suelo

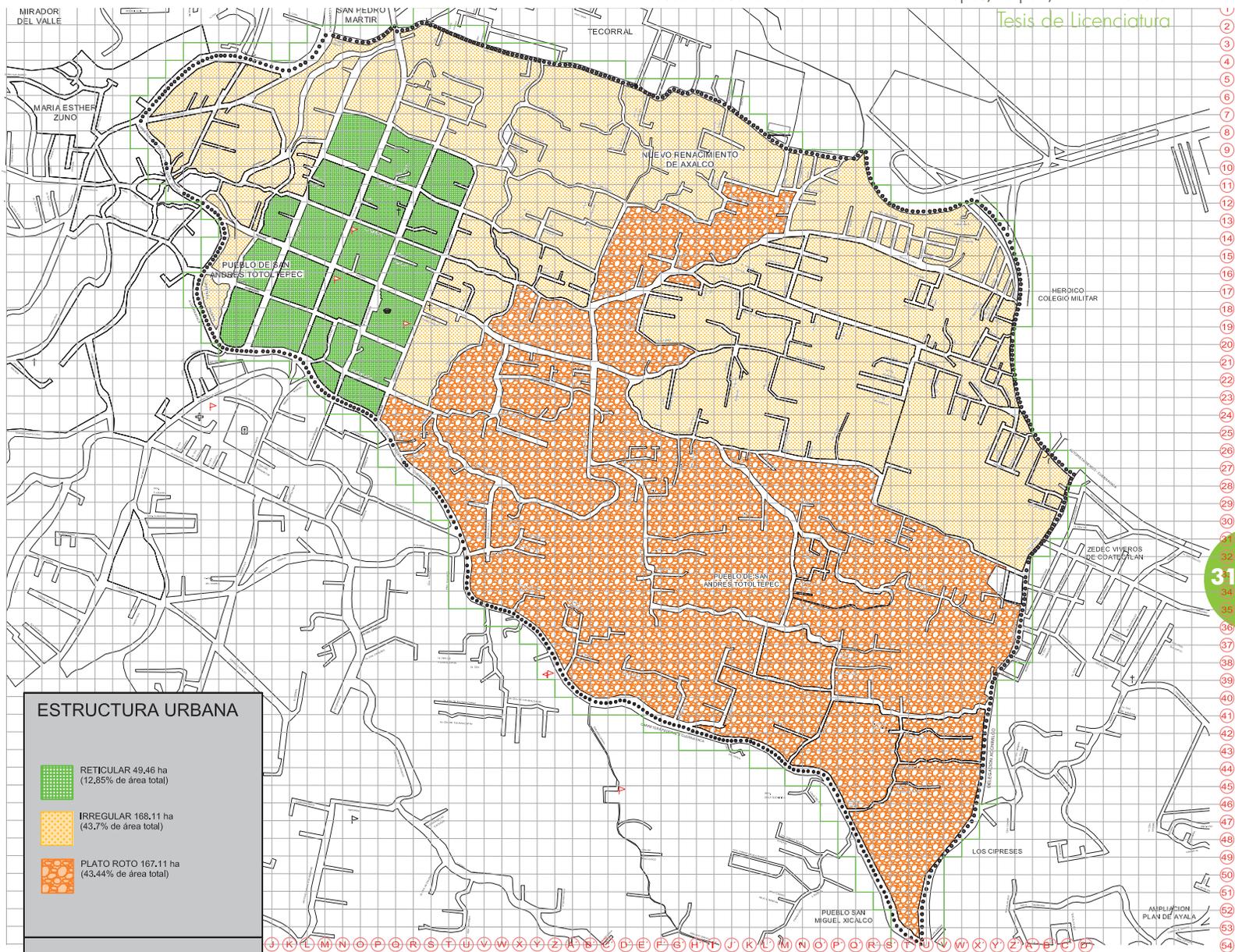
- Existen dos corredores comerciales, uno que se desarrolla a lo largo de la carretera federal México - Cuernavaca, en donde se ubican comercios, microindustrias y servicios sobre todo educativos de carácter privado que atienden no sólo a la población local, sino también a usuarios provenientes de la Delegación Tlalpan, y otro que se localiza en la calle Reforma, que tiene comercio básico y servicios para el consumo local.

- El equipamiento se localiza de manera individual, es decir no existe un "centro" que los integre, sin embargo, se concentran en la parte más antigua del poblado de San Andrés Totoltepec.

- La infraestructura urbana es mínima, por múltiples factores como la resistencia natural del suelo, la pendiente, el crecimiento urbano sobre suelo clasificado como de rescate ecológico debido a la venta informal de suelo.

Esta comprende 167.11 ha que representa el 43.44% del área total.

Ver plano 5



ESTRUCTURA URBANA

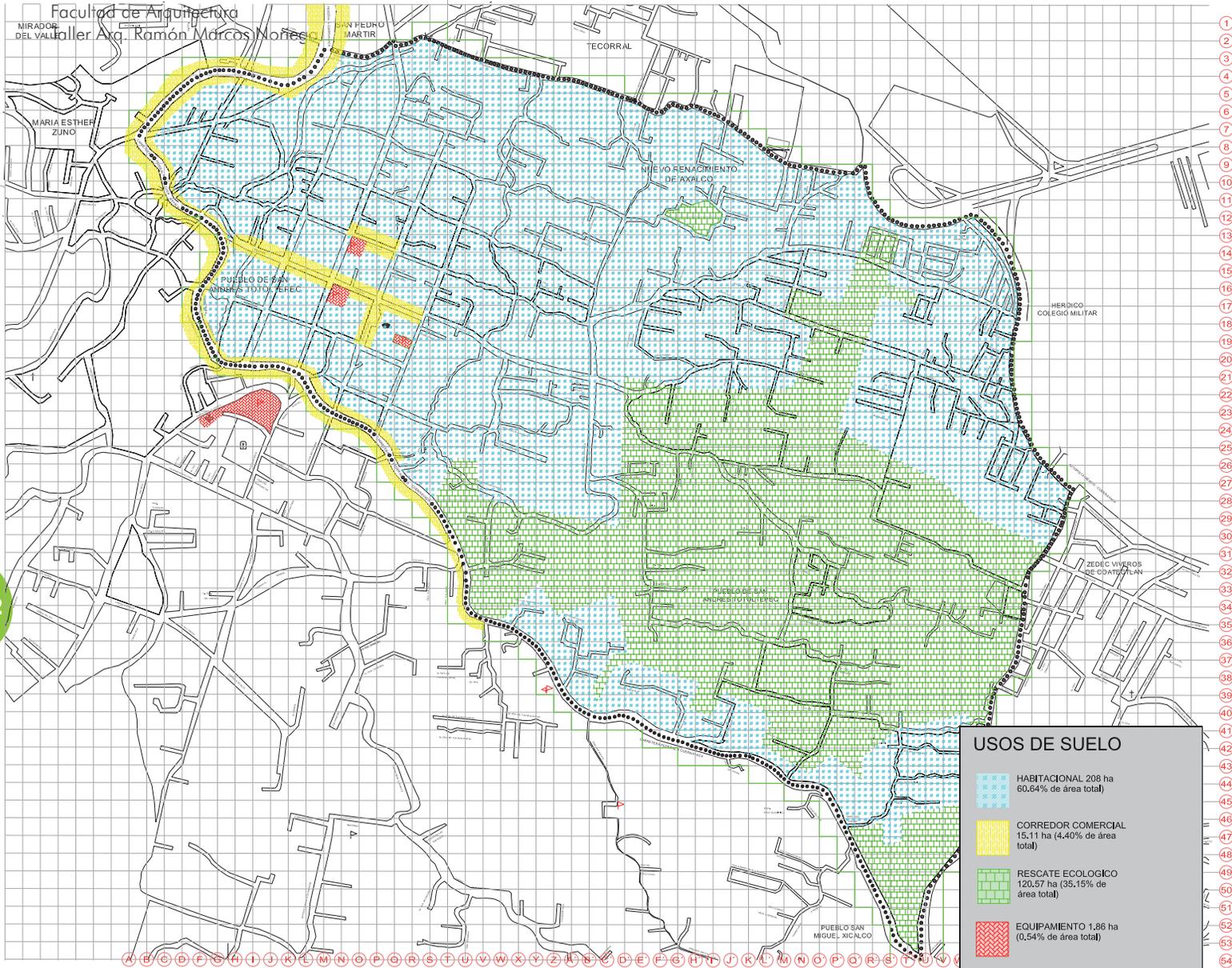
-  RETICULAR 49,46 ha (12,85% de área total)
-  IRREGULAR 168,11 ha (43,7% de área total)
-  PLATO ROTO 167,11 ha (43,44% de área total)

SIMBOLOGÍA

-  ESCUELA PÚBLICA
-  ESCUELA PRIVADA
-  CENTRO DE SALUD
-  PANTEÓN
-  MERCADO
-  IGLESIA
-  CORREDOR URBANO
-  LIMITE DE POLIGONO DE ESTUDIO

Fuente: Elaboración propia con base en cartografías de: INEGI, SEDUVI, IEDF y SSDF. Diciembre de 2012





| USOS DE SUELO | |
|---------------|--|
| | HABITACIONAL 208 ha 60,64% de área total |
| | CORREDOR COMERCIAL 15,11 ha (4,40% de área total) |
| | RESCATE ECOLÓGICO 120,57 ha (35,15% de área total) |
| | EQUIPAMIENTO 1,86 ha (0,54% de área total) |

| SIMBOLOGÍA | |
|------------|-------------------------------|
| | ESCUELA PÚBLICA |
| | ESCUELA PRIVADA |
| | CENTRO DE SALUD |
| | PANTEÓN |
| | MERCADO |
| | IGLESIA |
| | CORREDOR URBANO |
| | LÍMITE DE POLIGONO DE ESTUDIO |

Fuente: Elaboración propia con base en cartografías de INEGI, SEDUVI, IEDF y SDF. Diciembre de 2012



3.5. Vialidad existente

Vialidad regional

Autopista México - Cuernavaca: Tiene camellón al centro, 2 carriles de cada lado. Es de doble sentido. Se encuentra limitada por una malla que protege el derecho de vía; en promedio es de 60 m. Con respecto a la carpeta asfáltica tiene un buen mantenimiento. Se observan problemas de visibilidad por la colocación excesiva de anuncios espectaculares.

Por esta vía transitan microbuses que dan servicio a la gente de San Pedro Mártir y a las de Axalco, Nuevo Renacimiento de Axalco y Progreso Tlalpan. Aún cuando no existe una calle formal que conecte a esta parte de San Andrés Totoltepec con la autopista, ésta se da a través de los terrenos baldíos. La parada de microbuses se encuentra a la altura del cementerio de las Fuerzas Armadas y el puente peatonal.

Carretera federal México – Cuernavaca: Es de doble sentido, con dos carriles para cada uno. El mantenimiento de la carpeta asfáltica es regular, porque sufre un deterioro constante por el paso de vehículos pesados, a pesar de estar prohibido. El derecho de vía es entre 15 m. y 20 m.

Sin embargo, en varios puntos no se respeta el derecho de vía y no quedaron áreas para andadores peatonales. La gente construyó al paramento del terreno, algunos colocaron bardas que dejan totalmente desprotegido al peatón y al automovilista, a estos últimos porque les resta visibilidad. Asimismo, se requiere alumbrado y pasos para el cruce de peatones, ya que es el acceso al transporte público.



Autopista México- Cuernavaca



Carretera Federal México- Cuernavaca

Vialidad secundaria

En toda el área del Programa Parcial, las calles son de doble sentido y de uso combinado, vehicular y peatonal; las secciones son reducidas, el promedio es de 6.00 m, aún sobre las que concentran el movimiento vehicular por paso de transporte público, pipas y automóviles. La mayoría de las calles no tienen banquetas y por lo reducido de la sección no sería posible colocarlas.

En la Zona Patrimonial, existe concentración vehicular sobre la calle Reforma, cuyo uso es comercial, y en donde aunado a los movimientos de carga y descarga de los comerciantes, se suma el paso de transporte público y el desarrollo de todas las fiestas tradicionales del poblado.

En la zona mencionada, sobre la calle 5 de Mayo entre Reforma y Benito Juárez se encuentra un jardín de niños y una escuela primaria, por ser una calle de afluencia vehicular significativa, los padres y maestros, cierran la calle para prevenir algún accidente durante el horario de entrada y salida de los niños.

Vialidad local

En toda el área es frecuente encontrar calles "cerradas"; algunas se diseñaron conscientemente de esa manera, otras son el resultado de la falta de respeto a dejar espacios para calles y/o equipamiento.

Principalmente, en la zona patrimonial existen callejones de paso en viviendas plurifamiliares, con una sección promedio de 1.60 m. Lo que dificulta la dotación de servicios urbanos. Falta estacionamiento en toda el área.

En la zona patrimonial se construyó sin contemplar estacionamientos como parte de las viviendas y/o comercios. Utilizándose un carril de las calles para este fin, complicando la vialidad dado lo reducido de las secciones.

Las calles presentan una indefinición en su trazo geométrico, no se apegan a un alineamiento, no respetan el derecho de vía y algunas de ellas no tienen continuidad vial.

En calles como, Camino a la Magdalena (por donde circula el transporte público), la Transmetropolitana y la carretera federal México - Cuernavaca se han invadido los derechos de vía, por lo que se necesitan alinear las construcciones al paramento establecido.



Calle Reforma donde se puede la tipología de vialidad secundaria con secciones promedio de seis metros, en la zona centro del pueblo



Calle 5 de Mayo donde se puede observar que los automoviles ocupan una parte de la calle para estacionarse, a pesar de que la sección de la calle es de cinco metros.

3.6. Infraestructura y servicios urbanos.

Agua potable

Las fuentes de abastecimiento de agua potable para el área total del Programa son: el sistema de pozos Xochimilco-Mixquic- Xotepingo a cargo de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH), perteneciente a la Secretaría de Obras y Servicios del Distrito Federal y el Acuífero-Cutzamala, a cargo de la Comisión de Aguas del Valle de México dependiente de la Comisión Nacional de Aguas, que forma parte de la SEMARNAP. El sistema de pozos y acuífero vierten sus aguas en conductos, los cuales auxiliados por plantas de bombeo la conducen hasta los tanques de regulación, y de ahí el agua es enviada a las redes de distribución primaria a través de líneas de alimentación. Los tanques de regulación abastecen por gravedad a las zonas bajas y, por rebombes escalonados alimentan a las partes altas.

Los tanques de almacenamiento, distribución y regulación son siete para uso doméstico. Los primeros abastecen las partes bajas y son los: TL-23, TL-29, TL-31, TL-32, TL-33 y TL-34; para abastecer las partes altas sólo existe el tanque TL-30.

La red primaria esta compuesta de tubería con un diámetro de 20 pulgadas. En ella, existen problemas de fugas que es necesario atender en forma permanente. Las causas de dichas fugas tienen que ver con que la mayoría de las tuberías son antiguas, y se construyeron con distintos materiales; por lo que las válvulas ya no se fabrican y se requiere sustituirlas por nuevas. La red secundaria cuenta con tubería de un diámetro de 4 a 12 pulgadas, distribuye el agua que circula por la red primaria. Su operación y mantenimiento está a cargo del área de Aguas y Saneamiento de la Delegación de Tlalpan, con el apoyo de la DGCOH.

Finalmente, para llevar el agua a los usuarios existen alrededor de 2,700 tomas domiciliarias. Además, de un número no determinado de tomas no registradas debidamente.

Actualmente la zona mejor servida es parte del centro del poblado (la calle de Morelos, al inicio de Reforma; de Herrería a Vicente Martínez), esta área cuenta con la infraestructura, pero el servicio es deficiente. Se solicitó por parte de la población un "tandeo" para la dotación del agua.

En toda el área de estudio, la dotación de agua se complementa sobre todo en el periodo de estiaje, mediante la distribución del líquido en carros-tanque. Los que son llenados en la garza ubicada en la

calle de Diligencias y Carretera Federal México- Cuernavaca, (en la zona de Tecorral, San Pedro Mártir).

Drenaje y alcantarillado

El sistema de drenaje es de tipo combinado en las zonas que existe, lo que significa que se utilizan los mismos conductos para desalojar, tanto las aguas residuales como las pluviales. La operación del sistema de drenaje está a cargo de la DGCOH, y el área de Aguas y Saneamiento de la Delegación Tlalpan tiene a su cargo el manejo de las redes secundarias de atarjeas y la atención a usuarios.

En el área del Programa el 36.8% de viviendas cuentan con toma domiciliaria, y sólo el 18.8% con servicio de drenaje. Esto se debe en parte, por las condiciones geológicas y topográficas de las zonas por la que no cuentan con el servicio, o bien debido a que los vecinos presionan primero por obtener agua; sin considerar el drenaje.

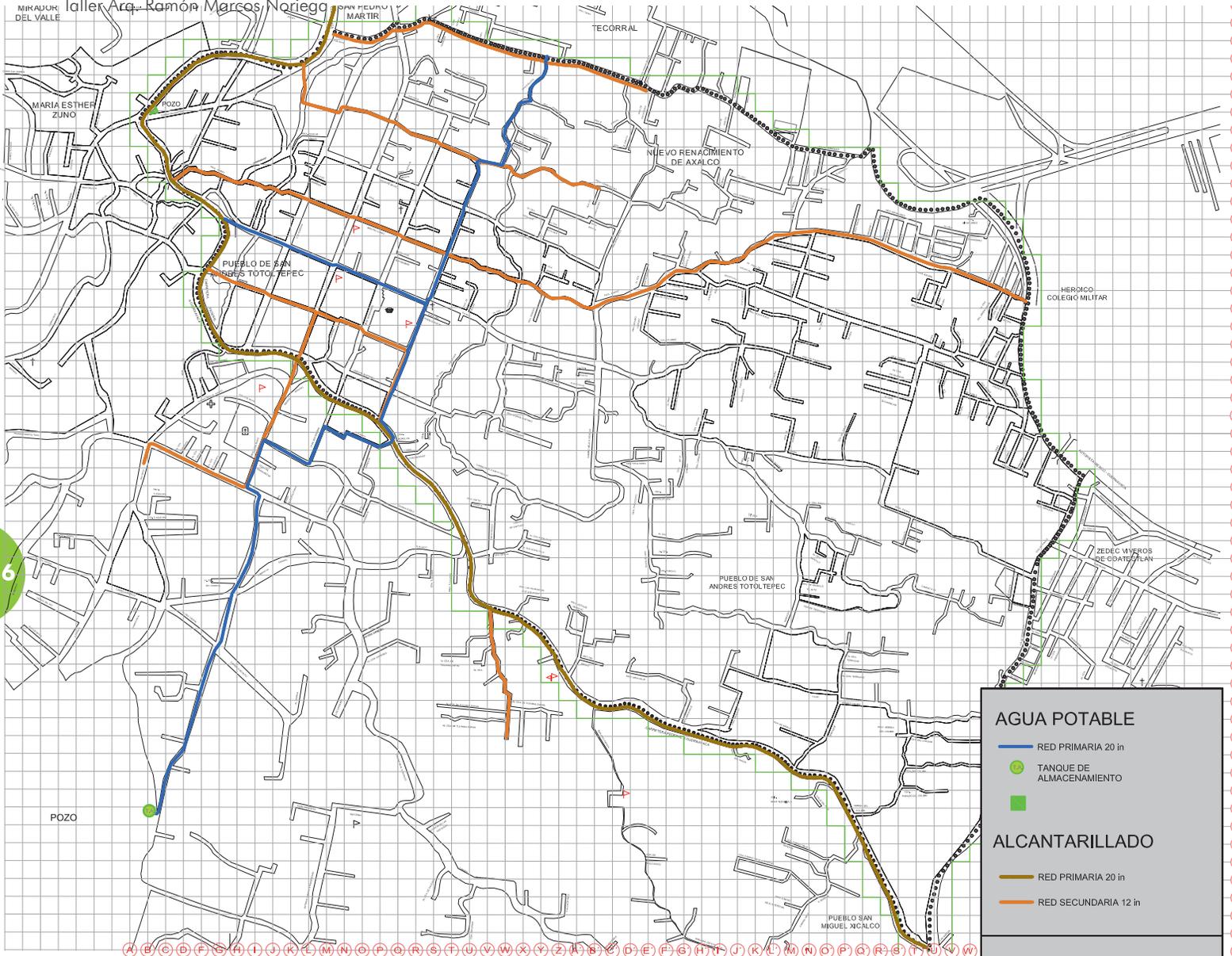
El área que cuenta con el servicio de drenaje y alcantarillado está integrado por los siguientes componentes:

La red secundaria recolecta las aguas residuales producidas por los usuarios y, las conduce a la red primaria junto con los escurrimientos producidos por la lluvia.

Existe una red secundaria de 12 pulgadas de diámetro que da servicio a San Buenaventura y otra, que atiende a la Zona Patrimonial de San Andrés Totoltepec, la cual se inicia en la avenida Transmetropolitana y desciende por Prolongación 5 de Mayo y 5 de Mayo hasta la carretera federal México - Cuernavaca, sigue por Tijuamaloapan y llega a la calle Riva Palacio.

Se tiene el proyecto de ampliación de la red secundaria sobre la calle Benito Juárez y Prolongación Benito Juárez, Camino a Xochimilco hasta la autopista México - Cuernavaca, y otro ramal se extenderá hacia las calles de Corregidora y Herrería.

Ver plano 6



AGUA POTABLE

- RED PRIMARIA 20 in
- TANQUE DE ALMACENAMIENTO

ALCANTARILLADO

- RED PRIMARIA 20 in
- RED SECUNDARIA 12 in

SIMBOLOGÍA

- △ ESCUELA PÚBLICA
- △ ESCUELA PRIVADA
- ⊕ CENTRO DE SALUD
- Ⓜ PANTEÓN
- 🏪 MERCADO
- ✝ IGLESIA
- ▬ CORREDOR URBANO
- LIMITE DE POLIGONO DE ESTUDIO

Fuente: Elaboración propia con base en cartografías de: INEGI, SEDUVI, IEDF y SSDF. Diciembre de 2012

Diagnóstico Urbano
Arquitectónico de la
zona de estudio
Pueblo de San Andrés
Totoltepec, Tlalpan, D.F.

PLANO 6



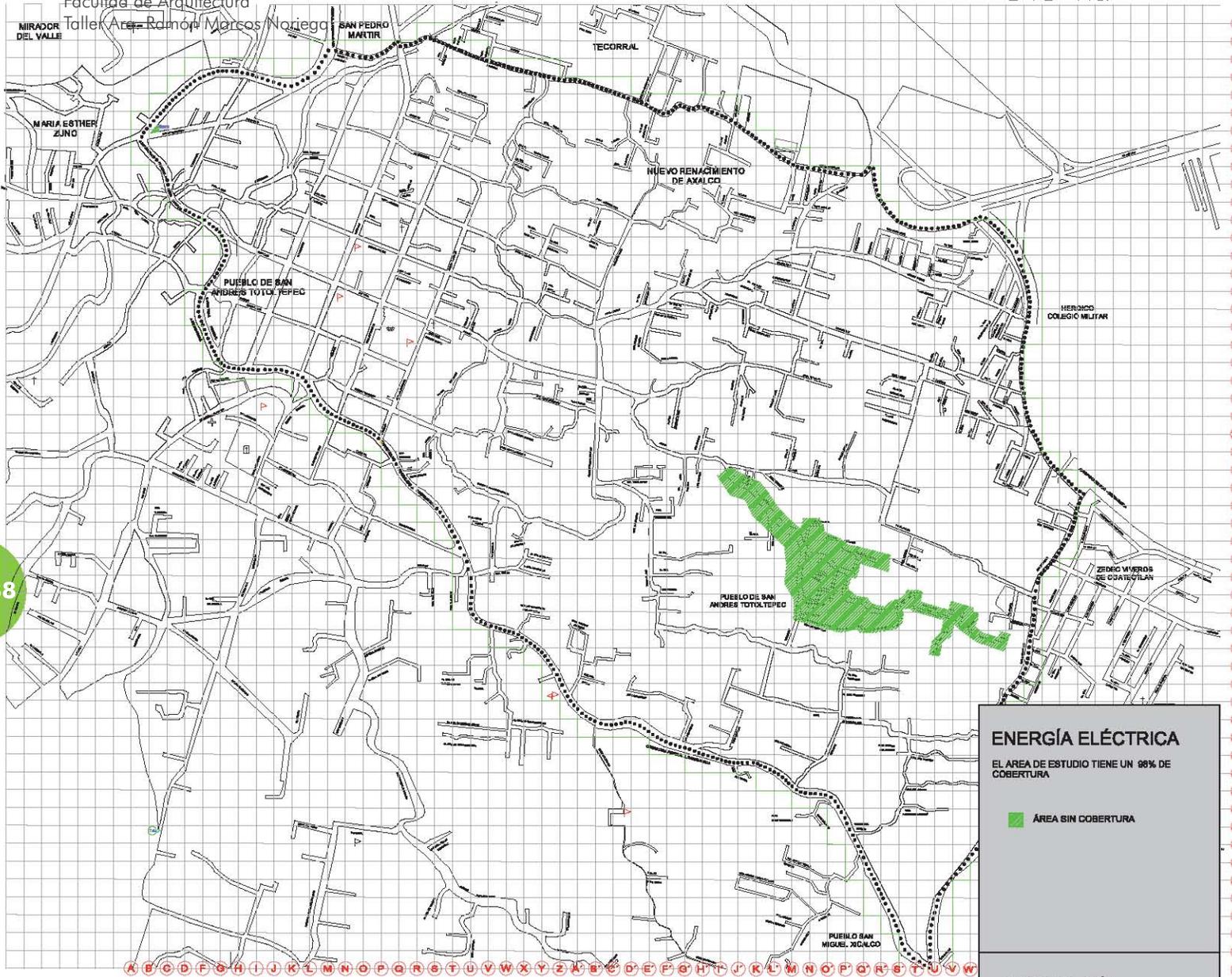
- Energía eléctrica

El 98% del área de estudio cuenta con instalación y medidores de energía eléctrica por vivienda. El 2% restante no cuenta con el servicio y se localizan principalmente en El Cerrito y El Amalillo.

Existe una subestación de 23 KV., una línea de alta tensión cruza por la calle del Rosal a la de Diligencias. La energía eléctrica la proporciona la Compañía de Luz y Fuerza del Centro. Se distribuye a través de postes de concreto con una altura de 15 m., a cada 49 m. de distancia entre ellos. También se encuentran postes metálicos en menor número.

Sin embargo, este servicio, al igual que los anteriores son deficientes. El voltaje es irregular, debido entre otros factores a que los transformadores que se colocan son para dar servicio a 10 o 20 familias, y muchas veces se conectan más personas. Lo que trae como consecuencia una sobrecarga que limita su servicio.

Ver plano 7



ENERGÍA ELÉCTRICA

EL ÁREA DE ESTUDIO TIENE UN 98% DE COBERTURA

■ ÁREA SIN COBERTURA

SIMBOLOGÍA

- ▷ ESCUELA PÚBLICA
- ◁ ESCUELA PRIVADA
- ⊕ CENTRO DE SALUD
- PANTEÓN
- ⊙ MERCADO
- † IGLESIA
- ▭ CORREDOR URBANO
- ⋯ LIMITE DE POLIGONO DE ESTUDIO

Fuente: Elaboración propia con base en cartografías de INEGI, SEDUFI, SEDU y SEDAT.

Dibujos de 2013

Diagnóstico Urbano
 Arquitectónico de la
 zona de estudio
 Pueblo de San Andrés
 Totoltepec, Tlalpan, D.F.

PLANO 7



3.7. Dinámica Poblacional

De acuerdo al censo de población y vivienda del INEGI año 2000, la tasa de crecimiento promedio anual en San Andrés Totoltepec es muy alta (5.4%), comparada con la Delegación Tlalpan (1.1%). Quedando de manifiesto que San Andrés Totoltepec presenta una atracción importante para la población de otras Delegaciones.

San Andrés Totoltepec presenta una tasa migratoria elevada, debido al dinamismo de su mercado inmobiliario, que se suma a la constante expansión de los originarios del lugar; quienes han heredado a sus hijos terrenos agrícolas para que los utilicen como vivienda.

El ritmo de crecimiento de la población experimenta rasgos diversos y heterogéneos (Cuadro I.). Las áreas ya consolidadas y, que no cuentan con terrenos disponibles para crecer, son las que muestran una tasa de crecimiento menor y su población es mayor, mientras que las áreas que aún tienen terrenos agrícolas y/o baldíos, son las que tienen una tasa de crecimiento mayor, porque están en proceso de urbanización.

De esta forma si bien en el lado oriente se está dando un fenómeno de poblamiento a tasa elevada, es importante considerar dentro de la propuesta urbana que no todos los terrenos agrícolas son aptos para uso urbano, ya que deberá existir zona de recarga de los mantos acuíferos lo que demuestra que la dinámica de formación de "nuevos hogares" que demandan suelo urbano, responde a factores bastante más complejos que las tendencias demográficas.

Cuadro I. Dinámica Poblacional

| AÑO | 2000 | 2005 | 2010 |
|--|-------------------|-------------------|------------------|
| Miles de Habitantes San Andrés Totoltepec | 36,502 | 2000 | 2000 |
| | 1998- 2000 | 2000- 2005 | 2005-2010 |
| Tasa de Crecimiento | 5.4% | 6.5% | 7.14% |
| Densidad de población en San Andrés Totoltepec | 58.30 hab/ha | 69.24 hab/ha | 76.97 hab/ha |

Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano de San Andrés Totoltepec, con base en información obtenida en el XI Censo General de Población y Vivienda, 2000 INEGI y Censo de Población y Vivienda, 2005, D.F. INEGI. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan, Diario Oficial, 9 de junio de 1997.

3.8. Situación del equipamiento escolar

La inserción del objeto arquitectónico responde a una demanda de equipamiento de tipo social, si bien el Distrito Federal es la entidad que cuenta con la mayor cobertura en cuanto a equipamiento social, y particularmente educativo del país, existen áreas donde aún la demanda de servicios de educación no está del todo cubierta, estas zonas se encuentran alejadas del centro de la ciudad principalmente hacia el sur del Distrito Federal, en las delegaciones Milpa Alta, Tlalpan, Xochimilco y Magdalena Contreras.

Particularmente se determinó la zona de estudio en el Pueblo de San Andrés Totoltepec, en la Delegación Tlalpan.

Dicha determinación se basó en el Diagnóstico Integrado de la SEDUVI, en dicho estudio se determina que existe un déficit de infraestructura para este asentamiento en la delegación Tlalpan. Actualmente el equipamiento escolar de esta localidad se encuentra saturado, ya que la población está experimentando un crecimiento por cuestiones migratorias.

El mayor déficit de equipamiento está en el nivel Secundaria ya que en esta área únicamente existe 1 plantel educativo con capacidad de 914 alumnos.

La población en edad de acudir a la Primaria y CENDI cuenta con el suficiente equipamiento público para ingresar a ella, pero el equipamiento para dar servicios a los habitantes en edad de ingresar a los Jardines de Niños y a las Secundarias, observan un déficit en aulas para atender a 1421 y 1876 alumnos respectivamente, lo que demuestra que la capacidad instalada no cubre tanto las necesidades actuales de equipamiento para los alumnos en edad de asistir a la escuela secundaria como tampoco es suficiente para los niños en edad preescolar, haciendo un análisis para los próximos 10 años esta población no tendrá cubierta esta carencia.

Dentro de la Región las zonas que no cuentan con Escuelas Secundarias se reducen al Pedregal de San Nicolás 1ra sección, Parques del Pedregal y sus alrededores, Ejidos de San Pedro Mártir-La Nopalera-Tepepan, Tlalpuente, Ma. Esther Zuno de Echeverría, el norte y oriente de San Andrés Totoltepec, Plan de Ayala, La Primavera-Verano-Paraje 38 y Héroes de 1910. Cuadro II.

Cuadro II. Inventario de Escuelas de Educación Básica

| Elemento | Ubicación | No. de Unidades Básicas de Servicio (UBS) | Población Atendida | Condiciones de Mantenimiento | Observaciones |
|--|--|---|---|------------------------------|-----------------------------|
| Escuela Preescolar "Cuauhtémoc" Turno Matutino. CCT.09DJN0559S Turno Vespertino. CCT.09DJN0872J | Reforma y 5 de mayo, San Andrés Totoltepec, Tel. 58492140 | 7 AULAS | 263 en turno matutino y 205 en turno vespertino | Buenas | Turno Matutino y Vespertino |
| Escuela Primaria "Tiburcio Montiel" Turno Matutino. CCT.09DPR1999M Turno Vespertino. CCT.09DPR1997O | 5 de mayo No. 55, San Andrés Totoltepec, Tel. 58492141 | 20 AULAS | 768 en turno matutino y 635 en turno vespertino | Buenas | Turno Matutino y Vespertino |
| Escuela Primaria "Cajeme" Turno Matutino. CCT.09DPR1988G Turno Vespertino. CCT.09DPR0032G | Morelos No. 10, San Andrés Totoltepec, Tel. 58492143 | 7 AULAS | 265 en turno matutino y 236 en turno vespertino | Buenas | Turno Matutino y Vespertino |
| Escuela Secundaria "Gustavo Cabrera Acevedo" Turno Matutino. CCT.09DES0284D Turno Vespertino. CCT.09DES4284E | Camino Real al Ajusco No. 24, San Andrés Totoltepec, Tel. 58491321 | 18 AULAS | 678 en turno matutino y 236 en turno vespertino | Regular | Turno Matutino y Vespertino |

Fuente: Elaboración Propia, con base en información obtenida del Sistema Nacional de Información de Escuelas (SNIE- SEP) 2012.

3.8.1. El Deficit de equipamiento educativo

El proyecto esta ubicado en el pueblo de San Andres Totoltepec, Delegacion Tlalpan, Distrito Federal. Se trata de una población ubicada al sur de la ciudad de México, la zona de estudio se encuentra al Oriente de dicho poblado donde se encuentra el mayor nivel de marginación de la población, y donde se concentra un déficit en la atención de población estudiantil de niños de nivel preescolar y secundaria.

De acuerdo con el censo de población y vivienda de 2000, elaborado por el INEGI, el pueblo cuenta con una población de 31,443 personas de las cuales 8,840 se encuentran en el rango de edad de los 0 a los 14 años, que es la edad promedio comprendida para la educación básica.

En el perímetro territorial del pueblo de San Andres Totoltepec, se encuentran 1 escuela de nivel preescolar con una capacidad de atención de 468 alumnos cuando de acuerdo a la pirámide poblacional en esta zona viven 2903 niños entre 0 y 4 años, con lo que se observa un déficit de cerca de 2435 alumnos sin atención con planteles que no satisfacen la demanda de educación para este nivel dentro de la población o que son atendidas por el sector privado. De la misma forma en el nivel secundaria se registra un déficit de atención de población en edad escolar para este nivel, ya que en la población únicamente se cuenta con un plantel de nivel secundaria con una capacidad de atención de 914 alumnos en los dos turnos, cuando en el pueblo se cuenta con una población de 2995 alumnos entre los 10 y los 14 años de edad que satisfacen este requerimiento acudiendo a escuelas secundarias de las zonas adyacentes o privadas e incluso trasladandose a otras delegaciones vecinas.



CAPÍTULO 4.

Propuestas a nivel Urbano Arquitectónico

Objetivo: Elaborar propuestas de solución a las problemáticas más sensibles de la zona de estudio, en base al análisis previo de esta, y buscando crear las condiciones más favorables para que el objeto arquitectónico tenga una relación directa con su contexto y que su inserción impacte de manera positiva en el contexto urbano.

4.1. Respuestas a la problemática de la zona

De acuerdo con el plan parcial de San Andrés Totoltepec, se tiene planeado dentro de los objetivos de desarrollo la creación de centralidades urbanas, la adquisición de predios para la creación de Centros de Barrio en la zona conocida como El Llano con 15 has y la colonia Axalco con 4.5 has en el corto plazo.

Una de estas estrategias comprende el impulso a la creación de un centro de servicios que contempla: jardín de niños, centro de salud, escuela secundaria, áreas comerciales, vivienda, plaza, y áreas verdes en la zona de Axalco en el mediano plazo. Dentro de estos objetivos se inscribe el proyecto de tesis de crear una escuela, que entre sus características principales incorpore la sustentabilidad y la relación intrínseca del modelo educativo y la arquitectura escolar, planteando soluciones innovadoras en el uso de los espacios destinados a las labores educativas.

De la misma forma dentro de los objetivos a corto plazo en el rubro de infraestructura el PPDU contempla el impulso de la utilización de sistemas tecnológicos alternativos (ecotecnia) en toda el área del programa.

4.2. Propuesta Urbana

En toda el área del Programa Parcial las secciones viales son reducidas, en promedio de 6.00 m, aún sobre aquellas que concentran el movimiento vehicular por el paso de transporte público, pipas y automóviles. Por lo que en el corto plazo, la vialidad y el transporte en toda el área del Programa deberá ser replanteado, será necesario la construcción y/o ampliación de puentes, apertura/continuación de calles sobre todo en la zona que comprende la traza urbana de plato roto, donde no hay continuidad vial, considerar cajones de estacionamiento por tipo de edificación, e incrementar el número de unidades de servicio de las diferentes rutas de transporte colectivo y modificar las rutas.

Asimismo es necesario, se haga respetar el derecho de vía en todas las calles, pero especialmente en la carretera federal México – Cuernavaca, llevando a cabo las acciones necesarias para que la gente cumpla en medida de lo posible. Esto se puede llevar a cabo a través de un proyecto vial integral que incluya: alumbrado, andadores, pasos peatonales y estacionamientos, previa solución

en la introducción de agua potable y, en donde sea posible, el drenaje convencional.

Con respecto al agua potable, el 53.2% del total de viviendas se encuentra actualmente sin servicio.

De continuar con la tendencia actual de crecimiento, se agudizará el deterioro en el suministro de servicios de agua potable y drenaje, principalmente en la zona surponiente, que comprende: Los Cipreses, El Cerrito, Bellavista, La Transmetropolitana y el área nororiente: Parcho, Las Bateas y El Amalillo. Por lo que es importante estabilizar el crecimiento en estas zonas, ya que las probabilidades de dotación son mínimas.

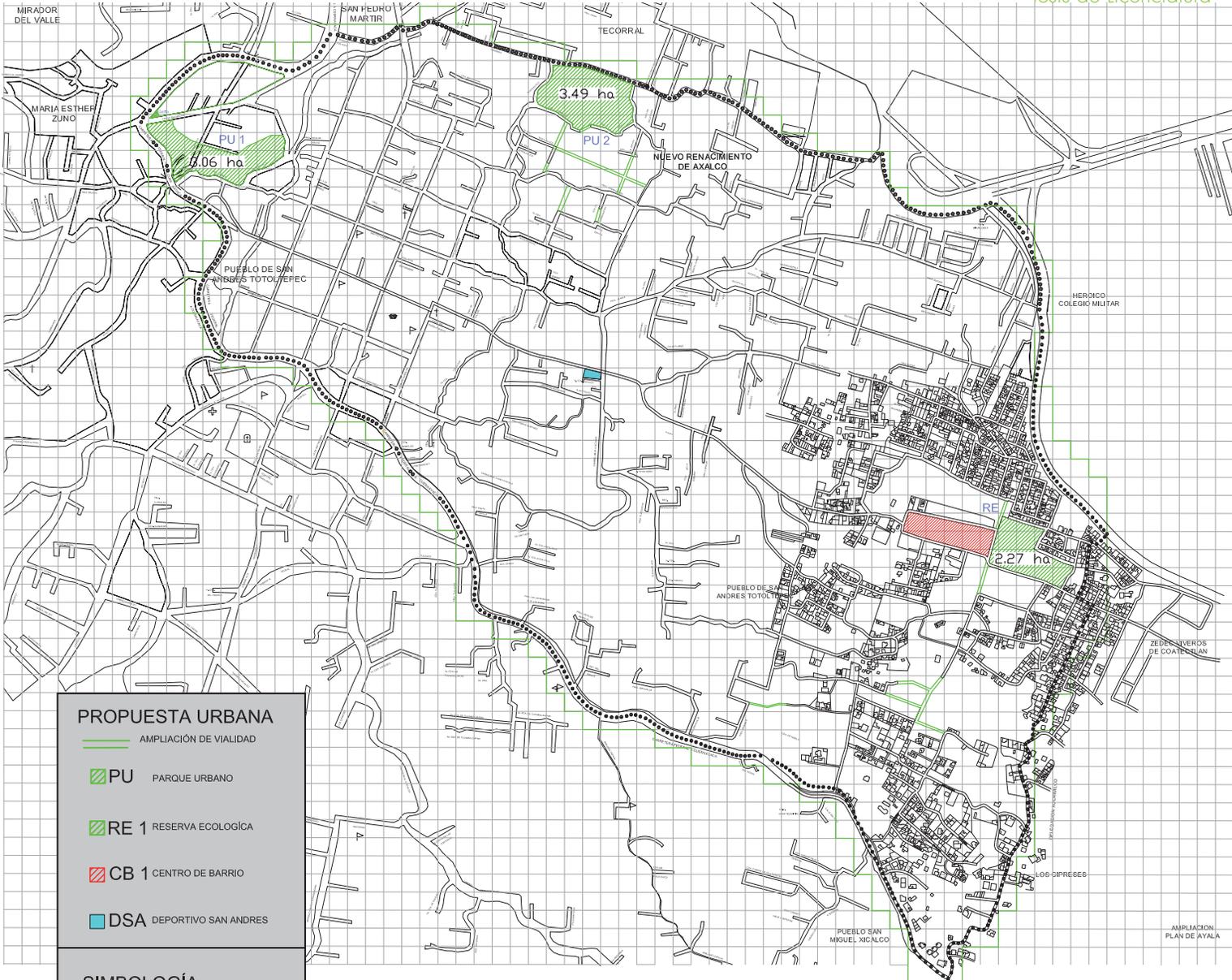
En cuanto al equipamiento básico; a muy corto plazo deberá darse mantenimiento profundo, también completar el mobiliario y equipo necesario.

Y ampliar la capacidad instalada del equipamiento educativo de nivel básico, particularmente preescolar y secundaria. Por condiciones culturales, sociales y económicas, parte de la población residente en el área, satisface actualmente estas necesidades fuera de la zona. Sin embargo, sería conveniente ubicar los equipamientos próximos al área de vivienda sobre todo en el área que actualmente no cuenta con estos equipamientos y que tienen una tasa de crecimiento del 5.4% por motivos migratorios; para disminuir los desplazamientos y no impactar otras zonas.

A mediano plazo la demanda de equipamiento urbano se duplicará, por lo que deberá preverse la adquisición de la reserva de suelo requerida necesaria para la construcción de este sobre todo en la zona oriente del poblado en donde según el análisis en donde se carece de este tipo de equipamiento y por ser la zona donde se ofrecen las mejores condiciones de mejoramiento urbano, en cuanto a equipamiento y servicios.

Se observó también que en la zona patrimonial la sección de las calles imposibilita la construcción de banquetas, sin embargo, la propuesta de mitigación para este problema consiste en hacer las vialidades en un solo sentido, de modo que se cree un circuito que de mayor fluidez a la carga vehicular.

En tanto que en la zona periférica al centro del pueblo se propone la continuación de calles, de tal forma que se regularice la traza



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54

PROPUESTA URBANA

- AMPLIACIÓN DE VIALIDAD
- PU PARQUE URBANO
- RE 1 RESERVA ECOLÓGICA
- CB 1 CENTRO DE BARRIO
- DSA DEPORTIVO SAN ANDRÉS

SIMBOLOGÍA

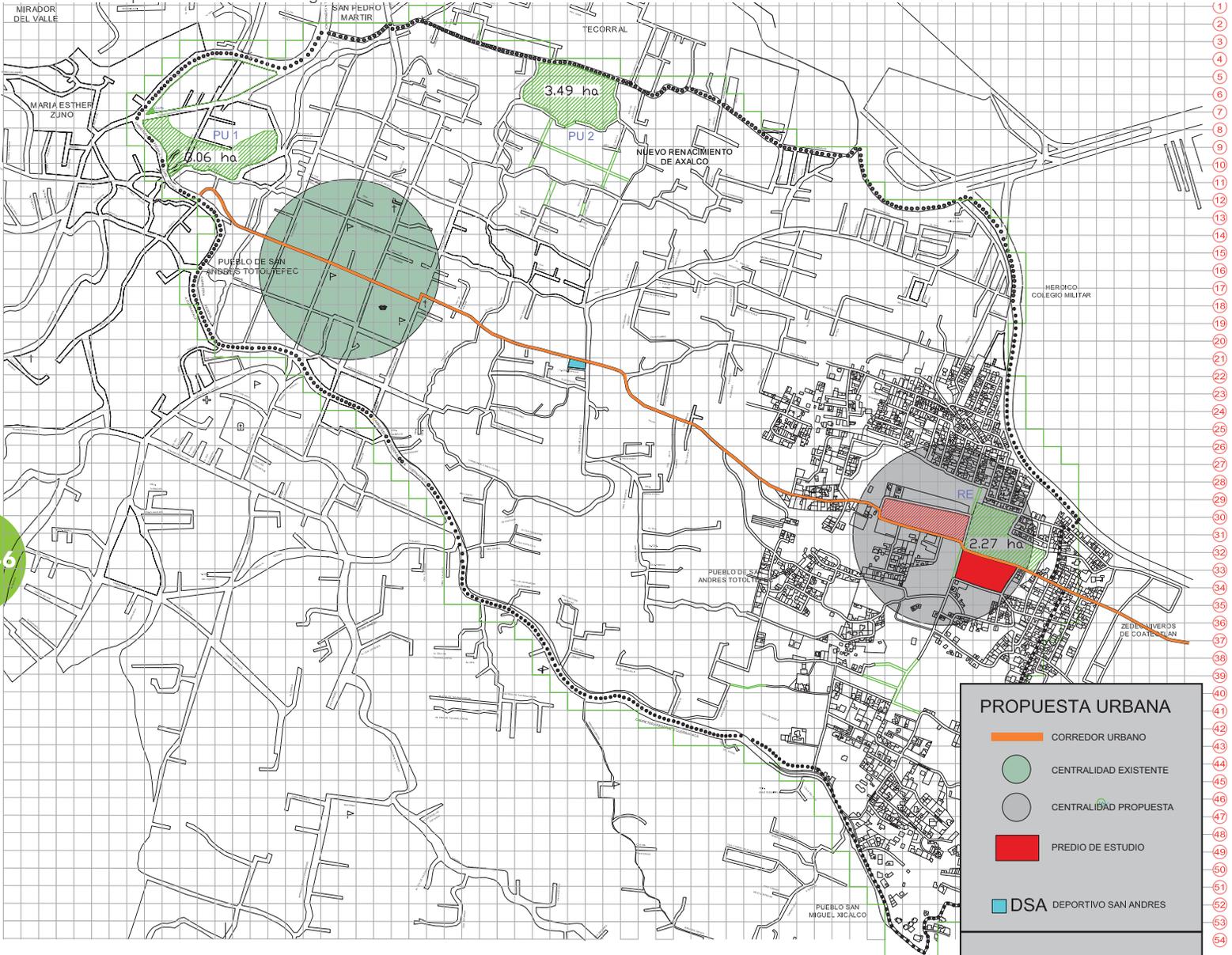
- ESCUELA PÚBLICA
- ESCUELA PRIVADA
- CENTRO DE SALUD
- PANTEÓN
- MERCADO
- IGLESIA
- CORREDOR URBANO
- LIMITE DE POLIGONO DE ESTUDIO

Fuente: Elaboración propia con base en cartografías de INEGI, SEDUVI, IEDF y SSED. Diciembre de 2012

L M N O P Q R S T U V W X Y Z A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A B C D



Propuestas Urbano Arquitectónicas de la zona de estudio Pueblo de San Andrés Totoltepec, Tlalpan, D.F.



PROPUESTA URBANA

- CORREDOR URBANO
- CENTRALIDAD EXISTENTE
- CENTRALIDAD PROPUESTA
- PREDIO DE ESTUDIO
- DSA DEPORTIVO SAN ANDRES

SIMBOLOGÍA

- ESCUELA PÚBLICA
- ESCUELA PRIVADA
- CENTRO DE SALUD
- PANTEÓN
- MERCADO
- IGLESIA
- CORREDOR URBANO
- LIMITE DE POLIGONO DE ESTUDIO

Propuestas Urbano
 Arquitectónicas de la
 zona de estudio
 Pueblo de San Andrés
 Totoltepec, Tlalpan, D.F.

PLANO 9



Fuente: Elaboración propia con base en cartografías de INEGI, SEDU, IEDF y SSDF. Diciembre de 2012

en la medida de lo posible.

Como podemos observar en el plano de propuesta de mejoramiento, se continúan las calles evitando al máximo la creación de cerradas que dificulten aun más el acceso de los servicios.

Otra propuesta está encaminada a la preservación del suelo de conservación y recarga de mantos acuíferos mediante la creación de tres áreas destinadas a parques urbanos, que doten al poblado del espacio público del que carecen para actividades de cultura y recreación. Estas áreas verdes fueron determinadas a través del análisis que se hizo de los espacios aun disponibles para este fin, dado que actualmente el ritmo de crecimiento de la mancha urbana tenderá a absorber estos espacios abiertos.

Se busca mediante esta estrategia, disminuir la densidad poblacional en estas zonas.

Las áreas propuestas como parques urbanos son: (Ver plano 8)

-PU1. Con un área total de 3.06 ha, comprende el predio ubicado en Prol. Juárez, Ayahualco y la carretera a Cuernavaca.

-PU2. Con un área total de 3.49 ha, comprende el predio ubicado en Herrería, Tehuajoloco y Emiliano Zapata.

-PU3. Con un área total de 8.21 ha, comprende el predio ubicado en Camino Real a Santa Cecilia, Texcalatlaco y la Carretera a Cuernavaca.

De igual forma se propone un área de reserva ecológica RE1, que a diferencia de los parques urbanos, podrá servir como elemento productor de especies vegetales en vivero, además de que se buscará que esta zona implemente talleres de conservación ecológica a la población.

Esta importante zona tiene por objetivo, detener la sobreexplotación del suelo de conservación para uso urbano y destinar esta área a fines de equilibrio ecológico. Esta área cuenta con una superficie total de 26.36 ha y comprende los predios ubicados en Camino a la presa, Prol. La Palma, Camino a San Andrés y la Calle Granadas.

De acuerdo con el plan parcial de San Andrés Totoltepec, se tiene planeado dentro de los objetivos de desarrollo la creación de centralidades urbanas, la adquisición de predios para la creación de Centros de Barrio en la zona conocida como El Llano con 15 has y la colonia Axalco con 4.5 has en el corto plazo.

Ver Plano 8

4.3. Determinación del polígono de acción

Con base en el diagnóstico urbano elaborado en la zona de estudio en donde se determinó que la zona oriente es la que presenta el mayor déficit de servicios y equipamiento urbano se determinó que la zona de acción estará delimitada por el polígono formado al norte por la 3ª. Cerrada de Bugambilias, al sur por Av. La Palma y El Amalillo, al oriente por la reserva ecológica propuesta y al poniente por la calle Magnolia y Cerrada del Pirul.

Aquí se propone la creación de un centro de barrio en la zona de Axalco, en donde se promoverá la creación de un centro de servicios que comprenda: jardín de niños, centro de salud, escuela secundaria, áreas comerciales, vivienda y espacios abiertos, con el objetivo de crear nuevas centralidades que acerquen servicios básicos y equipamientos a los habitantes de la zona oriente de San Andrés, y donde por las condiciones topográficas del terreno y la cobertura de infraestructura y servicios urbanos, es posible un desarrollo de esta naturaleza.

Un elemento que posibilitará el éxito de esta estrategia es la adecuación de la Av. Palma para convertirla en el eje vial que por su extensión y sentido poniente-oriental será el medio de articulación entre las dos centralidades, la ya existente que es el casco antiguo del pueblo y el nuevo centro de barrio propuesto. Se buscará regularizar el trazo y la sección de esta vialidad, las condiciones del enlucado, la iluminación, señalización y cruces peatonales de manera que se mejoren las condiciones de circulación de esta zona. En la medida de lo posible se propone también añadir banquetas en las zonas donde la sección y los alineamientos lo permitan.

El objetivo central de la estrategia es consolidar una estructura de desarrollo polinuclear de las centralidades y distribuir a lo largo de la zona de estudio el equipamiento y los servicios.

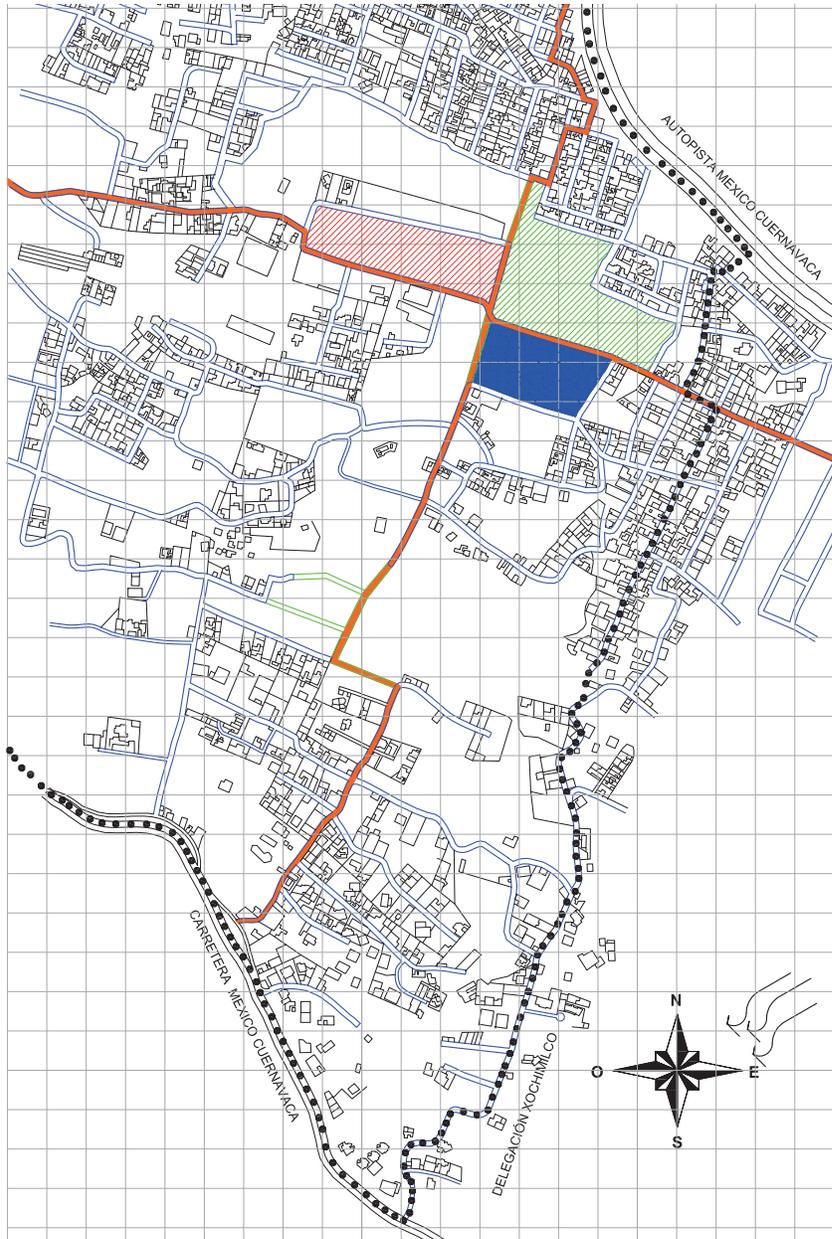
Considerando que el área del Programa Parcial es heterogénea, se debe procurar una distribución equitativa, tanto en el ámbito social como en el territorial, de beneficios y perjuicios, procurando una justa distribución en todo el territorio, haciendo mejor y más accesibles las ofertas, allí donde están en la actualidad.

Ver Plano 9

4.3.1. El Terreno

El terreno elegido para la elaboración del proyecto de Escuela Secundaria se encuentra en el polígono de acción determinado por el análisis urbano realizado previamente, este terreno cuenta con las características tanto de accesibilidad por encontrarse a un costado de la Av. Palma, la cual se propone como eje vial que conecte las centralidades propuestas con el antiguo núcleo urbano del pueblo, disponibilidad, ya que es un terreno que se encuentra dentro del área aún sin urbanizar, pero con la disponibilidad de todos los servicios públicos necesarios y las características ideales en cuanto a topografía y orientación.

Las características principales de este predio son: Área de 12000 m², pendiente norte- sur del 3%, polígono irregular con orientación oriente- poniente y resistencia del suelo de 15 t/m².



PROPUESTA URBANA
ENTORNO URBANO DEL POLIGONO DE ESTUDIO

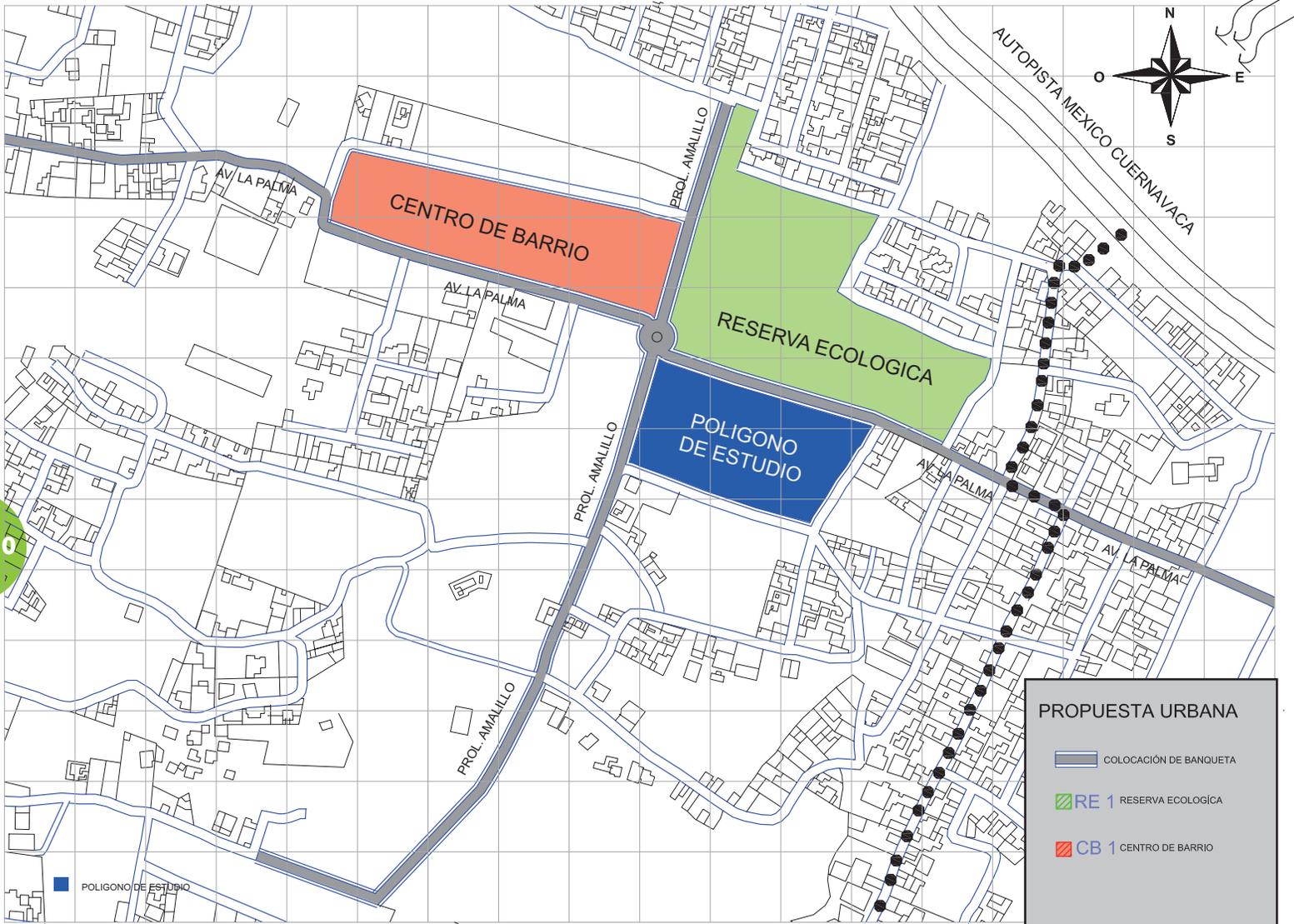
-  AMPLIACIÓN DE VIALIDAD
-  PE POLIGONO DE ESTUDIO
-  RE RESERVA ECOLÓGICA
-  CB CENTRO DE BARRIO
-  CUS CORREDORES URBANOS

SIMBOLOGÍA

-  ESCUELA PÚBLICA
-  ESCUELA PRIVADA
-  CENTRO DE SALUD
-  PANTEÓN
-  MERCADO
-  IGLESIA
-  CORREDOR URBANO
-  LIMITE DE POLIGONO DE ESTUDIO

Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de: INEGI, SEDU/VI, IEDF y SSDF. Diciembre de 2012





PROPUESTA URBANA

-  COLOCACIÓN DE BANQUETA
-  RE 1 RESERVA ECOLOGICA
-  CB 1 CENTRO DE BARRIO

SIMBOLOGÍA

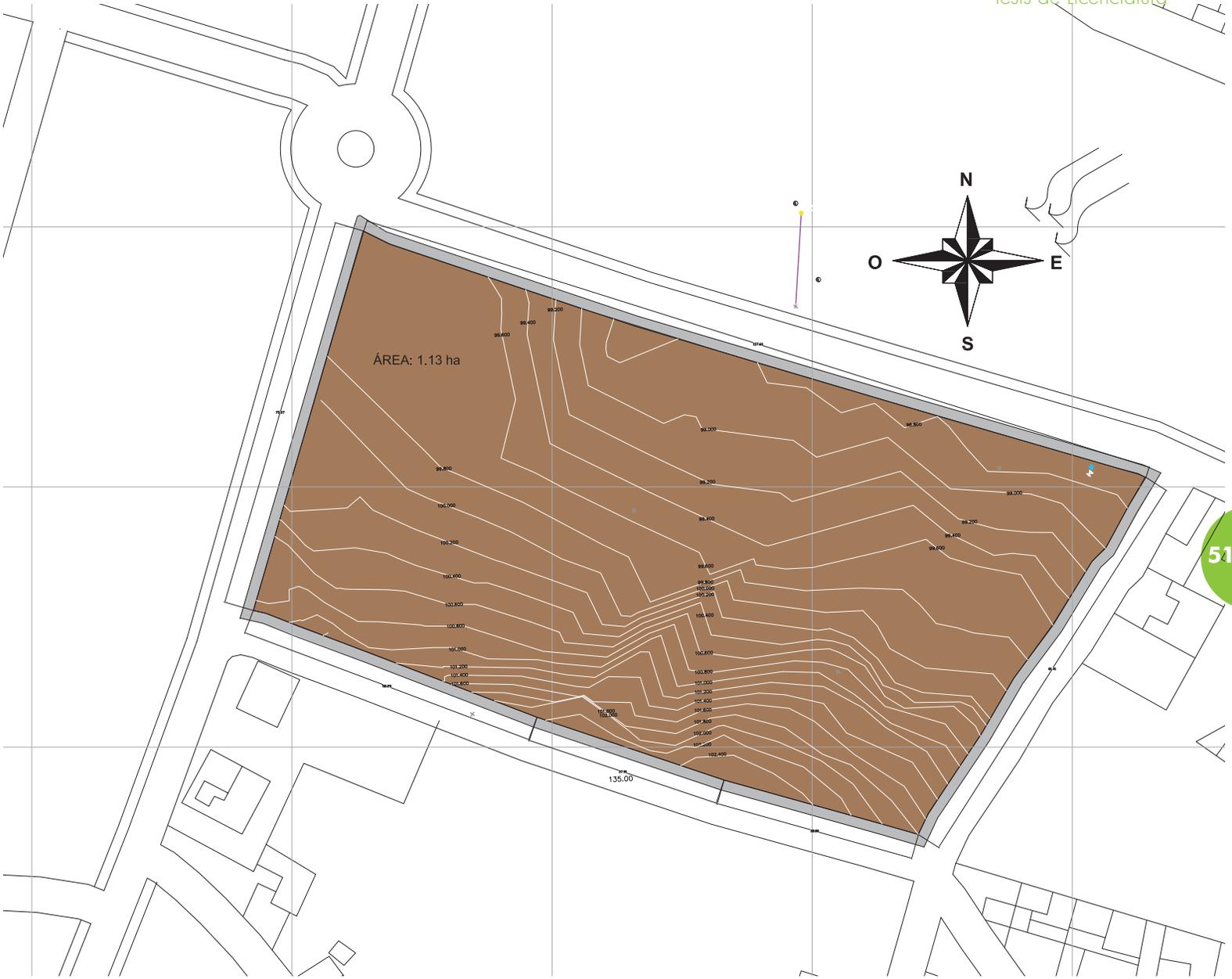
-  ESCUELA PÚBLICA
-  ESCUELA PRIVADA
-  CENTRO DE SALUD
-  PANTEÓN
-  MERCADO
-  IGLESIA
-  CORREDOR URBANO
-  LIMITE DE POLIGONO DE ESTUDIO

Fuente: Elaboración propia con base en cartografías de INEGI, SEDUVI, IEDF y SSDP. Diciembre de 2012

Propuestas Urbano
 Arquitectónicas de la
 zona de estudio
 Pueblo de San Andrés
 Totoltepec, Tlalpan, D.F.

PLANO 11







52

Escuela Secundaria General en San Andrés Totoltepec, Tlalpan D.F.



CAPÍTULO 5.
Proyecto Arquitectónico

5.1. Concepto

El edificio escolar es en sí un referente para la comunidad donde esta inserto, su forma obedece a la actividad o actividades que en su interior suceden, su figura corresponde a la escala del edificio y a su relación con el conjunto y con el entorno.

El concepto de este centro educativo se concibe como una interacción de sistemas en donde interviene el concepto de educación "...como una acción que se da en un lugar y que esta delimitada por una estructura arquitectónica."¹⁴ La configuración de estos espacios buscan también ser adaptable y que posibilite cambios en el funcionamiento y distribución.

Para concebir la configuración espacial de este conjunto se dio lugar a una visión distinta del espacio de aprendizaje concibiéndolo como un todo, es decir, que la actividad educadora no se lleve a cabo en confinamiento sino que se extiendan las actividades de enseñanza aprendizaje hacia el exterior, posibilitando a su vez la flexibilización de dichos contenedores en una relación integradora con las áreas exteriores. Se aprovecha la amplitud del terreno para crear grandes espacios abiertos que sirvan de puntos de convergencia extramuros entre los miembros de la comunidad educativa.

Las trayectorias y los recorridos dentro del conjunto buscan ofrecer espacios abiertos y secuencias espaciales para que la dinámica grupal se enfoque en el movimiento y no en la quietud.

Así mismo, las áreas verdes, que en el conjunto significan poco más del 40% de la superficie total del terreno, están aprovechadas y diseñadas para crear recorridos, a través de jardines botánicos, huertas escolares y zonas de producción de composta, que las involucran como herramientas activas del aprendizaje, desapareciendo así la idea de que son sólo áreas residuales.

Otra parte importante del concepto de este conjunto es su integración parcial con el entorno urbano. Se busca que parte del equipamiento de esta escuela sirva a la comunidad que la rodea, posibilitando así un sentido de pertenencia.

5.2. Normatividad Aplicable en el Diseño y Construcción de Espacios Educativos

A partir de los años cuarenta de dio un impulso importante a la construcción de escuelas para disminuir el déficit de espacios destinados a la educación por parte del Gobierno Federal, para lo cual se creó en 1944 al Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE) con base en un "Programa de Obras de Alcance Nacional", este fue el organismo encargado de los programas de diseño y construcción de escuelas a lo largo de todo el país. En un inicio era tanto el rezago educativo en el país que no importaba tanto el modo de construir, simplemente se atendían los lugares con fuerte urgencia abatiendo de este modo el déficit de infraestructura.

En las primeras tres décadas estas fueron las funciones del comité.

"En la década de los ochenta, y especialmente con posterioridad a los sismos de 1985, se adecuaron las normas constructivas del CAPFCE a las modificaciones del Reglamento de Construcción del Departamento del Distrito Federal."¹⁵, esto con el fin de dotar a las construcciones posteriores de estándares de calidad en el diseño, construcción, seguridad y equipamiento.

Estas normas estuvieron basadas en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF) y sus posteriores reformas, particularmente en lo referente a la seguridad estructural de los edificios, que tienen exigencias superiores por tratarse de un equipamiento social de utilidad para funcionar como albergues en caso de desastres naturales masivos.

Dichas normas tuvieron una vigencia de más de sesenta años, sin embargo, tras la descentralización y posterior transferencia de la función de administración y construcción de obra a los organismos estatales de construcción de escuelas, el CAPFCE se extingue y en su lugar se Promulga la Ley General de la Infraestructura Física Educativa por la cual se crea el Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED), que "... es un organismo descentralizado de la Secretaría de Educación Pública, cuyo objetivo es fungir como la entidad con capacidad normativa, de consultoría y certificación de la calidad de la infraestructura física educativa del país, de construcción y como una instancia asesora en materia de prevención y atención de daños ocasionados

¹⁴ Claustro de Profesores de la escuela Espiga, Aula de Innovación Educativa (Versión electrónica, 1995

¹⁵ Portal CAPFCE <http://www.capfce.gob.mx/web/Templates/historia.htm>

por desastres naturales, tecnológicos o humanos en el sector educativo.”¹⁶

A raíz de este cambio se transfieren algunas de las atribuciones del CAPFCE al INIFED, principalmente en lo relativo a la Normatividad de la Construcción de Espacios Educativos.

Las antiguas normas creadas por el CAPFCE, son actualizadas por el personal técnico del INIFED para darle certeza y pertinencia a la construcción de nuevos espacios educativos. De esta forma podemos enumerar la Normatividad Vigente aplicable a la Construcción de Espacios Educativos:

- **NORMAS MEXICANAS**

Normas Mexicanas de la Infraestructura Física Educativa: **NMX-R-003-SCFI-2011** ESCUELAS - SELECCIÓN DEL TERRENO PARA CONSTRUCCIÓN –REQUISITOS, **NMX-R-021-SCFI-2005** ESCUELAS - CALIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA EDUCATIVA - REQUISITOS y **NMX-R-024-SCFI-2009** ESCUELAS - SUPERVISIÓN DE OBRA DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA EDUCATIVA – REQUISITOS.

- **NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS, PROYECTOS, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.**

VOLUMEN 1. Aspectos Generales

I. Generalidades y Terminología

VOLUMEN 2. Estudios Preliminares

I. Planeación, Programación y Evaluación

II. Estudios Preliminares

III. Selección del Terreno

VOLUMEN 3. Habitabilidad y Funcionamiento

I. Diseño Arquitectónico

II. Norma de Accesibilidad

III. Diseño de Mobiliario

IV. Acondicionamiento Acústico

VOLUMEN 4. Seguridad Estructural

I. Disposiciones y Criterios Generales

II. Diseño por Sismo

III. Diseño por Viento

IV. Diseño de Cimentaciones

V. Diseño de Estructuras de Concreto

VI. Diseño de Estructuras de Acero

VII. Diseño de Estructuras de Mampostería

VOLUMEN 5. Instalaciones de Servicio

I. Instalaciones Eléctricas

II. Instalaciones Hidrosanitarias

III. Instalaciones de Aire Acondicionado

- **CRITERIOS NORMATIVOS**

- Criterio Normativo para la Construcción e Instalación de Bebederos

- Sistema de Producción de Hortalizas en Recirculación de Nutrientes

5.3. Funcionamiento

El conjunto se organiza en torno a una planta circular que funciona como patio cívico, este está rodeado de áreas verdes concéntricas de tal forma que se le da un carácter central a este espacio donde se realizan actividades que involucran a la totalidad de la comunidad educativa, tales como ceremonias cívicas y festivas. Para tal fin se diseñó un foro al aire libre con una cubierta ligera.

En torno a este gran espacio abierto y accediendo por la Calle Palma se encuentra la plaza de acceso en donde se localiza el área administrativa, sala audiovisual, enfermería, orientación educativa y la Biblioteca que funciona como un equipamiento polivalente, ya que tiene acceso desde la plaza y desde el interior de la escuela, esto con el fin de extender la utilización de determinados espacios a actividades de la comunidad cercana a la escuela y con ello generar un sentido de pertenencia.

Contiguo a este espacio se encuentra el Taller de Computación que tiene la principal característica de ser un espacio con planta libre, en donde los alumnos pueden realizar actividades al exterior bajo una techumbre, en la planta alta se encuentran dos aulas con computadoras.

¹⁶Portal INIFED <http://www.inifed.gob.mx/index.php>

De la misma manera el conjunto cuenta con dos edificios de planta circular de un nivel, uno es el área de aula- taller que busca extender la posibilidades de espacios dentro de una configuración distinta a la planta rectangular, se trata de espacios flexibles que buscan extender las actividades al exterior.

El otro edificio sirve principalmente de comedor, ya que cuenta con un área de cocina, sin embargo, es un espacio que busca también la flexibilidad.

Otra área relevante es la cancha deportiva en donde se busca que ocupara un sitio determinado dentro del conjunto para mitigar los efectos del ruido que producen las actividades deportivas y recreativas, evitando así una configuración muy común en las escuelas actuales donde el patio hace las veces de plaza cívica y canchas deportivas.

De esta manera se observa que el conjunto está organizado en cuatro grandes áreas: Área Administrativa, Área Académica, Área de Apoyo Educativo y Área de Servicios.

Ver Plano A-1

5.4. Modelos Análogos

Si hace algunos años lo que importaba era cuántas escuelas se podían construir al menor costo, para dar cobertura a las niñas y niños en edad escolar, ahora que prácticamente la cobertura se ha generalizado, es necesario poner énfasis en la calidad de esos espacios, ya que la configuración espacial de la escuela, favorece o dificulta, la calidad de los procesos educativos.

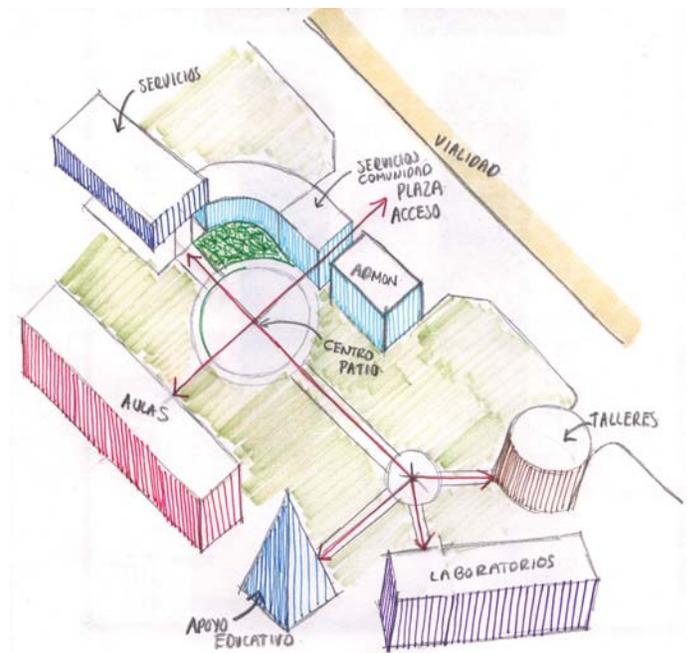
El espacio educativo es determinante en la calidad de las relaciones personales y colectivas que dentro de él se generan. No es lo mismo educarse en un espacio que ofrece condiciones de habitabilidad y confort, que en uno donde estas condiciones son precarias. O un espacio donde la comunidad vea representada su identidad y aspiraciones en razón de sus necesidades particulares de espacio, que en otro donde se le impone una construcción en serie; un edificio que respete y se integre a la tradición cultural de la comunidad o uno que la altere totalmente y haga difícil la identificación de la comunidad y su escuela y por tanto no exista un sentido de propiedad y cuidado de la misma.

Es ahí donde radica la importancia de diseñar soluciones

arquitectónicas particulares a cada proyecto, adecuándose a las necesidades de espacio, aspiraciones, tradiciones e identidad cultural de la población a la que va dirigida.

El siguiente análisis pretende dar un panorama de las distintas soluciones que se presentan en otras latitudes, persiguiendo en primer lugar que estos edificios análogos cumplan con las siguientes condiciones:

1. Los modelos corresponden a infraestructura escolar de financiamiento público.
2. El nivel educativo, es similar o equivalente al nivel secundaria o básico de nuestro país.
3. Los contextos socio-económicos donde se sitúan estos proyectos son similares al de México.
4. La selección de proyectos además, buscó que ofrecieran soluciones innovadoras a la configuración de espacios, organización del conjunto, aportes al carácter arquitectónico del edificio escolar y su función pedagógica e integradora del núcleo social.



Croquis Primera Imagen de Conjunto Ejes Compositivos



PLANO DE CONJUNTO

| ÁREA ADMINISTRATIVA | |
|----------------------------|---------------|
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| SALA DE MAESTROS | 47.75 m2 |
| SERVICIO MÉDICO | 21.00 m2 |
| ORIENTACIÓN EDUCATIVA | 28.85 m2 |
| BODEGA | 36.50 m2 |
| ARCHIVO ESCOLAR | 47.75 m2 |
| ÁREA SECRETARIAL | 26.00 m2 |
| SALA DE ESPERA | 26.80 m2 |
| SUBDIRECCIÓN | 22.00 m2 |
| DIRECCIÓN | 25.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 263.45 m2 |
| ÁREA EDUCATIVA | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| AULAS DIDACTICAS | 2205.00 m2 |
| LABORATORIOS | 262.00 m2 |
| TALLERES | 606.00 m2 |
| TALLER DE COMPUTO | 250.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 3343.00 m2 |
| ÁREA APOYO EDUCATIVO | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| AULA AUDIOVISUAL | 56.80 m2 |
| BIBLIOTECA | 233.00 m2 |
| CANCHA DE FUTBOL | 804.00 m2 |
| PATIO CÍVICO | 200.00 m2 |
| FORO AL AIRE LIBRE | 205.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 1500.00 m2 |
| ÁREA SERVICIOS | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| S. SANITARIOS | 158.00m2 |
| ESTACIONAMIENTO | 730.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 888.00 m2 |
| SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN | 6014.50 m2 |





Institucion Educativa La Samaria

Ubicación: Pereira Colombia

Tipo de Enseñanza: Básica

Año de construcción: 2012

Financiamiento: Público

Material de construcción predominante: Concreto y Ladrillo.

Proyecto Arquitectónico: Campuzano Arquitectos

Equipo: Equipo De Diseño: Gabriel Campuzano Otero, Carlos Campuzano Otero, Carlos Campuzano Castello

Colaboradores:

Juliana Zuluaga, Julio Angulo, Oscar Ruiz, Diana Galvis, Alejandro Rodriguez
Diseño Estructural: Devaldenebro Ingenieros Consultoria
Bioclimatica: Jorge Ramirez

Fuente: Pastorelli , Giuliano . "Institucion Educativa La Samaria / Campuzano Arquitectos" 25 Dec 2012. ArchDaily. Accessed 23 Feb 2013. <<http://www.archdaily.mx/180366>>



Edificio de Aulas Foto: © Campuzano Arquitectos

La morfología urbana de la ciudad de Pereira está determinada por su geografía, en donde una serie de cañones y montañas que corren de sur a norte se intercalan entre sí dando como resultado un tejido urbano fraccionado, interrumpido por el verde de los cañones y densificado en su mayoría en la cresta de las montañas.

El emplazamiento del proyecto se da en una de esas “crestas”, en situación de borde contra un cañón en su costado sur y el barrio preexistente en su costado norte.

La geometría del terreno deja poco espacio para ser liberado, razón por la cual el programa se desarrolla en un gran edificio de tres plantas que recorre el lote de extremo a extremo en sentido longitudinal, orientando las aulas hacia el sur o hacia el norte, disfrutando de la vista lejana hacia el centro de la ciudad o hacia el borde urbano. Este edificio principal, zigzaguea para acomodarse al lote, paramentándose contra la vía principal del barrio, de tal manera que abraza y protege el interior del colegio.

Al interior se desarrollan en bloques independientes el aula múltiple, las canchas deportivas, el patio de banderas y el preescolar en torno a su propio patio.

El gran edificio, es como un barco que “flota” en la mitad del barrio y emerge de manera imponente para convertirse en un referente visual, promoviendo una nueva valorización urbana.

A los distintos niveles del proyecto se accede a través de una rampa exterior y se conecta por medio de puentes con la cubierta del aula múltiple que a su vez es una plaza útil (patio de primaria).

El esquema libera una Plaza Pública Cubierta en la esquina principal del barrio, comportándose como un amortiguador entre la vida del barrio y la actividad del colegio, ofreciendo un espacio para el disfrute de los habitantes y vinculando a la institución con la comunidad.

La guadua, un material renovable, recurrente en la arquitectura tradicional de la región y usualmente utilizado como elemento estructural, se usa en este caso como cerramiento y elemento de control solar. Se consolida como un fuerte referente estético y de vínculo cultural, produciendo la vibración de un material natural, enmarcado y contrastado por materiales industriales como el concreto y el ladrillo.

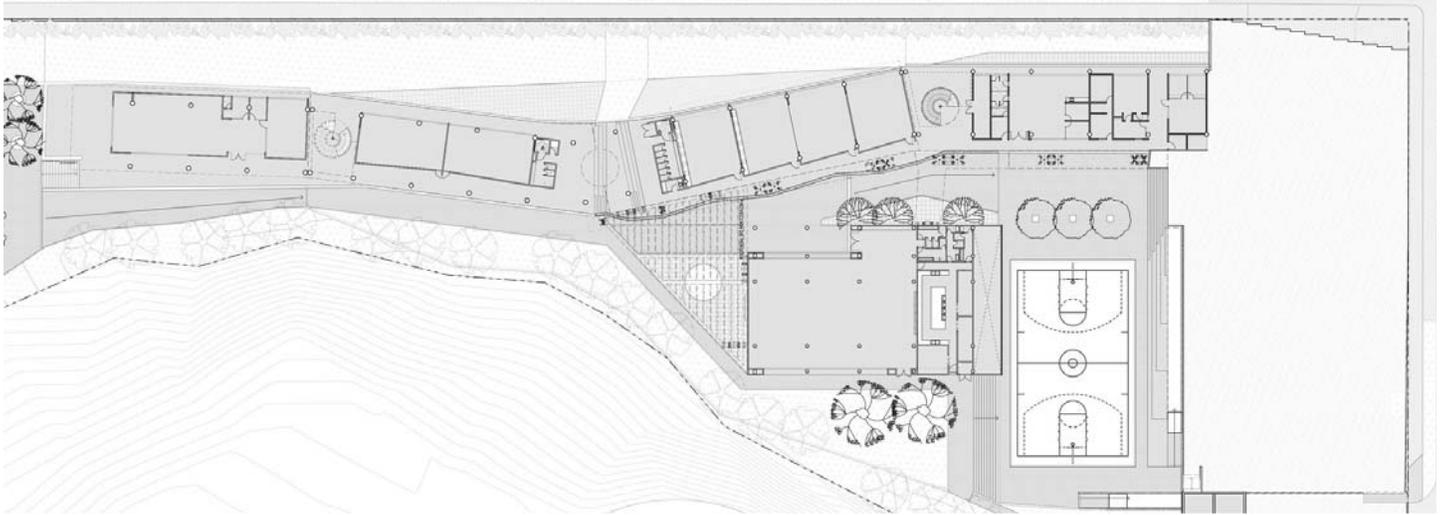
Debido al clima templado del lugar, el edificio hace uso de la ventilación natural con el propósito de mejorar las condiciones térmicas de los diferentes espacios del proyecto. Se genera una ventilación cruzada entre las fachadas y por las cubiertas, minimizando el uso de sistemas mecánicos de enfriamiento y generando un considerable ahorro energético.

La primera planta del colegio alberga las actividades comunales, tales como la Biblioteca, el salón múltiple, la sala de internet, los laboratorios y las aulas de artes, con el objetivo de que en los fines de semana, estas dependencias se destinen para el uso colectivo por parte de la población del sector, potenciando su carácter público y convirtiéndose en un equipamiento plural, que le sirve a toda la comunidad y que HACE CIUDAD



Edificio de Aulas Foto: © Campuzano Arquitectos

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Taller Arq. Ramón Marcos Noriega



Planta Arquitectónica Foto: © Campuzano Arquitectos

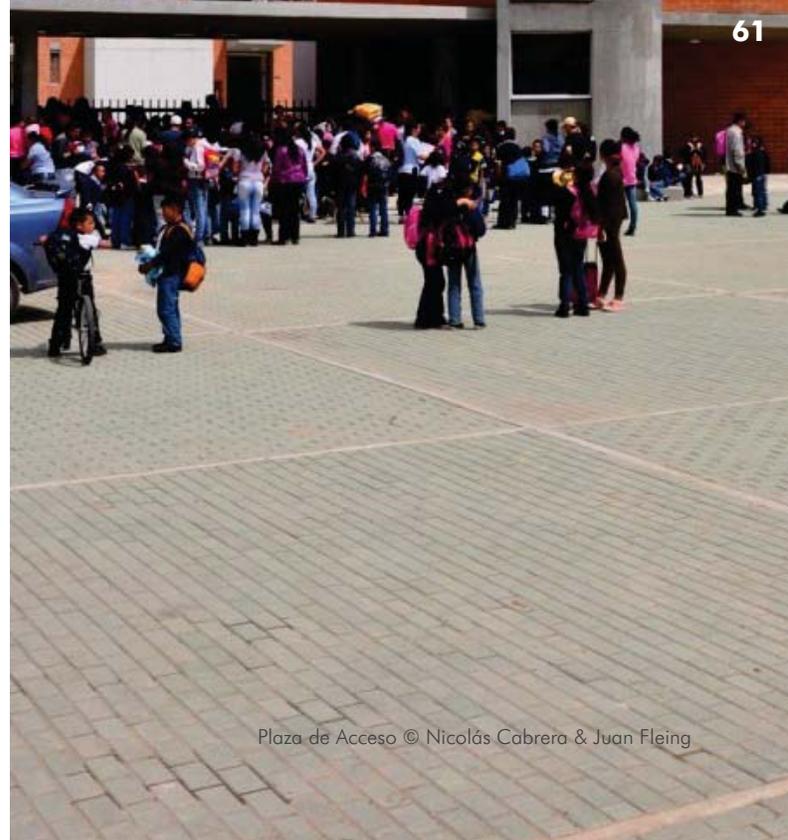
Fachada Principal Foto: © Campuzano Arquitectos



Colegio en Soacha

Ubicación: Soacha Colombia
Tipo de Enseñanza: Básica
Año de construcción: 2010
Financiamiento: Público
Área construída: 5879.0 m²
Material de construcción predominante: Concreto, Ladrillo, Piedra
Proyecto Arquitectónico: Alejandro Peña Cuéllar
Diseño Estructural: Saner Ingeniería S.A.
Estudio De Suelos: Alfonso Uribe y Compañía
Estudio Bioclimático: Jorge Ramírez
Diseño Eléctrico: Julio César García
Diseño Hidrosanitario: Coincic Ltda.
Colaboradores: Juan Sebastián Pardo, Francisco Posada Salas, Catalina Bayona, Hugo Vélez Serna

Fuente: Gordon , Katerina . "Colegio en Soacha / Alejandro Peña Cuéllar" 01 Aug 2012. ArchDaily. <<http://www.archdaily.mx/130498>>



Andadores y edificio de aulas © Nicolás Cabrera & Juan Fleing

Plaza de Acceso © Nicolás Cabrera & Juan Fleing

El proyecto contempla tres escalas fundamentales para su desarrollo: lo urbano, lo colectivo-escolar y lo individual-estudiante. Un hecho constructivo como lo es un colegio, va más allá de prestar un servicio de formación. El proyecto propone que las áreas utilizables en horas no escolares puedan servirle a la ciudad como equipamientos culturales.

En la implantación es importante destacar que el proyecto tiene como límite un recinto propio y son los edificios y los muros en piedra su límite público-privado, la arquitectura es la encargada de abrir y cerrar espacios.

La implantación responde a dos premisas claves: primero, ceder parte de su superficie a una calle peatonal, pública y abierta; segundo, producir unas terrazas a través de una geometría abstracta y así adaptarse a la pendiente del lote. De esta manera el entorno nutre el proyecto y el proyecto dignifica sus alrededores, generando un espacio abierto 24 horas, seguro, iluminado y de carácter convocatorio para la comunidad.

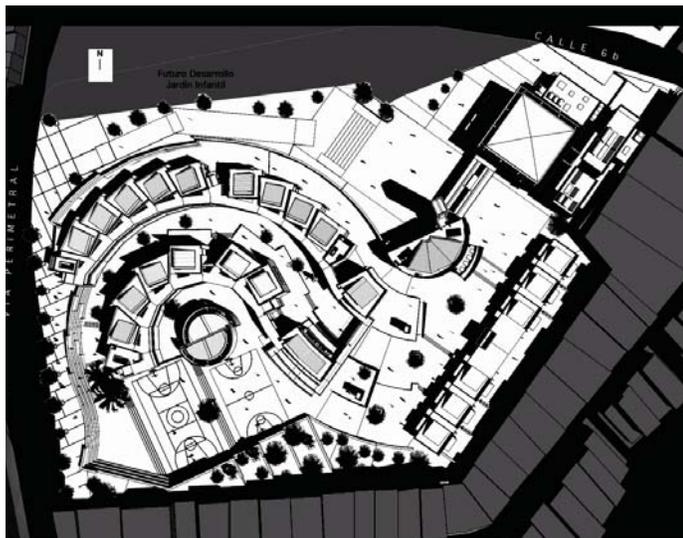
Es un proyecto austero, sencillo en términos constructivos pero a la vez una oportunidad para la emoción, para la luz, para los juegos visuales, para la enseñanza y el aprendizaje.



Planta Segundo Nivel



Planta Primer Nivel



Emplazamiento



Vista General de Conjunto © Nicolás Cabrera & Juan Fleing



Andadores y Área de Talleres © Nicolás Cabrera & Juan Fleing



Andadores Segundo Nivel Foto: © Geno Munoz

Escuela Pudeto

Ubicación: Chiloé, Chile

Tipo de enseñanza: Básica

Año de construcción: 2010

Financiamiento: Público

Material de construcción predominante: Madera

Proyecto Arquitectónico: Jorge Lobos

Área construída: 4500 m²

Colaboradores: E Architecture.dk

Ingeniería e Instalaciones: Larrain Ingenieros, Ingelam (Tecnología Madera), Etherlan (Electricidad), Rogelio Moreno (Clima), Nelson Ojeda (Instalaciones Sanitarias)

Cliente: Ministerio de Educación, Gobierno de Chile, Municipalidad de Ancud

Costo: 2.330.000 euros

Fuente: Molinare, Alexandra. "Escuela Pudeto / Jorge Lobos + Asociados" 29 Aug 2011. ArchDaily. <<http://www.archdaily.mx/71085>>



Vestíbulo Principal Foto: © Geno Munoz

La escuela es una construcción en madera de bajo costo, que debe albergar unos mil niños. El proyecto es un ejemplo positivo de como la arquitectura puede mejorar la calidad de vida en uno de los lugares más pobres de Chile, teniendo un presupuesto muy bajo. La reforma educacional en Chile pidió que se construyeran escuelas públicas en todo el país, a modo de que exista un sistema de igualdad y calidad. Estas escuelas se ubican en los sectores más pobres.

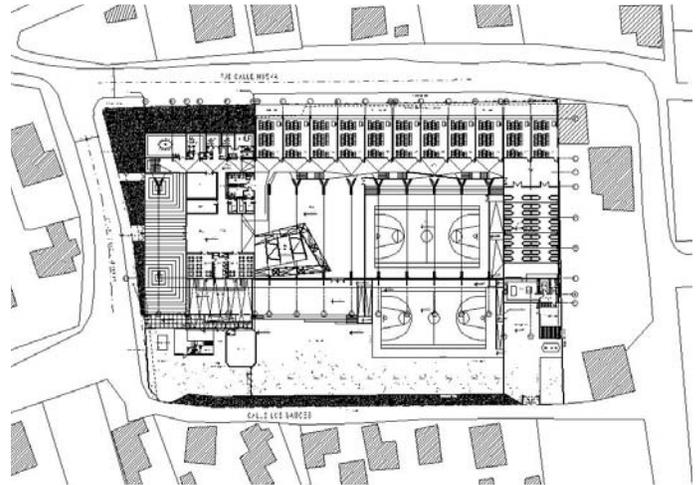
El gobierno pidió renovar y rapar una vieja escuela de acero en la isla, de ese modo pensaba ahorrar más dinero. Sugirieron una construcción de 2500 m² con hormigón y acero, que se superponía en un segundo nivel a la vieja escuela. Luego de 4 años se pudo convencer al Ministerio de Educación que era mejor construir toda la escuela en madera, ya que no habría riesgo de oxidación y deterioro causado por el clima. De este modo se podía incorporar la tradición de los carpinteros locales.

El proyecto resultó ser mucho más económico que el presupuesto entregado por el Ministerio, por lo que se pudo duplicar los metros cuadrados que pedía el Gobierno

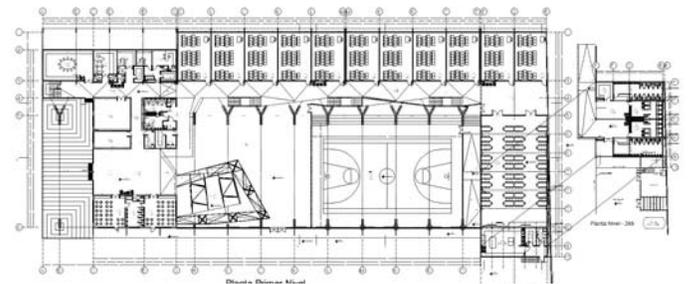
En cuanto a los materiales usados, para la estructura se utilizó madera laminada. Para la cubierta se usaron planchas de zinc y aluminio de largo continuo. Los pisos son de madera y baldosa, las ventanas son de aluminio y se utilizan vidrios transparentes y acrílicos de colores que logran dar una atmosfera muy especial. Junto a eso, se utiliza terciado de madera de color natural como revestimientos interiores.



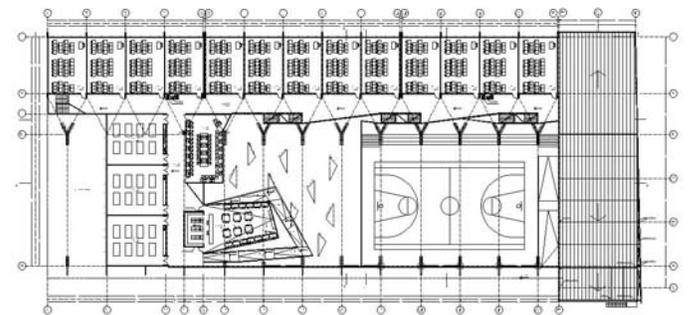
Ventanales en fachada Foto: © Jorge Lobos



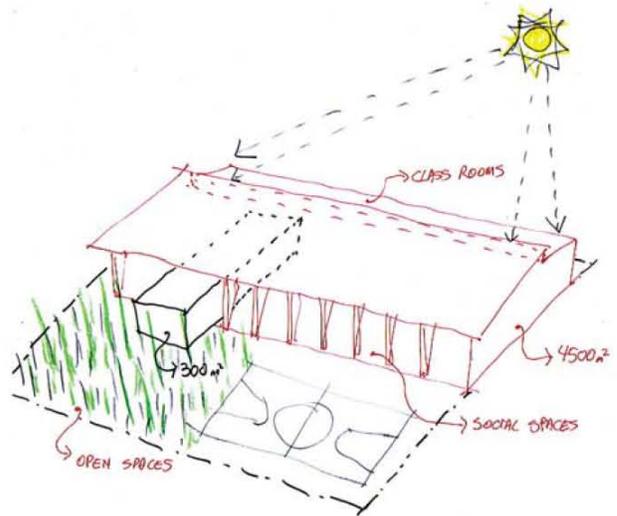
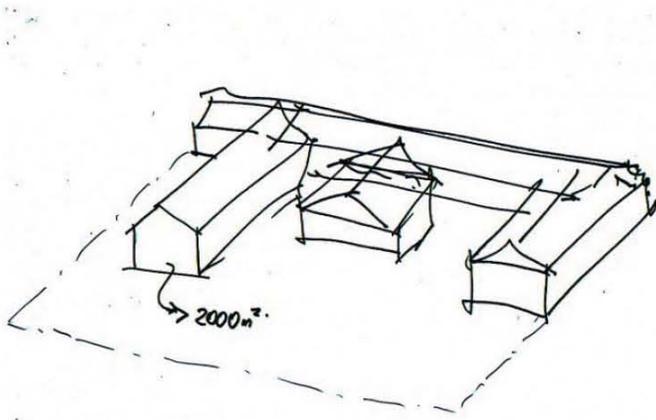
Emplazamiento



Plano Arquitectónico Primer Nivel



Plano Arquitectónico Segundo Nivel



Esquema de situación original

Esquema General de conjunto



Canchas deportivas techadas Foto: © Geno Munoz

Escuela Secundaria Azevedo Neves

Ubicación: Damaia, Portugal

Tipo de enseñanza: Básica

Año de construcción: 2011

Financiamiento: Público

Material de construcción predominante: Concreto, Ladrillo

Proyecto Arquitectónico: João Lúcio Lopes

Equipo: Gemma Vila, Madalena Caiado, Mariana Henriques

Colaboradores:

Ingeniero Estructural: Joaquim Almeida. Equipo de Diseño

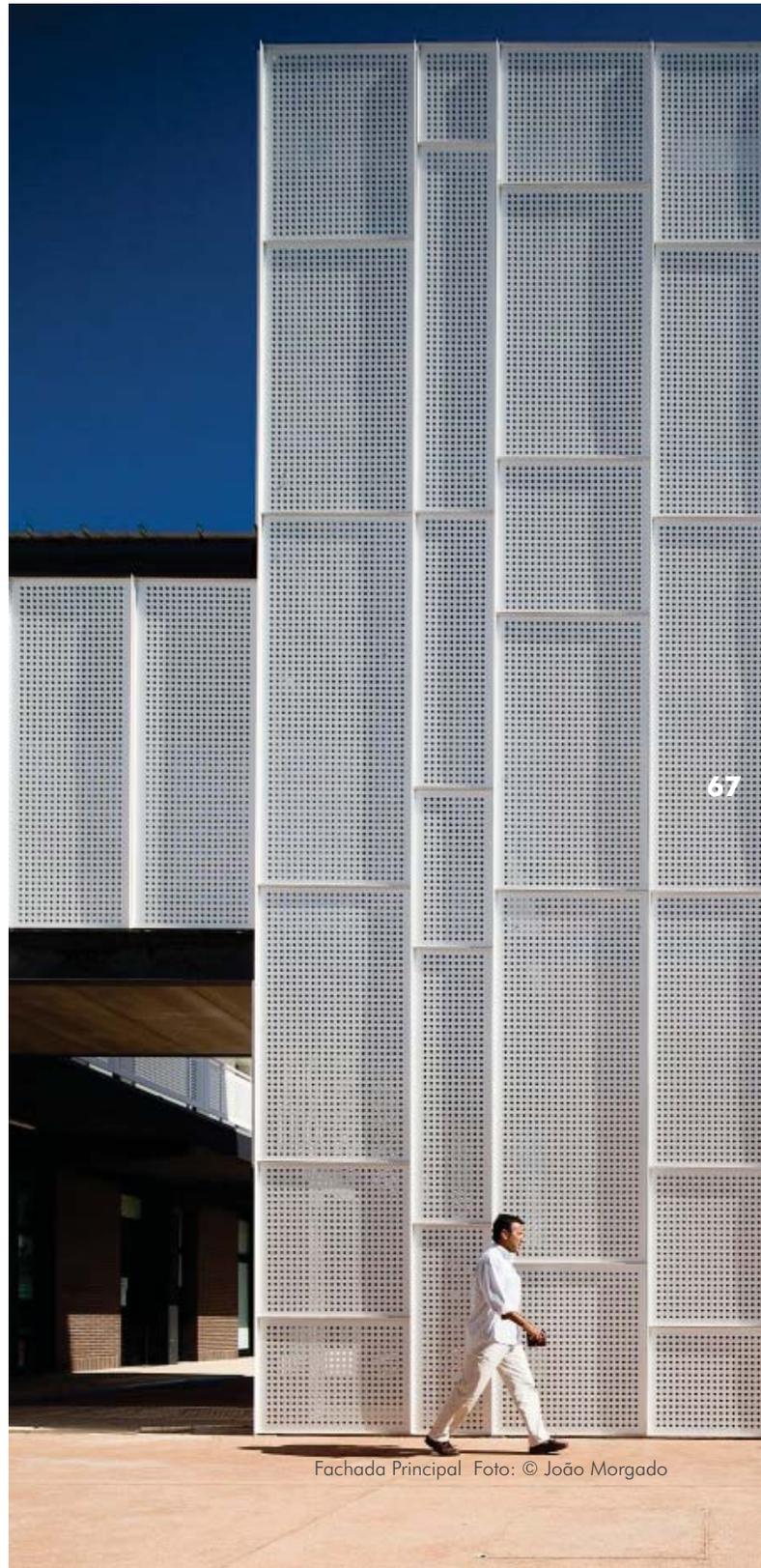
Estructural: Susana Reis. Ingeniero Mecánico: Carlos Leonor

Ingeniero Eléctrico: Helder Reis. Diseño De Paisaje: Conceição

Candeias

Área construída: 11218.0 m²

Fuente: Duque, Karina. "Escuela Secundaria Azevedo Neves / João Lúcio Lopes" 06 Jan 2013. ArchDaily. Accessed 23 Feb 2013. <<http://www.archdaily.mx/184894>>



67



Patio Central Foto: Cortesía de JLLA

Fachada Principal Foto: © João Morgado

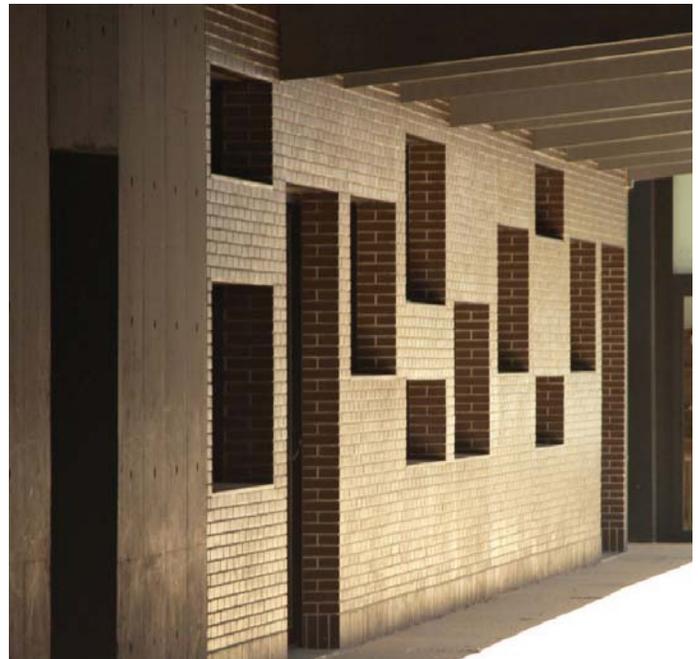
La Escuela Secundaria Azevedo Neves se encuentra en Damaia, a las afueras de Lisboa. El sitio disponible tiene una forma trapezoidal y una pendiente de 18 metros dividida por cuatro plataformas distintas. El objetivo era recuperar los tres bloques existentes y añadir un nuevo programa complementario como una biblioteca, áreas de multi-deportes, aulas, espacios multifuncionales, así como algunos espacios para la enseñanza específica y la administración.

El proyecto está estructurado por un patio central cuadrado que está formado por una masa de ladrillo oscuro que conecta los bloques existentes y agarra las plataformas terrestres diferentes. La nueva volumetría crece al norte, al sur y al este, envolviendo el patio central, formalizando los usos y diversas vías interiores y exteriores, mientras que en el lado oeste, la diferencia de los niveles convierte el campo de deportes cubierto en un espacio más evidente y autónomo.

La biblioteca de paralelepípedo está situada en la entrada principal, en el este, al que se accede a través de una torre en el centro del patio, compuesta principalmente por una rejilla metálica blanca perforada. Los bloques existentes, que organizan el programa de aulas normales y específicas son rehabilitados para nuevos usos.



Fachada Interior Foto: Cortesía de JLLA

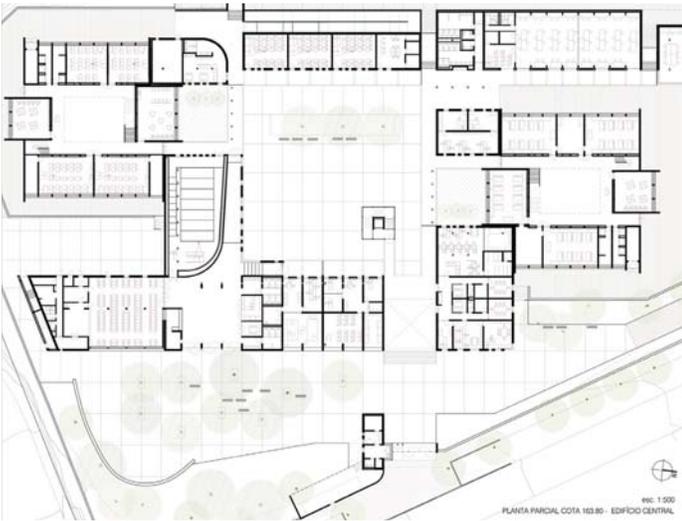


Detalle de Fachada de aulas Foto: Cortesía de JLLA

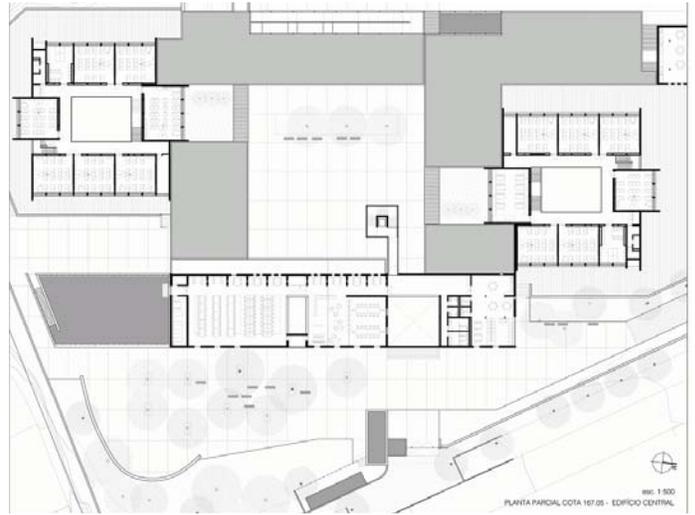


Área Administrativa Foto: © João Morgado

Escuela Secundaria en San Andrés Totoltepec, Tlalpan, Distrito Federal
Tesis de Licenciatura



Plano Arquitectónico Planta Baja Foto: Cortesía de JLLA



Plano Arquitectónico Primer Nivel Foto: Cortesía de JLLA



Acceso Principal y andadores. Foto: © João Morgado

5.5. Programa arquitectónico

Como se mencionó anteriormente el conjunto se organiza en torno a cuatro áreas: administrativa, académica, apoyo educativo y servicios. A continuación se enlistan los espacios de que están compuestas cada una de estas áreas así como su superficie aproximada.

Área Administrativa

| ESPACIO | SUPERFICIE m2 |
|----------------------------|---------------|
| Sala de Maestros | 47.75 |
| Servicio Médico | 21.00 |
| Orientación Educativa | 28.85 |
| Bodega | 38.50 |
| Archivo Escolar | 47.75 |
| Área Secretarial | 26.00 |
| Sala de espera | 26.00 |
| Subdirección | 22.00 |
| Dirección | 25.00 |
| Total de Superficie | 283.45 |

Área Académica

| | |
|----------------------------|----------------|
| Aulas Didácticas | 2205.00 |
| Laboratorios | 282.00 |
| Talleres | 606.00 |
| Taller de Cómputo | 250.00 |
| Total de Superficie | 3343.00 |

Área de Apoyo educativo

| | |
|----------------------------|----------------|
| Aula Audiovisual | 58.80 |
| Biblioteca | 233.00 |
| Cancha de Fútbol | 804.00 |
| Patio Cívico | 200.00 |
| Foro Abierto | 205.00 |
| Total de Superficie | 1500.00 |

Área de Servicios

| ESPACIO | SUPERFICIE m2 |
|---|----------------|
| S. Sanitarios | 158.00 |
| Estacionamiento | 730.00 |
| Planta de Tratamiento de aguas | 200.00 |
| Total de Superficie | 1088.00 |
| SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCIÓN | 6214.50 |

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto

5.6. Descripción de espacios

Las características de los distintos espacios buscan por un lado crear un ambiente confortable y útil, y por el otro generar relaciones espaciales donde los integrantes de la comunidad escolar interactúen activamente.

La descripción de los espacios se hará en base a la zonificación que se generó como una de las directrices de diseño.

Área Académica Aulas

La configuración de las aulas responde a un esquema de funcionamiento que busca crear un espacio flexible y adaptable a las distintas necesidades dentro del aula, el funcionamiento es intuitivo y sencillo, al ser un área rectangular se pretende que dentro de este espacio las actividades puedan desarrollarse con diferentes acomodos en el mobiliario, según las necesidades del docente o el sentido de la práctica educativa.

Existen dos tipos de aula:

- Aulas en planta baja, que tienen acceso tanto por la plaza cívica y andadores, como también por el área verde que se encuentra en el otro extremo, esta configuración tiene por objetivo extender las actividades que tradicionalmente se desarrollan dentro del aula, hacia el exterior, ofreciendo a los maestros y alumnos, distintas alternativas y ambientes para desarrollar sus actividades.
- Aulas en planta alta, estas aulas tienen una sección especial con balcón que da a la Plaza Cívica, esta configuración tiene por

objetivo ofrecer a los alumnos y sus maestros una sección al aire libre donde pueden realizar actividades diversas como leer, dibujar, pintar, como área de hidróponia o simplemente para descansar, este espacio pretende ser una alternativa para los profesores y alumnos en sus actividades diarias.

Ambas configuraciones o tipos de aula, tienen la posibilidad de integrarse al aula contigua a través de muros corredizos con características acústicas, con el objetivo de ampliar y flexibilizar el espacio para actividades donde la cantidad de personas así lo requiera.

A continuación se presentan los esquemas de organización que se pueden presentar dentro de los dos tipos de aula. **Ver Gráfico 1**

Talleres

Los talleres están organizados en torno a una sección curva, ofreciendo la organización radial del espacio y el mobiliario, esta configuración tiene el principal objetivo de romper con el esquema rígido del aula taller tradicional e integrar una composición en torno a la plaza cívica y el foro al aire libre, el tratamiento de las cubiertas en dos niveles tiene por objetivo crear una fuente de luz natural indirecta y ventilación a través de vanos en todo el perímetro del edificio.

Centro de Cómputo

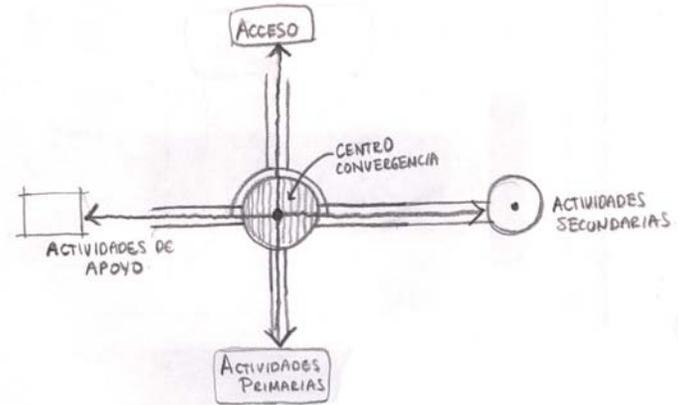
El centro de cómputo es un edificio de planta baja libre, este volumen busca darle a este espacio una jerarquía diferente dentro del conjunto y a su vez ofrecer a los alumnos un espacio libre en la planta baja donde poder realizar actividades académicas y recreativas. La planta alta está dividida en dos salones de cómputo con capacidad para 35 alumnos cada uno, además cuenta con un área de soporte técnico.

Biblioteca

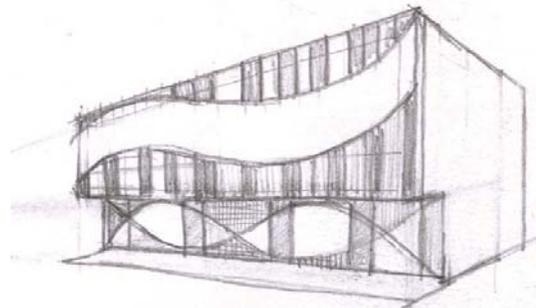
La biblioteca es un espacio que busca ser una extensión de las actividades del plantel a la comunidad que circunda la escuela, esto con el fin de crear un sentido de pertenencia de los vecinos para con la escuela. Este espacio posee doble acceso, uno desde la calle y el otro al interior del plantel educativo. Cuenta con área de lectura y área de acervo de estantería cerrada.

Sala Audiovisual

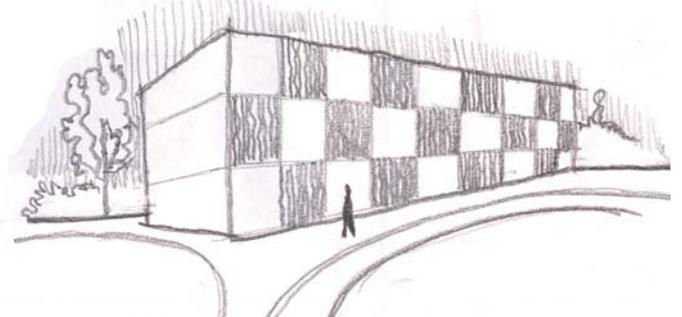
Este espacio es parte del apoyo académico y cuenta con una capacidad de 40 butacas tipo auditorio, con equipo de sonido y proyección.



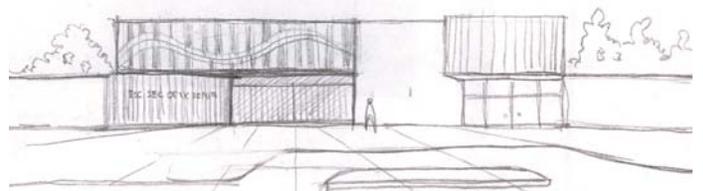
Esquema de funcionamiento



Croquis Primera Imagen Fachada Principal de Edificio de Aulas



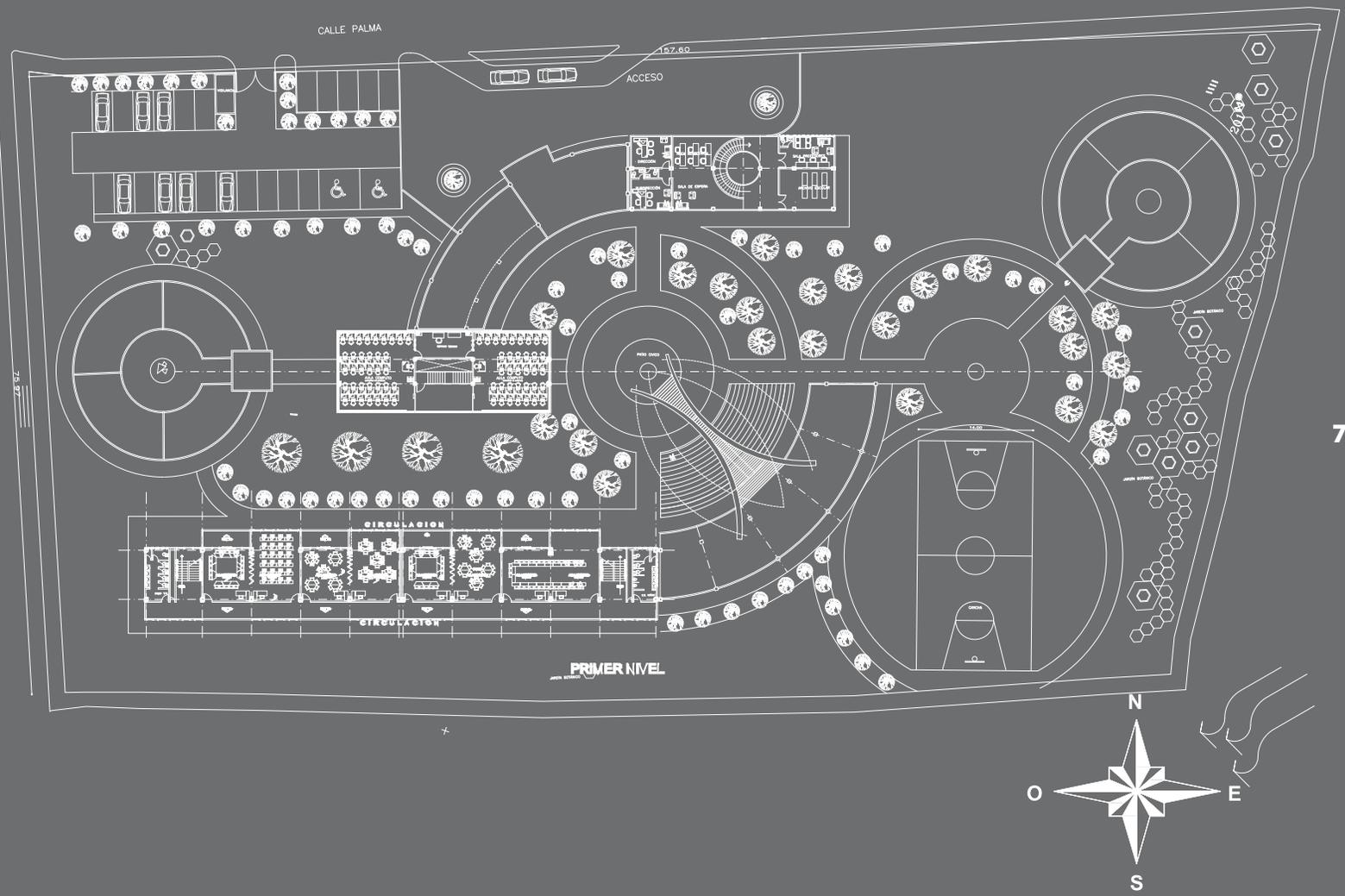
Croquis Fachada Principal de Edificio de Aulas



Croquis Fachada Principal de Acceso al Conjunto



Gráfico 1. Vista General de Plaza de Acero



Escuela Secundaria General
 San Andrés Totoltepec
 Conjunto Primer Nivel
 sin escala



Gráfico 2. Vista General de Conjunto







Gráfico 3. Vista General de Patio Cívico



Gráfico 4. Acceso al plantel y Patio Cívico



Gráfico 5. Vista General de Conjunto y Plaza de Acceso



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Taller Arq. Ramón Marcos Noriega

78







Gráfico 9. Fachada Principal Edificio Aulas



Gráfico 10. Fachada Posterior Edificio Aulas



Gráfico 11. Disposición espacial de Aula



Gráfico 12. Disposición espacial de mobiliario en Aula

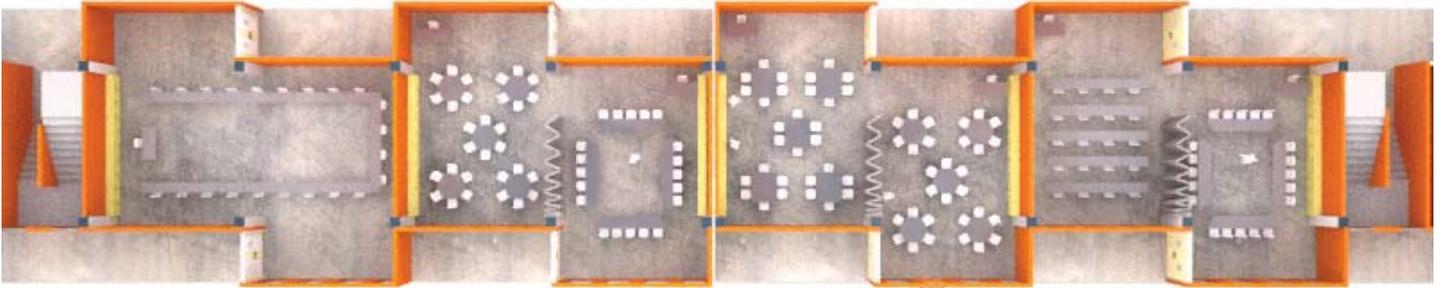


Gráfico 13. Amueblado Planta Baja

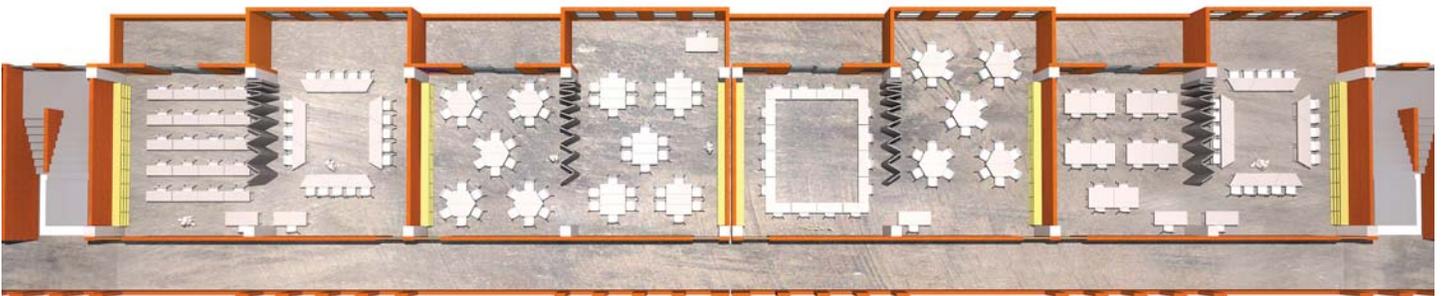


Gráfico 14. Amueblado Primer Nivel

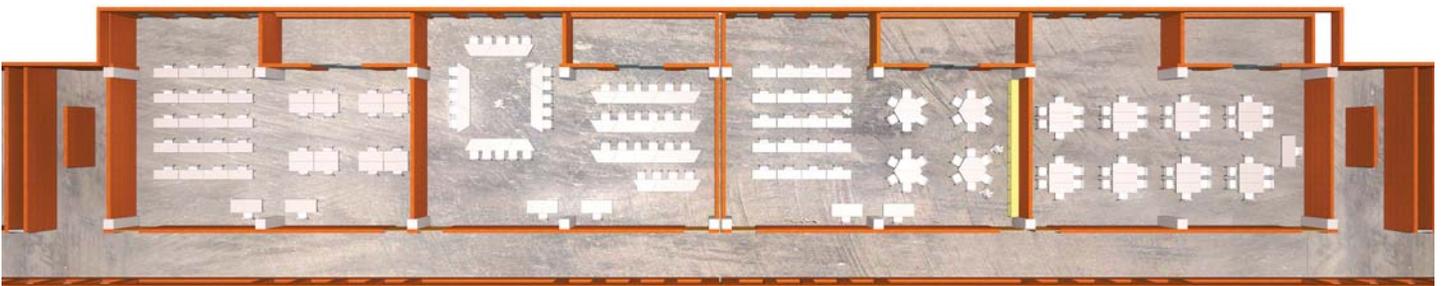


Gráfico 15. Amueblado Segundo Nivel

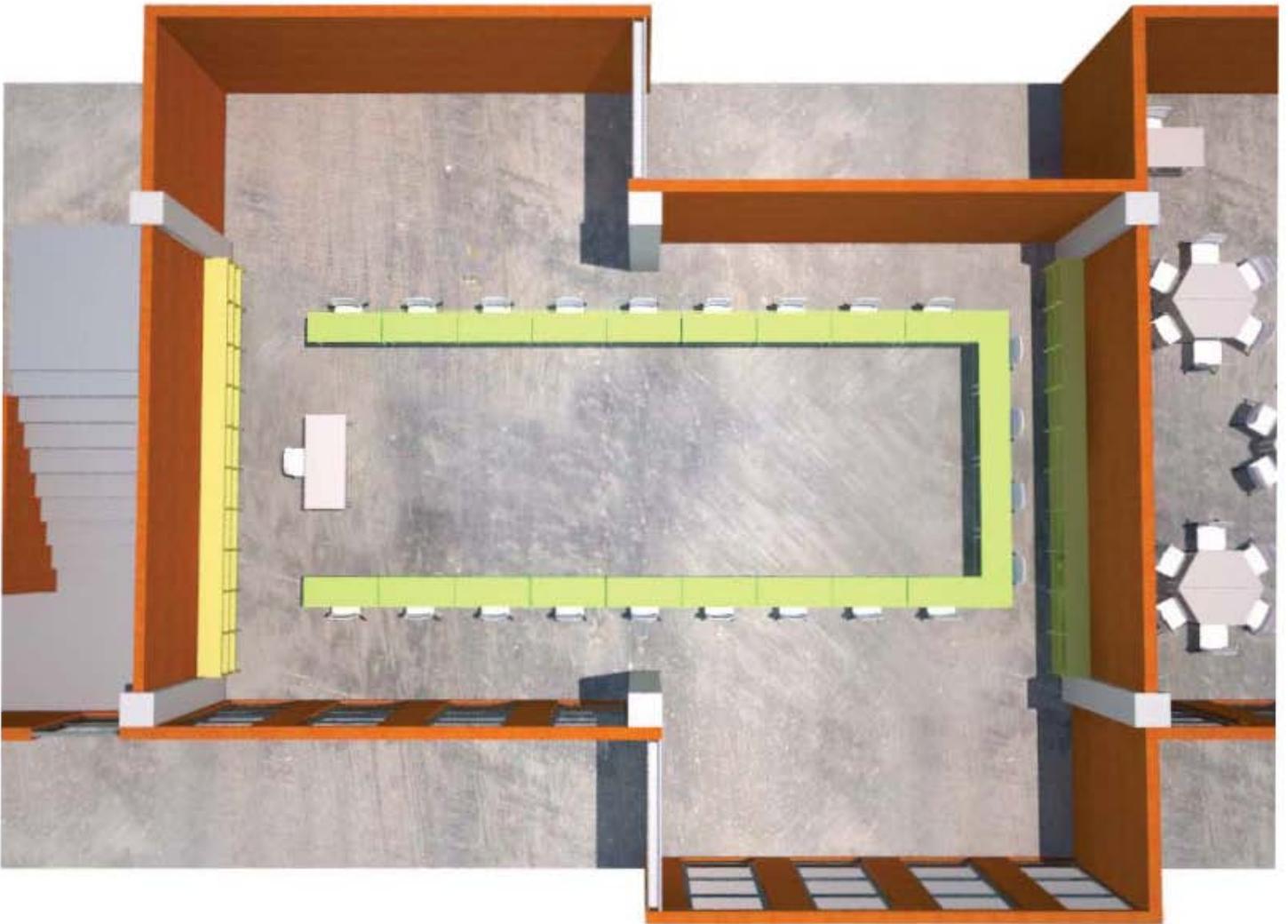


Gráfico 16. Disposición espacial de Aulas Planta Baja

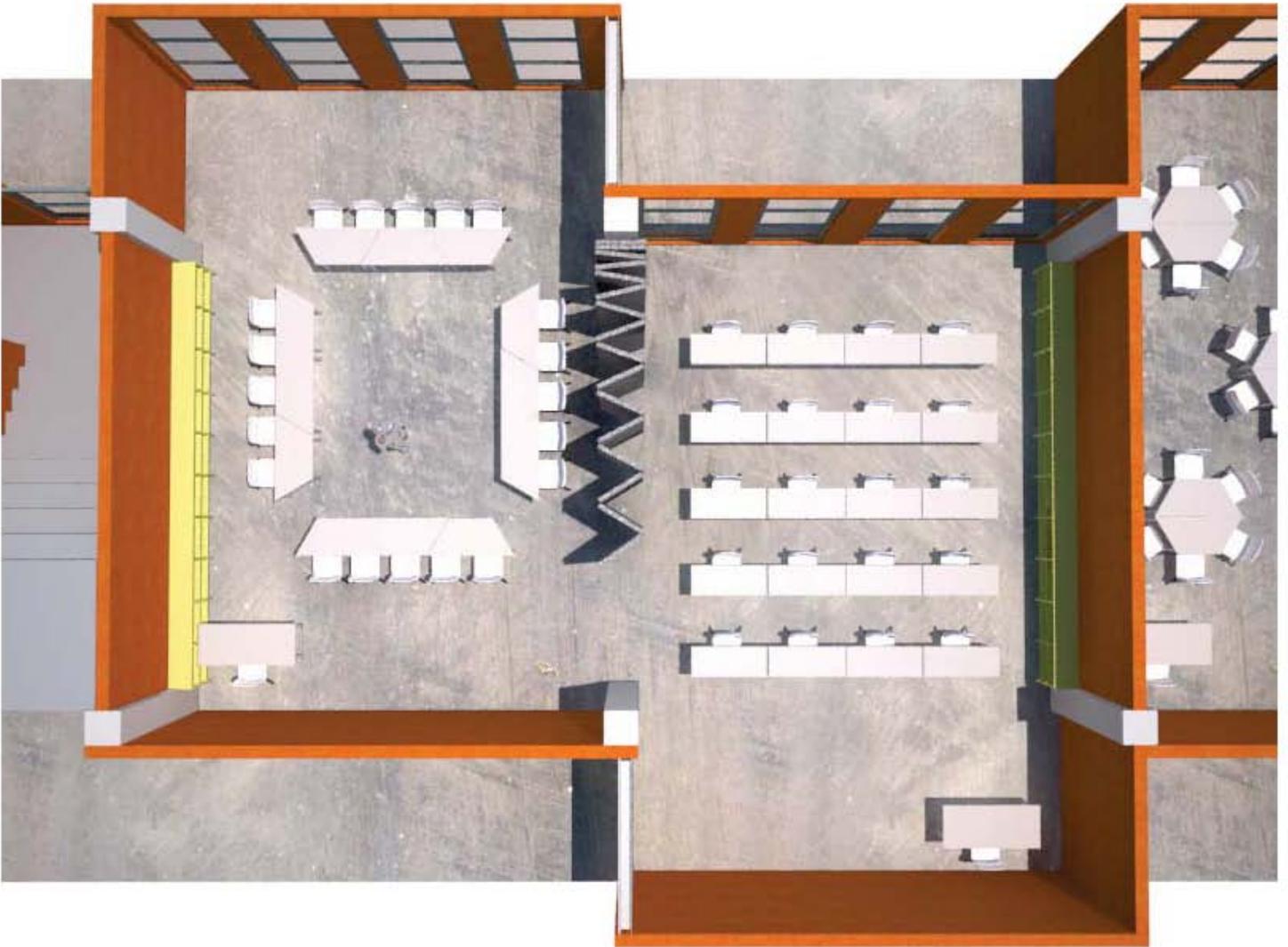


Gráfico 17. Disposición espacial del aulas Primer y Segundo Nivel

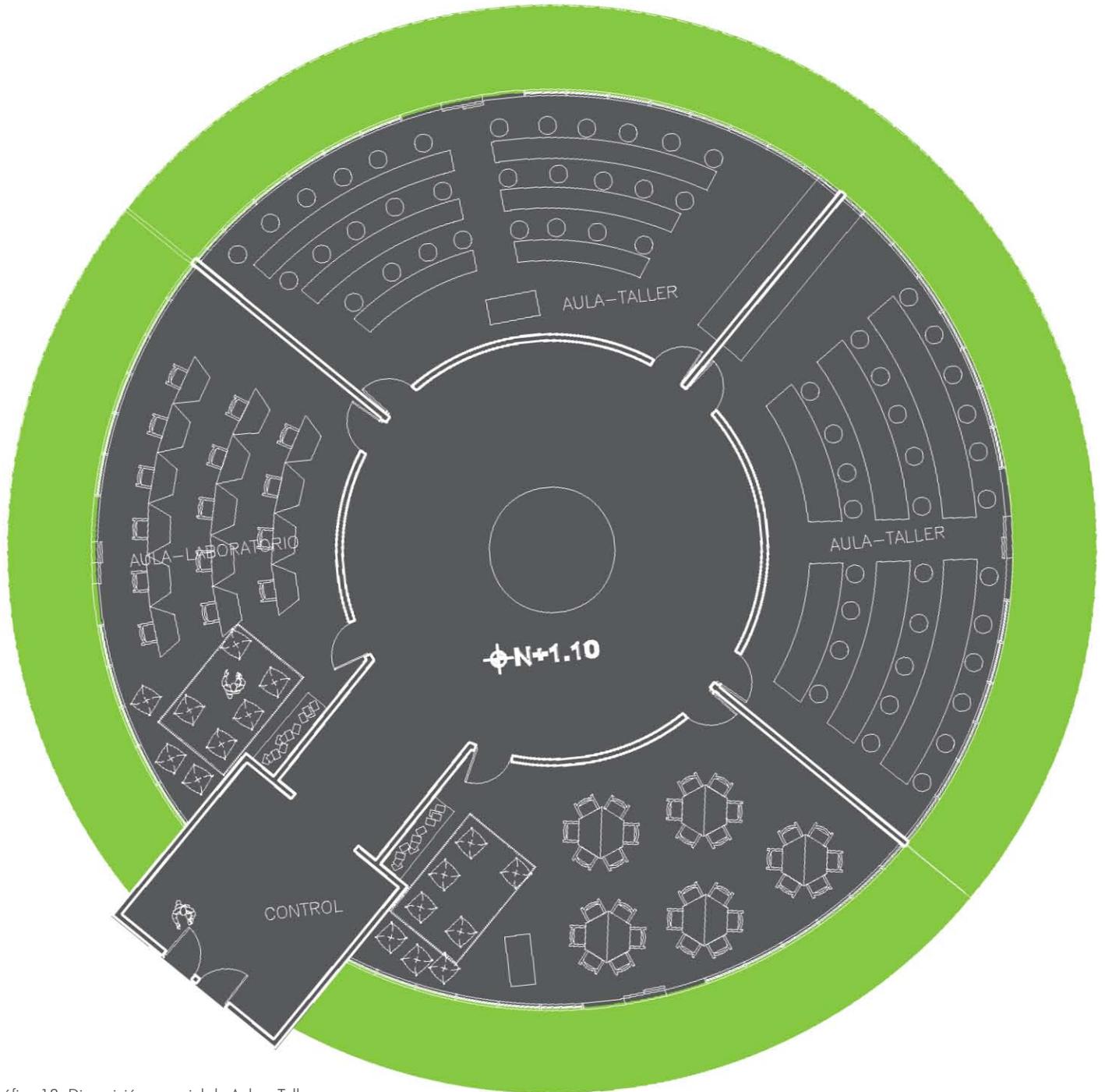


Gráfico 18. Disposición espacial de Aulas- Taller

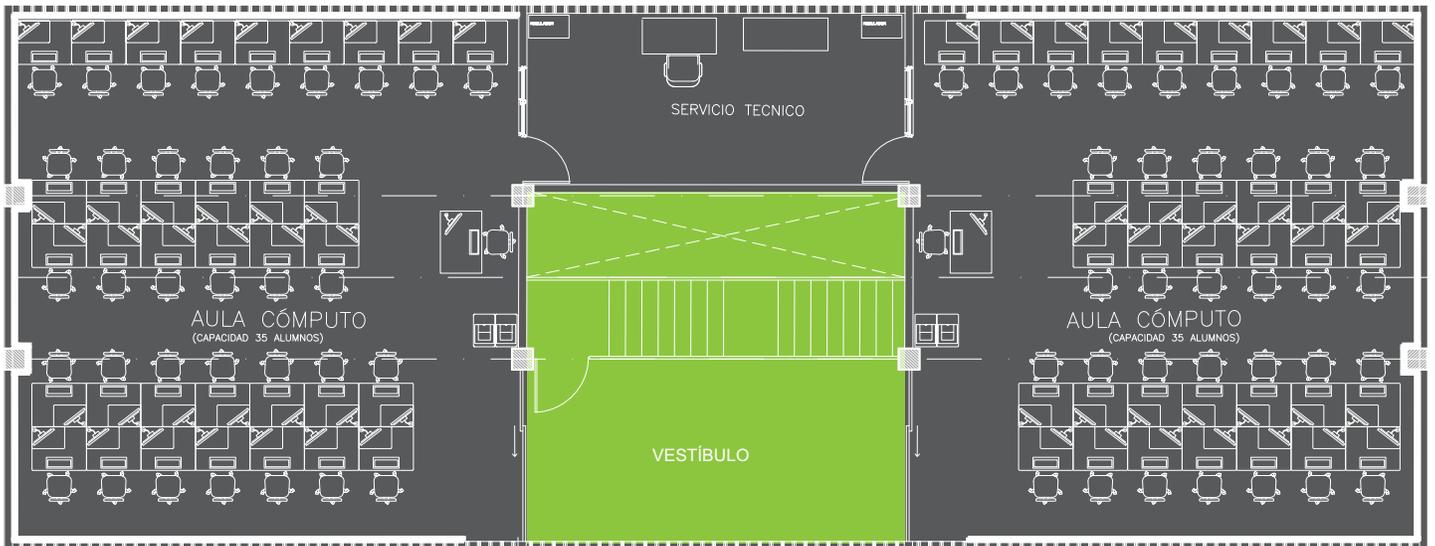


Gráfico 19. Disposición espacial del Laboratorio de Cómputo

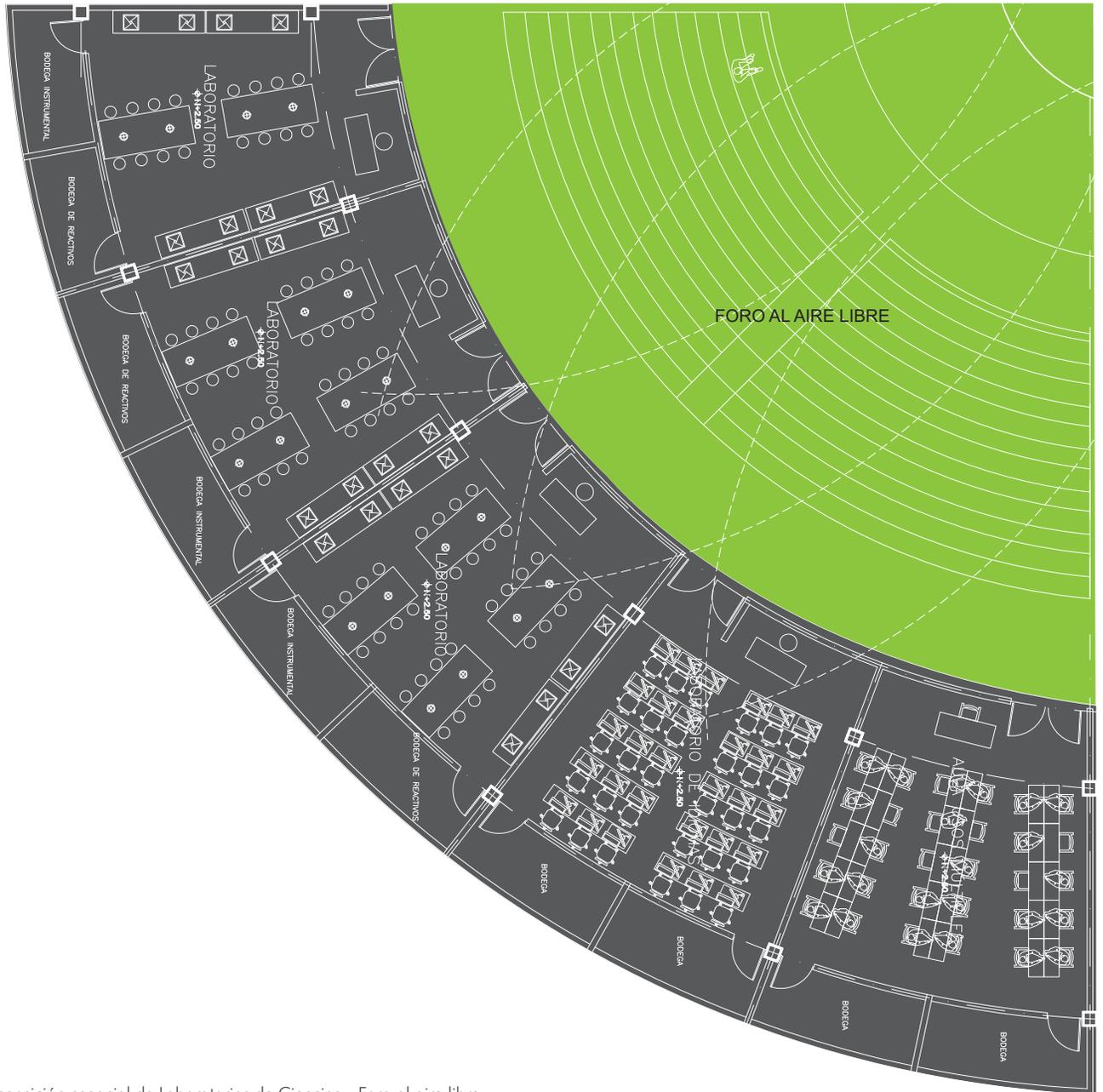


Gráfico 20. Disposición espacial de Laboratorios de Ciencias y Foro al aire libre

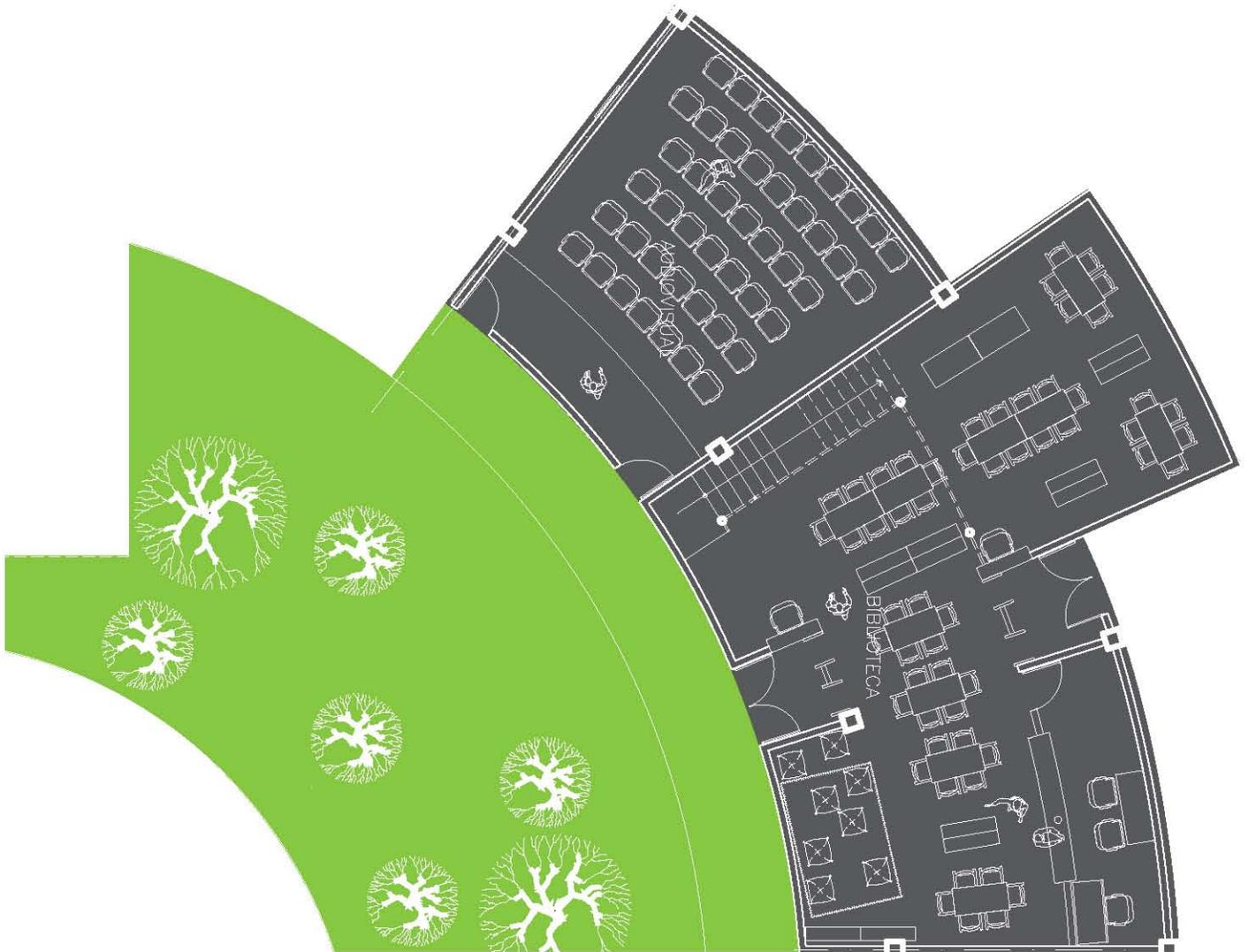


Gráfico 21. Disposición espacial de Biblioteca y Sala Audiovisual

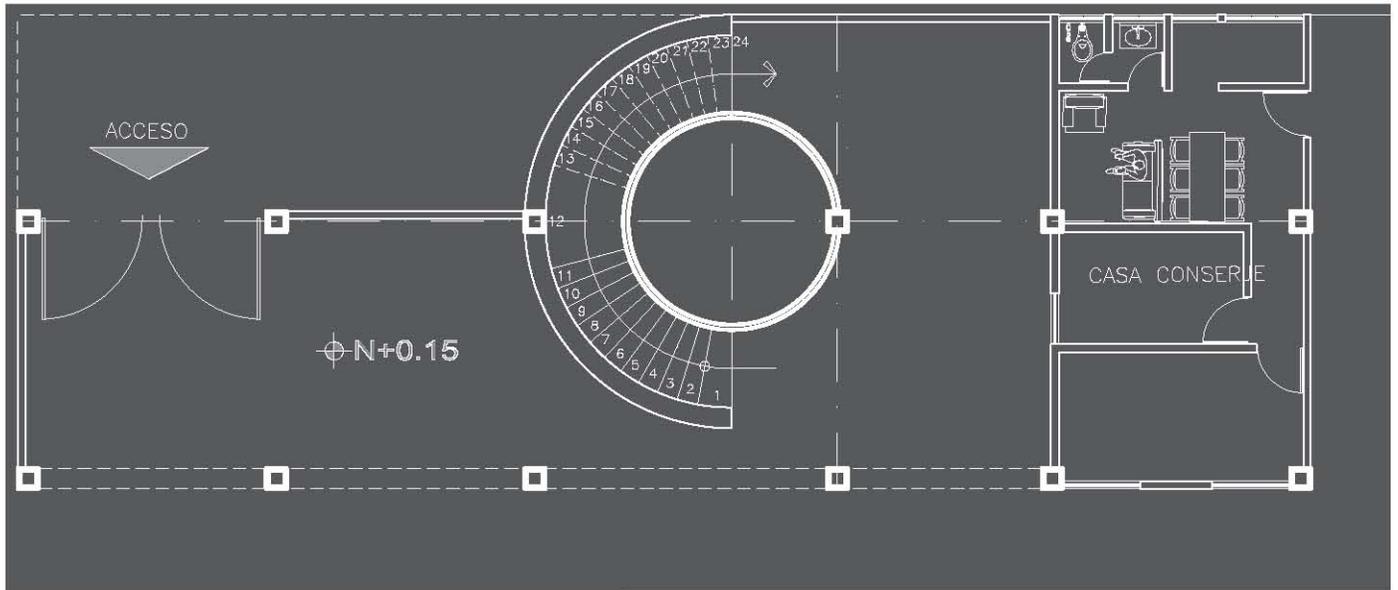


Gráfico 22. Disposición espacial de Edificio Administrativo Planta Baja

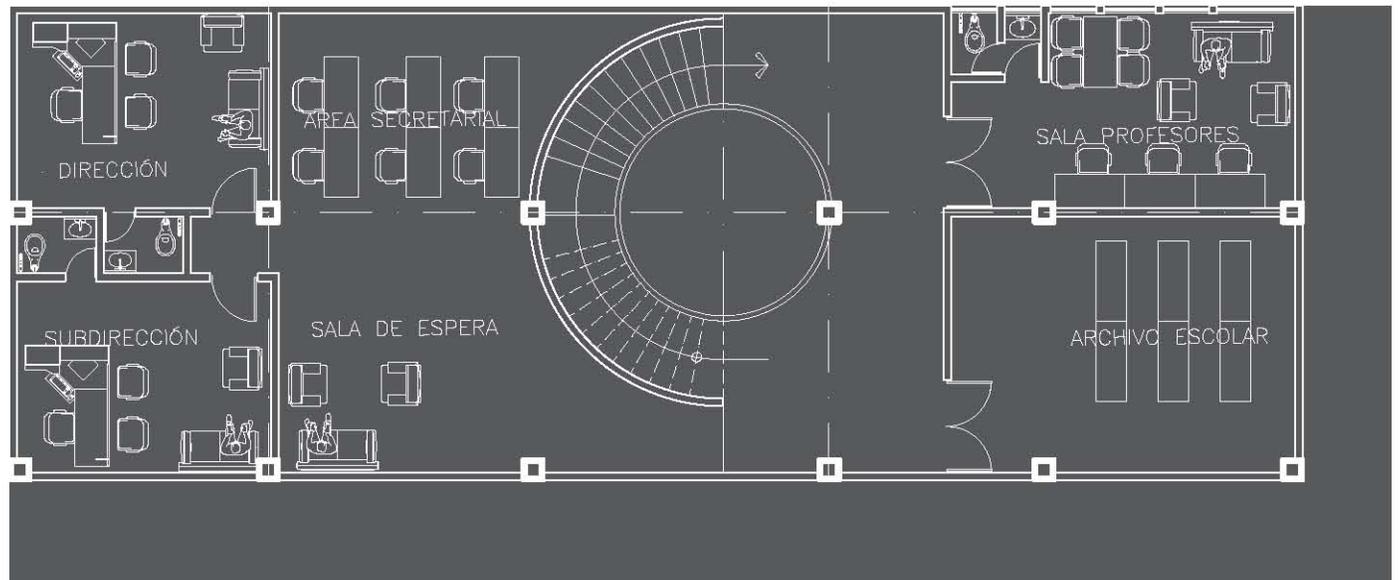


Gráfico 23. Disposición espacial de Edificio Administrativo Primer Nivel



Gráfico 24. Disposición espacial del Patio Cívico y Foro al aire libre

5.7. Memoria de Criterios de Instalaciones Eléctricas

El proyecto que se presenta propone el diseño de una instalación eléctrica para el edificio principal de aulas de la Escuela Secundaria General en San Andrés Totoltepec, Tlalpan, D.F. De acuerdo a los planos arquitectónicos, este edificio consta de tres niveles en donde se distribuyen cuatro aulas por nivel, dos módulos de circulación vertical (escaleras) por nivel y dos módulos sanitarios (hombres, mujeres) por nivel.

Esta instalación fue diseñada de manera que cumpla con los requisitos técnicos exigidos para lograr un funcionamiento óptimo y libre de riesgos.

Con respecto a los elementos fundamentales de la instalación, este diseño consta de un tablero principal para cada sección de tres niveles (2) con su respectivo interruptor. El tablero principal es surtido de energía por medio de una acometida trifásica (tres fases y un neutro) 208/120 V.

Para una mayor funcionalidad y mejor mantenimiento se han separado los circuitos en: Iluminación y contactos con puesta a tierra.

CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROYECTO

La elaboración del proyecto, para el diseño de la infraestructura eléctrica de este proyecto, se realizara evaluando los requerimientos para el suministro de fluido eléctrico a los diferentes ambientes previstos. Para el cual se realizara la planificación, dimensionamiento, y descripción de los circuitos eléctricos de iluminación y contactos con puesta a tierra.

CRITERIOS DE DISEÑO

El presente proyecto consta de dos partes:

* Un conjunto de planos donde se indican los circuitos de la instalación así como los datos necesarios y la ubicación de los puntos de utilización de la energía eléctrica.

* La presente memoria de criterios presenta la justificación de las instalaciones propuestas. Así mismo incluye las especificaciones técnicas de los equipos necesarios para la instalación.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Los circuitos de alumbrado que conforman el diseño están regidos por los criterios de diseño de iluminación artificial establecidos por el INIFED, que para el caso de Aulas de Educación Secundaria o Medio Superior es de 350 luxes.

Para seleccionar el equipo de iluminación se tomaron en cuenta los factores establecidos en la referida normatividad:

- a) Calidad de la luz; uniformidad, color, contraste y brillantez.
- b) Cantidad de luz: nivel de iluminación en el plano horizontal de trabajo de acuerdo con el uso del local.
- c) Características del sistema eléctrico: volts, fases y frecuencia.
- d) Atmósfera: limpia, polvosa, peligrosa, húmeda o corrosiva.
- f) Tipo de servicio: interior, exterior y temperatura ambiente.

-Se seleccionaron las luminarias fluorescentes de empotrar de 2x32 watts, lámpara de 32 watts TL80 arranque rápido, bulbo T8, base G13, F32t8/ADV841, 4100 K, 3100 lúmenes, gabinete de 1.22x0.60m, de lamina de acero calibre 22 USG en acabado poliéster con difusor de acrílico prismático de 3mm mínimo de espesor grado K23, operado con balastro electrónico de 2 x32 watts 127volts de AFP con 98% mínimo de eficiencia.

-En cuanto a apagadores se seleccionó el apagador sencillo 1P -1T, 10^o-125 volts con placa metálica del numero de ventanas según requiera h=1.20m

-Para contactos se seleccionaron el contacto trifásico en muro nema L14.20R 20^o-125/250 volts tipo twist-lock, en caja condulet "FS" y el contacto trifásico en piso, nema 14-20R, 20^o-125/250 volts tipo twist-lock, en caja ahogados en losa de concreto. Caja B2414 y placa 7320 hubbell.

Todos ellos cumplen con las especificaciones de calidad y seguridad, recomendadas por el INIFED, para proyectos eléctricos de planteles educativos.

Inventario de Luminarias y Contactos.

Cada una de las plantas (3) cuenta con los siguientes elementos:
Aulas: 86 Luminarias y 36 contactos

Sanitarios: Hombres cuenta con 3 luminarias y 2 contactos
Mujeres cuenta con 3 luminarias y 2 contactos

Escaleras: Cada módulo (2) cuenta con 3 luminarias

Los criterios correspondientes a ésta memoria han sido desarrollados apegándose a las Normas y Especificaciones para Estudios y Proyectos, Construcción e Instalaciones. Volumen 5. Instalaciones de Servicio. Tomo I. Instalaciones Eléctricas, que emite en INIFED.

El criterio de distribución de cargas y circuitos se han desarrollado considerando la potencia en volts-amperes (V.As), habiéndose aplicado factores de potencia correspondientes a las cargas.

1. Cálculo de alimentadores.

Para el cálculo de alimentadores se considera la carga total demandada, considerando una caída de tensión como máximo de 2.5%, y la ampacidad de alimentador.

2. Consideraciones sobre canalizaciones en tuberías.

De conformidad con lo establecido por las NOM-001-SEDE-2005 para instalaciones eléctricas se aplican las siguientes restricciones en la instalación de tuberías conduit:

Los conduit que alojan conductores de sistemas con voltajes diferentes (220-127V), se canalizan en tuberías separadas.

3. Número de conductores en tubería conduit.

El número de conductores que pueden instalarse en una tubería de acuerdo con la sección recta de la canalización y las secciones rectas de los conductores, incluyendo las secciones del cobre y las de los aislamientos, se basan en los siguientes porcentajes.

Para un solo conductor 53%
Para dos conductores 31%
Para tres o más conductores 40%

4. Calibres "AWG" mínimos en los conductores.

Los calibres mínimos AWG que se aplican a los conductores son los siguientes:

Para circuitos derivados de alumbrado, contactos y fuerza Cal 12 AWG. O de acuerdo al cálculo que se obtenga en los circuitos se indica el calibre del conductor que se requiera.

5. Capacidad de conducción de corriente y factores de agrupamiento de las ampacidades de los conductores

Capacidades de Conducción de Corriente.
Para conductores THW de cobre, calibre AWG.
Tipo THW 75 °C. en conduit ó al aire

Los conductores tipo THW 75 °C, se utilizan en instalaciones de alumbrado, contactos, fuerza y alimentaciones de los tableros.

Por el agrupamiento de los conductores dentro de una canalización, se aplican los siguientes factores de acuerdo con la tabla;

Cuadro III. Agrupamiento de Conductores dentro de una canalización

| Número de conductores | Porcentaje (%) | Factor |
|-----------------------|----------------|--------|
| De 4 a 6 | 80% | 0.8 |
| De 7 a 9 | 70% | 0.7 |
| De 10 a 20 | 50% | 0.5 |
| De 21 a 30 | 45% | 0.45 |
| De 31 a 40 | 40% | 0.40 |
| Más de 41 | 35% | 0.35 |

Fuente: Elaboración propia con datos de las Normas y Especificaciones para Estudios y Proyectos, Construcción e Instalaciones. Volumen 5. Instalaciones de Servicio. Tomo I. Instalaciones Eléctricas. INIFED.

El criterio seguido en el proyecto, es el de no agrupar más de 9 conductores en los circuitos derivados en tubo conduit y no más de 4 conductores en tuberías para alimentadores.

Se considera una temperatura ambiente de 30 grados centígrados

De acuerdo a la superficie y al tipo de inmueble, se determino la cantidad de puntos de luz, de la misma forma se procedió a determinar la cantidad de contactos necesarios en cada una de las aulas.

Para el dimensionamiento de las protecciones de cada uno de los circuitos se observo la capacidad térmica de los conductores del circuito. En este caso de los conductores se tomaron en cuenta

los criterios de capacidad de conducción de corriente y máxima caída de tensión admisible.

DISEÑO DE CIRCUITOS

Los circuitos fueron diseñados tomando en cuenta su funcionalidad, se cuentan con circuitos de:

- * Iluminación a tierra
- * Contactos con tierra

Los circuitos se distribuyeron de acuerdo a la cercanía del tablero seccional, determinándose un tablero principal en la cometa.

5.8. Memoria de Criterios de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias

La presente memoria corresponde al diseño de las instalaciones hidráulicas y sanitarias para los módulos sanitarios (hombres y mujeres) para el edificio principal de aulas de la Escuela Secundaria General en San Andrés Totoltepec, Tlalpan, D.F. De acuerdo a los planos arquitectónicos, este edificio consta de tres niveles en donde se distribuyen dos módulos sanitarios por nivel.

Esta instalación fue diseñada de manera que cumpla con los requisitos técnicos exigidos para lograr un funcionamiento óptimo y libre de riesgos.

Con respecto a los elementos fundamentales de la instalación, este diseño consta de dos módulos sanitarios por cada nivel, el de hombres consta de 2 inodoros regulares, 2 mingitorios y 3 lavabos regulares, además, 1 inodoro y 1 lavabo para personas con discapacidad, y el de mujeres que consta de 4 inodoros regulares, 3 lavabos regulares, además de 1 inodoro y 1 lavabo para personas con discapacidad. El suministro de agua potable se da a través de la red municipal y el desalojo de aguas negras se da a través del drenaje municipal.

Para una mayor funcionalidad y mejor mantenimiento se han separado las aguas: negras y grises y jabonosas estas últimas son enviadas a una planta de tratamiento que existe dentro del mismo predio escolar.

CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROYECTO

La elaboración del proyecto, para el diseño de la infraestructura hidráulica y sanitaria se realizó evaluando los requerimientos para el suministro de agua potable a los muebles previstos, así como su desalojo. Para el cual se realizó la planificación, dimensionamiento, y descripción de los ramales y diámetros de tuberías para abastecimiento y desalojo de agua.

CRITERIOS DE DISEÑO

El presente proyecto consta de dos partes:

* Un conjunto de planos donde se indican los ramales de la instalación así como los datos necesarios y la ubicación de los puntos de utilización de agua potable y drenaje tanto del conjunto, como en específico del edificio de aulas.

* La presente memoria de criterios presenta la justificación de las instalaciones propuestas. Así mismo incluye las especificaciones técnicas de los equipos necesarios para la instalación.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Los ramales de suministro y desalojo de agua que conforman el diseño están regidos por los criterios de diseño establecidos por el INIFED.

Para seleccionar el material y diámetro de la tubería de suministro y distribución se tomaron en cuenta los factores establecidos en la referida normatividad:

- La tubería de 75mm de diámetro y menores serán de cobre rígido tipo M.
- Las de 100mm de diámetro y mayores serán de PVC, RD-26 (11kg/cm²) ó RD-32.5 (9.15 kg/cm²) según sea la presión de trabajo más la presión por golpe de ariete.

Las conexiones del sistema de distribución de agua fría deben ajustarse a las siguientes indicaciones:

- Las tuberías de cobre para agua deberán ser de bronce fundido o de cobre forjado para soldar por capilaridad.
- En caso de las tuberías de PVC, éstas serán de PVC para cementar o bien tipo Anger.

c) En cruceros es necesario utilizar piezas especiales de fierro fundido con bridas, para una presión mínima de 8.8 kg/cm² (125 psi)

Criterio de Calculo de Gastos

Para determinar el gasto de cada uno de los tramos de los módulos sanitarios, se calculará por medio del Metodo de Roy B. Hunter, asignando una unidad mueble (UM), por cada salida de agua fría.

Selección de Diámetros de Tuberías en Ramales o líneas secundarias

En este punto se determinó que el sistema más pertinente para el proyecto es el de Presión por gravedad, y se tomó en cuenta los diámetros propuestos por dicha normatividad para los tipos de muebles empleados en el proyecto de acuerdo a la siguiente tabla:

Cuadro IV. Diámetros de Tuberías en Ramales o líneas secundarias (fragmento)

| Mueble | Diámetro (mm) | Spud(mm) | Carga de Trabajo (mca) |
|---------------------------|---------------|----------|------------------------|
| Inodoro con fluxometro | 25 | 32 ó 38 | 7 |
| Lavabo | 13 | ----- | 2 |
| Mingitorio con fluxometro | 13 | 19 | 2 |
| Vertedero | 13 | ----- | 2 |

Fuente: Normas y Especificaciones para Estudios y Proyectos, Construcción e Instalaciones. Volumen 5. Instalaciones de Servicio. Tomo II. Instalaciones Hidrosanitarias. INIFED.

Los muebles seleccionados para el proyecto deberán ser de calidad estándar y cumplir con las especificaciones de seguridad para el fin educativo, recomendadas por el INIFED, para proyectos hidro-sanitarios de planteles educativos.

Inventario de Unidades Mueble (UM).

Cada una de las plantas (3) cuenta con los siguientes elementos:
Sanitarios Hombres: hombres consta de 3 inodoros, 2 mingitorios y 4 lavabos
Sanitarios Mujeres constan de 5 inodoros regulares y 4 lavabos.

Los criterios correspondientes a ésta memoria han sido desarrollados apeguándose a las Normas y Especificaciones para Estudios y Proyectos, Construcción e Instalaciones. Volumen 5. Instalaciones de Servicio. Tomo II. Instalaciones Hidrosanitarias, que emite el

INIFED.

Cálculo de Unidades Mueble (UM) de Servicio Intermitente.

Para el cálculo de UM se considera la totalidad de las salidas de agua existentes en cada módulo refiriéndose a la siguiente tabla:

Cuadro V. Determinación de Unidades Mueble por módulo sanitario (Hombres)

| Mueble | Unidad de Consumo (UM) | Muebles propuestos | Unidades de Consumo generado |
|---------------------------|------------------------|--------------------|------------------------------|
| Inodoro con fluxometro | 5 | 3 | 15 |
| Lavabo | 1 | 4 | 4 |
| Mingitorio con fluxometro | 3 | 2 | 6 |
| Vertedero | 1 | 1 | 1 |
| Total | ---- | 10 | 26 |

Fuente: Elaboración propia con datos de las Normas y Especificaciones para Estudios y Proyectos, Construcción e Instalaciones. Volumen 5. Instalaciones de Servicio. Tomo II. Instalaciones Hidrosanitarias. INIFED.

Cuadro VI. Determinación de Unidades Mueble por módulo sanitario (Mujeres)

| Mueble | Unidad de Consumo (UM) | Muebles propuestos | Unidades de Consumo generado |
|---------------------------|------------------------|--------------------|------------------------------|
| Inodoro con fluxometro | 5 | 5 | 25 |
| Lavabo | 1 | 4 | 4 |
| Mingitorio con fluxometro | 3 | ---- | ---- |
| Vertedero | 1 | 1 | 1 |
| Total | ---- | 10 | 30 |

Fuente: Elaboración propia con datos de las Normas y Especificaciones para Estudios y Proyectos, Construcción e Instalaciones. Volumen 5. Instalaciones de Servicio. Tomo II. Instalaciones Hidrosanitarias. INIFED.

MÁXIMO CONSUMO PROBABLE

Para determinarlo, se utilizó la Tabla 2.4, de la referida normatividad para instalaciones con fluxómetros.

La referida tabla establece los siguientes valores para las unidades mueble de cada módulo sanitario (H y M).

Se tomó en cuenta el valor inmediato superior sobre el módulo de mayor unidades de consumo generado, que en este caso es el modulo de mujeres con 31 para unificar los diámetros en toda la instalación.

Cuadro VII. Máximo Consumo Propable (Tabla 2.4 fragmento)

| Unidades Mueble | Gasto Q (lps) | Diámetro mm | Diámetro pulg. | Área (m ² x 1000) | Velocidad (mps) | K | Hf (%) |
|-----------------|---------------|-------------|----------------|------------------------------|-----------------|-------|--------|
| 28 | 2.51 | 38 | 1.53 | 1.18 | 2.12 | 28061 | 17.68 |
| 35 | 2.75 | 38 | 1.53 | 1.18 | 2.33 | 28061 | 21.22 |

Fuente: Normas y Especificaciones para Estudios y Proyectos, Construcción e Instalaciones. Volumen 5. Instalaciones de Servicio. Tomo II. Instalaciones Hidrosanitarias. INIFED.

VELOCIDAD DE FLUJO

No deberá ser mayor de 3 m/s para evitar ruidos molestos. Si la presión en la red municipal o en la fuente de abastecimiento es menor que la necesaria para la correcta operación del sistema de distribución, se colocarán tinacos o tanques que proporcionen la presión correcta. Cuando se tenga una presión mayor de 4.0 kg/cm², se colocarán válvulas reductoras de presión para protección de la instalación.

INSTALACIONES SANITARIAS

El proyecto del drenaje para la eliminación o desalojo de las aguas negras y pluviales de un edificio, esta basado en las consideraciones siguientes:

LA RED DE DRENAJE

La red de drenaje propuesta es mixta, es decir, se cuanta con desalojo de aguas negras a la red municipal y el tratamiento de aguas grises y jabonosas dentro del mismo predio, así como la recolección de agua pluvial.

UNIDADES DE DESCARGA

Se entenderá por unidad de descarga, la cantidad de agua que desaloja un mueble en uso intermitente normal, en un minuto y que equivale aproximadamente a 28 lt/min para un desagüe de 32 mm de diámetro. A continuación se dan las unidades de descarga correspondientes a los distintos diámetros de salida de los muebles utilizados:

Cuadro VIII. Determinación de Unidades de Descarga

| Mueble | Unidad de Descarga | Tamaño mínimo de la conexión (mm) |
|---------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Inodoro con fluxometro | 6 | 100 |
| Lavabo | 1 | 32 |
| Mingitorio con fluxometro | 3 | 50 |
| Coladera | 3 | 50 |

Fuente: Elaboración propia con datos de las Normas y Especificaciones para Estudios y Proyectos, Construcción e Instalaciones. Volumen 5. Instalaciones de Servicio. Tomo II. Instalaciones Hidrosanitarias. INIFED.

DISEÑO DEL DIÁMETRO DE TUBERÍAS

El diámetro de las tuberías de drenaje se diseño atendiendo a la dotación de agua y a la máxima horaria de descarga probable. La separación de la red de aguas pluviales, se proyectó para el desalojo de azoteas y áreas exteriores en función de la precipitación pluvial correspondiente a una hora de duración y un periodo de retorno de dos años. En la siguiente tabla se dan los diámetros de tuberías para una precipitación de 100 milímetros por hora y para distintas pendientes de la red.

Cuadro IX. Determinación de Diámetros de tuberías

| Colector Pendiente % Diámetro (mm) | Superficie drenada (m ²) | | |
|--|--------------------------------------|------|------|
| | 1 | 2 | 4 |
| 6 | ---- | 95 | 140 |
| 102 | 150 | 200 | 290 |
| 152 | 390 | 560 | 780 |
| 204 | 810 | 1100 | 1620 |
| 254 | 1410 | 1820 | 1820 |

Fuente: Elaboración propia con datos de las Normas y Especificaciones para Estudios y Proyectos, Construcción e Instalaciones. Volumen 5. Instalaciones de Servicio. Tomo II. Instalaciones Hidrosanitarias. INIFED.

El área de azotea de cada una de las secciones del edificio es de 368 m², por lo que la pendiente recomendada es del 1% y un diámetro del colector de 152 mm.

BAJADAS

El diámetro de las bajadas dependerá del número y distribución de los muebles sanitarios que descarguen en ellas. En la siguiente tabla se señalan el numero de unidades de descarga por cada módulo y los diámetros que tienen los ramales y bajadas para el edificio principal de tres plantas, en función del número de unidades de descarga:

Cuadro X. Determinación de Diámetros de Bajadas por módulo sanitario (Hombres)

| Mueble | Unidad de Descarga | Muebles propuestos | Unidades de Descarga generada |
|---------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|
| Inodoro con fluxometro | 6 | 3 | 18 |
| Lavabo | 1 | 4 | 4 |
| Mingitorio con fluxometro | 3 | 2 | 6 |
| Coladera de piso | 3 | 3 | 9 |
| Total | ---- | 12 | 37 |

Fuente: Elaboración propia con datos de las Normas y Especificaciones para Estudios y Proyectos, Construcción e Instalaciones. Volumen 5. Instalaciones de Servicio. Tomo II. Instalaciones Hidrosanitarias. INIFED.

Cuadro XI. Determinación de Diámetros de Bajadas por módulo sanitario (Mujeres)

| Mueble | Unidad de Descarga | Muebles propuestos | Unidades de Descarga generada |
|---------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|
| Inodoro con fluxometro | 6 | 5 | 30 |
| Lavabo | 1 | 4 | 4 |
| Mingitorio con fluxometro | 3 | ---- | ---- |
| Coladera de piso | 3 | 3 | 9 |
| Total | ---- | 12 | 43 |

Fuente: Elaboración propia con datos de las Normas y Especificaciones para Estudios y Proyectos, Construcción e Instalaciones. Volumen 5. Instalaciones de Servicio. Tómo II. Instalaciones Hidrosanitarias. INIFED.

En base a esta contabilización se determinó que para las salidas de aguas negras provenientes de inodoros y mingitorios se unificarán a un diámetro de 100 mm y para las salidas de aguas grises y jabonosas provenientes de lavabos y vertederos se unificarán a 50 mm en ramales y el diámetro de la bajada en 100 mm.

5.9. Materiales

Los materiales de que esta conformado el proyecto reúnen dos características: por una parte se requiere que sean materiales con características térmicas y acústicas adecuadas y por el otro que sean de acabados duraderos y bajo costo de mantenimiento, esto con el fin de optimizar los recursos con que cuenta la escuela para este tipo de actividades.

Estas características en los materiales de ninguna forma están contrapuestas con la estética misma del edificio, por el contrario busca darle un carácter propio a la edificación escolar.

Los materiales elegidos para conformar la imagen del edificio son:

Concreto aparente para elementos estructurales como son columnas, trabes y losa., tabique rojo vidriado para muros divisorios y muros bajos y aluminio anodizado para cancelería.

5.10. Presupuesto

El costo total de la construcción del edificio principal del conjunto (Edificio de Aulas), fue estimado en base al método de Análisis de Precios Unitarios y al catálogo de conceptos de Obra emitido por la Gerencia de Programación y Evaluación Técnica, con las variaciones pertinentes en razón de que este proyecto no es un proyecto tipo CAPFCE.

El costo total de la Obra es de \$6,453,716.29, este presupuesto incluye trabajos preliminares, cimentación, estructura, albañilería,

instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, herrería, cancelería, puertas, acabados, mobiliario y obra exterior. Ver anexo Presupuesto.

En base a este presupuesto se determinó que el costo promedio de cada aula de este edificio es de \$ 268904.84.

Este costo promedio me llevó a reflexionar sobre un fenómeno que está sucediendo actualmente en la construcción de espacios educativos en nuestro país: las llamadas aulas prefabricadas.

Actualmente, y gracias a la descentralización de las labores de programación, presupuesto y construcción de espacios educativos, que en un principio fue gestionado desde una administración central y que hoy en día realizan cada uno de los estados, este tipo de “construcciones” va en aumento. En perjuicio de la calidad, durabilidad, habitabilidad y confort de las escuelas de nuestro país.

Aula Tradicional VS Aula Prefabricada

En los últimos años se ha dado una proliferación de la “construcción” de las llamadas aulas prefabricadas, que en su origen sirvieron como alternativa ante la necesidad de espacios provisionales para impartir educación ante los deterioros ocasionados a la infraestructura escolar causada por fenómenos naturales.

Dichas aulas, ofrecen el beneficio de su rápido ensamblaje y su costo 30% menor, en relación con la construcción tradicional.

De acuerdo con el artículo “Aula y Cifras Prefabricadas” publicado en el Diario Cuarto Poder de Chiapas, en la pasada administración (2006-2012) se construyeron en ese estado 3 mil 890 aulas prefabricadas con una inversión total de 972 millones 500 mil pesos, es decir, un costo promedio de 250 mil pesos por aula.

Un reporte del Instituto de Infraestructura Física Educativa del estado de Chiapas (Inifech) indica que el precio en promedio de un aula de GMI es de 261 mil 750 pesos, pero se le debe sumar el 80 por ciento para cubrir la obra exterior debido a que el paquete no integra ese concepto.

Comparándola con un aula de concreto, el ahorro es de sólo 30 mil pesos. En cuanto al tiempo, las distribuidoras aseguraban que las aulas se ensamblaban en cinco días, pero no contemplan el tiempo del traslado de estados más allá del centro del país.

Tampoco permiten cumplir con el señalamiento de Protección Civil de que cada escuela se convierte en albergue ante fenómenos naturales. La fragilidad de sus paredes de plástico y techo de lámina impide considerarlas un sitio seguro.

Conclusión

El presente trabajo de investigación me permitió reflexionar sobre la situación del diseño de espacios educativos en nuestro país, pudiendo observar que a lo largo de los años se ha detenido de manera evidente el avance de las directrices de diseño de espacios dedicados a la educación, teniendo como consecuencia espacios estandarizados, basados en una concepción puramente funcionalista de los espacios educativos, conceptos que hace más de medio siglo respondieron a una situación económica, política, social y pedagógica, que en nuestros días carecen ya de vigencia.

El proyecto propuesto busca crear espacios que respondan a un contexto histórico y en este caso en particular a las reformas educativas en educación básica y la introducción cada vez más generalizada de la tecnología como herramienta educativa.

El trabajo de investigación presentado sirvió como herramienta documentativa de las estrechas relaciones que hay entre el quehacer arquitectónico con otras disciplinas como la pedagogía, y como estas herramientas son útiles para realizar una práctica arquitectónica más consciente y pertinente, buscando ofrecer soluciones más apegadas a la práctica educativa y al habitar del espacio escolar.

Resulta de vital importancia para el quehacer arquitectónico generar soluciones espaciales que propicien en la comunidad educativa un sentido de pertenencia al edificio escolar. Una identidad que sirva de coadyuvante de mejores prácticas y mejores rendimientos escolares.

La configuración espacial juega un papel relevante en la generación de ambientes propicios para enseñar y para aprender. Las condiciones de temperatura, acústica, flexibilidad, iluminación, ventilación, como en cualquier espacio habitable, son determinantes para el buen funcionamiento de los espacios destinados a la labor educativa.

Resulta necesario hacer una reflexión profunda de las necesidades de los habitantes de estos espacios y hacer el cuestionamiento pertinente de que papel debe tomar la arquitectura, en la solución innovadora a estas necesidades de habitar, de utilizar el espacio y de apropiarse de él, para que las infinitas relaciones que se dan a diario en el entorno escolar sean más fructíferas. Lo anterior nos

llevará a transitar del diseño y construcción de edificios escolares a la generación de lo que actualmente se conoce como ambientes de aprendizaje.

Bibliografía

BURIAN, EDWARD. Modernidad Y Arquitectura En México, Gustavo Gili, Barcelona, 1998.

IANNINI MARTINEZ H. (comp.) Charlas De Pedro Ramirez Vazquez, UAM/Gernika, México, 1987.

HERAS MONTOYA, L. (1997): Comprender el Espacio Educativo

RIVERA, RUTH. Catalogo del Congreso Internacional de Arquitectura Escolar, organizado por la UIA y el INBA. México, 1962

LICNERSKI, JOAO RICARDO. Las grandes intervenciones urbanas como espacio de Centralidad. Universidad Politécnica de Valencia.

BRANDARIZ, G. (1998) La arquitectura escolar de inspiración sarmientina, Buenos Aires, EUDEBA.

ROSS, A., UNDURRAGA, C., DEVES, A. (2004). Escuelas Básicas ARQ (Santiago). (56)

BRANDARIZ, G. (1997) Los lugares donde se enseña", Todo es historia, N° 356, Buenos Aires, pp. 74-90.

CABANELLAS, I. y ESLAVA, C. (2005), Territorios de la infancia. Diálogos entre arquitectura y pedagogía, Barcelona, Graó, p. 63.

SANTA ANA LOZADA, LUCIA, Arquitectura Escolar en México, CIEPFA-UNAM

REMESS PÉREZ, MIRIAM. Educación, Arquitectura y Desarrollo Sostenible, hacia una regionalización de la arquitectura escolar. México 2007. 204 p.

VALDERRAMA, CARLOS EDUARDO. (2007). Ciudadanía y Comunicación. Saberes, opiniones y haceres escolares. Bogotá: Siglo del Hombre Editores.

GARCÍA RAMOS, DOMINGO. Arquitectura Escolar Mexicana, Cuadernos de Bellas Artes, SEP. México 1963

APUNTES PARA LA HISTORIA Y CRÍTICA DE LA ARQUITECTURA MEXICANA DEL S. XX: 1900-1980 V.2, INBA, México, 1982.

ARAÑÓ, AXEL, ED. Arquitectura Escolar SEP 90 años. CONACULTA-SEP. México 2011.

ONU- UNESCO, Década por una educación para la sostenibilidad, 2002

Paginas de Internet:

www.archdaily.com

http://www.urbipedia.org/index.php/Diseño_pasivo

ANEXOS

- Criterio estructural del edificio principal (Aulas)
- Tablas de cálculo bajo la metodología de Análisis de Precios Unitarios
- **Planos del Proyecto**
 - Arquitectónicos
 - Estructurales
 - Instalaciones Electricas
 - Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias

ANEXO. CRITERIO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO PRINCIPAL (AULAS)

PROYECTO: ESCUELA SECUNDARIA GENERAL EN SAN ANDRÉS
TOTOLTEPEC, TLALPAN, DISTRITO FEDERAL.

Bajada de Cargas

Áreas tributarias

AT1: 2.96 m²

AT2: 14.39 m²

AT3: 7.28 m²

AT4: 6 m²

AT5: 9 m²

AT6: 12.45 m²

AT7: 6.22 m²

DETERMINACIÓN DE CARGAS UNITARIAS

PESO VOLUMÉTRICO (KG/M³) <--POR--> ESPESOR(M) <--
IGUAL A--> W (KG/M²)

LOSA DE AZOTEA

IMPERMEABILIZANTE: 15KG/M³ POR 0.005M = 0.075KG/M²

ENLADRILLADO: 1600KG/M³ POR 0.02M = 32KG/M²

ENTORTADO: 1900KG/M³ POR 0.04M = 76KG/M²

CONCRETO: 2400KG/M³ POR 0.10M = 240KG/M²

PLAFOND: 1500KG/M³ POR 0.096 M = 144KG/M²

CARGA MUERTA: 492KG/M²

SE CONSIDERA UNA CARGA VIVA DE: 170KG/M² (se propone
de acuerdo a la construcción)

CARGA ADICIONAL: 40KG/M²

CARGA TOTAL WT: 702KG/M²

FACTOR DE CARGA: 1.5

CARGA DE DISEÑO: 1053 KG/M²

PRETIL (MURO DE TABIQUE):

PINTURA VINILICA: 1300KG/M³ POR 0.02M = 26 KG/M²

APLANADO DE YESO: 1500KG/M³ POR 0.02M = 30KG/M²

MORTERO CEMENTO ARENA: 2000KG/M³ POR 0.05M =
100KG/M²

MURO DE TABIQUE: 1500 KG/CM³ X 0.14M = 210 KG/M²

CARGA MUERTA: 366 KG/M²

CARGA VIVA: 170 KG/M²

CARGA ADICIONAL: 40KG/M²

CARGA TOTAL (WT): 576KG/M²

FACTOR DE CARGA: 1.5

CARGA DE DISEÑO: 864 KG/M²

TABLERO 1

AT1: 2.26 m² x 1053kg/m² = 2379.78 kg / 3.44m = 691.80
kg/m

AT1: 2.26 m² x 1053kg/m² = 2379.78 kg / 3.44m = 691.80
kg/m

AT2: 14.39 m² x 1053kg/m² = 15152.67 kg / 6m = 2525.45
kg/m

AT2: 14.39 m² x 1053kg/m² = 15152.67 kg / 6m = 2525.45
kg/m

PRETIL: 6 m x 0.9 m = 5.4m² x 864kg/m² = 4665.6 kg

WT: 39730.5 kg

TABLERO 2

AT3: 7.28 m² x 1053kg = 7665.84

AT3: 7.28 m² x 1053kg = 7665.84

PRETIL: 9 m x 0.9 m = 8.1 m² x 864kg/m² = 6998.40 kg

WT: 22330 kg

TABLERO 3

AT5: 9m² x 1053kg/m² = 9477 kg

WT: 37908 kg

TABLERO 4

AT6: 12.45 m² x 1053 kg/m² = 13109.85 kg

AT7: 6.22m² x 1053 kg/m² = 6549.66 kg

AT7: 6.22m² x 1053 kg/m² = 6549.66 kg

PRETIL: 10m x 0.9 m = 9m² x 864kg/m² = 7776 kg

WT: 33985.17 kg

TABLERO 5

AT4: 6m² x 1053 kg/m² = 6318 kg

AT4: 6m² x 1053 kg/m² = 6318 kg

PRETIL: 6m x 0.9 m = 5.4m² x 864kg/m² = 4665.6 kg

WT: 17301 kg

CARGA TRANSMITIDA A CADA COLUMNA

COLUMA 1 (C1)

TABLERO 1: 39730.5 /2 = 19865.25

TABLERO 2: 22330 /2 = 11165

W = 31030.30 kg

COLUMA 2 (C2)

TABLERO 1: $39730.5 / 2 = 19865.25$

TABLERO 2: $22330 / 2 = 11165$

W= 31030.30 kg

COLUMA 3 (C3)

TABLERO 1: $35064.9 / 2 = 17532.45$

TABLERO 2: $22195.66 / 2 = 11097.83$

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 4: $33985.17 / 2 = 16992.58$

PRETIL: $8.15m \times 0.9m = 7.33m^2 \times 864kg/m^2 = 6337.44$

W= 61437.30 kg

COLUMA 4 (C4)

TABLERO 1: $35064.9 / 2 = 17532.45$

TABLERO 2: $22195.66 / 2 = 11097.83$

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 5: $17301 / 2 = 8650.5$

PRETIL: $6.4m \times 0.9m = 5.76 m^2 \times 864kg/m^2 = 4976.64$

W= 51734.42 kg

COLUMA 5 (C5)

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 4: $33985.17 / 2 = 16992.58$

TABLERO 5: $17301 / 2 = 8650.5$

PRETIL: $8.15m \times 0.9m = 7.33m^2 \times 864kg/m^2 = 6337.44$

W= 50934.44 kg

COLUMA 6 (C6)

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 4: $33985.17 / 2 = 16992.58$

TABLERO 5: $17301 / 2 = 8650.5$

PRETIL: $8.15m \times 0.9m = 7.33m^2 \times 864kg/m^2 = 6337.44$

W= 50934.44 kg

COLUMA 7 (C7)

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 4: $33985.17 / 2 = 16992.58$

TABLERO 5: $17301 / 2 = 8650.5$

PRETIL: $8.15m \times 0.9m = 7.33m^2 \times 864kg/m^2 = 6337.44$

W= 50934.44 kg

COLUMA 8 (C8)

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 4: $33985.17 / 2 = 16992.58$

TABLERO 5: $17301 / 2 = 8650.5$

PRETIL: $8.15m \times 0.9m = 7.33m^2 \times 864kg/m^2 = 6337.44$

W= 50934.44 kg

COLUMA 9 (C9)

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 4: $33985.17 / 2 = 16992.58$

TABLERO 5: $17301 / 2 = 8650.5$

PRETIL: $8.15m \times 0.9m = 7.33m^2 \times 864kg/m^2 = 6337.44$

W= 50934.44 kg

COLUMA 10 (C10)

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 4: $33985.17 / 2 = 16992.58$

TABLERO 5: $17301 / 2 = 8650.5$

PRETIL: $8.15m \times 0.9m = 7.33m^2 \times 864kg/m^2 = 6337.44$

W= 50934.44 kg

COLUMA 11 (C11)

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 5: $17301 / 2 = 8650.5$

PRETIL: $8m \times 0.9m = 7.2m^2 \times 864kg/m^2 = 6220.80$

W= 24348.3 kg

COLUMA 12 (C12)

TABLERO 3: $37908 / 4 = 9477$

TABLERO 4: $33985.17 / 2 = 16992.58$

PRETIL: $10.35m \times 0.9m = 9.32m^2 \times 864kg/m^2 = 8048.16$

W= 34517.80 kg

LOSA DE ENTREPISO

PISO DE LOSETA CERÁMICA: $500KG/M^3 \text{ POR } 0.02M = 10KG/M^2$

PEGAMENTO PARA LOSETA MARCA CREST: $1600KG/M^3 \text{ POR } 0.03M = 48KG/M^2$

ENTORTADO DE CEMENTO- ARENA: $2000KG/M^3 \text{ POR } 0.01M = 20KG/M^2$

LOSA DE CONCRETO: $2400KG/M^3 \text{ POR } 0.10M = 240KG/M^2$

PLAFOND: $1500KG/M^3 \text{ POR } 0.096 M = 144KG/M^2$

CARGA MUERTA:: $462KG/M^2$

SE CONSIDERA UNA CARGA VIVA DE: $170KG/M^2$ (se propone de acuerdo a la construcción)

CARGA ADICIONAL: $40KG/M^2$

CARGA TOTAL WT: 672KG/M2

FACTOR DE CARGA: 1.5

CARGA DE DISEÑO: 1008 KG/M2

MURO DE TABIQUE:

PINTURA VINILICA: 1300KG/M3 POR 0.02M= 26 KG/M2

APLANADO DE YESO: 1500KG/M3 POR 0.02M= 30KG/M2

MORTERO CEMENTO ARENA: 2000KG/M3 POR 0.05M = 100KG/M2

MURO DE TABIQUE: 1500 KG/CM3 X 0.14M= 210 KG/M2

CARGA MUERTA: 366 KG/M2

CARGA VIVA: 170 KG/M2

CARGA ADICIONAL: 40KG/M2

CARGA TOTAL (WT): 576KG/M2

FACTOR DE CARGA: 1.5

CARGA DE DISEÑO: 864 KG/M2

TABLERO 1

AT1: 2.26 m2 x 1008kg/m2= 2278 kg

AT1: 2.26 m2 x 1008kg/m2= 2278 kg

AT2: 14.39 m2 x 1008kg/m2= 14505.12 kg

AT2: 14.39 m2 x 1008kg/m2= 14505.12 kg

MURO: 23.68m x 4m= 94.72m2 x 864kg/m2= 81838 kg

WT: 115404.24 kg

TABLERO 2

AT3: 7.28 m2 x 1008kg= 7338.24

AT3: 7.28 m2 x 1008kg= 7338.24

BARANDAL (MURO): 8.84 m x 0.9 m= 7.95m2 x 864kg/m2= 6874 kg

WT: 21550.48 kg

TABLERO 3

AT5: 9m2 x 1008kg/m2= 9072 kg

MURO: 16.8m x 4m= 67.2m2 x 864kg/m2= 58060.8 kg

WT: 94348.8 kg

TABLERO 4

AT6: 12.45 m2 x 1008 kg/m2= 12549.6 kg

AT7: 6.22m2 x 1008 kg/m2= 6269.76 kg

AT7: 6.22m2 x 1008 kg/m2= 6269.76 kg

BARANDAL: 10m x 1 m= 10m2 x 864kg/m2= 8640 kg

WT: 33729.12 kg

TABLERO 5

AT4: 6m2 x 1008 kg/m2= 6048 kg

AT4: 6m2 x 1008 kg/m2= 6048 kg

MURO: 6m x 4 m= 24m2 x 864kg/m2= 20736 kg

WT: 32832 kg

CARGA TRANSMITIDA A CADA COLUMNA

COLUMA 1 (C1)

TABLERO 1: 115404.24 /2 = 57702

TABLERO 2: 21550.48 /2= 10775.24

W= 68477.24 kg

COLUMA 2 (C2)

TABLERO 1: 115404.24 /2 = 57702

TABLERO 2: 21550.48 /2= 10775.24

W= 68477.24 kg

COLUMA 3 (C3)

TABLERO 2: 21550.48 /2= 10775.24

TABLERO 3: 94348.8 /4= 23587.20

TABLERO 4: 33729.12 /2= 16864.56

W= 51227 kg

COLUMA 4 (C4)

TABLERO 2: 21550.48 /2= 10775.24

TABLERO 3: 94348.8 /4= 23587.20

TABLERO 5: 32832 /2= 16416

W= 50778.44 kg

COLUMA 5 (C5)

TABLERO 3: 94348.8 /4= 23587.20

TABLERO 3: 94348.8 /4= 23587.20

TABLERO 4: 33729.12 /2= 16864.56

TABLERO 5: 32832 /2= 16416

W= 80455 kg

TABLERO 3: 94348.8 /4= 23587.20

TABLERO 3: 94348.8 /4= 23587.20

TABLERO 4: 33729.12 /2= 16864.56

TABLERO 5: 32832 /2= 16416

W= 80455 kg

COLUMA 7 (C7)

TABLERO 3: 94348.8 /4= 23587.20

TABLERO 3: 94348.8 /4= 23587.20

TABLERO 4: $33729.12 / 2 = 16864.56$

TABLERO 5: $32832 / 2 = 16416$

W= 80455 kg

COLUMA 8 (C8)

TABLERO 3: $94348.8 / 4 = 23587.20$

TABLERO 3: $94348.8 / 4 = 23587.20$

TABLERO 4: $33729.12 / 2 = 16864.56$

TABLERO 5: $32832 / 2 = 16416$

W= 80455 kg

COLUMA 9 (C9)

TABLERO 3: $94348.8 / 4 = 23587.20$

TABLERO 3: $94348.8 / 4 = 23587.20$

TABLERO 4: $33729.12 / 2 = 16864.56$

TABLERO 5: $32832 / 2 = 16416$

W= 80455 kg

COLUMA 10 (C10)

TABLERO 3: $94348.8 / 4 = 23587.20$

TABLERO 3: $94348.8 / 4 = 23587.20$

TABLERO 4: $33729.12 / 2 = 16864.56$

TABLERO 5: $32832 / 2 = 16416$

W= 80455 kg

COLUMA 11 (C11)

TABLERO 3: $94348.8 / 4 = 23587.20$

TABLERO 5: $32832 / 2 = 16416$

W= 40003.2 kg

COLUMA 12 (C12)

TABLERO 3: $94348.8 / 4 = 23587.20$

TABLERO 4: $33729.12 / 2 = 16864.56$

W= 40451.76 kg

CARGA TOTAL TRANSMITIDA AL TERRENO

C1:

AZOTEA: 31 T

ENTREPISO 1: 68.49 T

ENTREPISO 2: 68.49 T

WT: $167.98 \text{ T} \times 1.1 = 184.77 \text{ T}$

C2:

AZOTEA: 31 T

ENTREPISO 1: 68.49 T

ENTREPISO 2: 68.49 T

WT: $167.98 \text{ T} \times 1.1 = 184.77 \text{ T}$

C3:

AZOTEA: 61.43 T

ENTREPISO 1: 51.22 T

ENTREPISO 2: 51.22 T

WT: $163.87 \text{ T} \times 1.1 = 180.25 \text{ T}$

C4:

AZOTEA: 51.73 T

ENTREPISO 1: 50.77 T

ENTREPISO 2: 50.77 T

WT: $153.27 \text{ T} \times 1.1 = 168.60 \text{ T}$

C5:

AZOTEA: 50.93 T

ENTREPISO 1: 80.45 T

ENTREPISO 2: 80.45 T

WT: $211.83 \text{ T} \times 1.1 = 233 \text{ T}$

C6:

AZOTEA: 50.93 T

ENTREPISO 1: 80.45 T

ENTREPISO 2: 80.45 T

WT: $211.83 \text{ T} \times 1.1 = 233 \text{ T}$

C7:

AZOTEA: 50.93 T

ENTREPISO 1: 80.45 T

ENTREPISO 2: 80.45 T

WT: $211.83 \text{ T} \times 1.1 = 233 \text{ T}$

C8:

AZOTEA: 50.93 T

ENTREPISO 1: 80.45 T

ENTREPISO 2: 80.45 T

WT: $211.83 \text{ T} \times 1.1 = 233 \text{ T}$

C9:

AZOTEA: 50.93 T

ENTREPISO 1: 80.45 T

ENTREPISO 2: 80.45 T

WT: $211.83 \text{ T} \times 1.1 = 233 \text{ T}$

C10:

AZOTEA: 50.93 T

ENTREPISO 1: 80.45 T
ENTREPISO 2: 80.45 T
WT: 211.83 T X 1.1 = 233 T

C11:
AZOTEA: 24.34 T
ENTREPISO 1: 40 T
ENTREPISO 2: 40 T
WT: 104.34 T X 1.1 = 114.8 T

C12:
AZOTEA: 34.51 T
ENTREPISO 1: 40.45 T
ENTREPISO 2: 40.45 T
WT: 115.41 T X 1.1 = 127 T
Predio: Calle Palma esq. Prolongación Amalillo, Pueblo de San Andrés Totoltepec, Delegación Tlalpan, Distrito Federal.

Área: 12.26 Ha
Resistencia del Terreno: 15 T/m²
Bajo este cálculo se determina que la cimentación más adecuada es a base de cajón de cimentación de concreto armado. Según especificaciones del Plano Estructural.

CALCULO DE CONTRATRABES

1.-ANCHO DE LA VIGA Suponemos "b"
 $b=L/30 = 684 / 30 = 22.8 \text{ cm}$
Se propone $b=25\text{cm}$
 $RT= 15000 \text{ Kg/m}^2$
 $W = RT \times b = 15000 \times 0.25 = 3750 \text{ Kg/m}$
Concreto $f'c=250\text{Kg/cm}^2$
Acero: $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$

2.-CALCULO DE MOMENTOS Y CORTANTES
 $M(-)=wL^2/12 = (3750.00)(46.78)/12 = 14620.5$
 $M(-)=wL^2/12 = (3750.00)(46.78) / 24 = 7309.37$
 $v=W \times L / 2 = 3750 \times 6.84 / 2 = 12825$

3.-PERALTE Y SECCION
 $d=\sqrt[3]{M \text{ máximo}} =$
 $\sqrt[3]{(3.00)(14620.5)} = 32 \text{ CM}$
Se propone
 $d = 35\text{cm}$
 $r=5\text{cm}$

$h=40\text{cm}$
Por lo tanto tenemos una viga de sección 25X40cm

ANEXOS.

PLANOS DEL PROYECTO

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

PLANOS ESTRUCTURALES

PLANOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS

PLANOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS.

PRESUPUESTO

TABLAS DE CÁLCULO BAJO LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

| DATOS GENERALES | | | |
|--|---|-----------------|--|
| PROYECTO: ESCUELA SECUNDARIA GENERAL EN SAN ANDRES TOTOLTEPEC, TLALPAN, D.F. | | | |
| CALIDAD DE LA OBRA: STANDARD | ELABORÓ: JOSÉ ALFREDO JACINTO GÓMEZ | | |
| M2 DE CONSTRUCCIÓN: 2106 M2 | REVISÓ: ARQ. JOSÉ DE JESÚS PELLÓN DORIA | FECHA: 30/03/13 | |
| NÚMERO DE NIVELES: 3 | ARQ. EFRAÍN LÓPEZ ORTEGA | | |
| CLAVE: DE OBRA EA-001 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | ARQ. JORGE GALVÁN BOCHELÉN | | |

PRESUPUESTO POR CONCEPTO Y PARTIDA

OBRA: 1 EDIFICIO DE 12 AULAS DE 10 ENTREEJES ESTRUCTURALES Y OBRA EXTERIOR (ANDADOR, REDELECTRICA, LUMINARIAS EXTERIORES)

| No. | CODIGO | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | | IMPORTE |
|-----|--------|---|--------|----------|-----------------|---|---------------|
| | | | | | NUMERO | LETRA | |
| A | | EDIFICIO DE AULAS | | | | | |
| | A01 | CIMENTACION | | | | | |
| | A01001 | PRELIMINARES | | | | | |
| 1.- | 1100 | LIMPIA DE TERRENO PARA TRAZO DE EDIFICACION INCLUYE, DESHIERBE, RECOLECCION DE BASURA, ACARREO FUERA DE LA OBRA CON CARGA A MANO, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | M2 | 702.00 | \$ 4.57 | (CUATRO PESOS 57/100 M.N.) | \$ 3,211.44 |
| 2.- | 1101 | TRAZO Y NIVELES DEL TERRENO EN EDIFICIOS, INC. MOJONERAS DE CONCRETO DE F'C=100 KG/CM2 BANCOS DE NIVEL, LOCALIZACIONES DE EJES PRINCIPALES Y ENTREEJES, MATERIALES(CAL, VARILLA DEL No. 3), MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO DE TOPOGRAFIA | M2 | 702.00 | \$ 8.20 | (OCHO PESOS 20/100 M.N.) | \$ 5,755.86 |
| 3.- | 1102 | EXCAVACION EN CEPAS EN MATERIAL "B" DE 0.00 A 2.00 MTS. POR MEDIO MECANICOS CON RETROEXCAVADORA, MEDIDO EN BANCO INC., AFINE DE TALUD A MANO, HERRAMIENTA MENOR, COMBUSTIBLE, OPERADOR, ACARREO EN CARRETILLA DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION A ESTACIONES SUBSECUENTES DE 20 MTR. DE DISTANCIA | M3 | 204.40 | \$ 64.35 | (SESENTA Y CUATRO PESOS 35/100 M.N) | \$ 13,154.04 |
| 4.- | 1103 | RELLENO EN CEPAS CON MATERIAL MEJORADO DE 30 CM.(TEPETATE O GRAVA CEMENTADA CON PESO VOLUMETRICO MINIMO DE 1700 KG/M3) PARA EL DESPLANTE DE CIMENTACION COMPACTADA AL 90% PROCTOR, EN CAPAS DE 15 CM. DE ESPESOR CON PISON METALICO DE 18 KG DE PESO Y UN MINIMO DE 15 GOLPES A UNA ALTURA DE 30 CM. INC.ABUNDAMIENTO, MATERIAL DE BANCO, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR Y AGUA | M3 | 51.00 | \$ 444.02 | (CUATROCIENTOSCUARENTAY CUATRO PESOS 02/100 M.N.) | \$ 22,644.77 |
| | A01001 | SUBTOTAL DE PRELIMINARES | | | | | \$ 44,766.11 |
| | A01002 | CIMENTACION | | | | | |
| 5.- | 1201 | PLANTILLA DE 6 CM. DE ESP. CON CONCRETO DE F'C=100 KG/CM2, AGREGADO MAXIMO 3/4" CEMENTO PORTLAND, INC. TRAZO, NIVELADO, HUMEDECIDO, MAESTREADO, ELABORACION DEL CONCRETO, COLADO, FRONTERAS, PRUEBAS, PISONADO, CURADO, LIMPIEZA Y RETIRO DE LOS SOBREPESOS FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | M2 | 45.47 | \$ 126.01 | (CIENTO VEINTISEIS PESOS 01/100 M.N.) | \$ 5,729.45 |
| 6.- | 1202 | CIMENTACION (L-1) LOSA DE CIMENTACION DE 30.84 X 11.00 X 0.20 MTS. DE CONCRETO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE F'C=250 KG/CM2 CON TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO DE 3/4", CON CEMENTO PORTLAND, ARMADO CON ACERO DE REFUERZO CON UNA RESISTENCIA F'Y=4200 KG/CM2 DEL No.4 @ 20CM. EN SENTIDO TRANSVERSAL Y DEL No. 4 @ 20 CM. EN SENTIDO LOGITUDINAL, (COMO SE ESPECIFICA EN PLANO E-01 DE ESTRUCTURAS) INC. HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, ALAMBRE RECOCIDO DEL No. 18, CIMBRADO Y DESCIMBRADO(LA CIMBRA DEBE DE ESTAR COLETAMENTE LIMPIA, NIVELADA, Y LUBRICADA ANTES DE COLOCAR EL ARMADO,) ELABORACION DE CONCRETO, COLADO, VIBRADO, CURADO, DESPERDICIOS, MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | M3 | 135.69 | \$ 1,534.44 | (MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS 44/100 M.N.) | \$ 208,208.16 |
| 7.- | 1203 | CONTRATRAPE (CT-1) DE 1.60 X 0.50 MTS. DE CONCRETO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE F'C=250 KG/CM2 CON TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO DE 3/4", CON CEMENTO PORTLAND, ARMADA CON 4 VARILLAS DEL No.5 Y 2 DEL No.3 Y ESTRIBOS DEL No. 3 @ 20 CM. EL ACERO DE REFUERZO SERA CON UNA RESISTENCIA F'Y=4200 KG/CM2 INC. HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, ALAMBRE RECOCIDO DEL No. 18, CIMBRADO Y DESCIMBRADO(LA CIMBRA DEBE DE ESTAR COLETAMENTE LIMPIA, NIVELADA, Y LUBRICADA ANTES DE COLOCAR EL ARMADO,) ELABORACION DE CONCRETO, COLADO, VIBRADO, CURADO, DESPERDICIOS, MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR.(VER PLANO ESTRUCTURAL E-01) | ML | 120.66 | \$ 1,346.58 | (UN MIL TRECIENTOS CUARENTA Y SEIS PESOS 58/100 M.N.) | \$ 162,478.80 |

| No. | CODIGO | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | | IMPORTE |
|------|---------------|---|--------|----------|-----------------|--|---------------|
| | | | | | NUMERO | LETRA | |
| 8.- | 1204 | CONTRATRABE (CT-2) DE 1.60 X 0.50 MTS. DE CONCRETO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE F'C=250 KG/CM2 CON TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO DE 3/4" , CON CEMENTO PORTLAND, ARMADA CON 4 VARILLAS DEL No.5 Y 2 DEL No.3 Y ESTRIBOS DEL No. 3 @ 20 CM. EL ACERO DE REFUERZO SERA CON UNA RESISTENCIA F'Y=4200 KG/CM2 INC. HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, ALAMBRE RECOCIDO DEL No. 18 , CIMBRADO Y DESCIMBRADO(LA CIMBRA DEBE DE ESTAR COPLETAMENTE LIMPIA, NIVELADA, Y LUBRICADA ANTES DE COLOCAR EL ARMADO,) ELABORACION DE CONCRETO, COLADO, VIBRADO, CURADO, DESPERDICIOS , MATERIAL, MANO DE OBRA , EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR.(VER PLANO ESTRUCTURAL E-01) | ML | 132.00 | \$ 763.99 | (SETECIENTOS SESENTA Y TRES PESOS 99/100 M.N.) | \$ 100,846.91 |
| 9.- | 1205 | CONTRATRABE (CT-3) DE 1.60 X 0.40 MTS. DE CONCRETO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE F'C=250 KG/CM2 CON TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO DE 3/4" , CON CEMENTO PORTLAND, ARMADO CON 4 VARILLAS DEL No.6 Y 2 DEL No.3 Y ESTRIBOS DEL No. 3 @ 25 CM. EL ACERO DE REFUERZO SERA CON UNA RESISTENCIA F'Y=4200 KG/CM2 INC. HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, ALAMBRE RECOCIDO DEL No. 18 , CIMBRADO Y DESCIMBRADO(LA CIMBRA DEBE DE ESTAR COPLETAMENTE LIMPIA, NIVELADA, Y LUBRICADA ANTES DE COLOCAR EL ARMADO,) ELABORACION DE CONCRETO, COLADO, VIBRADO, CURADO, DESPERDICIOS , MATERIAL, MANO DE OBRA , EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR.(VER PLANO ESTRUCTURAL E-01) | ML | 124.00 | \$ 763.99 | (SETECIENTOS SESENTA Y TRES PESOS 99/100 M.N.) | \$ 94,734.76 |
| 10.- | 1206 | MURETE DE ENRACE EN CIMENTACION CON TABIQUE DE CONCRETO DE 15X20X40 CM. ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA PROP: 1:5 INC. MATERIALES, DESPERDICIOS, AGUA, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | M2 | 190.36 | \$ 221.66 | (DOSCIENOSTREINTIUN PESOS 66/100 M.N.) | \$ 42,194.90 |
| 11.- | 1207 | CADENA DE DESPLANTE DE 0.14 X 0.20 MTS. DE CONCRETO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE F'C=250 KG/CM2 CON TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO DE 3/4" , CON CEMENTO PORTLAND, ARMADA CON 4 VARILLAS DEL No.3 Y ESTRIBOS DEL No. 2 @ 20 CM. EL ACERO DE REFUERZO SERA CON UNA RESISTENCIA F'Y=4200 KG/CM2 INC. HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, ALAMBRE RECOCIDO DEL No. 18 , CIMBRADO Y DESCIMBRADO(LA CIMBRA DEBE DE ESTAR COPLETAMENTE LIMPIA, NIVELADA, Y LUBRICADA ANTES DE COLOCAR EL ARMADO,) ELABORACION DE CONCRETO, COLADO, VIBRADO, CURADO, DESPERDICIOS , MATERIAL, MANO DE OBRA , EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR.(VER PLANO ESTRUCTURAL E-01) | ML | 190.36 | \$ 236.05 | (DOSCIENOSTREINTA Y SEIS PESOS 05/100 M.N.) | \$ 44,934.10 |
| 12.- | 1208 | RELLENO DE CEPAS CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION COMPACTADA AL 90% PROCTOR EN CAPAS DE 15 CM. DE ESPESOR CON PISON METALICO DE 18 KG DE PESO Y UN MINIMO DE 15 GOLPES A UNA ALTURA DE 30 CM. INC. MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR Y AGUA | M3 | 95.36 | \$ 110.23 | (CIENTO DIEZ PESOS 23/100 M.N.) | \$ 10,511.72 |
| 13.- | 1209 | SUM. Y RELLENO CON MATERIAL MEJORADO DE 30 CM.(TEPETATE Ó GRAVA CEMENTADA CON PESO VOLUMETRICO MINIMO DE 1700 KG/M3) COMPACTADA AL 95% PROCTOR . POR MEDIOS MECANICOS INC., PLACA VIBRATORIA, COMBUSTIBLE, OPERADOR, MATERIAL DE BANCO, ABUNDAMIENTO, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR Y AGUA | M3 | 97.65 | \$ 437.78 | (CUATROCIENTOSTREINTA Y SIETE PESOS 78/100 M.N.) | \$ 42,749.60 |
| | A01002 | SUBTOTAL DE CIMENTACION | | | | | \$ 712,388.41 |
| | A01 | TOTAL DE CIMENTACION | | | | | \$ 757,154.51 |
| | A02 | ESTRUCTURA | | | | | |
| 14.- | 2100 | COLUMNA TIPO DE 0.40 X 0.40 MTS. DE CONCRETO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE F'C=250 KG/CM2 CON TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO DE 3/4" , CON CEMENTO PORTLAND, ARMADA CON 4 VARILLAS DEL No.6 Y 2 VARILLAS DEL No.4 Y ESTRIBOS DEL No.3 @ 10 CM. EL ACERO DE REFUERZO SERA CON UNA RESISTENCIA F'Y=4200 KG/CM2 INC. HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, ALAMBRE RECOCIDO DEL No. 18 , CIMBRADO Y DESCIMBRADO(LA CIMBRA DEBE DE ESTAR COPLETAMENTE LIMPIA, NIVELADA, Y LUBRICADA ANTES DE COLOCAR EL ARMADO,) ELABORACION DEL CONCRETO, COLADO, VIBRADO, CURADO, DESPERDICIOS , MATERIAL, MANO DE OBRA , EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR.(VER PLANO ESTRUCTURAL E-01) | ML | 216.00 | \$ 703.48 | (SETECIENTOS TRES PESOS 48/100 M.N.) | \$ 151,951.95 |

| No. | CODIGO | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | | IMPORTE |
|------|---------------|--|--------|----------|-----------------|---|------------------------|
| | | | | | NUMERO | LETRA | |
| 15.- | 2101 | TRABE (T-1) DE 0.30 X 0.40 MTS. DE CONCRETO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE F'C=250 KG/CM2 CON TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO DE 3/4", CON CEMENTO PORTLAND, ARMADA CON 4 VARILLAS DEL No.5 Y 2 VARILLAS ADICIONALES DEL No.3 CON ESTRIBOS DEL No.2 4@ 15 CM. Y 1 @ 30 CM. COMO SE INDICA EN EL PLANO ESTRUCTURAL I.4.8 DETALLE (T-2) EL ACERO DE REFUERZO SERA CON UNA RESISTENCIA F'Y=4200 KG/CM2 INC. HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, ALAMBRE RECOCIDO DEL No. 18 , CIMBRADO Y DESCIMBRADO(LA CIMBRA DEBE DE ESTAR COPLETAMENTE LIMPIA, NIVELADA, Y LUBRICADA ANTES DE COLOCAR EL ARMADO,) ELABORACION DEL CONCRETO, COLADO, VIBRADO, CURADO, DESPERDICIOS , MATERIAL, MANO DE OBRA , EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | ML | 396.00 | \$ 701.29 | (SETECIENTOS UN PESOS 29/100 M.N.) | \$ 277,712.20 |
| 20.- | 2105 | LOSA RETICULAR DE CONCRETO A BASE DE CONCRETO ARMADO DE 40 CMS DE PERALTE CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE F'C=250 KG/CM2 CON TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO DE 3/4" CON CEMENTO PORTLAND, ARMADA CON VARILLAS DEL No.3 @ 36 CM. DE SEPARACION, CON COLUMPIOS @ 60 CM. CON BASTONES DE 1.80 CM. EN LA PARTE SUPERIOR VER PLANO ESTRUCTURAL E-01 ,ARMADO SUPERIOR DE MALLA ELECTROSOLDADA 6X6,10/10 Y CAPA DE COMPRESIÓN DE 5 CMS , CIMBRADO Y DESCIMBRADO(LA CIMBRA DEBE DE ESTAR COPLETAMENTE LIMPIA, NIVELADA, Y LUBRICADA ANTES DE COLOCAR EL ARMADO,)ELABORACION DEL CONCRETO, COLADO, VIBRADO, CURADO, DESPERDICIOS, MATERIAL, ANDAMIOS, MANO DE OBRA , EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | M2 | 2094.00 | \$ 578.89 | (QUINIENOS SETENTA Y OCHO PESOS 89/100 M.N.) | \$ 1,212,195.66 |
| | A02 | TOTAL DE ESTRUCTURA | | | | | \$ 1,641,859.82 |
| | A03 | ALBAÑILERIA | | | | | |
| 21.- | 3100 | MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 14 CM. DE ESPESOR ASENTADO CON MOTERO CEMENTO ARENA PROP: 1:5, INC. ANDAMIOS, MANO DE OBRA, MATERIALES, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR, AGUA Y DESPERDICIOS. | M2 | 873.00 | \$ 262.35 | (DOSCIENOSSESENTA Y DOS PESOS 35/100 M.N.) | \$ 229,031.37 |
| 22.- | 3101 | CASTILLO DE 0.14 X 0.15 MTS. DE CONCRETO CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE F'C=250 KG/CM2 CON TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO A DE 3/4" CON CEMENTO PORTLAND, ARMADA CON 4 VARILLAS DEL No.3 Y ESTRIBOS DEL No.2 @ 15 CM. EL ACERO DE REFUERZO SERA CON UNA RESISTENCIA F'Y=4200 KG/CM2 INC. HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, ALAMBRE RECOCIDO DEL No. 18 , CIMBRADO Y DESCIMBRADO(LA CIMBRA DEBE DE ESTAR COPLETAMENTE LIMPIA, NIVELADA, Y LUBRICADA ANTES DE COLOCAR EL ARMADO,) ELABORACION DEL CONCRETO, COLADO, VIBRADO, CURADO, DESPERDICIOS , MATERIAL, MANO DE OBRA , | ML | 24.00 | \$ 231.89 | (DOSCIENOSTREINTA Y UN PESOS 89/100 M.N.) | \$ 5,565.46 |
| 23.- | 3102 | PISO DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2 DE 5 CM. DE ESPESOR CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6-/10-10 INC. MANO DE OBRA, CIMBRA COMUN EN FRONTERAS, ELABORACION DEL CONCRETO, COLADO, VIBRADO, CURADO, DESPERDICIOS, MATERIALES, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR | M2 | 187.00 | \$ 170.96 | (CIEN TO SETENTA PESOS 96/100 M.N.) | \$ 31,969.37 |
| 25.- | 3104 | GUARNICION DE CONCRETO DE 0.15 X 30 CM. F'C=150 KG/CM2 SIN ARMAR INC. MANO DE OBRA, CIMBRADO , DESCIMBRADO, ELABORACION DEL CONCRETO, COLADO, VIBRADO DESPERDICIOS, MATERIALES, HERRAMIENTA MENOR | ML | 62.18 | \$ 133.66 | (CIEN TO TREINTA Y TRES PESOS 66/100 M.N.) | \$ 8,311.05 |
| 26.- | 3105 | FORJADO DE NARIZ EN BANQUETA INC. MANO DE OBRA, CIMBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR | ML | 62.18 | \$ 61.05 | (SESENTA Y UN PESOS 05/100 M.N.) | \$ 3,795.85 |
| | A03 | TOTAL DE ALBAÑILERIA | | | | | \$ 278,673.10 |
| | A04 | INSTALACIONES | | | | | |
| | A04001 | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | | | |
| 27.- | 4100 | SALIDA DE ALUMBRADO CON CAJA DE LAMINA GALVANIZADA P.G. , TUBO CONDUIT METALICO GALVANIZADO PD DE 19MM Y 13 MM OCULTO EN LOSA, INC. CABLE No.12 THWLS-75°c, MANO DE OBRA, MATERIALES, DESPERDICIOS, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | SAL | 272.00 | \$ 980.77 | (NOVECIENTOS OCHENTA PESOS 77/100 M.N.) | \$ 266,770.66 |
| 28.- | 4101 | SALIDA DE CONTACTOS Y APAGADORES CON CAJA DE GALVANIZADA TIPO CHALUPA, TUBO CONDUIT METALICO GALVANIZADO PD DE 19MM Y 13 MM OCULTO EN MUROS , CON CABLE DEL No.12 THWLS-75°c, INC. MANO DE OBRA, MATERIALES, DESPERDICIOS, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | SAL | 48.00 | \$ 1,842.15 | (UN MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS PESOS 15/100 M.N.) | \$ 88,423.35 |

| No. | CODIGO | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | | IMPORTE |
|--------|--------|---|--------|----------|-----------------|---|---------------|
| | | | | | NUMERO | LETRA | |
| 29.- | 4114 | SALIDA DE CONTACTOS S CON CAJA DE GALVANIZADA TIPO CHALUPA, TUBO CONDUIT METALICO GALVANIZADO PD DE 19MM Y 13 MM OCULTO EN PISO, CON CABLE DEL No.12 THWLS-75°c. INC. MANO DE OBRA, MATERIALES, DESPERDICIOS, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | SAL | 48.00 | \$ 944.60 | (NOVECIENTOSCUARENTAY CUATROPESOS60/100 M.N.) | \$ 45,340.68 |
| 30.- | 4102 | SUMINISTRO, ARMADO, COLOCACION Y CONEXION DE LUMINARIA FLUORESCENTE DE SOBREPONER DE 2X32 WATTS, LAMPARA DE ARRANQUE RAPIDO BULBO T8, BASE G13 F32T8/TL84, EN GABINETE 1.22 X 0.30. CON REJILLAS PARABOLICAS DE ALUMINIO ESPECULAR, CON BALASTRO ELECTRONICO DE ALTA EFICIENCIA, INC. MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR Y PRUEBAS | PZA | 272.00 | \$ 1,001.63 | (UN MIL UN PESOS63/100 M.N.) | \$ 272,443.82 |
| 31.- | 4103 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE TABLERO DE CONTROL DE 3 F-4H, 240 VCA DE 24 CIRCUITOS NEMA 1 CON GABINETE DE EMPOTRAR 240 VCA ; 10000 ACI , COLOCANDOSE A UNA ALTURA DE 1.70 INC. INTERRUPTOR PRINCIPAL TERMOMAGNETICO 3 P-100 A , COMO SE INDICA EN CUADRO DE CARGAS DE TABLERO "A" DEL PLANO DE INSTALACION ELECTRICA CONTACTOS IE-02 MATERIALES DE FIJACION , MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR Y PRUEBAS. | PZA | 6.00 | \$ 15,874.78 | (QUINCE MIL OCHOCIENTOSSETENTAY CUATROPESOS78/100 M.N.) | \$ 95,248.66 |
| 32.- | 4104 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAJA DE REGISTRO METALICA GALVANIZADA P.G. OCULTA EN MURO DE 12 X 12 X 5.7 CMS. (19 X 25 DIAM.) INC. RANURADO, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | PZA | 1.00 | \$ 141.36 | (CIENTO CUARENTAY UN PESOS36/100 M.N.) | \$ 141.36 |
| 33.- | 4105 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE APAGADOR SENCILLO DE 10 A. - 125 V. LOS CUALES SERAN UBICADOS A 1.20 MTR. DE ALTURA , INC. MATERIALES, MANO DE OBRA EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR Y PRUEBAS.. | PZA | 1.00 | \$ 113.05 | (CIENTO TRECE PESOS05/100 M.N.) | \$ 113.05 |
| 34.- | 4106 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONTACTO MONOFASICO DUPLEX EN MURO NEMA 5-15 R, 15 A-125 V. DEL TIPO PUESTA EN TIERRA A UNA ALTURA DE 0.40 M. , INC. MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR. Y PRUEBAS.. | PZA | 2.00 | \$ 113.05 | (CIENTO TRECE PESOS05/100 M.N.) | \$ 226.10 |
| 35.- | 4107 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONTACTO MONOFASICO DUPLEX EN PISO NEMA 5-15 R, 15 A-125 V. DEL TIPO PUESTA EN TIERRA , INC. CAJA B2414 Y PLACA SA3825NHUBBELL O SIMILAR, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR Y PRUEBAS. | PZA | 2.00 | \$ 138.72 | (CIENTO TREINTAY OCHOPESOS72/100 M.N.) | \$ 277.45 |
| 36.- | 4108 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONTACTO MONOFASICO DUPLEX EN PISO CON VOLTAJE REGULADO NEMA 5-15 R, 15 A-125 V. DEL TIPO PUESTA EN TIERRA , INC. CAJA B2414 Y PLACA SA3825NHUBBELL O SIMILAR. TAPA NARANJA, CABLE DEL No. 10 I. MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR. Y PRUEBAS. | PZA | 24.00 | \$ 164.40 | (CIENTO SESENTAY CUATROPESOS40/100 M.N.) | \$ 3,945.58 |
| 38.- | 4110 | SALIDA PARA EQUIPO TIPO VENTANA BIFASICA PLACA CON CONTACTO 30 AM-250 V REDONDO TIPO PUESTA A TIERRA INC. CABLE DEL No. 10 Y CABLE DESNUDO DEL No. 12, MATERIALES, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR. Y PRUEBAS.. | SAL | 24.00 | \$ 637.13 | (SEISCIENTOSTREINTAY SIETE PESOS13/100 M.N.) | \$ 15,291.17 |
| 41.- | 4113 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE REGULADOR TRIFASICO DE VOLTAJE TIPO ACONDICIONADOR ELECTRONICO DE LINEA GRADO COMPUTADORA. CONEXIÓN ESTRELLA-ESTRELLA ENTRADA 120/208 +- 15% SALIDA 120/208 +- 3% VCA. 60 HZ FP=0.98 MINIMO, CON FILTRO DE DE RUIDO ELECTRICO Y DE ARMINICAS ADEMAS DE TODOS LOS ACCESORIOS NORMALES CON CAPACIDAD DE 15 KVA, INC. MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR Y PRUEBAS. | PZA | 3.00 | \$ 3,517.94 | (TRES MIL QUINIENTOS DIECISIETE PESOS94/100 M.N.) | \$ 10,553.81 |
| A04001 | | SUBTOTAL DE INSTALACIONES ELECTRICAS | | | | | \$ 798,775.68 |
| A04002 | | INSTALACIONES ESPECIALES PARA CANALIZACION DE DATOS | | | | | |
| 42.- | 4200 | REGISTRO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 1.20 X 1.20 X1.20 M. CON TAPA DE CONCRETO F'C=200 KG/CM2 CON MARCO Y CONTRAMARCO DE 1 1/2" X 1 1/2" (38 X 38 MM)INC. CARCAMO, APLANADO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA PROP.1:5, MATERIALES, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 1.00 | \$ 2,221.72 | (DOS MIL DOSCIENTOSVEINTIUN PESOS72/100 M.N.) | \$ 2,221.72 |

| No. | CODIGO | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | | IMPORTE |
|---------------|--------|--|--------|----------|-----------------|---|---------------|
| | | | | | NUMERO | LETRA | |
| 43.- | 4201 | SALIDA DE DATOS EN MURO CON CAJA GALVANIZADA TIPO CHALUPA DE 12X12X5.7 CMS. (19 X 25 DIAM.) CON PLACA Y CONECTOR PARA DATOS A UNA ALTURA DE 0.60 INC. MATERIALES, MANO DE OBRA EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR Y PRUEBAS. | SAL | 7.00 | \$ 343.15 | (TRECIENTOS CUARENTA Y TRES PESOS 15/100 M.N.) | \$ 2,402.02 |
| 44.- | 4202 | SALIDA DE DATOS EN PISO CON REGISTROS GALVANIZADOS DE 10X10X3.8 CMS. (13 X 19 DIAM.) CON PLACA Y CONECTOR PARA DATOS INC. MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA MENOR. | SAL | 18.00 | \$ 317.20 | (TRECIENTOS DIECISIETE PESOS 20/100 M.N.) | \$ 5,709.65 |
| 45.- | 4203 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE GABINETE TIPO TELEFONICO DE 0.70 X 0.70 X 0.15 MTR. INC. TAPA DESMONTABLE AL FRENTE, 4 TORNILLOS DE SUJECCION, REGISTRABLE PARA MONTAJE DE CONECTORES DE DATOS, INC. MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 1.00 | \$ 427.27 | (CUATROCIENTOS VEINTISIETE PESOS 27/100 M.N.) | \$ 427.27 |
| 46.- | 4206 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO CONDUIT METALICO LIGERA POR PISO DE 19 MM DE DIAM. INC. MATERIALES, DESPERDICIOS, TENDIDO, MANO DE OBRA , EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | ML | 5.40 | \$ 29.67 | (VEINTINUEVE PESOS 67/100 M.N.) | \$ 160.20 |
| 47.- | 4204 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO CONDUIT METALICO LIGERA POR PISO DE 25 MM DE DIAM. INC. MATERIALES, DESPERDICIOS, TENDIDO, MANO DE OBRA , EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | ML | 29.60 | \$ 35.70 | (TREINTA Y CINCO PESOS 70/100 M.N.) | \$ 1,056.73 |
| 48.- | 4205 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO CONDUIT METALICO LIGERA POR PISO DE 38 MM DE DIAM. INC. MATERIALES, DESPERDICIOS, TENDIDO, MANO DE OBRA , EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | ML | 22.90 | \$ 35.00 | (TREINTA Y CINCO PESOS 00/100 M.N.) | \$ 801.40 |
| A04002 | | SUBTOTAL DE INSTALACIONES ESPECIALES PARA CANALIZACION DE DATOS | | | | | \$ 12,778.99 |
| A04 | | TOTAL DE INSTALACIONES | | | | | \$ 811,554.67 |
| A05 | | HERRERIA | | | | | |
| A05001 | | CANCELERIA | | | | | |
| 49.- | 5100 | VENTANA DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL TIPO COMERCIAL DE 51 MM (2") EL ESPESOR SERA AA-10 DE 10 MICRAS, LINEA CORREDIZA-GUILLOTINA SEGUN DISEÑO DEL PLANO DE CANCELERIA DE ALUMINIO DETALLE 1, INC. VIDRIOS , FIJOS Y MARCOS CORREDIZOS , MATERIALES DE FIJACION , CORTES DE VIDRIO, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR, TODAS LAS SUPERFICIES EXPUESTAS DEBERAN ESTAR LIMPIAS Y LIBRES DE DEFECTOS SUPERFICIALES | M2 | 342.00 | \$ 2,293.98 | (DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES PESOS 98/100 M.N.) | \$ 784,541.14 |
| A05001 | | SUBTOTAL DE CANCELERIA | | | | | \$ 784,541.14 |
| A05002 | | PUERTAS | | | | | |
| 50.- | 5200 | PUERTA DE ALUMINIO UNIVERSAL ANODIZADO SEGUN DISEÑO DEL PLANO DE CANCELERIA DE ALUMINIO DETALLE 1 INC. VIDRIO DOBLE TRANSPARENTE TEMPLADO DE 4 MM DE ESPESOR , MANO DE OBRA, MATERIALES, CORTES DE VIDRIO, DESPERDICIOS EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 38.00 | \$ 3,346.87 | (TRES MIL TRECIENTOS CUARENTA Y SEIS PESOS 87/100 M.N.) | \$ 127,181.01 |
| A05002 | | SUBTOTAL DE PUERTAS | | | | | \$ 127,181.01 |
| A05 | | TOTAL DE HERRERIA | | | | | \$ 911,722.15 |
| A06 | | ACABADOS | | | | | |
| 51.- | 6105 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE IMPERMEABILIZANTE MULTICAPA DE ASFALTO MODIFICADO "SBS" (ESTIRENO-BUTADIENO-ESTIRENO) CON ESPESOR DEL MANTO DE 3.5 MM , MEMBRANA DE REFUERZO CENTRAL DE FIBRA DE VIDRIO DE 90 GRS/M2 ACABADO APARENTE CON GRAVILLA EN COLOR TERRACOTA. LA APLICACION SERA LA SIGUIENTE: LA SUPERFICIE DEBERA ESTAR LIMPIA, SECA O LIGERAMENTE HUMEDA, LIBRE DE GRASAS, POLVO O PROTUBERANCIAS QUE IMPIDAN LA BUENA ADHERENCIA, SE APLICARA POR MEDIO DE CALENTAMIENTO DE SU SUPERFICIE CON SOPLETE DE GAS BUTANO PARA FUNDIR EL ASFALTO Y ADHERIRLO A LA SUPERFICIE, CON UN TRASLAPE DE 10 CM. EN AMBOS SENTIDOS, (LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL) PARA ASEGURAR UNA PERFECTA SOLDADURA DE LOS TRASLAPES, SE DEBERAN FUNDIR AL ASFALTO TANTO COMO AL LIENZO PREVIAMENTE COLOCADO INC. MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | M2 | 734.00 | \$ 96.71 | (NOVENTA Y SEIS PESOS 71/100 M.N.) | \$ 70,982.48 |

| No. | CODIGO | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | | IMPORTE |
|------|---------------|--|--------|----------|-----------------|--|-----------------|
| | | | | | NUMERO | LETRA | |
| 52.- | 6106 | LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA CON AGUA Y JABON, INC. MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | M2 | 1,500.00 | \$ 8.11 | (OCHO PESOS 11/100 M.N.) | \$ 12,161.69 |
| | A06 | TOTAL DE ACABADOS | | | | | \$ 83,144.17 |
| | A07 | MOBILIARIO | | | | | |
| 53.- | 7100 | SUMINISTRO, MANIOBRA Y COLOCACION DE SILLA INDIVIDUAL INC. MATERIALES ,MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 360.00 | \$ 429.32 | (CUATROCIENTOSVEINTINUEVE PESOS 32/100 M.N.) | \$ 154,554.85 |
| 54.- | 7101 | SUMINISTRO, MANIOBRA Y COLOCACION DE MESA PARA IMPRESORA DE 0.60 X 0.40 MTS. , INC. MATERIALES ,MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 360.00 | \$ 1,039.96 | (UN MIL TREINTA Y NUEVE PESOS 96/100 M.N.) | \$ 374,384.48 |
| 55.- | 7102 | SUMINISTRO, MANIOBRA Y COLOCACION DE MUEBLE PARA GUARDADO INC. MATERIALES ,MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 24.00 | \$ 862.81 | (OCHOCIENTOSSESENTA Y DOS PESOS 81/100 M.N.) | \$ 20,707.53 |
| 56.- | 7103 | SUMINISTRO, MANIOBRA, Y COLOCACION DE MESA PARA MAESTRO DE 1.20 X 0.60 X 0.75 MTS. INC. MATERIALES ,MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 24.00 | \$ 1,633.08 | (UN MIL SEISCIENTOSTREINTA Y TRES PESOS 08/100 M.N.) | \$ 39,193.98 |
| 57.- | 7104 | SUMINISTRO, MANIOBRA, Y COLOCACION DE PINTARRON DE 3.00 X 0.90 MTS. BLANCO PARA PLUMON INC. MATERIALES DE FIJACION ,MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 24.00 | \$ 2,234.16 | (DOS MIL DOSCIENTOSTREINTA Y CUATRO PESOS 16/100 M.N.) | \$ 53,619.74 |
| 58.- | 7106 | SUMINISTRO, MANIOBRA, Y COLOCACION DE TELEVISION DE 29" INC. MATERIALES DE FIJACION,MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 1.00 | \$ 3,363.69 | (TRES MIL TRECIENTOS SESENTA Y TRES PESOS 69/100 M.N.) | \$ 3,363.69 |
| 59.- | 7107 | SUMINISTRO, MANIOBRA, Y COLOCACION DE DVD INC. MATERIALES ,MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 24.00 | \$ 2,604.58 | (DOS MIL SEISCIENTOSCUATRO PESOS 58/100 M.N.) | \$ 62,509.93 |
| 60.- | 7108 | SUMINISTRO, MANIOBRA Y COLOCACION DE BASE PARA TELEVISION Y DVD PREFABRIADA INC. MATERIALES ,MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 24.00 | \$ 1,130.01 | (UN MIL CIENTO TREINTA PESOS 01/100 M.N.) | \$ 27,120.24 |
| 61.- | 7109 | SUMINISTRO, MANIOBRA , CONEXIÓN Y COLOCACION DE COMPUTADORAS MCA. HP PRESARIO SG 3313LA INC. MATERIALES ,MANO DE OBRA EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 24.00 | \$ 6,650.27 | (SEIS MIL SEISCIENTOSCINCUENTA PESOS 27/100 MN.) | \$ 159,606.45 |
| 62.- | 7110 | SUMINISTRO, MANIOBRA, CONEXIÓN Y COLOCACION DE IMPRESORAS MCA. SAMSUN ML 2510 INC. MATERIALES ,MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 12.00 | \$ 2,660.11 | (DOS MIL SEISCIENTOSSESENTA PESOS 11/100 M.N.) | \$ 31,921.29 |
| 63.- | 7112 | SUMINISTRO, MANIOBRA Y COLOCACION DE MESA PARA COMPUTADORA DE 1.00 X 0.80 X 0.65 MTS. INC. MATERIALES ,MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 24.00 | \$ 927.00 | (NOVECIENTOSVEINTISIETE PESOS 00/100 M.N.) | \$ 22,248.07 |
| | A07 | TOTAL DE MOBILIARIO | | | | | \$ 949,230.26 |
| | A | TOTAL DE EDIFICIO DE AULAS | | | | | \$ 5,433,338.68 |
| | B | OBRA EXTERIOR | | | | | |
| | B01 | ANDADOR | | | | | |
| | B01001 | PRELIMINARES | | | | | |
| 64.- | 8100 | LIMPIA DE TERRENO PARA TRAZO DE OBRA EXTERIOR INCLUYE, DESHIERBE, RECOLECCION DE BASURA, ACARREO FUERA DE LA OBRA CON CARGA A MANO , HERRAMIENTA MENOR | M2 | 53.46 | \$ 4.57 | (CUATRO PESOS 57/100 M.N.) | \$ 244.56 |
| 65.- | 8101 | TRAZO Y NIVELES DEL TERRENO EN EDIFICIOS, INC. MOJONERAS DE CONCRETO DE F'c=100 KG/CM2 BANCOS DE NIVEL, LOCALIZACIONES DE EJES PRINCIPALES Y ENTREEJES, MATERIALES(CAL, VARILLA DEL No. 3), MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO DE TOPOGRAFIA | M2 | 53.46 | \$ 8.00 | (OCHO PESOS 00/100 M.N.) | \$ 427.75 |
| 66.- | 8102 | EXCAVACION A MANO DE MATERIAL EN ZONA "B" PARA PLAZA DE 0.50 CM. DE PROFUNDIDAD INC. MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | M3 | 26.73 | \$ 146.24 | (CIENTO CUARENTA Y SEIS PESOS 24/100 M.N.) | \$ 3,908.91 |
| 67.- | 8103 | SUM. Y RELLENO CON MATERIAL MEJORADO DE 30 CM.(TEPETATE Ó GRAVA CEMENTADA CON PESO VOLUMETRICO MINIMO DE 1700 KG/M3) PARA EL COMPACTADA AL 95% PROCTOR. POR MEDIOS MECANICOS INC. PLACA VIBRATORIA, COMBUSTIBLE, OPERADOR,ABUNDAMIENTO,MATERIAL DE BANCO, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR Y AGUA | M3 | 16.04 | \$ 437.78 | (CUATROCIENTOSTREINTA Y SIETE PESOS 78/100 M.N.) | \$ 7,021.18 |
| | B01001 | SUBTOTAL DE PRELIMINARES | | | | | \$ 11,602.41 |
| | B01002 | ALBAÑILERIA | | | | | |
| 68.- | 8201 | PISO DE CONCRETO LAVADO DE F'c=150 KG/CM2 CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6-/10-10 DE 8 CM DE ESPESOR INC. ELABORACION DE CONCRETO, COLADO, VIBRADO, CURADO, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, CIMBRA EN FRONTERAS, MATERIALES, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | M2 | 188.00 | \$ 250.24 | (DOSCIENTOSCINCUENTA PESOS 724/100 M.N.) | \$ 47,044.62 |

| No. | CODIGO | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | | IMPORTE |
|------|---------------|---|--------|----------|-----------------|---|---------------|
| | | | | | NUMERO | LETRA | |
| 69.- | 8202 | GUARNICION DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2 SIN ARMAR INC. ELABORACION DE CONCRETO, COLADO, VIBRADO, CURADO, MANO DE OBRA, CIMBRA, MATERIALES, DESPERDICIOS, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | ML | 62.18 | \$ 133.66 | (CIENTO TREINTA Y TRES PESOS 66/100 M.N.) | \$ 8,311.05 |
| 70.- | 8203 | FORJADO DE NARIZ EN BANQUETA INC. MANO DE OBRA, CIMBRA, MATERIALES, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | ML | 62.18 | \$ 61.05 | (SESENTA Y UN PESOS 05/100 M.N.) | \$ 3,795.85 |
| 71.- | 8205 | ARRIATE PARA JARDINERA A BASE DE MAMPOSTERIA ACABADO APARENTE ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA PROP. 1:5, MEDIDAS DE 1.80 X 7.00 MTR CON 0.40 CM. DE ESPESOR DE MURO, INC. TIERRA LAMA DE 0.30 CM. DE ESPESOR, TIERRA VEGETAL, 2 ARBOLES TIPO FICUS, 10 PLANTAS DE ORNAMENTO, MATERIALES, DESPERDICIOS, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | PZA | 3.00 | \$ 9,259.67 | (NUEVE MIL DOSCIENTOSCINCUENTA Y NUEVE PESOS 67/100 M.N.) | \$ 27,779.01 |
| 72.- | 8206 | BANCA DE ARRIATE DE CONCRETO LAVADO ARMADO CON ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 DEL No. 3 @ 15 CM. INC. CENEFA DE CONCRETO, FABRICACION DE CONCRETO, COLADO, CIMBRADO, DESCIMBRADO, MATERIALES, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR MEDIDAS INDICADAS EN EL PLANO A-02 DETALLE 3 CORTE DE LA BANCA DEL ARRIATE | PZA | 3.00 | \$ 2,026.61 | (DOS MIL VEINTISEIS PESOS 61/100 M.N.) | \$ 6,079.84 |
| | B01002 | SUBTOTAL DE ALBAÑILERIA | | | | | \$ 93,010.37 |
| | B01003 | ACABADOS | | | | | |
| 73.- | 8300 | LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA CON AGUA Y JABON, INC. MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA MENOR | M2 | 120.00 | \$ 8.11 | OCHOPESOS 11/100 M.N.) | \$ 972.94 |
| | B01003 | ACABADOS | | | | | \$ 972.94 |
| | B01 | ANDADOR | | | | | \$ 105,585.71 |
| | B02 | RED ELECTRICA | | | | | |
| | B02001 | ALBAÑILERIA | | | | | |
| 74.- | 9000 | REGISTRO DE TABIQUE DE 0.80 X 0.80 X 0.85 MTS. ASENTADO CON MORTERO CEMENTO- ARENA PROP. 1:5 INC. TAPA DE LAMINA MARCO Y CONTRAMARCO, APLANDO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA PROP. 1:5. MATERIALES, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | PZA | 4.00 | \$ 2,388.12 | (DOS MIL TRECIENTOS OCHENTAY OCHO PESOS 12/100 M.N.) | \$ 9,552.48 |
| | B02001 | SUBTOTAL DE ALBAÑILERIA | | | | | \$ 9,552.48 |
| | B02002 | INSTALACIONES | | | | | |
| 75.- | 9201 | SUMINISTRO Y COL. DE CABLE DESNUDO DEL No.10, INC. MATERIALES, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | ML | 120.00 | \$ 19.78 | (DIECINUEVE PESOS 78/100 M.N.) | \$ 2,373.56 |
| 76.- | 9202 | SUMINISTRO Y COL. DE TUBO CONDUIT DE 19 MM, INC. TENDIDO, MATERIALES, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | ML | 62.00 | \$ 68.82 | (SESENTA Y OCHO PESOS 82/100 M.N.) | \$ 4,266.96 |
| | B02002 | SUBTOTAL DE INSTALACIONES | | | | | \$ 6,640.52 |
| | B02 | RED ELECTRICA | | | | | \$ 16,193.00 |
| | B03 | LUMINARIA EXTERIOR | | | | | |
| | B03001 | ALBAÑILERIA | | | | | |
| 77.- | 10100 | BASE PARA LUMINARIA DE 080 X 0.80 X 0.35 MTS DE CONCRETO ARMADO DE 250 KG/CM2 CON AGREGADO NO MAYOR DE 3/4" INC. ESTRIBOS DEL No. 2 @ 15 CM, ANCLA "L" DE 600 X 150 MM DIAM. DE 3/4", ELABORACION DE CONCRETO, 1.60 MTS DE TUBO CONDUIT DE PVC PESADO DE 19 MM, 2 CODOS CONDUIT DE PVC DE 19 MM, MANO DE OBRA, MATERIALES, DESPERDICIOS, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | PZA | 4.00 | \$ 1,020.09 | (UN MIL VEINTE PESOS 09/100 M.N.) | \$ 4,080.35 |
| 78.- | 10101 | PLACA PARA POSTE DE 30 CMX 30 CM. X 12.7 MM (1/2") FJADA A CIMENTACION INC. 4 TUERCAS DE 3/4" COLOCADAS, CORTABON DE 3/8", ARILLO DE 100 MM EN LAM. CAL. 11 INC. MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | PZA | 4.00 | \$ 887.28 | (OCHOCIENTOS OCHENTAY SIETE PESOS 28/100 M.N.) | \$ 3,549.12 |
| | B03001 | ALBAÑILERIA | | | | | \$ 7,629.47 |
| | B03002 | INSTALACIONES | | | | | |
| 79.- | 10200 | POSTE CONICO DE 6.00 MTR. DE PARA LUMINARIA INC. REGISTRO DE 4 X 8 CM. LOCALIZADO A UNA ALTURA DE 0.50 M. AL CENTRO CON TAPA DE LAMINA NEGRA CAL. DEL No. 14 CON 2 TORNILLOS DE CUERDA ESTANDAR DE 0.63 X 1.27 CM. MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR. | PZA | 4.00 | \$ 6,605.33 | (SEIS MIL SEISCIENTOSCINCO PESOS 33/100 M.N.) | \$ 26,421.34 |

| No. | CODIGO | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | | IMPORTE |
|-------------------------|--------|--|--------|----------|-----------------|---|-----------------|
| | | | | | NUMERO | LETRA | |
| 80.- | 10201 | LUMINARIA TIPO PUNTA POSTE DE COMPUESTA DE ARMADURA DE FUNDICION DE ALUMINIO ESMALTADA COLOR GRIS , REFRACTOR CRISTAL PRISMATICO CERRADO , EN LA PARTE SUPERIOR CON UN SOMBRERO DE ALUMINIO ANODIZADO SUJETADO CON ABRAZADERA DEL MISMO MATERIAL INC. BALASTRO TIPO AUTORREGULADO 220 V. , LAMPARA DE VAPOR DE SODIO ALTA PRESION DE 250 WATTS , SOQUET DE PORCELANA COLOR BLANCO VIDRIADO CASCO INTERIOR ROSCADO Y CONTACTO CENTRAL DE COBRE CON RESORTE, ALAMBRE DEL THW No. 10 AWG, MANO DE OBRA, MATERIALES Y HERRAMIENTA MENOR. | PZA | 4.00 | \$ 5,356.50 | (CINCOMIL TRECIENTOS CINCUENTAY SEIS PESOS 50/100 M.N.) | \$ 21,426.00 |
| 81.- | 10202 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO CON GABINETE DE 3 POLOS, DE 3 X 70 AMP. , COLOCADO EN MURETE DE ACOMETIDA INC. MATERIALES, MANO DE OBRA EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA MENOR Y PRUEBAS.. | PZA | 1.00 | \$ 698.60 | (SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO PESOS 60/100 M.N.) | \$ 698.60 |
| 82.- | 10206 | SUMINISTRO Y COL. DE VARILLA DE TIERRA DE 19 MM DE 3.05 ML. INC. MATERIALES, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, EQUIPO DE SEGURIDAD Y HERRAMIENTA MENOR | PZA | 1.00 | \$ 634.41 | (SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS 41/100 M.N.) | \$ 634.41 |
| B03002 | | SUBTOTAL DE INSTALACIONES | | | | | \$ 49,180.35 |
| B03 | | TOTAL DE LUMINARIA EXTERIOR | | | | | \$ 56,809.82 |
| B | | TOTAL OBRA EXTERIOR | | | | | \$ 178,588.53 |
| SUBTOTAL DE PRESUPUESTO | | | | | | | \$ 5,611,927.21 |
| I.V.A. 15% | | | | | | | \$ 841,789.08 |
| TOTAL DEL PRESUPUESTO | | | | | | | \$ 6,453,716.29 |

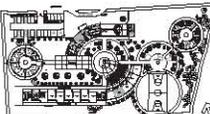
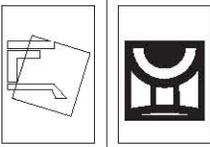
PLANOS DEL PROYECTO

diseño editorial por:



diseño gráfico

LDG. José Alfredo Jacinto Gómez
tel.5539201708



SIMBOLOGIA

- CONTACTO DE TIPO 1
- CONTACTO DE TIPO 2
- CONTACTO DE TIPO 3
- CONTACTO DE TIPO 4
- CONTACTO DE TIPO 5
- CONTACTO DE TIPO 6
- CONTACTO DE TIPO 7
- CONTACTO DE TIPO 8
- CONTACTO DE TIPO 9
- CONTACTO DE TIPO 10
- CONTACTO DE TIPO 11
- CONTACTO DE TIPO 12
- CONTACTO DE TIPO 13
- CONTACTO DE TIPO 14
- CONTACTO DE TIPO 15
- CONTACTO DE TIPO 16
- CONTACTO DE TIPO 17
- CONTACTO DE TIPO 18
- CONTACTO DE TIPO 19
- CONTACTO DE TIPO 20
- CONTACTO DE TIPO 21
- CONTACTO DE TIPO 22
- CONTACTO DE TIPO 23
- CONTACTO DE TIPO 24
- CONTACTO DE TIPO 25
- CONTACTO DE TIPO 26
- CONTACTO DE TIPO 27
- CONTACTO DE TIPO 28
- CONTACTO DE TIPO 29
- CONTACTO DE TIPO 30
- CONTACTO DE TIPO 31
- CONTACTO DE TIPO 32
- CONTACTO DE TIPO 33
- CONTACTO DE TIPO 34
- CONTACTO DE TIPO 35
- CONTACTO DE TIPO 36
- CONTACTO DE TIPO 37
- CONTACTO DE TIPO 38
- CONTACTO DE TIPO 39
- CONTACTO DE TIPO 40
- CONTACTO DE TIPO 41
- CONTACTO DE TIPO 42
- CONTACTO DE TIPO 43
- CONTACTO DE TIPO 44
- CONTACTO DE TIPO 45
- CONTACTO DE TIPO 46
- CONTACTO DE TIPO 47
- CONTACTO DE TIPO 48
- CONTACTO DE TIPO 49
- CONTACTO DE TIPO 50
- CONTACTO DE TIPO 51
- CONTACTO DE TIPO 52
- CONTACTO DE TIPO 53
- CONTACTO DE TIPO 54
- CONTACTO DE TIPO 55
- CONTACTO DE TIPO 56
- CONTACTO DE TIPO 57
- CONTACTO DE TIPO 58
- CONTACTO DE TIPO 59
- CONTACTO DE TIPO 60
- CONTACTO DE TIPO 61
- CONTACTO DE TIPO 62
- CONTACTO DE TIPO 63
- CONTACTO DE TIPO 64
- CONTACTO DE TIPO 65
- CONTACTO DE TIPO 66
- CONTACTO DE TIPO 67
- CONTACTO DE TIPO 68
- CONTACTO DE TIPO 69
- CONTACTO DE TIPO 70
- CONTACTO DE TIPO 71
- CONTACTO DE TIPO 72
- CONTACTO DE TIPO 73
- CONTACTO DE TIPO 74
- CONTACTO DE TIPO 75
- CONTACTO DE TIPO 76
- CONTACTO DE TIPO 77
- CONTACTO DE TIPO 78
- CONTACTO DE TIPO 79
- CONTACTO DE TIPO 80
- CONTACTO DE TIPO 81
- CONTACTO DE TIPO 82
- CONTACTO DE TIPO 83
- CONTACTO DE TIPO 84
- CONTACTO DE TIPO 85
- CONTACTO DE TIPO 86
- CONTACTO DE TIPO 87
- CONTACTO DE TIPO 88
- CONTACTO DE TIPO 89
- CONTACTO DE TIPO 90
- CONTACTO DE TIPO 91
- CONTACTO DE TIPO 92
- CONTACTO DE TIPO 93
- CONTACTO DE TIPO 94
- CONTACTO DE TIPO 95
- CONTACTO DE TIPO 96
- CONTACTO DE TIPO 97
- CONTACTO DE TIPO 98
- CONTACTO DE TIPO 99
- CONTACTO DE TIPO 100

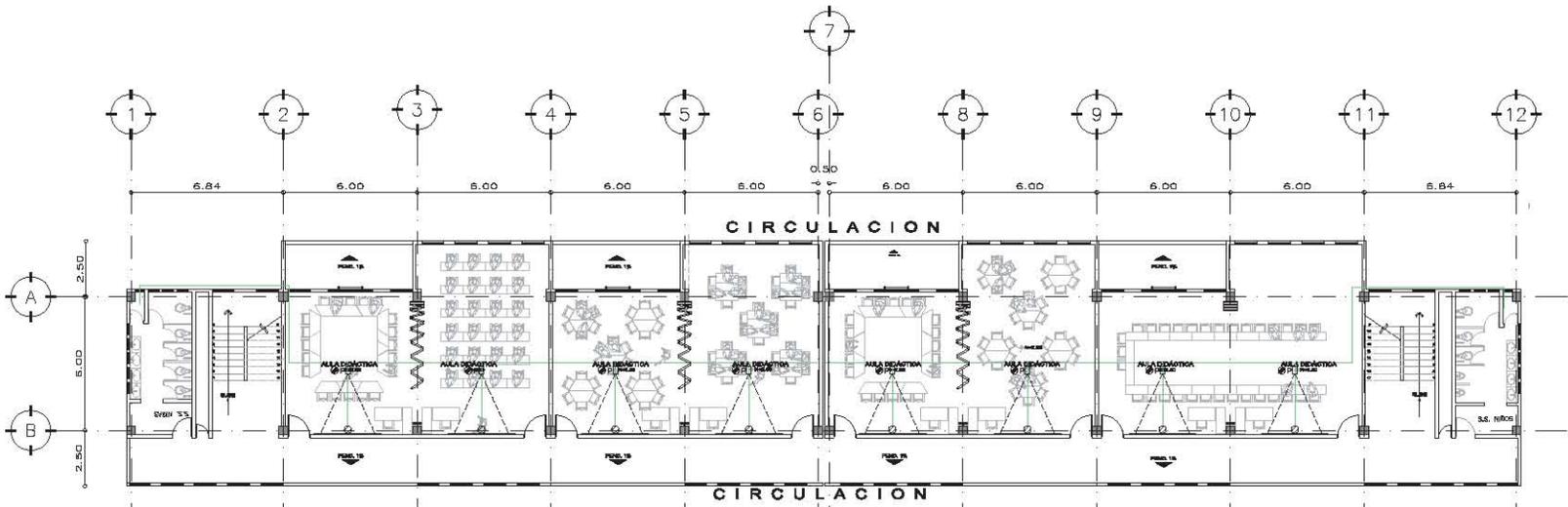
Seminario de Titulación II
 Alumnos:
 Arq. Carlos Ríos López
 Arq. Efraín López Ortega
 Arq. Jorge Galván Bochelan

ESCUELA SECUNDARIA
 PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
 TLAHPAN, DF.

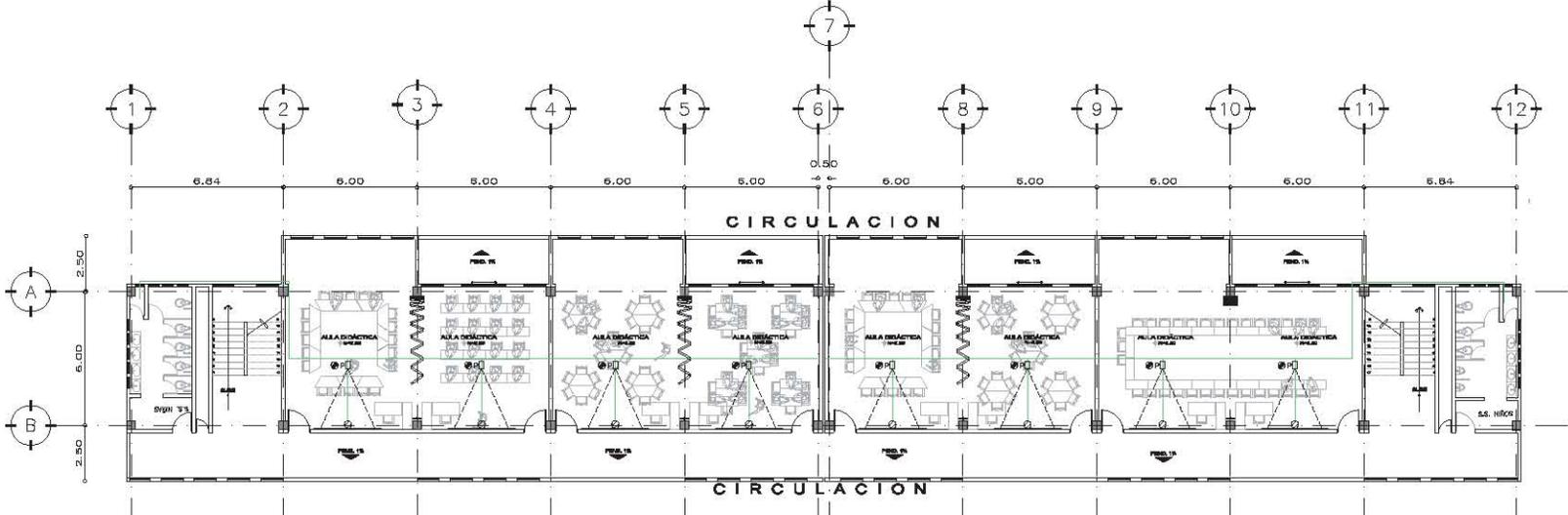
INSTALACIÓN ELÉCTRICA (CONTACTOS)

Ubicación:
 San Andrés Totoltepec, Tlaxpan
 Propietario:
 Fecha: 28-11-2011
 Dib: JG
 Jacinto Gómez José Alfredo

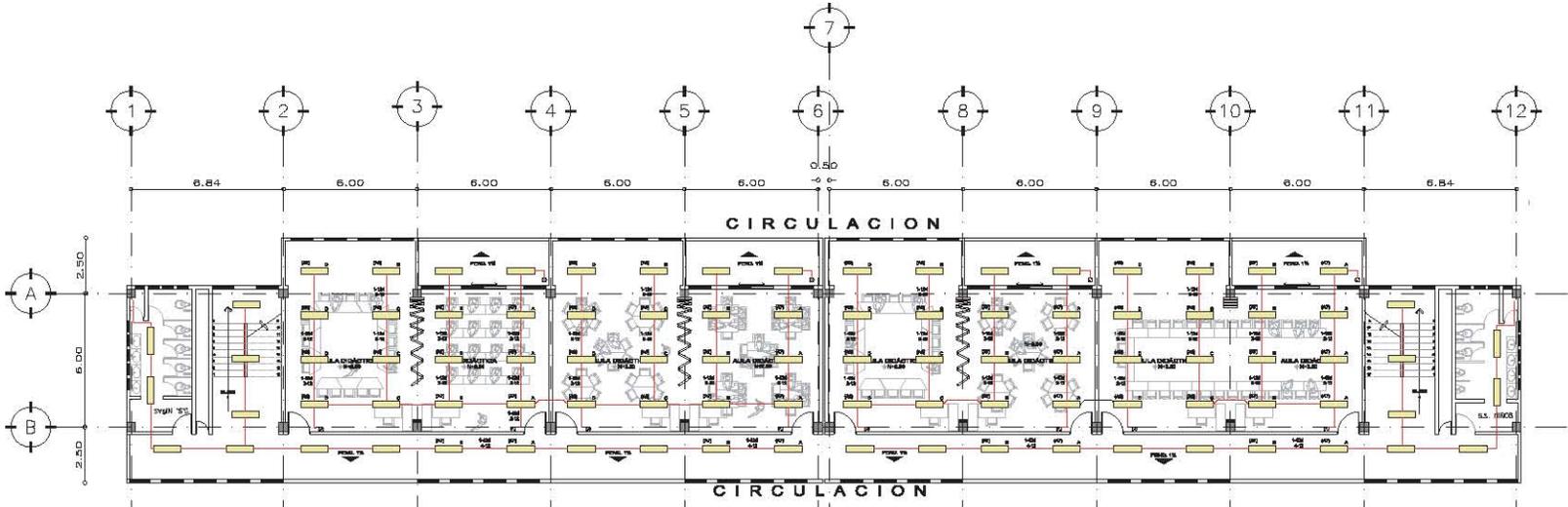
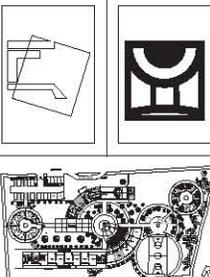
escala:
 1:100
 clave:
 IE-02



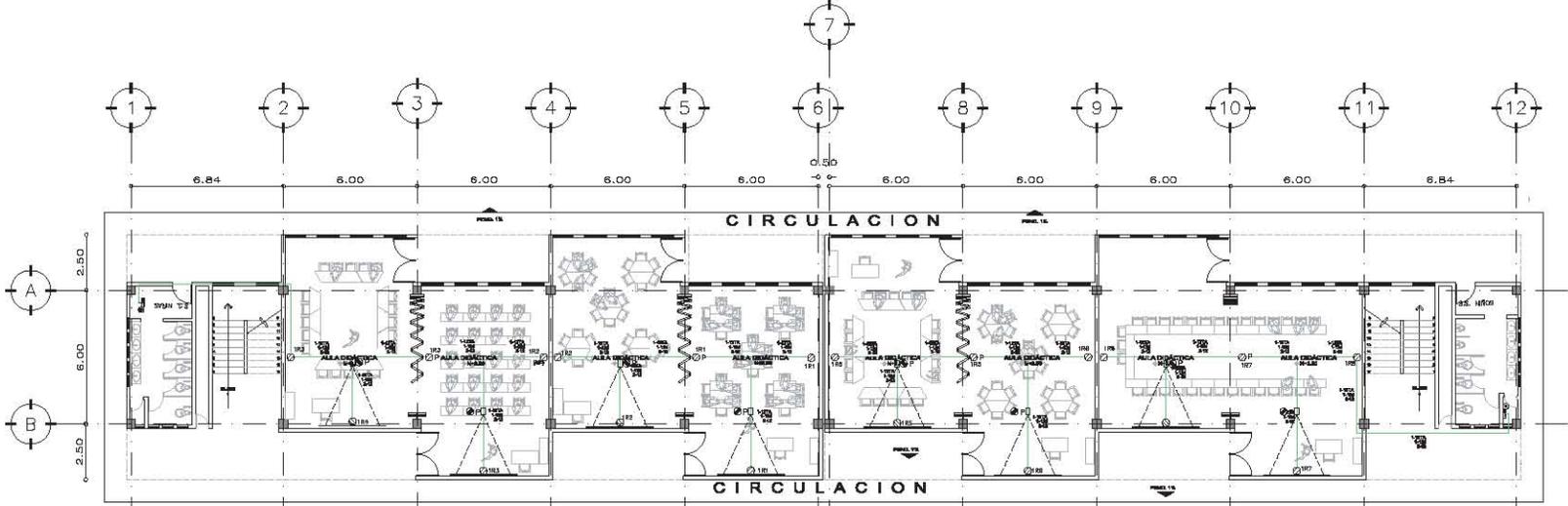
CONTACTOS PRIMER NIVEL



CONTACTOS SEGUNDO NIVEL



ILUMINACIÓN SEGUNDO NIVEL



CONTACTOS PLANTA BAJA

SIMBOLOGIA

- CILINDRO
- CILINDRO CON BARRAS
- CILINDRO CON BARRAS Y TRIANGULO
- CILINDRO CON BARRAS Y TRIANGULO Y RECTANGULO
- CILINDRO CON BARRAS Y TRIANGULO Y RECTANGULO Y CIRCULO
- CILINDRO CON BARRAS Y TRIANGULO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y CUADRO
- CILINDRO CON BARRAS Y TRIANGULO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y CUADRO Y TRIANGULO
- CILINDRO CON BARRAS Y TRIANGULO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y CUADRO Y TRIANGULO Y CUADRO
- CILINDRO CON BARRAS Y TRIANGULO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y CUADRO Y TRIANGULO Y CUADRO Y RECTANGULO
- CILINDRO CON BARRAS Y TRIANGULO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y CUADRO Y TRIANGULO Y CUADRO Y RECTANGULO Y CIRCULO
- CILINDRO CON BARRAS Y TRIANGULO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y CUADRO Y TRIANGULO Y CUADRO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y TRIANGULO
- CILINDRO CON BARRAS Y TRIANGULO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y CUADRO Y TRIANGULO Y CUADRO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y TRIANGULO Y CUADRO
- CILINDRO CON BARRAS Y TRIANGULO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y CUADRO Y TRIANGULO Y CUADRO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y TRIANGULO Y CUADRO Y RECTANGULO
- CILINDRO CON BARRAS Y TRIANGULO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y CUADRO Y TRIANGULO Y CUADRO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y TRIANGULO Y CUADRO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y TRIANGULO
- CILINDRO CON BARRAS Y TRIANGULO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y CUADRO Y TRIANGULO Y CUADRO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y TRIANGULO Y CUADRO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y TRIANGULO Y CUADRO Y RECTANGULO Y CIRCULO Y TRIANGULO

Seminario de Titulación II
Asesoría
Arq. Carlos Ríos López
Arq. Efraín López Ortega
Arq. Jorge Galván Bochelen

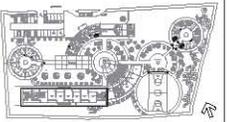
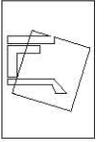
ESCUELA SECUNDARIA
PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
TLAXPÁN, D.F.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA (CONTACTOS)

Ubicación:
San Andrés Totoltepec, Tlaxpán
Propietario:

Fecha: 28-11-11
Dib: JG
Jacinto Gómez José Alfredo

| | |
|---------|--------|
| escala: | clave: |
| 1:100 | IE-01 |



SIMBOLOGÍA

SUMINISTRO DE AGUA

VAR VALVULA DE ADOPLAMIENTO RAPIDO 15 mm PARA RIEGO

NOTAS

- ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS
- PLANO EXCLUYE PARR INSTALACION INDICADA



NORTE DIBUJO

Seminario de Titulación II
Asesora
Arq. Carlos Ríos López
Arq. Ethain López Ortega
Arq. Jorge Galván Bochehan

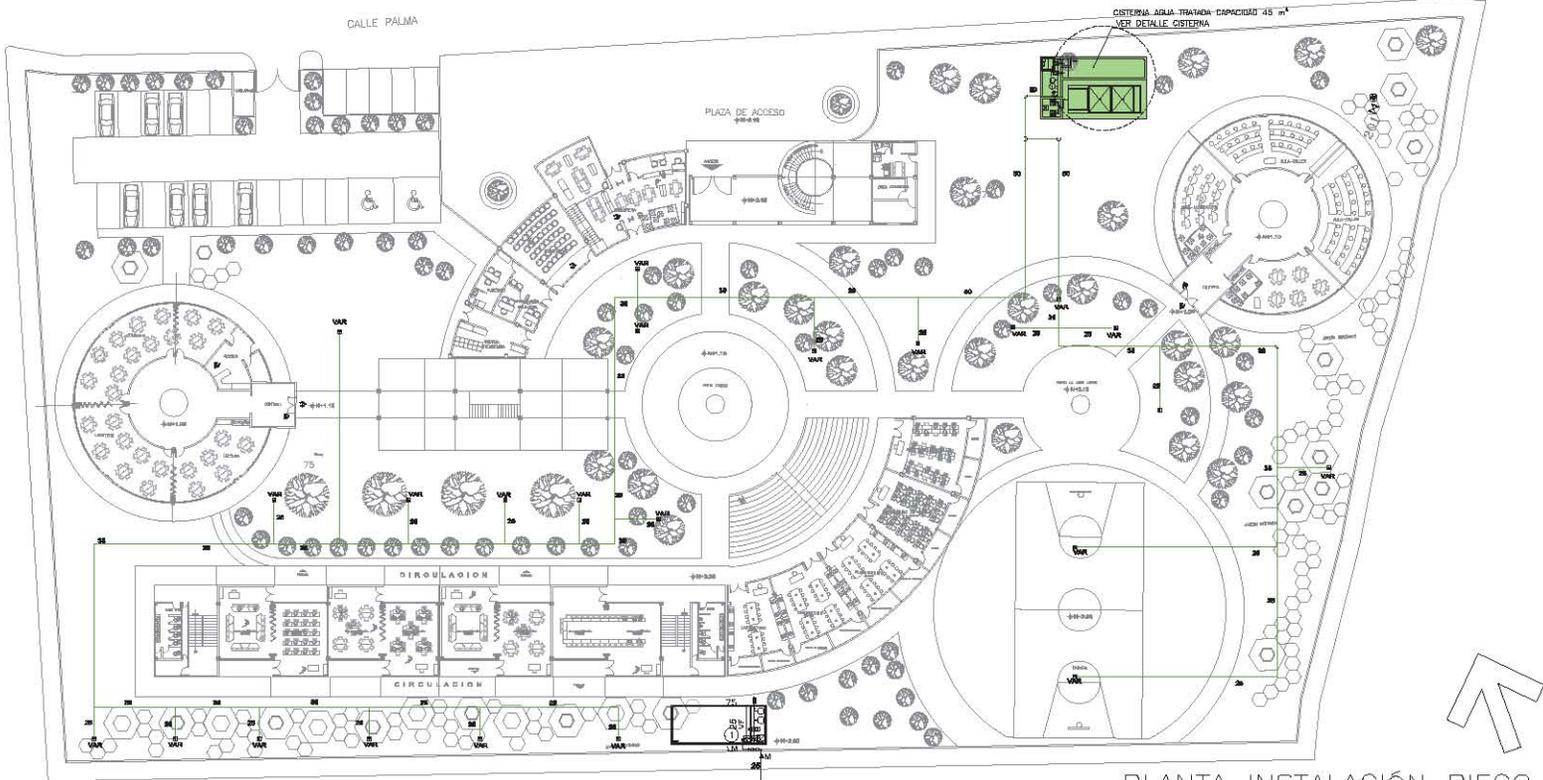
ESCUELA SECUNDARIA

PUERTO DE SAN ANDRÉS TOTULTEPEC, TLAXIAPAN, D.F.

PLANO DE CONSULTA INSTALACION DE RIEGO

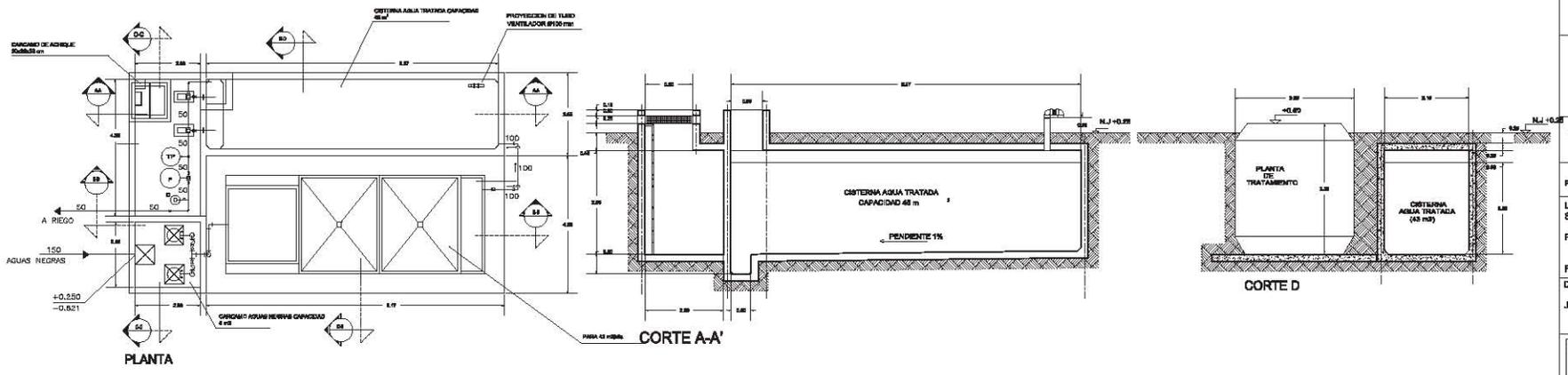
Ubicación:
San Andrés Totoltepec, Tlaxiapan
Propietario:
Fecha: 25-02-2011
Dib: JG
Jacinto Gómez José Alfredo

escala: 1:250 clave: HS-06



PLANTA INSTALACIÓN RIEGO
ESCALA 1:250

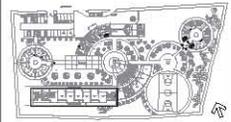
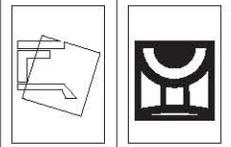
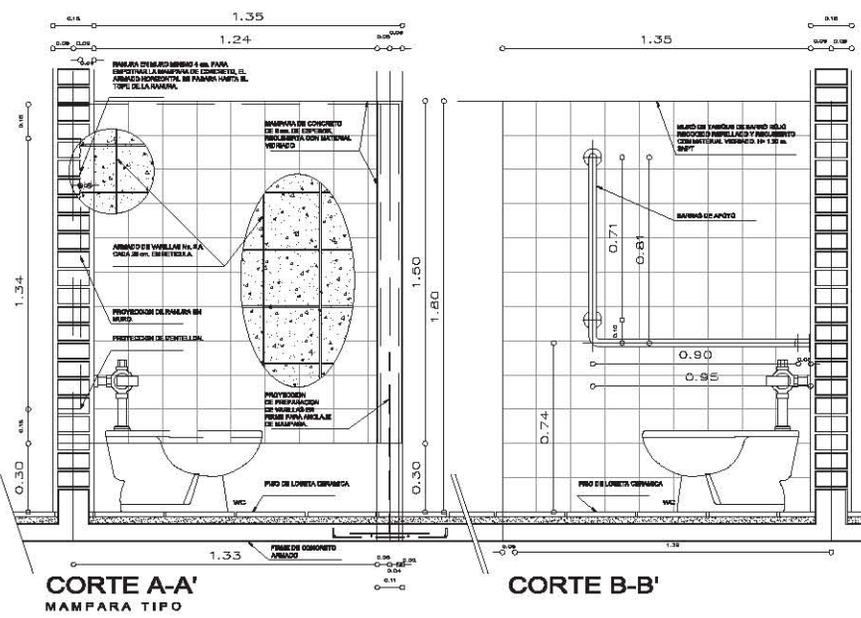
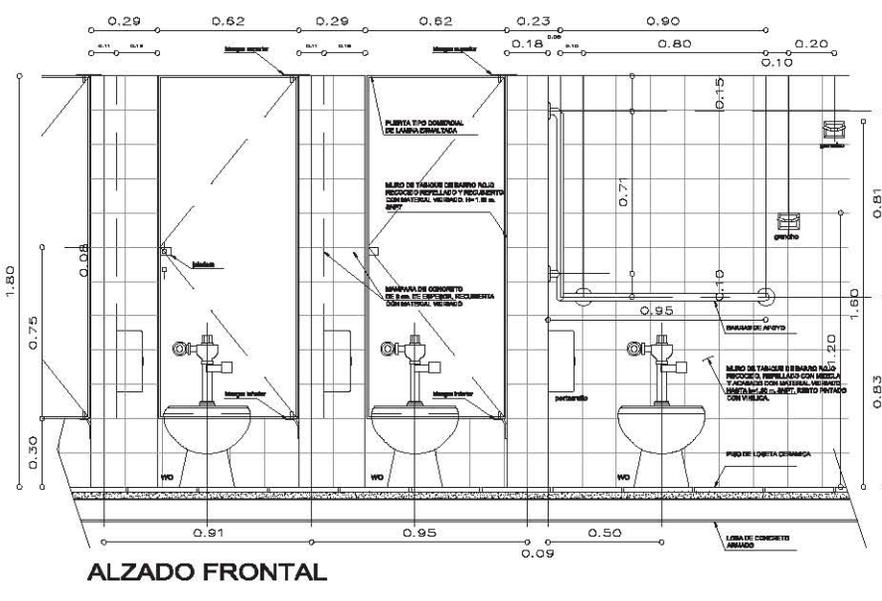
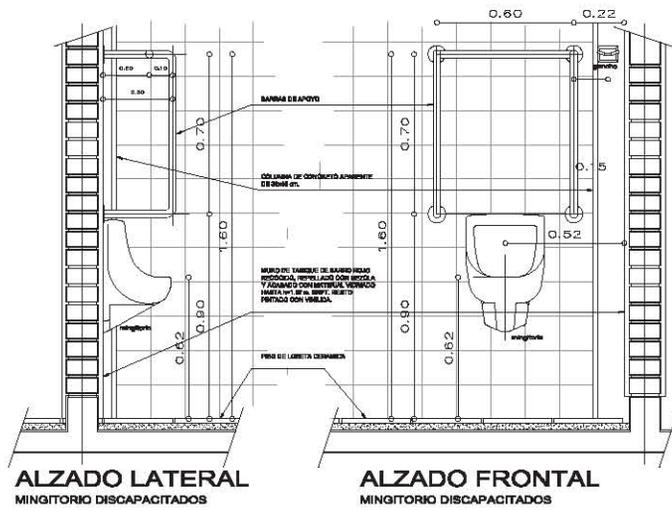
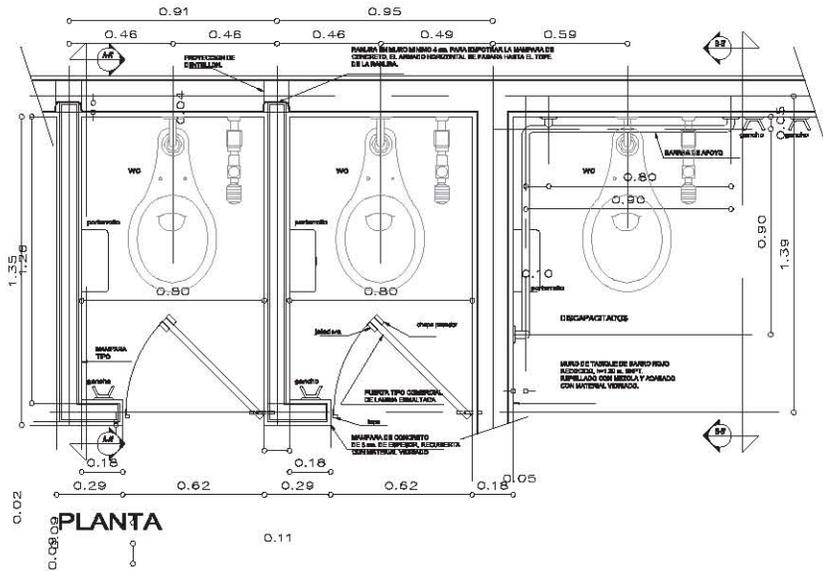
DETAJE CISTERNA



PLANTA

CORTE A-A'

CORTE D



| ESPECIFICACIONES | | |
|------------------|------------------------------|-------------------|
| PROYECTOR | VERBALE | GRABADA |
| PLANTA | DEBIL "M" | ENC. MAMPARA |
| ALZADO | COM. BARRERA | ENC. BARRERA |
| SEÑAL | SEÑALADO EN SU T. EXTERIOR | ASELLO DE PARED |
| ACABAR | BAÑOS PAREDA, QUE SE LA UNDA | |
| COLORES | | ENC. |
| PROYECTOS | | ENC. 7.30 Y 7.20 |
| PAREDES | | ENC. 2.100 Y 1.50 |
| ABERTURAS | | ENC. 2.100 Y 1.50 |

| SIMBOLOGIA | |
|------------|---------------------------|
| — | CRISTAL |
| — | CONCRETO DE AZUL PISA |
| — | BARRERA DE FLUJO |
| — | MAMPARA DE COMPARTI |
| — | TUBO VENTILADOR |
| — | SEÑALADO |
| — | VENTILADOR |
| — | LAMPARA |
| — | CONCRETO CON FUNDAMENTO |
| — | MAMPARA CON FUNDAMENTO |
| — | TUBO BARRERA |
| — | CAMPO DE AIRE |
| — | QUE TUBO VENTILADOR |
| — | ALICATADO PISO (P) |
| — | FRANCO DE BARRA |
| — | PAREDES DE TUBO |
| — | PISO DE PISO TERMINADO |
| — | MAL DE PLANTILLA REPUNELA |

| NOTAS | |
|-------|--|
| • | APERTURAS Y HUELOS EN NETOS |
| • | PAREDES EXTERIORES PARA BARRERAS MAMPARA |
| — | PARTE DEBIL |
| — | PARTE SOLICITADO |

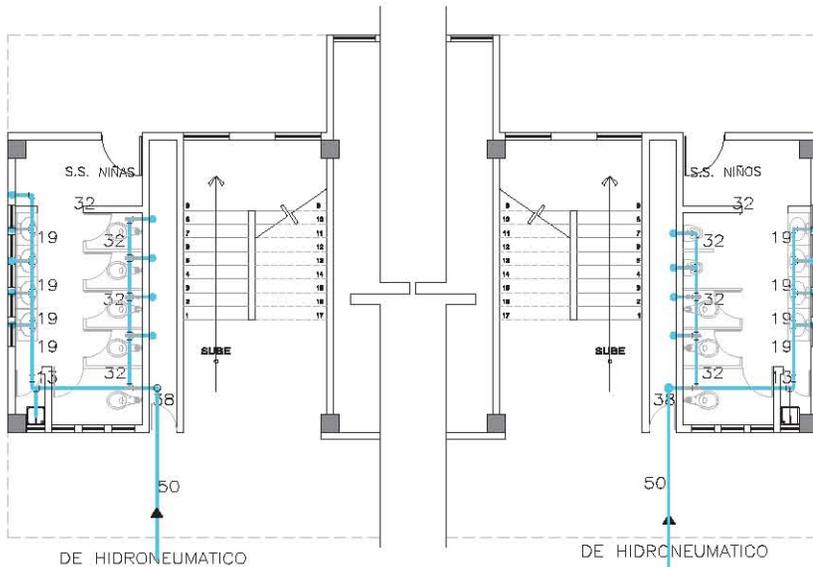
Seminario de Trilusión II
 Asesorado
 Arq. Carlos Ríos López
 Arq. Efraín López Ortega
 Arq. Jorge Galván Bachellán

ESCUELA SECUNDARIA
 PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
 TOLUCA, DL.

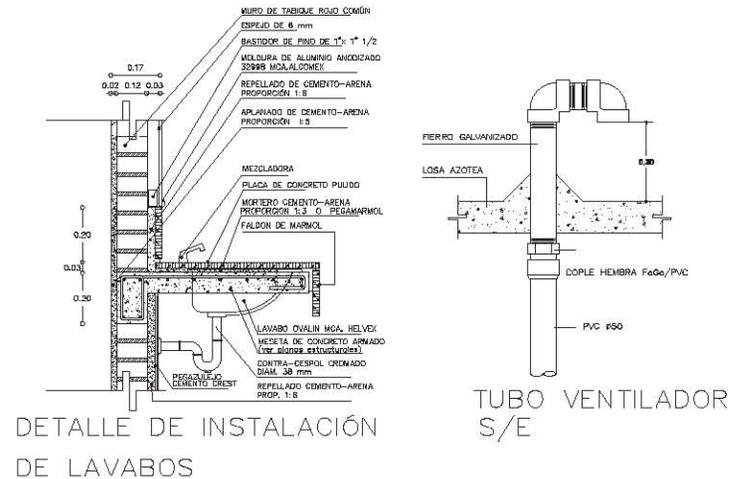
INSTALACIÓN
HIDRÁULICA Y SANITARIA

Dibujó: Jacinto Gómez José Alfredo

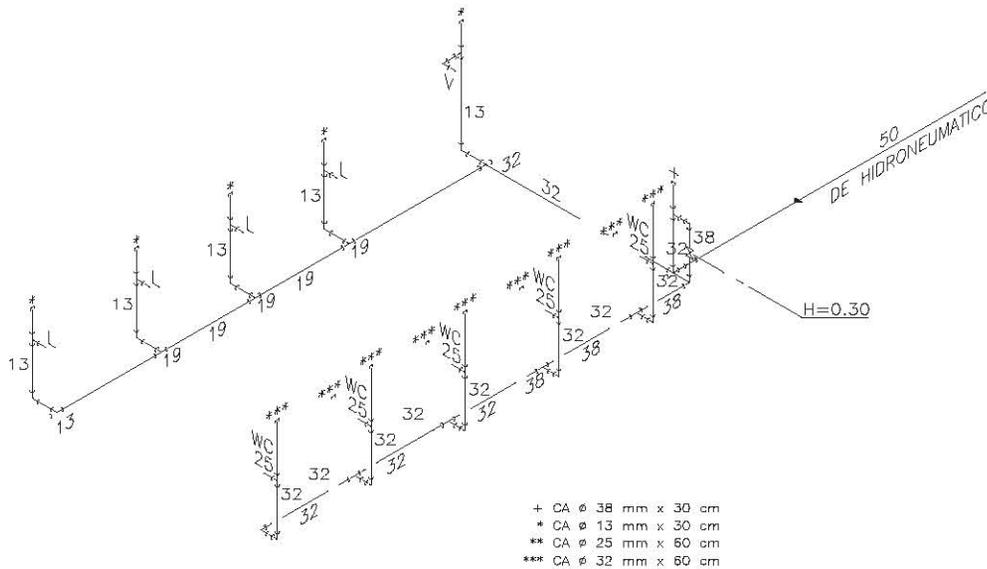
| | |
|---------|--------|
| escala: | clave: |
| 1:50 | HS-03 |



PLANTA HIDRAULICA
ESCALA 1: 50

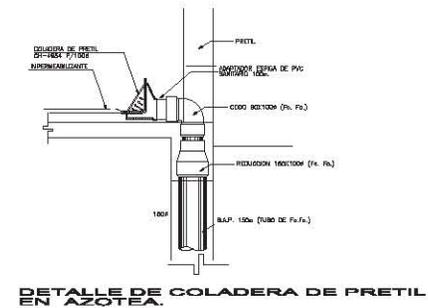


DETALLE DE INSTALACIÓN
DE LAVABOS



- + CA Ø 38 mm x 30 cm
- * CA Ø 13 mm x 30 cm
- ** CA Ø 25 mm x 60 cm
- *** CA Ø 32 mm x 60 cm

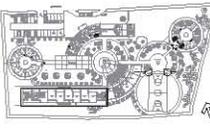
ISOMETRICO HIDRAULICO S/E



DETALLE DE COLADERA DE PRETIL
EN AZOTEA.





| ESPECIFICACIONES | | |
|------------------|------------------|-----------------|
| DETALLE | FORMA/CAL | SEÑAL |
| PLANTA | SEÑAL "M" | PVC SANTIAGO |
| INSTALACION | ALICATA BARRILET | PVC SANTIAGO |
| TIPO | SEÑAL "M" Y "F" | ALICATA DE PALL |
| VALVULA | SEÑAL "M" Y "F" | ALICATA DE PALL |
| COLONDO | | 100 |
| PRELACION | | 100 |
| PROTECCION | | 100 |
| PROTECCION | | 100 |
| PROTECCION | | 100 |

S I M B O L O G I A

| | |
|---|------------------------------|
| — | CONDICION |
| — | SEÑAL DE ALICATA |
| — | BARRIDO DEL FLUJO |
| — | VALVULA DE COMPRESION |
| — | TUBO VENTILADOR |
| — | COLONDO |
| — | VENTILADOR |
| — | LAVABO |
| — | DESCARGA CON FALDONCITO |
| — | SEÑALIZACION CON FALDONCITO |
| — | TUBO EN BARRIL |
| — | CANAL DE ALICATA |
| — | SEÑAL TUBO VENTILADOR |
| — | ALICATA SANTIAGO (P) |
| — | FRANCO DE BARRIL |
| — | FRANCO DE TUBO |
| — | FRANCO DE PISO TERMINADO |
| — | FRANCO DE PLANTILLA BARRILET |

NOTAS

- * NOTIFICAR Y HAYER EN NOTAS
- ** PARECER EXPRESAR PARA INSTALACION INDICADA

| | |
|--|---|
|  Símbolo de Trilusión II |  Símbolo de Alcantara |
|--|---|

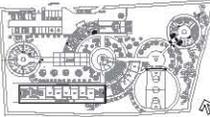
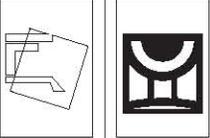
Señal de Trilusión II
Asesor
Arq. Carlos Ríos López
Arq. Ethel López Ortega
Arq. Jorge Galván Bouchelán

ESCUELA SECUNDARIA
PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
TALAPALÁ, DL.

INSTALACIÓN
HIDRÁULICA Y SANITARIA

Dibujó: Jacinto Gómez José Alfredo

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| escala: 1:50 | clave: HS-01 |
|-------------------------------|-------------------------------|



SIMBOLOGÍA

- SUMINISTRO DE AGUA
- VALVULA DE CERRIERTA
- VALVULA DE RETENCION
- TUBERIA UNION
- TEE
- CODO 90°
- REDUCCION
- ATRIQUE DE CONCRETO DE 30x30x30 cm
- ⊙ NUMERO DE CILINDRO
- LLAVE DE MANEUERA
- VALVULA DE FLOTADOR
- MEDIDOR

NOTAS

- ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS
- PLANO EXCLUSIVO PARA INSTALACION HIDRICA



Seminario de Tercer Nivel
 Asesoros
 Arq. Carlos Ríos López
 Arq. Ethain López Ortega
 Arq. Jorge Galván Escobar

ESCUELA SECUNDARIA
 PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOTLAPÉC,
 TULAHUAC, DF.

PLANO DE CONJUNTO INSTALACIÓN HIDRÁULICA

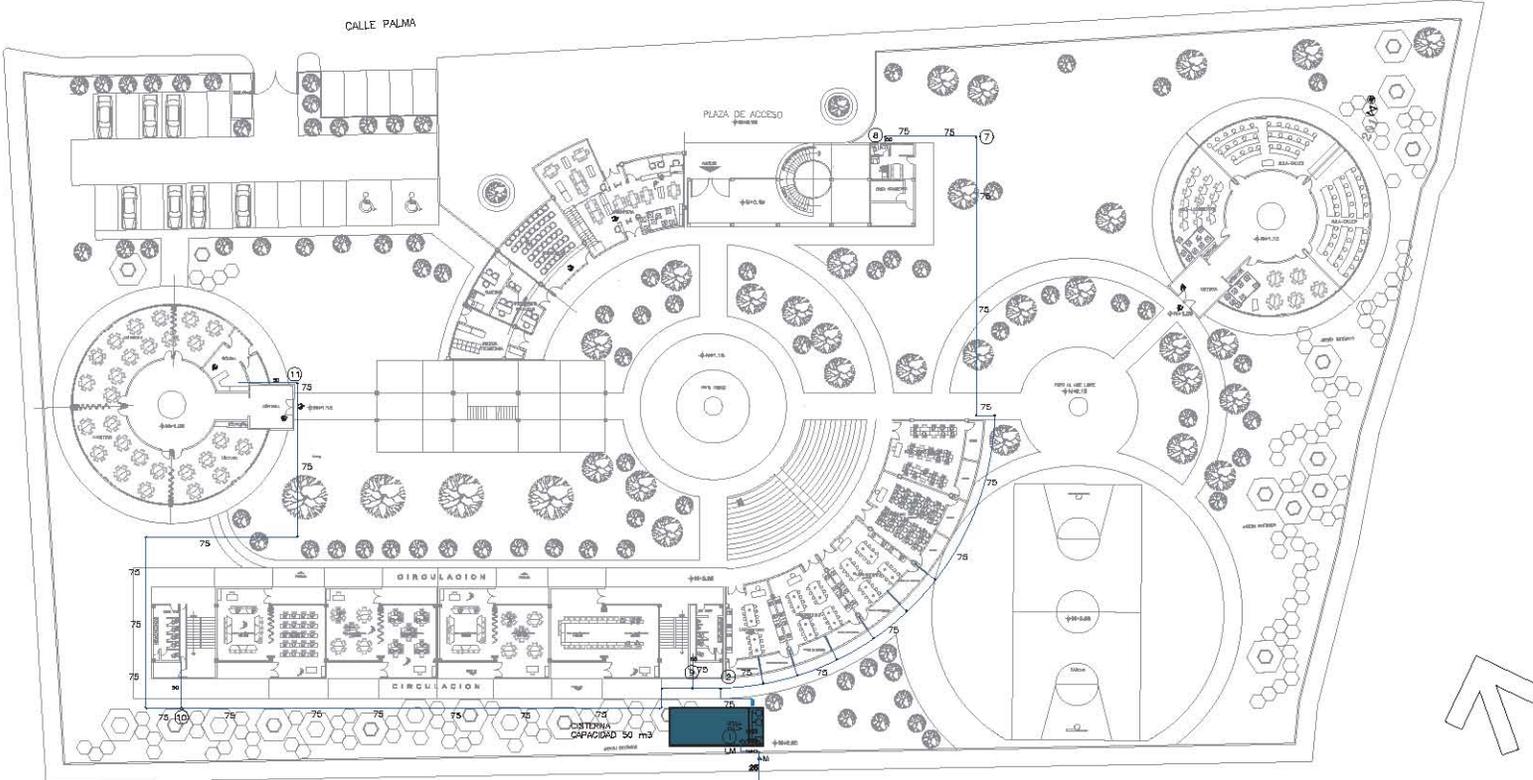
Ubicación:
 San Andrés Tototlapéc, Tlaxcala

Propietario:
 S/E

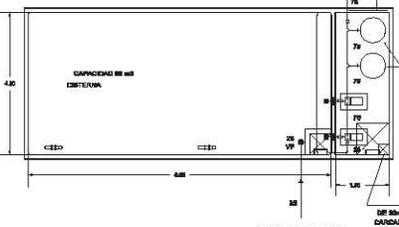
Fecha: 28-02-2011

Dibujó:
 Jacinto Gómez José Alfredo

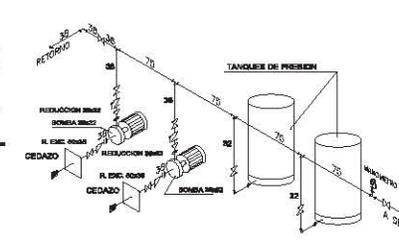
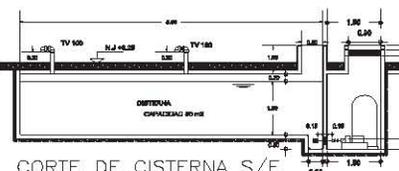
escala: **1:250** clave: **HS-04**



PLANTA CISTERNA S/E



PLANTA INSTALACIÓN HIDRÁULICA
 ESCALA 1:250



ESPECIFICACIONES

- TUBERIA: Pvc de CMDO 40
 CONEDORES: Pvc
 MATERIAL DE LIGAM: CEMENTA TIFOLON
 VALVULAS: CLASE M3 según ISO 5208 para Pvc, con EXTENSIONES DE BRONCE
 PULVERES: CODE ANEXO 6.8 según ISO 5208 para Pvc
 DIMENSIONES: MILIMETROS (10 12 15 20 25 32 40 50 63 80 100 125 160 200)
 PULVERES (20 25 32 40 50 63 80 100 125 160 200)
- DENSIDAD MAXIMA: 4.02 g/cm³
 GASTO PARA BOMBEO: 2.7 l/s
 PRESION MAX: 1.48 kg/cm² (20 psi)
 PRESION ALTA: 2.00 kg/cm² (28 psi)
- EQUIPO DE BOMBEO**
 DOS BOMBAS, BOMBA ACCIONADA POR MOTOR, TIPO HORIZONTAL
 TUBERIA BOMBA: ADOPCIONADA A MOTOR EL MOTOR DE 2 HP 1800 RPM
 A 3400 RPM O EQUIVALENTE PARA BOMBA DE 200 LITROS A 14 M.P.S.
 HASTA 100 psi a 3.5 m.p.s.
- CONTROL DE OPERACION**
 TABLERO QUE CONTIENGA ALTERNADOR SIMILAR PARA DOS BOMBAS, Y PROTECCION POR FALTA DE AGUA EN CISTERNA.
- TANQUES DE PRESION**
 DOS TANQUES DE PRESION CON MEMBRANA INTERCAMBIABLE DE 40 LITROS, ANEJADO A 40 PSI, CONEXION DE 3/4" DIAMETRO 38 mm, ALTURA 120 cm.
- CALIBRACION DEL EQUIPO**
- | BOMBA | ANVERSA | VALVA | HP |
|-------|---------|-------|------|
| 1 | 20 | 1.00 | 1.00 |
| 2 | 20 | 1.48 | 2.00 |
- TUBERIA: PVC HIDRALIZADO, 100-300000 y MEMBRANA, 100-300000 y MAYORES
 CONEDORES: BRONCE Y CROMADO TIPO ANEJADO
 MATERIAL DE LIGAM: ANEJADO DE PULVERE LUBRICANTE
 VALVULAS: CLASE M3 según ISO 5208 para Pvc, con EXTENSIONES DE BRONCE
 PULVERES: CODE ANEXO 6.8 según ISO 5208 para Pvc
 DIMENSIONES: MILIMETROS (10 12 15 20 25 32 40 50 63 80 100 125 160 200 250 300)
 PULVERES (20 25 32 40 50 63 80 100 125 160 200 250 300)

DATOS DE PROYECTO

| LOCAL | MUEBLE - NUMERO | UNIDADES MUEBLE | UNIDADES MUEBLE | 200 |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|---------------|
| SANITARIO HOMBRES | SANITARIO-10 | 10 U.M. | GASTO MÍNIMO PROMEDIO | 4.02 lpa |
| SANITARIO HOMBRES | W.C. TORNO-9 | 18 U.M. | POBLACION | 400 ALUMNOS |
| SANITARIO MUJERES | SANITARIO-18 | 18 U.M. | DOTACION | 80 SALUBRIDAD |
| SANITARIO | VERTEDERO-4 | 12 U.M. | CONSUMO DIARIO | 27 m³ |
| SANITARIO HOMBRES | LAVADO-14 | 14 U.M. | CISTERNA | 60 m³ |
| SANITARIO MUJERES | LAVADO-14 | 14 U.M. | GASTO DE TOMA | 0.88 lpa |
| COCINA | FREGADERO-2 | 4 U.M. | TOMA RED-MEDIDOR | 28 mm |
| LABORATORIO | VERTEDERO-22 | 14 U.M. | TOMA MEDIDOR-CISTERNA | 28 mm |
| TOTAL | | 208 U.M. | VALVULA FLOTADOR | 28 mm |

ISOMETRICO Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPO DE BOMBEO S/E

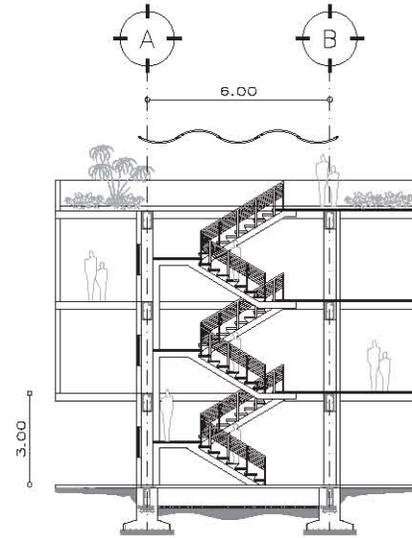
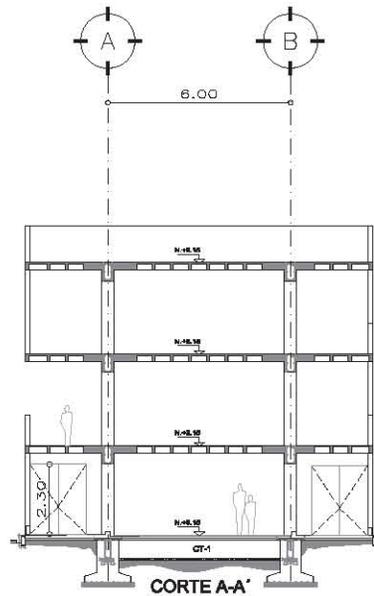
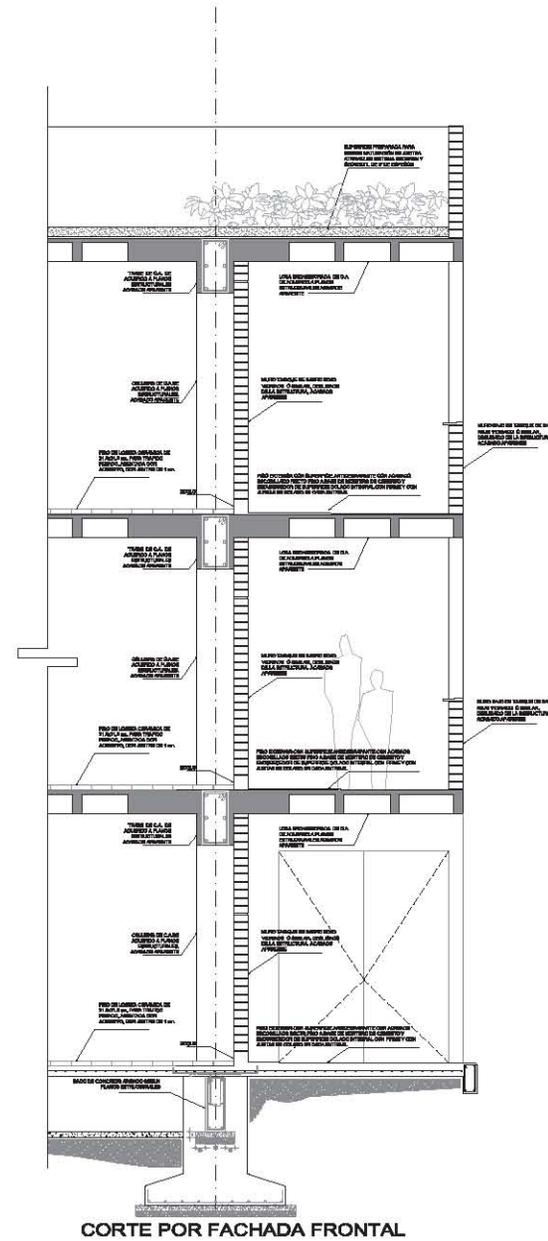
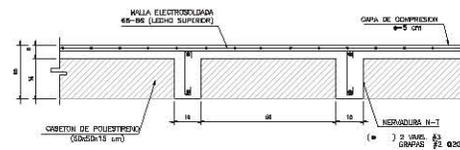
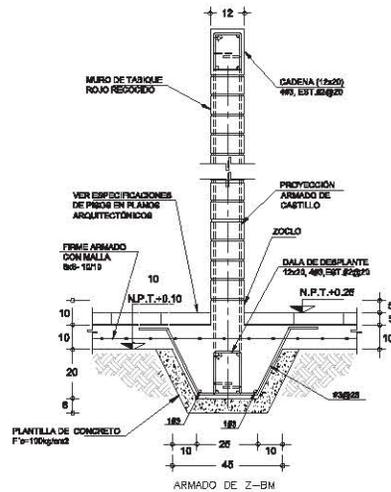


TABLA DE ZAPATAS $f_t' = 15 \text{ Ton/m}^2$

| TIPO | A | B | H | ARMADO TRANSVERSAL | | ARMADO LONGITUDINAL | |
|------|-----|-----|----|--------------------|-------|---------------------|-------|
| | | | | INF. | SUP. | INF. | SUP. |
| Z-1 | 170 | 170 | 16 | #5@25 | #5@25 | #5@25 | #5@25 |
| Z-2 | 160 | 160 | 16 | #5@25 | #5@25 | #5@25 | #5@25 |
| Z-3 | 210 | 150 | 15 | #5@25 | #5@25 | #5@25 | #5@25 |

CONSIDERACIONES ESPECIALES:

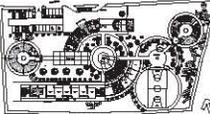
- PARA EL DISEÑO DE ESTA CIMENTACION, SE CONSIDERO UNA CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO DE 15 Ton/m^2 , LA CUAL DEBERA VERIFICARSE EN CAMPO.
- LOS DATOS DE CIMENTACION DE ESTE PROYECTO NO CONTEMPLAN SUELOS CON RELLENOS, ARCILLAS EXPANSIVAS, TURBAS DE CONSISTENCIA MUY BLANDA, ETC. DADO EL CASO, SE AJUSTARA LA PROFUNDIDAD DE DESPLANTE INDICADA EN DETALLES HASTA ALCANZAR EL TERRENO FIRME, Y DE SER NECESARIO SE DEBERA REALIZAR UN ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.
- ADICIONALMENTE DEBERA DESCARTARSE CUALQUIER PROBLEMÁTICA DEL SUELO, DEBIDA A CONDICIONES PARTICULARES (LICUACION, GRIETAS, DQUEDADES, ETC).











Escuela Secundaria

PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
TLAXIAPAN, DF.

Sanatorio de Titulación II

Aseores:
 Arq. Carlos Ríos López
 Arq. Efraín López Ortega
 Arq. Jorge Galván Boisson

ESCUELA SECUNDARIA

PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
TLAXIAPAN, DF.

PLANO ESTRUCTURAL

Ubicación:
San Andrés Totoltepec, Tlaxpan

Projetario:

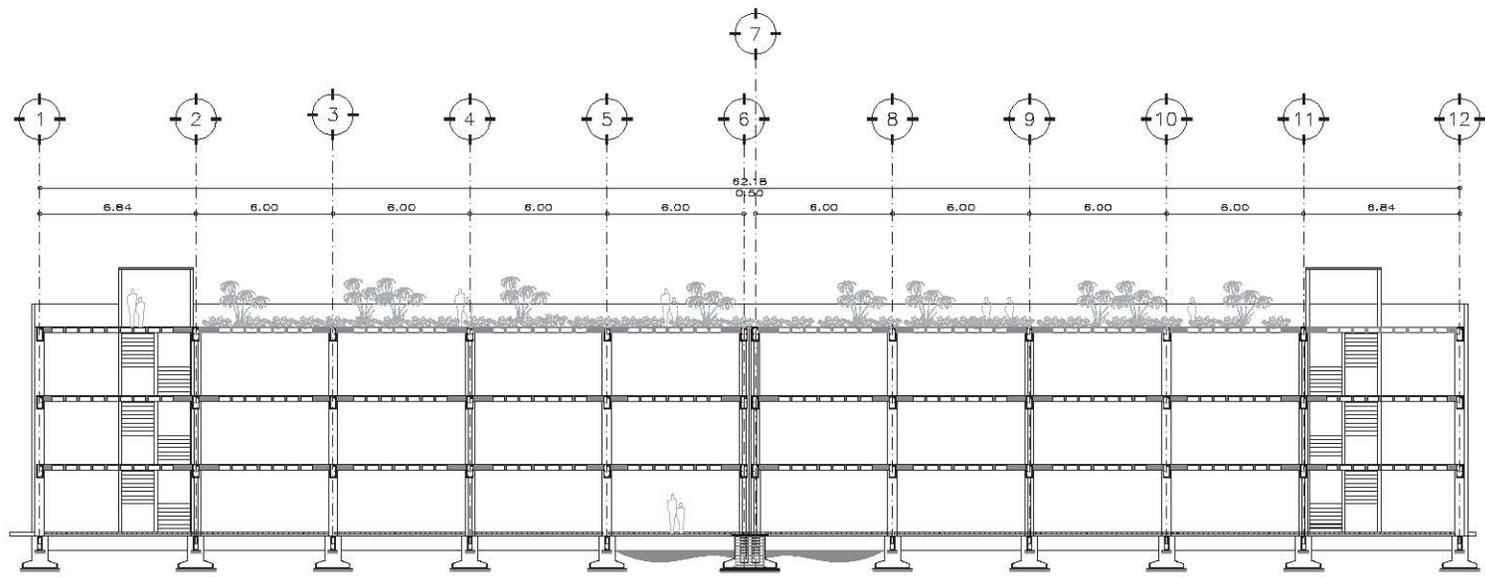
Fecha: 25-02-2011

Dibujó:

Jacinto Gómez José Alfredo

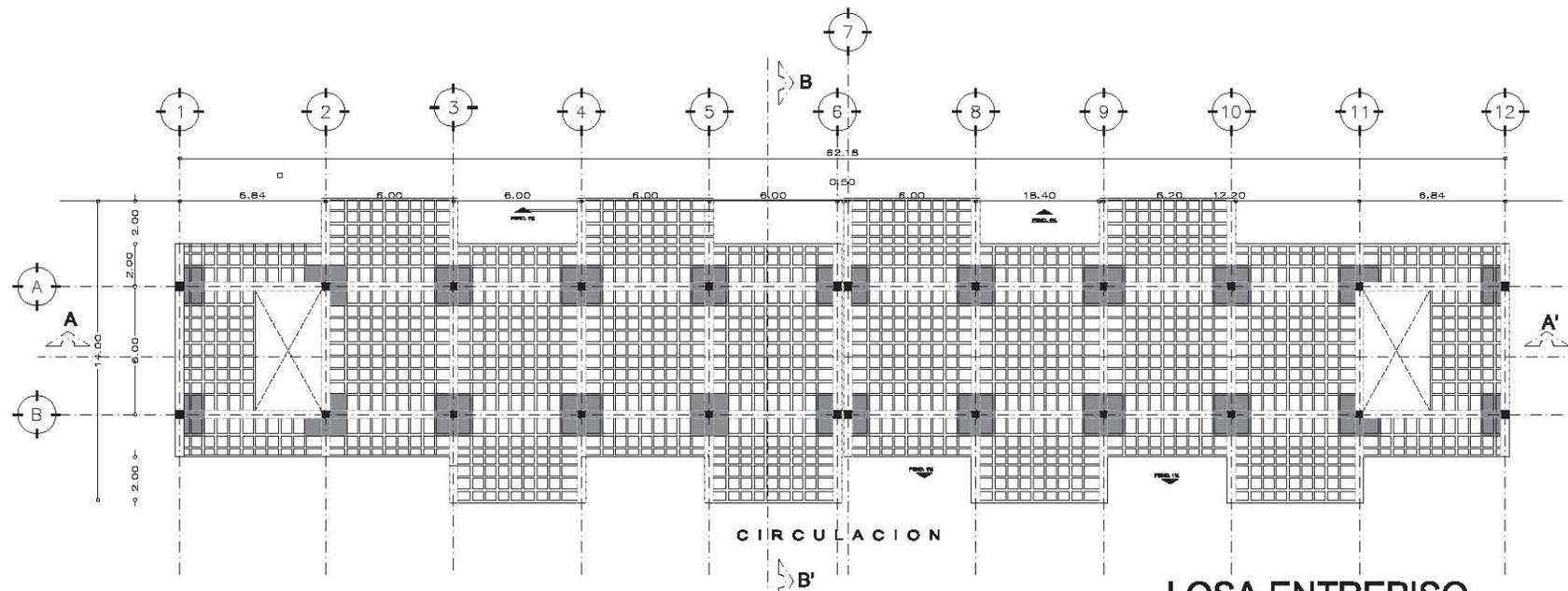
escala:
1:75

clave:
ES-02



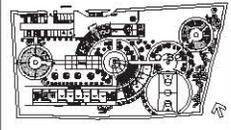
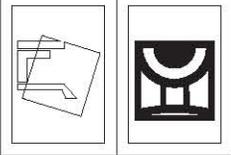
CORTE 3-3'

CIRCULACION



LOSA ENTREPISO

CIRCULACION



Seminario de Tlaxacalán II
 Arquitectos:
 Arq. Carlos Ríos López
 Arq. Efraín López Ortega
 Arq. Jorge Celedón Bechstein

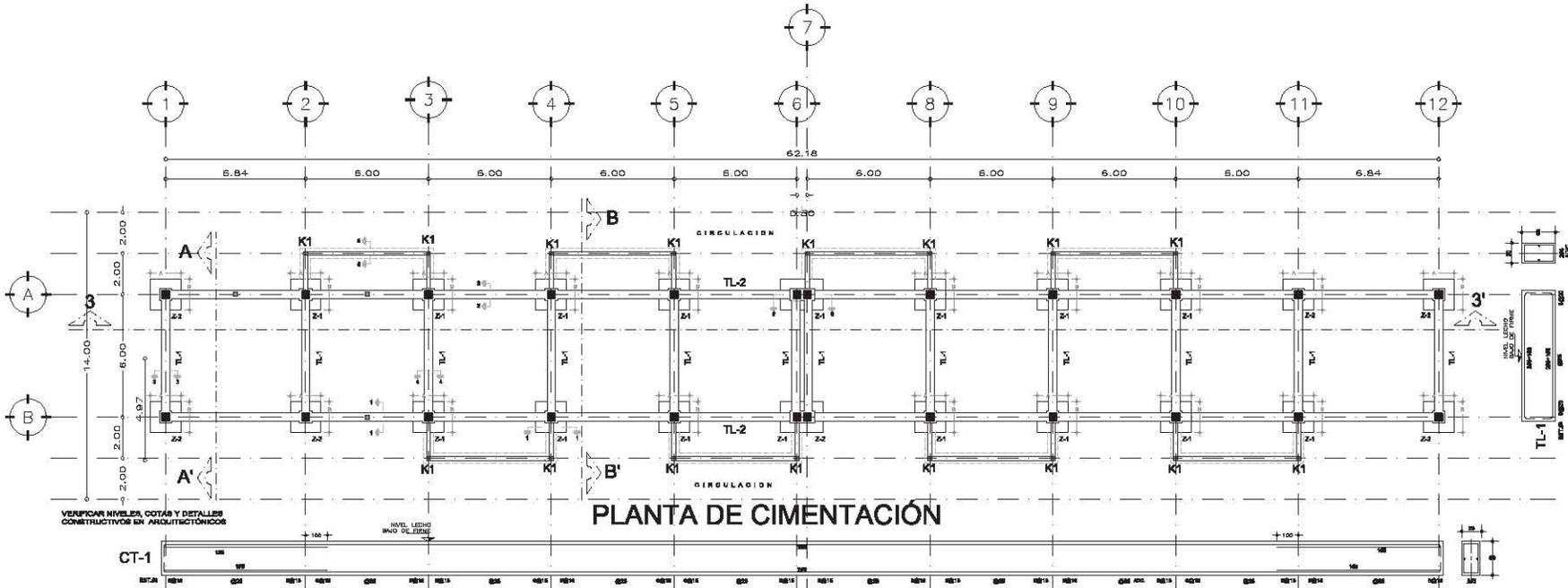
ESCUELA SECUNDARIA
 PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
 TLAXCALA, D.F.

PLANO ESTRUCTURAL

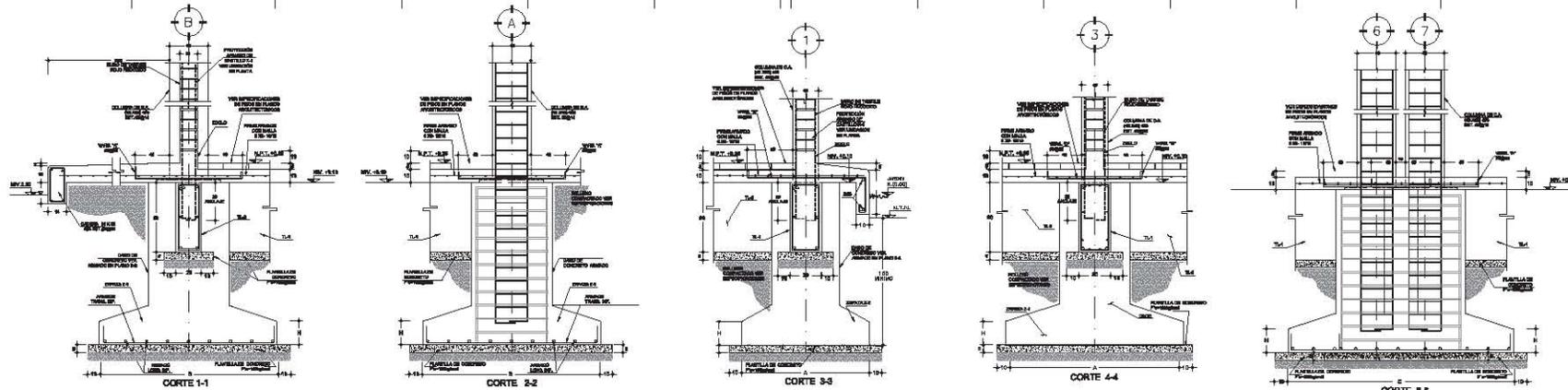
Ubicación:
 San Andrés Totoltepec, Tlaxcala
 Propietario:

Fecha: 25-02-2011
 Dibuja:
 Jacinto Gómez José Alfredo

| | |
|---------|--------|
| escala: | clave: |
| 1:100 | ES-03 |



PLANTA DE CIMENTACIÓN



NOTAS GENERALES Y ESPECIFICACIONES

CIMENTACIÓN:
 - LA CIMENTACIÓN DEBERÁ ESTAR COMPLETAMENTE LIMPIA, A PLANO DE NIVELADA Y CON CONTRAVELA SI SE ESPECIFICA.
 - EL LIGERÓN DEBERÁ HACERSE ANTES DE COLAR EL ARMADO.
CONCRETO:
 - SE USARÁ CONCRETO CLASE 1 CON PESO VOLUMÉTRICO MAYOR A 2300 kg/m³ Y UNA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$.
 - EL TRAZO MÁXIMO DEL ARMADO DEBIDO SERÁ DE 2 cm. (3/4").
 - RECURSIVAMENTE LIBRES (EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA COSA): CANTILLAS, CADERAS Y LOSAS 1.0 cm., MUROS 2.0 cm., TAPES Y CONTRAVELAS 2.0 cm., DILATADES 3 cm., DAPTES 5 cm. Y ZAPAVAS 4 cm., DEBERÁN SER VERIFICADOS ANTES Y DURANTE EL COLADO (USAR SILLAS ADECUADAS).
 - LA PANTALLA SERÁ DE CONCRETO CON $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ Y 6 cm. DE ESPESOR.
 - EL CORTE DE COLADO SE HARÁ EN EL TERMO MEDIO DEL ELEMENTO.
JUNTAS DE COLADO:
 - EN JUNTAS DE COLADO SE DEBERÁN ESPERAR EN SU MENOS UN CEMENTERO LAS SUPERFICIES DE CONCRETO ENLACIANDO DESPUÉS UNA PANTALLA MÍNIMO DE 1 CM. DE PROFUNDIDAD. ESTAS SUPERFICIES DEBERÁN HUMEDECERSE CON AGUA ABUNDANTE DESDE 24 HORAS ANTES DE CADA COLADO, CADA 80 HORAS.
 - LAS SUPERFICIES DE CONCRETO ENLACIADO DEBERÁN ESTAR LIBRES DE MATERIAL SUELTO O MAL ADHERIDO, DE LICHADA, MORTERO SUPERFLUO, O DE CUALQUIER MATERIAL, CONTAMINADO QUE PUEDA AFECTAR LA UNIÓN CON EL CONCRETO FRESCO.

ACERO:
 - SE USARÁ ACERO DE REFUERZO CON UNA RESISTENCIA $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, EXCEPTO EL ALAMBRE (#2), EL CUAL SERÁ $f_y = 2000 \text{ kg/cm}^2$.
 - EL ACERO DE REFUERZO DEBERÁ CUMPLIR CON LO SEÑALADO EN EL PÁRRAFO 1.3.2 DEL VOLUMEN 4, TOMO V DE LA NORMATIVA DEL IMPED, CADA PARTICULAR REFERENCIA AL ESPESOR MÍNIMO DE FLECCIÓN, AL CORRUGADO Y AL DOBLADO DE LAS BARRAS.
 - LONGITUD DE TRASLAPES NO EL ESTABLECIMIENTO 12.0 SI BASTA DONDE SE INDIQUE OTRA MEDIDA (VER TABLA).
 - TODOS LOS DOBLADOS DE VARILLAS SE HARÁN AL MENOS DE UN PUNTO CORTO CUANTO SEAN 8 VECES EL DIÁM. DE LA VARILLA.
 - NO DEBERÁ TRASLAPARSE MÁS DE UNA TERCERA PARTE DEL ACERO EN UNA MISMA SECCIÓN.
 - LAS UNIONES SE HAN DE HACER A PARTIR DE LA VARILLA DE 1" (Ø) Hacia ARRIBA.
 - EN EL CASO DE UNIONES SECCIONALES O CON DISPOSITIVOS MECÁNICOS, NO DEBERÁN USARSE MÁS DEL 33% DEL REFUERZO EN UNA MISMA SECCIÓN TRANSVERSAL. LAS SECCIONES DE UNIÓN DEBERÁN ESTAR EN SU MENOS DE 20 DIÁMETROS.
COMPACTACIÓN:
 - EL RELLENO QUE SE HAYA HECHO ANTES DE HAZER CUALQUIER MATERIAL DEBEN DEBER TENER UN ESPESOR MÍNIMO DE 45 cm., MENOS QUE SE COMPACTARÁ EN TRES CAPAS DE 15 cm., CUANDO MENOS AL BORDE DE SU PESO VOLUMÉTRICO SECO. MENOS LAS DOS CAPAS INTERIORES SERÁN PARA SUSTITUCIÓN DEL TERRENO SUPERFICIAL, EXISTENTE Y LA SUPERIOR PARA DAR EL NIVEL DEL LECHO BANDO DE PEGES.
 - ESTE PLANTEAMIENTO DE SUSTITUCIÓN DEBERÁ SER ARMADO POR EL SUPERIOR DE LA CORRA, CUANDO DADO EL CASO, DEBERÁ REEMPLAZAR EL TERRENO A SUSTITUIR. A FIN DE LOGRAR UN COMPACTAMIENTO ADECUADO DE LOS PUNOS, ANTES DE UN NIVEL DE PISO TERMINADO ACORDE A LAS CONDICIONES TOPOGRÁFICAS DEL LUGAR.
 - LA MANEJO DEL RELLENO DEBERÁ SER LA OPTIMA SEGUN RECOMENDACIONES DEL LABORATORIO.

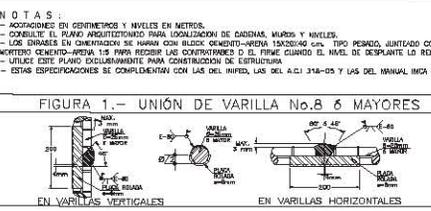


TABLA DE DOBLES Y TRASLAPES DE VARILLAS

| VARILLA No. | VARILLA Ø (cm) | L _{db} (cm) | Ø (cm) | RADIO DE HUECO (cm) | L _{db} (cm) | Ø (cm) | TRASLAPES L _t (cm) |
|-------------|----------------|----------------------|--------|---------------------|----------------------|--------|-------------------------------|
| 4 | 1/4" | 21.6 | 2.5 | 2.8 | 24.0 | 2.8 | 30 |
| 5 | 3/8" | 33.0 | 3.8 | 4.3 | 33.1 | 4.3 | 38 |
| 6 | 1/2" | 43.3 | 5.1 | 5.7 | 44.1 | 5.7 | 48 |
| 8 | 5/8" | 55.6 | 6.4 | 7.1 | 55.2 | 7.1 | 63 |
| 8 | 3/4" | 64.8 | 7.6 | 8.2 | 65.2 | 8.2 | 69 |
| 8 | 1" | 86.4 | 10.2 | 11.3 | 88.2 | 10.8 | 114 |
| 10 | 1 1/4" | 108.0 | 12.7 | 14.1 | 110.2 | 14.1 | 137 |

Seminario de Tlalcoyahuac 1

Asesor
 Arq. Carlos Ríos López
 Arq. Efraín López Ortega
 Arq. Jorge Cevallos Bechler

ESCUELA SECUNDARIA
 PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
 TLAHUAC, DF.

PLANO ESTRUCTURAL

Ubicación:
 San Andrés Totoltepec, Tlalcoyahuac

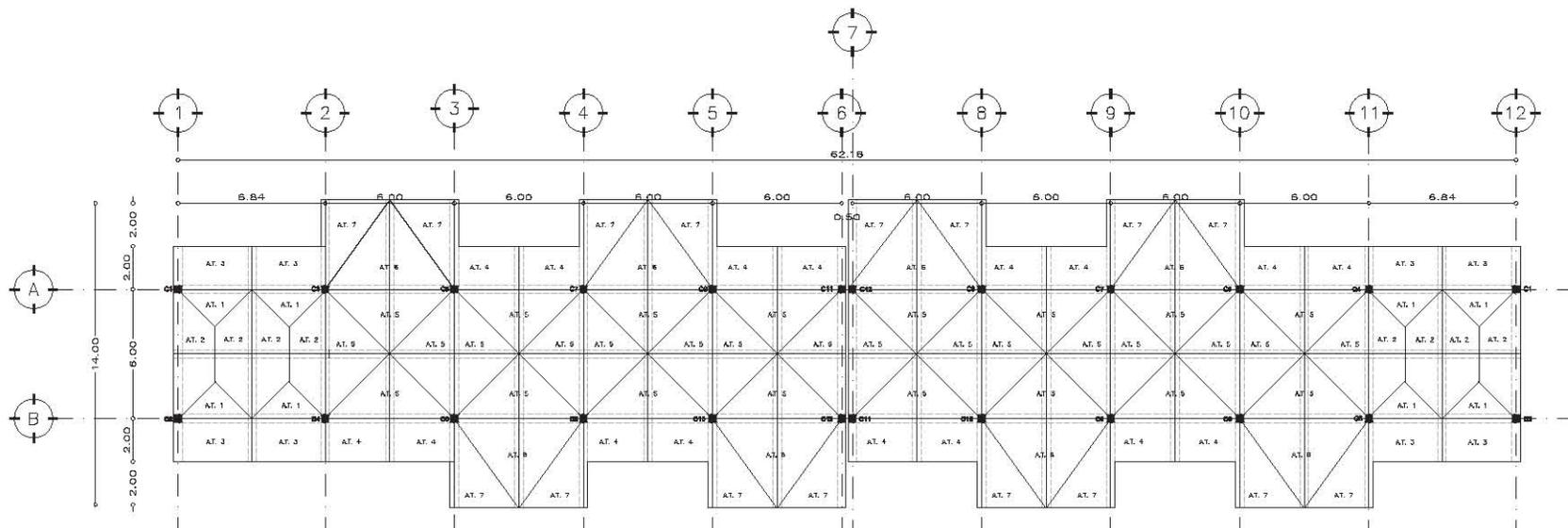
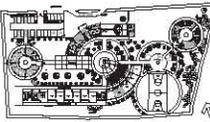
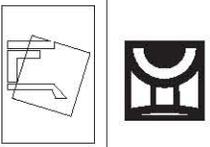
Propietario:

Fecha: 28-02-2011

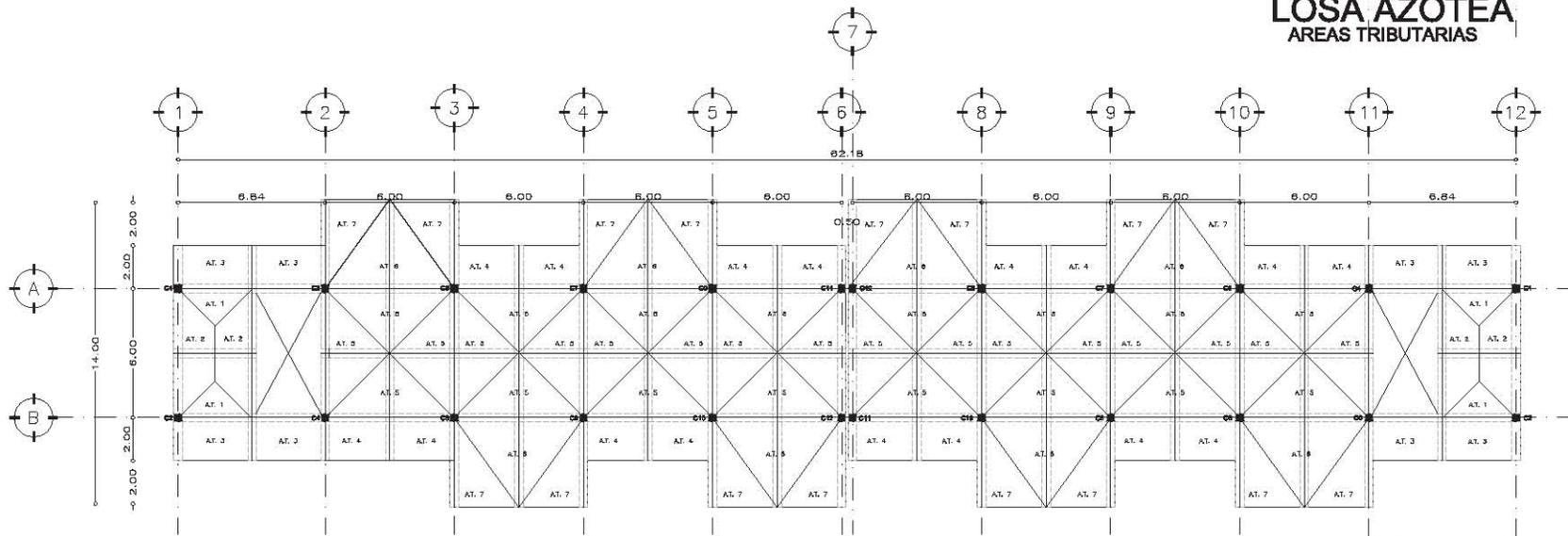
Dib: JG

Jacinto Gómez José Alfredo

escala: **1:100** clave: **E-01**



LOSA AZOTEA
AREAS TRIBUTARIAS



LOSA ENTREPISO
AREAS TRIBUTARIAS

ANÁLISIS DE CARGAS (W) EDIFICIO AULAS

| ELEMENTOS DE LA LOSA AZOTEA | | | ELEMENTOS DE LA LOSA ENTREPISO | | | CARGA TOTAL, TRIBUTARIA Y SUPERFICIE DE CUBIERTA | | |
|-----------------------------|---------|---------|--------------------------------|---------|---------|--|----------|-----------------|
| C1 | 31 T | 06.47 T | C1 | 06.47 T | 06.47 T | C1 | 167.80 T | ± 1.5m 194.77 T |
| C2 | 31 T | 06.47 T | C2 | 06.47 T | 06.47 T | C2 | 167.80 T | ± 1.5m 194.77 T |
| C3 | 01.48 T | 05.22 T | C3 | 01.22 T | 05.22 T | C3 | 108.87 T | ± 1.5m 180.26 T |
| C4 | 01.23 T | 06.77 T | C4 | 06.77 T | 06.77 T | C4 | 106.27 T | ± 1.5m 186.80 T |
| C5 | 05.58 T | 06.46 T | C5 | 06.46 T | 06.46 T | C5 | 211.03 T | ± 1.5m 233 T |
| C6 | 05.58 T | 06.46 T | C6 | 06.46 T | 06.46 T | C6 | 211.03 T | ± 1.5m 233 T |
| C7 | 05.58 T | 06.46 T | C7 | 06.46 T | 06.46 T | C7 | 211.03 T | ± 1.5m 233 T |
| C8 | 05.58 T | 06.46 T | C8 | 06.46 T | 06.46 T | C8 | 211.03 T | ± 1.5m 233 T |
| C9 | 05.58 T | 06.46 T | C9 | 06.46 T | 06.46 T | C9 | 211.03 T | ± 1.5m 233 T |
| C10 | 06.53 T | 06.46 T | C10 | 06.46 T | 06.46 T | C10 | 211.03 T | ± 1.5m 233 T |
| C11 | 24.34 T | 08 T | C11 | 08 T | 08 T | C11 | 154.34 T | ± 1.5m 174.80 T |
| C12 | 06.91 T | 06.46 T | C12 | 06.46 T | 06.46 T | C12 | 114.41 T | ± 1.5m 121 T |

Seminario de Titulación II
Aedsonce
Arq. Carlos Ríos López
Arq. Efraín López Ortega
Arq. Jorge Galván Bochalen

ESCUELA SECUNDARIA
PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
TLAXIAPAN, DF.

AREAS TRIBUTARIAS

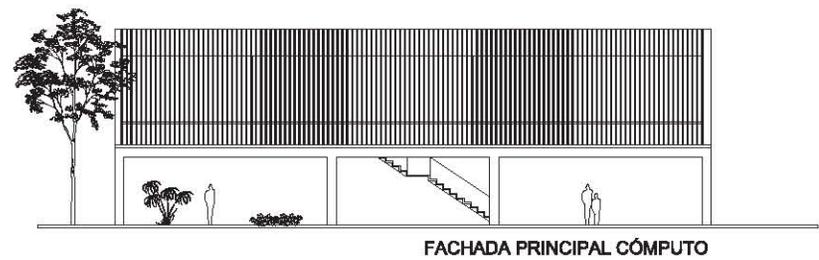
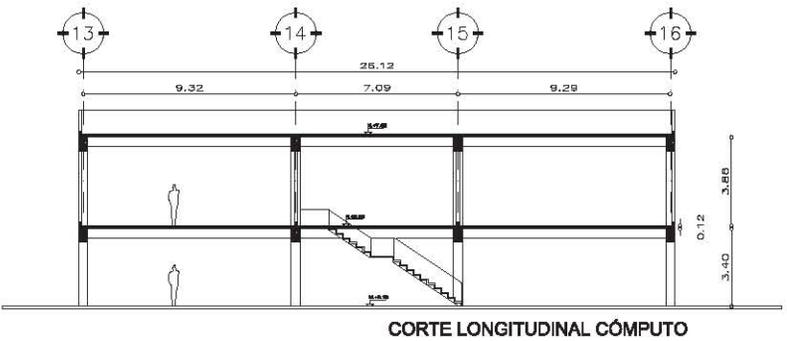
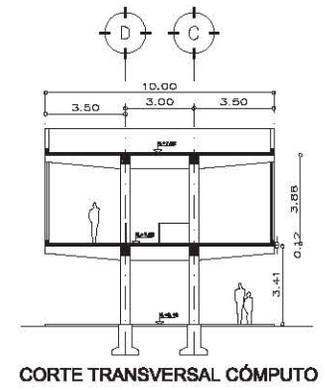
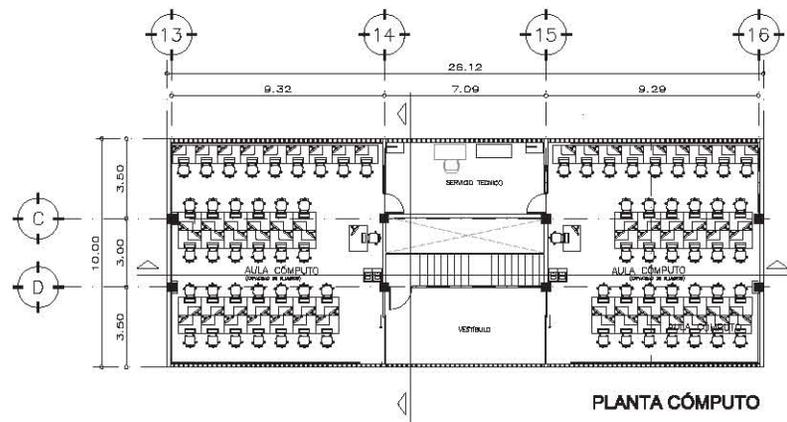
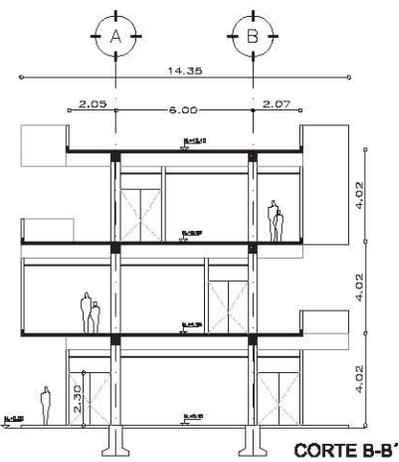
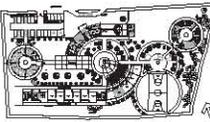
Ubicación:
San Andrés Totoltepec, Tlaxiapan
Propietario:

Fecha: 28-11-2011

Dib.46:
Jacinto Gómez José Alfredo

escala:
1:100

clave:
E-00



Seminario de Titulación II
Asesorías
Arq. Carlos Ríos López
Arq. Efraín López Ortega
Arq. Jorge Galván Bochalen

ESCUELA SECUNDARIA
PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
TALAPÁN, DF.

PLANOS ARQUITECTÓNICOS AULAS

Ubicación:
San Andrés Totoltepec, Tlalapan

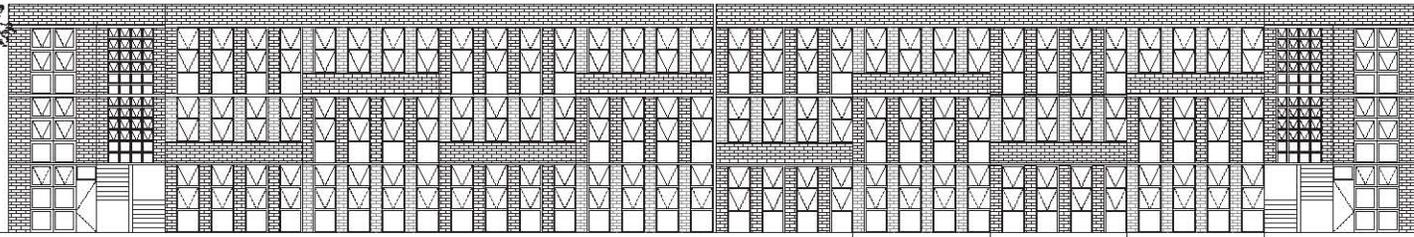
Propietario:

Fecha: 28-11-2011

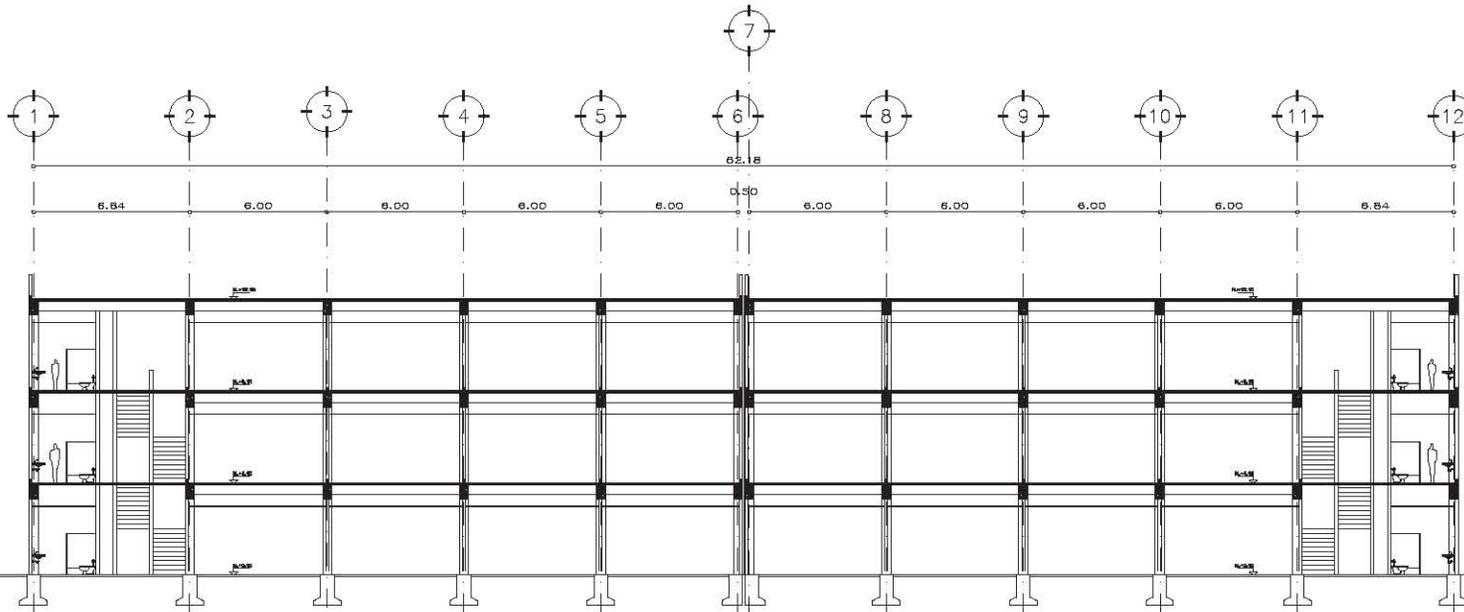
Dib.º: JG

Jacinto Gómez José Alfredo

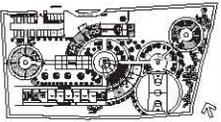
escala: 1:100 clave: PA-04



FACHADA AULAS



CORTE A-A'



Seminario de Titulación II
 Arquitectos
 Arq. Carlos Ríos López
 Arq. Efraín López Ortega
 Arq. Jorge Galván Bochalen

ESCUELA SECUNDARIA
 PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
 TLAXIAPAN, DF.

PLANOS ARQUITECTÓNICOS AULAS

Ubicación:
 San Andrés Totoltepec, Tlaxiapan

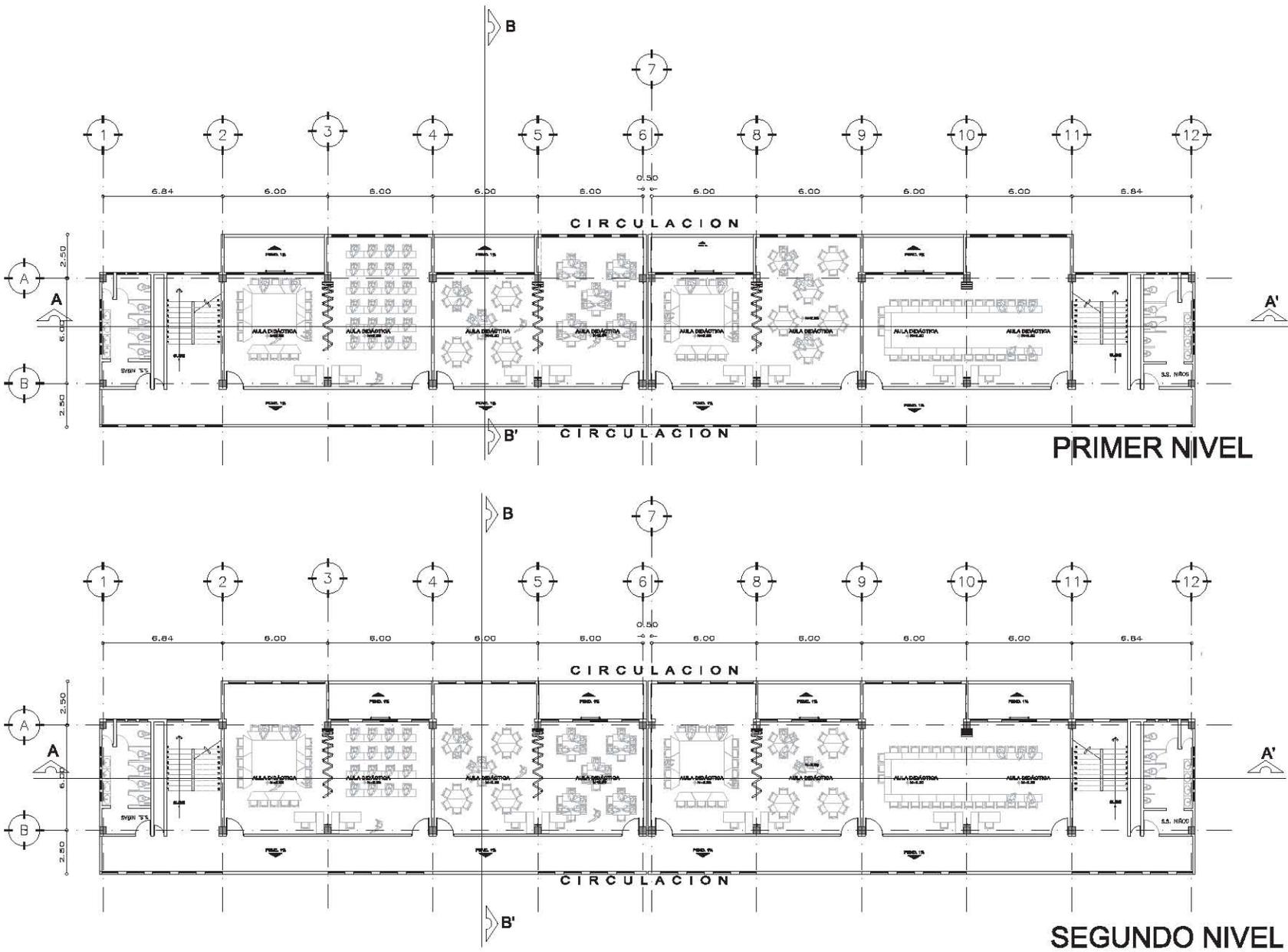
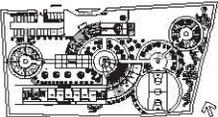
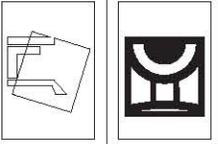
Propietario:

Fecha: 28-11-2011

Dib.46:

Jacinto Gómez José Alfredo

| | |
|---------|--------|
| escala: | clave: |
| 1:100 | PA-03 |



PLANO DE CONJUNTO

| ÁREA ADMINISTRATIVA | |
|-------------------------|-----------------------------|
| ESPACIO | SUPERFICIE M ² |
| SALA DE MAESTROS | 47.76 m ² |
| SERVICIO MÉDICO | 51.86 m ² |
| COORDINACIÓN ESCOLAR | 88.28 m ² |
| SECRETARÍA | 38.50 m ² |
| ARCHIVO ESCOLAR | 47.76 m ² |
| ÁREA REGISTRARIAL | 88.28 m ² |
| SALA DE BATERÍA | 26.80 m ² |
| REPOSICIÓN | 24.20 m ² |
| ESPERACIÓN | 24.20 m ² |
| TOTAL SUPERFICIE | 583.46 m² |

| ÁREA EDUCATIVA | |
|-------------------------|------------------------------|
| ESPACIO | SUPERFICIE M ² |
| AULAS EDUCATIVAS | 2208.80 m ² |
| LABORATORIOS | 362.00 m ² |
| TALLERES | 630.00 m ² |
| TALLER DE COMPUTO | 35.00 m ² |
| TOTAL SUPERFICIE | 3535.80 m² |

| ÁREA APOYO EDUCATIVO | |
|-------------------------|------------------------------|
| ESPACIO | SUPERFICIE M ² |
| AULA AUXILIARIAL | 88.20 m ² |
| BIBLIOTECA | 238.00 m ² |
| CANCHA DE FUTBOL | 850.00 m ² |
| PATIO CÉNTRICO | 230.00 m ² |
| FORO AL Aire LIBRE | 230.00 m ² |
| TOTAL SUPERFICIE | 1636.20 m² |

| ÁREA SERVICIOS | |
|--------------------------|-----------------------------|
| ESPACIO | SUPERFICIE M ² |
| S. BANTARIOS | 138.00 m ² |
| ENTRACIONAMIENTO | 750.00 m ² |
| TOTAL SUPERFICIE | 888.00 m² |
| servicio de comunicación | \$54.85 cd |

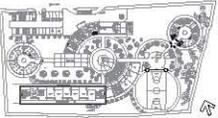
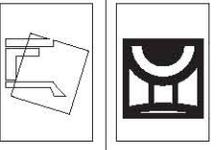
Seminario de Titulación II
 Asesorías
 Arq. Carlos Ríos López
 Arq. Efraín López Ortega
 Arq. Jorge Galván Bochelet

ESCUELA SECUNDARIA
 PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
 TLAXIAPAN, D.F.

PLANOS ARQUITECTÓNICOS AULAS

Ubicación:
 San Andrés Totoltepec, Tlaxiapan
 Propietario:
 Fecha: 28-11-2011
 Dib: JG
 Jacinto Gómez José Alfredo

escala: 1:100 clave: PA-02



PLANO DE CONJUNTO

| ÁREA ADMINISTRATIVA | |
|---|------------------------------|
| ESPACIO | SUPERFICIE M ² |
| SALA DE MAESTROS | 47.78 m ² |
| SERVICIO MEDIO | 21.69 m ² |
| OPERACIÓN REGULAR | 28.84 m ² |
| REPOSICIÓN | 28.80 m ² |
| ARCHIVO ESCOLAR | 47.78 m ² |
| ÁREA BUCHESTAMBIA | 28.80 m ² |
| SALA DE ESPERA | 28.80 m ² |
| RENOBACIÓN | 28.80 m ² |
| ESPERACION | 28.80 m ² |
| TOTAL SUPERFICIE | 288.45 m² |
| ÁREA EDUCATIVA | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M ² |
| ALA DE IDEAS Y TRAB | 288.00 m ² |
| LABORATORIO | 288.00 m ² |
| TALLERES | 288.00 m ² |
| TALLER DE COMPUTO | 288.00 m ² |
| TOTAL SUPERFICIE | 1140.00 m² |
| ÁREA APOYO EDUCATIVO | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M ² |
| ALA AUDICIONAL | 68.80 m ² |
| BIBLIOTECA | 288.00 m ² |
| CANCHA DE FUTBOL | 488.00 m ² |
| PATIO DEJADO | 288.00 m ² |
| PORO AL AIRE LIBRE | 288.00 m ² |
| TOTAL SUPERFICIE | 1400.80 m² |
| ÁREA SERVICIOS | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M ² |
| S. SANITARIOS | 108.00 m ² |
| ESTACIONAMIENTO | 788.00 m ² |
| TOTAL SUPERFICIE | 896.00 m² |
| <small>Superficie construida: 897.4 m²</small> | |

Seminario de Titulación II
 Asesores
 Arq. Carlos Ríos López
 Arq. Efraín López Ortega
 Arq. Jorge Galván Bochelen

ESCUELA SECUNDARIA
 PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOTAPAC, TLAJALPA, SF.

PLANOS ARQUITECTÓNICOS AULAS

Ubicación: San Andrés Tototapac, Tlaxpan

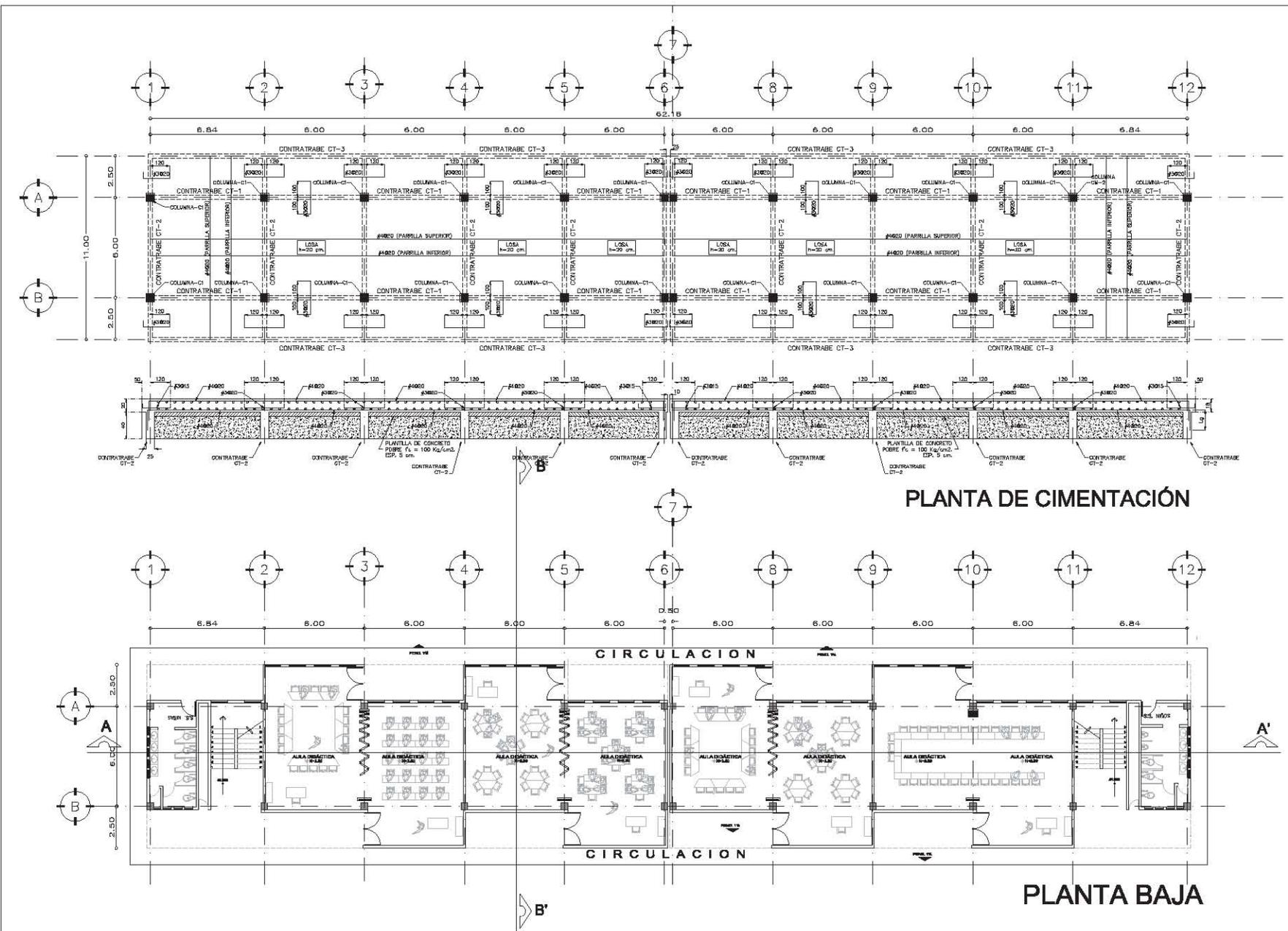
Propietario:

Fecha: 28-11-2011

Dibujó:

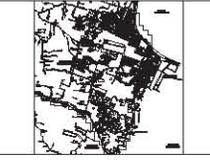
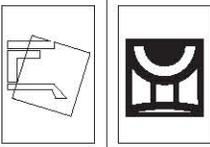
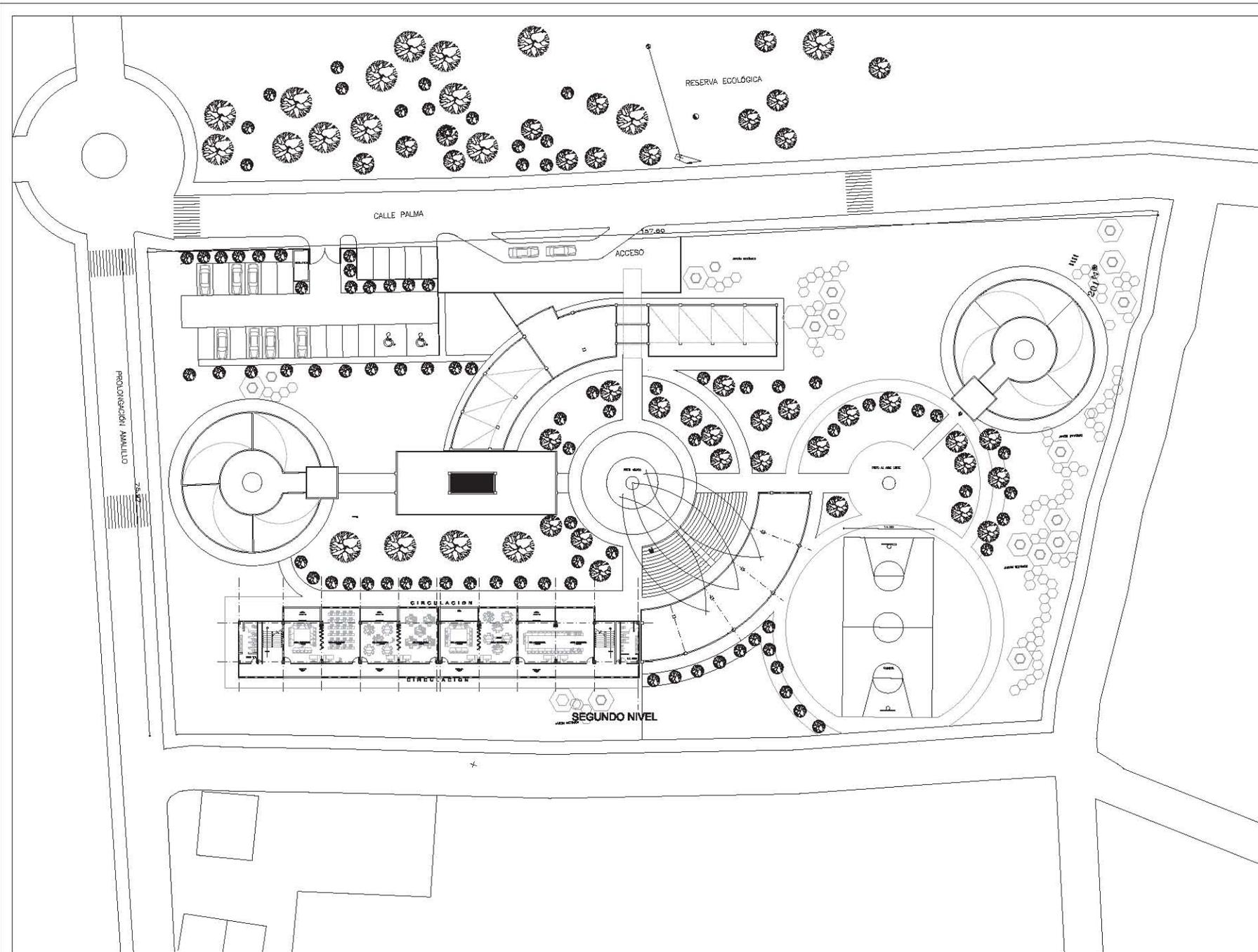
Jacinto Gómez José Alfredo

escala: 1:100 clave: PA-01



PLANTA DE CIMENTACIÓN

PLANTA BAJA



PLANTA ARQUITECTÓNICA

| ÁREA ADMINISTRATIVA | |
|----------------------------|-------------------|
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| SALA DE MAESTROS | 47.76 m2 |
| SERVICIO MÉDICO | 21.00 m2 |
| ORIENTACIÓN EDUCATIVA | 28.86 m2 |
| BOCINA | 24.80 m2 |
| ARCHIVO ESCOLAR | 47.76 m2 |
| ÁREA SECRETARIAL | 26.16 m2 |
| SALA DE ESPERA | 28.80 m2 |
| SUBDIRECCIÓN | 22.00 m2 |
| DIRECCIÓN | 28.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 283.66 m2 |
| ÁREA EDUCATIVA | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| AULAS DIDÁCTICAS | 2206.00 m2 |
| LABORATORIOS | 282.00 m2 |
| TALLERES | 609.00 m2 |
| TALLER DE COMPUTO | 250.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 3347.00 m2 |
| ÁREA APOYO EDUCATIVO | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| AULA AUDIOVISUAL | 58.80 m2 |
| BIBLIOTECA | 280.00 m2 |
| CANCHA DE FUTBOL | 804.00 m2 |
| PATIO CÍVICO | 200.00 m2 |
| FORO AL AIRE LIBRE | 206.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 1548.80 m2 |
| ÁREA SERVICIOS | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| S. SANITARIOS | 168.00m2 |
| ESTACIONAMIENTO | 730.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 898.00 m2 |
| SUPERFICIE DE DISTRIBUCIÓN | 6014.00 m2 |

ESCUELA SECUNDARIA
PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
TLAXPÁN, D.F.

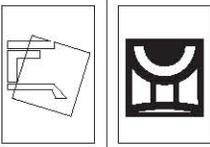
PLANTA TERCER NIVEL

Seminario de Titulación II
Asesores:
Arq. Carlos Ríos López
Arq. Efraín López Ortega
Arq. Jorge Galván Bochelean

Ubicación:
San Andrés Toluapán, Tlaxpán, D.F.
Propietario:
Secretaría de Educación del Distrito Federal
Fecha: 19-09-2012

Proyecto:
Jesús Gómez José Alfredo

escala: 1:250 clave: A-03



PLANTA ARQUITECTÓNICA

| ÁREA ADMINISTRATIVA | |
|----------------------------|-------------------|
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| SALA DE MAESTROS | 47.76 m2 |
| SERVICIO MÉDICO | 21.00 m2 |
| COORDINACIÓN EDUCATIVA | 28.86 m2 |
| BOCINA | 14.89 m2 |
| ARCHIVO ESCOLAR | 47.76 m2 |
| ÁREA SECRETARIAL | 28.90 m2 |
| SALA DE ESPERA | 28.90 m2 |
| SUBDIRECCIÓN | 22.00 m2 |
| DIRECCIÓN | 28.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 283.66 m2 |
| ÁREA EDUCATIVA | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| AULAS DIDÁCTICAS | 2206.00 m2 |
| LABORATORIOS | 282.90 m2 |
| TALLERES | 609.00 m2 |
| TALLER DE COMPUTO | 250.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 3348.00 m2 |
| ÁREA APOYO EDUCATIVO | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| AULA AUDIOVISUAL | 58.80 m2 |
| BIBLIOTECA | 280.00 m2 |
| CANCHA DE FUTBOL | 804.00 m2 |
| PATIO CÍVICO | 200.00 m2 |
| FORO AL AIRE LIBRE | 206.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 1500.00 m2 |
| ÁREA SERVICIOS | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| S. SANITARIOS | 168.00m2 |
| ESTACIONAMIENTO | 730.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 898.00 m2 |
| SUPERFICIE DE DISTRIBUCIÓN | 6014.00 m2 |

ESCUELA SECUNDARIA
PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
TLAXPÁN, D.F.

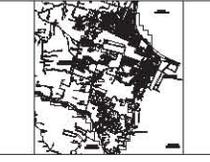
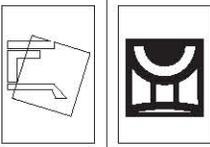
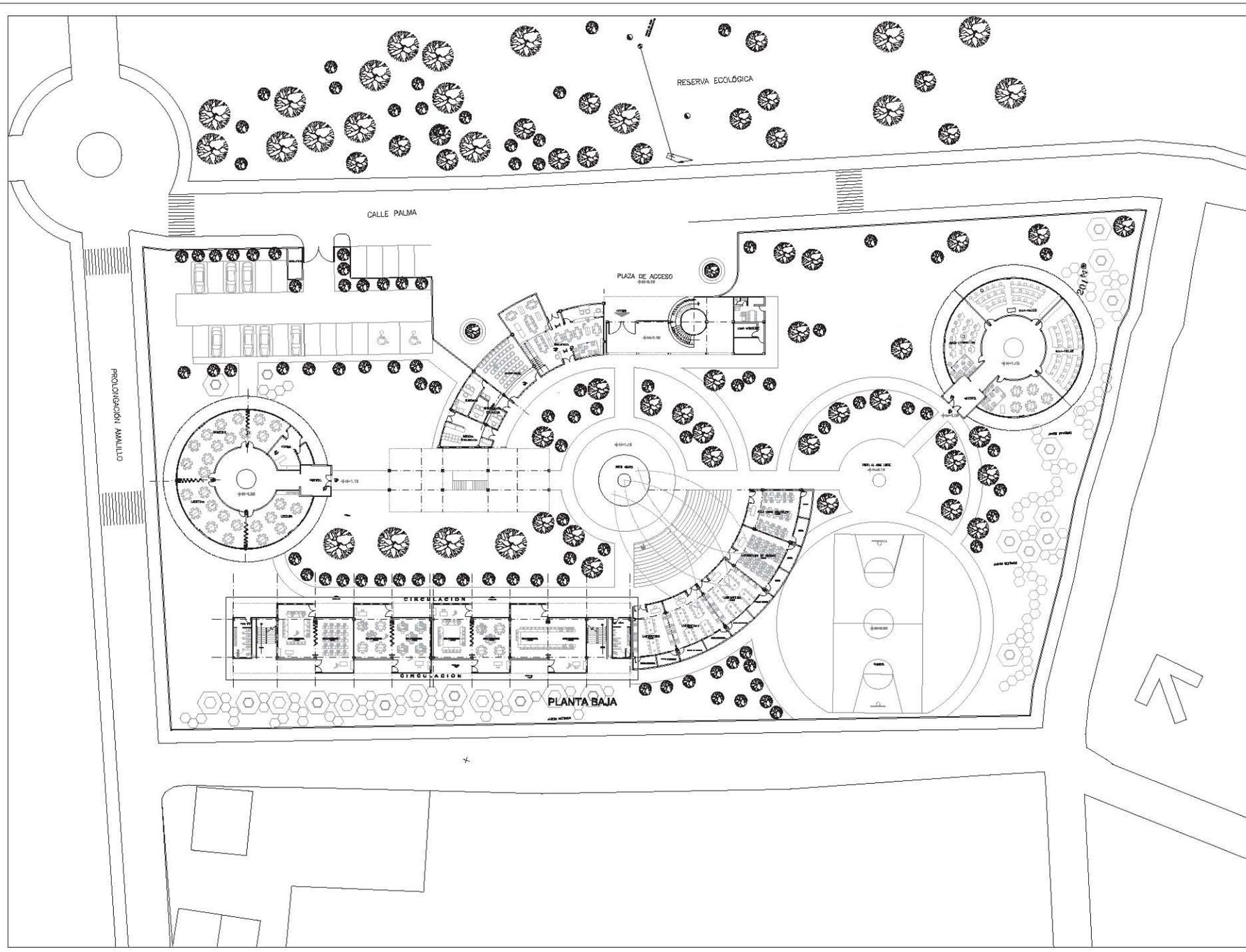
PLANTA SEGUNDO NIVEL

Seminario de Titulación II
Asesores:
Arq. Carlos Ríos López
Arq. Efraín López Ortega
Arq. Jorge Galván Bochelan

Ubicación:
San Andrés Totoltepec, Tlaxpán, D.F.
Propietario:
Secretaría de Educación del Distrito Federal
Fecha: 19-05-2012

Proyecto:
Jesús Gómez José Alfredo

escala: 1:250 clave: A-02



PLANTA ARQUITECTÓNICA

| ÁREA ADMINISTRATIVA | |
|-------------------------|------------------|
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| SALA DE MAESTROS | 47.78 m2 |
| SERVICIO MÉDICO | 21.00 m2 |
| COORDINACIÓN EDUCATIVA | 28.88 m2 |
| BOCINA | 34.89 m2 |
| ARCHIVO ESCOLAR | 47.78 m2 |
| ÁREA SECRETARIAL | 28.16 m2 |
| SALA DE ESPERA | 28.00 m2 |
| SUBDIRECCIÓN | 22.00 m2 |
| DIRECCIÓN | 28.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 283.68 m2 |

| ÁREA EDUCATIVA | |
|-------------------------|-------------------|
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| AULAS DIDÁCTICAS | 2206.00 m2 |
| LABORATORIOS | 282.00 m2 |
| TALLERES | 609.00 m2 |
| TALLER DE COMPUTO | 250.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 3347.00 m2 |

| ÁREA APOYO EDUCATIVO | |
|-------------------------|-------------------|
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| AULA AUDIOVISUAL | 58.80 m2 |
| BIBLIOTECA | 250.00 m2 |
| CANCHA DE FUTBOL | 804.00 m2 |
| PATIO CÍVICO | 200.00 m2 |
| FORO AL AIRE LIBRE | 206.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 1500.00 m2 |

| ÁREA SERVICIOS | |
|-----------------------------------|-------------------|
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| S. SANITARIOS | 168.00m2 |
| ESTACIONAMIENTO | 730.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 898.00 m2 |
| SUPERFICIE DE DISTRIBUCIÓN | 6014.00 m2 |

ESCUELA SECUNDARIA
PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC,
TLAXPÁN, D.F.

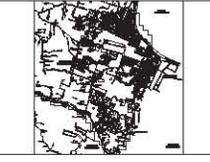
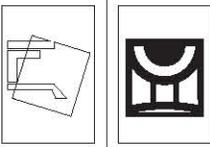
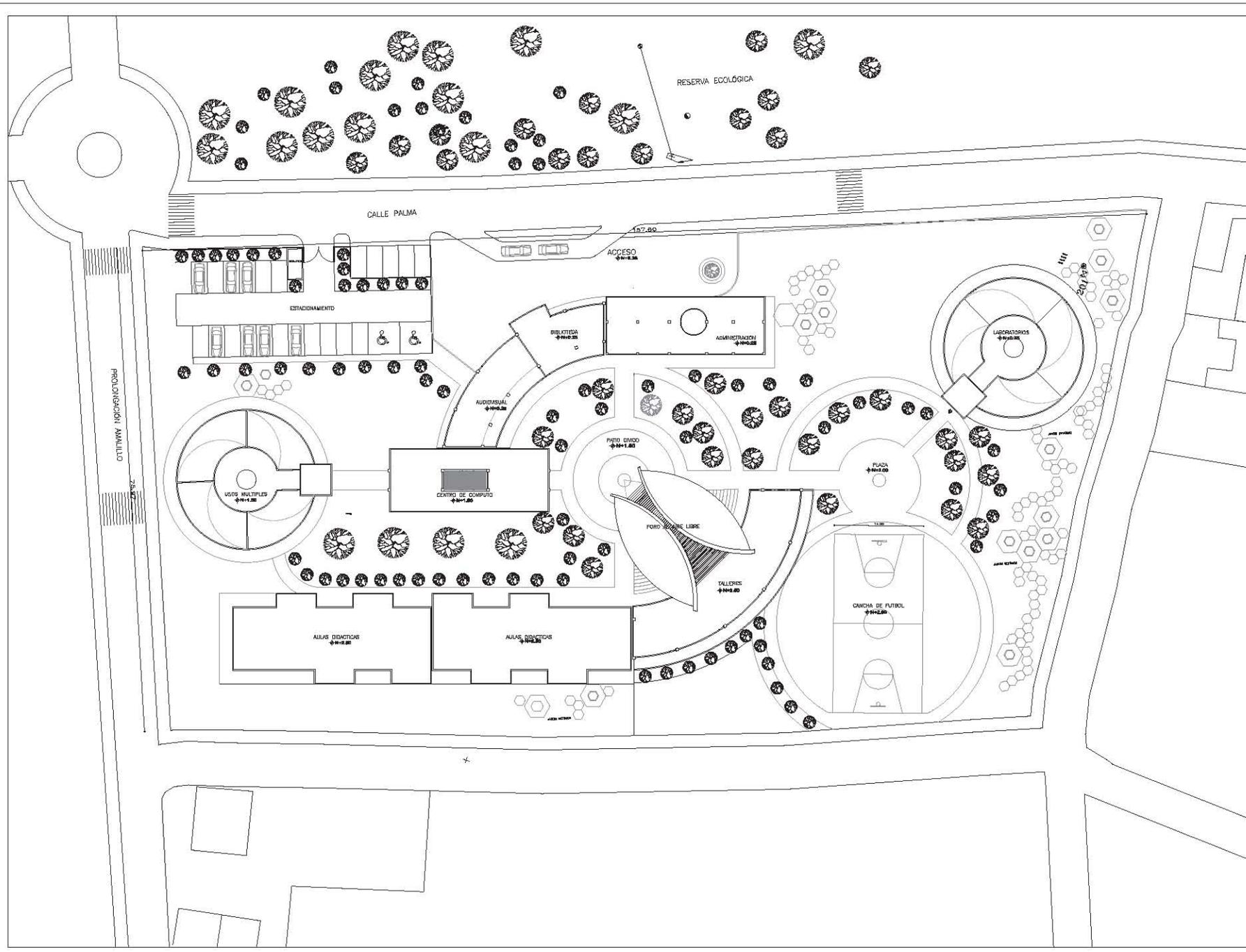
PLANTA PRIMER NIVEL

Seminario de Titulación II
Asesores:
Arq. Carlos Ríos López
Arq. Efraín López Ortega
Arq. Jorge Galván Bochelan

Ubicación:
San Andrés Tlaxtepec, Tlaxpán, D.F.
Propietario:
Secretaría de Educación del Distrito Federal
Fecha: 13-05-2012

Proyecto:
Jesús Gómez José Alfredo

| | |
|---------|--------|
| escala: | clave: |
| 1:250 | A-01 |



PLANO DE CONJUNTO

| ÁREA ADMINISTRATIVA | |
|--|-------------------|
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| SALA DE MAESTROS | 47.75 m2 |
| SERVICIO MÉDICO | 21.00 m2 |
| ORIENTACIÓN EDUCATIVA | 28.86 m2 |
| BODEGA | 38.95 m2 |
| ARCHIVO ESCOLAR | 47.75 m2 |
| ÁREA SECRETARIAL | 28.00 m2 |
| SALA DE ESPERA | 28.00 m2 |
| SUBDIRECCIÓN | 23.00 m2 |
| DIRECCIÓN | 23.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 283.46 m2 |
| ÁREA EDUCATIVA | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| AULAS DIDACTICAS | 220.00 m2 |
| LABORATORIOS | 282.00 m2 |
| TALLERES | 600.00 m2 |
| TALLER DE COMPUTO | 280.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 3382.00 m2 |
| ÁREA APOYO EDUCATIVO | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| AULA AUDIOMUSICAL | 88.50 m2 |
| BIBLIOTECA | 283.00 m2 |
| CANCHA DE FUTBOL | 504.00 m2 |
| PATIO GIMICO | 200.00 m2 |
| FORO AL AIRE LIBRE | 200.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 1600.00 m2 |
| ÁREA SERVICIOS | |
| ESPACIO | SUPERFICIE M2 |
| S. SANITARIOS | 155.00m2 |
| ESTACIONAMIENTO | 750.00 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE | 880.00 m2 |
| <i>Superficie de Distribución</i> 6014.00 m2 | |

ESCUELA SECUNDARIA
PUEBLO DE SAN ANDRÉS TOTOLTEPEC, TLAXPAM, DF.

Seminario de Titulación II
Asesores
Arq. Carlos Ríos López
Arq. Efraín López Ortega
Arq. Jorge Galván Bochalen

Ubicación:
San Andrés Totoltepec, Tlaxpam, D.F.
Propietario:
Secretaría de Educación del Distrito Federal
Fecha: 15-05-2012

Proyecto:
Jacinto Gómez José Alfredo

| | |
|---------|--------|
| escala: | clave: |
| 1:250 | C-01 |

