

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Arquitectura

Tesis para obtener el Título de:  
**A R Q U I T E C T A**

**escuela  
primaria  
pública  
sustentable**

álvaro obregón, d. f.

que presenta:

SILVIA  
REBECA  
ORTEGA  
REYES

**S I N O D A L E S**

Dr. en Arq. Enrique Sanabria Atilano  
Arq. Manuel Granados Ubaldo  
Arq. Chisel Nallaly Cruz Ibarra

**2 0 0 6**



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.



# a gradecimientos

Especialmente a mis profesores:

- Dr. en Arq. Enrique Sanabria Atilano
- Arq. Manuel Granados Ubaldo
- Arq. Chisel Nallaly Cruz Ibarra

Porque día a día me motivaron con su conocimiento, perseverancia, entusiasmo, compromiso y amor por algo que para todos es parte esencial en nuestras vidas: La Arquitectura.

■ ■ ■ y a todos los demás profesores que conocí en la carrera porque cada uno de ellos me enseñó perspectivas distintas para aproximarme al mundo de la Arquitectura pero siempre con el mismo fin: vivir por lo que más nos hace felices, descubriendo en lo más simple lo más complejo de la vida.

*"La arquitectura orgánica implica la relación entre el edificio y el paisaje que lo rodea. De acuerdo con este concepto arquitectónico, la habitación humana se convierte en el vehículo de armonía entre el hombre y la tierra. Asimismo la arquitectura orgánica procura actualizar lo tradicional de la región y el lugar donde se realiza, convirtiéndose en vehículo de armonía entre los hombres que participan de la misma tradición."*

*Juan O´Gorman*



Este trabajo es dedicado a todas las personas que me conocen y quiero, porque hemos compartido innumerables momentos de nuestras vidas y sé que se alegran porque después de todo un proceso de trabajo y entrega para llegar a vivir este instante, están conmigo esperando que existan más sueños que realizar; especialmente

■ a mi mamá por ser la persona que me da la fuerza y la alegría para caminar con valor sin importar lo difícil que pueda ser el mañana

■ a mí hermana Victoria por confiar y amarme incondicionalmente

desde siempre ■ a mí papá por respetar y compartir mis ilusiones ■ a mis primos Luis+Arturo por ser los hermanos que me hubiera gustado tener ■ a mis primas Rubí+Cristy porque siempre estamos juntas y nos apoyemos como hermanas

■ a mis primos Toño+Rubén por su confianza y apoyo siempre

■ a mis padrinos María Elena+Rubén por quererme incondicionalmente

■ a mis tíos Martís+Tío Rigo por ser su invaluable apoyo y por el interés eterno

■ a Jorge por creer en mis deseos y complementar mi vida

■ a mis mejores amigos Pamela+Evelia+Mónica+Julio+César+Luis+Armando+JuanCarlos+Raúl+Gerardo+Genaro+Victor por su amistad sincera.

■ y a todas las personas que se fueron antes que nosotros, pero que su corazón nos acompaña.



**Agradecimientos**

**Dedicatorias**

**Introducción**

**Pág.**

<b>1. Justificación.....</b>	<b>07</b>
<b>2. Antecedentes.....</b>	<b>08</b>
✦ Historia del sitio	
✦ Ubicación geográfica	
✦ Educación Elemental	
✦ Escuela Primaria Publica "Enriqueta León González	
✦ Arquitectura Sustentable	
<b>3. Terreno.....</b>	<b>13</b>
✦ Ubicación	
✦ Vientos dominantes	
✦ Orientación	
✦ Vialidades y accesos	
✦ Vistas, colindancias	
✦ Especificaciones generales	
<b>4. Contexto.....</b>	<b>17</b>
✦ Natural	
○ Clima	
○ Hidrología	
○ Vegetación	
○ Topografía	
○ Geotecnia. Resistencia del terreno	
✦ Artificial	
1. Población	
2. Equipamiento	
3. infraestructura	
<b>5. Normatividad.....</b>	<b>23</b>
✦ Reglamento de Construcción del Distrito Federal	
✦ Plan de Desarrollo Urbano y delegacional de Álvaro Obregón	
✦ SEP-Comité Administrativo del Programa Federal de Construcción de Escuelas. C.A.P.F.C.E.	
✦ Manual de evaluación, dictamen y certificación de edificios para uso de personas con discapacidad	
✦ Marco Legal y Normativo Aplicable en Verificación Ambiental	
<b>6. Análogos.....</b>	<b>28</b>
✦ Parque Escuela Urbano-Ecológica	
✦ Escuela Primaria Royalston Community School, Massachusetts USA	
✦ Escuela Primaria Notley Green, Reino Unido	
<b>7. Programa Arquitectónico.....</b>	<b>34</b>
✦ Lista de necesidades	
✦ Lista de locales/superficie/requerimientos	
<b>8. Concepto.....</b>	<b>38</b>
<b>9. Alternativas Ambientales.....</b>	<b>45</b>
<b>10. Proyecto Arquitectónico.....</b>	<b>49</b>
✦ Anteproyecto	
✦ Planos arquitectónicos	
✦ Criterio estructural	
✦ Criterio de Instalaciones	
✦ Acabados	
<b>11. Factibilidad Financiera.....</b>	<b>81</b>
✦ Presupuesto	
✦ Financiamiento	
<b>12. Conclusiones.....</b>	<b>84</b>
<b>Bibliografía.</b>	

# I ntroducción

**V**ivir en un mundo que se modifica constantemente y a una velocidad casi exponencial significa formar parte de una dinámica de adaptación continua, no hacerlo sería como estancarnos e impedir el desarrollo.

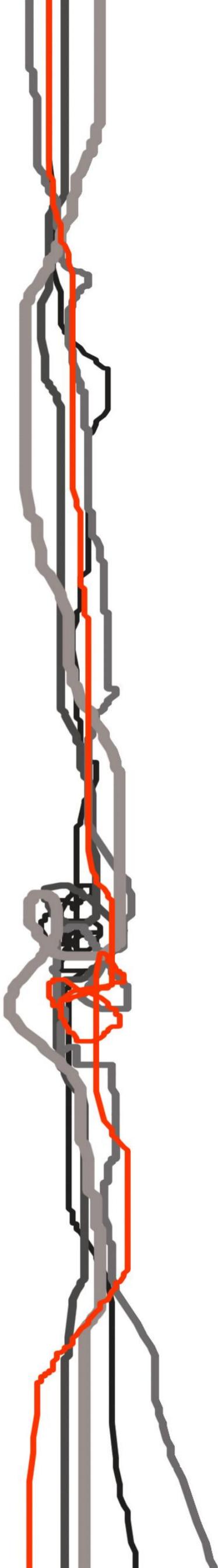
La importancia de reflexionar cómo hemos solucionado a lo largo de la historia nuestra vida cotidiana, nos permite reconocer que estamos ligados sensiblemente con la naturaleza, pero desafortunadamente poco comprometidos con ella.

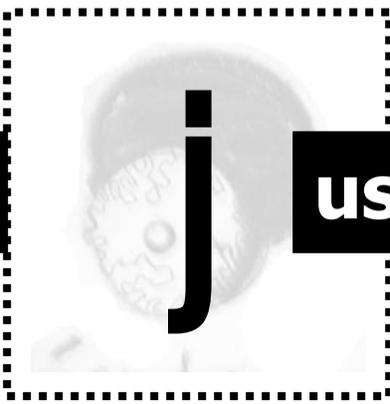
Es por eso que realicé una tesis que plantea la manera de entrelazar la vida caótica del hombre en una etapa de aprendizaje integral – infancia- con el sencillo, pero sorprendentemente complejo mundo de la naturaleza, manifestando una solución arquitectónica adaptada a las necesidades de niños de escuela primaria, que requieren un entorno artificial –muros, losas, rampas, ventanas, etc.- que delimita el espacio para realizar sus actividades diarias; con el entorno natural –lluvia, sol, viento, vegetación- que brinda el complemento necesario para retomar el contacto respetuoso entre el hombre y su medio ambiente natural. Todo esto con la intención de promover a tempranas edades una cultura ecológica, para ser difundida en su comunidad, que en un futuro inmediato será necesario aplicar como acciones cotidianas al adaptarnos a las necesidades que reclama el desarrollo de nuestra ciudad.

Este trabajo comprende un proceso de solución arquitectónica a partir del diagnóstico particular de cada uno de los elementos a considerar, que está ordenado por capítulos de acuerdo con la información primordial para abordar el problema: justificación, antecedentes relacionados con el tema, como lo es la educación primaria y la sustentabilidad, las características del terreno, los datos particulares a emplear del contexto natural y artificial, la normatividad en materia de educación elemental pública, constructiva, ambiental y de accesibilidad sin límites; además un estudio de 3 edificios análogos que aportan elementos similares para aplicar en el proyecto así como los requerimientos espaciales que parten de las necesidades del usuario. Una vez considerados los anteriores apartados se logra un concepto integral y un anteproyecto, este último se complementa con la incorporación de energías y materiales ecológicos, que dieron como resultado un proyecto arquitectónico, que expresa de manera gráfica mi propuesta.

Por último se menciona la factibilidad financiera para ser ejecutado, es decir cómo puede ser viable para construirse, y forme parte de una propuesta que no sólo se quede en papel, ya que considero que la Arquitectura es más que buenas ideas perfectamente expresadas, involucra materializar una intención espacial en beneficio de una comunidad que la vivirá todos los días evocándole múltiples sensaciones, que podrán o no elevar su espíritu.

Al final, la sensación de satisfacción que produce, me brinda un interés mayor por especializarme en procesos constructivos alternativos para la aplicación en todos los géneros de edificios que conformen mi ciudad y muchas otras, además como una aportación conceptual para la planificación de escuelas federales “contemporáneas” en la Ciudad de México.



**1**  **ustificación**

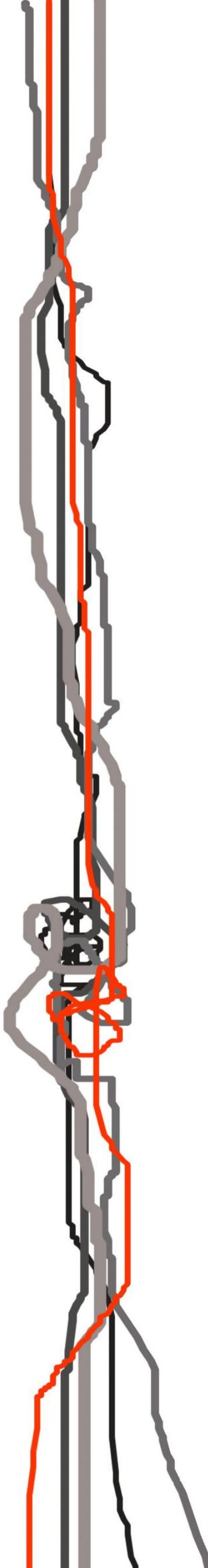
## Justificación

**E**l interés por abordar un tema del sector Público Educativo, surge por vincular directamente los planteles educativos, con el desarrollo emocional y escolar de sus alumnos, específicamente a nivel primaria como un peldaño básico y sólido en la formación de un individuo dentro de una sociedad.

Es claro que las diversas actividades que reclama el crecimiento de un niño actualmente, así como los programas culturales, tecnológicos, de regularización, deportivos, entre muchos otros; van modificando los espacios en los que se desenvuelve, por lo que el estado de los planteles y servicios que requieren, tendrán que articularse digna y satisfactoriamente; ya que hoy en día no ocurre así.

La situación de los planteles de Educación Pública Primaria indica que 250 de los inmuebles en la Ciudad de México requieren sustitución debido a severos problemas estructurales y seguridad a su alumnado; como sucede en una de las 5 delegaciones con mayor densidad de población, es el caso de Álvaro Obregón, cuya demanda social es real y sensiblemente inmediata, referente a la Escuela Primaria "Enriqueta León González" en la Colonia Molino de Santo Domingo; por lo que se propone una propuesta espacial, de materiales y sistemas constructivos, servicios, empleo de energías alternativas que estimulen el respeto y aprovechamiento de los recursos naturales, en favor de una cultura ecológica.

Adecuar un proyecto así dentro de los parámetros normativos para la construcción tradicional de escuelas implica un reto que comprende un estudio conductual de los niños ante un tipo de escuela sustentable que reutiliza los recursos renovables, donde no solo desarrollarán actividades escolares, sino deportivas, tecnológicas, culturales y ecológicas que vivirán dentro de su propia escuela y podrán servir de difusión con sus familias, cosa que contribuirá a una ciudad mas consciente del respeto al entorno natural; promoviendo un posible prototipo de escuelas de nivel básico.



**2** **Q** **ntecedentes**



## Historia del Sitio

La actual delegación de Álvaro Obregón llevaba el nombre de delegación San Ángel. En 1932 la delegación San Ángel cambió de nombre para honrar al general Álvaro Obregón asesinado en La Bombilla en 1928, lugar donde actualmente se encuentra el Monumento al caudillo. El decreto decía, a la letra: " Se cambia a la delegación San Ángel el nombre que actualmente tiene, por el de Villa o Ciudad (según sea el caso) Obregón, para honrar la memoria del que fuera glorioso Jefe Máximo de la Revolución.

En 1970 se promulgó la Ley Orgánica del Distrito Federal, dividiendo el territorio del Distrito Federal en 16 delegaciones políticas; la delegación Villa Álvaro Obregón quedó con este nombre y se cambió nuevamente la delimitación de su territorio, quedando conformada como se conoce actualmente.

## Ubicación Geográfica

En la zona noroeste se ubicó la gente de menores ingresos, sobre áreas minadas, o con pendientes acentuadas. En su gran mayoría fueron asentamientos irregulares provocados por la actividad económica de la explotación minera, actualmente en esta zona se combinan los usos habitacionales e industriales y se han integrado a la traza urbana de los antiguos poblados de Santa Lucía y Santa Fe.

La Delegación Álvaro Obregón se localiza al poniente del Distrito Federal, cuenta con una extensión territorial de aproximadamente 96.17 km<sup>2</sup> que hacen una forma alargada de noreste a sureste.

Limita al norte con la Delegación Miguel Hidalgo, al oriente con Benito Juárez y Coyoacán, al sur con Magdalena Contreras, Tlalpan y con el municipio de Jalatlalaco en el Estado de México y al poniente con Cuajimalpa. Junto con esta delegación es el acceso poniente de la Ciudad, sus vialidades regionales Carretera Federal y Autopista, constituyen la entrada de mercancía y población de los Estados de México y Michoacán.



## Educación Elemental

Los datos respecto a la Secretaría de Educación Pública (IV Informe de Gobierno. Anexo. México D.F. 2004) revelan que existen 131 escuelas primarias públicas a lo largo de toda la Delegación Álvaro Obregón.

Según en la Secretaría de Obras y Desarrollo Urbano Delegación Álvaro Obregón: son 2 planteles de educación primaria, los que se estiman de acuerdo al "Dictamen de Procedencia" emitido en Abril de 2003 como "Adecuación de proyecto para la construcción por sustitución de escuela Primaria" según la Dirección General de Asuntos Educativos; es el caso que presenta la Escuela Primaria "Enriqueta León González", la cual se considera desde hace un par de años como sustitución total debido a que su período de vida útil a sido agotado. Se incluye el reporte de Inspección, que contiene el estado actual de la escuela y sus correspondientes especificaciones.

### Escuela Primaria "Enriqueta León González"

#### ESTADO ACTUAL

Existe la primaria "Enriqueta León González". Ubicada en Santa Balbina s/n Colonia Molino de Santo Domingo, Delegación Álvaro Obregón.

#### DESCRIPCIÓN

Edificio escolar desarrollado en dos cuerpos de un piso cada uno.

Uno con conserje, dirección, 3 aulas y sanitarios niños y niñas; el otro con 6 aulas, patio central de juegos.

Edad de la construcción 22 años.

#### ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS:

Cimientos de zapatas de concreto armado, cadenas y castillos en muros de block ligero hueco (15x20x40) divisiones de aulas y pretilas, estructura de perfiles laminados de fierro en columnas, tensores y monten de apoyo en placas tipo multipanel en techo.

#### OBSERVACIONES

1. Algunos muros con fisuras verticales y horizontales debido a hundimientos.
2. Ondulaciones en pisos y grietas debido a hundimientos de firmes (Terreno tipo III).
3. Las placas multipanel están destruidas por falta de impermeabilización.

#### POBLACIÓN ESCOLAR

226 Alumnos

9 Docentes

#### HORARIO

8:00 a 12:30 horas.

#### DEMANDA

30 alumnos en lista de espera y 40 para 1er año.



Foto1: Acceso y derriero de plataforma sin uso



Foto2: Bodega de Ed. Física



Foto3: Uso de pasillo como bodega de mobiliario



Foto4: Grieta en sanitarios



Foto5: Contraventeo en barda de colindancia



Foto6. Niños haciendo deporte en plaza Cívica



Foto7. Aulas en contexto natural y artificial



Foto8. Obstrucción de iluminación natural en aula



Foto9. Patio trasero no aprovechado con vegetación significativa



Foto10. Poca habitabilidad en Casa del Conserje

Se puede apreciar de manera general que el inmueble se encuentra gradualmente deteriorado, es decir existen puntos específicos donde la estructura, los materiales e instalaciones atentan considerablemente la seguridad de sus usuarios sobre todo en las aulas, mientras que otros espacios colectivos requieren una nueva distribución, para así aprovechar y unificar zonas de transición generando espacios habitables para juego y deportes.

La vegetación predominante se encuentra en la periferia y en el acceso, siendo considerable para la creación de microclimas en el terreno.

Las aulas son llamadas "provisionales" por la practicidad constructiva así como la ligereza y poca estabilidad de sus materiales. Su orientación no es la recomendada lo que implica falta de iluminación y soleamiento impidiendo realizar cómodamente las actividades escolares.

Por las razones anteriores es necesario realizar conservaciones mayores que implican cambiar blocks, levantar firmes, cambiar placas de techo, lo cual equivale a reconstruirlo; siendo conveniente pensar en una sustitución por construcciones definitivas, descartando posibilidad alguna de mantenimiento correctivo.



Foto11. Almacén Ricola. Laufen. Herzog & De Meuro

## Arquitectura "Sustentable"

**Sustentable** es un término acuñado en los 90's. Luego los arquitectos la adoptaron como "arquitectura sustentable".

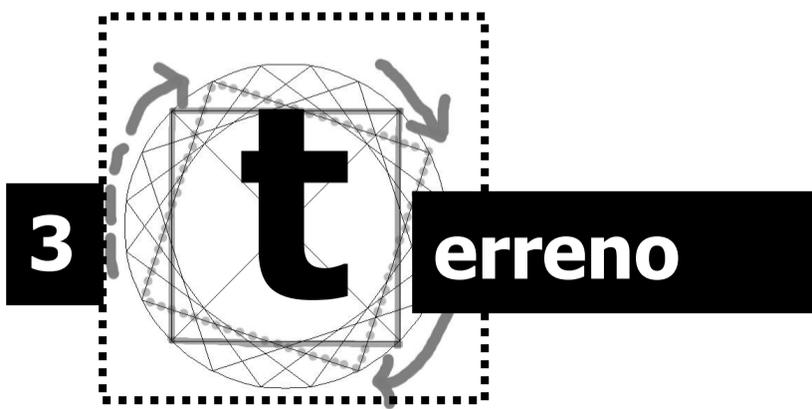
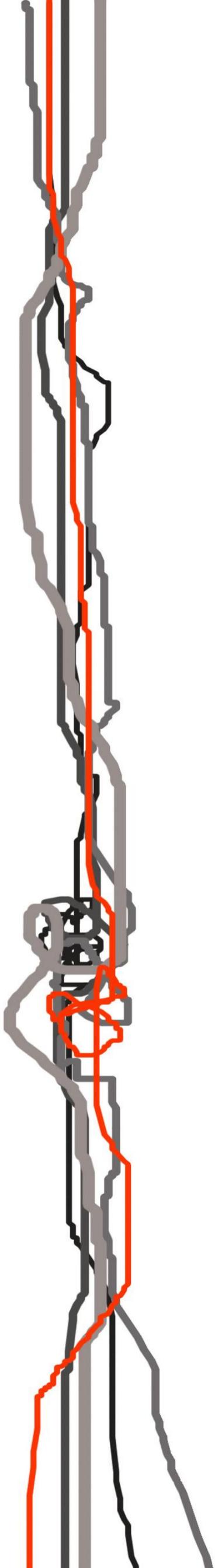
La **sustentabilidad** significó un camino para reducir el uso de energía y específicamente la dependencia de los combustibles fósiles, de reservas limitadas y costosas.

La Arquitectura Sustentable se preocupa por los modos de producción de los materiales que utiliza; desde dónde provienen, su reciclado, si implica un costo ecológico, su transporte, etc.

En la Arquitectura Sustentable, los materiales y las tecnologías utilizados deben considerarse los modos de producción limpios y es básico que incentiven la solidaridad y la organización. De este modo la producción de un territorio de conocimiento disparador de un desarrollo productivo y sustentable pasa a ser una conquista ética.

Habrán de ser aplicadas lo que de manera genérica podemos denominar '**ecotécnicas**' en el planeamiento físico y la construcción. Las cuales incluyen el uso de energía solar, captación y reutilización de agua pluvial (y donde este disponible, de agua pluvial y lacustre), reciclaje de todo tipo de desechos y basuras, ventilación natural cruzada en lugar de aire acondicionado, un alto nivel de autosuficiencia alimenticia (a través de acuicultura, huertos, 'granjas ecológicas', etc.), el uso de materiales de construcción locales y técnicas autóctonas (pero donde haga falta, modernizadas, a fin de lograr una mayor eficiencia), la adaptación de las formas arquitectónicas al entorno natural (los edificios no deben dominar al paisaje y la vegetación circundantes sino, al revés, supeditarse a ellos, ya que éstos constituyen el atractivo principal, junto con la fauna silvestre y, cuando se presenta el caso, el entorno cultural autóctono), etc.

La razón por la cual se añade este término al proyecto, tiene que ver directamente con los objetivos que persigue este tipo de arquitectura, y por lo que respecta particularmente a nuestro país en materia educativa es inexistente su aplicación, por lo que me parece significativo implantarla en un espacio que al mismo tiempo que es particular -porque le sirve a un grupo específico de la sociedad y satisface cierto tipo de actividades (infancia)- y es colectivo por la difusión urbana que tiene con el mundo cultural que rodea a cada uno de los niños. La escuela es considerada para muchos un segundo hogar por lo tanto este enfoque permitirá difundir la educación ambiental a una ciudad que día a día destruye significativamente el medio ambiente que la rodea.



## Terreno

### UBICACIÓN

Se ubica en calle Santa Balbina s/n  
Esq. San Francisco.  
Col. Molino de Santo Domingo  
Del. Álvaro Obregón

### VIALIDADES

Las vialidades primarias que circundan al terreno son significativamente circuladas por vehículos: particulares, carga pesada, transporte público y terrestre al interior del país.

Los arroyos son extensos y pavimentados, las banquetas son estrechas (1.50m) e inconvenientes para el tránsito peatonal.

El acceso al terreno es directo gracias a la señalización vial correspondiente.

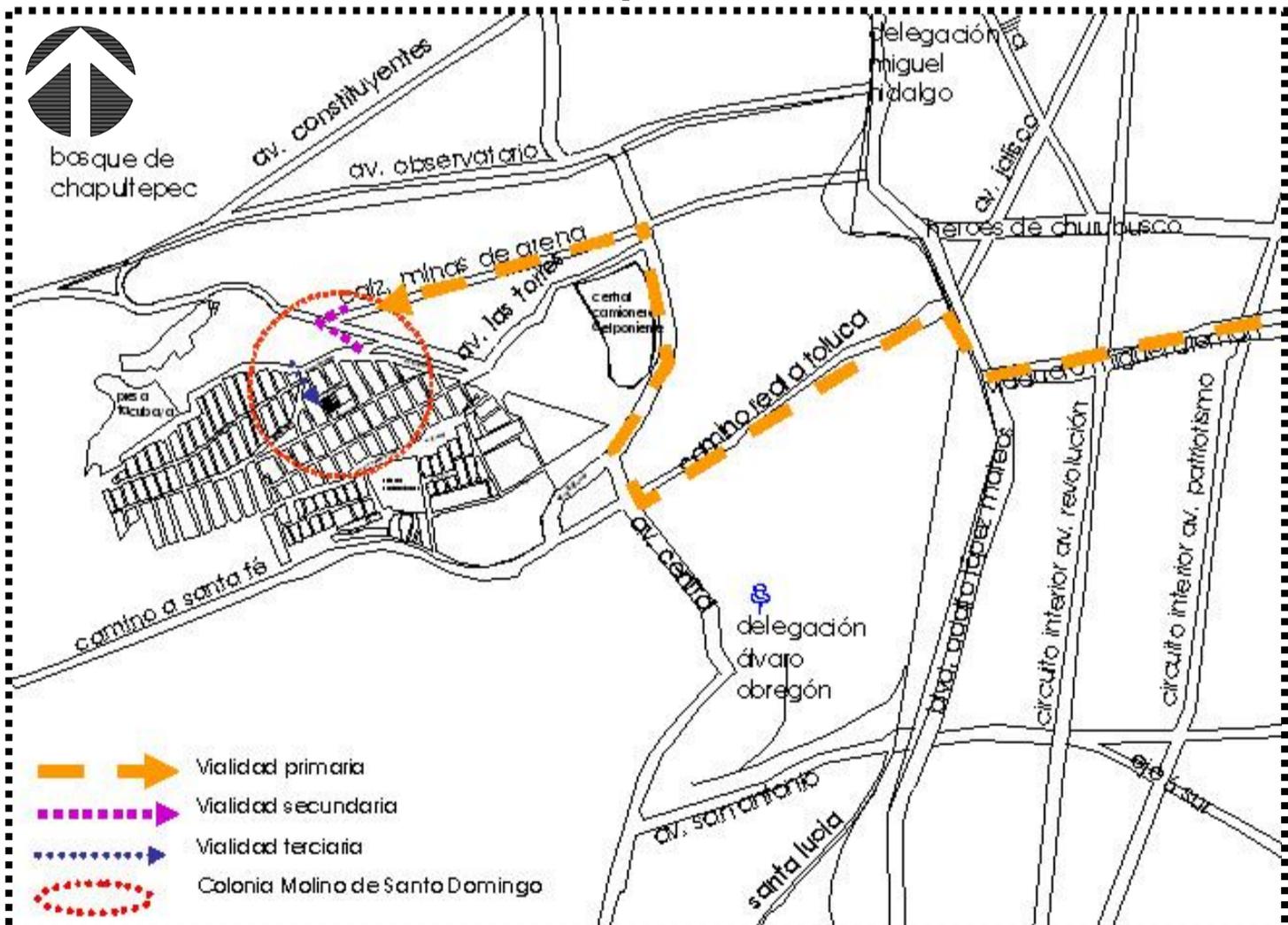
El plano 2 muestra la localización del terreno con respecto a la colonia y los recorridos viales para acceder.



Foto12. Calz. Minas de Arena



Foto13. Av. Las Torres

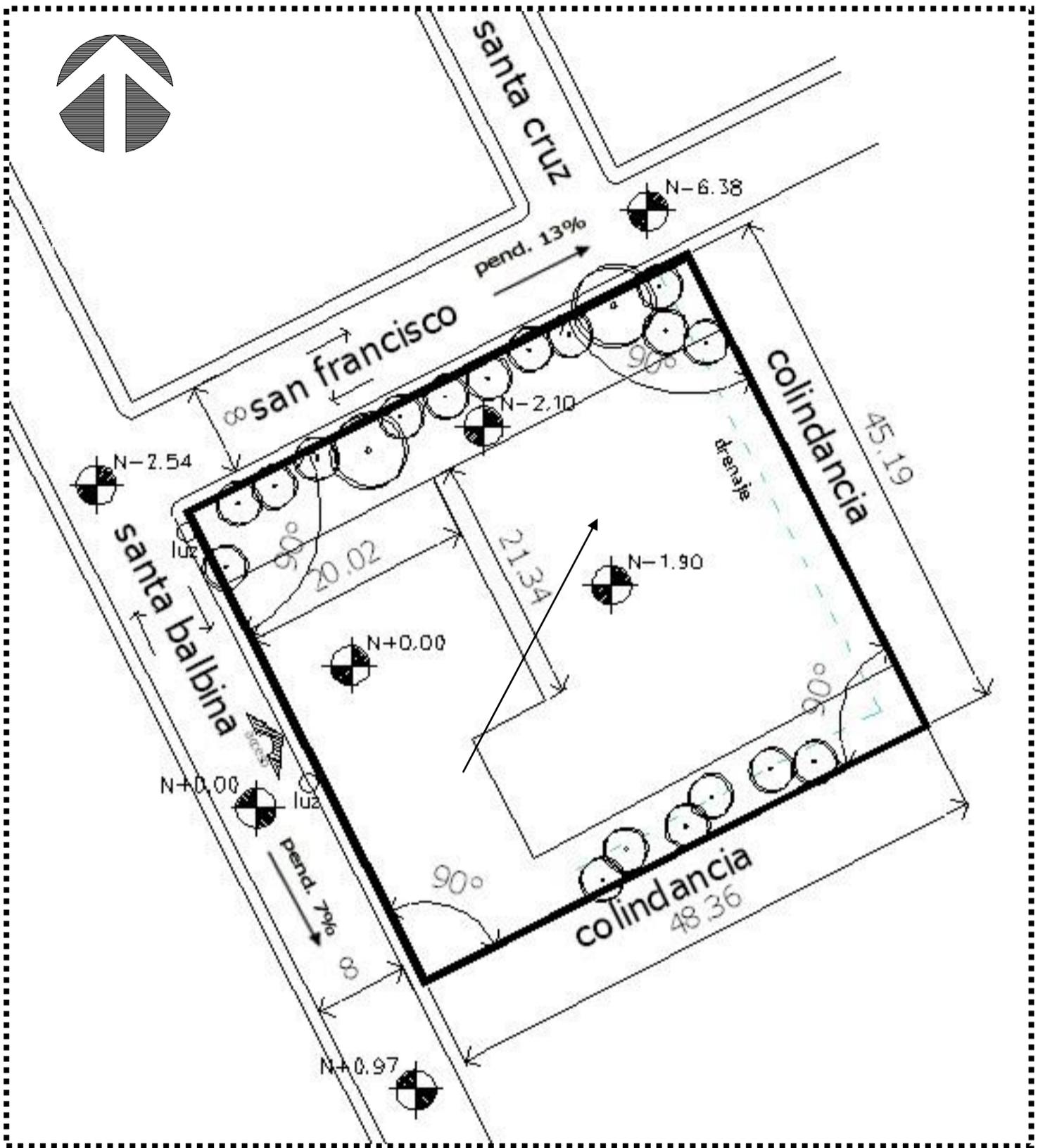


Plano2. Localización y accesibilidad al terreno



Las vialidades de acceso que se muestran en las fotografías permiten apreciar que la colonia se ha desarrollado con inmuebles construidos al criterio particular de sus usuarios, es decir "autoconstrucción"; por lo que su imagen urbana no aporta desde el punto de vista formal ningún elemento representativo. Sin embargo la ortogonalidad en sus fachadas contrasta con la accidentada topografía. La traza urbana es a partir de una morfología ortogonal, el mobiliario urbano es nulo al igual que la escasa vegetación en el sitio.





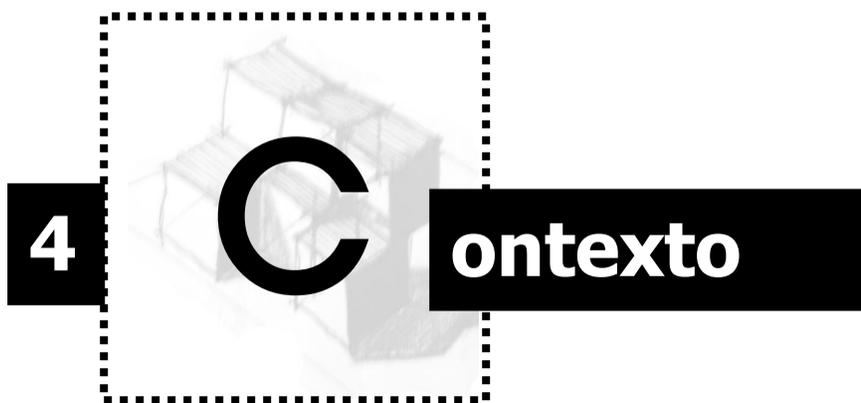
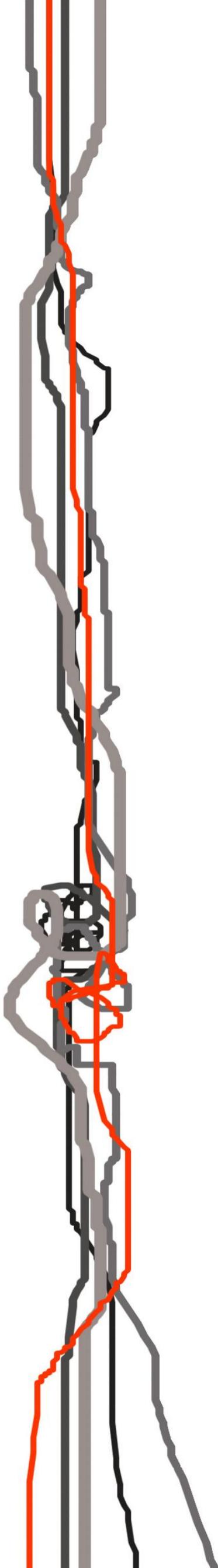
El plano 4 representa el estado en el que se encontraba la escuela "Enriqueta León González" la cuál se desplantaba en tres plataformas correspondientes a la topografía del sitio.

**COLINDA**  
 NORTE. Mercado Santo Domingo  
 SUR. Calle Santa Balbina  
 PONIENTE. Calle de San Francisco  
 ORIENTE. Mercado Santo Domingo y una iglesia.

**DIMENSIONES**  
 45.1 m x 48.30 m

**SUPERFICIE**  
 2178 m<sup>2</sup>

**RESISTENCIA DEL TERRENO**  
 12-14 T/m<sup>2</sup>





## Natural

Es el conjunto de factores físicos ambientales: clima, vegetación, topografía, geotecnia; que intervienen directamente en la determinación del objeto arquitectónico.

La articulación de éstos factores genera un ambiente natural singular, que dentro del propósito de este proyecto resulta sumamente significativo respetarlo, interviniendo lo menos posible en su deterioro, pero aprovechando al máximo los recursos y las energías que provee.



## CLIMA

Las características que a continuación se mencionan serán consideradas en el objeto arquitectónico sobre todo para la correcta orientación y ventilación, los materiales empleados, colores, vistas, entre otros, que de manera integral definirán al objeto.

### TIPO DE CLIMA

En la región noreste de la delegación, el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, con variaciones notables debido a bruscos cambios altitudinales que en ella se presentan.

### TEMPERATURA

La temperatura media anual es de 15.5° C y la máxima de 17° C para los meses de abril a junio; las temperaturas mínimas se presentan de diciembre a febrero y alcanzan los 13.2° C.

### PRECIPITACIÓN

La precipitación anual máxima, corresponde a los meses de junio a septiembre y la mínima, en los meses de noviembre a febrero, entre 1,000 y 1,200 mm anual.

El agua pluvial es considerable en el sitio por lo que su aprovechamiento beneficiará igualmente al proyecto.

## HIDROLOGÍA

El río Tacubaya nace en las laderas del cerro Cuajimalpa, se dirige por el noreste hasta unirse con el río Becerra y después forma el río de la Piedad; sus principales alimentadores son los manantiales de Santa Fe. A lo largo del río Tacubaya se ha construido la presa del mismo nombre. La cuenca de este río presenta una topografía accidentada que origina grandes escurrimientos.



## VEGETACIÓN

Los árboles, las plantas, flores, arbustos, la tierra, raíces y pastos conforman la vegetación del sitio.

Cada uno de éstos posee distintos tipos de vida, desarrollo, y mantenimiento; por lo que se tiene que considerar cuidadosamente la forma en la que serán afectados al intervenir artificialmente con un objeto arquitectónico, ya que podrán contribuir a generar ambientes diversos aprovechando cada una de sus características.

Su desarrollo esta íntimamente ligado al objeto arquitectónico y al hombre.



Foto18. Musgo

Los arbustos y árboles que resaltan en el paisaje del noreste de la delegación Álvaro Obregón han sido sembrados en las áreas verdes o recreativas que rodean a las zonas urbanizadas.

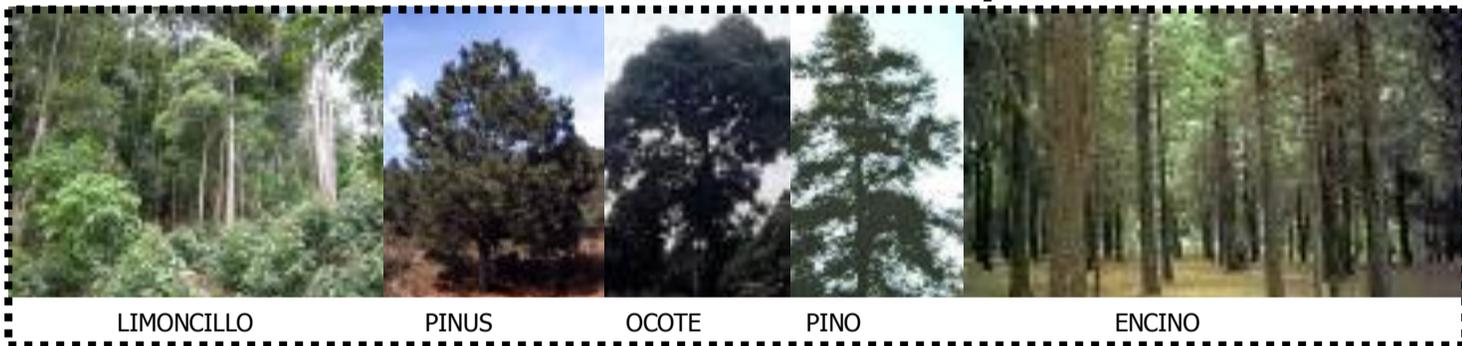


Foto19. Trepadoras leñosas

Tales como: musgo, trepadoras leñosas, helechos, son especies que se encuentran particularmente en el terreno.



Foto20. Helecho



LIMONCILLO

PINUS

OCOTE

PINO

ENCINO

Foto21. Tipos de árboles

NO.	ÁRBOL	HOJA	TIPO	COPA (m)	ALTURA (m)
1	CÍTRICOS	PERENNE	PEQUEÑO	-4	-6
2	PINUS	CADUCA	MEDIANO	4-6	6-16
3	OCOTE	CADUCA	MEDIANO	4-6	6-15
4	PINO	PERENE	GRANDE	+15	+6
5	ENCINO	CADUCA	GRANDE	+15	+6

Tabla1. Características generales de árboles.

Los árboles de hoja caduca contribuyen en las zonas urbanizadas a reducir la contaminación, ya que limpian el ambiente de polvo y microbios al caer sus hojas, permiten el paso de los rayos solares durante invierno y en verano dan sombra y regulan la humedad.

Los árboles en las ciudades limpian el aire en gran medida, de gases de SO<sub>2</sub>, humos y polvo producidos por automóviles e industrias principalmente.



## TOPOGRAFÍA

El terreno presenta tres plataformas que corresponden a la pendiente que se va desarrollando en la calle Santa Balbina de 6%, donde del punto más elevado (0.00m) desciende a menos 2.10m.

El terreno no es "virgen", puesto que existe la escuela "Enriqueta León González" por lo que los niveles mencionados en el Plano 4, son los actuales, a reserva de ser modificados en caso de requerirlo para desplantar el proyecto.

La topografía del sitio es accidentada, porque corresponde al tipo de zona I, cuya formación por rocas y cavernas hacen del entorno desniveles naturales, jugando con la percepción de la escala dependiendo del punto donde se observe.

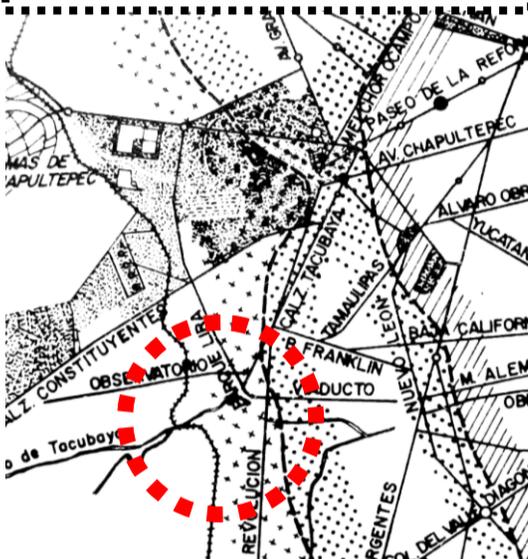


Foto22. Zona de Lomas



Foto23. Vista aérea de la colonia y el terreno

## GEOTECNIA

Una problemática en la Delegación Álvaro Obregón es la referente a la inestabilidad en el subsuelo el cual fue objeto de explotación de materiales pétreos para la construcción mediante túneles (minas) que posteriormente fueron abandonadas y mucho tiempo después absorbidas estas áreas por la mancha urbana, quedando ocultos los accesos y en general la ubicación de las antiguas minas.

A continuación se describen, de acuerdo al Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, la zona que corresponde al terreno:

-  ZONA DE LOMAS
-  ZONA DE TRANSICIÓN
-  ZONA DEL LAGO

Zona I. Lomas, formadas por rocas generalmente firmes que fueron depositadas fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos. En esta zona es frecuente la presencia de oquedades en rocas y de cavernas y túneles excavados en suelo para explorar minas de arena.

La resistencia del terreno es de 12 a 14 T/m<sup>2</sup>

## Artificial

El contexto artificial es aquel en el que interviene la mano del hombre, modificando el contexto natural, para desarrollar sus actividades en la vida diaria.

Es importante tomar en cuenta todos los elementos artificiales tales como: población, equipamiento, infraestructura, transporte, etc., que rodean el terreno para el proyecto arquitectónico.

## POBLACIÓN

La delegación Álvaro Obregón ocupa el tercer lugar con mayor número de habitantes dentro de las 16 delegaciones del Distrito Federal.

Como se muestra en la gráfica la población en nivel básico corresponde al 26.5% con respecto a la total de la delegación.

Es muy importante tomar en cuenta las tasas de crecimiento poblacional, ya que a medida que la población crezca o se mantenga, el equipamiento educacional tendrá que crecer para satisfacer la demanda.

El grupo de edad para la escuela primaria está entre 0 a 15 años de edad.

La edad de vida de la escuela esta íntimamente ligada con el uso a largo plazo, con una proyección parcial de 50 años.

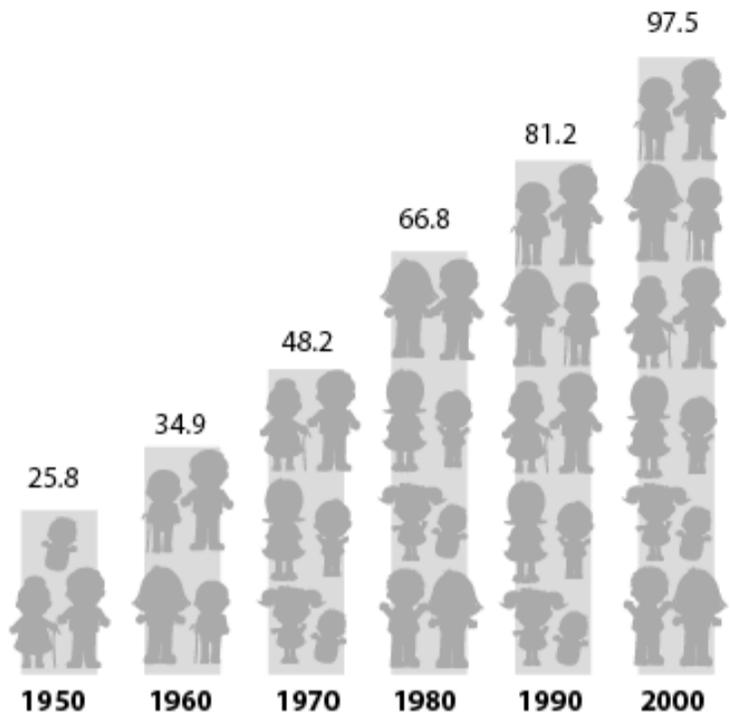


Foto24. Gráfica de población anual. D.F

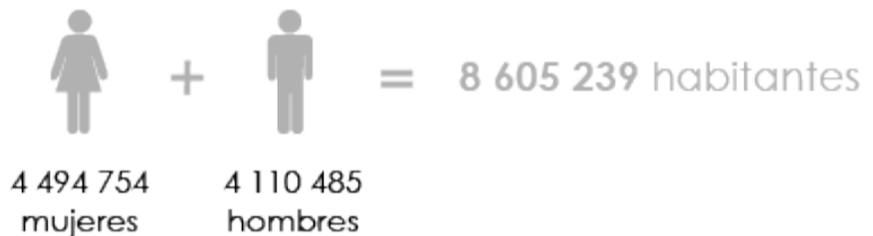
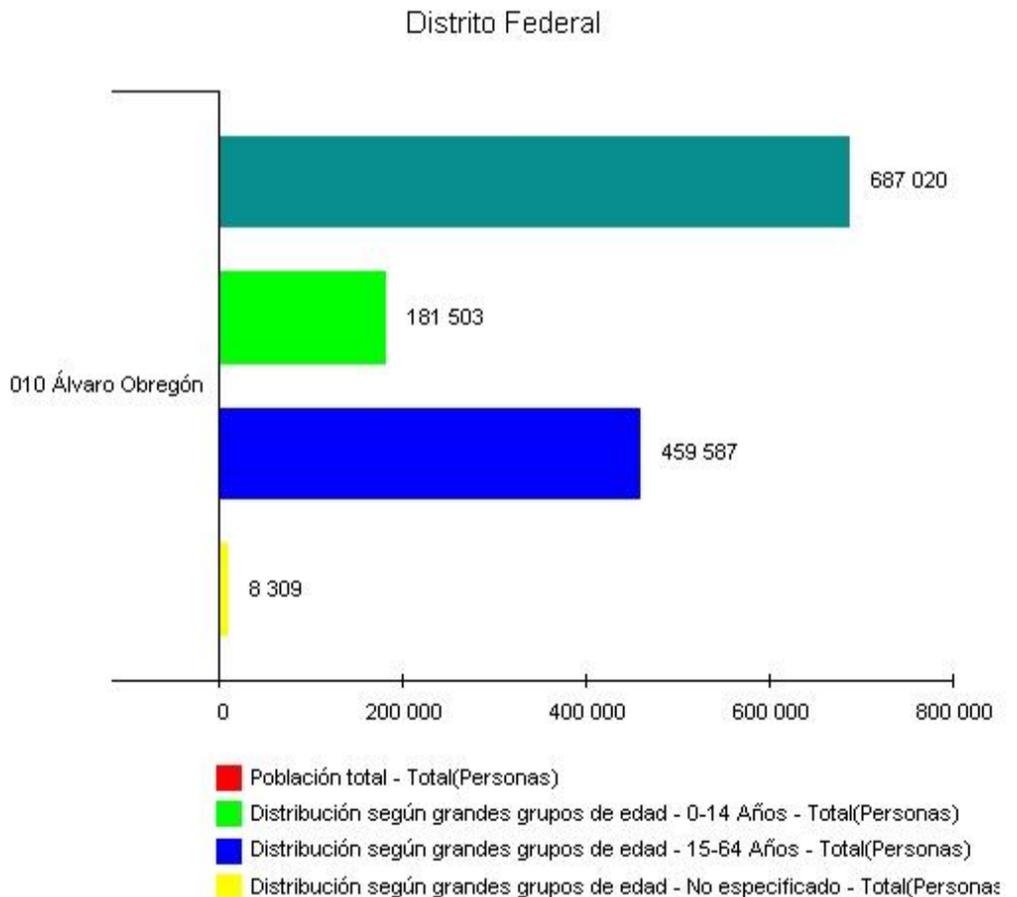


Foto25. Número de habitantes 2000. D.F



Fuente: INEGI - XII Censo General de Población y Vivienda 2000

Foto26. Población en Álvaro Obregón por grupo de edades. D.F

## EQUIPAMIENTO



El mapa muestra el equipamiento existente en un radio de 5 km, que se estima como rango de acción para la escuela.

La manzana en donde se localiza el predio, es básicamente de equipamiento, rodeada de casas habitación.

Este hecho beneficia el desarrollo del complejo educacional, ya que el ambiente no afecta la seguridad de los niños. No existe ninguna industria dentro de este radio, ni una clínica, sin embargo las vialidades son directas y adecuadas para un desalojo emergente.



Plano5. Ubicación del equipamiento

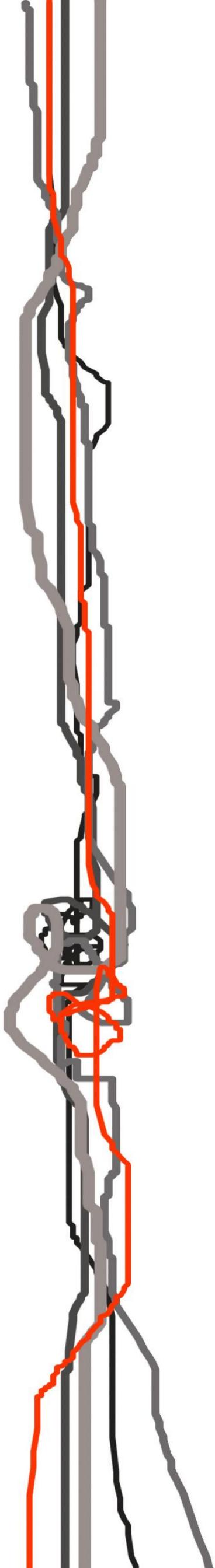
## INFRAESTRUCTURA

El predio cuenta con todos los servicios: Luz, gas, drenaje profundo, agua potable proveniente de la presa Tacubaya, que se localiza en el extremo poniente del terreno.

No existen estancamientos de agua en época de lluvia, ya que el desagüe es de manera natural por la pendiente que presenta la colonia.

Este hecho ocurre en el terreno, así que se puede considerar para coleccionar aguas negras, grises y pluviales para el tratamiento y aprovechamiento de las mismas, antes de ser conducidas al drenaje, si este fuera el caso.

Implementar fosas sépticas y filtros naturales contribuirían para tratar aguas pluviales, grises y negras.



**5** **n** **ormatividad**

## Normatividad

Nos permite regular aspectos significativos en el proyecto arquitectónico, encaminados al bienestar y seguridad de los usuarios, estos son regidos por organismos gubernamentales; que promueven soluciones de diseño comprobadas que garantizan condiciones óptimas para desarrollar nuestra vida.

Se toman en cuenta primeramente el *Reglamento de Construcción del Distrito Federal (RCDF)*; *El Plan Delegacional de Desarrollo Urbano 1997*, las normas de *SEDESOL* que regula los lineamientos a seguir en materia de Educación junto con *S.E.P.-C.A.P.F.C.E.*, el *Marco Legal y Normativo Aplicable en Verificación Ambiental* y por último *Manual de evaluación, dictamen y certificación de edificios para uso de personas con discapacidad*, que actualmente es sumamente importante contemplar en los edificios institucionales medidas de accesibilidad a personas con capacidades especiales.

### Reglamento de Construcción del Distrito Federal

#### ▣ Requerimientos mínimos de habitabilidad y funcionamiento.

<i>Educación y Cultura</i>	Dimensiones área o índice	Mínimas Alturas (metros)
Escuelas Primarias y secundarias	1.25 m <sup>2</sup> /alumnos	2.70

#### ▣ Requisitos mínimos para estacionamiento

<i>Educación elemental</i>	
1 cajón por cada 60 m <sup>2</sup> construidos	1 cajón de cada 25 para uso exclusivo discapacitados

#### ▣ Requerimientos mínimos de servicio de agua potable

<i>Educación y Cultural</i>	Educación Elemental= 25//alumno/turno
-----------------------------	---------------------------------------

#### ▣ Requerimientos mínimos de servicio sanitarios

<i>Educación y Cultura</i>	Escuelas Primarias	
Cada 50 alumnos	2 excusados	2 lavabos
hasta 75 alumnos	3 excusados	2 lavabos
de 75 a 150	4 excusados	2 lavabos
cada 75 adicionales o fracción	2 excusados	2 lavabos

#### ▣ Requisitos mínimos de iluminación

<i>Aulas en edificaciones de educación elemental</i>		
Iluminación Diurna natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, superficies descubiertas, patios, azoteas. En área de ventanas no será inferior a los sig. % correspondentientes a la superficie del local:		
NORTE	15%	SUR 20% ESTE/OESTE 17.5%
<i>Aulas</i>	Niveles de Iluminación	250 luxes

#### ▣ Dimensiones Mínimas de Puertas

<i>Educación y Cultura</i>	<i>Educación elemental, media y superior</i>	
Ancho mínimo	Aulas= 0.90 m	Acceso principal= 1.20 m

#### ▣ Dimensiones Mínimas de circulaciones horizontales

<i>Educación y Cultura</i>		
Corredores comunes a dos o más aulas	Altura= 2.30 m	Ancho= 1.20 m

#### ▣ Dimensiones Mínimas para escaleras

<i>Educación y Cultura</i>	
En zonas de aulas	Ancho min.= 1.20 m

## Normas Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)

Secretaría de Educación Pública SEP

Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas C.A.P.F.C.E.

### Planeación en las Construcciones escolares Escuelas Primarias

La aplicación de adecuados criterios en la planeación de las construcciones escolares permitirá proponer soluciones que satisfagan la creciente demanda de espacios educativos, aseguren una adecuada asignación de los recursos y fomenten la mejor utilización de las instalaciones.

#### PRIORIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS.

##### Sustitución:

Es la acción de construir una instalación en lugar de otra, debido a que la escuela en operación no cuenta con las características para garantizar el buen funcionamiento y/o seguridad de los educandos.

#### PRIORIDADES POR SUSTITUCIÓN

Considerar como prioridad los siguientes criterios:

Estabilidad del edificio.  
Dimensionamiento de aulas menores de 30 m<sup>2</sup>.  
Ventilación no adecuada o sin ventilación directa.  
Patios de juego muy reducidos.  
Ruidos excesivos.  
Condiciones sanitarias o morales no adecuadas.

##### Modelos arquitectónicos

ZONA EDUCATIVAS-aulas didácticas  
ZONA ADMINISTRATIVAS-dirección y sala de maestros  
ZONA DE SERVICIOS GENERALES- sanitarios y bodega  
ZONA DEPORTIVA-plazas, circulaciones, andadores, canchas deportivas.

El rango de servicio regional recomendable es de 5km.

Población de 10 000 a 50 000 habitantes, con la jerarquía urbana: MEDIA, con 12 aulas y una capacidad para 600 alumnos.

Se recomiendan de 1 a 2 niveles de acuerdo al alumnado atendido, y una superficie mínima de 2600 m<sup>2</sup> para el terreno.

El modelo de aula recomendado es de 52 m<sup>2</sup>, con proporción rectangular.

La orientación para zonas templadas es Norte-sur, por cuestiones de iluminación y ventilación principalmente.

El estacionamiento deberá contar con al menos 12 cajones.

### ECOLOGÍA

Recomienda para no dañar el equilibrio ecológico, que las aguas negras y jabonosas sean tratadas en fosas sépticas y reintegradas por medio de pozos de absorción. Las zonas arboladas en los conjuntos educativos influyen en el medio físico del lugar, creando microclimas, protegiendo de incidencias solares directas y de los vientos dominantes. Por cada 100m<sup>2</sup> considerar la existencia de 1 árbol.

## El Plan Delegacional de Desarrollo Urbano 1997 Álvaro Obregón

Uso de suelo

**HC 4/20**

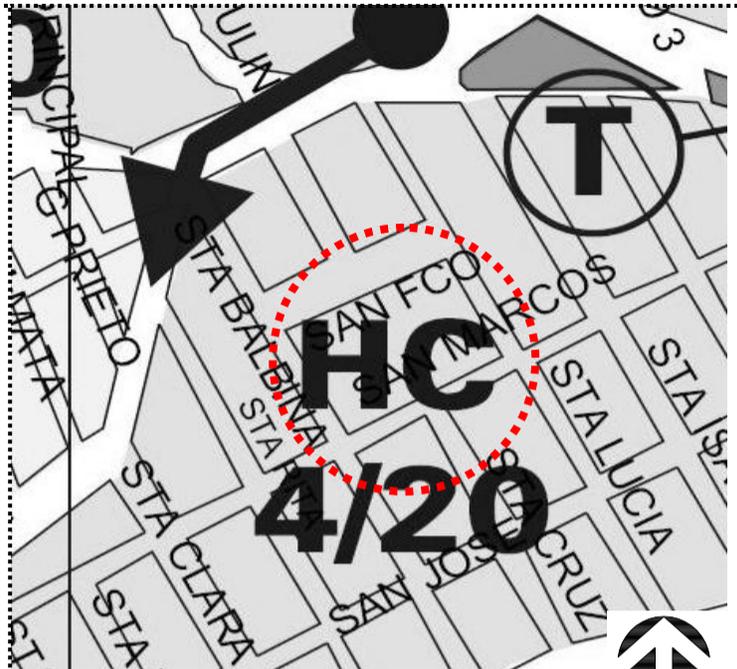
Habitacional con Comercio

No. Niveles/% área libre

Zonas en las cuales predominan viviendas con comercio consultorios, oficinas y talleres en planta baja.

Cabe mencionar que el predio no está definido para equipamiento; sin embargo su uso actual lo es, en toda la manzana.

Para un proyecto educacional se recomienda que se encuentre dentro de una zona habitacional y comercial.



Plano6. Uso de suelo del predio.

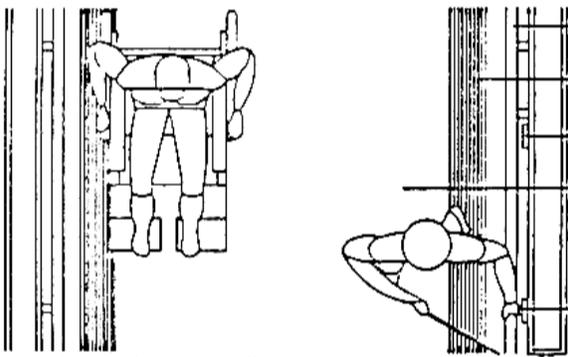
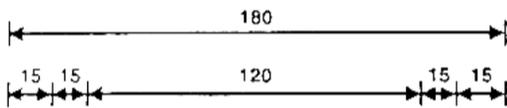


Foto27. Planta de un pasillo

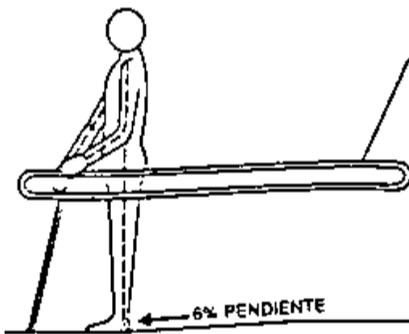


Foto28. Alzado de pendiente para rampa

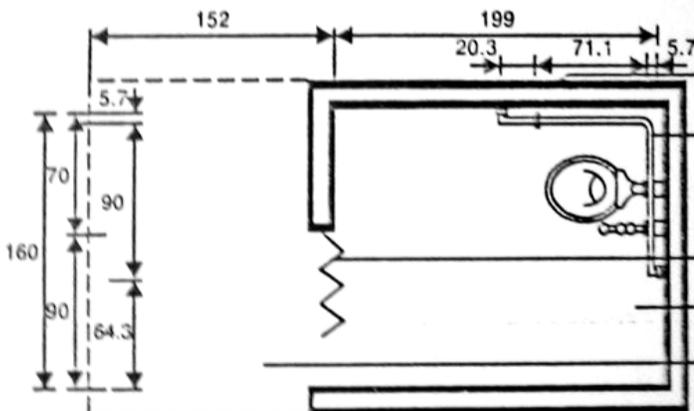


Foto29. Planta de un sanitario

## Manual de evaluación, dictamen y certificación de edificios para uso de personas con discapacidad

*Información Técnica de apoyo sobre eliminación de barreras arquitectónicas. Secretaria de Desarrollo Social, 1997*

Actualmente, resulta indispensable diseñar objetos arquitectónicos donde no existan límites de uso causados por alguna barrera física, mental, visual, auditiva. Es decir contar con mecanismos o espacios específicamente diseñados para usuarios con capacidades especiales.

En virtud de promover no sólo el respeto por el entorno natural, una escuela debe fomentar el respeto entre alumnos que se encuentren en tal situación y que requieren asistir a su escuela, como derecho a una educación gratuita.

Hoy en día el INEGI reporta en la Delegación Álvaro Obregón 11 287 habitantes con capacidades especiales de los 687 000 que viven en esta delegación.

Entre los espacios a considerar se encuentran: Estacionamientos, rampas, puertas, pasillos, teléfonos, lavabos, sanitarios y señalización respectiva.

## Marco Legal y Normativo Aplicable en Verificación Ambiental

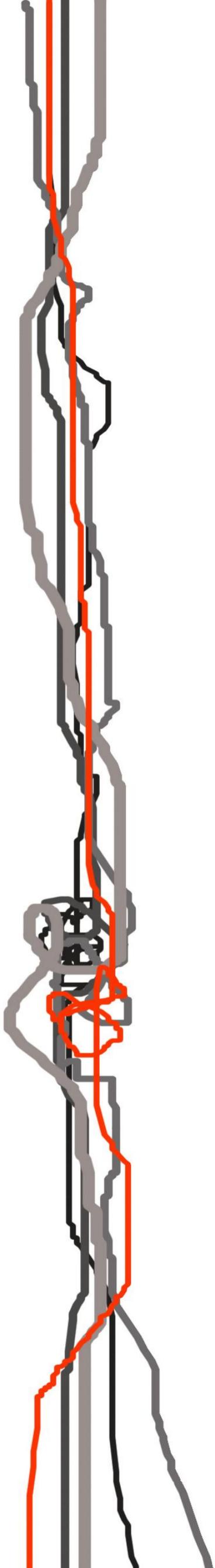
Se establece como una prioridad de la normatividad ambiental, el tratar de superar el déficit de área verde por habitante en el D.F. y acercarse a los estándares internacionales que marcan 9m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante, como un parámetro de sustentabilidad y bienestar para sus habitantes.

Para este proyecto es importante tomar en cuenta cada una de estas especificaciones legales, ya que el funcionamiento del objeto arquitectónico tendrá que alterar lo menos posible su entorno natural, para promover el respeto mutuo entre naturaleza y hombre.

<b>NORMATIVIDAD AMBIENTAL.- PRINCIPALES NORMAS Y CRITERIOS ECOLÓGICOS APLICABLES</b>	
MATERIA	NORMA OFICIAL MEXICANA
EMISIONES A LA ATMÓSFERA	NORMA OFICIAL MEXICANA <b>NOM-043-SEMARNAT-1993</b> , que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.  CRITERIOS ECOLÓGICOS PARA LA DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES.
DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	NORMA OFICIAL MEXICANA <b>NOM-002-SEMARNAT-1996</b> , que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
CONTAMINACIÓN DEL SUELO	CRITERIOS ECOLÓGICOS.
CONTAMINACIÓN POR RUIDO	NORMA OFICIAL MEXICANA <b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b> , que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
FUENTES MÓVILES	NORMA OFICIAL MEXICANA <b>NOM-047-SEMARNAT-1999</b> , establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

### MARCO LEGAL

FUNDAMENTOS LEGALES Ordenamientos Jurídicos	ARTÍCULOS Preceptos legales	CONCEPTOS GENERALES
1.- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	Art. 4, 14, 16 y 25	Corresponde a la dirección general de regulación y gestión ambiental del agua, suelo y residuos, imponer las sanciones y dictar las medidas de seguridad que procedan, por violaciones a lo dispuesto en las leyes de referencia, sus reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás legislaciones ambientales vigentes.  La dirección general de regulación y gestión ambiental del agua, suelo y residuos, para realizar actos de verificación y vigilancia para el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.
2.- ESTATUTO DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL	ART. 1, 2, 87, 88, 115 FRACCIÓN III, IX Y XII	
3.- LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL	ART. 1, 5, 15, FRACCIÓN IV Y ART. 26	
4.- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	ART. 9, 162, 163, 164, 165, 166	
5.- LEY AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL	ART. 9, 18, 20, 23, 123, 124, 126, 127, 131 FRACCIÓN II, 133, 138, 202 Y 6 TRANSITORIO	
6.- LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL	ART. 26	
LEY AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL	ART. 9 FRACCIÓN XXIX	
LEY DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DEL DISTRITO FEDERAL	ART. 97	



**6** **Q** nálogos

## Análogos

Los análogos son objetos arquitectónicos semejantes al de la propuesta .

Permiten una referencia directa con las posibles soluciones: el análisis espacial, de relaciones, áreas, materiales, sistemas constructivos, estructurales y de instalaciones, entre muchos otros nos ayudan a entender como funcionan edificios existentes, reconociendo las ventajas y desventajas de cada uno. A continuación se mencionan 3 ejemplos que he seleccionado ya que de manera integral y parcial aportan elementos espaciales interesantes que contribuyen en la concepción de éste proyecto:

1. Parque Escuela Urbano-Ecológico  
Ubicación: Oriente 259 Esq. Ignacio Zaragoza Col. Agrícola Oriental. D.F.
2. Escuela Primaria Royalston Community School, Massachusetts USA
3. Escuela Primaria Notley Green, Reino Unido

### Parque Escuela Urbano-Ecológico

Este conjunto se encuentra en Oriente 159 s/n, Esq. Ignacio Zaragoza Col. Agrícola Oriental, en la Ciudad de México; debido a la necesidad de la colonia por tener un espacio recreativo que proporcionara áreas verdes y una cultura ecológica.

Me intereso porque es un espacio que contrasta con su entorno ya que surge como un pulmón para su comunidad siendo el único sitio verde que es colectivo en el cual se puede interactuar con la naturaleza de manera respetuosa. Es gratuito, ya que pertenece al gobierno por lo que está al alcance de cualquier persona. El 85% del área del terreno (12 500 m<sup>2</sup>) es área verde.

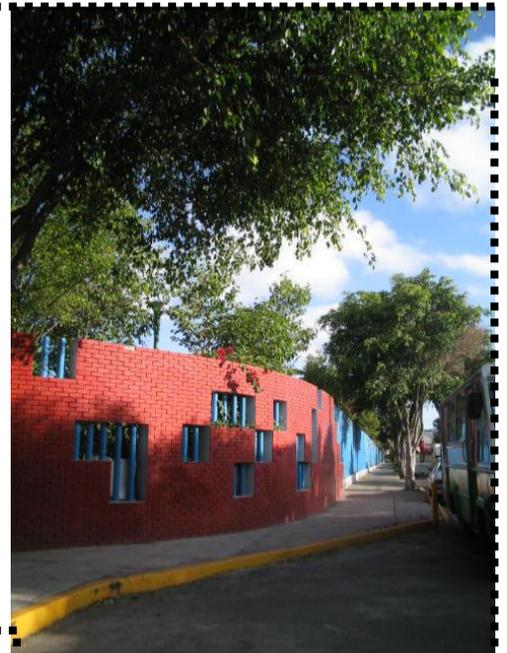


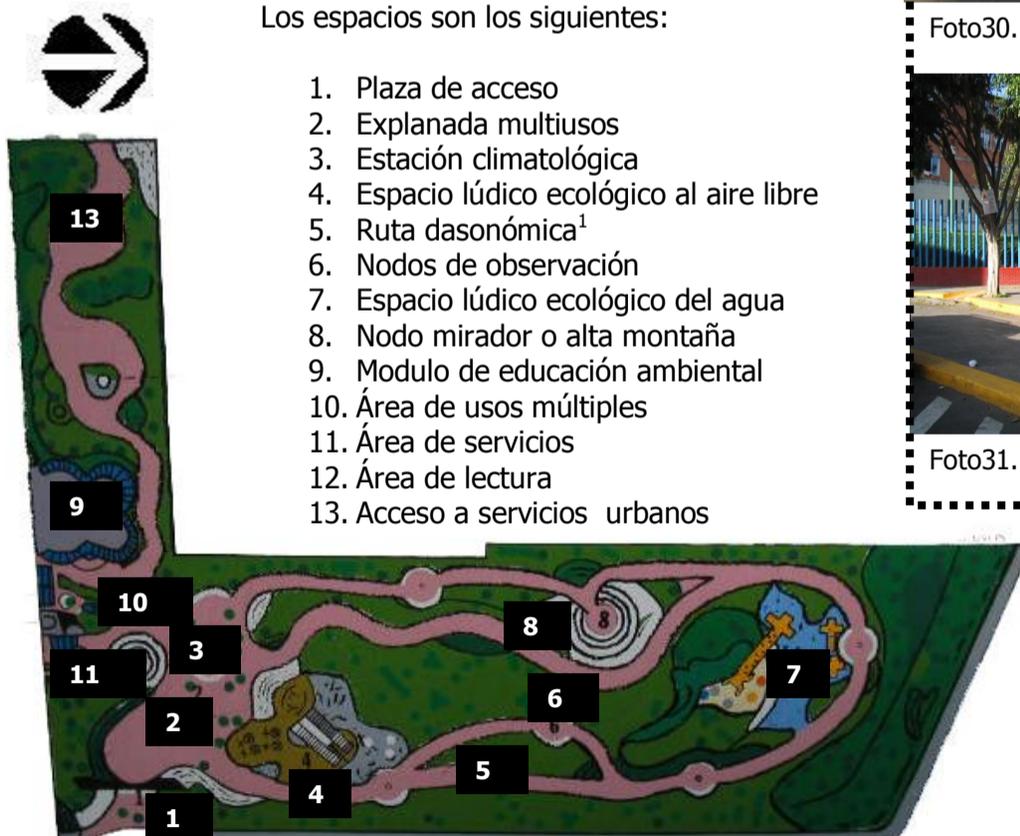
Foto30. Fachada oriente



Foto31. Acceso peatonal y vehicular

Los espacios son los siguientes:

1. Plaza de acceso
2. Explanada multiusos
3. Estación climatológica
4. Espacio lúdico ecológico al aire libre
5. Ruta dasonómica<sup>1</sup>
6. Nodos de observación
7. Espacio lúdico ecológico del agua
8. Nodo mirador o alta montaña
9. Modulo de educación ambiental
10. Área de usos múltiples
11. Área de servicios
12. Área de lectura
13. Acceso a servicios urbanos



Plano7. Funcionamiento y espacios

<sup>1</sup> Que representa el valle de México y sus diferentes tipos de vegetación con figuras en la planicie y pinos en las partes altas, así como un área de juegos en la que se explican los ciclos del agua y del oxígeno.

El funcionamiento del conjunto se desarrolla a través de una ruta cíclica, partiendo de un punto y regresando al mismo.

Los recorridos son sinuosos respetando la topografía del lugar, de esta manera la ruta no se vuelve monótona al ir descubriendo poco a poco el panorama, valiéndose de remates visuales naturales en diversos puntos.

La volumetría de la zona construida es básicamente ortogonal, aunque en los vanos emplea cancelos curvos, ampliando la vista hacia los exteriores. Mantiene una jerarquía en alturas respondiendo a las actividades que en ella se realizan.

Los materiales exteriores son tabique vidriado color rojo, con las aristas alabeadas en donde existen vanos.

El aula semi-cubierta, permite flexibilidad en el espacio, cubierto con policarbonato sobre perfiles metálicos.

La iluminación del parque es por medio de luminarias colocadas en postes cada 15m aprox.

La vegetación existente varía: en tamaño, forma, y especie, así que existen señalamientos que proporcionan datos generales para cada uno, haciendo educativo el recorrido.

A lo largo de todo el parque se encuentran contenedores de basura clasificados en: papel, plástico, latas y orgánica.

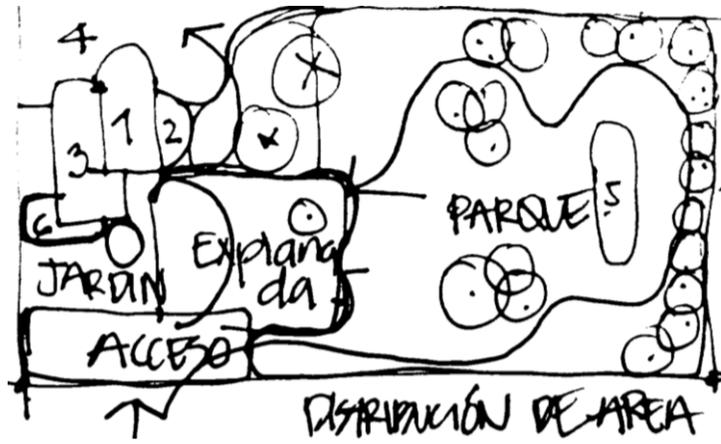


Foto32. Circulación cíclica



Foto33. Vista desde mirador



Foto34. Acceso peatonal y vehicular



Foto35. Volumetría prismática

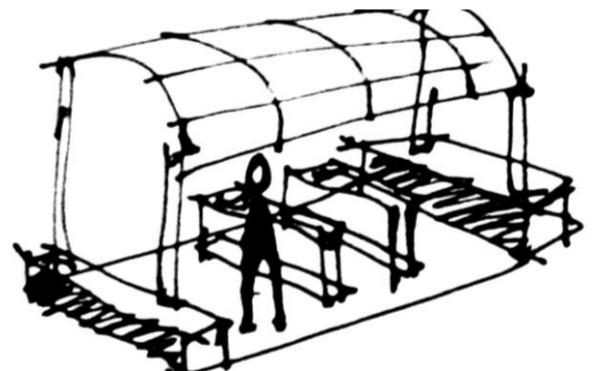


Foto36. Aula multiusos, semi-cubierta

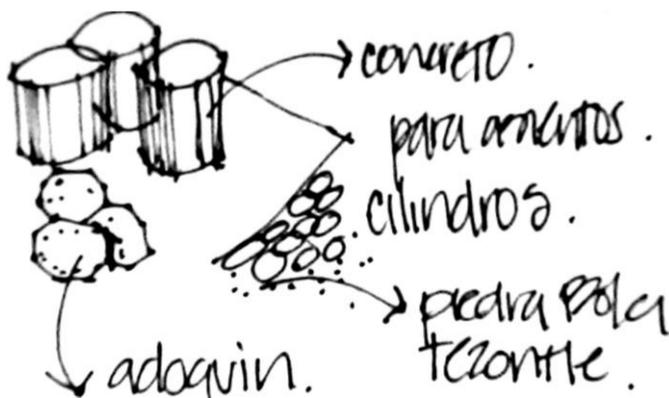


Foto37. Materiales de piso y mobiliario urbano

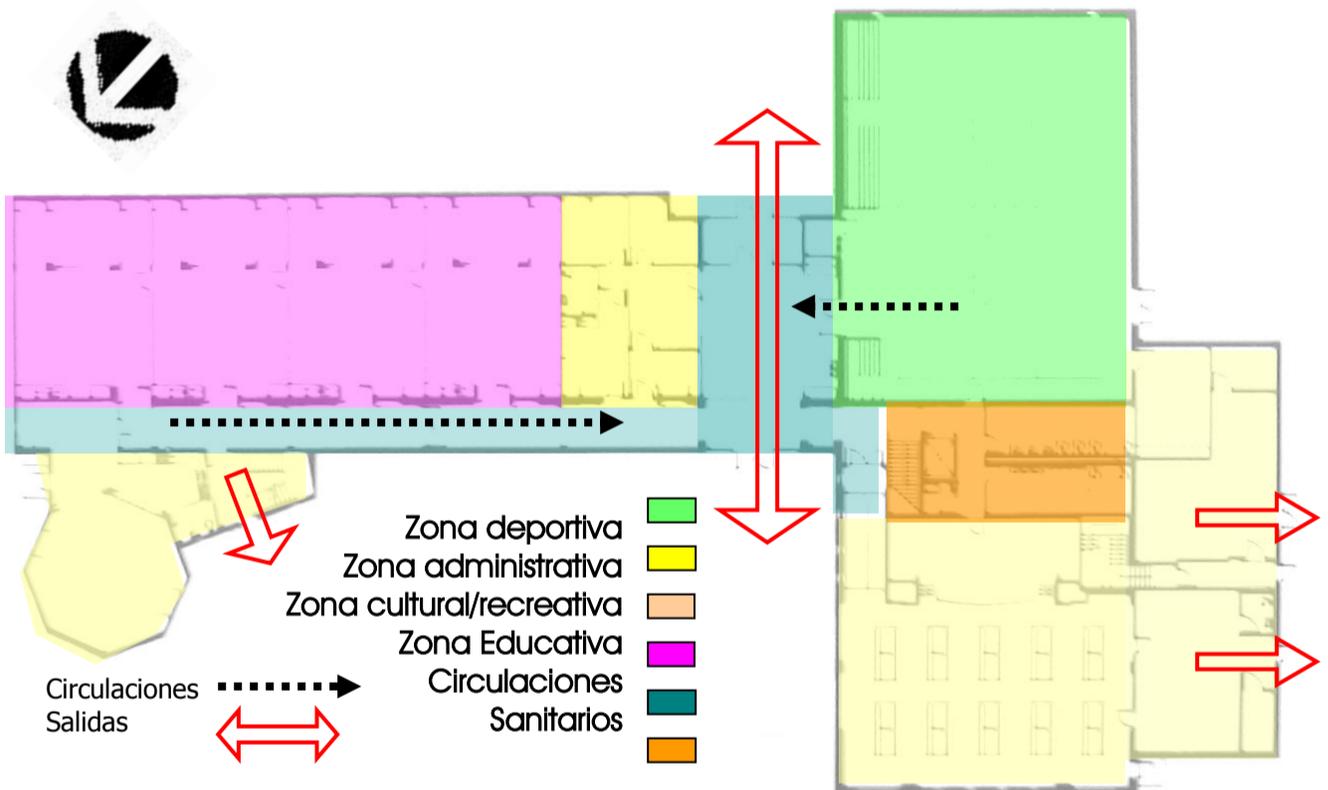
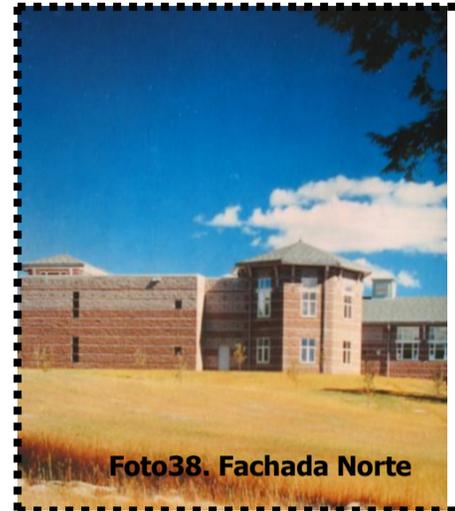
Los materiales exteriores empleados en los andadores, juegos, asientos; se basan principalmente en acabados aparentes permeables, generando tratamiento de pisos con la colocación de piedras de manera cuidadosa. Virtualmente divide espacios que se intercalan con la vegetación. Conviviendo armónicamente.

Este análogo aporta ideas en cuando a los exteriores, al tratamiento de pisos, vegetación, vistas, recorridos; de manera económica aprovechando materiales naturales. Es importante destacar que debido a que la mayoría es exterior en días lluviosos no se puede hacer uso del parque.

## Escuela Primaria Royalston Community School, Massachusetts USA

La escuela cuenta con 8 aulas didácticas y 2 multiusos.  
 La zona deportiva es un gimnasio cubierto, debido al clima extremo de la zona, la administración se encuentra en el eje del conjunto para tener mayor control de todos los espacios.  
 La zona de sanitarios se encuentra vinculada directamente con los espacios comunes (biblioteca, salón de usos múltiples, bodega) e indirectamente con las aulas.

El diagrama permite apreciar las zonas y la relación espacial entre cada zona, beneficiando su interrelación, sin embargo los vestíbulos (zona educativa) al ser tan angostos resultan poco prácticos en caso de desalojo.  
 Todos los locales (admón., deportivos, culturales) cuentan con salidas a los exteriores con vegetación, no a vestíbulos; siendo más práctico y seguro.



Plano8. Diagrama de funcionamiento

### DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS

Zona Educativa	640 m <sup>2</sup>
Zona cultural/Recreativa	503 m <sup>2</sup>
Zona Administrativa	80 m <sup>2</sup>
Zona Deportiva	300 m <sup>2</sup>
Circulaciones	105 m <sup>2</sup>
Sanitarios	50 m <sup>2</sup>

**Total Cubierto-----1678 m<sup>2</sup>**

El modelo de aula se articula uno sobre otro, dejando los extremos más largos como muro de unión ciegos, mientras que los lados cortos son vanos, permitiendo el paso de la luz y la ventilación.

Se aprecia con respecto a la relación de áreas la jerarquía en superficie de las aulas dentro del conjunto, sin embargo casi con el mismo peso se encuentran la zona cultural y deportiva.

La orientación del edificio hace que por la mañana las aulas sean las más beneficiadas con la salida del sol, conforme avanza el día, el gimnasio y por la tarde la biblioteca. El recorrido solar tiene una relación con el uso de los espacios a lo largo del día.

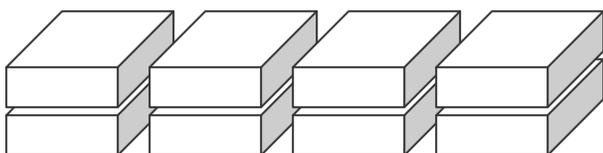


Foto39. Modelo de aula (10x8x3m)

Las cubiertas con en cuatro aguas para aprovechar las aguas pluviales y el acabado exterior es aparente, conviviendo con el paisaje.



Foto40. Volumetría

Volumetricamente cada zona guarda una altura específica de acuerdo a las actividades que en ella se realizan.

La configuración de los espacios esta hecha de manera axial en donde a partir de un punto central se puede acceder al resto.



Foto41. Configuración axial

Los interiores combinan colores neutros tanto en muros como en techos, con colores cálidos que dan la sensación de movimiento porque están colocados de manera irregular en los pisos, así como las ventanas que iluminan el pasillo para acceder a las aulas.



Foto42. Vista del pasillo hacia las aulas



Foto43. Interior de la biblioteca

Este análogo me permitió ver los beneficios funcionales en cuanto a su configuración espacial, además la solución que aporta en cuanto a colores interiores y aprovechamiento de la luz, me parece acertada. Considero que tiene carácter el edificio, pero exteriormente no maneja ningún tipo de diseño urbano o paisajista, todo se vive hacia adentro.

### Escuela Primaria Notley Green, Reino Unido

Esta escuela es considerada "sustentable", ya que incorpora en funcionamiento sistemas pasivos como: orientación correcta, materiales del sitio, recolección de agua pluvial, celdas fotovoltaicas, aprovechamiento de azoteas para jardines, entre otros.

Me interesó porque rompe con los parámetros comunes para la configuración de una escuela, por su forma y funcionamiento, ya que busca la relación de espacios integrando patios interiores.

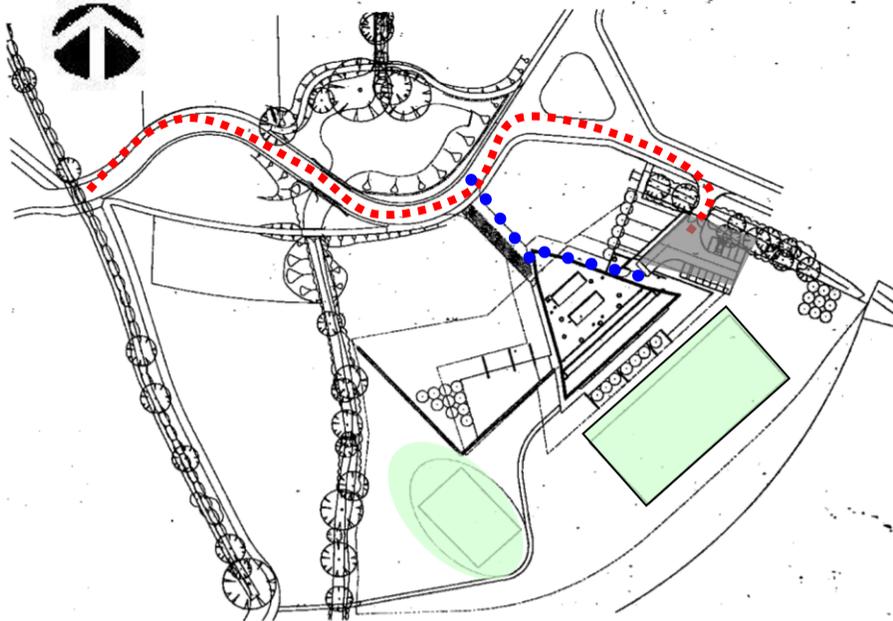


Foto44. Cubiertas jardinadas

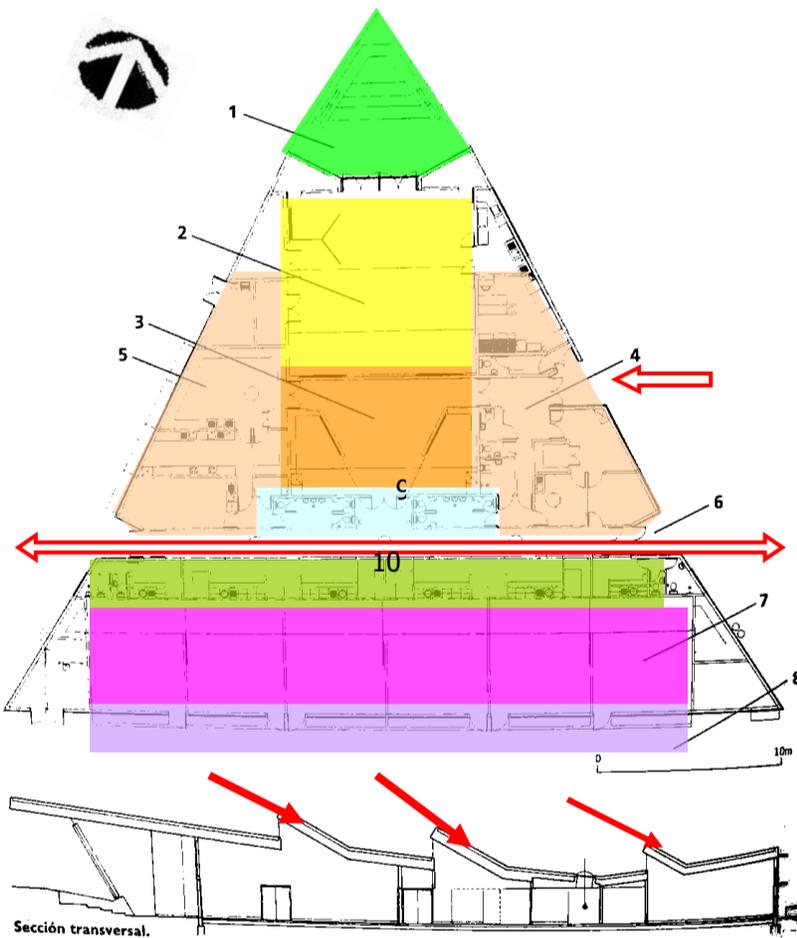


Foto45. Interior de aulas de usos múltiples

## Funcionamiento



Plano9. Planta de conjunto. Acceso peatonal ● y vehicular ●



Plano10. Distribución de espacios

Los materiales exteriores son neutros, combinados con cálidos en puntos específicos para resaltar como puertas y señalamiento. Los interiores son con madera y aplanado liso en colores claros que benefician la iluminación.

En general está escuela convive armoniosamente con su contexto, su relación de áreas no es muy sencilla ya que para acceder a ciertos espacios se requiere cruzar por otros. Me agrado el empleo de materiales tanto interiores como exteriores, creo que la escuela se vive con la misma jerarquía dentro que fuera.

El plano muestra el recorrido sinuoso para llegar en auto directamente al estacionamiento localizado a un costado del edificio. El acceso peatonal se logra desde el eje simétrico del cuerpo principal y por un extremo si se llega en automóvil.

El elemento con mayor jerarquía es el edificio educacional, ya que se localiza al centro del terreno; en la parte posterior están las canchas deportivas y la vegetación rodea, todo el conjunto.

En la planta triangular como funciona interiormente, con dos accesos distintos uno general y otro exclusivo para entrada y salida de niños por medio de un pasillo longitudinal hacia ambos lados. Los espacios de transición son abiertos, creando dinamismo entre vacíos y macizos.

El corte muestra como las techumbres inclinadas dejan vacíos intercalados para la entrada directa de iluminación. La distribución de vanos es únicamente la necesaria para brindar de iluminación y ventilación.

La circulación es lineal en los cuatro sentidos generando mayor control y seguridad en caso de evacuación.

### DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS

1. Patio
2. Vestíbulo
3. Patio Interior
4. Entrada principal
5. Aulas de enseñanza técnica
6. Entrada niños
7. Aulas
8. Terrazas exteriores
9. Sanitarios
10. Administración



Foto46. Acabados exteriores de aulas

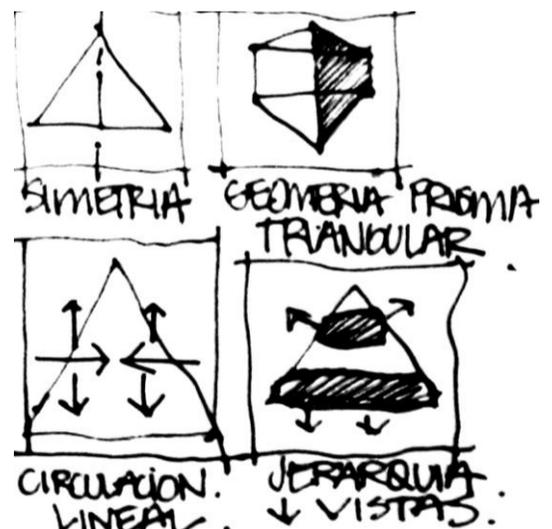
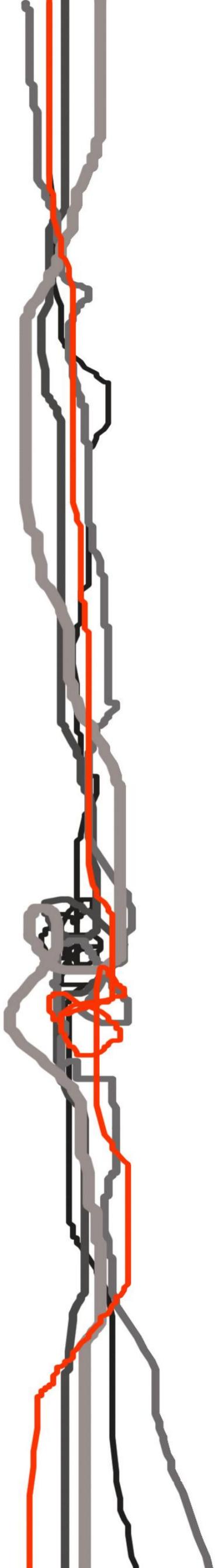


Foto47. Diagramas de funcionamiento



7

p

rograma  
arquitectónico

## Programa arquitectónico

Está elaborado con relación a la demanda del usuario, a los requerimientos básicos para la construcción de escuelas primarias en México según la normatividad, a los análogos consultados y a la propuesta con relación al planteamiento de tesis.

### LISTA DE NECESIDADES

NECESIDADES	ESPACIO QUE GENERA	MOBILIARIO Y EQUIPO
Llega al plantel a pie o vehículo	Acera, plaza, estacionamiento	Escalones, rampa
Esperar al ingresar al plantel	Plaza	Asientos, pizarrones de avisos
Entrada de maestros y alumnos hacia el interior del plantel	Entrada principal	Puerta, asientos, jardineras
Circula hacia las diferentes partes	Vestíbulo distribución y control de niños	Pizarrón de avisos, bancas
Atención de maestros, padres de familia y personal	Dirección y subdirección	Escritorios, libreros, sillones, sillones para visitantes, vitrina para la bandera, fotocopiadora
Realizar juntas	Sala de juntas o sala de profesores, cubículo	Pantalla, mesa con sillas
Descanso de profesores	Sala de profesores	Mesa con sillas, pizarrón, sala
Control de profesores	Cubículo	Reloj checador, mostrador
Cubrir necesidades fisiológicas de profesores	Sanitarios	Lavabos, excusados, mingitorios, espejo
Enseñanza de todas las materias impartidas por un solo maestro	Aula	Tarima, butacas, pizarrón, pantalla, casilleros, escritorio, sillas, t.v., d.v.d., video casetera
Realizar actividades manuales ecológicas	Taller	Mesa de trabajo y pizarrón
Realizar actividades artísticas	Salón de actos	Foro
Complementar trabajos escolares, investigaciones	Biblioteca/Ludoteca/Aula de medios	Mesas, mostrador, sillas, estantería, mesas para computadoras
Cubrir necesidades fisiológicas de niños/niñas	Sanitarios niñas/niños	Muebles de excusado, lavabos, espejos, mingitorios, bebederos
Hacer actos cívicos o artísticos al aire libre	Patio de ceremonias y recreo; teatro al aire libre	Foro, asta para bandera
Desarrollo Físico	Patio de juegos, jardín de juegos, cancha de fútbol, cubículo del maestro	Equipo de juegos, de gimnasia, balones, aros, porterías, etc.
Guardar objetos personales de los alumnos	Cuarto de casilleros	Bancas, casilleros
Primeros auxilios	Servicio médico	Lavabo, escritorio, sillones, cama, botiquín, anaqueles, etc.
Guardar butacas, pizarrones, etc.	Bodega	Estantería
Guardar utensilios de limpieza	Cuarto de aseo	Tarja, carro de limpieza, estantería
Guardar utensilios de jardinería	Armario	Estantería
Vigilancia y mantenimiento del plantel	Casa del conserje	Lo necesario para una casa habitación
Guardar equipo de instalaciones	Cuarto de máquinas	Piso resistente, rejas de ventilación
Realizar juntas de padres de familia y profesores;	Auditorio, salón de usos múltiples	Equipo de proyección audio y video y estantería
Llevar los ingresos y egresos del plantel	Administración	Escritorios, sillas, máquinas de escribir, computadoras, impresoras, etc.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO																															
CLAVE	ZONA	LOCAL	SUBLOCAL	No. LOCALES	No. USUARIOS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )				ALTURA		FORMA		REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE HABITABILIDAD										OBSERVACIONES							
						LARGO	ANCHO	UNIDAD	TOTAL	mínimo (m)	máxima (m)	GEOMETRÍA	PROPORCIÓN	ORIENTACIÓN	VENTILACIÓN (ver detalles)	ILUMINACIÓN		COLOR		ELECTRICIDAD		DRENAJE	AGUA		INTERNET	TELÉFONO PRIVADO	TELÉFONO PÚBLICO				
																NATURAL	ARTIFICIAL	TECHO	PARED	PISO	LÁMPARA							ACCESORIOS			
												TIPO	UBICACIÓN	NIVEL	LUXES																
A	Educativa								672																						
1		Aula		12	660	7.8	7.8	60.84	730.08	3	4	Cuadrada	1:1	Noche/Sur	D-6	Directa	D-1	Medio	250-500	C.L.B	C.M.MA	F.M.MA	Fuorescente	1 interrup/4 contact							
B	Cultural								548																						
1		Sala de usos múltiples		1	60	30	15	450	450	2.8	4.8	Trapezoidal	2:1	Noche/Sur	D-4	Semidirecta	D-2	Medio	250-500	C.M.B	F.M.MA	F.O.MA	Fuorescente	2 interrup/6 contact				X			
2		Sala de medicos		1	30	8	7	56	56	3	3	Rectangular	1:1.5	Noche/Sur	D-5	Directa-Indirecta	D-4	Medio	250-500	F.M.B	F.M.MA	F.O.MA	Fuorescente	2 interrup/20 contact				X			
3		Biblioteca		1	30	7	6	42	42	3	3	Rectangular	01:1.5	Noche/Sur	D-2	Directa-Indirecta	D-4	Alto	mas de 500	C.L.B	C.M.MA	F.O.MA	Fuorescente	1 interrup/2 contact				X			
C	Administrativa								48																						
1		Dirección		1	2	3	3	9	9	2.8	2.8	Cuadrada	1:1	Noche/Sur	D-2	Semidirecta	D-1	Medio	250-500	C.L.B	C.M.MA	F.M.MA	Fuorescente	1 interrup/2 contact					X		
2		Cubiculo Secretarias		2	3	3	3	9	18	2.8	2.8	Cuadrada	1:1	Noche/Sur	D-2	Semidirecta	D-1	Medio	250-500	C.L.B	C.M.MA	F.M.MA	Fuorescente	1 interrup/4 contact					X		
3		Sala de juntas		1	15	3	3	9	9	2.8	2.8	Cuadrada	1:1	Sur	D-2	Semidirecta	D-1	Bajo	60-200	C.L.B	F.M.MA	F.M.MA	Fuorescente	1 interrup/2 contact							
4		Sala de espera		1	5	3	2	6	6	2.8	2.8	Rectangular	1:1.5	Sur	D-5	Indirecta	D-2	Bajo	60-200	C.L.B	C.M.MA	C.M.MA	Fuorescente	1 interrup							
5		Vestibulo		1	5	3	2	6	6	2.8	2.8	Rectangular	1:1.5	Noche	D-5	Indirecta	D-2	Bajo	60-200	C.L.B	C.M.MA	C.M.MA	Fuorescente	1 interrup							
D	Servicios								161.64																						
1		Módulo sanitario niños		1	16	6.3	3.2	20.16	20.16	2.3	2.8	Rectangular	02:01	Noche	D-5	Semidirecta	D-3	Bajo	60-200	F.L.B	F.M.B	F.O.B	Fuorescente	1 interrup	Fosa séptica	20l/alum					
2		Módulo sanitario niñas		1	12	6.3	3.2	20.16	20.16	2.3	2.8	Rectangular	02:01	Noche	D-5	Semidirecta	D-3	Bajo	60-200	F.L.B	F.M.B	F.O.B	Fuorescente	1 interrup	Fosa séptica	20l/alum					
3		Sanitarios profesores		2	6	6.6	3.7	24.42	48.84	2.3	2.8	Rectangular	02:01	Noche	D-5	Semidirecta	D-3	Bajo	60-200	F.L.B	F.M.B	F.O.B	Fuorescente	1 interrup	Fosa séptica	20l/alum					
4		Casa del consejo		1	3				33.48																						
4.1		Sala		1		2.7	2.7	7.29	7.29	2.5	2.8	Cuadrada	1:1	Noche/Sur	D-1	Directa	D-2	Medio	250-500	C.L.B	C.M.MA	C.O.MA	Incandescente	1 interrup/2 contact					X		
4.2		Comedor		1		2.7	2.7	7.29	7.29	2.5	2.8	Cuadrada	1:1	Noche/Sur	D-1	Directa	D-2	Alto	mas de 500	C.L.B	C.M.B	C.O.MA	Incandescente	1 interrup/2 contact							
4.3		Cocina		1		2.7	1.8	4.86	4.86	2.5	2.8	Rectangular	1:1.5	Noche/Sur	D-1	Semidirecta	D-2	Medio	250-500	C.L.B	C.M.B	C.M.B	Incandescente	1 interrup/2 contact							
4.4		Recámara		1		3	3	9	9	2.5	2.8	Cuadrada	1:1	Sur/Oriente	D-1	Semidirecta	D-2	Medio	250-500	F.L.MA	F.M.MA	F.M.MA	Incandescente	1 interrup/2 contact					X		
4.5		Cuarto sex.		1		1.5	1.2	1.8	1.8	2.5	2.8	Rectangular	1:1.5	Noche	D-5	Indirecta	D-3	Bajo	60-200	F.L.MA	F.M.B	F.M.B	Incandescente	1 interrup/1 contact							
4.6		Baño		1		2.7	1.2	3.24	3.24	2.5	2.8	Rectangular	1:2.5	Noche	D-5	Indirecta	D-3	Bajo	60-200	F.L.B	F.M.B	F.O.B	Incandescente	1 interrup/2 contact	Fosa séptica	150l/hab					
5		Bodega para Educación Física		1	2	3	2	6	6	2.8	2.8	Rectangular	1:1.5	Noche/Sur	D-2	Indirecta	D-3	Bajo	60-200	F.M.MA	F.M.MA	F.O.MA	Fuorescente	1 interrup							
6		Bodega para Mobiliario		2	2	4	3	12	24	2.8	2.8	Rectangular	1:1.5	Noche/Sur	D-2	Indirecta	D-3	Bajo	60-200	F.M.MA	F.M.MA	F.O.MA	Fuorescente	1 interrup							
7		Cubiculo de Primeros Auxilios		1	3	3	3	9	9	2.5	2.5	Cuadrada	1:1	Sur/Oriente	D-2	Semidirecta	D-3	Medio	250-500	F.L.B	C.M.MA	F.M.B	Fuorescente	1 interrup/2 contact					X		
8		Recolección de basura		1	2	3	1.5	4.5	4.5	2.5	2.5	Rectangular	2:1	Noche	*	Indirecta	*	Bajo	60-200	F.M.B	F.M.B	F.M.B	Fuorescente	1 interrup							
E	Exteriores								790.375																						
1		Estacionamiento							50																						
2		Plaza de usos múltiples		4	18	5	2.5	12.5	50	3	7	Rectangular	2:1	Indistinto	*	Indirecta	*	Bajo	50-200		C.M.MA	F.O.MA	Xenon	Tablero de control	C.A.P.	2l/m2/día			X		
2.1									50																						
2.2		Plaza cívica		1	560	28	20	560	560	7		Indefinida	1:1.5	Noche/Sur	*	Directa	*	Medio	250-500		C.M.MA	F.O.MA	Xenon	Tablero de control	C.A.P.				X		
2.3		Cancha Voleibol		1	11	18	9	162	162	7		Indefinida	2:1	Noche/Sur	*	Directa	*	Medio	250-500		C.M.MA	F.O.MA	Xenon	Tablero de control	C.A.P.						
2.3		Cancha basquetbol		1	11	28	13	364	364	7		Indefinida	2:1	Noche/Sur	*	Directa	*	Medio	250-500		C.M.MA	F.O.MA	Xenon	Tablero de control	C.A.P.						
3		Cancha de futbol empastada		1	22	19.5	9.25	180.375	180.375	7		Indefinida	2:1	Noche/Sur	*	Directa	*	Medio	250-500		C.M.MA	F.O.MA	Xenon	Tablero de control	C.A.P.						
		<b>Total</b>							<b>2220.02</b>																						

NOTAS	
C	CAUIDO
F	FRO
L	LUMINOSO
M	MEDIO
O	OSCURO
MA	MATE
B	BRILLANTE

NOTAS	
C.A.P.	COLECTOR AGUA PLUVIAL

### Diagramas de iluminación y ventilación natural

Permiten una sencilla manera de selección de acuerdo a sus características en espacios diferentes vinculados directamente a las actividades y sensaciones que se deseen generar. Es importante observar como puede entrar el aire frío por la parte baja y salir caliente por la parte alta. Su correcta orientación contribuirá a este proceso.

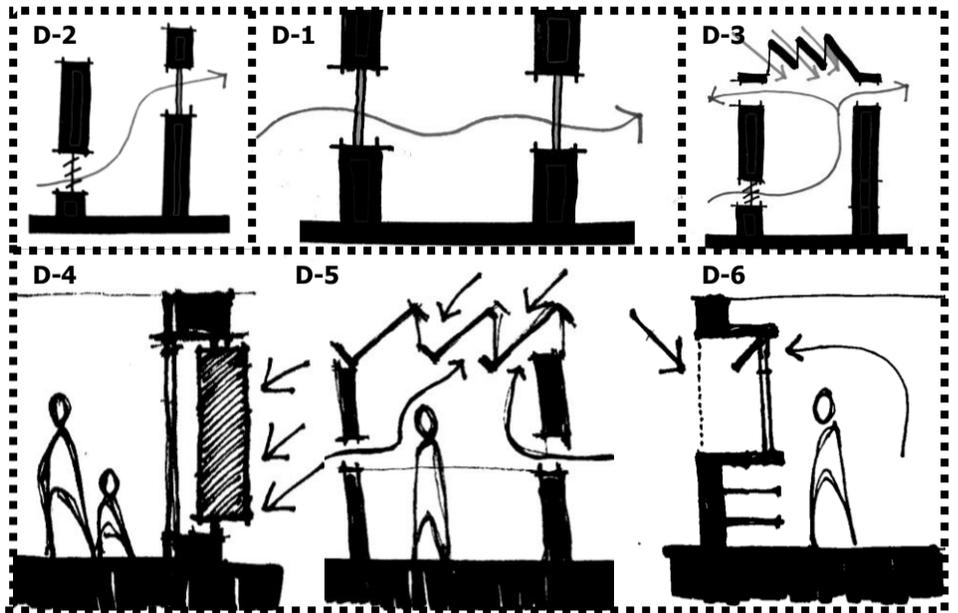


Foto48. Diagramas de iluminación y ventilación

### Mobiliario infantil

Es muy importante tomar en cuenta el mobiliario a emplear en cada tipo de aula de acuerdo al grado, ya que la ergonometría y la antropometría de los niños utilizada en la escuela, beneficiará el desempeño de sus actividades.

Se deberá de contemplar el tipo de proceso pedagógico y las técnicas de aprendizaje de la escuela primaria para que el mobiliario de aduce lo más posible.

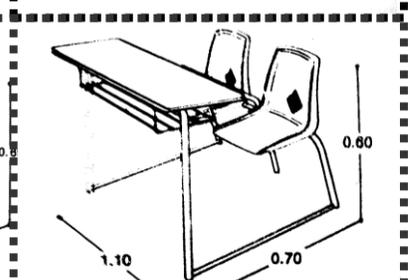
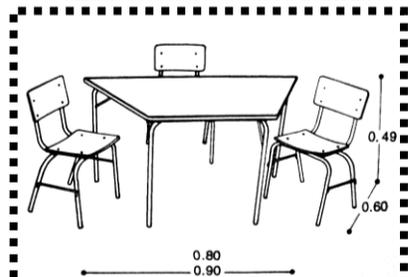
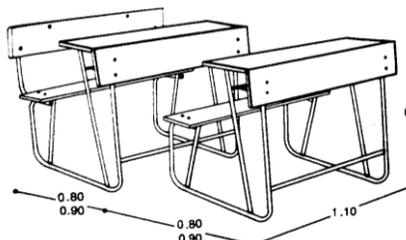
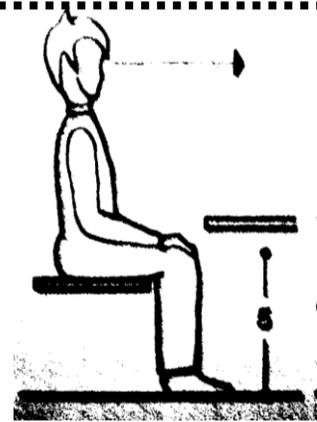
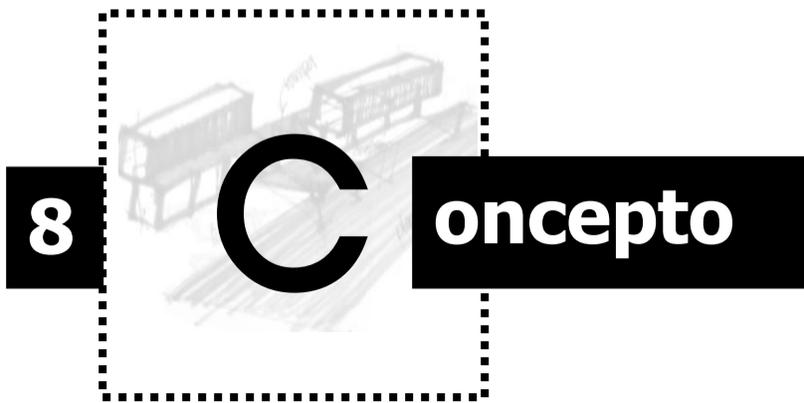
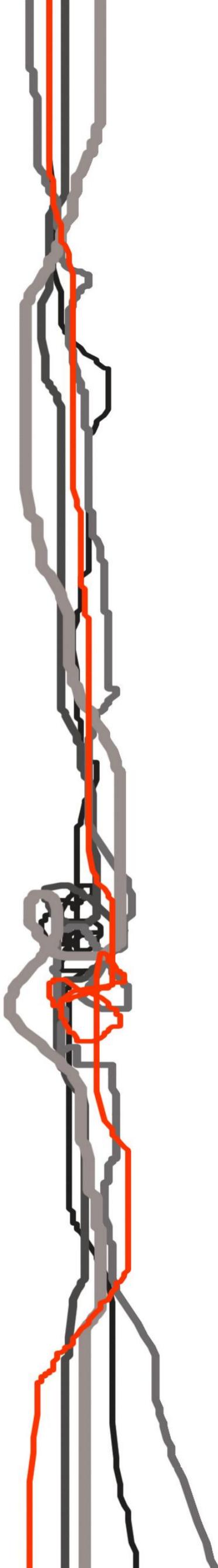


Foto49. Diagramas de mobiliario



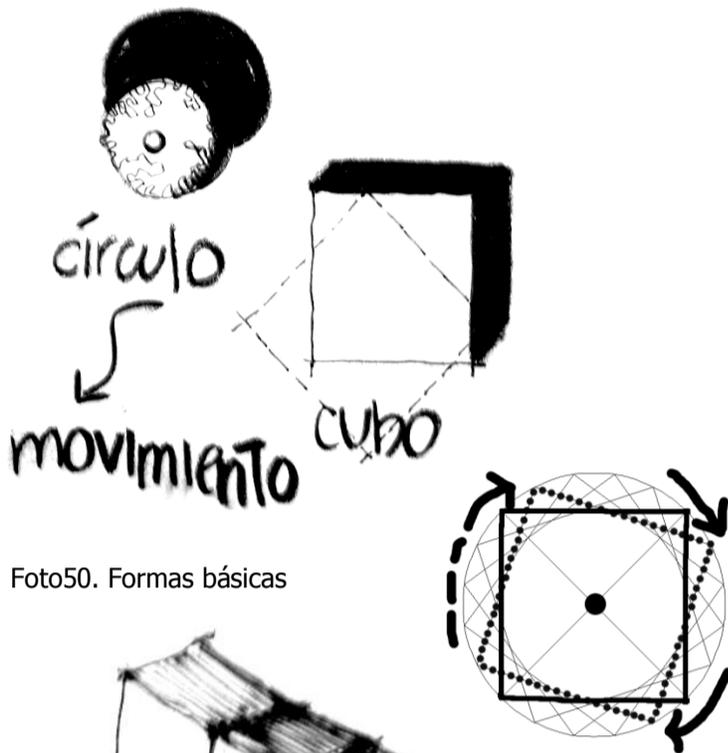


Foto50. Formas básicas

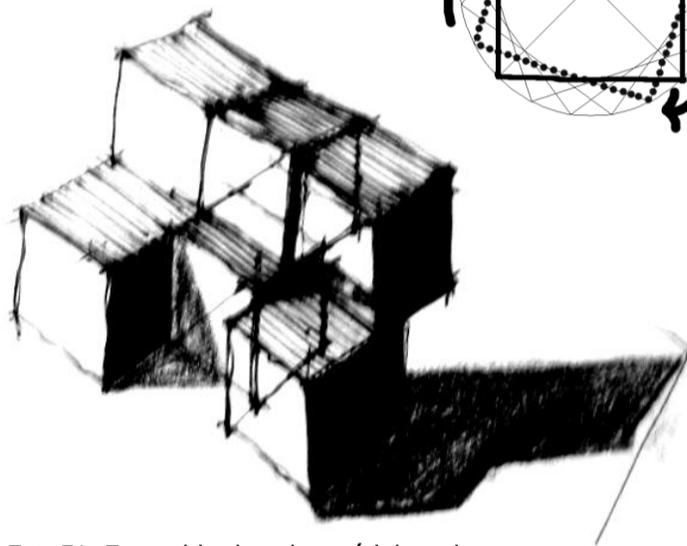


Foto51. Ensamble de cubo-módulo-aula

El **cubo-módulo-aula** como forma simple tendrá la posibilidad de ensamblarse, uniéndose sólo por sus dos muros ciegos en paralelo dejando libres de visibilidad, iluminación y ventilación a sus otros dos muros con vanos.

Este ensamble ortogonal esta relacionado directamente con la forma del terreno, con un ritmo dado por la repetición del **cubo-módulo-aula** en un cuerpo educacional autónomo.

El **círculo** como abstracción a la forma de la copa de los árboles y a su proyección de sombra generará espacios delimitados virtualmente para zonas comunes enfocadas a la recreación, el deporte, la convivencia; vinculados a un ciclo de **movimiento**.

## Concepto

El concepto es una idea generadora, que sirve como punto de partida al momento de proyectar, en donde se puede encontrar la esencia más pura del proyecto.

Para esto es necesario abstraer todos los factores que intervienen directa e indirectamente en el sitio, contexto, proyecto y su usuario.

En el caso de la Escuela Primaria Sustentable en Álvaro Obregón; las aulas por sí mismas adquieren un valor esencial, ya que aportan carácter al conjunto.

El **cubo-módulo-aula**; partiendo del funcionamiento espacial y como respuesta a las necesidades de dimensionamiento al número de usuarios y las actividades que desarrollarán será de 7.8x7.8x3m.

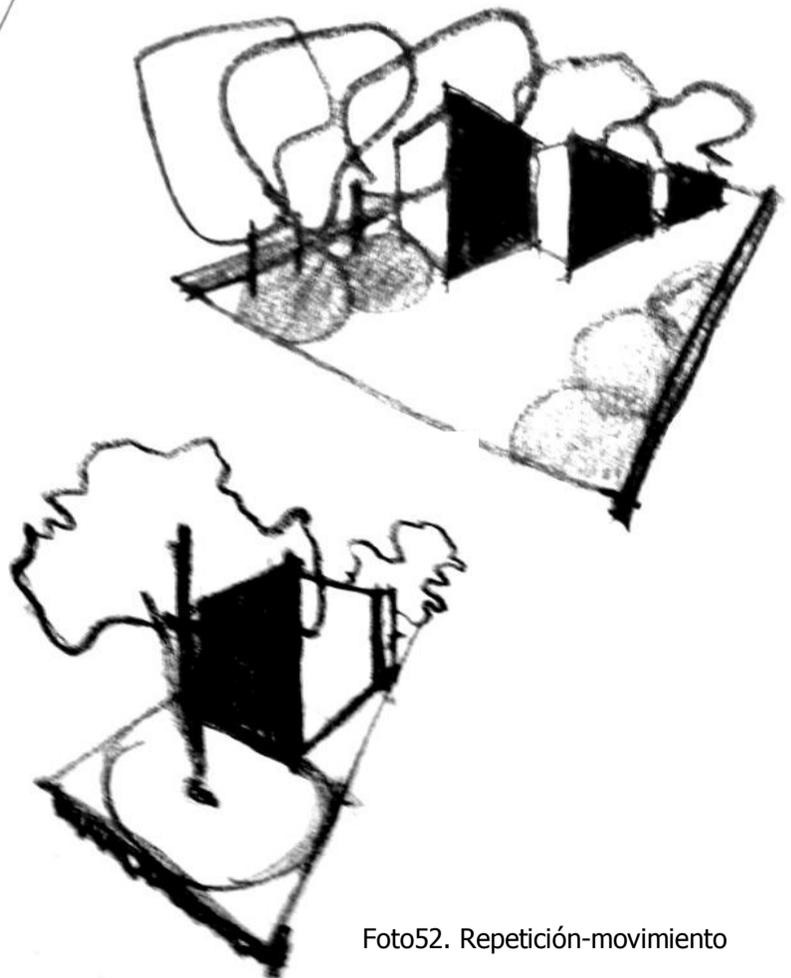


Foto52. Repetición-movimiento

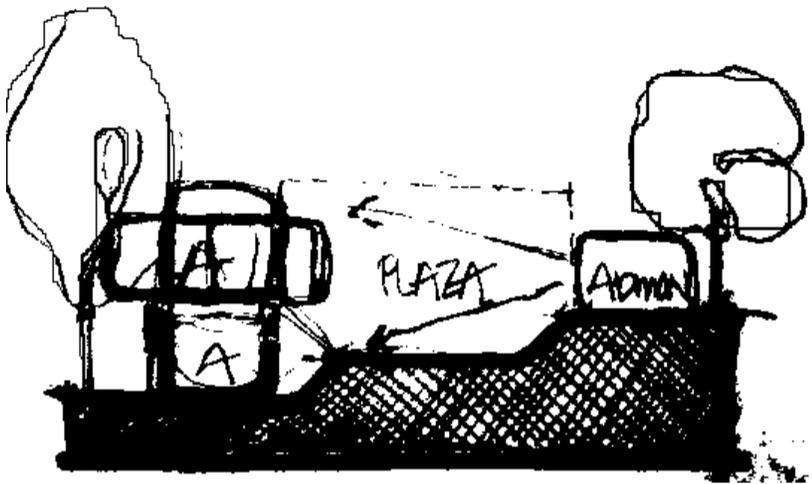


Foto53. Corte esquemático de conjunto

En tres niveles de funcionamiento: la administración, la plaza (acceso) y las aulas.

La primera para control y supervisión, la segunda intermedia como vínculo por medio de una plaza y la última emergiendo discretamente en la parte más baja del terreno.

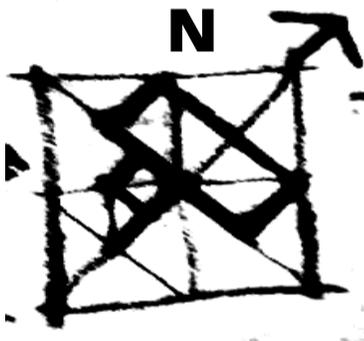


Foto54. Orientación de cubo-módulo-aula

La orientación norte-sur será el eje para desplantar el cubo-módulo-aula, bloqueando el paso del poniente y el oriente en muros, pero no en techos de éste último.

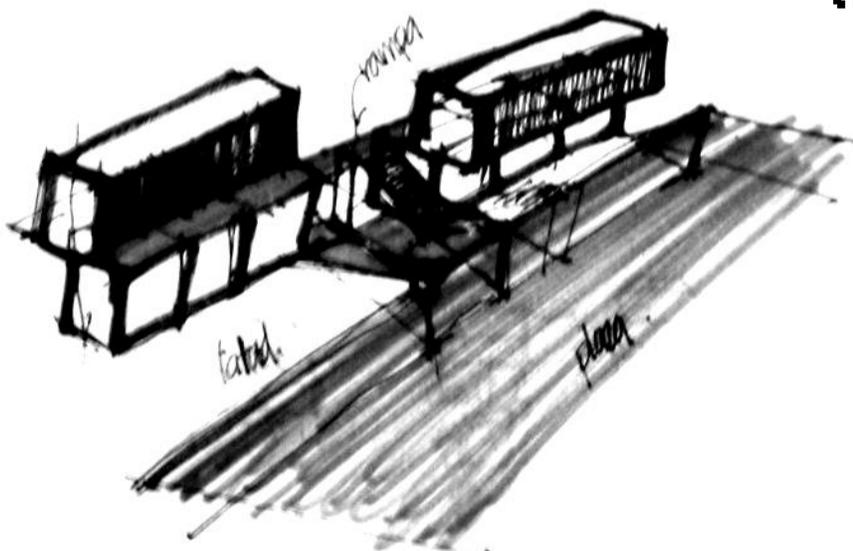


Foto55. Plaza como vínculo para el cubo-módulo-aula

## SITIO

- ☒ Vegetación
- ☒ Orientación
- ☒ Iluminación

Son valores que tendrán que predominar y ser evidentes dentro del conjunto.

## OBJETO ARQUITECTÓNICO

- ☒ Forma simple
- ☒ Cubo-módulo-aula
- ☒ Ensamble

## CONTEXTO

- ☒ Contraste por
- ☒ Repetición y ritmo en volumetría
- ☒ Movimiento en la topografía

## USUARIO

- ☒ Ergonomía y antropometría para realizar las actividades requeridas
- ☒ Accesibilidad para niños y adultos discapacitados
- ☒ Flexibilidad espacial

La plaza como gran vestíbulo servirá para vincular las dos zonas de sus extremos: administrativa y servicios con las aulas que enmarcarán lo que suceda en ésta.

Los 3 desniveles en el terreno contribuirán para acceder a cualquier espacio por medio de rampas, eliminando cualquier tipo de escaleras, ampliando las posibilidades a cualquiera de vivir los espacios.

*"De manera integral el concepto es un contraste entre ortogonalidad del cubo-módulo-aula y las curvas relacionadas con el movimiento espacial que virtualmente genera la sombra de los árboles, las rampas y el tratamiento de pisos, con materiales naturales, respetando y adaptándose a la topografía del sitio<sup>2</sup>..."*

Es muy importante alterar lo menos posible el terreno, al aprovechar los desniveles naturales y la vegetación, en donde el espacio arquitectónico se adapte al sitio, encontrando la solución más creativa y viable.

El uso de materiales propios del sitio, contribuirá a relacionar estrechamente el objeto arquitectónico-sitio-usuario, como si emergiera sencillamente facilitando las actividades de su usuario.

Aprovechar energías naturales, contribuirá al mantenimiento, instalaciones y sistemas alternativos que promuevan respeto por los recursos naturales.

El factor económico es muy importante ya que mientras más podamos aprovechar del sitio, sin explotarlo, generará ahorros energéticos considerables que beneficiarán al funcionamiento de todo el sistema Escuela, en: microclimas, acabados, mantenimiento, alternativas constructivas, sistemas de reciclado de aguas y desechos, particularmente en un tipo de escuela pública.

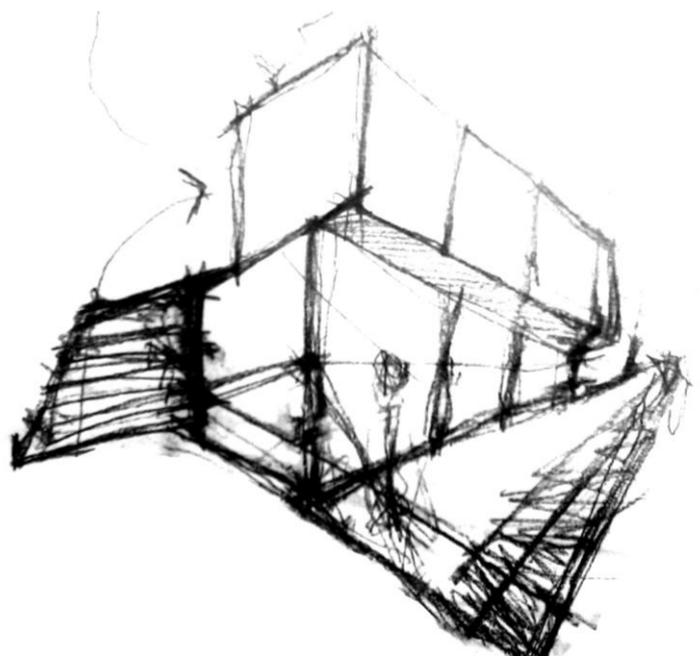
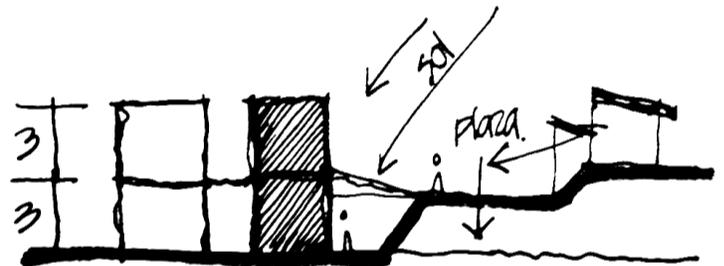


Foto56. Acceso por rampas y taludes aprovechando desniveles

<sup>2</sup> ORTEGA REYES, Silvia Rebeca. 2006



### Diagramas de relación espacial

Permiten de manera gráfica entender cómo se relacionan de manera general los espacios entre sí.

Conservan cierta proporción en sus áreas y su orientación es la real, para observar sus ventajas y desventajas.

Se muestran ejemplos de relación espacial; el primero concentra un espacio común (auditorio al aire libre) con poca relación con los servicios, poca seguridad en caso de desalojo, además la distracción hacia las aulas.

En el segundo sucede lo mismo con el auditorio, pero el acceso se encuentra relacionado directamente con la plaza y la cancha de fútbol, mientras que los servicios están en el otro extremo como un cuerpo autónomo.

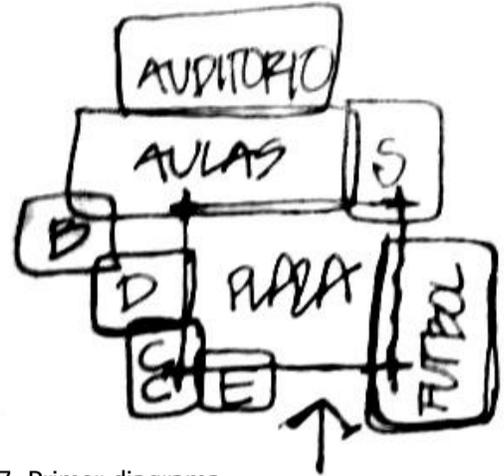


Foto57. Primer diagrama



Foto58. Segundo diagrama

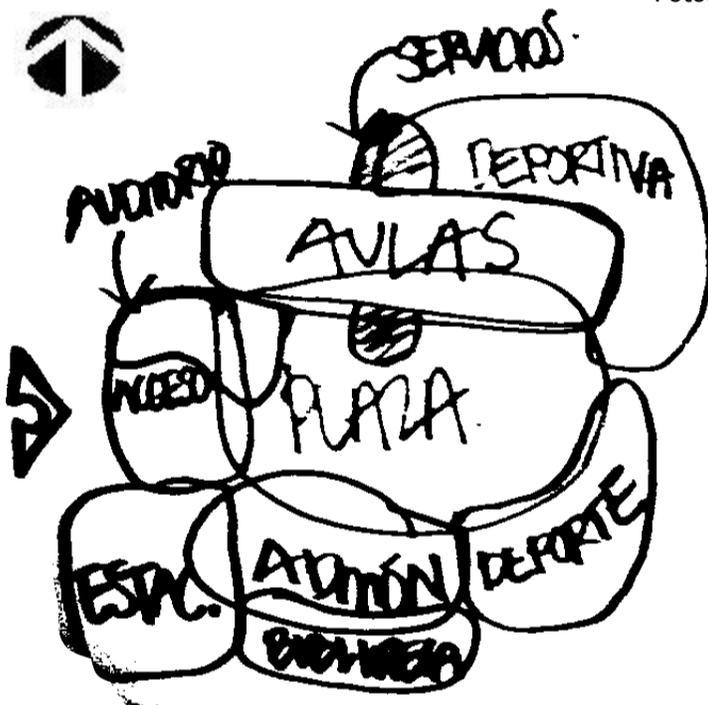


Foto59. Tercer diagrama

En éste diagrama se aprecia que a partir de la entrada peatonal y vehicular se puede acceder al auditorio y a la plaza cívica por la cual distribuye de manera directa con las aulas, la zona administrativa y las zonas deportivas.

El patio que se genera en la parte posterior se utiliza como zona deportiva o recreativa, los servicios se localizan al centro de las aulas como un cuerpo intermedio que liga la zona educativa con la zona recreativa.

La transparencia visual en los dos muros paralelos, uno al norte y el otro al sur permiten el paso de luz y viento, en sus dos muros ciegos perpendiculares se ensamblan uno con otro.

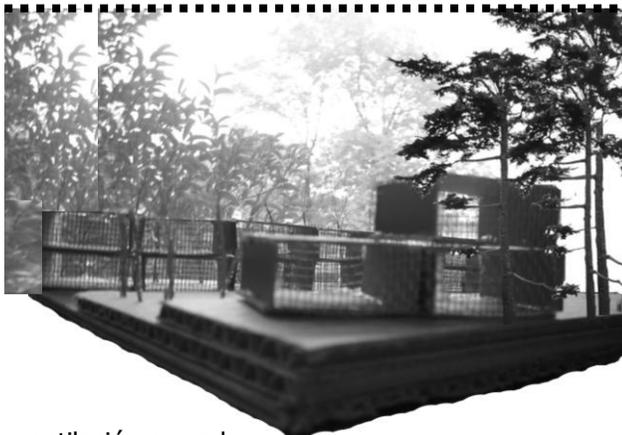


Foto60. Vista y ventilación cruzada

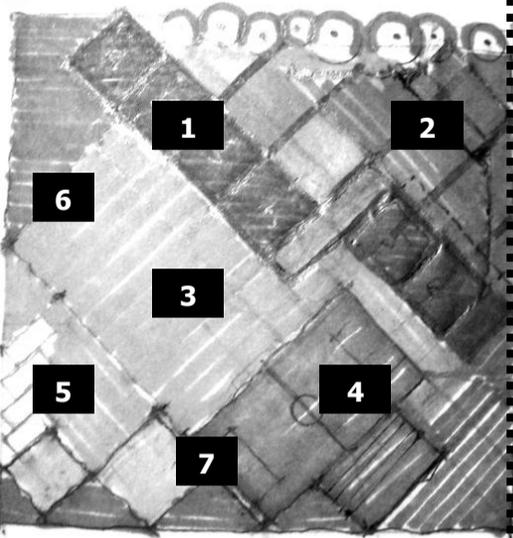


Foto61. Planta de conjunto

- 1. aulas
- 2. zona recreativa
- 3. plaza
- 4. zona deportiva
- 5. estacionamiento
- 6. auditorio al aire libre
- 7. administración y servicios

La siguiente disposición de los espacios en conjunto permite un funcionamiento radial, teniendo la plaza como un espacio que vestibula el acceso a las zonas que se encuentran en los extremos del terreno.

La orientación de las aulas es norte-sur protegiendo el lado norte por una hilera de árboles.

En lo que respecta a la configuración de las aulas; es decir, su ensamble, a continuación se muestra una variedad de acomodo, que benefician en funcionamiento, pero que sobre todo se ajustan a la topografía del terreno.

Se puede observar cómo se agrupan en dos cuerpos de tres aulas cada uno en dos niveles, para centralizar los sanitarios y un pasillo que liga ambos cuerpos, la circulación vertical (rampas), esta dada a partir de éste mismo centro a la plaza, para mayor seguridad y rápido desalojo.

La vegetación contribuye para climatizar el espacio, además aporta vistas.

En el siguiente corte esquemático se busca, acceder a partir de la segunda plataforma al segundo nivel de aulas, con una rampa del 6% que permita el tránsito de discapacitados y al mismo tiempo resulte cómodo para los peatones.

Se necesitará crear un talud a lo largo de todo el cuerpo de aulas para permitir el paso del sol, que ilumine y ventile adecuadamente el espacio.

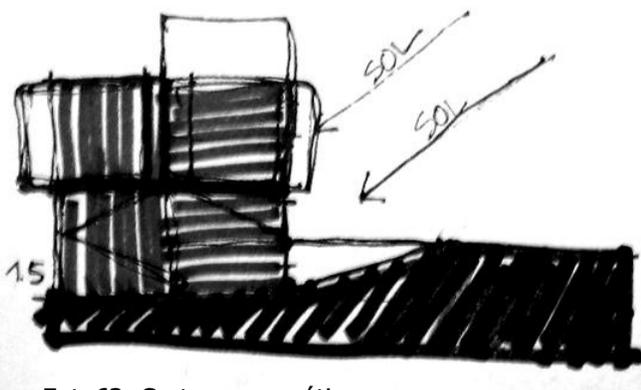


Foto63. Corte esquemático

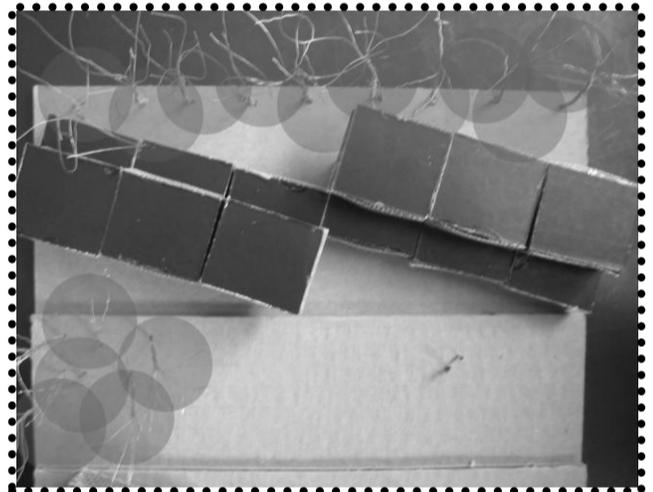


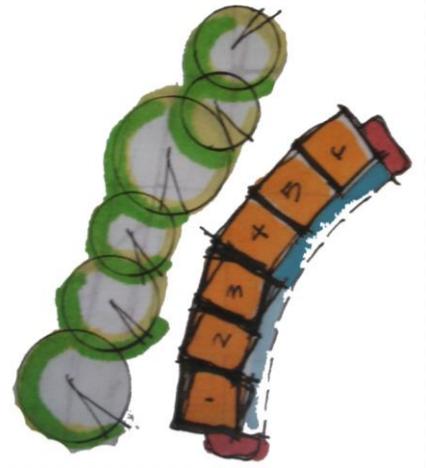
Foto62. Aulas circulación central



Foto64. Relación con la vegetación

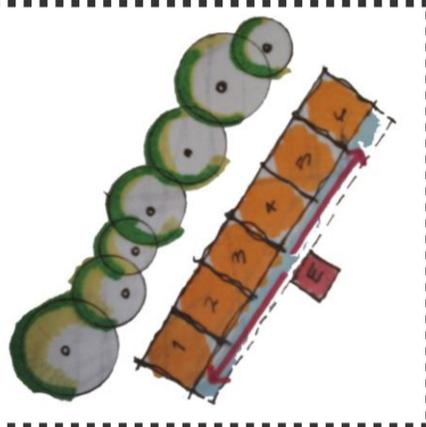
El esquema muestra el acomodo de manera curva con un pasillo al frente para acceder a cada una de las aulas, sin embargo al ir girando la orientación varia, modificando la entrada de luz y viento, además se forman espacios inútiles entre la unión de las aulas.

Foto65. Propuesta de distribución 1



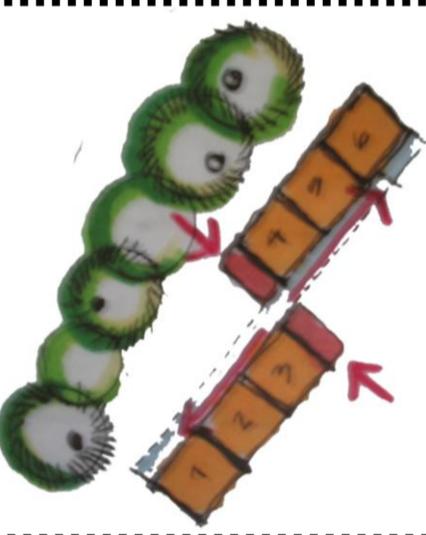
En éste esquema se concentra un solo cuerpo, la circulación es en la parte delantera al igual que los sanitarios, lo que bloquea el paso de la luz perjudicando a dos aulas, se gana espacio lineal. Resulta monota la disposición.

Foto66. Propuesta de distribución 2



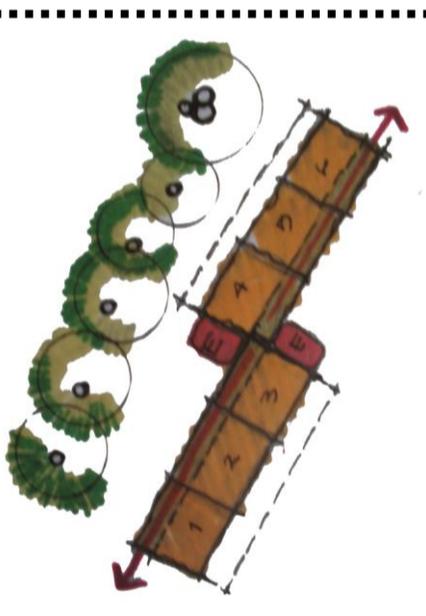
En esta se desfasa en dos cuerpos de 6 aulas cada uno, con una circulación central, al igual que los servicios, de ambos lados, el pasillo se localiza al centro con salidas de las aulas para desalojo, la rampa se localiza al centro, para descender a la plaza. Este es más viable por funcionamiento y costos, se adapta al terreno, y aprovecha los desniveles.

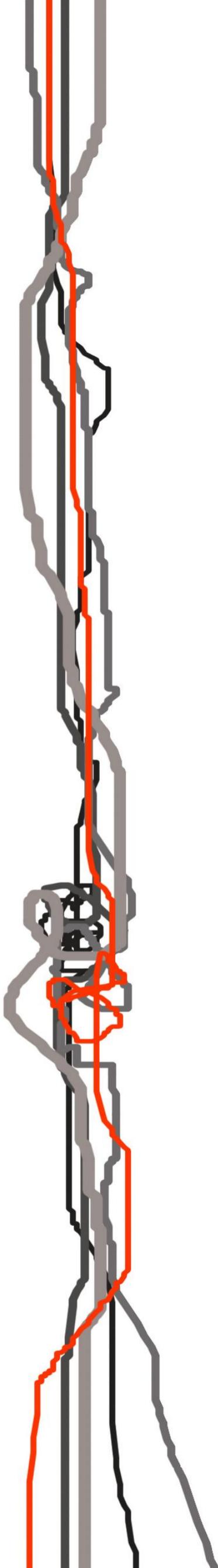
Foto67. Propuesta de distribución 3



En este último se desfasan en dos cuerpos, así como en el segundo piso, lo necesario para cubrir el espacio de un pasillo; el volado sirve como protección de las ventanas, pero en costos no resulta viable, porque implica dobles muros y losas en secciones.

Foto68. Propuesta de distribución 4





09



**Alternativas  
ambientales**

## Energías alternativas sustentables

Como su nombre los dice un desarrollo "sustentable", se "sostiene" por sí solo.

Para que esto sea posible es necesario contener elementos básicos como lo son:

### ▣ AGUA

- Tratamiento de aguas residuales
- Uso de equipo ahorrador de agua
- Uso de agua pluvial

### ▣ BASURA

- Separación de basura orgánica e inorgánica
- Uso de la basura orgánica en composta
- Separación de la basura inorgánica para reciclaje

### ▣ SUMISTRO DE ENERGÍA ELECTRICA

- Con Viento
- Con el sol
- Con un sistema híbrido
- Con la marea
- con la corriente de un río (planta hidroeléctrica)

### ▣ VEGETACIÓN

- Cultivo de especies
- Fomento de producción de plantas del sitio
- Protección de zonas verdes
- Promoción de más zonas ajardinadas, para crear más focos verdes en la ciudad

Si se logran poner en marcha estos principios podemos aprovechar las energías naturales, que son renovables, es decir no se agotan, se renuevan, como su nombre lo indica.

Es importante señalar que implementar tecnologías ambientales que aprovechan estas fuentes inacabables de energía, pueden exigir una inversión un poco mayor a lo que se esta acostumbrado, pero a largo plazo, esta misma inversión, se va pagando y con creces ya que los costos de mantenimiento no se comparan con un pago constante de mensualidades o anualidades, como es el caso de contrataciones gubernamentales.

La reflexión ante una realidad no muy prometedora en cuanto a la vida de los recursos, con la desmedida explotación que hacemos de ellos, debe ser la impulsora, para permitir abrirnos a un sin fin de novedosas posibilidades que hoy en día existen para respetar y retribuirle a la naturaleza lo mucho que nos ha dado, ya que sin ella la humanidad no podría sobrevivir.

Menciono algunas de la alternativas ambientales a emplear en la escuela, mismas que permitirán un desarrollo sustentable, que quizás resulte complejo y poco convencional, pero muy benéfico para sus usuarios, la naturaleza y la economía.

## Agua

### SIRDO SISTEMA INTEGRAL DE RECICLAMIENTO DE DESECHOS ORGÁNICOS

Es una pequeña planta de tratamiento para reciclar residuales (aguas negras y jabonosas).  
Beneficios.

- \*Cero descargas al medio ambiente
- \*Es totalmente impermeable
- \*Crea un hábitat para bacterias que se digieren grasas y lodos limpiando el agua
- \*Recicla el 70% del agua para riego por goteo de plantas
- \*Requiere un mínimo de excavación



Foto69. Aplicación en México del SIRDO



Foto70. Aplicación en México del calentador solar



Foto71. Aplicación de celdas fotovoltaicas



Foto72. Bomba para cisterna e iluminación

## Sol

### CALENTADOR SOLAR

El sistema pasivo mueve el agua sin necesidad de bomba, no necesita ningún componente eléctrico, por lo tanto requiere mantenimiento mínimo. Esto los hace generalmente más viables, fáciles de mantener y más duraderos que los sistemas activos. Al abrir las válvulas de la regadera o del lavabo el agua caliente almacenada en el termo de almacenamiento entrará al calentador de gas, por lo que al detectar suficiente temperatura el termostato del calentador no se activará, obteniendo así un gran ahorro en el consumo de gas.

### CELDAS FOTOVOLTAICAS

Los paneles solares fotovoltaicos producen electricidad a partir de la radiación solar. Se tiene garantía de suministro energético en todo momento.

- \*Se obtiene una rápida amortización de su inversión (en torno a 6 - 7 años)
- \*La vida útil mínima de un panel fotovoltaico es superior a 40 años.
- \*Se produce de forma independiente y es limpia y respetuosa con la Naturaleza.
- \*Evita la emisión a la atmósfera de contaminantes como el azufre, el CO<sub>2</sub>, CO, plomo, etc, causantes de la lluvia ácida y del calentamiento del planeta.
- \*Los paneles solares se instalan en zonas infrutilizadas, como tejados o similar, y se pueden integrar armoniosamente. No se requieren obras significativas y su instalación es relativamente rápida.

## Basura

### COMPOSTA

El compostaje es un proceso de descomposición aeróbica que permite transformar los desechos orgánicos sólidos (restos de jardín y de cocina) en ABONO ORGANICO, devolviéndole al suelo el carbón indispensable para el aprovechamiento de los macro y micro nutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio). Los desechos orgánicos mezclados con los inorgánicos contaminan el medio ambiente.



Foto73. Diagrama de compostero prefabricado

## Vegetación

### AZOTEA- VERDE

El Sistema de Naturación sirve como trampa de la contaminación. El follaje de las plantas y los poros de sus hojas, ayudados por las corrientes de aire, logran adherir las partículas tóxicas provenientes del aire o el agua de lluvia a su cuerpo. Algunos de los gases contaminantes pueden disolverse en la superficie de la planta o bien, ser absorbidos por sus poros, lo que permite que el aire se depure y salga limpio. Las partículas restantes son arrastradas hacia los desagües.

- La flora es la encargada de mejorar la calidad del aire que respiramos y por lo tanto, la calidad de vida de todos los habitantes alrededor.
- Un cambio de actitud a favor de la naturaleza
- El Sistema de Naturación de Azoteas implica un tratamiento especial del techo. Es una técnica muy segura que se adapta a las características de cada construcción, para proteger la superficie y generar beneficios tangibles para quienes habitan el lugar.
- Nos permite vivir mejor en un ambiente más saludable, ya que nos brinda los siguientes beneficios específicos:
  - Refresca el aire, gracias al proceso de evaporación y transpiración de las plantas, lo cual se ve reflejado en el mejoramiento del clima en la ciudad.
  - Ayuda a regular la temperatura interior del lugar, lo que permite que se conserve fresco en verano y bloquee el frío en invierno.

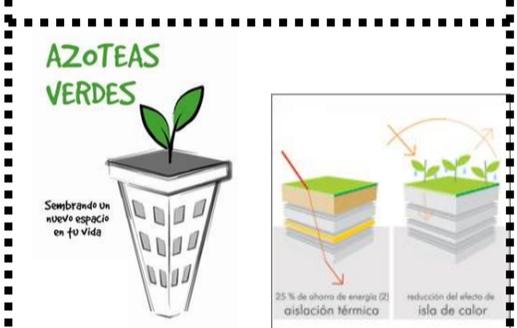


Foto74. Azotea verde en una primaria publica del Distrito Federal

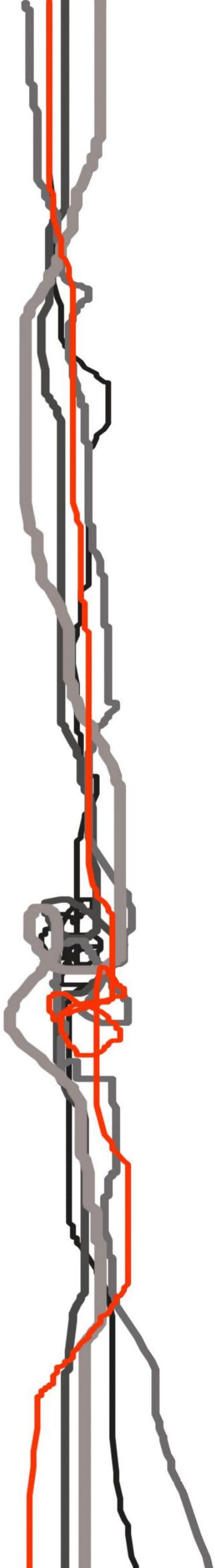
## Materiales ecológicos

### ECOCRETO

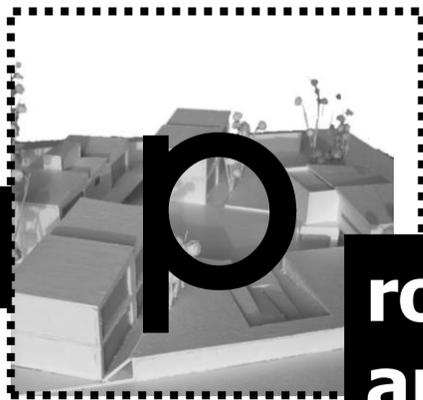
El concreto permeable *ecocreto* es el primer concreto sin finos, 100% permeable, ecológico y de alta resistencia, desarrollado para usarlo en la construcción de pavimentos y pisos de todo tipo con el objeto de que estos sean permeables, que no se deformen y permitan que el agua de lluvia se infiltre libremente al subsuelo, mediante un sencillo sistema constructivo, ayudando así a la recarga de los mantos acuíferos de las ciudades y proporcionando otras ventajas que los pavimentos comunes no tienen.



Foto75. Aplicación en México de ecocreto



**10**



**p**

**proyecto  
arquitectónico**



## Anteproyecto

### Maqueta Conceptual

Partiendo del concepto formal del cubo-módulo-aula, se plantea una disposición espacial del conjunto, en donde aprovechando los desniveles del sitio, la proporción de los cuerpos aparece de manera discreta, adecuándose al sitio.

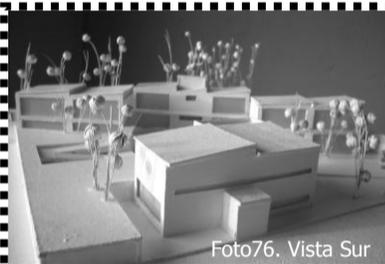


Foto76. Vista Sur



Foto77. Vista desde Santa Balbina

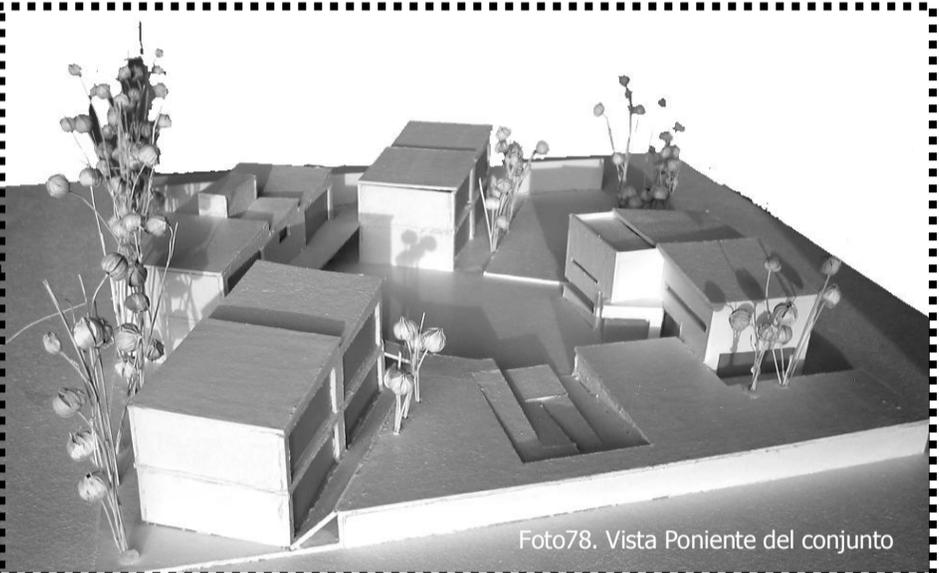


Foto78. Vista Poniente del conjunto



Foto79. Vista Oriente del conjunto

Foto80. Rampas y planta de acceso

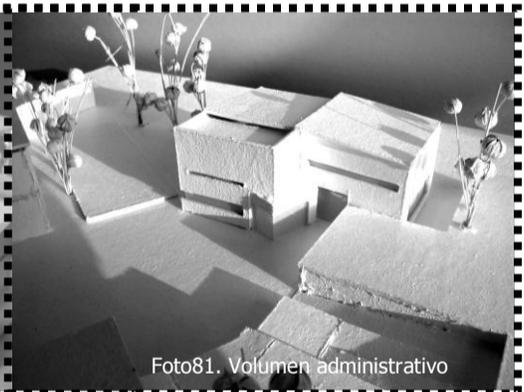


Foto81. Volumen administrativo

El cubo-módulo-aula domina espacialmente, tanto en planta como en alzado se aprecia su configuración, la manera en la que se disponen los cuerpos permite dinamismo con respecto al moviendo solar.

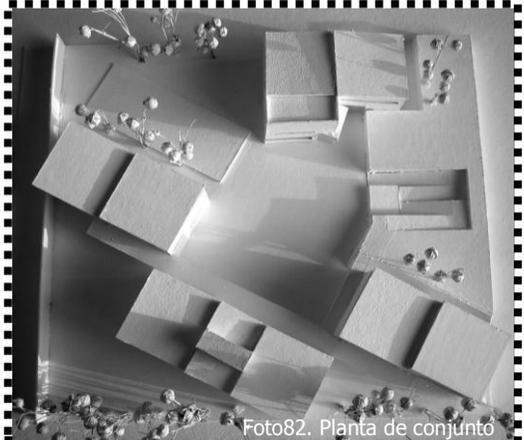


Foto82. Planta de conjunto



La zona de aulas, se ubica en la parte más baja del terreno, buscando el mayor beneficio para que dentro de ellas se puedan llevar a cabo cómodamente las actividades de los alumnos.

Los árboles más grandes que se encuentran a lo largo de la calle San Francisco sirven para climatizar, evitar ruido, proteger de soleamiento y del viento, brindando un micro clima a todas las aulas.

El cubo-módulo-aula se configura por medio de un par de aulas en cada nivel con dos caras de vanos y dos ciegas para ensamblarse, la cara de la tierra para desplantarse y por último la superior que se abre 0.70cm al oriente para permitir la entrada de los rayos solares de la mañana.



Foto83. Aulas y pasillo central



Foto84. Cancha de fútbol

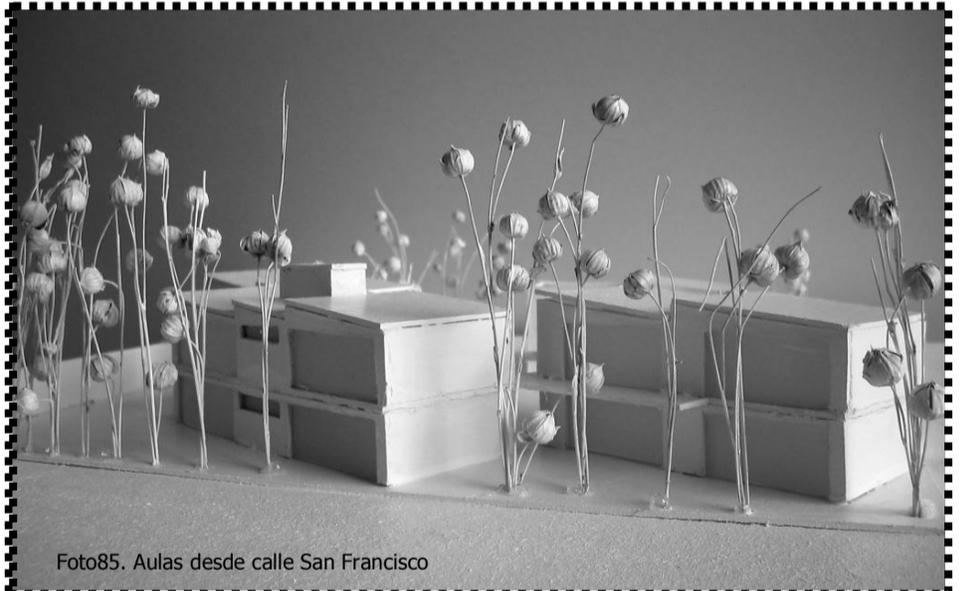


Foto85. Aulas desde calle San Francisco

El pasillo central comunica longitudinalmente 6 aulas en cada nivel y en medio de estas se encuentra el cubo de sanitarios, que brinda facilidad de uso, ya que el recorrido es breve y controlado puesto que en cada nivel existe un grupo de sanitarios para niñas y niños, así como uno para discapacitados al mismo tiempo que servirán para uso exclusivo de profesores.

Las vistas de las aulas son hacia el norte y hacia el sur para una ventilación cruzada, la manera para otorgarles calor y salida de aire caliente es por la parte alta hacia el oriente.

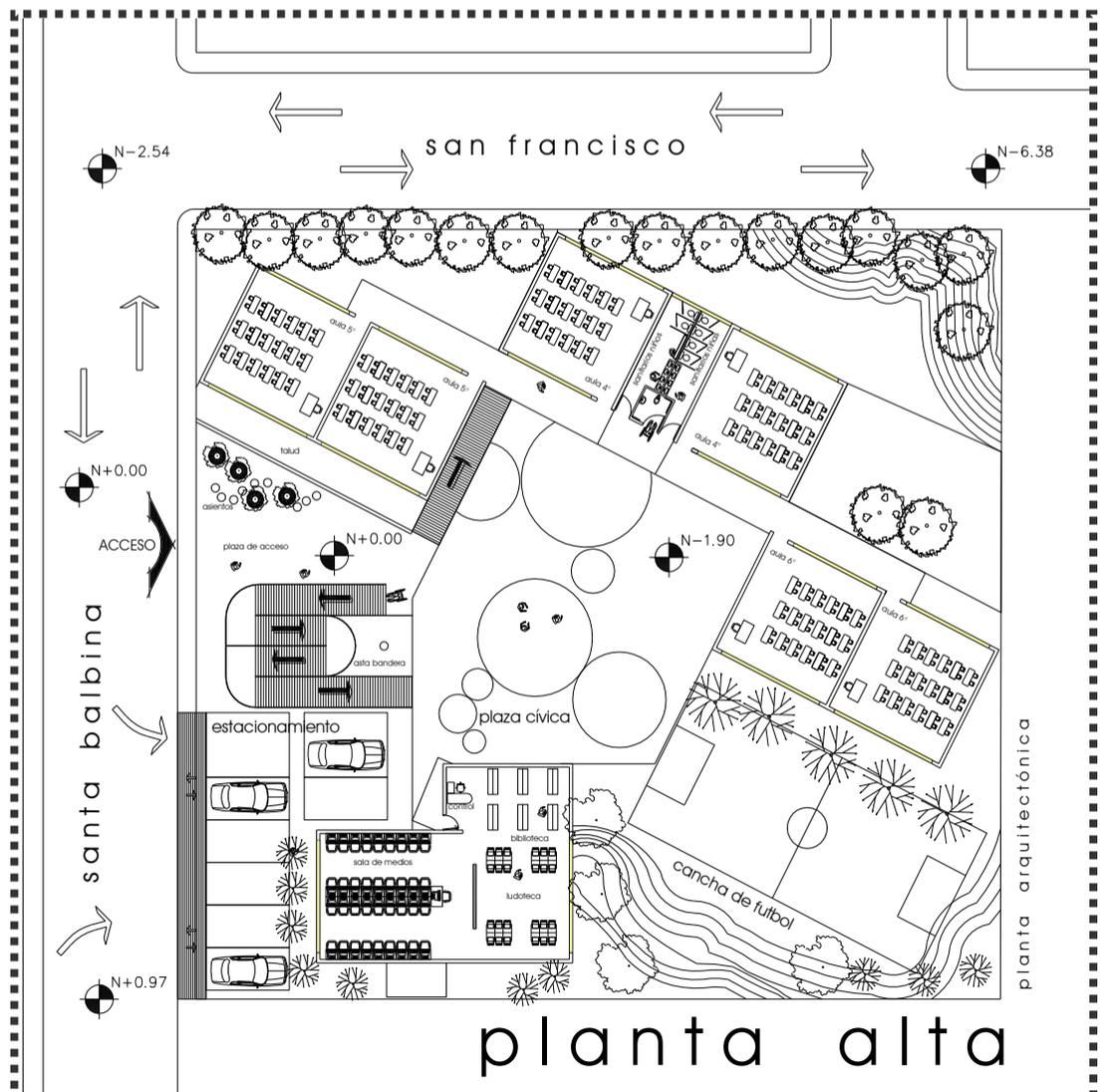
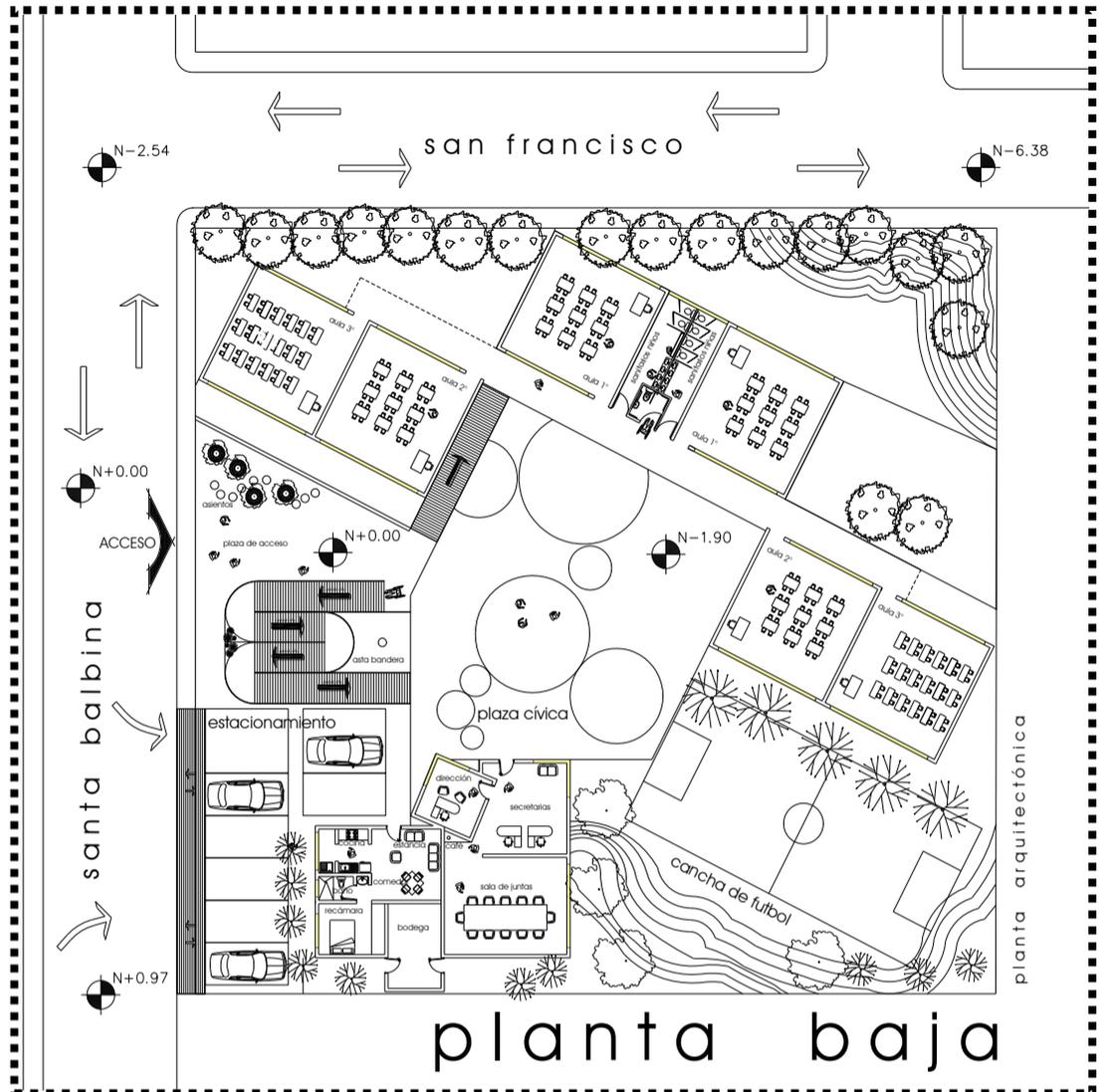
La cancha de fútbol se encuentra en la parte sureste, es una gran superficie permeable ya que esta empastada, su uso permitirá desarrollar diversas actividades recreativas y deportivas, además se une a la plaza cívica para aumentar el espacio abierto.



La disposición de los dos edificios, tanto el de aulas como el administrativo y cultural esta directamente relacionado con la orientación y topografía del terreno, así como con las actividades que se llevarán a cabo en cada uno de ellos. Además de su interrelación con las zonas verdes, que servirán para generar sensaciones a sus usuarios.

La accesibilidad con relación de la calle, la ubicación central de la plaza cívica como centro principal del terreno y su relación directa con todos los demás espacios permitirá seguridad y un fácil desalojo.

La rampa servirá para todos los usuarios, no será un elemento especial para discapacitados, sino una respuesta espacial para cualquier persona, integrándose no sólo al terreno, sino a una forma de limitante de circulación, que no distinguirá imposibilidades de ningún tipo.



## Proyecto Arquitectónico

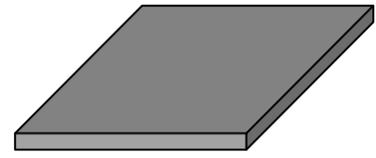
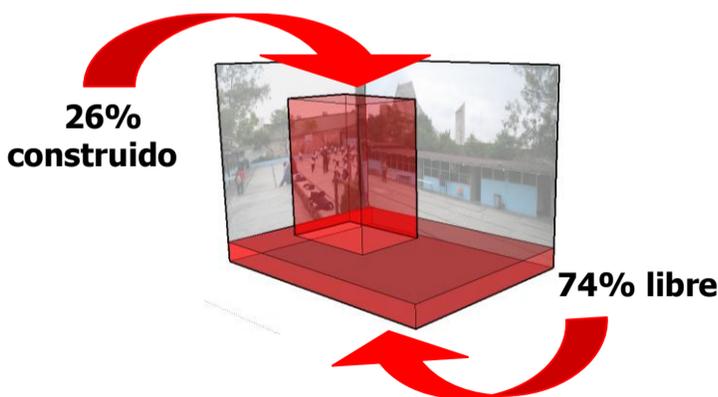
El proyecto de la Escuela Primaria Pública Sustentable, ubicada en Álvaro Obregón en el Distrito Federal se desarrolla en un terreno regular (ortogonal) con tres niveles considerablemente definidos a través de terrazas, en donde la intermedia funciona como un espacio de distribución y circulación, por medio de una plaza de acceso en la que se despliegan tres rampas; dos de ellas hacia el nivel superior y la otra hacia el nivel bajo en donde se ubica la plaza cívica.

El conjunto se conforma por dos cuerpos geométricos; que interactúan a través de la plaza cívica en la planta baja y en la alta por medio de las rampas que coinciden en la plaza de acceso.

El primer cuerpo resguarda los espacios destinados a la administración, servicios generales y la cultura; mantiene una modulación compuesta por dos unidades y media en dos niveles con una cubierta plegada que permite el paso de la luz indirecta y la ventilación cenital.

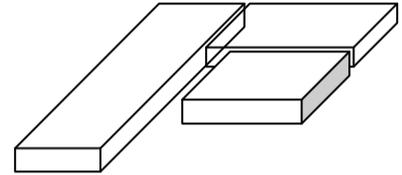
El segundo cuerpo se desarrolla a través de seis módulos en dos niveles, intercalados de dos en dos e interrelacionados a través de un pasillo central. La cubierta plegada de cuatro módulos permite el paso de la luz y la salida de aire caliente por la parte superior. Los otros dos módulos están divididos por la mitad de uno de ellos que resguarda los sanitarios en ambos niveles, su cubierta plana otorga la posibilidad de una azotea-verde que permite un jardín que funciona como aula didáctica al aire libre.

En el nivel más bajo del terreno se encuentra un auditorio al aire libre, cuyos pavimentos permeables y el empleo de materiales naturales como la piedra permiten la alimentación de los mantos freáticos de la zona.



Terreno

**100%**



Plazas y pavimentos permeables

**52%**



Áreas verdes

**26%**



Superficie de desplante

**26%**



Azotea verde

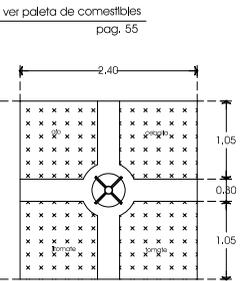
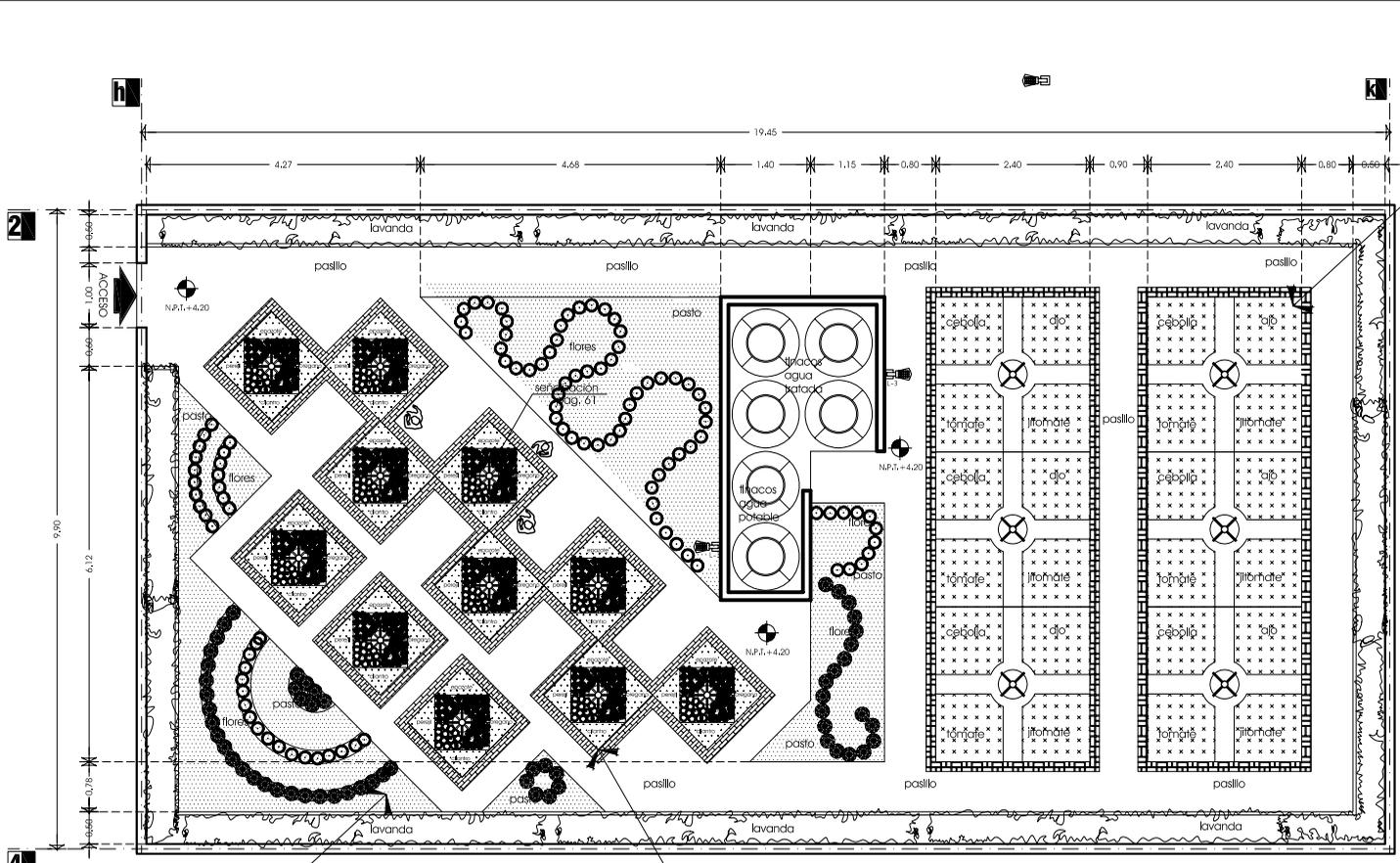
**7%**



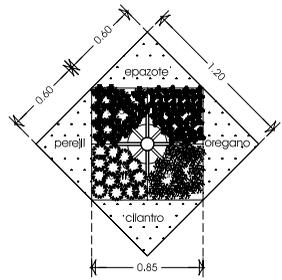
Población estudiantil

**480**





módulo verde (b)  
comestibles de bulbo pequeño  
6 módulos 1 por cada grado



módulo verde (a)  
plantas medicinales  
12 módulos, 1 para cada grupo

ver paleta de flores  
pag. 54

ver paleta de plantas medicinales  
pag. 55

diseño de azotea-verde  
N. +4.00

\*conciencia verde  
módulos ecológicos

orientación

ubicación general

plano de localización

simbología

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
  - N.L. NIVEL NIVEL DE JANERA
  - N.C.U. NIVEL NIVEL CUBIERTA
  - N.L.A.U. NIVEL NIVEL BAÑO DE COSA
  - N.L.B.U. NIVEL NIVEL BAÑO DE COSA
  - N.M. NIVEL DE MURD
  - N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
  - B.A.P. BAÑADA AGUA PLUMAL
- INDICIA COTA A PISO
  - INDICIA COTA A.E.E
  - INDICIA VANO DE PUERTA
  - INDICIA PASTO FERTILIZADO 10cm
  - INDICIA PISO DE ECOCORRI CON CAMBIO DE COLOR

Arquitectos:  
Dr. en Arq. Enrique Sanabria Allano  
Arq. Manuel González Urbado  
Arq. Chisel Nataly Cruz Ibarra

proyecto:  
**ESCUELA PRIMARIA PÚBLICA SUSTENTABLE**

tesis	ortega reyes silva rebeca
-------	------------------------------------

plantas  
arquitectónicas  
**azotea-verde**

ubicación	proyecto	escala
fecha de entrega	autor	1:500
fecha de entrega definitiva	cliente	
estado de avance		

## Azotea - Verde

### MÓDULO DE CULTIVO MIXTO

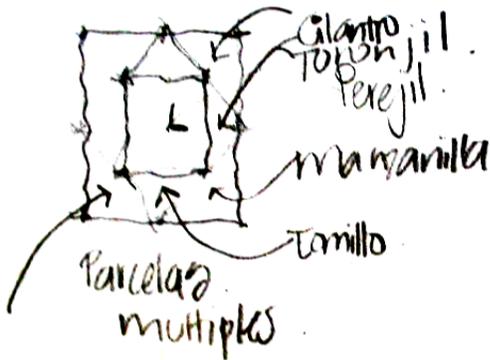


Foto86. Diagrama de módulo mixto



Foto87. Corte de azotea- verde

El enfoque que quiero dar al emplear esta técnica, permite el contacto de los niños con especies naturales que ellos conocen, ya que son comestibles. Por tal motivo contribuirá siendo un aula-didáctica-al aire libre, en la cual ellos mismos cultivarán los productos, apoyándose de la asesoría de sus profesores.

Las especies seleccionadas contienen las características técnicas de mantenimiento, adaptabilidad al sistema, y al contacto con niños, ya que no requieren un cuidado complejo.

El concepto cubo-módulo-aula, en donde se dispone de tres secciones:

#### a) plantas medicinales

- ✦ 12 módulos.
- ✦ 1 módulo = 8 especies diferentes
- ✦ 1 módulo x aula

#### b) comestibles de bulbo pequeño

- ✦ 6 módulos
- ✦ 4-5 especies
- ✦ 1 módulo x grado (2 grupos)

#### c) flores

- ✦ 6 especies
- ✦ distribución variable
- ✦ responsabilidad común



### Preparación del suelo

Es importante recalcar que cualquier tipo de techo es candidato a convertirse en un área jardinada, siempre cuando, sea capaz de soportar una carga de aproximadamente 110 kilos por cada metro cuadrado. Para lograr una Naturación exitosa, sólo es cuestión de llevar a cabo el proceso paso por paso:

**a.** Adecuar la superficie de la azotea: que implica ajustar el sitio y preparar la superficie del techo para su impermeabilización especial.

**b.** Impermeabilizar a prueba de raíces: se emplea un impermeabilizante bituminoso con inhibidor o de tipo plástico, que evita el paso de raíces y por supuesto, de agua. Dicho impermeabilizante se sella con calor, tiene una vida útil indefinida cuando se cubre con vegetación y ofrece una garantía completa por lo menos de 10 años.

**c.** Colocar el dren: es el material granular grueso como el de tezontle, cuya función es conducir los excedentes de agua hacia los desagües de la azotea o bien, hacia la cisterna pluvial que servirá para regar las plantas del sistema.

**d.** Colocar el sustrato: tiene una profundidad aproximada de 5 cm y está formado por materiales ligeros y porosos, que retienen la humedad y aportan los nutrientes adecuados a las especies plantadas.

**e.** Plantar los vegetales seleccionados con anterioridad: después de colocar el sustrato, se colocan las plantas de acuerdo al tipo de mantenimiento que se desee financiar. Tras la plantación, la instalación del techo queda concluida.



Foto88. margarita-geranio-dalias-girasol enano- pensamientos-lavanda

## Plantas medicinales

En lo que respecta a las plantas medicinales, el mantenimiento es muy sencillo, requieren riego moderado, mucha luz, temperatura y todo el año se dan ya que son hierbas perennes y llegan a crecer hasta 40 cm de altura.

Los beneficios que ofrecen son medicinales, curan ciertos malestares y condimentan los alimentos. Su consumo puede ser muy útil, ya que los niños pueden llevarlo a o incluso venderlo a la comunidad, sirviendo los fondos recaudados para mejoras en la escuela.

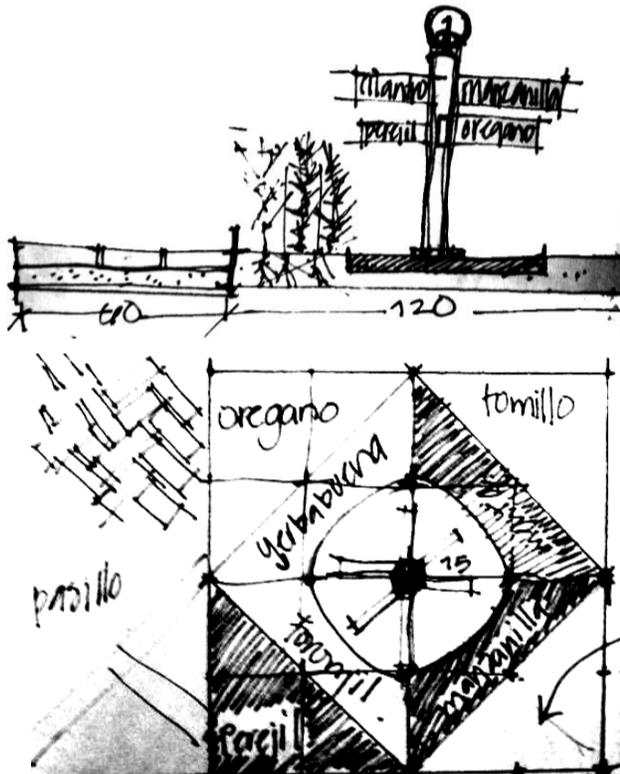


Foto89. Diagrama de pasillo-módulo de cultivo-señalización



Foto91. ajo-tomate-cebolla-jitomate-fresa

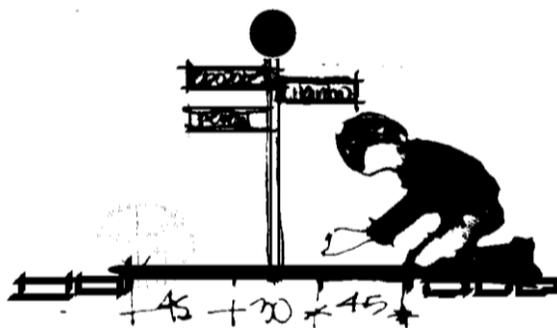


Foto92. Ergonomía infantil para trabajar

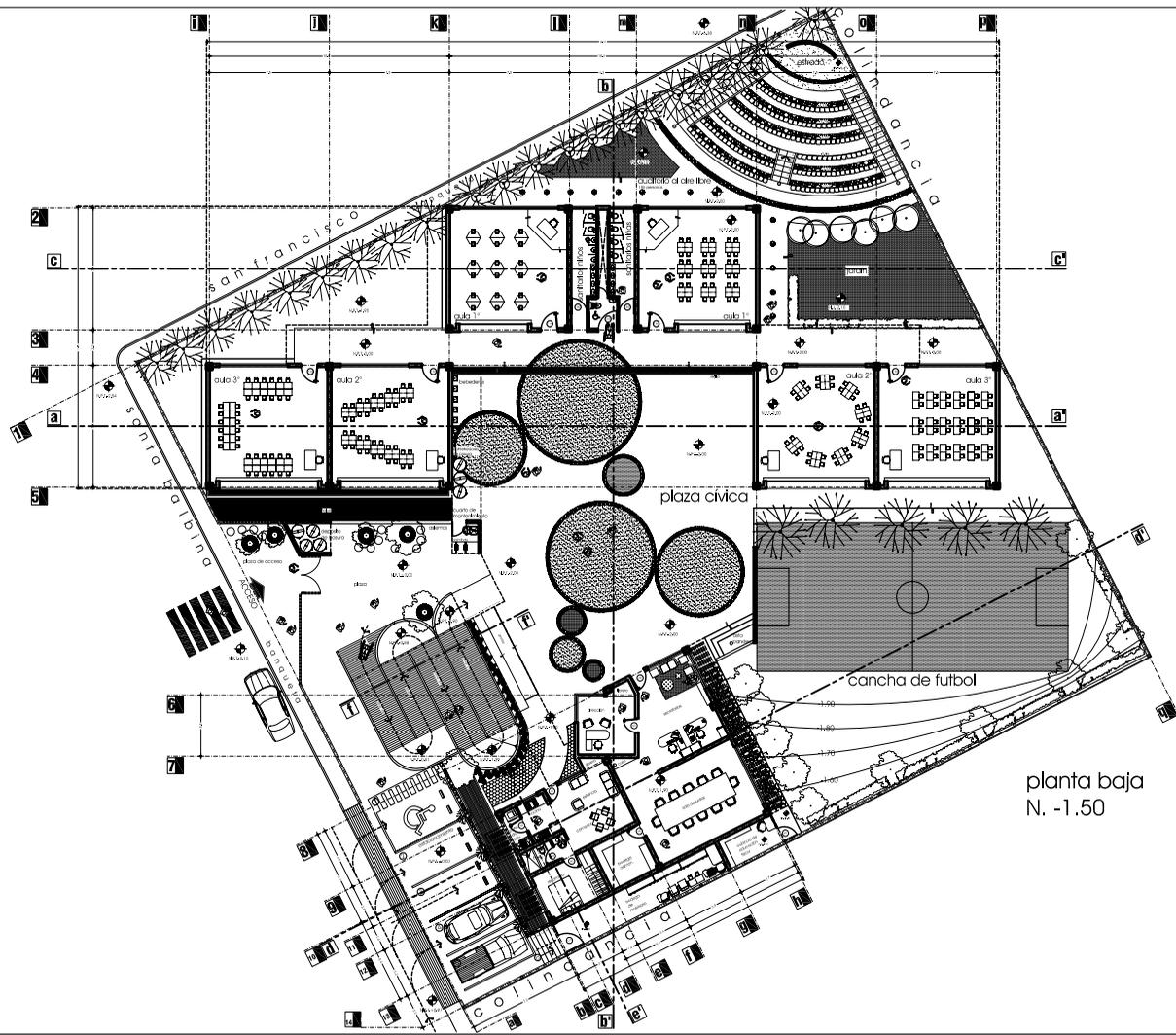
## Comestibles de bulbo pequeño

Estas especies requieren un cuidado más detallado, puesto que no son plantas, resultan más vulnerables a cambios bruscos, sin embargo se adaptan al clima de la Ciudad de México, y son ideales para cultivarse en lugares pequeños. La recolección se da en dos estaciones del año, y en el caso de la fresa sólo en una. También benefician a la comunidad escolar, ya que son comestibles muy solicitados para el consumo diario.

## Señalización

Permite de manera didáctica contener los datos relevantes de las especies a cultivar, además para reconocimiento del área de trabajo y responsabilidad natural. Se utiliza un material que resiste la intemperie como lo es el PVC.

Foto90. epazote-tomillo-manzanilla-cilantro-perejil-árnica-orégano-ruda



planta baja  
N. -1.50

orientación

ubicación general

plano de localización

simbología

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.L. INDICA NIVEL DE JARDÍN
- N.C.U. INDICA NIVEL CUBIERTA
- N.L.A.L. NIVEL LICHADO BAJO DE LOSA
- N.L.B.L. NIVEL LICHADO ALTO DE LOSA
- N.M. NIVEL DE NUBLO
- N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
- B.A.P. BAJADA AGUA PLUVIAL
- INDICA CORDA A PISO
- INDICA CORDA A EJE
- INDICA VADO DE FLESCA
- INDICA PASTO FLESCA 10cm
- INDICA HED DE HECOCRETO CON CAMBIO DE COLOR

Arquitectos:  
Dr. en Arq. Enrique Sanabria Allano  
Arq. Manuel González Urbado  
Arq. Chisel Nattaly Cruz Ibarra

proyecto:  
**ESCUELA PRIMARIA PÚBLICA SUSTENTABLE**

tesis

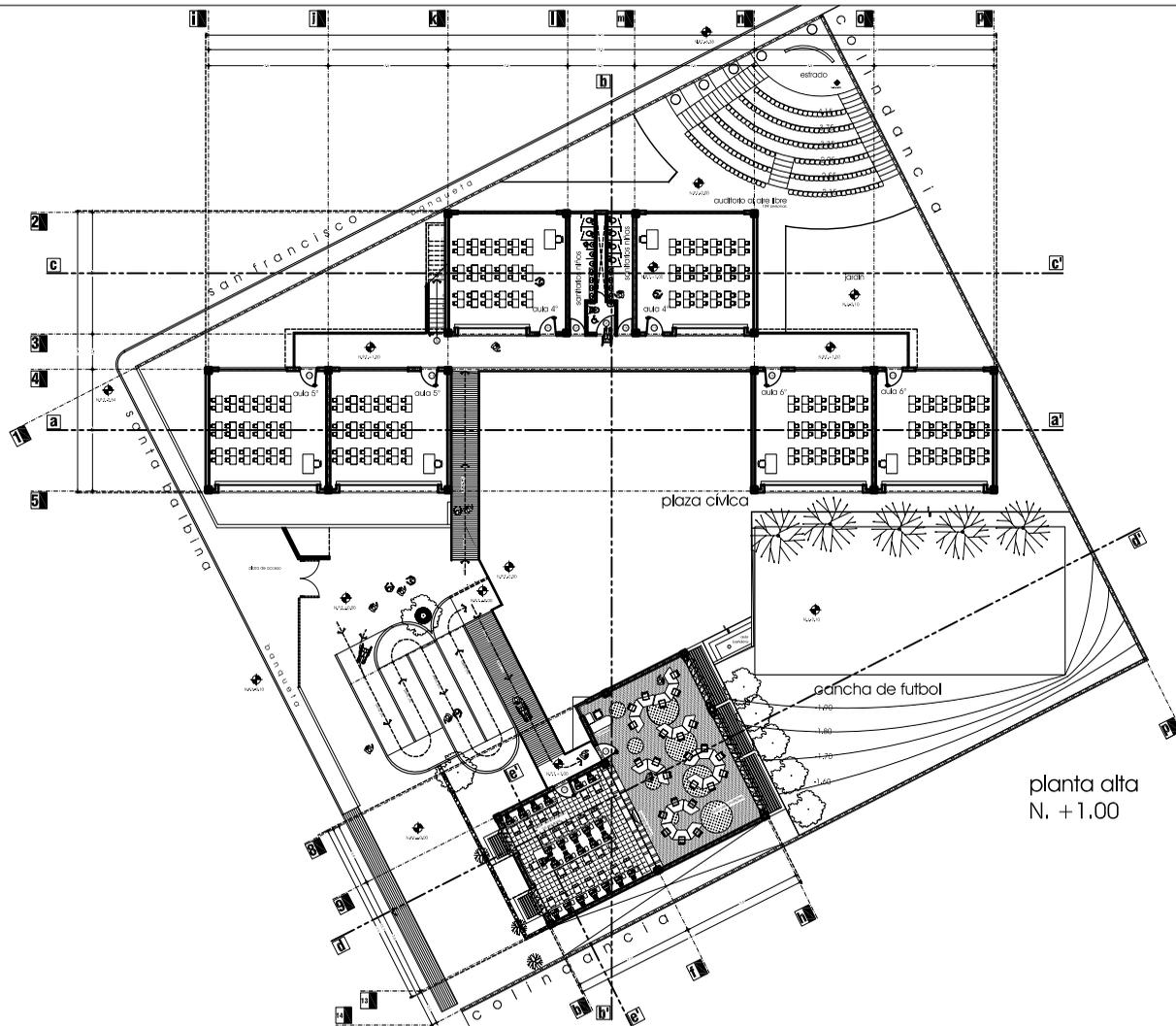
elaborado por:  
ortega  
reyes  
silva  
rebecca

plantas  
arquitectónicas  
**planta baja**  
conjunto

escala: 1:200

AR-3

5 8



planta alta  
N. + 1.00

orientación



ubicación general



plano de localización



simbología

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.L. INDICA NIVEL DE JANERA
- N.C.U. INDICA NIVEL CUBIERTA
- N.L.A.L. NIVEL LICHADO BAJO DE LOSA
- N.L.B.L. NIVEL LICHADO ALTO DE LOSA
- N.M. NIVEL DE MURD
- N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
- B.A.P. BAUADA AGUA PLUMBA
- INDICA CORDA A PISO
- INDICA CORDA A EJE
- INDICA VADO DE PUERBA
- INDICA PASTO FERTILIZA 10cm
- INDICA HED DE HCOBRETO CON CAMBIO DE COLOR

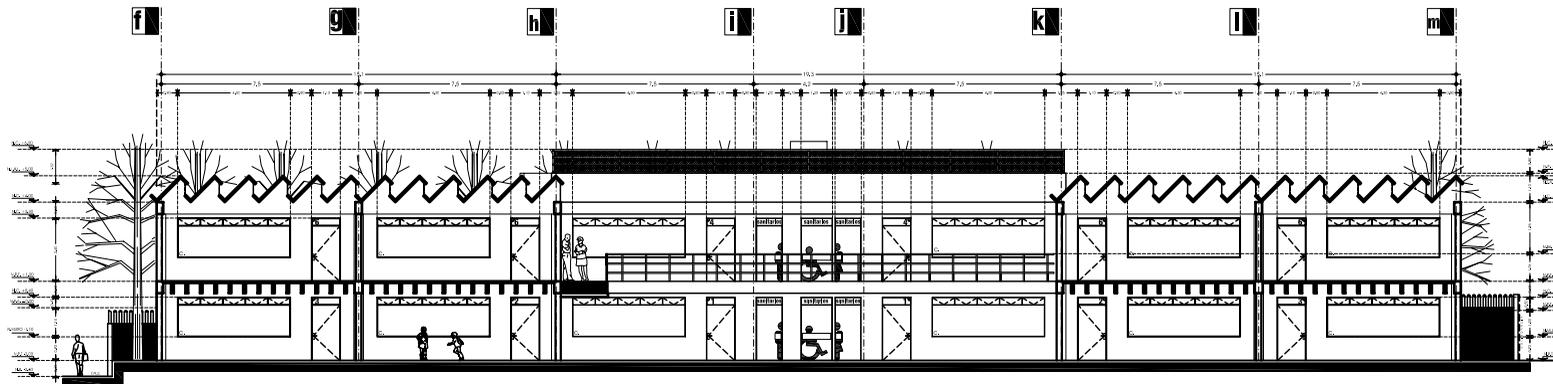
Arquitectos:  
Dr. en Arq. Enrique Sanabria Allano  
Arq. Manuel González Urbado  
Arq. Chisel Nattaly Cruz Ibarra

Proyecto:  
**ESCUELA PRIMARIA PÚBLICA SUSTENTABLE**

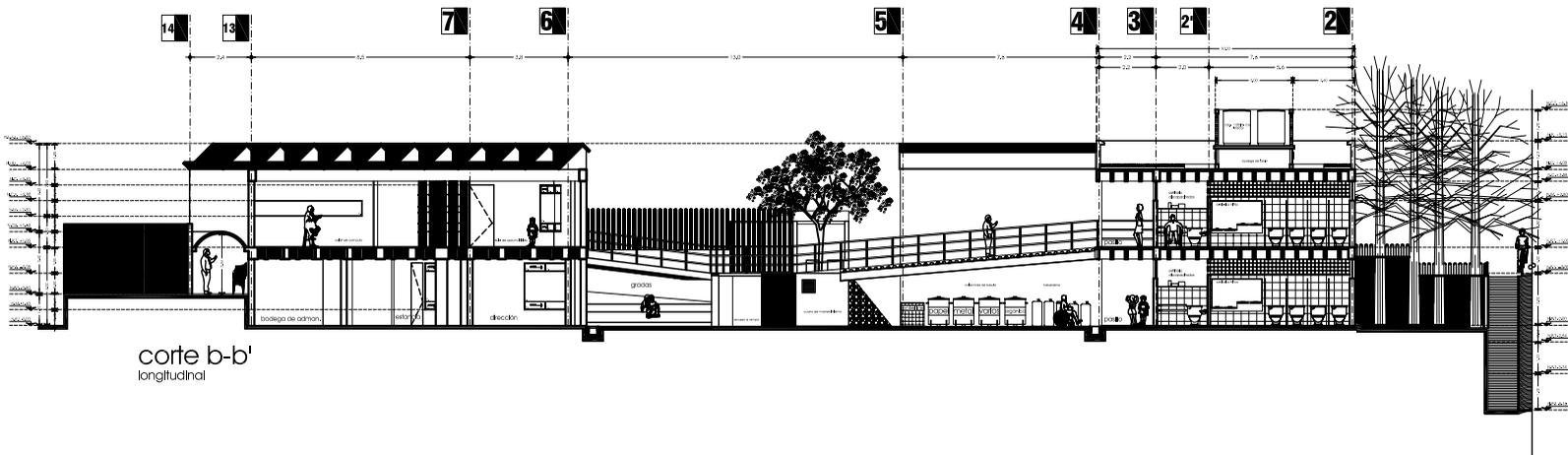
tesis	ortega	reyes	silva	rebeca
-------	--------	-------	-------	--------

plantas  
arquitectónicas  
**planta alta**  
conjunto

autorización	proyecto	planta
escala	1:200	1:200



corte a-a'  
transversal



corte b-b'  
longitudinal

orientación

ubicación general

plano de localización

simbología

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
  - N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
  - N.J. INDICIA NIVEL DE JARDÍN
  - N.C.U. INDICIA NIVEL CUMBRE
  - N.L.L.A.L. NIVEL LIECHO BAJO DE LOSA
  - N.L.L.B.L. NIVEL LIECHO ALTO DE LOSA
  - N.M. NIVEL DE MUÑO
  - N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
  - B.A.P. BARRERA AGUA PLUMAL
- INDICIA COTA A PASO
  - INDICIA COTA A EJE
  - 90 INDICIA VADO DE PUERTA
  - INDICIA PASO FÉRREO 10cm
  - INDICIA PISO DE ECOCERRO CON CAMBIO DE COLOR

dirección  
Dr. en Arq. Enrique Sanabola Alliano  
Arq. Manuel González Ubaldo  
Arq. Chisel Naldy Cruz Ibarra

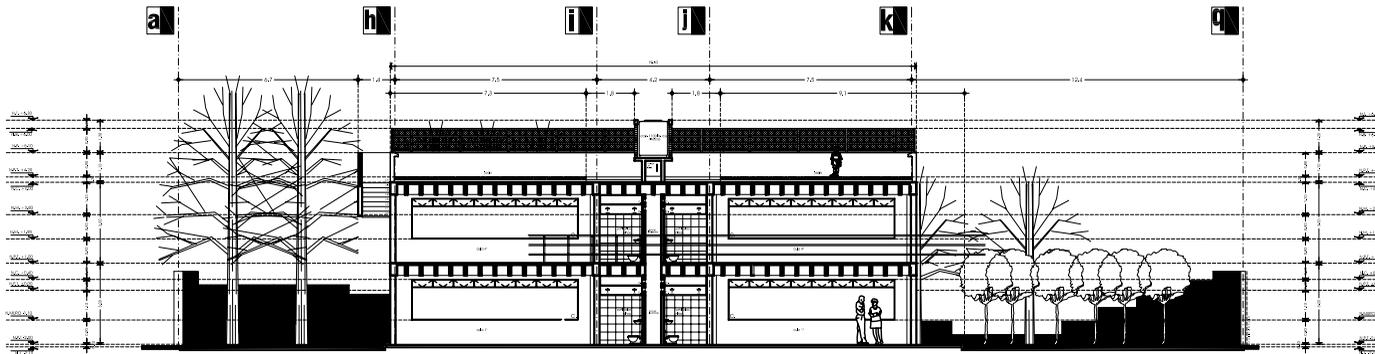
proyecto  
**ESCUELA PRIMARIA  
PÚBLICA SUSTENTABLE**

tesis	álbum
	ortega reyes silva rebeca

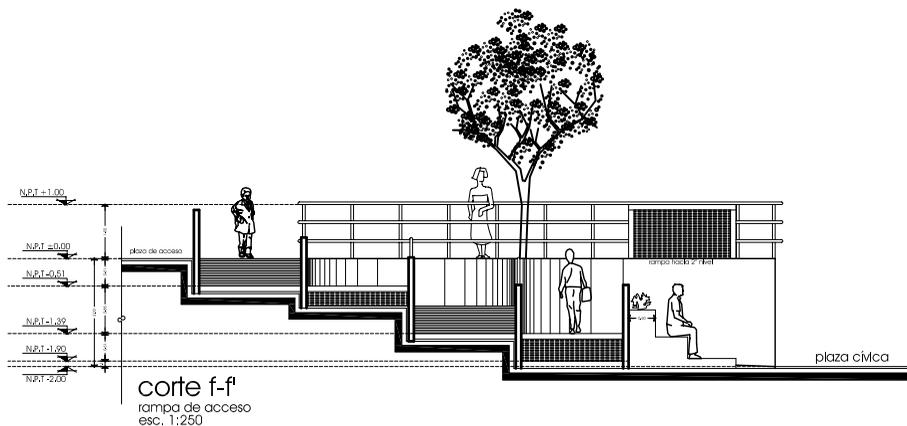
cortes  
arquitectónicos  
a-a' transversal y b-b' longitudinal  
generales

ubicación	escuela
proyecto	proyecto
autor	autor
cliente	cliente





corte c-c'  
edificio de aulas



corte f-f'  
rampa de acceso  
esc. 1:250

orientación



ubicación general



plano de localización



simbología

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.J. INDICA NIVEL DE JARDÍN
- N.C.U. INDICA NIVEL CUMBRIERA
- N.L.L.L. NIVEL LECHO MAZO DE LOSA
- N.L.L.L.L. NIVEL LECHO MAZO DE LOSA
- N.M. NIVEL DE MURO
- N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
- B.A.P. BARRERA AGUA PLUMAL
- INDICA COTA A PASO
- INDICA COTA A EJE
- INDICA VASO DE PUERTA
- INDICA PASO FESTIVA 10cm
- INDICA PISO DE ECOCRETO CON CAMBIO DE COLOR

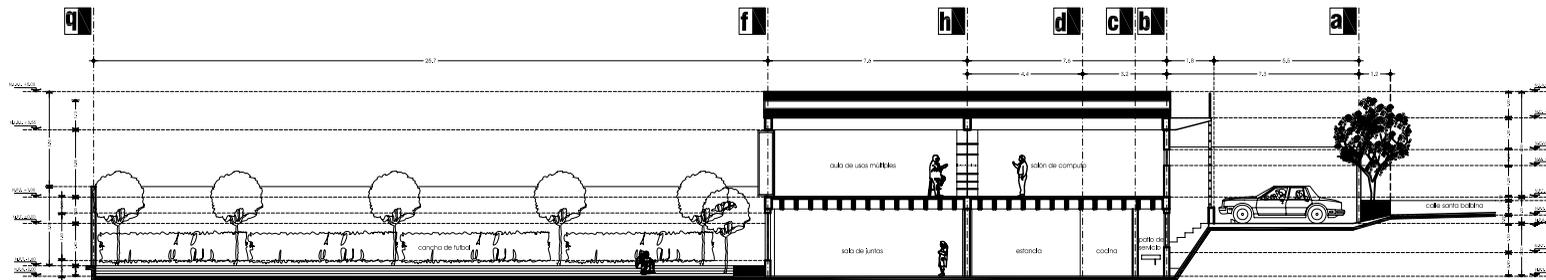
dirigido por:  
Dr. en Arq. Enrique Sanabaja Alliano  
Arq. Manuel González Ubaldo  
Arq. Chilei Naldy Cruz Ibarra

proyecto:  
ESCUELA PRIMARIA  
PÚBLICA SUSTENTABLE

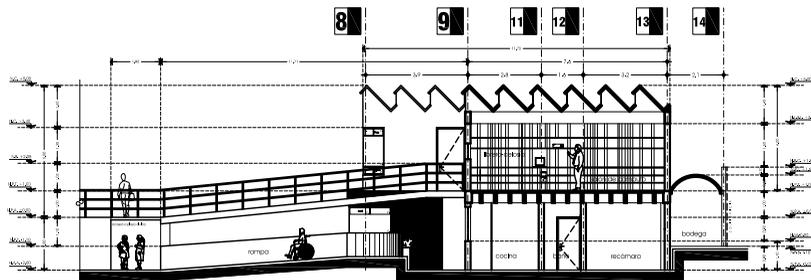
desarrollado por:  
ortega  
reyes  
silva  
relbeca

cortes  
arquitectónicos  
c-c'  
edificio de aulas

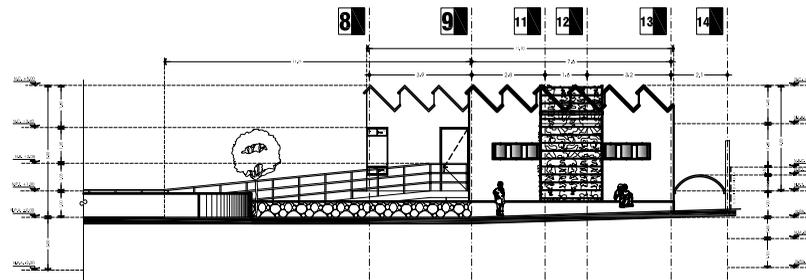
elaborado por	revisado por	fecha
ortega	reyes	
silva	relbeca	



**corte d-d'**  
edificio administrativo y cultural



**corte e-e'**  
edificio administrativo y cultural



**alzado poniente**  
edificio administrativo y cultural

**orientación**

**ubicación general**

**plano de localización**

**simbología**

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.J. NIVEL NIVEL DE JARDÍN
- N.C.U. NIVEL NIVEL CUBIERTA
- N.L.L.A.L. NIVEL LIECHO MAJO DE LOSA
- N.L.L.B.L. NIVEL LIECHO MAJO DE LOSA
- N.M. NIVEL DE MURO
- N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
- B.A.P. BARRIDA AGUA PLUMAL
- INDICIA COTA A PASO
- INDICIA COTA A EJE
- ⊙ INDICIA VADO DE PUERTA
- ⊙ INDICIA PASO FESTIVA 10cm
- INDICIA PISO DE ECOCHERO CON CAMBIO DE COLOR

**Arquitectos:**  
Dr. en Arq. Enrique Sanabola Alliano  
Arq. Manuel González Urbidarré  
Arq. Chisel Naldy Cruz Ibarra

**proyecto:**  
ESCUELA PRIMARIA  
PÚBLICA SUSTENTABLE

<b>tests</b>	<b>dibujos</b>
ortega	reyes
silva	rebeca

**cortes**  
**arquitectónicos**  
d-d' y e-e'  
edificio admin. y cultural

<b>ubicación:</b>	<b>escala:</b>
PROYECTO en del uso terminado del edificio que tanto por el del mismo espacio	1:25
<b>autor:</b>	<b>fecha:</b>
AR-7	11/25

## Criterio Estructural

La resistencia del terreno es de 12-14 T/m<sup>2</sup> dentro de la zona de Lomas que registra el terreno de la Escuela Primaria en Álvaro Obregón; permite implementar un tipo de estructura a base de marcos rígidos, ya que así la bajada de cargas se transmite directamente a las columnas de los extremos, por lo tanto su cimentación se realiza por medio de zapatas aisladas de concreto armado que reciben la carga puntual de las columnas.

El claro que libran cada columna es de 7.6x7.6m (como módulo generador) a ejes, optando por utilizar una losa reticular como entrepiso que distribuyera el peso en dos direcciones, gracias a traveses de 0.10m de espesor y 0.45m de peralte, sin tener que recurrir a una trabe muy peraltada que robara espacio, visibilidad e iluminación a las aulas. La losa descansa sobre traveses perimetrales únicamente, cuyo peralte no rebasa los 0.45m. dicha solución se presenta únicamente como cubierta en la sección de aulas donde se encuentran los sanitarios, ya que brindan soporte a los tinacos ubicados en la azotea; además porque se utiliza la azotea-verde como un espacio en el cual se realizan actividades recreativas y didácticas a la intemperie. El uso de la azotea como jardín, reclama un tratamiento especial para aislar humedad a la losa.

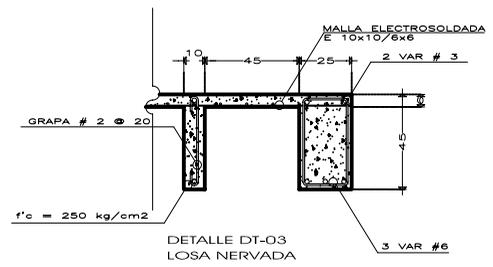
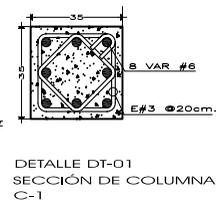
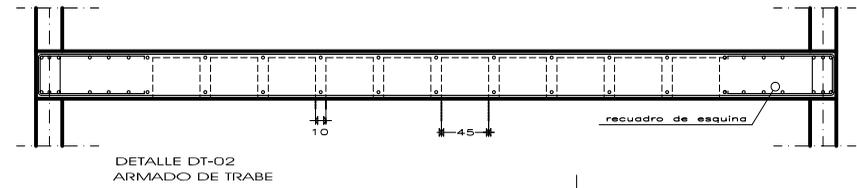
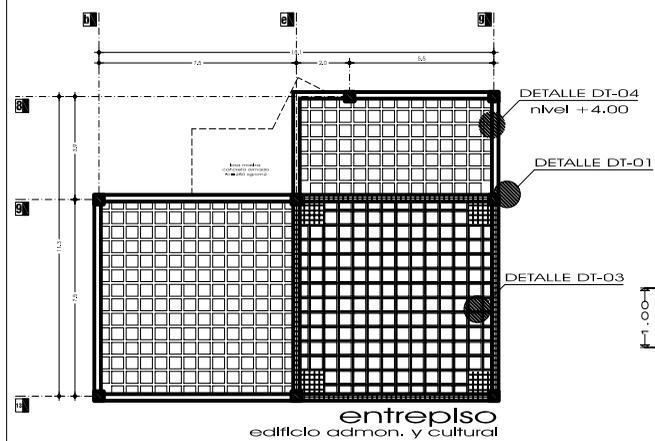
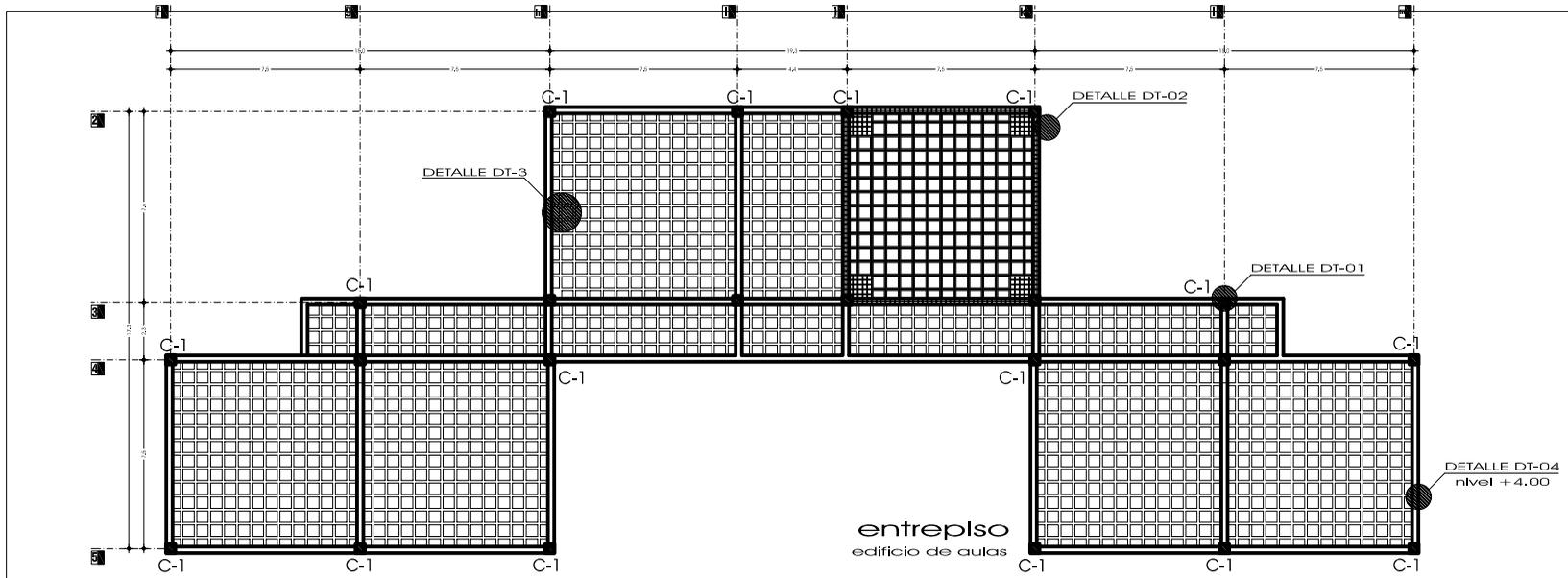
En las otras dos secciones del edificio de aulas, así como en el edificio administrativo y cultural la cubierta es aligerada hecha a base de ferro-cemento, lo que permite menos peso y la ventaja de diseñar un módulo en sierra que permita el paso de luz, la salida de aire caliente y el canal para bajadas de agua, aprovechando el agua pluvial para las áreas verdes. Otorga movimiento y ritmo a la fachada, al estar plegada.

Los muros son divisorios de tabique hueco esmaltado en colores neutros, para reflejar la luz a las superficies de trabajo, tener mayor higiene al ser una superficie lisa, no requiere mantenimiento.

La cancelería es a base de aluminio y cristal transparente remetido del paño exterior de las aulas en la fachada sur, para evitar el paso directo del sol.

En lo que respecta a espacios exteriores: rampa de acceso y auditorio se aprovechan los desniveles propios del terreno, para únicamente definir pendientes reglamentadas para el uso correcto y eficaz del usuario, por medio de taludes y muros de contención de 60°.





- LINEA COTA A PAÑO  
 — LINEA COTA A EJE  
 TL LINEA TOBE DE LISA DE CEMENTO
- especificaciones**  
 \* RESISTENCIA DEL TERRENO = 12 T/M2  
 \* CIMENTOS DE CONCRETO ARMADO  
 \* ZAPATAS ARMADAS  
 \* ENTREPISO Y AZOTEA DE LOSA NERVADA EN EDIFICIO DE AULAS  
 \* ENTREPISO DE LOSA NERVADA EN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y CULTURAL  
 \* CUBIERTAS PLEGADAS DE FERROCEMENTO

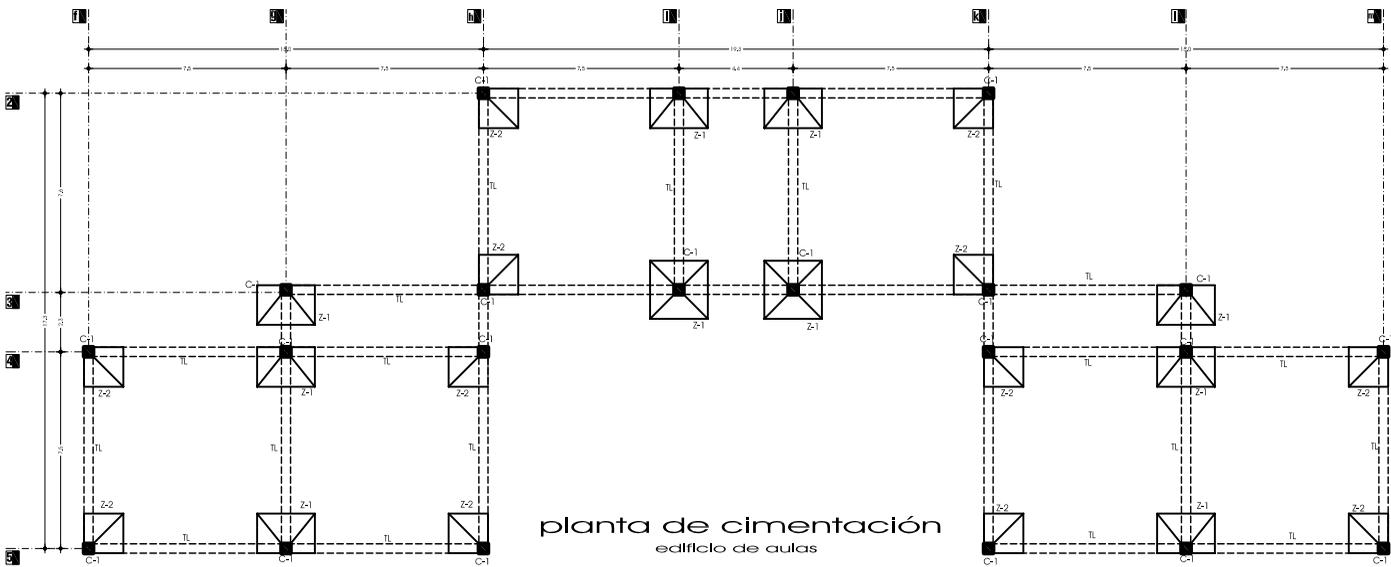
#proyectos  
 Dr. en Arq. Enrique Sanabria Atlano  
 Arq. Manuel Granados Ubaldía  
 Arq. Chisel Nalky Cruz Isbara

proyecto  
**ESCUELA PRIMARIA PÚBLICA SUSTENTABLE**

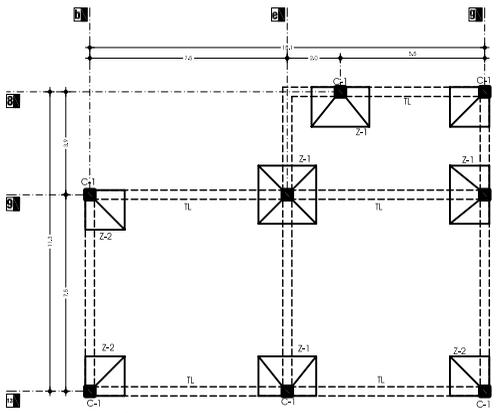
tests	depos
	ortega
	reyes
	silva
	rebeca

plantas estructurales  
**planta de entrepiso**  
 losa nervada

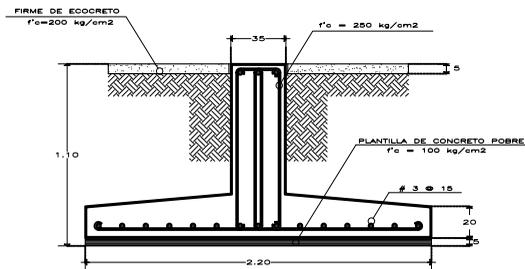
ubicación	temperatura
proyecto	fecha
col. mod. de autor: dr. m. g.	2018-2018
col. mod. de autor: dr. m. g.	
col. mod. de autor: dr. m. g.	
col. mod. de autor: dr. m. g.	



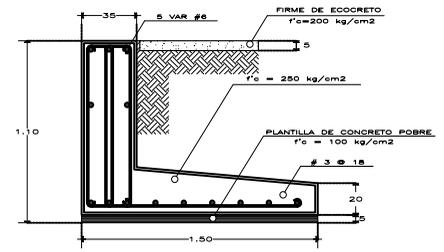
planta de cimentación  
edificio de aulas



planta de cimentación  
edificio admn. y cultural



SECCIÓN DE ZAPATA  
ZAPATA AISLADA  
Z-1



SECCIÓN DE ZAPATA  
ZAPATA DE COLUMNANCIA  
Z-2

orientación

ubicación general

plano de localización

simbología

- INDICIA CORDA A PARO
- INDICIA CORDA A EJ
- TL INDICIA TRABE DE LOSA DE CIMENTACIÓN
- INDICIA TRABE DE LOSA

- especificaciones
- \* NIVEL DEL TERRENO = 12.10
  - \* CIMENTACIÓN DE CONCRETO ARMADO
  - \* ZAPATAS AISLADAS
  - \* ENTUBADO Y AZOTEA DE LOSA HERRADA EN EDIFICIO DE AULAS
  - \* ENTUBADO DE LOSA HERRADA EN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y CULTURAL
  - \* CUBIERTAS PLEGADAS DE FERROCIMENTADO
- #proceso  
Dr. en Arq. Enrique Sanabria Allano  
Arq. Manuel Granados Ibañeta  
Arq. Chisel Naldy Cruz Ibarra

proyecto

**ESCUELA PRIMARIA PÚBLICA SUSTENTABLE**

tesis de

- ortega
- reyes
- silva
- rebecca

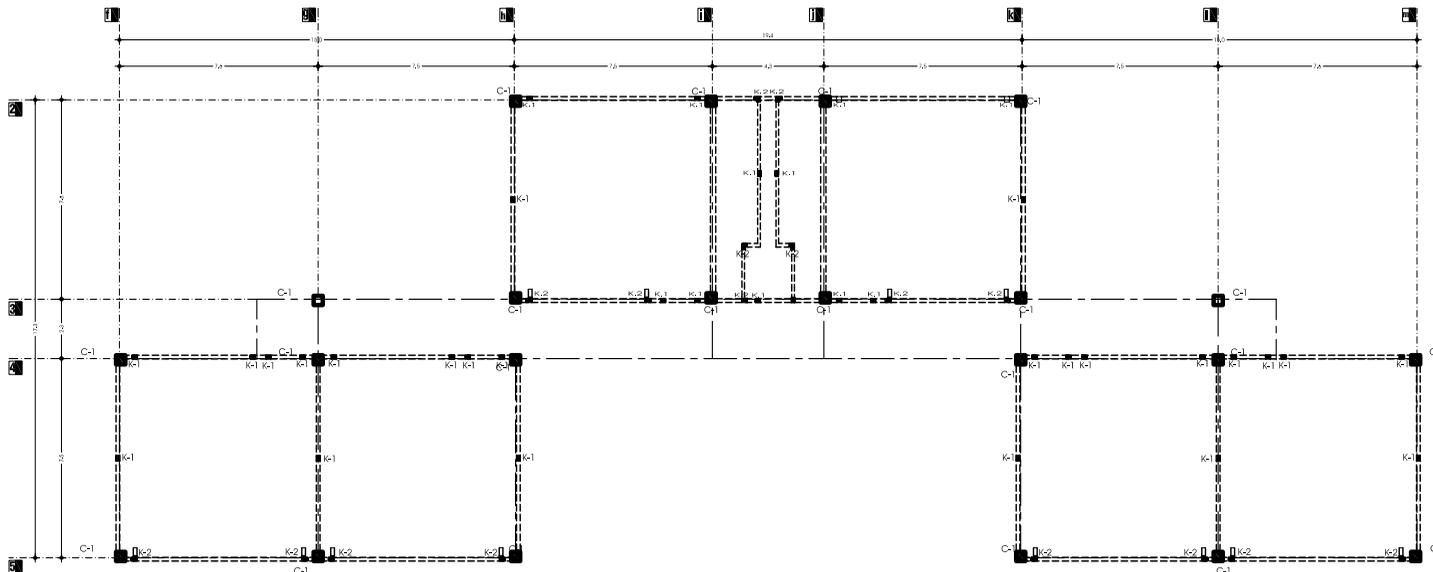
plantas estructurales

planta de cimentación

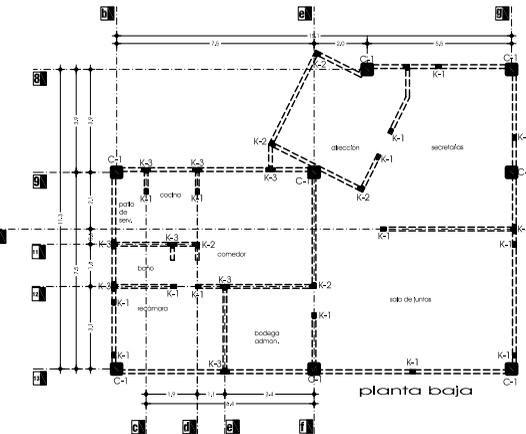
ubicación	tema
proyecto	tema
col. mod. de auto-diseño	tema
col. mod. de auto-diseño	tema
col. mod. de auto-diseño	tema

ES-3

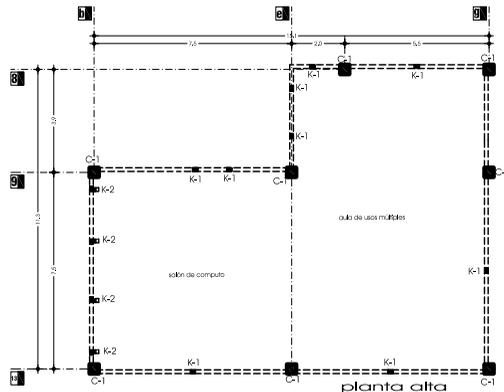
13/25



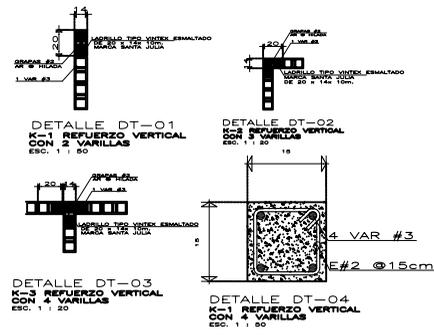
planta de albañilería  
edificio de aulas



planta baja



planta alta



planta de albañilería  
edificio admón. y cultural

orientación

ubicación general

plano de localización

simbología

- INGENIA COTA A PASO
- INGENIA COTA A EJE
- INGENIA COTA A EJE
- INGENIA COTA A EJE

Procesos  
Dr. en Arq., Enrique Sanabria Allende  
Arq. Manuel González Ubaldo  
Arq. Chisel Nollidy Cruz Isara

proyecto  
**ESCUOLA PRIMARIA  
PÚBLICA SUSTENTABLE**

tests	desarrollados
	ortega
	reyes
	silva
	rebecca

plantas  
estructurales  
planta de entrepiso  
Isara revisada

ubicación	tema
escuela primaria pública sustentable	estructura
col. núcleo de santo domingo	2204-2004
col. núcleo de santa	
col. núcleo de santa	
col. núcleo de santa	

## Criterio de Instalación Hidro-Sanitaria

La instalación Hidráulica se conforma por dos tipos de abastecimiento de agua: potable y tratada.

El terreno se abastece de agua proveniente de la toma domiciliaria de 13 mm de diámetro, por la calle Santa Balbina, una vez que entra al predio es conducida a una cisterna (1) de 12600 litros que abastece por medio de una motobomba de panel solar a 6 tinacos de 1110 litros en un primer ciclo, ya que solo dos de ellos continuarán este proceso suministrando con agua potable a los lavabos únicamente. Los otros 4 tinacos serán abastecidos con agua tratada que suministrarán a los wc.

En lo que respecta a la instalación sanitaria, el proceso es conducir el agua negra de wc's y el agua jabonosa de lavabos a un sistema de tratamiento llamado SIRDO (Sistema Integral de Reciclamiento de Desechos Orgánicos) ya que por medio de bacterias y carbón activado, limpia el agua para ser reutilizada. Ésta agua se conducirá por gravedad sin la ayuda de una bomba a una cisterna (2) de agua tratada que será la que abastezca los 4 tinacos de 1100 litros para consumo de wc's, mismos que podrán realizar hasta 8 ciclos con agua tratada antes de emplear nuevamente agua potable.

El agua que utilice la casa del conserje tendrá un proceso similar al de los sanitarios de la zona de aulas; ya que de la misma cisterna 1 de agua potable será abastecido un tinaco de 600 litros que suministre agua a lavabos, cocina, y regadera. La instalación sanitaria será a base tubería de pvc que conducirán el agua negra, gris y jabonosa al SIRDO, para ser tratada y contenida en una cisterna (3) de agua tratada que suministrará: lavadero, lavadora, wc.

A lo largo de todas las superficies al aire libre como: plazas, andadores, pasillos, el auditorio se encontrarán coladeras con retenedores de sólidos: hojas, basura, corteza de árboles, a base de malla de gallinero y a partir de estas con tubería de pvc de 50 mm se conducirán por gravedad a todas las zonas verdes para alimentar el manto freático. Las bajadas de agua pluvial también están conducidas a estos retenedores de sólidos. La ventaja es aprovechar al máximo el agua pluvial, evitando que inmediatamente vaya al drenaje.

El agua tratada una vez que cumpla 8 ciclos de reciclamiento será desalojada al drenaje municipal, contribuyendo al ahorro y aprovechamiento del agua potable y pluvial.

## ESCUELA PRIMARIA

### **Género**

Escolar /Primaria

### **Población Hidráulica**

480 alumnos  
16 profesores

### **Dotación**

25 litros/alumno/día  
200 litros/persona/día

### **Consumo Total**

12, 100 litros/día

### **Volumen de Almacenamiento**

18 150 litros

### **Cisterna 1**

Agua potable  
12 600 litros

### **Cisterna 2**

Agua tratada  
12 600 litros

## CASA CONSERJE

### **Género**

Habitacional Interés Social

### **Población Hidráulica**

3 personas

### **Dotación**

200 litros/persona/día

### **Cosumo total**

600 litros/día

### **Volumen de Almacenamiento**

900 litros

### **Cisterna 3**

Agua tratada  
1100 litros

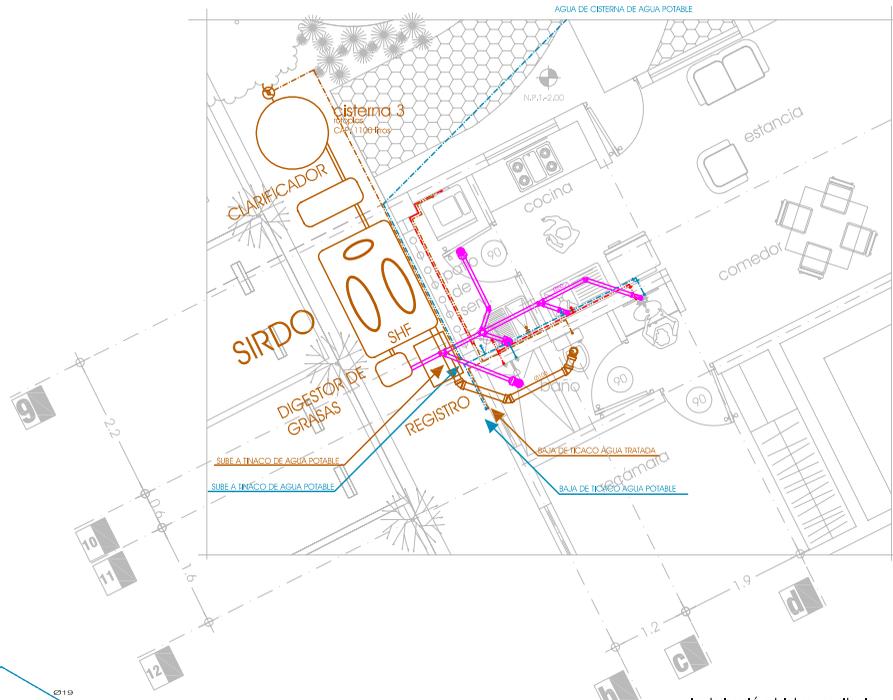
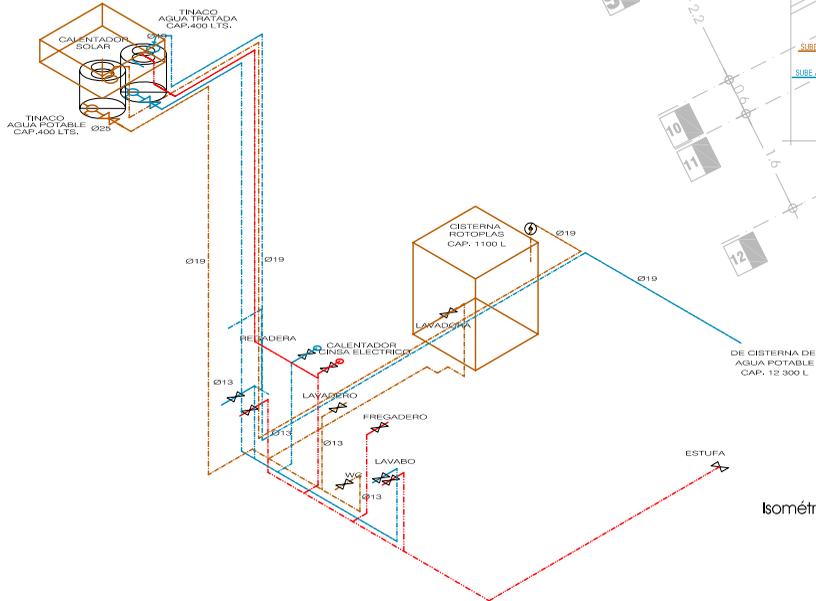
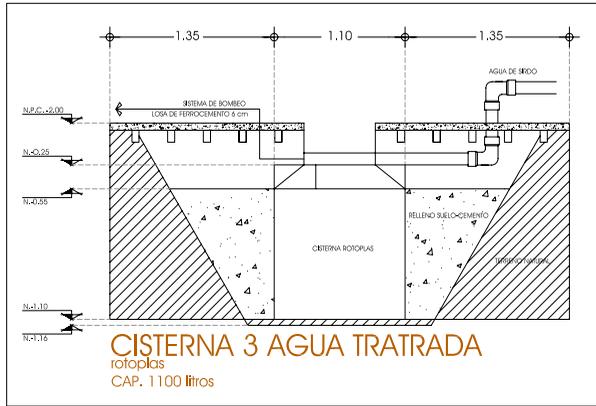
## AGUA PLUVIAL

### **Superficie de escurrimiento**

450 m<sup>2</sup> en techos por B.A.P.







orientación

ubicación general

plano de localización

simbología

- BATERIA CORDA A PASO
- BATERIA CORDA A FILA
- N.P.T. — MODO DE REGISTRO
- N.J. — BATERIA NIVEL DE JARDIN
- B.A.F. — BATERIA AGUA FUMAL
- AGUA PLUVIAL
- AGUA TRATADA
- AGUA EXISTENTE
- CISTERNA
- TINACO
- CODDO A 45°
- CODDO A 90°
- TEE
- FLOTADOR
- VEE
- TUERCA UNION
- LLAVE DE GLOBO
- MEDIDOR
- LLAVE DE NAIRIZ
- MOTOBOMBA SOLAR

#proyecto

Dr. en Arq. Enrique Sanabria Allende  
Arq. Manuel Granados Ubaldía  
Arq. Chabel Nalkay Cruz Isbara

proyecto

**ESCUELA PRIMARIA PÚBLICA SUSTENTABLE**

tests

ortega	
reyes	
silva	
rebecca	

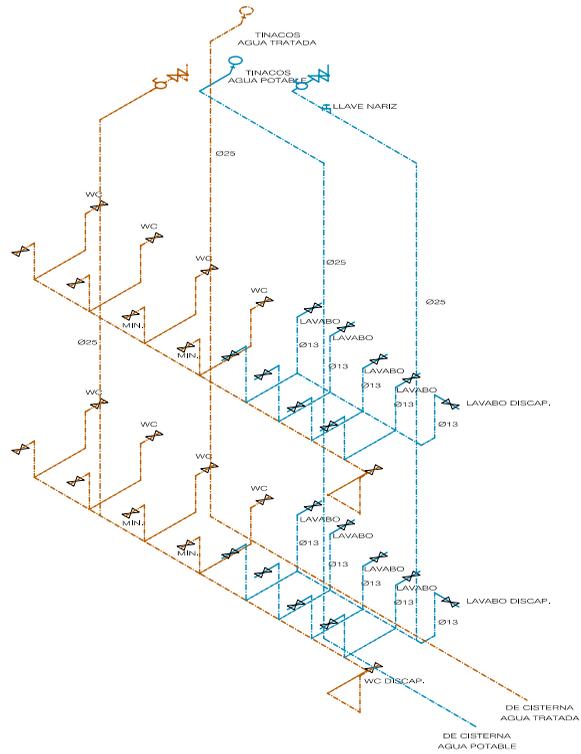
instalación hidro-sanitaria planta baja casa del conseje

autorización	proyecto	fecha

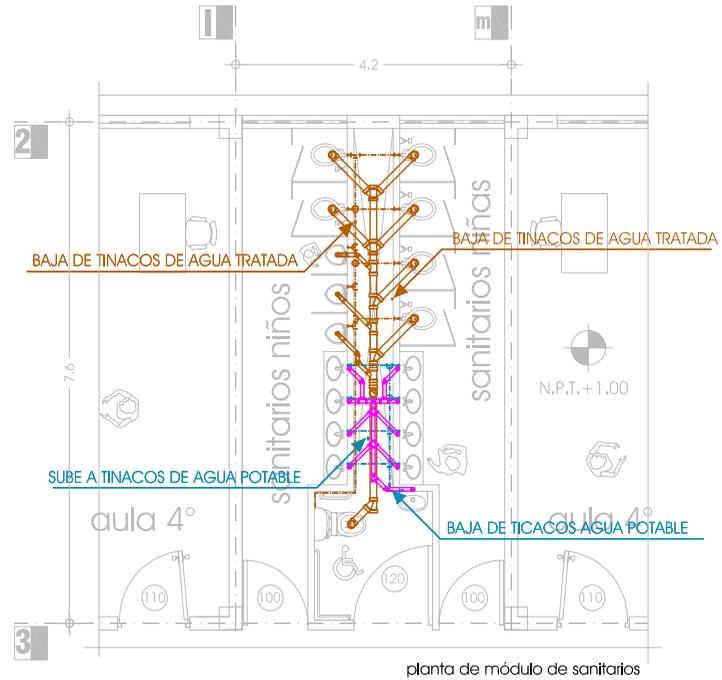
ES

1:20

71



isométrico módulo de sanitarios



planta de módulo de sanitarios

orientación

ubicación general

plano de localización

simbología

- BIDEA CODA A PISO
- BIDEA CODA A EL
- N.P.T. — NIVEL DE REG. TERMINADO
- N.J. — BIDEA NIVEL DE JARDIN
- B.A.F. — BANDA AGUA PLUMAL
- AGUA PLUMAL
- AGUA TRATADA
- AGUA EXISTENTE
- CISTERNA
- TINACO
- CODDO A 45°
- CODDO A 90°
- TEE
- FLOTADOR
- VEE
- TUERCA UNION
- LLAVE DE GLOBO
- MEDIDOR
- LLAVE DE NARIZ
- MOTOBOMBA

#proyecto

Dr. en Arq. Enrique Sanabria Altamano  
Arq. Manuel Granados Ubaldia  
Arq. Chisel Nalky Cruz Ibarra

#proyecto

ESCUELA PRIMARIA  
PÚBLICA SUSTENTABLE

tests	depon	ortega	
		reyes	
		silva	
		rebecca	

instalación  
hidro-sanitaria  
planta baja  
conjunto

ubicación	proyecto	escala
fecha de elaboración	fecha de aprobación	escala
autor	cliente	1:50

## Criterio de Instalación Eléctrica

La instalación eléctrica está diseñada para brindar de manera eficaz y confiable energía eléctrica a cada uno de los espacios que conforman la Escuela Primaria. Para tal propósito se utilizan dos medios de producción energética: desde el punto de acometida proveniente de la calle Santa Balbina y a través de paneles solares fotovoltaicos.

La energía eléctrica suministrada por la Compañía Eléctrica de Luz y Fuerza desde la acometida llega al predio al tablero de carga y a un medidor eléctrico localizado 4m hacia adentro del terreno a partir del lindero poniente, en la plaza de acceso. Desde este punto se conduce al centro de carga ubicado en el cuarto de mantenimiento de la plaza cívica. Desde este punto se distribuye a 4 registros de las siguientes zonas: plaza cívica, edificio de aulas, edificio administrativo y cultural, así como pasillos de áreas comunes.

Los paneles solares fotovoltaicos producen energía a partir de radiación solar. El funcionamiento de este tipo de instalación solar conectada a la Red Eléctrica convierte la energía solar producida de los paneles como corriente continua a corriente alterna de 220 Volteos, de acuerdo a las exigencias técnicas de la Red e incorporando las protecciones de seguridad adecuadas. Esto hace que la energía inyectada se refleje en un medidor, el cual permitirá conocer los ingresos económicos por parte de la Compañía de Luz, que reeditúan la inversión, siendo un sistema alternativo de energía no contaminante. La ventaja radica en poder consumir la energía solar captada, en el edificio de aulas y vender otro porcentaje a la Compañía de Luz.

El primer circuito se compone de luminarias a base de led's (luz fría) para exteriores en la rampa de acceso y en plaza cívica empotradas en muro y piso, ahorran hasta en un 70% la energía y resistentes a humedad y calor.

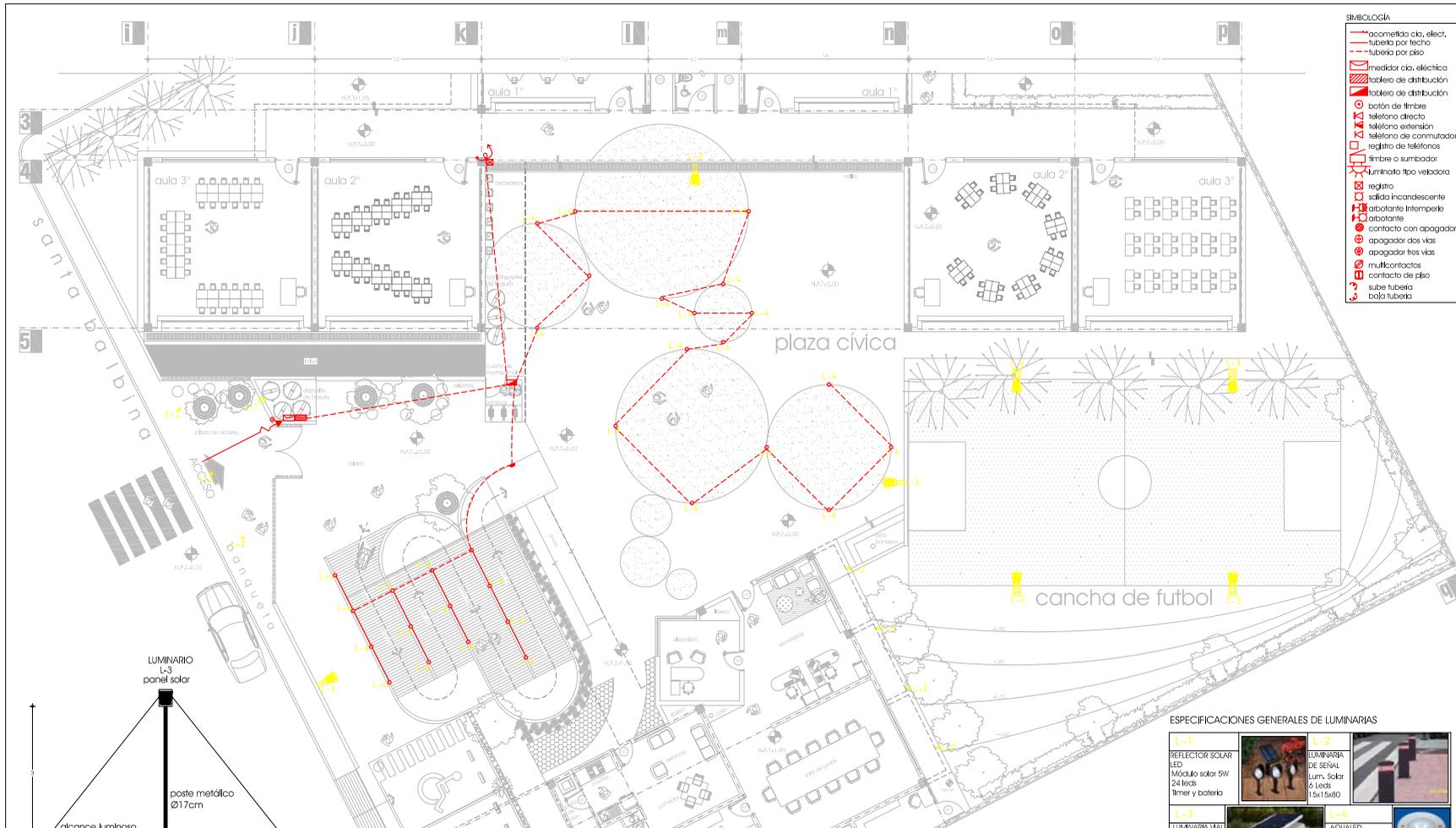
El segundo circuito consta de luminarias de focos (metal halide) de 70W, para pasillos de áreas comunes, brindando iluminación focal a espacios requeridos y mayor vida útil, por ser resistentes a largos periodos de uso. También existe un circuito para los sanitarios que utiliza luminarias con focos fluorescentes compactos de 24W. La tubería eléctrica es flexible ahogada en losa.

El tercer registro controla los 12 circuitos de cada una de las aulas, en donde la planta baja implementa dos tipos de luminarias: fluorescentes T8 de 17 W (luz blanca) para iluminar la superficie del aula y luminarias con focos (metal halide) ubicadas en la parte superior de los pizarrones de cada extremo, para complementar la luz requerida en dicha zona colocadas dentro de la losa nervada; mientras que en la planta alta la cubierta plegada emplea líneas fluorescentes (luz blanca) de 58W con carcasa a prueba de polvo y los reflectores giratorios hacia los pizarrones, utilizan tubería rígida montada los paños interiores de la cubierta plegada.

El cuarto registro proporciona energía al edificio administrativo, que en planta baja emplea luminarias tipo spot con foco fluorescente compacto de 20W, para: dirección, cubículos de secretarías, sala de juntas y bodega; de ese registro sube a la planta alta a otro registro para el aula múltiple y el salón de cómputo que emplean luminarias fluorescentes en línea con carcasa resistente a polvo y humedad colocadas en la cubierta plegada de ferro-cemento.

La casa del conserje cuenta con un registro independiente y utiliza focos incandescentes con tubería flexible conduit ahogada en losa nervada.

En lo que respecta a exteriores: cancha de fútbol, auditorio, jardines, plaza de acceso, no cuenta con red eléctrica, ya que se proponen lámparas con focos (led) que se cargan con energía solar por medio de paneles fotovoltaicos de 20 y 50W, y contienen un regulador de intensidad y batería.



- SIMBOLOGÍA**
- acometida clo. elect. tubería por techo
  - tubería por piso
  - medidor cia. eléctrica
  - tablero de distribución
  - tablero de distribución
  - botón de timbre
  - teléfono directo
  - teléfono extensión
  - teléfono de conmutador
  - registro de teléfonos
  - timbre o sumbador
  - luminaria tipo veladora
  - registro
  - salida incandescente
  - interruptor Intermperla
  - arbotante
  - contacto con apagador
  - apagador tres vías
  - apagador tres vías
  - multicontactos
  - contacto de piso
  - sube tubería
  - baja tubería

**orientación**

**ubicación general**

**plano de localización**

**simbología**

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.J. NIVEL NIVEL DE JARDÍN
- N.C.U. NIVEL NIVEL CUBIERTA
- N.C.U.A. NIVEL NIVEL LECHO AJUADO DE CISA
- N.L.S.U. NIVEL NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
- N.M. NIVEL DE MIRRO
- N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
- B.A.P. BANDA AGUA PLUMAL
- NIVEL CORDA A PASO
- NIVEL CORDA A EJE
- ⊙ NIVEL VANO DE PUERTA
- NIVEL PISO DE PIEDRA 10cm
- NIVEL PISO DE ESCOCHEO CON CAMBIO DE COLOR

**Procesos**  
 Dr. en Arq. Enrique Sanabria Allano  
 Arq. Manuel Granados Ubaldino  
 Arq. Chisel Nalkiy Cruz Ibarra

**proyecto**  
**ESCUELA PRIMARIA PÚBLICA SUSTENTABLE**

tests	depois
	ortega
	reyes
	silva
	rebacca

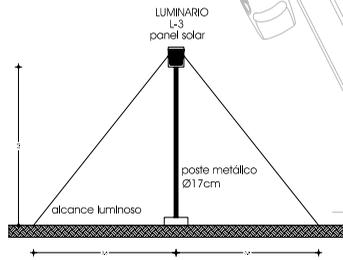
**instalación eléctrica**

**planta baja**  
 plaza de acceso y salida, cancha de fútbol

ubicación	cantidad	marca
REFLECTOR SOLAR	1	OSRAM
LUMINARIA DE SEÑAL	1	OSRAM
LUMINARIA VIAL	1	OSRAM
AGUJALÉ	1	OSRAM

**ESPECIFICACIONES GENERALES DE LUMINARIAS**

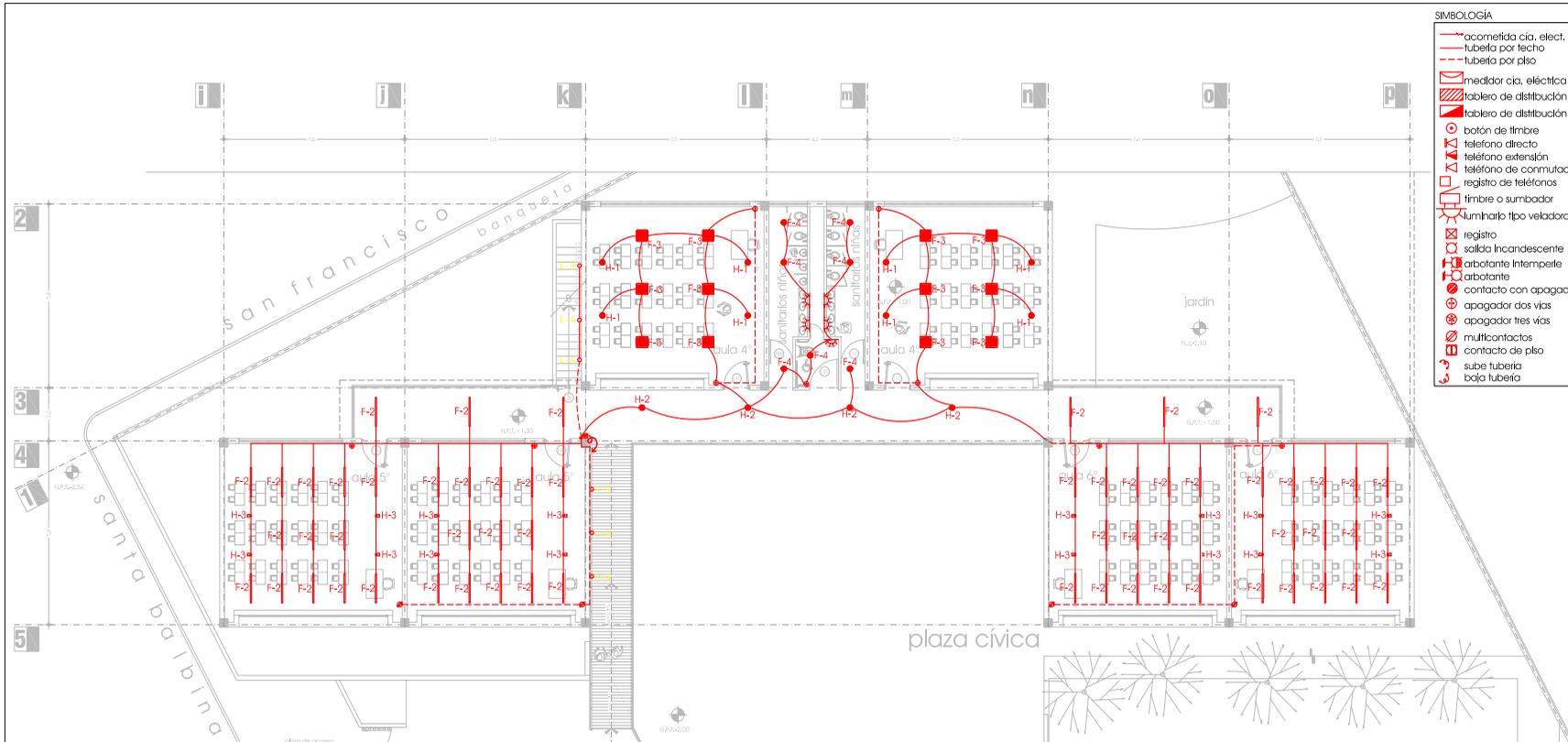
<b>L-1</b> REFLECTOR SOLAR LED Módulo solar 5W 24 leds Timer y batería	<b>L-2</b> LUMINARIA DE SEÑAL Lum. Solar 6 leds 15x1 5x80
<b>L-3</b> LUMINARIA VIAL Módulo Solar 20 W 96 leds Timer y batería 60x40x20 cm	<b>L-4</b> AGUJALÉ Osram 88x80x83 mm 4 Leds blancos conexión en serie



planta baja N. -1.50







planta alta N. +1.00

- SIMBOLOGÍA**
- acometida cia. elect.
  - tubería por techo
  - tubería por piso
  - medidor cia. eléctrica
  - tablero de distribución
  - tablero de distribución
  - botón de timbre
  - teléfono directo
  - teléfono extensión
  - teléfono de conmutador
  - registro de telefonos
  - timbre o sumbador
  - lumbario tipo veladora
  - registro
  - salida Incandescente
  - carbotante Intempste
  - carbotante
  - contacto con apagador
  - apagador dos vías
  - apagador tres vías
  - multicontactos
  - contacto de piso
  - sube tubería
  - baja tubería

**orientación**

**ubicación general**

**plano de localización**

**simbología**

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.J. NIVEL NIVEL DE JARDIN
- N.C.U. NIVEL NIVEL CUABERA
- N.L.A.U. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
- N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
- N.M. NIVEL DE MIRRO
- N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
- B.A.P. BANDA AGUA PLUMAL
- NIVEL CORDA A PASO
- NIVEL CORDA A EJJE
- NIVEL PASO DE PUERTA
- NIVEL PASO DE PUERTA 100m
- NIVEL PASO DE PUERTA CON CAMBIO DE COLOR

Proyectos:  
Dr. en Arq. Enrique Sanabria Altano  
Arq. Manuel Granados Ubaldia  
Arq. Chisel Nikolay Cruz Ibarra

proyecto:  
**ESCUELA PRIMARIA PÚBLICA SUSTENTABLE**

**tests**

depon: ortega, reyres, silva, rebecca

instalación eléctrica

planta alta eléctrica

elaboración: [Logo]

fecha: [ ]

escala: [ ]

13/25

ESPECIFICACIONES GENERALES DE LUMINARIAS

<p><b>F-2</b></p> <p>PACIFIC PHILIPS 1 Lum. Fluorescente 58 W Carcasa a prueba de polvo 10x12x120 cm</p> 	<p><b>F-3</b></p> <p>OBRALUX LF-14 CALUX</p> <p>4Fluor. T8 17 W 45x45 cm</p> 	<p><b>F-4</b></p> <p>OBRALUX LE-26</p> <p>2Fluores. Comp. 26 W Ø225 mm</p> 	<p><b>H-1</b></p> <p>OBRALUX LE-33 Foco metal halide 150 W Giro 60° Horiz. 360° Vertical Ø 235 mm</p> 	<p><b>H-2</b></p> <p>Foco metal halide 70 W Ø225 mm</p> 	<p><b>H-3</b></p> <p>LAMP FOLDER Lum. metal halide 70 W Ø 15 cm 22 cm altura</p> 	<p><b>L-4</b></p> <p>AQUALED Osram 88x80x83 mm 4 Leds blancos conexión en serie</p> 
--	--	--	--	---	--	---



planta alta N. +1.00

SIMBOLOGÍA

- acometida cía. elect.
- tubería por techo
- tubería por piso
- medidor cía. eléctrica
- tablero de distribución
- tablero de distribución
- salida para antena de tv
- cuarto de red
- teléfono directo
- teléfono extensión
- teléfono de conmutador
- registro de teléfonos
- luminario tipo veladora
- registro
- salida incandescente
- arbotante Intemperie
- arbotante
- contacto con apagador
- apagador dos vías
- apagador tres vías
- multicontactos
- contacto de piso
- sube tubería
- baja tubería

orientación

ubicación general

plano de localización

simbología

- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.J. NIVEL NIVEL DE JARDIN
- N.C.U. NIVEL NIVEL CUBIERTA
- N.L.A.U. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA
- N.L.S.U. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
- N.M. NIVEL DE MIBRO
- N.C. NIVEL DE CERRAMIENTO
- B.A.P. BANDA AGUA PLUMAL
- NIVEL COTA A PASO
- NIVEL COTA A EJE
- 90 NIVEL VADO DE PUERTA
- NIVEL PASO DE PUERTA 100m
- NIVEL PASO DE ECOCRETO CON CAMBIO DE COLOR

Indicador:  
Dr. en Arq. Enrique Sanabria Altano  
Arq. Manuel Granados Ubaldia  
Arq. Chisel Nohely Cruz Ibarra

proyecto:  
**ESCUELA PRIMARIA PÚBLICA SUSTENTABLE**

tesis	depois
	ortega
	reyes
	silva
	rebecca

instalación eléctrica

planta alta edificio escuela pública

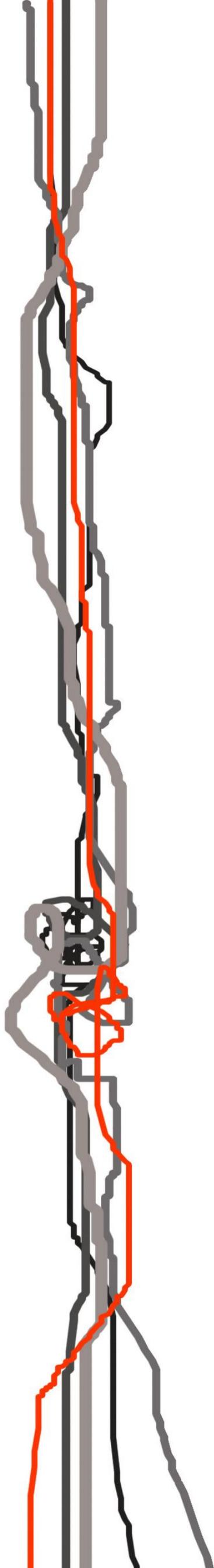
elaborado:	revisado:
fecha:	fecha:
escala:	1:275

ESPECIFICACIONES GENERALES DE LUMINARIAS

<p><b>F-2</b></p> <p>PACIFIC PHILIPS 1 Lum. Fluorescente 58 W Carcasa a prueba de polvo 10x12x120 cm</p> 	<p><b>H-3</b></p> <p>LAMP FOLDER Lum. metal halide 70 W Ø 15 cm 22 cm altura</p> 
--	--







**11**



**actibilidad  
financiera**

## FACTIBILIDAD FINANCIERA

La factibilidad financiera es el medio que nos permite estimar el costo y financiamiento de un proyecto arquitectónico, que va desde los estudios preliminares hasta la conclusión de la obra; describiendo de manera general el desglosamiento de conceptos primordiales, para elaborar esta estimación de costos, basada en el Tabulador General de Precios Unitarios de la Coordinación Sectorial de Normas, Especificaciones y Precios Unitarios del Gobierno del Distrito Federal 2006.

También nos describe diferentes alternativas de financiamiento, es decir, distintas maneras de obtener una fuente de inversión así como la distribución de los recursos económicos dentro de la ejecución del proyecto.

SUPERFICIE	m <sup>2</sup>
TERRENO*	2187
CONSTRUIDA	2509

\* no se contempla costo por el terreno, ya que es propiedad federal.

DESPLANTE DE ÁREAS					
NO.	CONCEPTO	m <sup>2</sup>	%		
1	TERRENO	2187	100		
2	EDIFICACION CUBIERTA (DESPLANTE)	665	30		
3	EDIFICACION NO CUBIERTA (PLAZAS)	1035	47		
4	AREAS VERDES (DESPLANTE)	487	23		
RELACION DE METROS CUADRADOS CONSTRUIDOS					
NO.	CONCEPTO	m <sup>2</sup>			
1	EDIFICIO DE AULAS	1122.4927			
2	EDIFICIO ADMON. Y CULTURAL	305.3827			
3	RAMPAS	46.2391			
4	PLAZAS	1035			
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA		<b>2509.1145</b>			
PORCENTAJE Y COSTO DIRECTO DE LA EDIFICACIÓN					
NO.	PARTIDA	%	COSTO m <sup>2</sup>		
1	PRELIMINARES	3	\$200.00		
2	EXCAVACIÓN	8	\$350.00		
3	CIMENTACIÓN	11	\$700.00		
4	ESTRUCTURA	24	\$1,200.00		
5	ALBAÑILERÍA	11	\$1,000.00		
6	ACABADOS	20	\$800.00		
7	INSTALACIÓN HIDRÁULICA	8	\$350.00		
8	INSTALACIÓN SANITARIA	3	\$250.00		
9	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	6	\$600.00		
TOTAL		94	<b>\$5,450.00</b>		
PORCENTAJE Y COSTO DIRECTO DE JARDINERÍA					
NO.	PARTIDA	m <sup>2</sup>	%	COSTO m <sup>2</sup>	TOTAL
1	JARDINERÍA	487	76	\$600.00	\$292,200.00
2	AZOTEA VERDE	153	24	\$1,500.00	\$229,500.00
TOTAL		640	100		<b>\$521,700.00</b>
PORCENTAJE Y COSTO DIRECTO DE SISTEMAS SUSTENTABLES					
NO.	PARTIDA	UNIDAD/m2	COSTO m <sup>2</sup>	TOTAL	
1	SIRDO	2	\$13,000.00	\$26,000.00	
2	LÁMPARAS SOLARES	20	\$2,100.00	\$42,000.00	
3	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	1	\$45,000.00	\$45,000.00	
4	COMPOSTERO	1	\$2,300.00	\$2,300.00	
5	CALENTADOR SOLAR	1	\$7,900.00	\$7,900.00	
6	BOMBAS SOLARES PARA CISTERNA	2	\$8,300.00	\$16,600.00	
7	ECOCRETO PARA EXTERIORES	1035	\$187.00	\$193,545.00	
TOTAL				<b>\$333,345.00</b>	
COSTO TOTAL DE LA OBRA					
NO.	PARTIDA	COSTO			
1	EDIFICACIÓN	\$13,674,050.00			
2	JARDINERÍA	\$521,700.00			
3	SISTEMAS SUSTENTABLES	\$333,345.00			
SUBTOTAL		<b>\$14,529,095.00</b>			
I.V.A. (15%)		\$2,179,364.25			
4	DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRA (10% VALOR TOTAL)	\$1,452,909.50			
GRAN TOTAL		<b>\$18,161,368.75</b>			

## FINANCIAMIENTO

Según en la Secretaria de Obras y Desarrollo Urbano de la Delegación Álvaro Obregón, se estima que de acuerdo al "Dictamen de Procedencia" emitido en Abril de 2003 como "Adecuación de proyecto para la construcción por sustitución de escuela Primaria" según la Dirección General de Asuntos Educativos; es el caso que presenta la Escuela Primaria "Enriqueta León González", la cual se considera desde hace un par de años como sustitución total debido a que su período de vida útil a sido agotado.

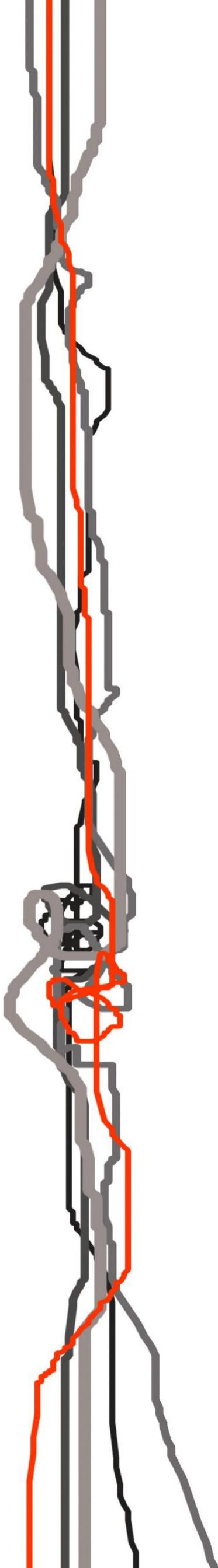
Se cuenta con un presupuesto aprobado de \$9, 000, 000.00 por parte de la Delegación Álvaro Obregón y el CAPFCE para la sustitución total de la escuela con un proyecto arquitectónico nuevo, de acuerdo a la estimación de costos presentada, se toma en cuenta que la diferencia del costo será amortizada por la iniciativa privada, interesada en apoyar el empleo de sistemas alternativos para la producción de energía:

El Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) fue creado por decreto presidencial del gobierno mexicano el primero de diciembre de 1975, como un organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, con carácter científico y tecnológico.

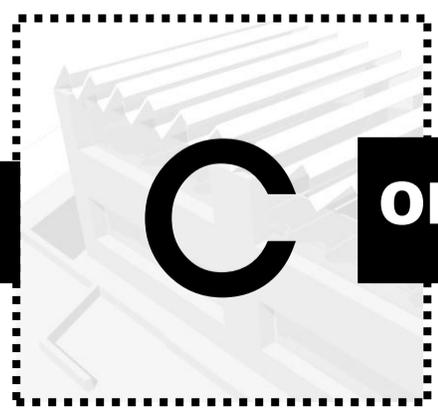
Sus actividades consisten, principalmente, en llevar a cabo proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico para el sector eléctrico; sus principales clientes son la Comisión Federal de Electricidad (CFE), Luz y Fuerza del Centro (LyFC) y Petróleos Mexicanos (Pemex), así como la industria de manufacturas eléctricas e industrias afines.

El IIE también brinda servicios técnicos especializados y colabora con instituciones y empresas eléctricas de otros países: KYOSERA, MITSUBISHI, HEWLETT-PACKARD, GENERAL ELECTRIC para promover el empleo de energías alternativas, contribuyendo a su divulgación en el mercado.

PROYECTO ARQ.	<b>\$18,161,368.75</b>
GOBIERNO	\$9 000 000.00
INICIATIVA PRIVADA	\$9 161, 368.75



**12**



**C**

**Conclusiones**

# C onclusiones

El concluir ésta tesis que inicié hace aproximadamente un año, me permitió desarrollar muchas de las cosas que aprendí en la Facultad. Sin embargo pude darme cuenta de otras que no sabía ya que no se adquieren en el aula, por lo que se tienen que investigar por fuera y que nos acercan más a la realidad de lo que significa hacer un proyecto arquitectónico.

Comprendí la importancia de diseñar un espacio para niños, los parámetros a tomar en cuenta para su seguridad y comodidad al realizar las actividades cotidianas en una escuela primaria. Enfrentarme a modelos arquitectónicos que por más de 50 años han regido la Educación Pública en nuestro país, no fue sencillo, creo que pude retomar elementos significativos, pero aporte también otros que desde mi punto de vista enriquecían el desarrollo de las actividades que en ella se llevarán a cabo como lo son: áreas verdes -casi inexistentes en las escuelas - no solo como ambientación sino como propuestas para generar microclimas, aislante acústico, para realizar deporte, para cultivar especies que puedan ser consumidas para beneficio de la población escolar, como un método de educación ambiental, el modelo de aula y su relación con el resto del conjunto; la importancia de la circulación por toda la escuela sin límites de accesibilidad para cualquier tipo de personas sin importar su edad o condición física; el uso de materiales ecológicos que contribuyen al cuidado de la naturaleza; el aprovechamiento de aguas residuales en un 70% y en un 100% del agua pluvial para riego por goteo, la energía solar para iluminación y calentamiento de agua; el separar la basura para crear compostas y reciclar los desechos orgánicos; promover espacios para computación y recreativos como lo es un auditorio al aire libre.

Me parece importante que el Gobierno, las empresas privadas y la inversión extranjera se comprometa más con un país como el nuestro que es rico en recursos renovables, para apoyar la creación de objetos arquitectónicos que vivan en armonía con el medio ambiente y que sobre todo sean accesibles a sectores con bajo presupuesto o marginación, contribuyendo en especial a obras públicas como lo son: hospitales, escuelas, albergues; que benefician a la mayoría de la población.

En general creo que estamos en un camino poco definido, por la falta de información en lo que se refiere a energías alternativas, sin embargo considero que esta propuesta divulga un poco de lo que podemos lograr, si nos arriesgamos a evolucionar junto con la tecnología, aceptando nuevos hábitos no solo como futura arquitecta en el ámbito de diseño, sino también como usuario. Incrementando el uso de este tipo de alternativas, que mientras más las apliquemos más baratas serán, ya que el incremento de inversión se eleva en un 15% aproximadamente, pero queda retribuido en corto tiempo.



- # Reglamento de Construcción del Distrito Federal.
- # ------. *Manual de evaluación, dictamen y certificación de edificios para uso de personas con discapacidad*. IMSS. 1997.
- # OLVERA, Alfonso. *El ferrocemento y sus aplicaciones*. ALFAOMEGA-IPN. 616 pag.
- # LACOMBA, Ruth. *Manual de Arquitectura solar*. TRILLAS. México. 1991
- # CORRADO, M. *La casa ecológica*. DE VECCHI.
- # YEANG, K. *Proyectar con la naturaleza. Bases ecológicas para el proyecto arquitectónico*. GUSTAVO GILI. Barcelona. 1999.
- # *Enciclopedia de las plantas*. GARDENGUIDES.
- # BECERRIL, J. *Manual de instalaciones eléctricas e hidrosanitarias*. 1991.
- # Tabulador General de Precios Unitarios 2006. Gobierno del Distrito Federal.
- # [www.alvaroobregon.gob.mx](http://www.alvaroobregon.gob.mx)
- # [www.gaia.org.mx](http://www.gaia.org.mx)
- # [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)
- # [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)
- # [www.ecocreto.com.mx](http://www.ecocreto.com.mx)
- # [www.kyoserasolar.com](http://www.kyoserasolar.com)
- # [www.saecsaenergiasolar.com](http://www.saecsaenergiasolar.com)
- # [www.solarite.com.mx](http://www.solarite.com.mx)
- # [www.thermosol.com.mx](http://www.thermosol.com.mx)
- # [www.alsol.com.mx](http://www.alsol.com.mx)
- # [www.nuevatecnologias.com.mx](http://www.nuevatecnologias.com.mx)
- # [www.basica.sep.gob.mx](http://www.basica.sep.gob.mx)
- # [www.capfce.gob.mx](http://www.capfce.gob.mx)
- # [www.iie.org.mx](http://www.iie.org.mx)
- # [www.infojardín.com](http://www.infojardín.com)