

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

“ESCUELA DE INICIACIÓN ARTÍSTICA “SAN JUAN IXHUATEPÉC”

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

PRESENTA:

DAVID DÍAZ SALDIVAR

ASESOR:

MTRO. EN ARQ. ROBERTO BRAVO RUIZ

CIUDAD NEZAHUALCOYOTL, EDO. DE MÉXICO
MÉXICO, 2019



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.

Arquitectos, escultores, pintores, ... debemos regresar al trabajo manual... Establezcamos, por lo tanto, una nueva cofradía de artesanos, libres de esa arrogancia que divide a las clases sociales y que busca erigir una barrera infranqueable entre los artesanos y los artistas

Walter Gropius.

SINODO.

M. EN ARQ. ROBERTO BRAVO RUIZ.

DIRECTOR DE TESIS.

ARQ. SIVESTRE FERNANDEZ CALVO.

ASESOR DE INSTALACIONES.

ING. JOSÉ FRANCISCO RAFAEL ORTEGA LOERA.

ASESOR ESTRUCTURAL.

DR. HERIBERTO GARCIA ZAMORA.

ASESOR DE MEDIO URBANO.

ARQ. GABINO BALANDRÁN DÍAZ.

ASESOR DE ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

AGRADECIMIENTOS.

A la vida

por permitirme finalizar una etapa muy importante en mi formación personal y profesional, por otorgarme la salud e integridad necesarias para desarrollarme como individuo.

A mis padres

Por llenarme de amor toda mi vida. combustible necesario para afrontar cualquier adversidad que se presente en mi camino, por transmitirme sus enseñanzas y aprendizajes día a día, por su incansable apoyo y empeño por darme todo lo que esta a su alcance y más, por creer en mí, por acompañarme desde mi primera tarea de preescolar, hasta este trabajo final de mi carrera. Saber que cuento con ustedes me mantiene de pie.

A Andrés

por tanto cariño inagotable, por tus odios siempre atentos a cada palabra que digo, por tu forma tan cálida de decirme lo que piensas, por ser mi mejor amigo, por tolerar mis fallas, por respetarme, por las tantas formas que me haz apoyado, por darme aquella primer lección de guitarra que cambiaría mi vida por completo.

A Cony

Por acompañarme en este viaje de tesista, por impregnarme de tu energía para continuar cuando a veces creo no poder dar un paso mas, por tenerme paciencia, por todo tu apoyo brindado en esta etapa de mi vida, por tantas cosas y momentos compartidos, por hacer mis días más dinámicos, por el crecimiento que hemos tenido juntos.

A familiares y amigos.

A todos aquellos que en algún momento de mi vida, han sido parte de mi historia, a mi abuelito Oscar y mi abuelita Chita por todo su cariño, a mis tíos, a mis primos por ser también mis hermanos, amigos y compañeros de muchas vivencias, a mis sobrinos, a mis amigos que he ido sumando con el pasar de los años.

A mis Profesores.

A todos los maestros que guiaron mis pasos a través de sus lecciones en aulas y también fuera de ella por darme las herramientas necesarias para continuar mi camino.

A TODOS USTEDES DEBO ESTE LOGRO Y SON PARTE DE ÉL...

¡GRACIAS PR TANTO!

Introducción. 1

CAPITULO I ANTECEDENTES.

1.1. Planteamiento del problema.	5
1.1.1. Justificación.	5
1.1.2. Fundamentación.	5
1.1.3. Antecedentes.	6
1.1.3.1. Localización.	6
1.1.3.2. Definición de zona(s) de estudio.	6
1.1.3.3. Antecedentes históricos.	8
1.2. Aspectos normativos.	9
1.2.1. Gaceta municipal de Tlalnepantla de Baz.	9
1.2.2. Sistema normativo de SEDESOL.	9

CAPITULO II MEDIOS.

2.1. Medio físico.	15
2.1.1. Terreno.	15
2.1.2. Suelo.	16
2.1.2.1. Resistencia del suelo.	16
2.1.2.2. Topografía.	16
2.1.2.3. Geología y edafología.	17
2.1.3. Infraestructura regional.	18
2.2. Medio Natural.	19
2.2.1. Temperatura.	19
2.2.2. Humedad relativa.	19
2.3. Medio urbano.	20
2.3.1. Valor y tenencia de la tierra.	20
2.3.2. Uso de suelo.	20
2.3.3. Servicios.	22
2.3.3.1. Agua potable.	22
2.3.3.2. Drenaje.	22
2.3.3.3. Alumbrado público.	22
2.3.3.4. Vialidad municipal.	22
2.3.4. Transporte.	24
2.3.5. Equipamiento.	24
2.3.6. Imagen urbana.	25
2.4. Medio Social.	27
2.4.1. Población y tasa de crecimiento.	27
2.4.2. Distribución porcentual de la población.	27
2.4.3. Densidad de Población.	28
2.4.6. Niveles de ingreso.	28

CAPITULO III ANÁLISIS DEL PROYECTO.

3.1. Sujeto.	33
3.2. Objeto.	34
3.2.1. Escuela de Artes.	34
3.2.2. Parque Urbano.	35
3.2.3. Análisis de espacios análogos.	36
3.3. Arquitectura bioclimática y sostenible.	38
3.3.1. Elementos bioclimáticos de la zona de estudio.	38
3.3.1.1. Gráfica solar ortográfica.	38
3.3.2. Análisis de materiales de construcción.	41
3.3.2.1. Reciclaje y materiales ecológicos.	41
3.3.3. Arquitectos y arquitectura referente.	42
3.3.4. Normas ambientales.	43
3.4. Concepto.	45
3.5. Premisas de diseño.	46
3.6. Zonificación.	47
3.7. Programa arquitectónico.	50

CAPITULO IV PROYECTO EJECUTIVO.

4.1. Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico.	55
4.1.1. Planos arquitectónicos.	58
4.1.2. Volumetría.	86
4.2. Memoria descriptiva del proyecto estructural.	92
4.2.1. Planos estructurales.	93
4.3. Memoria descriptiva de instalación hidrosanitaria.	100
4.3.1. Planos de instalación hidrosanitaria.	102
4.4. Memoria descriptiva de Instalación eléctrica.	107
4.4.1. Planos de instalación eléctrica.	110
4.5. Factibilidad económica.	114
4.5.1. Costo de terreno.	114
4.5.2. Presupuesto global. Estimado en costo.	114
4.5.3. Presupuesto por partidas.	
4.5.4. Programa de obra.	115
4.5.5. Presupuesto detallado.	115
4.5.6. Honorarios de proyecto ejecutivo.	116
4.6. Plano de protección civil.	117
4.7. Paleta vegetal.	118
	19

CAPITULO V ANEXOS.

5.1. Conclusiones.	123
5.2. Bibliografía.	125
5.3. Fuentes de consulta electrónica.	126

...El proceso lógico sería trabajar con las fuerzas de la naturaleza y no en contra de ellas, aprovechando sus potencialidades para crear unas condiciones de vida adecuadas. Aquellas estructuras que, en un entorno determinado, reducen tensiones innecesarias aprovechando todos los recursos naturales que favorecen al confort humano, pueden catalogarse como "climáticamente equilibradas".

*Víctor Olgyay,
Desing with Climate, 1963.*

INTRODUCCIÓN.

El plan de estudios de la carrera de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México campus Facultad de Estudios Superiores Aragón señala en la modalidad de titulación por tesis, que el alumno deberá diseñar un proyecto arquitectónico de difícil comprensión y difícil manejo, es decir, debe representar cierta complejidad en su desarrollo.

Mi proceso formativo dentro de la carrera de Arquitectura, se ha encausado hacia el estudio de proyectos que sean amables con el medio ambiente, así como el uso responsable de sus recursos naturales, con la finalidad de reducir el impacto ambiental que puedan representar. Por otra parte, he alimentado una formación musical paralela a la arquitectura, por esta razón, los espacios destinados a la educación y difusión artística, siempre han llamado mi atención. A partir de los factores mencionados, comencé una investigación en los planes de desarrollo urbano de las alcaldías de la ciudad de México, así como las gacetas municipales de las entidades colindantes al valle de México (Cuautitlán Izcalli, Huixquilucan, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz), para hallar que entidad, en sus necesidades y alcances se contemplara la construcción de algún inmueble destinado al desarrollo artístico. En el apartado de obras y estrategias (tabla) de la gaceta municipal de Tlalnepantla de Baz (2016) se planteó que impulsarán la construcción de un inmueble de carácter cultural y artístico en un periodo de 6 años "*Centro de Cultura y Artes Zona Oriente*". Dicho caso se tomó como tema de Tesis.

En el desarrollo de este trabajo, se explicaron las condicionantes sociales - urbanas que rodean al diseño y se analizaron los factores naturales, con la finalidad de obtener como alcance final, una solución integral plasmada en un proyecto ejecutivo, desarrollando en esta etapa la memoria de planos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones así como el cálculo del costo de la obra y el tiempo de ejecución. Al final quedará demostrado que cuento con la capacidad de desarrollar un proyecto ejecutivo con una complejidad considerable, reforzando los conocimientos adquiridos a lo largo de mi proceso formativo y quedarán documentarlos en el presente trabajo con la finalidad de que este sea una fuente de consulta útil tanto propia como para las personas interesadas en comprender soluciones arquitectónicas de carácter ecológico.

La estructura del documento sigue las siguientes etapas estipuladas en el *Proceso de diseño* del plan de estudios de la carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón:

- Información.
- Investigación.
- Análisis.
- Síntesis.
- Estudios preliminares.
- Proyecto ejecutivo.

CAPITULO I
CAPITULO II
CAPITULO III
CAPITULO IV
CAPITULO V

ANTECEDENTES.
MEDIOS.
ANÁLISIS DEL PROYECTO.
PROYECTO EJECUTIVO.
ANEXOS.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1.1. JUSTIFICACIÓN.

El presente trabajo, surge a partir de la búsqueda de proyectos destinados a la educación artística en planes y programas de desarrollo urbano cercanos al área metropolitana, con el objetivo de concretar la *Justificación de tema de Tesis* a través de un Proyecto planteado por alguna instancia oficial. En el apartado de obras y estrategias de la gaceta municipal de Tlalnepantla de Baz (2019) determina la construcción de un inmueble de carácter cultural y artístico en un periodo de 3 años (2019-2021), por lo tanto el tema de Tesis (cumpliendo con los lineamientos dados en el Plan de Estudios de la carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, Tomo I)¹, es el **“Centro de Cultura y Artes Zona Oriente”**. El predio que el ayuntamiento de Tlalnepantla de Baz asignó para la elaboración del el **“Centro de Cultura y Artes Zona Oriente”**, es el **Parque Hidalgo**, localizado en el pueblo de San Juan Ixhuatepec, región popularmente conocida como San Juanico.

A partir de los primeros datos obtenidos, se investigó en este documento si el parque Hidalgo aún seguía en función y si el pueblo de San Juan Ixhuatepec converge con el planteamiento del gobierno de elaborar en el predio que comprende dicho parque, un centro de cultura y artes con la finalidad de generar un conjunto que pueda representar un beneficio integral para la sociedad. Actualmente San Juan Ixhuatepec cuenta con una casa de cultura así como una escuela de artes y oficios donde los locatarios pueden tomar cursos y talleres básicos para tener un primer acercamiento a las artes, pero no cuentan con un plantel dedicado a una formación específica y con carácter oficial de iniciación artística en sus 4 ramas (danza, artes escénicas, artes plásticas y música)

1.1.2. FUNDAMENTACIÓN.

Las escuelas artísticas formales (incorporadas al Instituto Nacional de Bellas Artes) del área metropolitana están ubicadas en el centro – sur de la Ciudad de México, a éstas acuden un gran número de personas provenientes del norte de la ciudad y municipios aledaños, tales como los municipios de Tlalnepantla de Baz, Ecatepec y Cuautitlán Izcalli. La escuela de iniciación artística mas recientemente abierta, es la No. 3, localizada en la alcaldía Gustavo A. Madero, tratando de atender a la población proveniente del norte, sin embargo,, su matrícula resultó insuficiente para brindar cupo para la demanda existente para las escuelas de iniciación artística en la región norte del Valle de México. Por otra parte, El terreno contemplado por el Gobierno del Estado de México para la ejecución de éste inmueble (parque Hidalgo), tiene uso de parque urbano. Dicho parque es muy concurrido por los habitantes de la zona para llevar a cabo eventos cívicos, deportivos y artísticos. Se determina generar una propuesta integral en el predio destinado por el gobierno de Tlalnepantla de Baz que comprenda la elaboración de una escuela de iniciación artística, así como la conservación parcial y mejoramiento del actual Parque Hidalgo. El nombre del proyecto será **“Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec”**, teniendo como principales objetivos:

Parque Urbano.

Respetar el uso constante y específico que los habitantes de la zona le han dado al Parque Hidalgo, se determino mantener y mejorar las condiciones en las que se encuentra dicho espacio público. Éste espacio es utilizado por los habitantes del pueblo de San Juan Ixhuatepec, como centro de convivencia, deportivo y plaza cica.

Escuela de iniciación artística incorporada al INBA.

Cubriendo arte de la gran demanda que existe de una escuela donde se comience un desarrollo artístico formal (en sus 4 ramas; Música, Artes Plásticas, Danza y Teatro). Será dirigida para cubrir la necesidad de una escuela de ésta índole en la zona norte del área metropolitana, así, las personas que realizan sus estudios en planteles muy distantes, podrán incorporarse a su matrícula. El rango de edad que tienen estos planteles en su alumnado oscila entre 8 y 40 años de edad.

*1-“Un tema de estudio de diseño arquitectónico tendrá **ALTO NIVEL DE DIFICULTAD** en la **COMPRESIÓN** de sus requerimientos, si se logra a través de lentas y etapas de investigación y análisis, esto es sí: Las consultas bibliográficas son fundamentales y a mayor número de ellas corresponde un mayor nivel de comprensión. Las visitas de reconocimiento se realizan a varios espacios-forma del mismo género del propio tema de diseño, y en especial, reiteradas veces al que más se asemeja al tema propuesto. Un tema de diseño arquitectónico tendrá un **ALTO NIVEL DE DIFICULTAD** en el **MANEJO** de los satisfactores de sus requerimientos particulares si: El número de requerimientos particulares es elevado. Las interrelaciones entre estos numerosos requerimientos particulares son muy compleja.”*

Plan de Estudios de la carrera de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, Tomo I

“...La justificación del tema de tesis debiera ser entendida como la demostración con pruebas documentales de que el tema es real, es solicitado por instancias públicas, privadas y/o sociales, atiende demandas del hombre en su dualidad física y espiritual y como miembro de una comunidad y puede ser avalado por las instancias que lo demandan para desarrollarlo como tema de tesis profesional.”

Dr. Heriberto García Zamora

“...La fundamentación del tema de tesis debiera ser entendida como la búsqueda, el análisis, la síntesis y la exposición de todos los elementos que soportan la propuesta arquitectónica materializada en el proyecto.”

Dr. Heriberto García Zamora

2.-Las coordenadas geográficas se obtuvieron de la base de datos de INEGI 2000

www.inegi.org.mx/est/contenidos/espagnol/sistemas/cem04/info/mex/./c15104_07.xls

1.1.3. ANTECEDENTES.

1.1.3.1. LOCALIZACIÓN.

Tlalnepantla de Baz es uno de los 125 municipios que conforman el Estado de México, dicho municipio está dividido en dos áreas: Zona Oriente y Zona Poniente. Dentro de la Zona Oriente se encuentra el pueblo de San Juan Ixhuatepec; en dicho pueblo se ubica el predio destinado para la elaboración del proyecto *Parque de las Artes*.

Tlalnepantla de Baz Zona Oriente colinda con:

- Al Norte: Ecatepec de Morelos.
- Al Sur: Delegación Gustavo A. Madero.
- Al Oriente: Ecatepec de Morelos.
- Al Poniente: Delegación Gustavo A. Madero.

Ubicación geográfica de San Juan Ixhuatepec:

Latitud 19° 31' 8.4", longitud 99° 06' 32.7", altitud 2250msnm

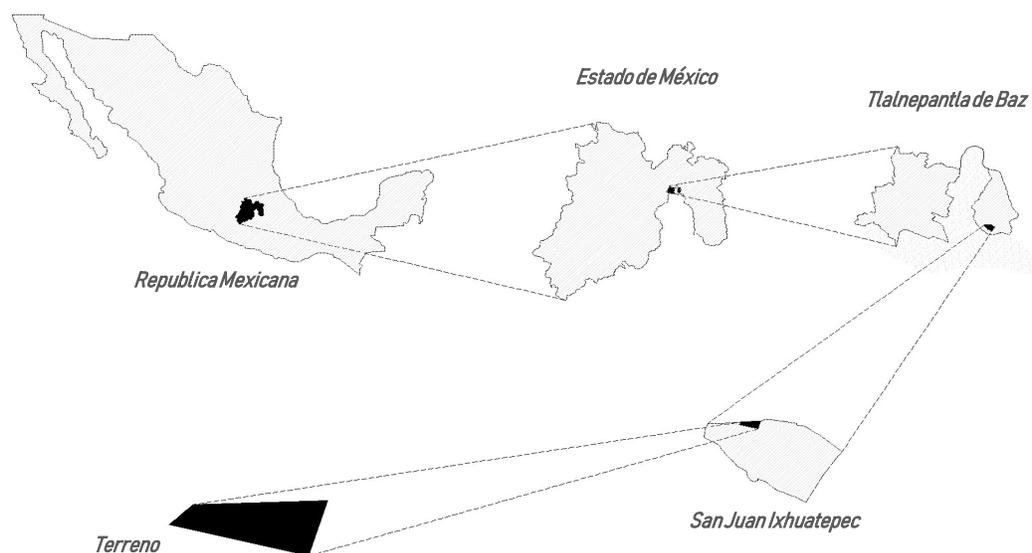


Fig. 1.- Mapa de localización de San Juan Ixhuatepec, partiendo del Estado de México. Fuente propia.

1.1.3.2. DEFINICIÓN DE LA(S) ZONA DE ESTUDIO.

Los análisis a desarrollar tendrán 3 escalas de zona de estudio.

• **Regional:** Tlalnepantla de Baz zona oriente y colonias colindantes a San Juan Ixhuatepec de la delegación Gustavo A. Madero. Por la cercanía de dichas colonias al predio asignado para el proyecto "Parque de las Artes" por Presidencia municipal de Tlalnepantla de Baz.

• **Local:** Pueblo de San Juan Ixhuatepec. Por la interrelación directa social, urbana y espacial que existe entre el Parque Hidalgo y San Juan Ixhuatepec.

• **Puntual:** Terreno asignado para el proyecto "Parque de las Artes" por Presidencia municipal de Tlalnepantla de Baz.

Siendo un proyecto que contempla dos espacios arquitectónicos (parque público y escuela de iniciación artística), los criterios de análisis sociales y urbanos no poseen la misma magnitud de campo de acción. A continuación se presentan dichos criterios.

Para la escuela:

- Se analizó y cuantificó la población de la zona de estudio **regional** entre los 5 y 40 años de edad de Tlalnepantla de Baz Zona Oriente y de 19 colonias al norte de la delegación Gustavo A. Madero, por la cercanía de dichas colonias con el predio asignado para el proyecto (ver capítulo 2.3.1). Este dato es el que define la dotación y capacidad que se requiere en la zona para una escuela artística.

Fuente: Datos obtenidos del INEGI, 2010. El recuadro señala el mayor sector de población.

www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem04/info/mex/./ci15104_07.xls

Para el Parque:

- Para el análisis de las condicionantes urbanas se toma únicamente la poligonal que comprende el pueblo de San Juan Ixhuatepec. que es la zona de estudio **local**.

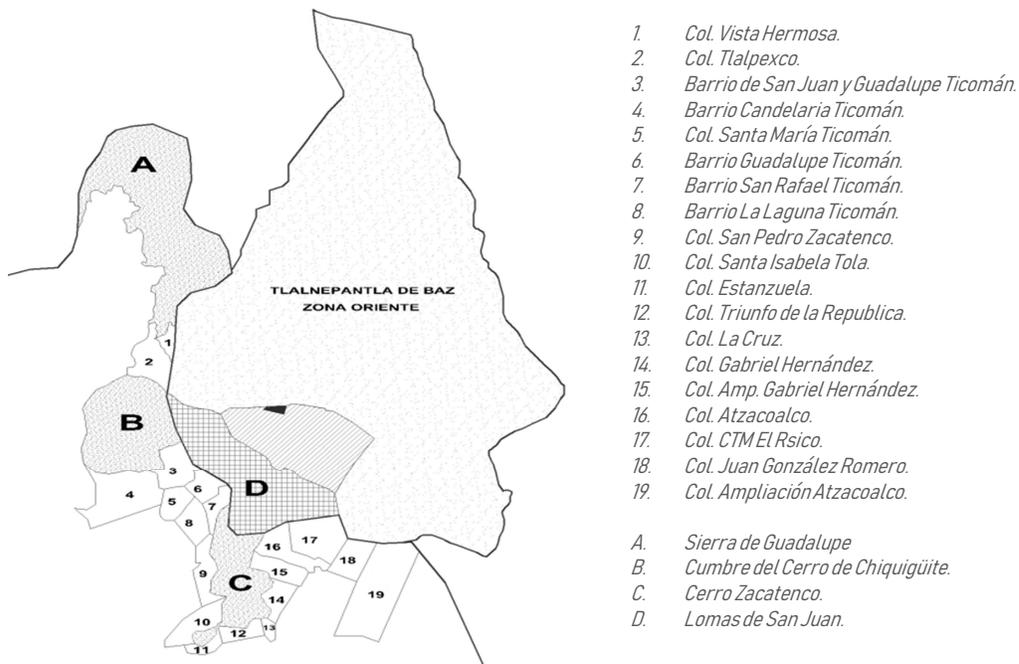


Fig. 2.- Mapa de San Juan Ixhuatepec zona Oriente y 19 colonias del norte de la delegación Gustavo A. Madero. Fuente propia.

El factor determinante para delimitar el estudio urbano de la escuela, fue el radio de acción que se encuentra carente de una escuela de esta índole. La escuela de iniciación artística No. 3 se ubica en la Col. Tepetates, justo a 3.25 km del parque Hidalgo separado por el cerro Zacatenco.

Éstas 19 colonias representan 12% respecto al total de población de la Delegación Gustavo A. Madero. El numero total de habitantes entre los 5 y 40 años de edad de estas colonias es **80,395**. Por otra parte.

Tlalnepantla de Baz Zona Oriente, cuenta con **99,160** habitantes dentro de éste rango de edades.

Sumando la población que oscilan entre los 5 y 40 años de edad de la Delegación Gustavo A. Madero y el municipio Tlalnepantla de Baz Zona Oriente obtenemos el número de personas específicas a las que la escuela de iniciación artística pueda contribuir en su formación; 179,555 habitantes.

Fuente: Instituto Municipal de la Cultura Unidad de Investigación Histórica.



Fig. 4.-Parroquia de San Juan Bautista, construida en el Siglo XVI, remodelada el 1925, incorporando en su portada, un reloj donado por el Hacendado Hermilio Mena. Fuente propia



Fig. 5- Primera plana de periódico "El universal", con fecha del 20 de Noviembre de 1984. Fuente: El universal.



Fig. 6- Archivo de "El universal", Una fuga en una esfera de almacenamiento de gas fue lo que propició la explosión. Fuente: El universal.



Fig. 7- Archivo de "El universal", Mas de 200 familias perdieron prácticamente todo su patrimonio. Fuente: El universal.

Tlalnepantla viene del náhuatl, que se compone, en mexicano, de *tlalli*: "tierra" y de *nepantla*: "en medio"; significa: **"En medio de la tierra"**. Alude a su antigua ubicación entre las tierras de los otomíes y de los mexicanos. **Baz** es en honor de **Gustavo Baz Prada**, nativo de Tlalnepantla, revolucionario valeroso, destacado político, dos veces gobernador del Estado de México y eminente médico. San Juan Ixhuatepec se ubica en la zona oriente del Municipio Tlalnepantla de Baz. Ixhuatepec proviene de la lengua náhuatl, esta compuesto por tres palabras: *Ixhuatl*: hoja; *tepetl*: cerro, monte; *c*: lugar, por lo tanto sus posibles significados serían **"lugar o cerro de las hojas"**, **"lugar entre cerros"**, o **"cerro lejano de las hojas"**. Su origen data del Siglo XVI, y el primer propietario de estas tierras fue Don Diego de Mendoza Austria y Moctezuma. Fue hasta el año de 1804 que se le dio la categoría de Pueblo y se nombró a su primer Alcalde o gobernador a don Juan de los Ángeles Rivero. El Templo de San Juan Bautista inicio su construcción en 1539, pero sufrió demasiadas modificaciones, siendo terminada con aportaciones de los vecinos con cantera blanca, hasta el año de 1616, y nuevamente remodelada en 1925 con cantera gris y rosa, con un detalle donado por el entonces dueño del Rancho San José: Hermilio Mena. Desde sus inicios, la Fiesta de Los Naturales o la fiesta Patronal, se ha venido acompañando de procesiones, la elaboración de las tradicionales portadas adornadas con flores, cantos, novenarios, misas de gallo, música con bandas de viento, danzas, juegos pirotécnicos, quema de castillos, toritos, la tradicional feria y ricos platillos típicos de kermese.

Uno de los eventos que más han marcado al pueblo de San Juan Ixhuatepec, es la explosión ocurrida en año de 1984 de la planta de PEMEX que ahí se encuentra. Este desastre (valorado como uno de los más grandes en la historia de México) toma mayor presencia e impacto en la investigación, ya que el terreno contemplado para la ejecución del proyecto **"Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec"** está directamente vinculado con dicha catástrofe.

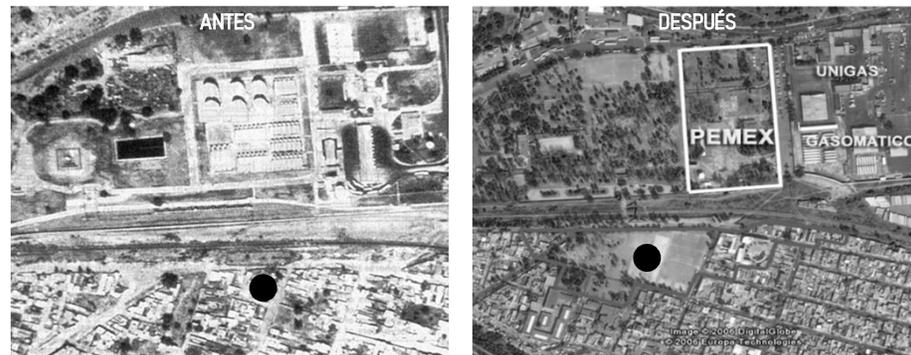


Fig. 3.- Comparativa de la zona antes (izquierda) y después (derecha) de la explosión. El punto negro indica la localización del Parque Hidalgo.

En la mañana del 19 de Noviembre de 1984, una explosión de gran magnitud hizo estremecer a los habitantes de la colonia San Juan Ixhuatepec, ocasionando más de 500 muertes y pérdidas de viviendas. La zona más cercana a la planta de PEMEX fue la más afectada. 7 cuadras fueron declaradas como pérdida total debido a los grandes daños que sufrieron las construcciones. Con el transcurrir de los años, el área afectada quedó en abandono, y en la década de 1990 el gobierno del Estado de México destinó su uso para espacio público, denominándolo **"Parque Hidalgo"**. El Parque Hidalgo consta de dos canchas de fútbol soccer, una de voleibol, dos de basquetbol, áreas de juegos infantiles y plaza cívica donde se ubica un altar elaborado por los habitantes para realizar una ceremonia en memoria a los eventos ocurridos. A este parque la comunidad le ha renombrado **"Parque de los Muertos"**. Con esto, se puede apreciar el notable descontento social que impera en los habitantes de la región por las secuelas que dejó.

El gobierno argumenta que éste parque se encuentra en desuso, sin embargo es un punto de encuentro importante para los habitantes de San Juan Ixhuatepec los días sábado y domingo teniendo mayor importancia que el deportivo de la colonia colindante (centro deportivo Cri-Cri).



Fig. 8.- Archivo de periódico "La jornada". Artículo referente al aniversario de la explosión de la planta de Pemex de San Juan Ixhuatepec.

"A las 5.40 horas de la madrugada, aproximadamente, el lunes 19 de noviembre de 1984, "el cielo se encendió de golpe" en San Juan Ixhuatepec o San Juanico, una colonia popular del estado de México. Por la fuerza de la explosión en las instalaciones de Pemex, la primera de siete en cadena, las llamas —se dijo— alcanzan en algún momento los dos kilómetros de altura y vuelan a 300 metros o más los tanques de acero, de 12 metros de largo y 2.5 metros de diámetro, y más de 30 toneladas de peso (hay pedazos de tanque que viajan cerca de dos kilómetros). El hongo ilumina un ámbito enorme, que incluye los municipios de Santa Clara, Tlalnepantla y Ecatepec."

Carlos Monsiváis.

Cuadernos Políticos, número 42, México D.F., ed. Era, enero-marzo, 1985, pp. 87-101.

Fig. 3.- Fotografía del 30 aniversario de la explosión de la planta de PEMEX. Los habitantes se manifiestan en la explanada del parque Hidalgo.

Periódico El Universal. Foto: Juan Manuel Barrera

1.2. ASPECTOS NORMATIVOS.

1.2.1. GACETA MUNICIPAL DE TLALNEPANTLA DE BAZ.

En la **tabla 1**, se obtuvo el tema de tesis que se propone en éste documento. El ayuntamiento de la presidencia municipal de Tlalnepantla de Baz plantea en su apartado de obras y estrategias, la construcción de un Centro de Cultura y Artes en zona oriente, en San Juan Ixhuatepec, sin embargo la investigación respalda la propuesta de desarrollar la Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec. Integrando en su conjunto un *Parque Urbano* y una *Escuela de Iniciación Artística*.

Descripción del Proyecto	Capacidad del Programada	Localización	Fuentes de Financiamiento	Periodo de Ejecución	Impactos Esperados	Población Beneficiada
Centro de Cultura y Artes Zona Oriente	2 millones 500 mil habitantes anuales	Pueblo de San Juan Ixhuatepec	Federal	2016-2018.	Crear un espacio digno para la impartición actividades artísticas y culturales.	2 millones 500 mil habitantes anuales

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2016-2018 101

Tabla 1.- Sección de tabla de obras y estrategias. Fuente: Gaceta municipal de Tlalnepantla de Baz 2016-2018, pagina 101.

1.2.1. SISTEMA NORMATIVO DE SEDESOL (ahora Secretaría del bienestar).

Los datos obtenidos en la plataforma del Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA) y en las tablas de SEDESOL, se encuentran muy bien relacionados entre sí, respecto a las escuelas de las artes, ya que, tanto los rangos de edad, densidad de alumnos por aula y número de aulas por cantidad total de usuarios son las mismas cifras en ambas configuraciones. Por éste motivo se decide incluir los datos que SEDESOL propone en lo referente a la dotación de espacios para una **escuela integral de artes**.

Partiendo de la densidad de población a la que podrá asistir la escuela de iniciación artística (definida en el sub tema 2.3.1), el rango de acción apropiado que señala SEDESOL es **estatal** (de 100,000h a 500,000h), y las **UBS** (aulas) mínimas son 13 para un correcto funcionamiento. Teniendo éste parámetro, la escuela se planteará de 20 aulas (No. De Aulas que contienen las escuelas de iniciación Artística del INBA), así, la escuela tendrá una capacidad de uso para 1,000 alumnos.



Fig. 9.- Portada de la Gaceta municipal de Tlalnepantla de Baz 2016 - 2018.

UBS: Siglas utilizadas en las normas de SEDESOL para el concepto de Unidades Básicas de Servicio.

Las normas de SEDESOL también hacen una lista de “Componentes arquitectónicos”. Este listado cubre las necesidades de una escuela integral de artes de forma genérica, por ello, no se ha incluido como referencia en la investigación para qué la lista de necesidades surja a partir de la investigación del sitio y así, integrando los requerimientos que San Juan Ixhuatepec demande.

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO						
SUBSISTEMA: Cultura (INBA)						
ELEMENTO: Escuela Integral de Artes						
1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA						
JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION	(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	●	●	■			
LOCALIDADES RECEPTORAS			◀	◀	◀	◀
LOCALIDADES DEPENDIENTES						
RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	60 KILOMETROS (1 hora)					
RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	EL CENTRO DE POBLACION (30 MINUTOS)					
POBLACION URBANA POTENCIAL	POBLACION ENTRE 8 Y 40 AÑOS DE EDAD					
UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	AULA TIPO					
CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS (alumnos)	25 ALUMNOS POR AULA TIPO POR TURNO (máximo)					
TURNO DE OPERACION	2	2	2			
CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (alumnos)	50	50	50			
POBLACION BENEFICIARIA POR UBS (habitantes) (1)	10,000	15,000	8,500			
M2 CONSTRUIDOS POR UBS	124 A 156 (m2 construidos por aula tipo)					
M2 DE TERRENO POR UBS	176 A 221 (m2 de terreno por aula tipo)					
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	0.65 A 0.87 CAJONES POR AULA TIPO					
CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (aulas tipo)	50 A (+)	7 a 33	8 a 10			
MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS/aula tipo)	52	20	8			
CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE (2)	1	1	1			
POBLACION ATENDIDA (habitantes por módulo)	500,000 A (+)	500,000	100,000			

OBSERVACIONES: ● ELEMENTO INDISPENSABLE ■ ELEMENTO CONDICIONADO
 INBA= INSTITUTO NACIONAL DE BELLAS ARTES
 (1) Incluye a población total y del área de influencia.
 (2) Operativa y administrativamente se establece una sola escuela integral de artes por ciudad, de acuerdo a los módulos tipo recomendables y los rangos de población habitada.

Tabla 2.-Planteamientos de localización y dotación general y urbana para escuela integral de artes. Fuente: SEDESOL, tomo I, pag. 162

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO						
SUBSISTEMA: Cultura (INBA)						
ELEMENTO: Escuela Integral de Artes						
3. SELECCION DEL PREDIO						
JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION	(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS/aula tipo)	52	20	8			
M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	6,427	3,395	1,252			
M2 DE TERRENO POR MODULO TIPO	9,137	4,653	1,767			
PROPORCION DEL PREDIO (ancho / largo)	1: 1 A 1: 2					
FRENTE MINIMO RECOMENDABLE (metros)	90	60	30			
NUMERO DE FRENTE RECOMENDABLES	3 A 4	2 A 3	2 A 3			
FENDENTES RECOMENDABLES (%)	2% A 8% (positiva)					
POSICION EN MANZANA	COMPLETA	CABECERA	CABECERA			
REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	●	●	●			
AGUA POTABLE	●	●	●			
ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE	●	●	●			
ENERGIA ELECTRICA	●	●	●			
ALUMBRADO PUBLICO	●	●	●			
TELEFONO	●	●	●			
PAVIMENTACION	●	■	■			
RECOLECCION DE BASURA	●	●	●			
TRANSPORTE PUBLICO	●	●	●			

OBSERVACIONES: ● INDISPENSABLE ■ RECOMENDABLE ◊ NO NECESARIO
 INBA= INSTITUTO NACIONAL DE BELLAS ARTES

Tabla 3.-Planteamientos de localización y dotación general y urbana para escuela integral de artes. Fuente: SEDESOL, tomo I, pag. 164

CAPITULO I
CAPITULO II
CAPITULO III
CAPITULO IV
CAPITULO V

ANTECEDENTES.

MEDIOS.

ANÁLISIS DEL PROYECTO.

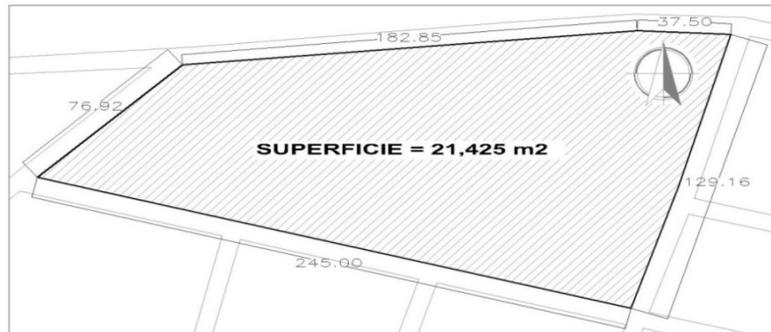
PROYECTO EJECUTIVO.

ANEXOS.

2.1. MEDIO FÍSICO.

2.1.1. TERRENO.

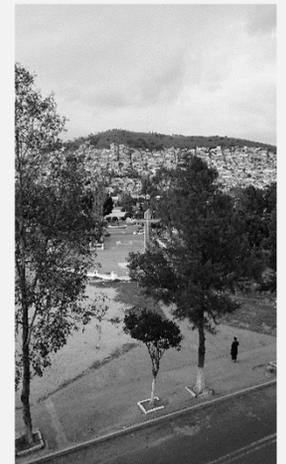
El terreno asignado por el ayuntamiento de Tlalnepantla de Baz para la elaboración de este proyecto, localizado en el extremo norte del pueblo de San Juan Ixhuatepec, está delimitado al norte por la calle Ignacio Zaragoza, al sur por la calle Sebastián Lerdo de Tejada, al poniente por la Av. Petroleros y al oriente por la Av. Aquiles Serdán. Actualmente alberga un espacio público denominado **"Parque Hidalgo"**. Es un polígono irregular, cuenta con una superficie de 21,425 m².



Actualmente, el parque Hidalgo cuenta con una cancha de fútbol soccer, 2 canchas de básquet bol, una cancha de vóley bol, juegos infantiles, jardineras, bancas y un altar conmemorativo a los 30 años de la explosión de San Juan Ixhuatepec (el altar se realizó con recursos de los habitantes de San Juan Ixhuatepec). El parque Hidalgo es muy concurrido por los pobladores de la zona con fines de esparcimiento y también como centro cívico para ubicar campañas organizadas por el gobierno, como jornadas de salud, gastronómicas, etc. Los espacios más concurridos son el campo de fútbol soccer (en el cual se organizan torneos) y cada 19 de noviembre, el altar antes mencionado para conmemorar un año más de lo sucedido en ese lugar. Las demás zonas del parque son menos concurridas y se aprecian con deterioro debido al carente mantenimiento.



Fuente: Estudio de campo a través de una visita realizada al parque Hidalgo, el día 25 de septiembre de 2018.



Fuente: Plan parcial de desarrollo urbano de Tlalnepantla de Baz 2010 - 2016.

2.- Reglamento de construcción para el Distrito Federal, 2018.

2.1.2. SUELO.

2.1.2.1. RESISTENCIA DE SUELO.

El Municipio de Tlalnepantla de Baz se ubica dentro de la provincia fisiográfica del *Eje Neovolcánico*. Se encuentra constituida por afloramiento de rocas de origen ígneo y sedimentario, representados por rocas ígneas de tipo lavas, brechas, tobas, basaltos, riolitas y andesitas, estas últimas predominan en un 70% principalmente en toda la topografía de la Sierra de Guadalupe. En la zona de la Sierra de Guadalupe son del tipo feozem háplico, con una capa superficial rica en materia orgánica y en nutrientes; por encontrarse en laderas se erosiona con facilidad. Se asocia a un feozem calcárico; además, un tipo de suelo 1 (Loma) y cuenta con la composición de *litosol*.



Fig. 15.- Mapa de tipos de suelo del valle de México. **Fuente:** Productos generados por el CIRES, en conmemoración al 30 aniversario del sismo de 19 de septiembre de 1985.

La definición que el Reglamento de construcción de la CDMX edición 2016, en su artículo 170, es la siguiente:

- **ARTÍCULO 170.-** Para fines de este Título, el Distrito Federal se divide en tres zonas con las siguientes características generales: **Zona I.** Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados 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 explotar minas de arena. 2

2.1.2.2. TOPOGRAFÍA.

En el territorio municipal se encuentran dos unidades geomorfológicas: la Sierra de Guadalupe y la planicie. La primera se localiza al norte del Municipio con altitud de 2,250 a los 2,700 m.s.n.m. Tlalnepantla, tiene una altitud promedio de 2,250 m.s.n.m. con pendientes menores al 6%. El municipio de Tlalnepantla de Baz cuenta con una zona de preservación ecológica siendo esta la sierra de Guadalupe, que representa casi un 22.10 % de la totalidad del territorio del municipio. Parque Hidalgo cuenta con una superficie sensiblemente horizontal.

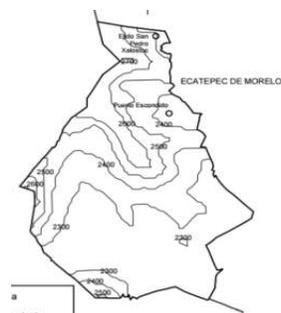


Fig. 16.- Plano topográfico de Tlalnepantla de Baz, zona oriente. **Fuente:** Plan parcial de desarrollo urbano de Tlalnepantla de Baz 2010 - 2016.

La composición tectónica que confluye en el municipio de Tlalnepantla de Baz consta de 4 tipos principalmente; 2 clasificados como terciarios y 2 como cuaternario.

- **Tmv.-** incluye lavas basálticas y andesíticas indiferenciadas en la Sierra de Angangueo, límite con el estado de Michoacán; dacita del área de Santiago del Monte, andesita del área de Toluca Calixtlahuaca; andesita y dacita de las áreas Chapa de Mota, de Yodeje-Atacomulco, de las Sierras de Guadalupe, Patlachico y Tepoztlán; rocas volcánicas del área de San Juan.
- **Tov.-** Incluye derrames piroclásticos y toba de composición riolítica a riodacítica de la Riolita Tilzapotla en la región sur y surponiente del estado; rocas volcánicas no diferenciadas del Grupo Pachuca en la porción norte; rocas andesíticas y riodacíticas de la Formación Xochitepec en la cuenca de México.
- **Tpvc.-** Principalmente rocas volcánicas epicásticas: abanicos aluviales coalescentes, depósitos laháricos y de ceniza volcánica en algunos lugares. Incluye a las formaciones Cuernavaca, Chontalcuatlán Tarango y Calpulalpan.
- **Qal.-** Lava, arena y limos con interestratificación de ceniza volcánica en los Valles de México y Toluca y en otras depresiones pequeñas, resultado del bloque de drenaje por la actividad volcánica, así como a lo largo de ríos y arroyos.

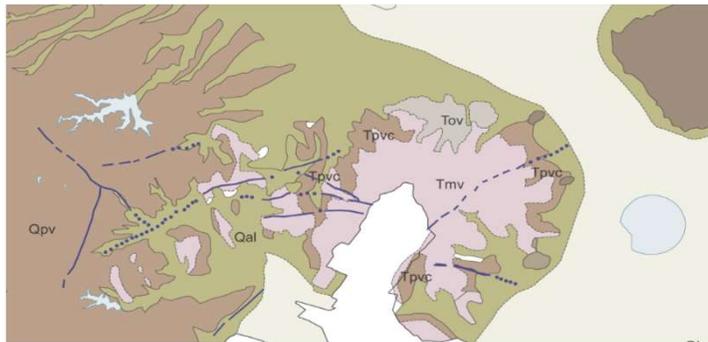
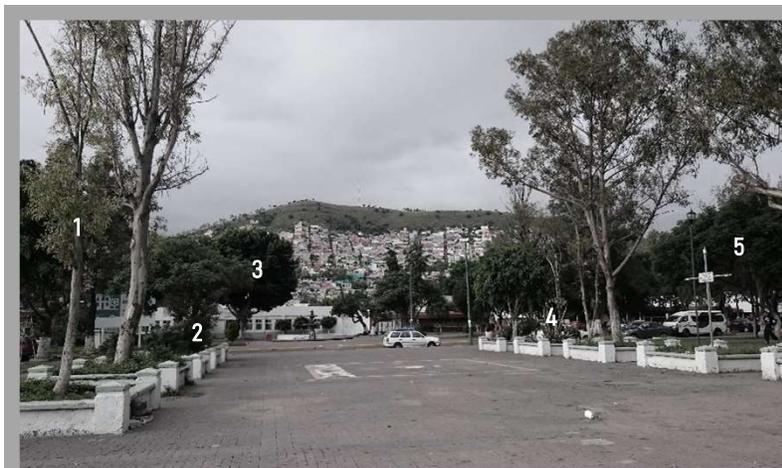


Fig. 17.- Mapa de localización de tipos de suelo. Fuente: Plan parcial de desarrollo urbano de Tlalnepantla de Baz 2010 - 2016.

Existen grandes extensiones de reserva natural en Tlalnepantla de Baz, estas zonas se han preservado con todas sus riquezas naturales. La flora existente hoy en día en la zona urbana de Tlalnepantla de Baz, es resultado de la plantación de árboles y plantas de ornato y otras especies realizada por sus habitantes. Las especies silvestres más abundantes en esta región son fresno, tule, sauce, jacaranda, pirul, ficus, bugambilia, eucalipto, cactáceas, pino principalmente.



1. Eucalipto.
2. Bugambilia.
3. Ficus.
4. Sábila.
5. Pino.

Fig. 18.- Plaza cívica del parque Hidalgo. Imagen que muestra la diversidad de fauna dentro del predio del parque. Fuente propia.

2.1.3. INFRAESTRUCTURA REGIONAL.

En Tlalnepantla de Baz zona oriente se encuentran gran número de ductos y estaciones de servicio de PEMEX. Por ésta razón, algunas avenidas y calles, cuentan con señalamientos que indican no construir o excavar en la periferia por la existencia de ductos subterráneos de componentes químicos que tienen cómo destino las plantas de PEMEX.



Fig. 19.- Señalamientos de PEMEX dentro del parque Hidalgo que indican no construir o excavar en ciertas zonas del predio. Fuente propia.



Fig. 20.- Plano urbano de infraestructura existente en San Juan Ixhuatepec. Fuente propia.

2.2.1. TEMPERATURA.

El Sistema Meteorológico Nacional cuenta con una estación de servicio en San Juan Ixhuatepec. Ésta unidad de captura climatológica nos indica que la temperatura de San Juan Ixhuatepec oscila entre los -6.8°C (temperatura mínima) y los 35°C (temperatura máxima). La temperatura media anual oscila alrededor de los 16.2°C y es durante el verano donde esta media aumenta a 18.5°C; existen máximas de hasta 27.3°C en las estaciones secas y mínimas de hasta 10.3°C en el periodo invernal. En la siguiente tabla se muestran las temperaturas máximas, medias y mínimas del periodo 1952 a 2010.

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP. MÁXIMA	21.90	23.40	25.70	26.70	26.80	25.00	23.50	23.50	23.00	22.80	22.60	21.80	23.90
TEMP. MEDIA	13.00	14.30	16.70	18.30	19.00	18.50	17.50	17.50	17.20	16.10	14.60	13.50	16.40
TEMP. MÍNIMA	4.10	5.30	7.70	9.80	11.20	12.10	11.50	11.50	11.40	9.40	6.70	5.20	8.80

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACIÓN	8.70	5.30	12.90	22.40	49.30	119.50	121.80	120.20	102.60	46.60	9.80	8.90	628.00

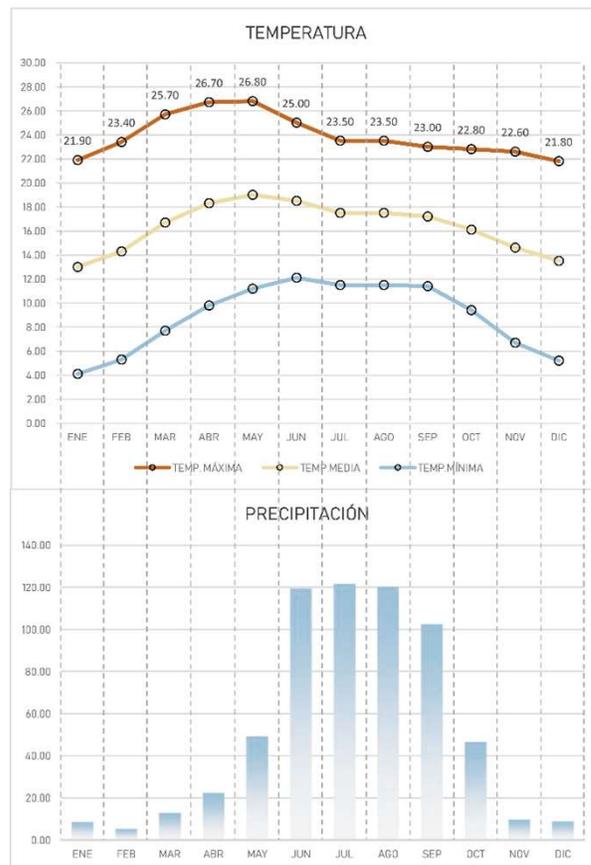


Tabla 4.-Relación entre temperatura y precipitación. A menor precipitación, mayor temperatura; a mayor precipitación, menor temperatura

2.2.2. HUMEDAD RELATIVA.

Las precipitaciones pluviales se concentran, hasta en un 80 por ciento, en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, alcanzando una media total de 160.1 mm, mientras que durante el periodo invernal suman una media de 5.1 mm. Al año, el municipio recibe un total aproximado de 805 mm de lluvia y la estación seca comprende los meses de diciembre a abril según la estación hidrometeorológica de Las Arboledas.

2.3. MEDIO URBANO.

2.3.1. VALOR Y TENENCIA DE LA TIERRA.

La tenencia de la tierra y el uso de suelo en Tlalnepantla se presenta en dos grandes rubros: lo urbano y lo no urbanizable. Dentro del primero se contempla la diversidad de usos, siendo el principal uso del suelo el habitacional. En lo que respecta a la zona no urbanizable, se consideran dentro de ésta a las zonas de preservación ecológica, principalmente la Sierra de Guadalupe, así como las zonas de restricción federal.

Las actividades primarias prácticamente han dejado de tener presencia, por lo que la estructura económica de Tlalnepantla refleja, fundamentalmente, una economía de corte urbano.



Fig. 21.- Saturación del suelo en Tlalnepantla de Baz. En el fondo se aprecia el cerro del Chiquigüite. Fuente: Google Earth.

2.3.2. USO DE SUELO.

La densificación considerable de la ocupación del suelo en las zonas colindantes al área metropolitana, es debido a la falta de planeación de crecimiento del valle de México y a la centralización de fuentes económicas y comerciales que posee la ciudad de México. Víctima de ello, es (entre otros) el municipio de Tlalnepantla de Baz.

A continuación se presenta una tabla extraída de la Gaceta Municipal de Tlalnepantla de Baz, dónde se exponen los porcentajes de ocupación del suelo en relación a su uso.

Uso de Suelo	Poniente.	Oriente.	Totales	Porcentaje del Suelo Municipal
Habitacional Medio.	4,947,881.69	379,211.24	5,327,092.93	6.36%
Habitacional Popular.	7,285,632.23	5,750,428.79	13,036,061.02	15.57%
Habitacional Residencial.	1,709,825.31	0	1,709,825.31	2.04%
Multifamiliar.	1,670,376.00	178,118.46	1,848,494.46	2.21%
Interés Social.	542,290.16	0	542,290.16	0.65%
Equipamiento Privado.	475,805.94	18,280.25	494,086.19	0.59%
Equipamiento Público.	3,073,126.63	806,659.87	3,879,786.50	4.63%
Baldíos.	2,671,579.98	1,119,234.89	3,790,814.87	4.53%
Infraestructura.	3,961,250.62	60,563.68	4,021,814.30	4.80%
Comercial.	1,993,184.81	173,660.22	2,166,845.03	2.59%
Industrial.	8,262,335.33	1,974,534.45	10,236,869.78	12.22%
Mixto Comercial.	2,572,714.14	263,656.30	2,836,370.44	3.39%
Mixto Industrial.	687,915.56	414,042.15	1,101,957.71	1.32%
Área Verde.	1,719,028.87	766,475.89	2,485,504.76	2.97%
Preservación Ecológica.	7,936,547.84	7,554,998.14	15,491,545.98	18.50%
Vialidades.	-	-	14,770,958.67	17.64%
Total.			83,740,318.11	100%

Tabla 5.-Tabla de distribución del uso y ocupación del suelo en Tlalnepantla de Baz zona Oriente.

Fuente: INEGI.

En la actualidad, el suelo catalogado como urbano representa el 81.5% de los 83.7 km² del territorio del municipio de Tlalnepantla de Baz, el restante 18.5% es suelo no urbanizable que pertenece en su mayor parte al Parque Estatal Sierra de Guadalupe. la Zona Oriente por su parte cuenta con 9 682 151 m² de suelo urbanizado, en la Zona Oriente la vivienda popular es el uso de suelo más común. Dentro de ésta zona se encuentra el parque Hidalgo. Las colindancias del Parque Hidalgo son viviendas unifamiliares, comercios, pero principalmente se ubican dos plazas de acceso, una perteneciente al centro de salud de la región y la otra plaza forma parte de la escuela de artes y oficios (EDAYO) Tlalnepantla. Actualmente, ambas plazas de acceso se encuentran en estado de abandono.

Fuente: Plan parcial de desarrollo urbano de Tlalnepantla de Baz 2010 - 2016.

Para tener mayor certeza de los usos de suelo real que posee el pueblo de San Juan Ixhuatepec, se realizó un levantamiento urbano a partir de dos tipos de recorridos, uno peatonal en las calles más próximas al Parque Hidalgo y el otro realizado con aplicación Google maps en las demás vialidades que comprenden dicho pueblo. Se detectaron 5 tipos diferentes de uso de suelo. **Habitacional, comercial, parques y jardines, equipamientos y baldíos.**

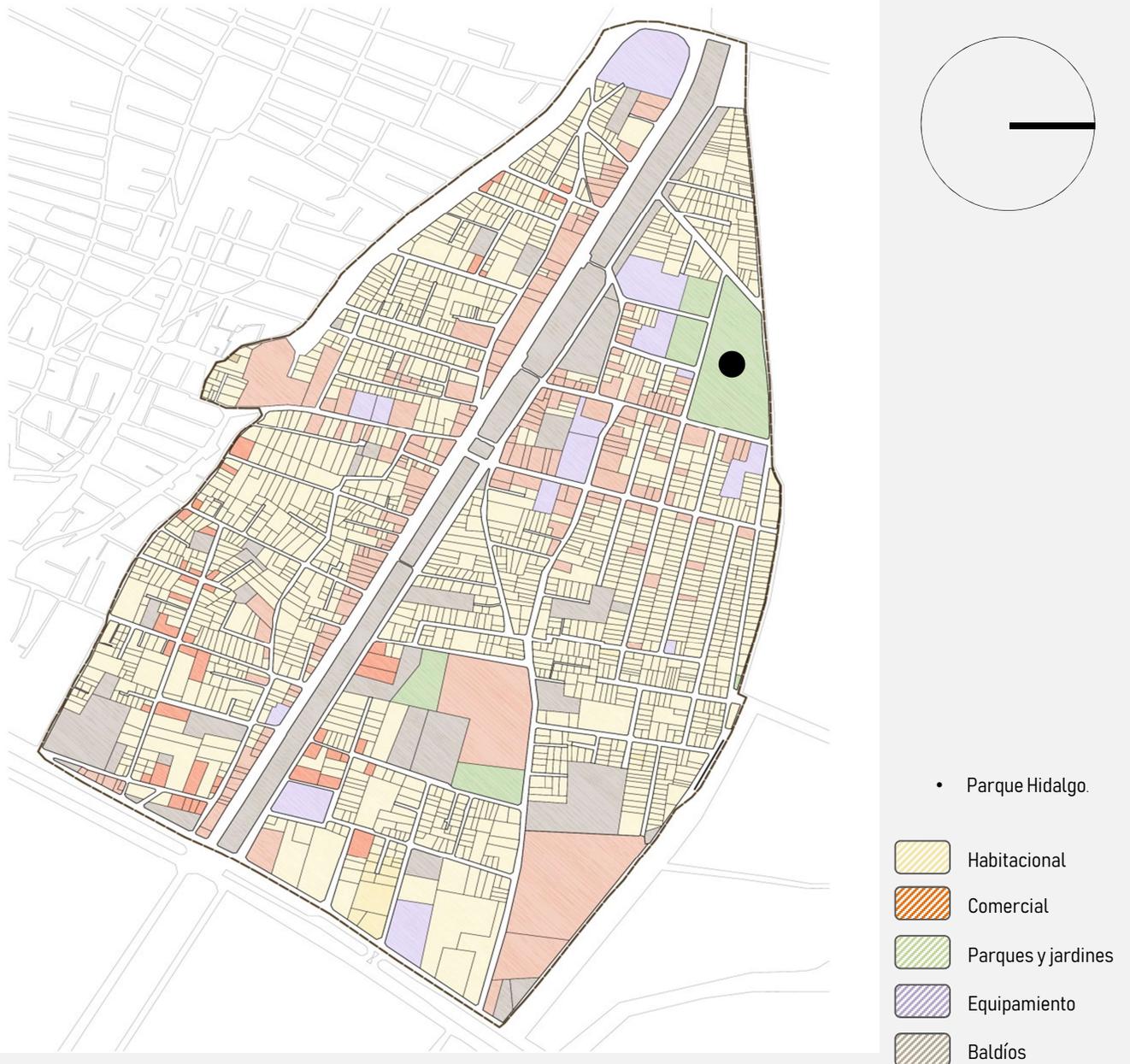


Fig. 22. -Plano urbano de usos de suelo del pueblo de San Juan Ixhuatepec. Fuente propia.

Fig. 17.- Fotografía que muestra el tipo de luminarias con celda solar que existen en el parque Hidalgo. En el fondo se distingue el cerro de Zacatenco.

2.3.3. SERVICIOS.

2.3.3.1. AGUA POTABLE.

En Tlalnepantla de Baz el Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (O.P.D.M.) es la dependencia municipal encargada de prestar los servicios necesarios en lo referente al recurso hídrico. La red de agua potable se suministra a la población de las 265 comunidades del municipio a través de las 31 redes de distribución primaria y 46 de distribución secundaria. San Juan Ixhuatepec se encuentra dentro de las comunidades que abastece la red primaria.

2.3.3.2. DRENAJE.

El drenaje del municipio de Tlalnepantla de Baz cuenta con un sistema combinado que permite recolectar, trasladar y alejar las **aguas residuales y pluviales por un mismo conductor**, a través de una vasta red de atarjeas y colectores que cubre materialmente todo el municipio.

2.3.3.3. ALUMBRADO PÚBLICO.

En el municipio de Tlalnepantla de Baz, existe una cobertura del 99% en materia de electrificación y alumbrado público, existen en la localidad un total de 33 mil 221 luminarias distribuidas entre sus 265 comunidades, estas son de 70 watts con 29 mil 342 unidades distribuidas a lo largo de vialidades y espacios públicos del municipio. En san Juan Ixhuatepec el alumbrado público es parcialmente eficiente, ya que un número considerable de sus lámparas han dejado de funcionar y la instancia encargada de cambiar y dar mantenimiento a las luminarias (CFE) no da respuesta inmediata a la reposición de las mismas. El tipo de luminarias con las que cuenta la red de alumbrado público en San Juan Ixhuatepec son lámparas de mercurio principalmente. El parque Hidalgo cuenta con 10 lámparas que se alimentan de energía solar, pero lamentablemente los soportes no cuentan con luminarias.



Fig. 23.- Tipo de luminarias con celda solar existentes en el parque Hidalgo. En el fondo se distingue el cerro de Zacatenco. Fuente propia.

2.3.3.4. VIALIDAD MUNICIPAL.

San Juan Ixhuatepec esta conectado por arterias viales importantes. En dirección oriente – poniente, cruza la vialidad Periférico Norte. En dirección norte – sur, se encuentra la carretera federal México – Pachuca, misma que delimita en la parte oriente a San Juan Ixhuatepec. A través de estas dos vialidades principales, es que se puede llegar de forma vehicular a San Juan Ixhuatepec, desde el valle de México.

Las principales vialidades que interconectan la zona oriente de Tlalnepantla de Baz son periférico, insurgentes norte. A través de estas, los habitantes de San Juan Ixhuatepec logran acceder a la ciudad de México, destino que la gran mayoría de los locatarios, utiliza. En la siguiente imagen, se localizan las vialidades mas importantes que forman parte de la poligonal de San Juan Ixhuatepec.

Fuente: Plan parcial de desarrollo urbano de Tlalnepantla de Baz 2010 - 2016. /Google maps.



Fig. 24. -Plano urbano de vialidades y nodos vehiculares del pueblo de San Juan Ixhuatepec. Fuente propia.

En las inmediaciones de San Juan Ixhuatepec se encuentran vialidades tanto primarias como regionales (Periférico norte e Insurgentes norte) que dotan de diversas posibilidades de accesibilidad a través de transporte público (aunque las condiciones de los camiones son deficientes). La siguiente tabla indica los transportes que en su ruta pasan por el pueblo de San Juan Ixhuatepec.

TRANSPORTE PÚBLICO EN SAN JUAN IXHUATEPEC			
TIPO	NOMBRE	DE	A
Microbús	Ruta 68	Metro la raza	Villa de las Flores, Coacalco
Microbús	Ruta 64	Paradero Indios Verdes	Caracoles (Fatima)
Microbús	San Pedro Santa Clara	Bosque de los Cedros	Metro Indios Verdes
Microbús	San Pedro Tambos - Indios Verdes	San Pedro Tambos	Indios Verdes
Microbús	Ruta 5	Metro Indios Verdes	Metro y Mexibus Ciudad Azteca
Microbús	Ruta 20	Metro Deportivo 18 de Marzo	Tren Suburbano Tlalnepantla
Microbús	Ruta 23	Metro Indios Verdes	Mexibus Ojo de Agua
Microbús	R-43	Metro Indios Verdes	Ecatepec
Microbús	R-74	Caracoles	Metro La villa (Basílica)
Microbús	R-207	Metro Múzquiz	Metro Indios Verdes
Microbús	R-318	Metro la raza	Tecámac
Microbús	R-552	Metro Indios Verdes	Apaxco

Tabla 6.-Tabla de rutas de transporte público existentes en San Juan Ixhuatepec. Fuente:Plan parcial de desarrollo urbano de Tlalnepantla de Baz 2010 - 2016

2.3.5. EQUIPAMIENTO.

En San Juan Ixhuatepec existen edificios de carácter público y privado de diversos sectores destinados para dar servicio a sus habitantes (salud, educación, deportivo, religioso, de comercio, etc.).

Instituciones educativas.

1. Escuela Secundaria técnica No. 24.
2. Colegio Emiliano Zapata.
3. Colegio Amada Mendivil.
4. Escuela de artes y oficios (EDAYO) Tlalnepantla.
5. Centro de capacitación e inclusión laboral para personas con discapacidad.

Edificios religiosos.

- A. Parroquia Santa Rosa Lima.
- B. Cementerio San Juan Ixhuatepec.
- C. Seminario conciliar del Espíritu Santo.
- D. Parroquia San Juan Bautista.

Instituciones público - gubernamentales.

- a. Organismo de agua potable, alcantarillado y saneamiento (ODPM).
- b. Instituto Nacional Electoral (INE).
- c. Delegación San Juan Ixhuatepec.

Parques públicos.

- o Parque hidalgo.

La cercanía que posee San Juan Ixhuatepec a la sierra de Guadalupe, el cerro de Zacatenco y el cerro del Chiquigüite, le brinda visuales con paisaje urbano y natural que se difuminan entre sí. A pesar de ser uno de los municipios con mayor densidad de población, el paisaje natural que se presenta en la zona perimetral al terreno, es muy basto.



Fig. 25.– Canchas existentes en el parque Hidalgo. En el fondo se distingue el cerro del Chiquigüite. Fuente propia.

San Juan Ixhuatepec no cuenta con un espacio exprofeso de mercado, sólo con una zona de comercio informal (tianguis) colindante a la parroquia San Juan Bautista que se extiende hasta la Av. Río de los remedios.



Fig. 26.– Cruce de las vialidades Río de los remedios (periférico) y Aquiles Serdán. Fuente: Google maps.

Al acceder a la zona norte de San Juan Ixhuatepec por Av. Periférico (río de los remedios), el comercio informal y los paraderos improvisados en camellones o esquinas de avenidas principales generan un paisaje urbano caótico y que refleja una falta de equipamiento dirigido al transporte público.



Fig. 27.– Vista dirección poniente de San Juan Ixhuatepec desde el segundo piso de Río de los remedios (periférico). Fuente: Google maps.

Fuente propia a través de un estudio en sitio.

Las rutas de transporte público que dan acceso a ésta localidad (San Juan Ixhuatepec) no se introducen mas en el pueblo, porque las vialidades no lo permiten, al ser muy estrechas. De ésta manera los conflictos que generan los negocios ambulante y las rutas de transporte público se mantienen concentrados en puntos muy específicos. Al caminar desde Av. Periférico un poco mas al norte, dentro de San Juan Ixhuatepec, el ruido, la saturación vehicular y cúmulo de personas transitando las avenidas, desaparece.



Fig. 29.-Vista dirección poniente de la calle Guillermo Prieto. Fuente: Google maps.



Fig. 30.-Vista dirección norte de la calle Lic. Benito Juárez. Fuente: Google maps.

Respecto al mobiliario urbano que se encuentra dentro de San Juan Ixhuatepec, se destacan puentes peatonales en la Av. Periférico, y elementos que contiene el parque Hidalgo, tales como bancas, jardineras, palapas y juegos infantiles. También destaca el altar realizado por los habitantes de la comunidad para conmemorar el 30 aniversario de la explosión del 19 de Noviembre de 1984.



Fig. 28.- Cruz de altar ubicado en Parque Hidalgo, en memoria de los decesos causados por la explosión de 1984. Fuente propia.



Fig. 31.- Vista de base de transporte colectivo en la Av. Río de los Remedios (Periférico) Fuente: Google maps.



Fig. 32.- Mobiliario urbano existente en el parque Hidalgo. Fuente propia.

2.4. MEDIO SOCIAL.

Fuente: Plan parcial de desarrollo urbano de Tlalnepantla de Baz 2010 - 2016

2.4.1. POBLACIÓN Y TASA DE CRECIMIENTO.

El municipio cuenta, según la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI, con 700,734 habitantes, de los cuales 337 mil 076 son hombres (48 por ciento) y 363 mil 658 (52%) son mujeres; en él vive el 4.33 por ciento de la población total del Estado de México y en los últimos cinco años aumentó 1.13 por ciento la población.

Tlalnepantla de Baz, población por sexo, tasa de crecimiento (TCI) y participación porcentual (PPE)					
Año	Total	Hombres	Mujeres	TCI	PPE
2000	721,415	350,158	371,257	0.00	5.51
2010	664,225	321,747	342,478	- 0.80	4.38
2015	700,734	337,076	363,658	1.13	4.33

Tabla 6.-Tabla referente al crecimiento de población de Tlalnepantla de Baz. Fuente: Plan parcial de desarrollo urbano de Tlalnepantla de Baz 2010 - 2016

Tlalnepantla de Baz forma parte del segundo entorno de crecimiento metropolitano de la Ciudad de México: comenzó su metropolización más temprano, desde la década de los cuarentas; el municipio tuvo un crecimiento neto cercano al 112 por ciento debido principalmente a los fenómenos de crecimiento social vinculados a la migración interestatal y posteriormente a su propio crecimiento natural

2.4.2. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN.

En lo que se refiere a la población, sobresale el decremento porcentual de población con edades entre 1 a 29 años, lo que es preocupante ya que el municipio muestra una estructura poblacional con tendencias al envejecimiento. Actualmente el Municipio se encuentra ocupado en un porcentaje de casi 50% por población de menos de 29 años y el otro 50% con población mayor a 29 años. Para evitar el envejecimiento de la población se requiere una mayor cantidad de fuentes de empleo, más seguras, de mejor calidad y con los derechos que marca la ley.

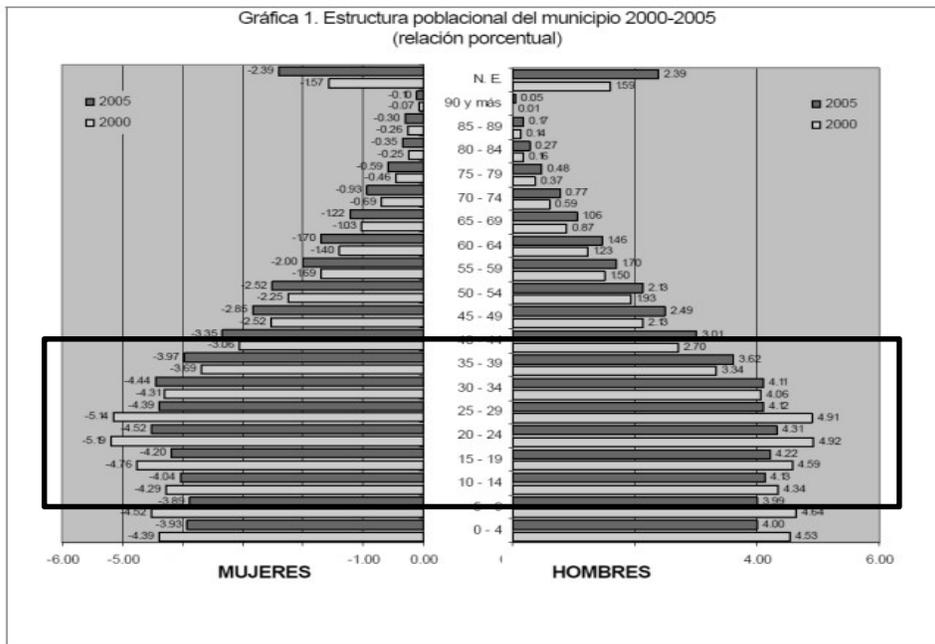


Tabla 7.-Tabla referente al crecimiento de población de Tlalnepantla de Baz. Fuente: Plan parcial de desarrollo urbano de Tlalnepantla de Baz 2010 - 2016

Tlalnepantla de Baz es uno de los municipios que a nivel nacional cuenta los más altos índices de hacinamiento y ocupación de superficie territorial en uso habitacional a pesar de contar con gran parte de su superficie destinado a reserva ecológica.

La densidad de población que presenta dicha entidad es de 8391.03 habitantes por kilómetro cuadrado. En las imágenes obtenidas en la aplicación google earth se puede apreciar, cómo la mancha urbana va ganando terreno en los cerros pertenecientes al cerro de Guadalupe.



Fig. 33.- Imagen captada de la aplicación Google Earth. En el fondo se encuentra el cerro del Chiquigüite.

2.4.4. NIVELES DE INGRESO.

El nivel de ingreso en su mayoría la población percibe un promedio de uno a dos salarios mínimos, éste representa el 36.19% de la PEA, contra el 35.67% del Estado, en segundo lugar se encuentran los que ganan de dos a cinco salarios mínimos con un 31.16%, esto nos da un total de 213,127 habitantes con un ingreso menor a cinco salarios mínimos. Tan sólo el 5.14% de la población percibe más de 10 salarios mínimos.

En San Juan Ixhuatepec, las principales fuentes de ingreso de los habitantes, proviene del auto-empleo y auto-comercio. Un porcentaje menor se traslada al área conurbada de la ciudad a trabajar.

El comercio informal es una actividad recurrente entre los habitantes de San Juan Ixhuatepec, principalmente en la Av. Río de los Remedios y en el centro urbano de esta localidad.



Fig. 34.- Imagen satelital de San Juan Ixhuatepec. Donde se distinguen las zonas de tianguis. Fuente: Google maps.

CAPITULO I
CAPITULO II
CAPITULO III
CAPITULO IV
CAPITULO V

ANTECEDENTES.
MEDIOS.
ANÁLISIS DEL PROYECTO.
PROYECTO EJECUTIVO.
ANEXOS.

La interacción entre usuarios y espacio es una parte fundamental para el correcto funcionamiento de cualquier proyecto arquitectónico. Esto se puede lograr, sólo si se analiza cada uno de los tipos de usuarios que habitarán el conjunto arquitectónico.

Los tipos de usuarios que convergen en la Escuela de Iniciación Artística y Parque Urbano, se clasificarán de la siguiente manera para su estudio e investigación:

Escuela de iniciación artística.

- Administrativos.
- Docentes.
- Alumnos.
- Mantenimiento.
- Vecinos.

Parque Urbano.

- Habitantes de San Juan Ixhuatepec.
- Deportistas.
- Mandatarios.
- Visitantes externos.

Administrativos. Son los encargados de llevar el control docente y estudiantil, planeación académica, y vinculación con los planteles del INBA externos. Los espacios que en dicha área se contemplan generalmente son dirección, subdirección, administración, secretaría técnica, coordinación académica y por área, difusión académica y cultural, sala de juntas, sanitarios, principalmente.

Docentes. Personas especializadas en la enseñanza responsables de impartir las cátedras correspondientes en aula y en campo. Los espacios destinados para ésta actividad son aulas, salones de usos múltiples, aula taller de ensayos, sala de profesores sala de firmas sanitarios principalmente.

Alumnos: Son las personas que recibirán la enseñanza de los profesores. Los espacios que generalmente se incluyen para los alumnos son: aulas, biblioteca, salas informáticas, espacios recreativos, comedor, sanitarios principalmente.

Se entrevistó a un alumno de la Facultad de Música; Juan Diego Cruz Córdoba.

“...Desde mi percepción, la educación formal de cualquier tipo de arte (Danza, Teatro, Artes Plásticas o Música) esta demasiado centralizada en pocas instituciones, o al menos pocas instituciones poseen las condiciones necesarias para un estudio profesional.

Hay municipios aledaños a la ciudad que tienen una riqueza musical muy basta y que incluso muchos compañeros que vienen de municipios como Naucalpan, Ecatepec, Atizapán, Cuautitlán y Tlalnepantla. Me he dado cuenta que al norte de la ciudad de México hay mucha actividad artística a nivel amateur y profesional, así que me resultaría pertinente tomar en cuenta en algún proyecto gubernamental, la creación de una academia artística de cualquier nivel en esa zona.”

Mantenimiento: Personal encargado de procurar y mantener las instalaciones en condiciones óptimas. Los espacios que requieren son: bodega de mantenimiento, taller, control de empleados, comedor, baños vestidores principalmente.

Deportistas: El parque Hidalgo cuenta con una gran afluencia de niños, jóvenes y adultos que acuden para realizar diversas actividades deportivas, cómo básquet bol, boli bol y principalmente futbol.

Vecinos y habitantes de San Juan Ixhuatepec: Son las personas que habitan en la periferia del terreno donde se ubica el proyecto “Parque de las Artes”. Aunque muchos de ellos no asistirán a clases, se incluyen porque el conjunto arquitectónico que se desplantará aledaño a sus viviendas y causará impactos visuales, de flujos etc.

En una de las visitas al terreno se entrevistó al c. Alfonso Mercado, habitante de San Juan Ixhuatepec, vecino del parque Hidalgo. A continuación se cita lo que el Sr. Mercado expresó:

“...No crecí aquí, de hecho tiene algunos años que vivo en San Juanico (San Juan Ixhuatepec), pero sí tengo un par de hijos que están creciendo en esta comunidad, uno tiene 12 y el mayor tiene 17. El mayor juega en la liga de fut bol del parque y el menor comenzó a ir a clases de natación en el centro deportivo Cri-Cri.

La liga de fut bol de aquí (Parque Hidalgo) es muy famosa y grande, de hecho vienen de otras zonas a jugar a este campo, todos los días tienen partidos o entrenamientos, por ejemplo mi hijo tiene entrenamientos los martes y jueves de 4pm a 6pm y aunque él (su hijo) comenzó jugando en esta cancha, ahora ya su categoría juega en otros campos, porque aquí no se dan a abasto.

Pero no te creas, aquí no solo es deporte y recreación, desgraciadamente estoy viviendo un problema de adicciones a las drogas con mi hijo. Una ocasión encontré a mi hijo en las canchas donde los chavos se reúnen para echar la cascara, fumando marihuana, y todos los demás jóvenes que estaban ahí también estaban haciendo lo mismo. No es malo que hagan deporte y se diviertan, desgraciadamente cada vez que se juntan es lo mismo, solo es para drogarse y eso espanta a muchos vecinos que frecuentan o frecuentaban el parque y se está volviendo muy inseguro y oscuro por todos los vicios que la juventud lleva a cabo en las jardineras.

El parque en términos generales si se usa mucho pero para muchos de nosotros representa un punto rojo de peligro y conflicto para nuestros hijos.

El gobierno una ocasión propuso la construcción de un mercado, porque San Juanico solo tiene tianguis aquí para eliminar al parque, pero la gente que si le tocó presenciar la explosión no dejó que se realizara porque es un espacio que ellos también ya adoptaron para que cada aniversario (19 de noviembre) se les recuerde con la celebración de una misa en su honor la cual se realiza en dicho parque.

Creo que un edificio cultural o que ofrezca alguna alternativa de actividad positiva a todos nuestros jóvenes sería bien recibido por algunos de nosotros aunque posiblemente otros muchos preferirían que sólo se le diera mantenimiento al parque, así tal cual está...”

Mandatarios: El parque Hidalgo es usado como plaza cívica cuando se requiere realizar actos oficiales por parte de algún gobernador (jornadas de salud, informes, homenajes, etc.).

Visitantes externos: Siendo un parque de carácter público, las personas que llegan de visita a San Juan Ixhuatepec también tienen acceso a él, por ello es importante incluirlos como usuarios.

3.2. OBJETO.

3.2.1. ESCUELA DE ARTES.

El Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA), desde su fundación en 1946, ha sido la institución encargada de la creación, administración y supervisión de las escuelas artísticas, desde niveles básicos, hasta las escuelas de mayor especialización. Los tipos de escuelas por niveles de especialización con los que cuenta son:

• **Escuela de Iniciación Artística.** En éstos planteles se imparten clases de música, danza, teatro y artes plásticas (las 4 ramas de las artes), en un nivel básico que introduce al alumnado al estudio de las mismas. La edad mínima que se requiere para ingresar es 8 años. Ubicados en localidades pequeñas en magnitud, pero que poseen una densidad de población alta, con rango de edades dominantes entre los 8 y 40 años de edad.

• **Centro de Educación Artística (CEDART).** Escuelas de nivel intermedio que cuentan con 4 talleres artísticos (música, danza, teatro y artes plásticas), mediante los cuáles los alumnos reciben un diploma de pre especialización adicional al certificado medio superior. El principal requisito para entrar a la matrícula de éstas escuelas, es contar con certificado de secundaria.

Se ubican en puntos centrales dentro de una ciudad que cuente con un nivel de urbanización y desarrollo alto. Cuentan con una superficie de terreno de

• **Escuelas Superiores de Arte.** Academias con el más alto nivel de especialización y desarrollo artístico a nivel nacional. Para poder acceder a las escuelas superiores de arte, es necesario contar con certificado de nivel medio superior.

En el año 1994 se creó el complejo Centro Nacional de las Artes (CNA), el cuál alberga las 4 escuelas de mayor rango a nivel nacional. El CNA se ubica al sur de la ciudad en la delegación Coyoacán. Cada escuela cuenta con una superficie de

Fuente: Center for City Park Excellence. 10 de enero de 2008. «Lista de los 75 parques más visitados de los Estados Unidos».

«Consideraciones sociales en el diseño y planificación de parques urbanos» 1 de mayo de 2007.

3.2.2. PARQUE URBANO.

Para precisar la definición de nuestro objeto con mayor certeza, partiremos de las definiciones de la R.A.E. (*Real Academia española*).

- **Parque:** *En una población, espacio que se dedica a las praderas, jardines y arbolado, con ornamentos diversos para el esparcimiento de sus habitantes.*
- **Público:** *Dicho de una cosa: accesible a todos | dicho de una cosa: destinada al público. | Perteneciente o relativo al estado o alguna otra administración.*

Un parque urbano es un parque que como bien lo indica su nombre, se encuentra en una región urbana, es de acceso público a sus visitantes y en general debe su diseño y mantenimiento a la administración pública particularmente municipal. Regularmente, este tipo de parque incluye en su mobiliario juegos, senderos, amplias zonas verdes, baños públicos, etc. dependiendo del presupuesto y las características naturales; aun así, pueden llegar a recibir millones de visitas anualmente.

Los parques urbanos son elementos importantes en la traza urbana por los potenciales beneficios ambientales, sociales y económicos que pueden producir. Por tales motivos es importante reconocer que la planeación de los parques debería ser materia de estudio e investigación en las escuelas de urbanismo y planificación urbana. Igual de importante es reconocer que estos espacios deben contemplar el uso recreativo que le dan muchos grupos sociales ya que el objetivo de los parques es proporcionar un servicio recreativo que vaya de acuerdo a las necesidades y gustos de los posibles usuarios.

Fuente:
<https://www.archdaily.mx/mx/770744/escuelas-modulares-de-andamios-y-arena-permiten-educar-a-los-ninos-refugiados-en-jordania>

3.2.3. ANÁLISIS DE ESPACIOS ANÁLOGOS.

ESCUELA MODULAR EN JORDANIA.

El arquitecto **Cameron Sinclair** generó un proyecto de bajo costo y bajo impacto ambiental gracias a que en la solución constructiva, empleó materiales existentes en la región integrado con una serie de elementos prefabricados para su rápida ejecución de obra. La solución fue generar estructuras con mallas, con la finalidad de colocar en su interior, grava extraída del mismo terreno, para, de esta forma, obtener muros sólidos que permiten delimitar el espacio exterior del interior, dejando vanos delimitados por parcos plásticos para iluminar y ventilar cada aula.



Fig. 35. - Materiales empleados para el proyecto. **Fuente:** archdaily.mx/mx

Para los trabajos, empleó mano de obra del sitio y todos los materiales fueron adquiridos en las inmediaciones de la escuela, impulsando simbólicamente, la economía de la zona aledaña a la escuela. El costo aproximado por m² construido fue de \$2,600 pesos mexicanos.



Fig. 36. - Proceso constructivo de muros. **Fuente:** archdaily.mx/mx

Este proyecto fue impulsado por **Piloso Building Peace** y el Arq. Cameron Sinclair, debido a la necesidad de proveer a niños refugiados, espacios para que puedan llevar a cabo sus actividades académicas de forma segura, mediante un espacio que se integró al contexto urbano y social del sitio.



Fig. 37. - Conjunto arquitectónico de escuela modular en Jordania. **Fuente:** archdaily.mx/mx

EDIFICIO RECICLA.

Fuente:
https://fae.usach.cl/fae/index.php?option=com_content&view=article&id=4533

Recientemente, la Facultad de Administración y Economía de la Universidad de Santiago de Chile, desarrolló la construcción del edificio Recicla, elaborado a partir de la reutilización de materiales, tales como contenedores marítimos, madera, laminas acanaladas entre otros. La vegetación que rodea al conjunto, procede de zonas en demolición, para que de esta forma, los arboles puedan continuar su vida en un ambiente mas saludable.



Fig. 38.- Fachada poniente de edificio Recicla. Fuente: www.ecoinventos.com/edificiorecicla

La estructura principal está resuelta a partir de contenedores marítimos, los cuales se les retiró las laminas laterales con la finalidad de tener mayor ganancia de iluminación natural interna. Dado que los contenedores son elementos autoportantes, la cimentación que se requirió para esta construcción, fue sencilla y de rápida construcción.



Fig. 39.- Acceso principal de edificio Recicla. Fuente: www.ecoinventos.com/edificiorecicla

Recicla, fue propuesto, impulsado y construido por la Universidad de Santiago de Chile y tuvo un costo aproximado de \$25.800 / m², según las publicaciones de dicha escuela. Si se pretende emplear al proyecto Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec un sistema constructivo similar, será necesario desglosar el costo de obra, ya que, para ser un edificio elaborado a partir de materiales reciclados, el costo por m² resultó muy elevado.



Fig. 40.- Pasillo interior de edificio Recicla. Fuente: www.ecoinventos.com/edificiorecicla

Fuentes:

<http://www.sostenibilidad.com/casas-que-ahorran-construccion-bioclimatica>

<http://noticias.universia.net.mx/cultura/noticia/2016/02/09/1136185/diferencias-desarrollo-sostenible-sustentable.html>

3.3. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y SOSTENIBLE.

La **arquitectura bioclimática**. Como su definición lo indica, se trata de la arquitectura elaborada a partir de la utilización de los recursos naturales y la reducción de consumo de energías y materiales industrializados.

3.3.1. ELEMENTOS BIOCLIMÁTICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

Diseñar edificios aprovechando los recursos naturales disponibles: sol, lluvia, viento y vegetación, no representa una tendencia nueva y sofisticada, las **viviendas vernáculas** son un claro ejemplo de éste tipo de arquitectura.

Conocer la forma que el **viento** interactúa en un medio, el cual se intervendrá arquitectónicamente, resulta un gran elemento a contemplar al momento de diseñar ya que gracias a éste elemento, los espacios serán *ventilados de manera natural* y también se podrán evitar *corrientes de viento no deseadas* en determinadas zonas. Los vientos dominantes en el parque Hidalgo son variables debido a la cercanía de este con el cerro del chiquigüte y la sierra de Guadalupe.

La **lluvia** también es un destacado elemento natural que se debe incluir en el análisis de toda planeación arquitectónica. Hay zonas en donde la precipitación pluvial es muy grande y se requiere una red específica para evitar grandes encharcamientos en los espacios abiertos, también se deben tener pendientes considerables en las superficies horizontales y bajadas de agua suficientes en las azoteas. Los meses que presentan mayor precipitación pluvial, son junio, julio, agosto y septiembre (ver tabla 4).

La **vegetación** que posee San Juan Ixhuatepec, es resultado plantaciones de ornato realizadas por la civilización a lo largo del desarrollo urbano que tenido esta región, de esta forma se podrán proponer diversas especies vegetales generando un diseño de paisaje específico.

Citando al arquitecto e investigador norteamericano William McDonough, "*la naturaleza no eficiente, es efectiva*" por ésa razón, incorporar en el diseño criterios de aprovechamiento de los recursos naturales antes mencionados (sol, viento, lluvia y vegetación), resulta fundamental y necesaria en la arquitectura.

3.3.1.1. GRÁFICA SOLAR ORTOGRÁFICA.

El **Sol** es un elemento natural fundamental para nuestra vida, y puede aprovecharse tanto su radiación como su capacidad lumínica que posee a través de un estudio de su aparente trayectoria respecto a la latitud que se encuentra la zona que se analizará. Para fines de esta investigación, se tomara la latitud correspondiente al parque Hidalgo 19°31'17.0"N

Hacer un *estudio gráfico de la trayectoria solar* nos permite realizar un análisis más específico para saber de que forma se pueden *orientar los espacios* para que, partiendo de la función de cada local, se tenga una iluminación natural óptima y el sol incida de la manera adecuada. Por otra parte, dicho estudio proporciona la realización de un *análisis de sombras* de los volúmenes arquitectónicos.

A continuación se presenta la gráfica solar ortográfica correspondiente a la región de Tlalhepantla de Baz, tomando como latitud la correspondiente al parque Hidalgo (19°31'17.0"N). Dicha gráfica nos ayudará a detectar cuales días y en que horario se presenta la temperatura mas desfavorable para el proyecto, de esta forma, realizar las orientaciones y tratamientos necesarios para lograr un confort térmico en todo el conjunto.



Fig. 41.- Werner Sobek. Doctor en ecología, arquitecto e ingeniero alemán. Diseñador del prototipo de vivienda R-128, caracterizado por su gran valor ecológico, bajo un esquema transportable y completamente reciclable. Fuente: Werner Sobek Group.

"...en mi opinión, todo lo que forma parte de la naturaleza dentro de una construcción, necesita un diseñador; No se puede ser responsable de un entorno si no se ha sido educado para diseñarlo. Me refiero a la educación en el sentido de hacerlo estable, bonito, reciclable y ecológico..."

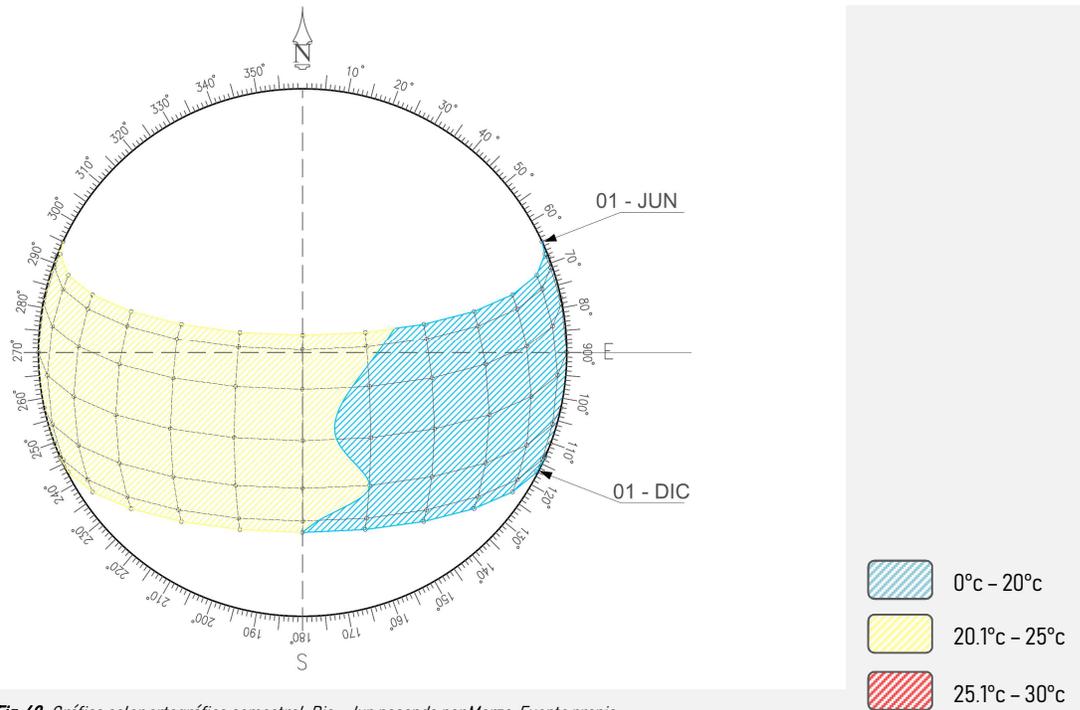


Fig. 42- Gráfica solar ortográfica semestral. Dic - Jun pasando por Marzo. Fuente propia

En la gráfica solar ortográfica semestral de Diciembre a Junio pasando por Septiembre, se puede apreciar que la temperatura tiende a ser fría en las mañanas y después del mediodía se torna confortable. La radiación solar matutina será captada por los edificios para aclimatar de forma natural, el espacio interior, así como iluminar naturalmente la mayor parte de los espacios, mediante este hecho, se logrará una reducción de uso de energía eléctrica.

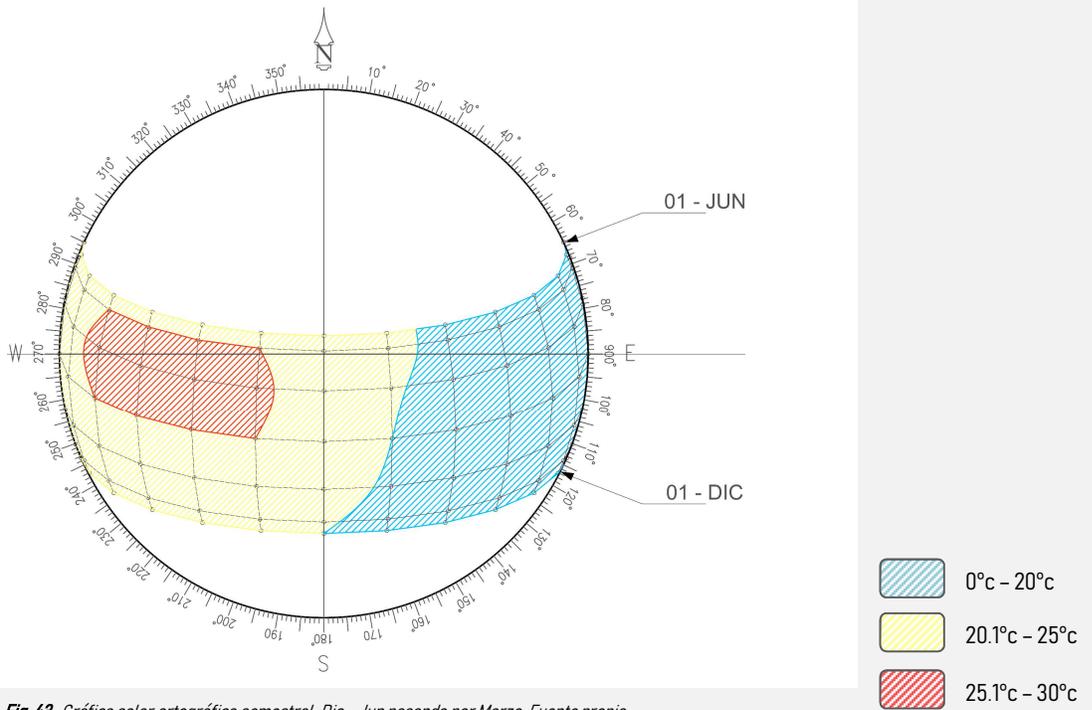
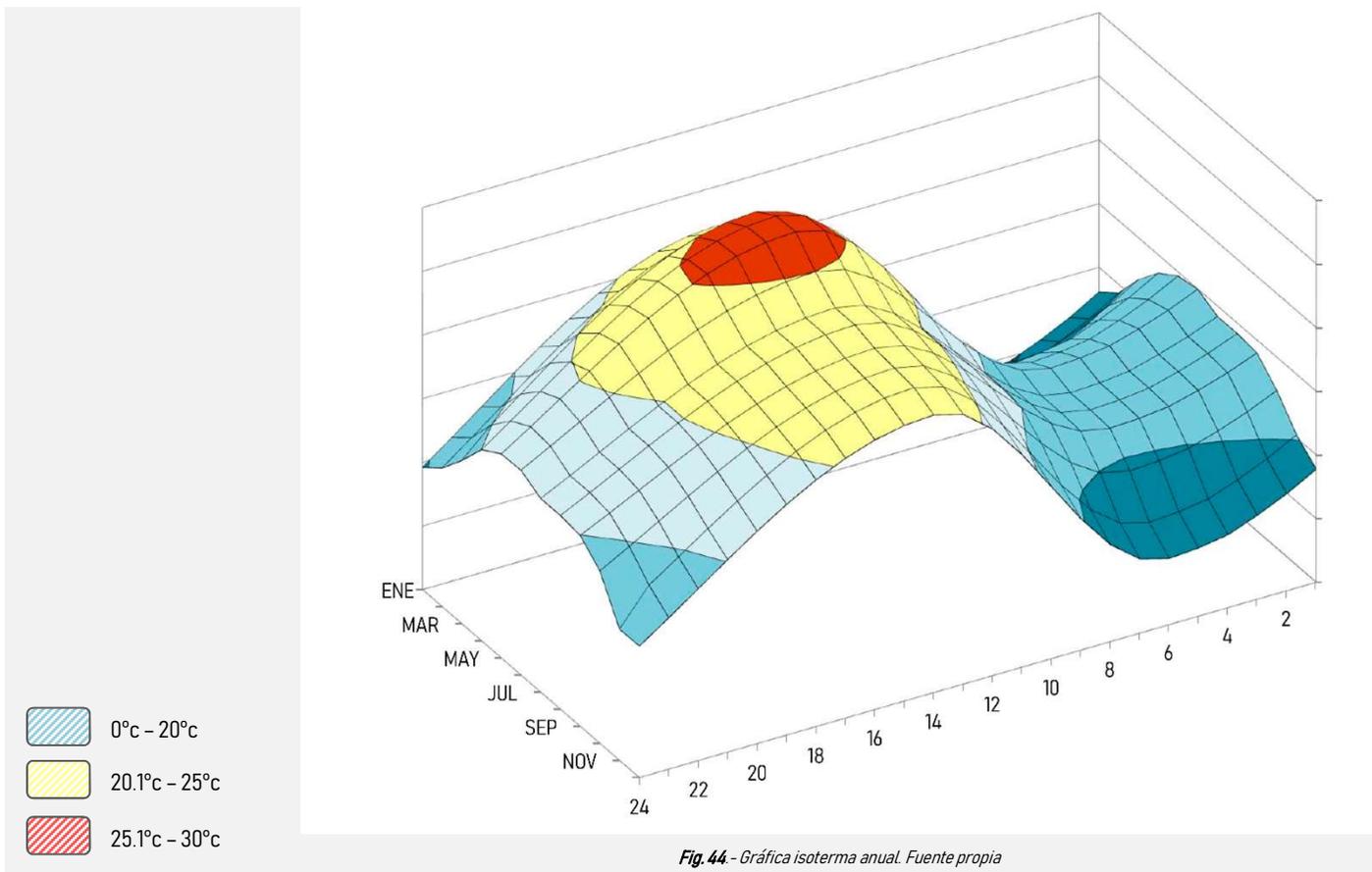


Fig. 43- Gráfica solar ortográfica semestral. Dic - Jun pasando por Marzo. Fuente propia.

Respecto la gráfica solar ortográfica semestral de Diciembre a Junio, pasando por Marzo, las condiciones climáticas son diferentes, ya que en los meses de Marzo y Abril se presenta un aumento de temperatura entre las 13 hrs y las 17 hrs. Con estos datos, se determinará realizar una solución térmica en fachadas para evitar la incidencia solar directa en estas horas.



En la gráfica isoterma anual, se unen los datos climatológicos de ambas graficas solares mostradas anteriormente (fig. 36, fig. 37), con la finalidad de mostrar en un solo elemento gráfico, la secuencia climatológica anual existente en San Juan Ixhuatepec.

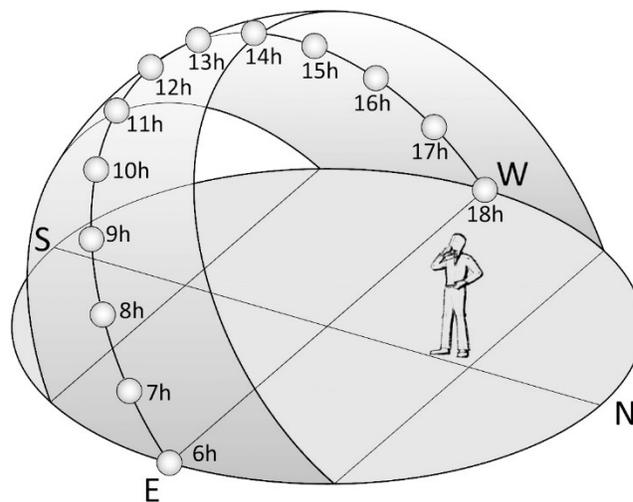


Fig. 45 - Diagrama tridimensional de la trayectoria solar. Fuente: <http://arcdaylight.blogspot.com/2013/07/cartas-solares-ii.html>

La trayectoria solar nunca es igual. Conforme se aproxima el solsticio de invierno (22 de Diciembre), la incidencia solar es menos perpendicular respecto a la superficie de la tierra; conforme se aproxima el solsticio de verano (21 de Junio), la radiación solar es mas vertical respecto a la superficie de la tierra.

3.3.2. ANÁLISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

3.3.2.1. RECICLAJE Y MATERIALES ECOLÓGICOS.

En el libro *La historia de las cosas*, escrito por la urbanista norteamericana *Annie Leonard*, se hace una precisa relación entre la durabilidad programada de las cosas con la necesidad de consumo que nos siembra la sociedad a través de la publicidad. También enfatiza de forma consistente y concreta el impacto ambiental que este modelo económico de consumo (diseñado por el economista estadounidense Víctor Lebow) genera.

La cultura del aprovechamiento de residuos como vía contribuyente a la disminución de contaminantes al medio ambiente, ha cobrado fuerza en los últimos años, debido a que, por una parte, la cantidad de desechos que generamos es mayor que hace unos cuantos años, y por otra parte, dicha contaminación ha generado muchos problemas de salud ambiental. Desgraciadamente el gremio de la construcción no está exento de éstos datos; los materiales empleados en la mayoría de las pequeñas y grandes construcciones (acero, cemento, aluminio, vidrio, etc.) son elaborados mediante procesos químicos industrializados que generan altos índices de contaminantes y aunado a esto, los métodos de reciclaje para la elaboración de productos nuevos (como la fundición y limpieza de metales para producir nuevas varillas) son poco amigables con el planeta. Por consiguiente se ha determinado emplear criterios de reciclaje para la elaboración del proyecto "Centro de las artes San Juan Ixhuatepec".

En la zona norte del valle de México, está localizada la zona industrial de Vallejo, dentro de esta zona, se encuentran grandes áreas ocupadas por contenedores marítimos en desuso, ya que su tiempo de vida útil de transporte, ha llegado a su fin. En los últimos años, el implemento de dichos contenedores al mundo de la construcción, ha incrementado, ya que sus propiedades estructurales autoportantes son factibles para considerarlos como elementos viables para reutilizar. Para la construcción de edificio de aulas, administración y cafetería, se tomará en cuenta la implementación y adaptación de contenedores marítimos.



Fig. 46 - Almacén de contenedores marítimos de Vallejo. Fuente: Google maps.

Algunas empresas han llevado éste criterio a la industria haciendo de manera formal, elementos y materiales constructivos elaborados a partir de productos reciclados.

La empresa mexicana ubicada en Guadalajara, Jalisco *MIC® rejillas y materiales y construcción para la industria S. A. de C. V.*, produce rejillas para tránsito industrial con materiales plásticos reciclados, a través de un proceso de descomposición y separación de partículas. Se emplearán sus productos para pasillos transitables en el edificio de aulas.

VELOSA® sistemas estructurales., es otra empresa mexicana localizada en Monterrey, N.L., que genera sistemas estructurales de concreto prefabricado. En sus procesos contemplan la reducción de emisiones de carbono. Al ser elementos prefabricados, los tiempos de construcción de una obra reducen hasta un 50%. Para la construcción de biblioteca y auditorio, se tomará en cuenta los sistemas prefabricados de concreto prefabricado.

Fuente: Center for City Park Excellence. 10 de enero de 2008. «Lista de los 75 parques más visitados de los Estados Unidos».

«Consideraciones sociales en el diseño y planificación de parques urbanos» 1 de mayo de 2007.

3.3.3. ARQUITECTURA Y ARQUITECTOS REFERENTES.

"...Creo que para construir un edificio sólido no hace falta usar un material resistente. La solidez de un edificio no tiene nada que ver con la resistencia del material"

Arq. Shigeru Ban.

Las construcciones elaboradas por el arquitecto japonés **Shigeru Ban** (ganador del premio Pritzker en 2014), son un claro ejemplo de que la conciencia de reciclaje y el diseño no están peleadas entre sí. Su trabajo ha estado presente en las zonas de desastre causadas por los fenómenos naturales (cómo tsunamis y terremotos) a través de brigadas de apoyo para construir viviendas con los materiales que tengan al alcance para poder proveer de espacios habitables a las personas damnificadas por dichos siniestros. Sus obras arquitectónicas han sido templos, edificios para oficinas, viviendas unifamiliares y plurifamiliares, por mencionar algunos. Entre los materiales reciclados empleados por la firma del arquitecto Shigeru Ban, son: papel, cartón, madera, laminas acanaladas, pet, acrílico y vidrio.

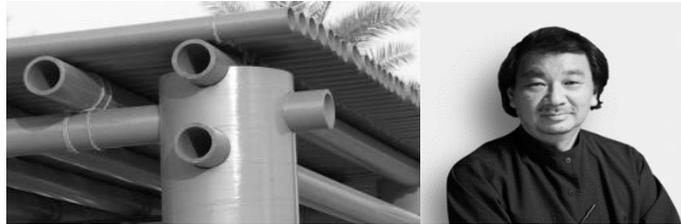


Fig. 47 - Detalle constructivo de estructura tubular de cartón / Arq. Shigeru Ban. Fuente: www.archdaily.com.

"...El trabajo que Herzog & de Meuron y Zaha Hadid hacen, es activismo, es solo que este, defiende el sistema que impulsa el desarrollo, que impulsa la idea de construir mas grande, mejor y mas rápido. Mientras que yo soy un activista que dice -Vamos a ir mas lento, pensemos bien las cosas, compartamos, colaboremos- Así, que mi tipo de activismo tiende a ser para el 99% y la de ellos es para el 1%. Y si hacemos simples matemáticas, yo tengo mas clientes que ellos..."

"...Nuestra responsabilidad como personas y como custodios del entorno construido, -por que es lo que somos, somos custodios del entorno construido- es de asegurarnos que se incluyan las necesidades de todos..."

Arq. Cameron Sinclair

Siguiendo la línea de arquitectura emergente, el arquitecto norteamericano **Cameron Sinclair** genera edificaciones que se integran al contexto regional. Su arquitectura es elaborada con materiales de la región, dotando de espacios habitables en zonas que requieren cubrir funciones específicas (escuelas, mercados, vivienda, etc.). La asociación civil "Architecture for humanity" fue fundada por el mismo Sinclair, es una organización a nivel mundial, la cual tiene como objetivo formar brigadas de apoyo para proveer de espacios habitables a comunidades marginadas o devastadas por alguna catástrofe natural.

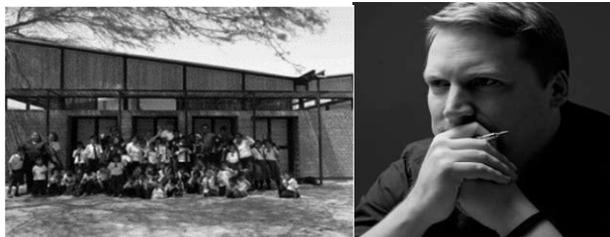


Fig. 48 - Escuela de Perú / Arq. Cameron Sinclair. Fuente: www.archdaily.com.

El 19 de Septiembre de 2017, un sismo de grandes magnitudes dejó a muchas personas sin una vivienda digna. Por tal motivo, muchos arquitectos e ingenieros comenzaron a dar soluciones eficientes que puedan representar un beneficio a la comunidad en el género de vivienda social. La arquitecta **María Alicia Gómez** planteó la generación de viviendas en Cuajimalpa para tres familias diferentes, a través de la adaptación y diseño de contenedores marítimos. Pasados 13 meses del sismo, Estas tres viviendas fueron las primeras en ser terminadas y entregadas a las familias que resultaron afectadas, dado que el tiempo de ejecución de la obra, fue menor comparado con la construcción de una vivienda convencional.

"...La palabra animarse, fue la clave. Ellas tuvieron la mejor intención, por que si es romper un poco la estructura de pensamiento de como se ha construido a lo largo del tiempo."

Arq. María Alicia Gómez.



Fig. 49 - Casa emergente en San Pablo Chimalpa, CDMX / Arq. María Alicia Gómez. Fuente: www.eluniversal.com.

3.3.4. NORMAS Y CERTIFICACIONES AMBIENTALES.

Fuente: www.agua.org.mx
<http://conurbamx.com/home/la-norma-de-edificacion-sustentable-nmx-aa-164-scfi-2013/>

Actualmente, existen diversas normas y guías que regulan las características constructivas de los edificios de tal forma que sean resueltos y forjados con lineamientos que representen una reducción de impacto ambiental. Para fines de este trabajo, se siguieron los lineamientos de 2 códigos de normas.

GUIA CONAFOVI; USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN LA VIVIENDA

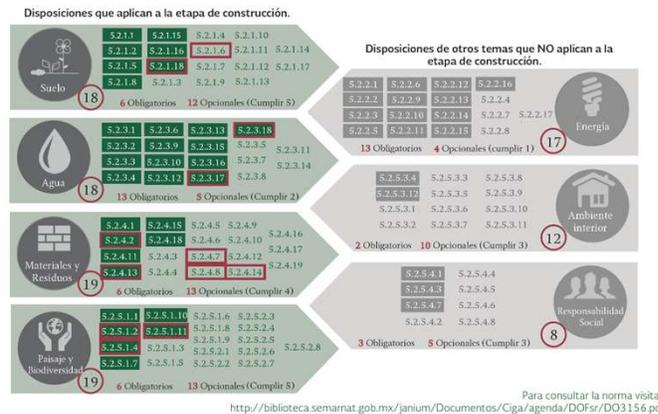
Es un indicador que proporciona soluciones de carácter estándar adecuadas a situaciones climatológicas y morfologías constructivas específicas con la finalidad de adquirir en dicha guía, la solución de diseño más pertinente en cada caso que se pueda presentar. La primera edición de esta guía, fue publicada en el 2006. Entre sus apartados más importantes, se encuentra un capítulo denominado **“Recomendaciones bioclimáticas para el desarrollo de la vivienda”**.



Fig. 50 - Portada de la Guía CONAFOVI. Fuente: www.agua.org.mx

NORMA DE LA EDIFICACIÓN SUSTENTABLE NMX-AA-164-SCFI-2013

Es una norma de carácter nacional donde especifica los criterios básicos para que una edificación pueda definirse como **“sustentable”**, su finalidad es la de mitigar el impacto ambiental así como el aprovechamiento consciente de los recursos naturales. Es de las pocas normas que posee el concepto de **“confort”**, elemento fundamental para la habitabilidad humana. Cuenta con una tabla que contiene el resumen de los conceptos que comprenden dicha norma.



Una construcción que quiera acreditarse como sustentable deberá cuidar aspectos de:

Suelo	Agua
<p>S.2.1.6 Generar un procedimiento para la gestión del material de excavación.</p> <p>S.2.1.18 Contemplar un plan de manejo y almacenamiento de sustancias para evitar infiltraciones al subsuelo.</p>	<p>S.2.3.17 Evitar la erosión por agua y/o viento y la contaminación del suelo y los acuíferos.</p> <p>S.2.3.18 Evitar la contaminación del entorno urbano inmediato por causa de la construcción de la edificación.</p>
Materiales	Biodiversidad
<p>S.2.4.2 Los productos y recursos forestales deben acreditar su legal procedencia y cumplir con las disposiciones de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.</p> <p>S.2.4.7 En el caso de reciclaje en la rehabilitación de edificios, pueden utilizarse o reciclarse el 30% de los elementos no estructurales de muros, pisos, techos y acabados.</p> <p>S.2.4.8 Los edificios de obra nueva o de rehabilitación deben establecer un diseño modular a partir de las dimensiones del material propuesto que permita utilizar piezas completas. El desperdicio de material no debe exceder el 10%.</p> <p>S.2.4.13 El manejo de los residuos generados durante la construcción del edificio debe sujetarse a la normatividad local y federal en materia de manejo integral.</p> <p>S.2.4.14 Se debe hacer una selección de los residuos generados durante la obra, separando los residuos en aquellos que pueden ser reutilizados, los reciclables, los no reutilizables ni reciclables y los residuos tóxicos o peligrosos.</p>	<p>S.2.5.1.2 Conservar todos los árboles sanos de más de 20 cm de diámetro y las especies protegidas.</p> <p>S.2.5.1.4 Proteger los elementos naturales del entorno: flora, fauna, cuerpos de agua, etc.</p> <p>S.2.5.1.11 En caso de removerse la vegetación del terreno no debe utilizarse fuego, ni agentes químicos.</p>

Para asegurarse de que el manejo de los residuos generados durante la construcción cumple con la normatividad local y federal, la cmic elabora el Plan de Manejo de residuos de la construcción y la demolición que puede consultarse en: <http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/medioambiente/Planer/PM-RCD.htm>

Fig. 51 - Resumen de NMX-164-SCFI-2013. Fuente: www.cmic.org.mx

CERTIFICACIÓN LEED

Sus siglas en inglés significan liderazgo en energía y diseño ambiental. Es una acreditación de rango mundial para edificaciones sustentables. Los criterios que son evaluados para la certificación son los siguientes:

1. **Ubicación y Transporte:** Evitar el desarrollo en sitios no apropiados. Reducir la distancia de desplazamiento de vehículos. Promover la habitabilidad y mejorar la salud humana mediante el fomento de la actividad física diaria.
2. **Sitios sostenibles:** Aboga principalmente por definir correctos criterios de emplazamiento de los proyectos, por la Revitalización de terrenos subutilizados o abandonados, la conectividad o cercanía al transporte público, la protección o restauración del hábitat y el adecuado manejo y control de aguas lluvias en el terreno seleccionado.
3. **Uso Eficiente del Agua:** Nos incentiva a utilizar el recurso agua de la manera más eficiente, a través de la disminución 0 del agua de riego, con la adecuada selección de especies y la utilización de artefactos sanitarios de bajo consumo, por ejemplo.
4. **Energía y Atmósfera** Debe cumplir con los requerimientos mínimos del Standard ASHRAE 90.1-2007 para un uso eficiente de la energía que utilizamos en nuestros proyectos, para esto se debe demostrar un porcentaje de ahorro energético (que va desde el 12 % al 48 % o más) en comparación a un caso base que cumple con el estándar. Además se debe asegurar en esta categoría un adecuado comportamiento de los sistemas del edificio a largo plazo.
5. **Materiales y Recursos** Describe los parámetros que un edificio sostenible debiese considerar en torno a la selección de sus materiales. Se premia en esta categoría que los materiales utilizados sean regionales, reciclados, rápidamente renovables y/o certificados con algún sello verde, como por ejemplo una Declaración ambiental de producto, verificada conforme a las Normas UNE-EN ISO 14025 y UNE-EN 15804, entre otros requisitos.
6. **Calidad del Ambiente Interior** Describe los parámetros necesarios para proporcionar un adecuado ambiente interior en los edificios, una adecuada ventilación, confort térmico y acústico, el control de contaminantes al ambiente y correctos niveles de iluminación para los usuarios.
7. **Innovación en el Diseño** Los créditos frente a la experiencia de construcción sostenible, así como medidas de diseño que no están cubiertos bajo las cinco categorías de crédito LEED.
8. **Prioridad regional.** Con la finalidad de eliminar que la huella de carbono aumente debido al transporte de materiales que se fabrican a distancias largas y promover el desarrollo sustentable las estrategias empleadas con materiales y soluciones regionales merecieron una familia de créditos.

Los edificios son valorados y a partir de los criterios mencionados anteriormente, se les asigna un nivel de certificación. Existen 4 niveles. El **certificado básico** se da al sumar de 40 a 49 puntos. La certificación **Plata** se otorga sumando de 50 a 59 puntos. La **Oro**, al cubrir de 60 a 79 puntos y por último, la **Platino** si se obtiene de 80 puntos en adelante.

La *“Escuela de Iniciación artística San Juan Ixhuatepec”*, cuenta con diversos criterios ecológicos, así como soluciones bioclimáticas en distintas áreas que integra en proyecto, que van desde los sistemas constructivos, emplazamientos y orientación de los edificios, instalaciones, por mencionar algunos de estos. Por lo tanto, el conjunto desarrollado para esta tesis, cumpliría (por lo menos) la puntuación necesaria para obtener la certificación Plata.



Fig. 52.- Logotipo de la certificación LEED
Fuente:
<http://bioconstruccion.com.mx/certificacion-lead/>

3.4. CONCEPTO .

A partir de la investigación y análisis realizadas anteriormente en este documento, se determinan los ejes rectores que darán origen a la escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec. A continuación se mencionarán los criterios de carácter urbano:

- **Resiliencia urbana respetando el contexto histórico y social del predio.** Se conservará el altar (cruz de concreto) elaborado por la comunidad, así como su ubicación actual, funcionando como un elemento compositivo fundamental en el conjunto a desarrollar. Actualmente, La escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec se resolverá en una fracción del predio, evitando representar una ocupación total del terreno, con el objetivo de mantener en una fracción del predio, el uso que posee actualmente, de esta forma, el parque Hidalgo no desaparecerá y los vecinos podrán seguir desarrollando las actividades de esparcimiento que llevan a cabo en dicho parque mejorando sus condiciones actuales de abandono.
- **Edificación de bajo impacto ambiental a través de soluciones constructivas bioclimáticas.** Se determina elaborar un conjunto arquitectónico a base de dos sistemas constructivos desmontables, con la finalidad de generar una propuesta que pueda replicarse y trasladarse a cualquier parte que se requiera. Uno de estos sistemas se realizará reutilizando los contenedores marítimos que actualmente se encuentran en desuso. El otro sistema constructivo será a partir de elementos prefabricado de concreto. En ambos casos, se logrará hacer una arquitectura reciclable.

El concepto en el proceso de diseño, representa las etapas mas importantes, ya que es en este momento, donde toda la investigación previa, tomará dirección y sentido espacial, funcional y formal para comenzar a moldear el anteproyecto, arquitectónico. Dicho de otra forma, representa el eslabón que une todos los datos escritos, con el primer trazo del proyecto.

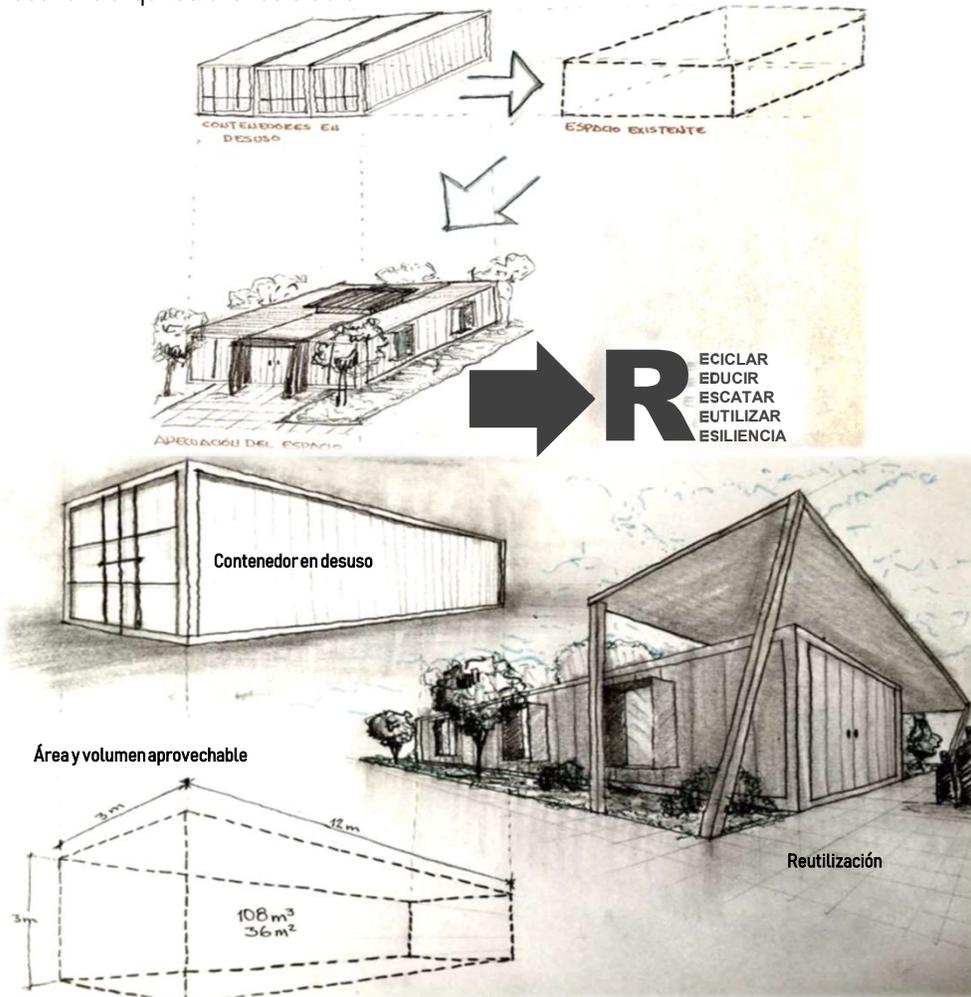


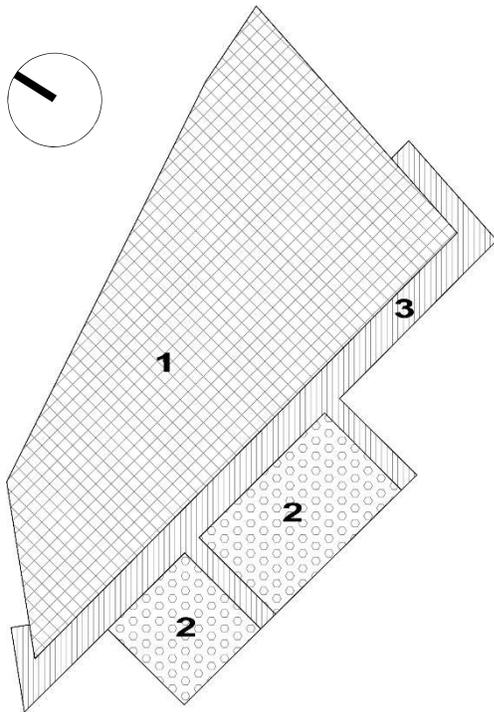
Fig. 53- Diagrama conceptual de reutilización de contenedores marítimos. Fuente propia.

3.4. PREMISAS DE DISEÑO.

- Dado que los habitantes de San Juan Ixhuatepec no han permitido generar una construcción en el parque Hidalgo (a pesar de ser equipamientos que serían muy útiles para ellos), se planteará la construcción de la escuela de iniciación artística debajo del nivel del parque, con la finalidad de otorgarle mayor jerarquía visual al parque. El tipo de suelo (Lomerío) nos permite la ejecución de una edificación enclavada en el terreno con un diseño y cálculo de contención elemental.
- Las alteraciones en niveles topográficos no representan una condicionante proyectual al desarrollo del Parque de las Artes.
- A pesar de que San Juan Ixhuatepec cuenta con un mayor porcentaje de uso de suelo tipo habitacional, el parque Hidalgo se encuentra vinculado de manera directa a tres equipamientos importantes de la zona (EDAYO Tlalnepantla, Centro de salud y biblioteca pública), dicho lo anterior, parque Hidalgo representa también un punto de encuentro que amortigua los flujos de éstos tres equipamientos.
- El parque Hidalgo es muy concurrido por los locatarios, pero también por personas externas a San Juan Ixhuatepec, por ello, se realizará un proyecto *resiliente* para con el parque y sus alrededores.
- Los hechos ocurridos el 19 de Noviembre de 1984 deben ser contemplados para el discurso conceptual (e incluso funcional) que tendrá el inmueble arquitectónico. Se desarrollará un proyecto que cuente con fuentes de energía propias que hagan del conjunto una edificación autosuficiente. Por una parte, para reducir costos a largo plazo de gastos de energía y por otra parte, para negar la utilización de hidrocarburos provenientes de la empresa que propició la catástrofe de 1984; Pemex.
- Ligado al punto anterior, el planteamiento del proyecto será de carácter bioclimático y sostenible, integrando energía eólica y solar, así como elementos de la región y productos compuestos por materiales reciclados.
- El proyecto arquitectónico se desarrollará en estricto apego a la función que enmarcan las normas del INBA para sus planteles de iniciación artística.
- La problemática que representa la venta y consumo de drogas en la comunidad de San Juan Ixhuatepec, es muy fuerte y de suma relevancia en el planteamiento del proyecto, ya que, dentro del Parque Hidalgo se desarrollan actividades que incita al consumo de varias sustancias. Lo narrado por el usuario que se entrevistó (Sr. Alfonso Mercado) es un indicador de impacto que tiene todo esto, visto desde una perspectiva de núcleo familiar. Se debe evitar dejar espacios ocultos donde puedan hacer consumo de sustancias ilegales.
- La tendencia de edades que tiene la población de Tlalnepantla de Baz zona Oriente indica que dentro de 2 décadas las personas de la tercera edad serán mayoría. Por esta razón se debe contemplar en el proyecto, un espacio que en un futuro sirva como área de esparcimiento para los próximos adultos mayores.
- Entre la escuela de iniciación artística y el parque público, deberá existir un espacio destinado a la integración juvenil a actividades lúdicas.

3.6. ZONIFICACIÓN.

En el siguiente plano, se mostrarán las zonas a intervenir en el plan maestro de “Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec”.

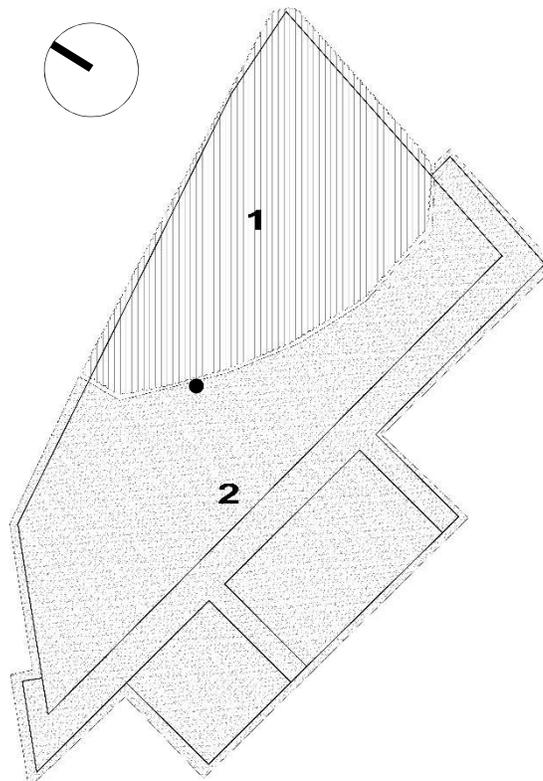


1. **Terreno** asignado por el gobierno municipal de Tlalnepantla de Baz, para el proyecto “Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec”. Actualmente alberga al Parque Hidalgo. Cuenta con una superficie de **21,425 m²**.
2. **Plazas de acceso** a equipamientos urbanos de la región (EDAYO Tlalnepantla y Centro de Salud regional). El área que poseen es de **5,170 m²**.
3. **Vialidades** locales que conducen al parque Hidalgo y conectan a este, con las plazas de acceso . Ocupan un área de desplante de **3,765 m²**.

La **superficie total** en la cual se desarrollará el plan maestro, es de **30,360 m²**

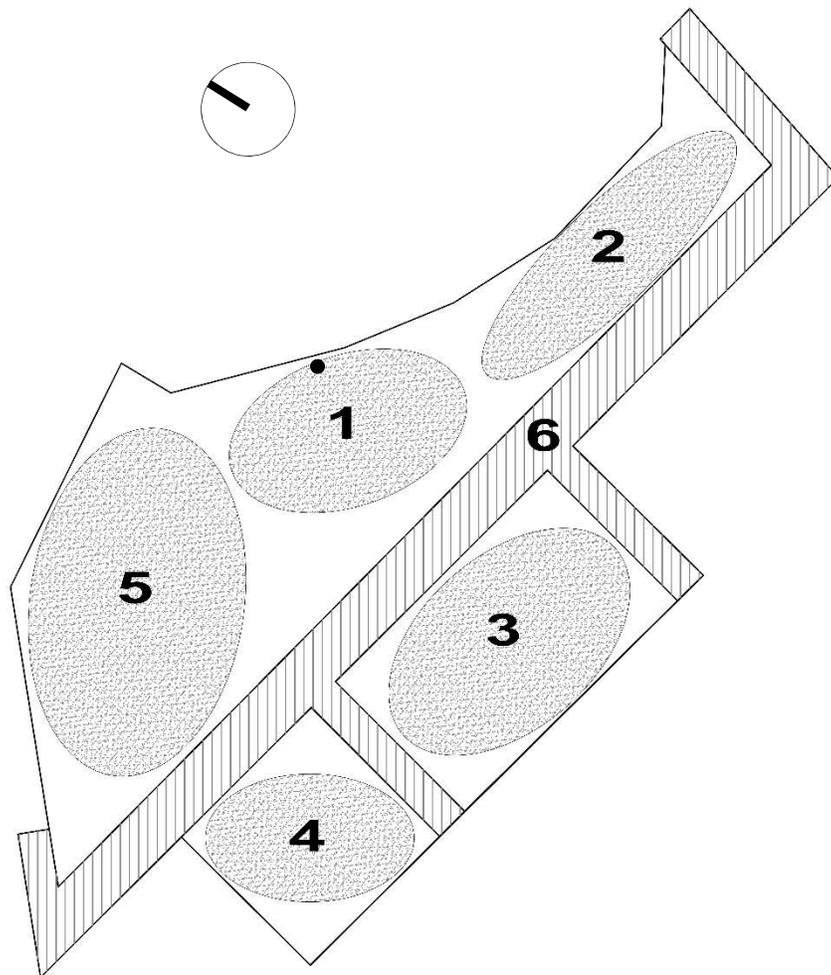
Partiendo de las premisas de diseño mencionadas en el capítulo anterior, se mostrará a continuación, la primera localización general de los requerimientos espaciales y arquitectónicos.

- **Altar elaborado por la comunidad** a los 30 años de la explosión ocurrida el 19 de Noviembre de 1984, conmemorando a las personas fallecidas.
1. **Ubicación de la “Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec”** en la zona Nor-Oriente del predio asignado por el gobierno municipal de Tlalnepantla de Baz, para este proyecto. Esta orientación permite mantener y conservar el altar en el exterior de la escuela, ya que representa un hito importante para gran parte de la población local y familiares de las víctimas de la explosión.
 2. Área destinada para mantener parte de la poligonal original del **Parque Hidalgo**, anexando al parque, **las plazas públicas** colindantes, sumando el mejoramiento de las **vialidades** que atraviesan estos espacios.



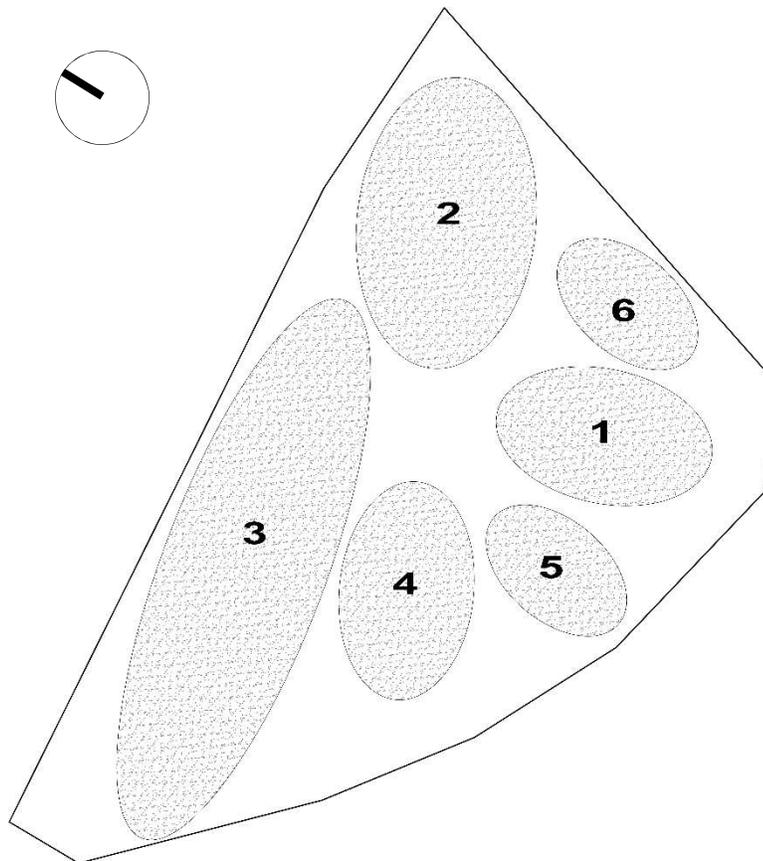
Respecto al área destinada para espacio público, estará comprendida por 5 zonas y el mejoramiento vial circundante.

1. **Zona del Altar.** Será un espacio interconectado con el Parque, pero a su vez, gozará de cierta privacidad, para lograr hacer ese espacio, mas sereno y callado, por lo que este representa.
2. **Zona de transito peatonal.** En esta zona se encontrará también el acceso a la escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec y primer contacto con el parque si uno accede desde la calle principal del centro urbano de San Juan Ixhuatepec.
3. **Plaza de acceso al Centro de Salud regional.** Se integrará en la propuesta de mejoramiento urbano, de tal forma que se integre funcional y visualmente al Parque Hidalgo
4. **Plaza de acceso a EDAYO Tlalnepantla de Baz.** De igual forma que la plaza de acceso del centro de salud regional, se articulará en la propuesta de mejoramiento urbano, sumando metros cuadrados al área comprendida por el Parque Hidalgo.
5. **Zona deportiva.** Dado que la comunidad utiliza el parque Hidalgo para realizar actividades deportivas (futbol y trote, principalmente), se destinará un área importante para cubrir esta necesidad.
6. **Vialidades** que se intervendrán para realizar una propuesta integral con accesibilidad universal.



El área destinada para desplantar la Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec, estará conformada por 6 zonas (como se muestra en el programa arquitectónico), articulándose entre si, para lograr un óptimo funcionamiento interno, así como una prudente interacción con el contexto regional.

1. Zona administrativa. En esta zona se llevarán a cabo las actividades de administración y coordinación académica.
2. Zona de auditorio. Se desarrollará el proyecto de un auditorio de carácter municipal, que dará servicio tanto a la escuela como a la zona de San Juan Ixhuatepec.
3. Zona de aulas. Estará integrada por aulas teóricas para poder desarrollar las clases de tronco común (como matemáticas, español, etc.), y talleres para poder desempeñar las actividades artísticas de las 4 ramas de las artes (música, artes plásticas, danza y teatro). Cada área tendrá su taller específico, ya que los requerimientos internos entre cada disciplina, son muy diferentes.
4. Biblioteca. Estará conformada por control de acceso y salida, zona de acervo importante, salas de lectura, áreas de trabajo, videoteca y salas de trabajo de cómputo, con la finalidad que los alumnos puedan complementar y enriquecer sus conocimientos en este espacio.
5. Cafetería. Lugar donde los alumnos y profesores podrán ingerir sus alimentos y consumir algún refrigerio.
6. Servicios. Zona donde se le dará control y monitoreo a la operatividad de la escuela desde un punto de vista de mantenimiento y limpieza. En esta zona también se sumarán los espacios destinados para los trabajadores de mantenimiento y limpieza.



“... a mi juicio, la primera aportación teórica significativa del maestro José Villagrán fue la de convencerse que en arquitectura, el elemento regente de la composición, es el programa arquitectónico...”

Fragmento de entrevista al Dr. Carlos L. A. González Lobo, en documental “Con los ojos de José Villagrán”

3.4. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

En la siguiente tabla se muestra la lista de espacios (y su relación en área mínima), con los que debe contar el proyecto “Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec” para su óptimo funcionamiento, clasificados en 6 zonas específicas.

ZONA	NOMBRE DEL ESPACIO	ÁREA (m ²)
ADMINISTRATIVA	Recepción y espera	5.29
	Oficina de Director general	12.53
	Cubículo Secretarial	7.70
	Oficina de Subdirección	12.53
	Cubículo Secretarial	7.70
	Oficina de coordinador de Teatro	12.53
	Oficina de coordinador de Danza	12.53
	Oficina de coordinador de Música	12.53
	Oficina de coordinador de Artes plásticas	12.53
	Sanitarios Mujeres	12.80
	Sanitarios Hombres	12.80
	Sala de juntas	17.10
	Recepción y espera	5.29
	Archivo y fotocopias	6.96
	Oficina de Médico general	12.53
Consultorio	7.70	
TOTAL		171.05
AULAS	Aula teórica (3)	49.68
	Aula práctica (3)	114.45
	Aula teórica (3)	49.68
	Aula práctica (3)	114.45
	Aula teórica (3)	49.68
	Aula práctica (3)	86.13
	Aula teórica (3)	49.68
	Aula práctica (3)	86.13
	Salón de usos múltiples	116.64
	Sanitarios Mujeres	12.80
	Sanitarios Hombres	12.80
TOTAL		742.12
BIBLIOTECA	Control de acceso e informes	180.00
	Registro y prestamo	13.86
	Acervo bibliográfico	350.40
	Acervo de partituras	41.85
	Área de consulta	216.00
	Área de fotocopias e impresiones	6.96
	Aula Magna	48.84
	Mediateca	40.32
TOTAL		898.23
AUDITORIO	Lobby	72.00
	Taquilla	3.60
	Guardarropa	10.56
	cabina	5.20
	Butaquería	302.40
	Escenario	144.00
	Bambalinas	72.00
	Bodega - Taller de escenografía	25.60
	Cuarto eléctrico	3.06
	Camerino	5.40
	Sanitarios Mujeres	12.80
	Sanitarios Hombres	12.80
	Oficina de Director general	12.53
	Cubículo Secretarial	7.70
	Privado de Admin.	12.53
Cubículo Secretarial	7.70	
Sanitarios Mujeres	12.80	
Sanitarios Hombres	12.80	
TOTAL		735.48
CAFETERÍA	Bodega de alimentos	4.83
	Barra y contrabarra	5.3
	Área de comensales	210.93
	Cto. De basura	5.22
TOTAL		264.68
SERVICIOS	Control de acceso	6.5
	Monitoreo	12.65
	Oficina de jefe de amntenimiento	12.65
	Oficina de recursos humanos	12.65
	Sanitarios Mujeres	12.8
	Sanitarios Hombres	12.8
	Área de lockers	9.6
	Comedor de personal de mantenimiento y limpieza	24.8
TOTAL		104.45

Tabla 8.-Programa arquitectónico para la Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec.

CAPITULO I
CAPITULO II
CAPITULO III
CAPITULO IV
CAPITULO V

ANTECEDENTES.
MEDIOS.
ANÁLISIS DEL PROYECTO.
PROYECTO EJECUTIVO.
ANEXOS.

4.1. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

GENERALIDADES.

- **Proyecto:** Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec
- **Localización:** Av. Aquiles Serdán, San Juan Ixhuatepec, c.p. 54180, Tlalnepantla de Baz, Zona oriente, Estado de México.
- **Cliente:** Gobierno municipal de Tlalnepantla de Baz.

El terreno asignado por el municipio de Tlalnepantla de Baz, para la elaboración del proyecto arquitectónico “Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec”, posee una área de 21,425 m², como se ha venido mencionando en capítulos anteriores, dicho terreno, actualmente es el “Parque Hidalgo”, espacio público con cierta relevancia para la comunidad.

El trabajo a desarrollar, tendrá dos ejes de acción:

- **Elaboración del proyecto ejecutivo “Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec”, comprendido por una área de desplante de 10,820 m²:** Se determinó realizar el diseño de la escuela, de tal forma que resultara lo menos invasivo posible en su superficie, logrando utilizar únicamente el 50.5% del área total del terreno. De esta manera, adicional al diseño de la escuela, se planteó un proyecto de regeneración urbana y mejoramiento del espacio público en el restante 49.5% (10,605 m²) del Parque Hidalgo. La poligonal que comprende la escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec, posee 10,820 m², únicamente el **25% representará el área de superficie construida** (2,720 m²), mientras que **el restante 75% será suelo permeable** (8,100 m²).
- **Elaboración de esquema conceptual de “Reordenamiento y mejoramiento del Parque Hidalgo, vialidades y plazas colindantes”, interviniendo una superficie de 19,540 m²:** Adicional al diseño de la escuela, se planteó un proyecto de regeneración urbana y mejoramiento del espacio público en el restante 49.5% (10,605 m²) del Parque Hidalgo. Colindante al predio se encuentran dos plazas de acceso, una perteneciente a la Escuela de artes y oficios Tlalnepantla, con una superficie de 1,955 m², y la otra al Centro de salud de San Juan Ixhuatepec, con un área de 3,215 m². Estas dos plazas de acceso mencionadas, se integrarán en el plan maestro de recuperación del espacio público, así como renivelación y mejoramiento de tramos de las vialidades Sebastián Lerdo de Tejada, Aquiles Serdán y Av. Petroleros. Sumadas todas estas áreas, se tiene un total de superficie de espacio público intervenido de 19,540 m².

De esta forma, la intervención en el parque Hidalgo y periferia, dará lugar a un espacio público con mayor área que el parque inicial, cumpliendo con el objetivo inicial, en el cual se planteaba ocupar la menor área posible del parque para la elaboración del proyecto arquitectónico de la “Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec”.

Por lo tanto, el plan maestro, contará con un total de área intervenida de 30,360 m²

La “Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec” cuenta con 15,618 m² en todos sus niveles, construidos distribuidos en administración, auditorio, biblioteca, aulas, cafetería, servicios, estacionamiento, servicios, plazas y áreas verdes. En la siguiente tabla se muestran los m² construidos por cada zona.

ESPACIO	ÁREA (m ²)
Aulas y talleres	4671
Auditorio	1262
Administración	430
Biblioteca	650
Cafetería	90
Servicios	85
Estacionamiento	1800
Plazas	4230
Áreas verdes	2400
TOTAL	15.618.00

Tabla 9.-Área destinada a cada zona del conjunto arquitectónico

FACTORES CONSTRUCTIVOS.

Los edificios del conjunto **estarán elaborados por materiales prefabricados** ensamblados, presentando los siguientes beneficios:

- Reducción del tiempo de la ejecución de obra.
- Reducción de montos de mano de obra.
- Reducción de consumo de agua para los diversos procesos constructivos.
- Reducción de contaminantes y desperdicio de obra, obteniendo áreas de trabajo mas limpias y mejor organizadas.
- Elaboración de inmueble desmontable y de fácil traslado para posible reubicación.

A partir de este principio, se desarrollaron edificios con **dos tipologías** de materiales y texturas.

- **Edificios de concreto armado prefabricado:** Auditorio y biblioteca
- **Edificios de unión de contenedores marítimos:** Aulas, administración y cafetería.

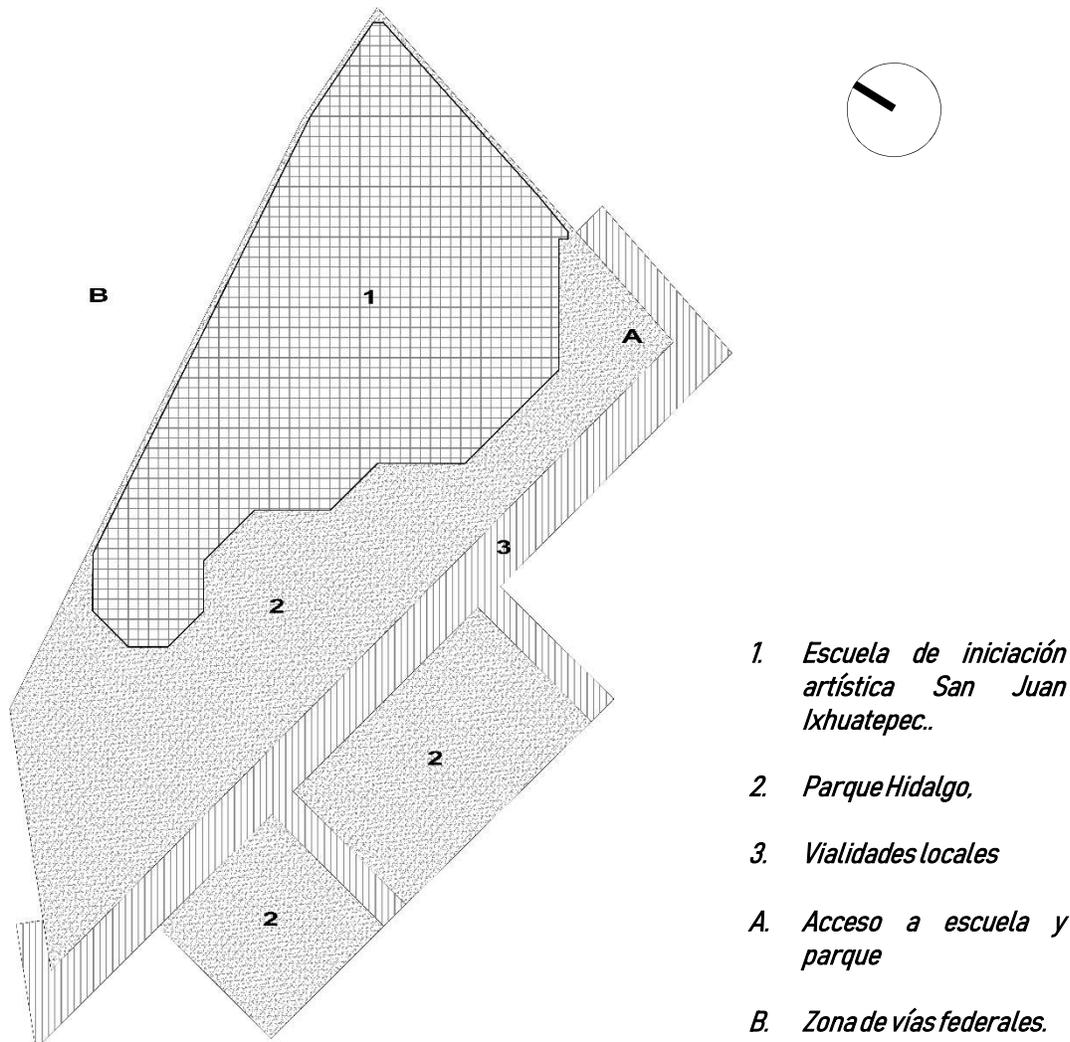
El acabado final de los edificios, será el material empleado para su construcción con la finalidad de que la textura que posean dichos materiales, sean el mismo elemento compositivo del conjunto "Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec", logrando generar una "arquitectura honesta con el usuario".

CONTEXTO.

El Parque Hidalgo (apodado *parque de los muertos* por los locatarios), es el único espacio público con el que cuenta la comunidad de San Juan Ixhuatepec, por tal motivo se mantendrá este uso en el predio, utilizando solo la mitad de la superficie del predio. La escuela estará localizada en la zona nor-oriental del terreno, ubicación que permitirá contar con distancias adecuadas entre las construcciones existentes colindantes al parque, y las nuevas construcciones pertenecientes a la ***“Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec”***. De esta manera, el conjunto no será invasivo con la escala y el paisaje urbano actual y el Parque Hidalgo contará con una interrelación directa con la comunidad y equipamientos aledaños.

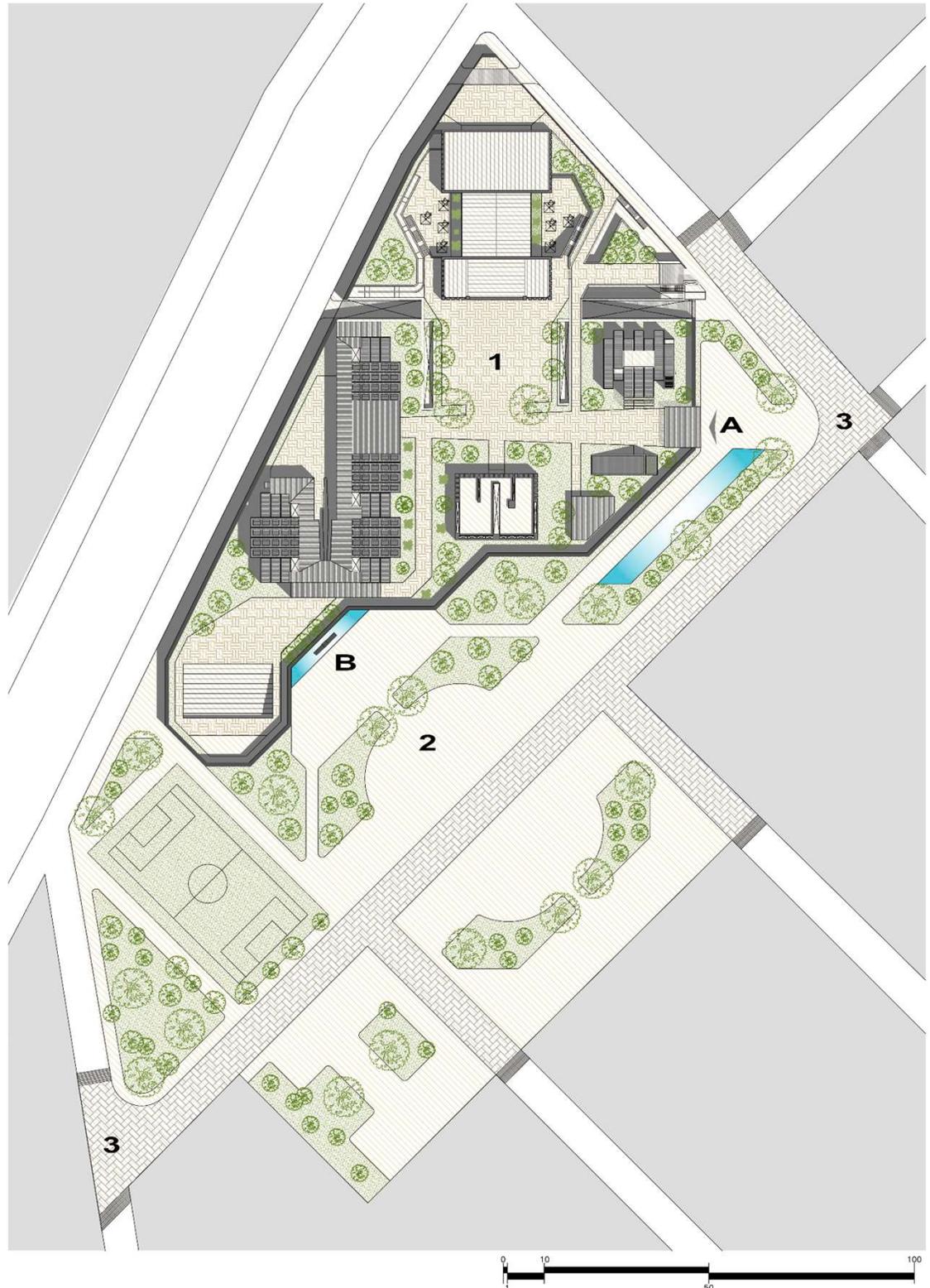
El acceso al conjunto arquitectónico antes mencionado, estará localizado en el extremo sur-oriental del terreno, siendo esta arista del predio, la más próxima a la zona de abordaje y descenso de transporte público local y al centro urbano de San Juan Ixhuatepec. En esta zona del predio, el usuario podrá tanto acceder a la ***Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec*** o continuar su caminata en el espacio público, adentrándose sutilmente al parque Hidalgo.

Al norte del predio, la imagen urbana es decadente, mostrando una zona de vías federales de ferrocarriles en deterioro y el extremo sur del centro deportivo Cri-Cri, el cual también muestra un carente mantenimiento. Por esta razón, la fachada correspondiente a esta orientación será planteada de forma introvertida, reduciendo la relación visual en ambas direcciones.



CONJUNTO URBANO.

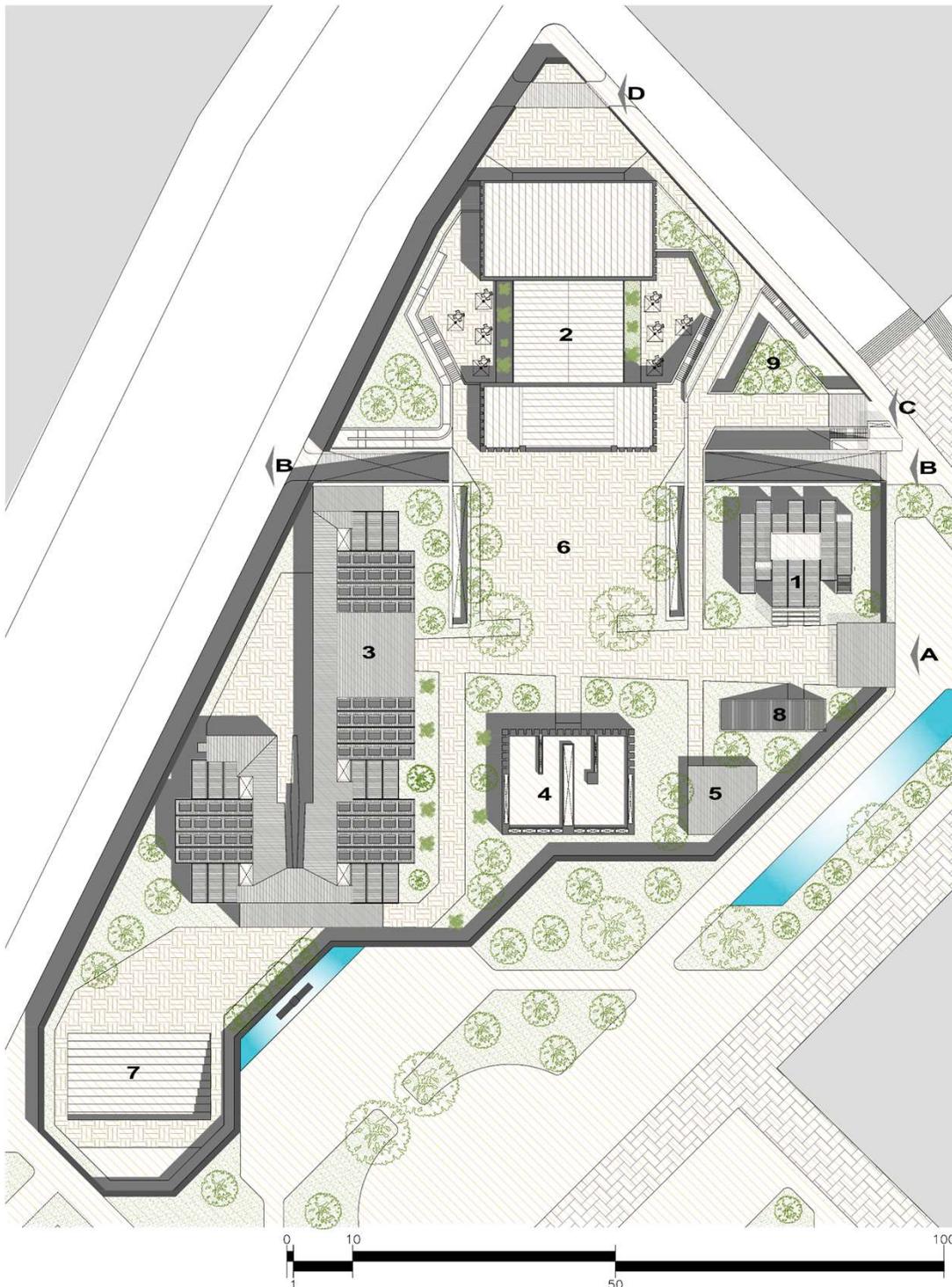
En el siguiente plano, se presenta la propuesta urbano - arquitectónica definitiva, que brindará una solución integral a las condicionantes y requerimientos planteados a lo largo del desarrollo de esta investigación.



1. *Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec.*
2. *Parque Hidalgo.*
3. *Vialidades Locales*
- A. *Acceso a escuela y parque*
- B. *Zona de vías federales.*

PLANTA DE CONJUNTO.

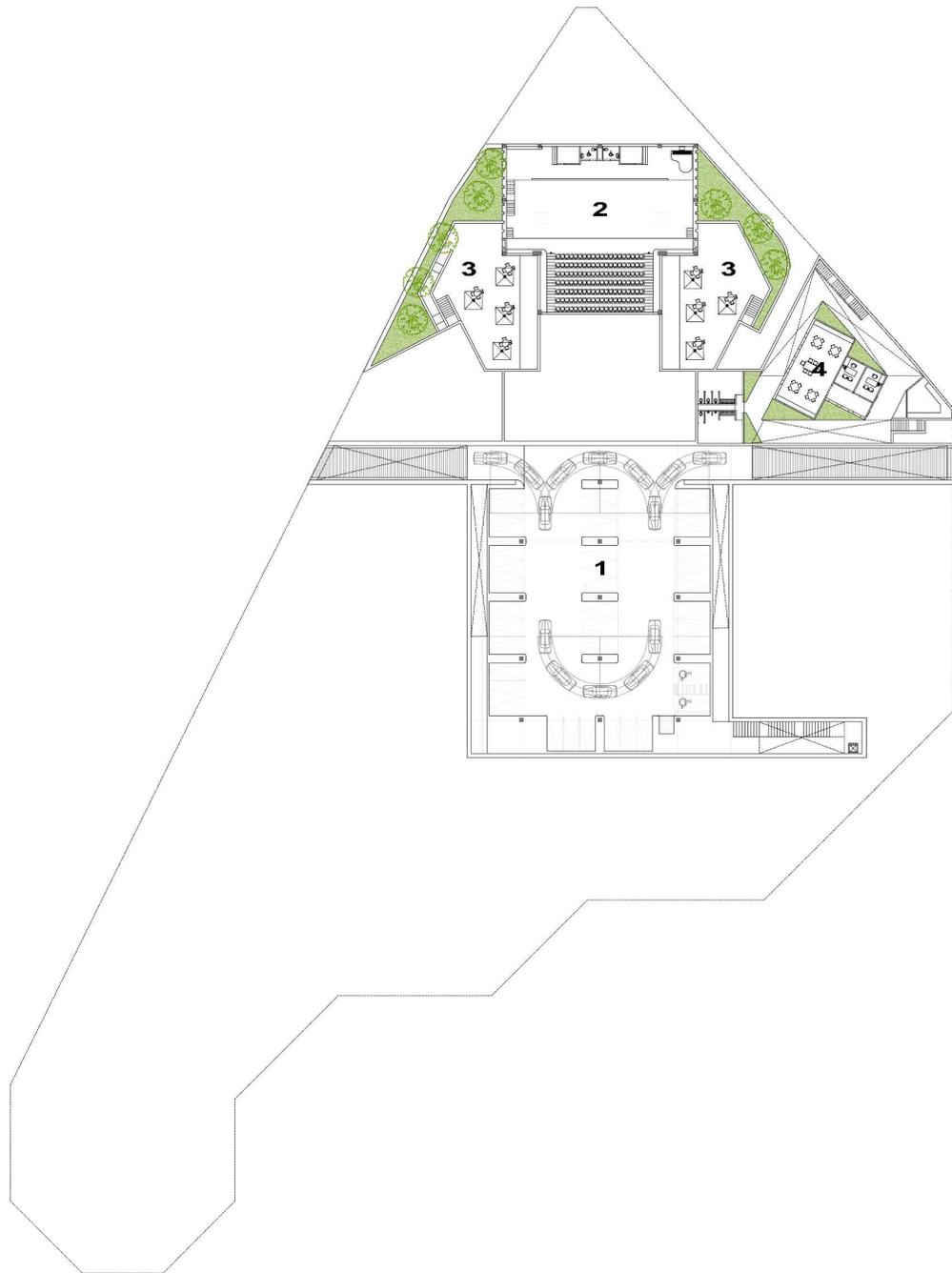
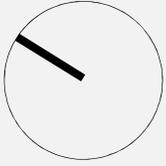
El conjunto arquitectónico esta emplazado a partir de un eje rector de circulación, por el cual, se accede al conjunto. Al inicio del recorrido al interior de la escuela, se encuentra en primera instancia, el edificio administrativo y la cafetería. Como remate visual final del eje mencionado, se sitúa el edificio que alberga las aulas teóricas y los talleres prácticos. El eje compositivo secundario esta dispuesto de forma perpendicular al eje principal. Sobre el eje secundario se encuentran la biblioteca y el auditorio, edificios desarrollados con el mismo sistema constructivo.



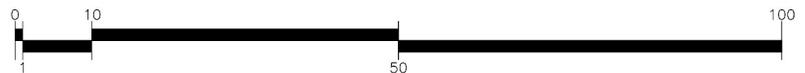
- A. Acceso a Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec.
- B. Acceso y salida de estacionamiento.
- C. Acceso a servicios.
- D. Área de carga y descarga.
- 1. Administración
- 2. Auditorio.
- 3. Aulas y talleres.
- 4. Biblioteca.
- 5. Cafetería.
- 6. Plaza cívica.
- 7. Foro abierto.
- 8. Acceso peatonal a estacionamiento
- 9. Servicios.

PLANTA DE SÓTANO.

En esta planta se encontrarán los servicios para el personal de mantenimiento y limpieza, el estacionamiento (con capacidad para 40 automóviles), una zona de estudio para los alumnos de la escuela y el área del escenario del teatro.

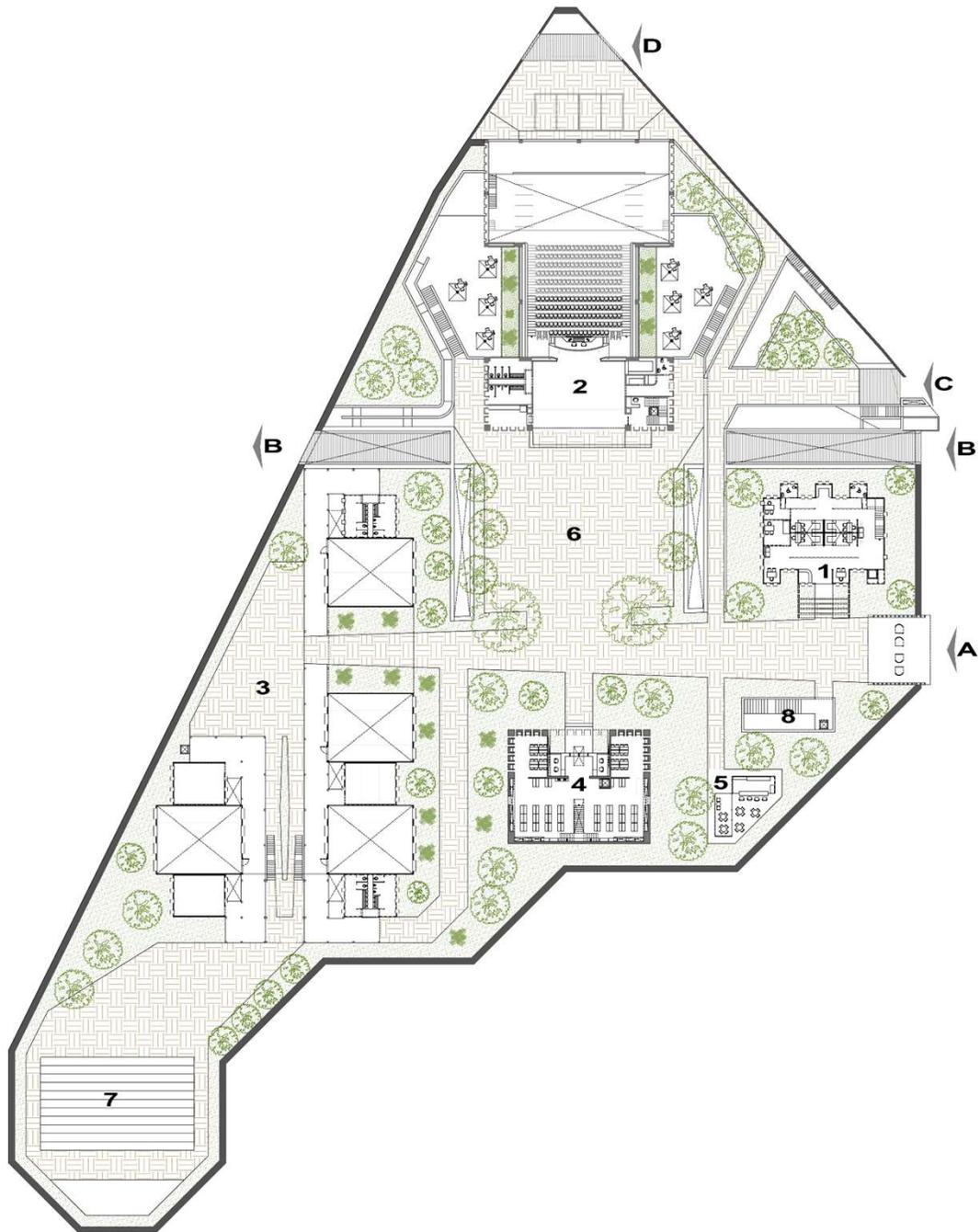


1. Estacionamiento con capacidad de 40 automóviles
2. Escenario y parte del aforo del auditorio.
3. Zonas de estudio para alumnos
4. Zonas de servicios para personal de mantenimiento y limpieza del conjunto.

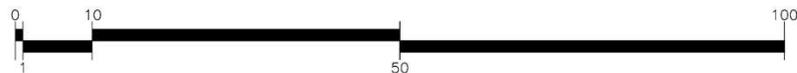


PLANTA BAJA DE CONJUNTO.

Contará con grandes áreas ajardinadas y circulaciones directas entre todos sus edificios, de esta forma, se optimiza el funcionamiento del conjunto, generando recorridos cortos. Todos los pavimentos de pasillos y plazas, estarán realizados con el material denominado Hidrocreto®, ya que esta compuesto de partículas que permiten una libre respiración al subsuelo, así como absoluta filtración de agua pluvial a los mantos naturales del terreno, logrando tener un área permeable del 75% de la superficie total comprendida por la Escuela de Iniciación artística San Juan Ixhuatepec.

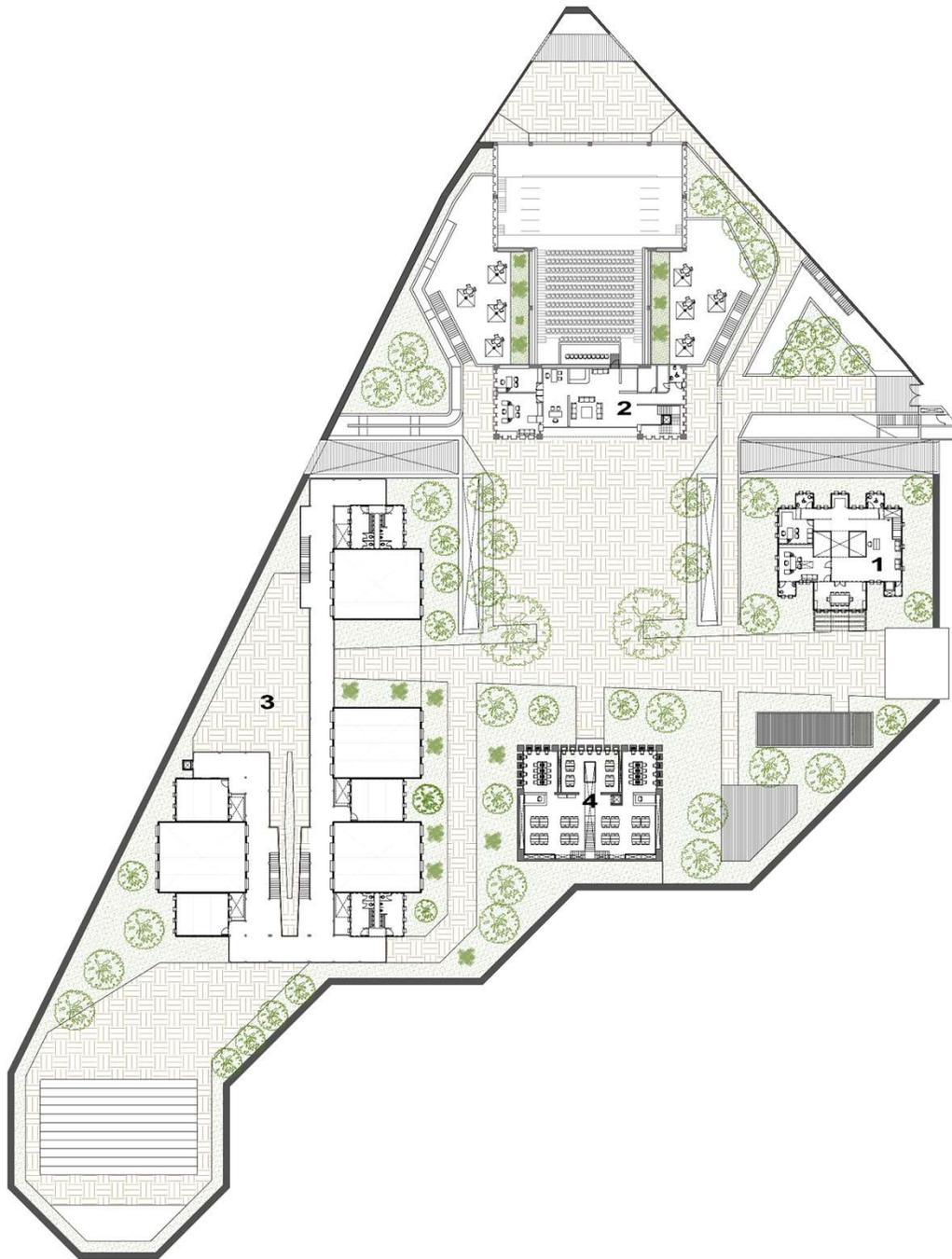


- A. Acceso a Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec.
- B. Acceso y salida de estacionamiento.
- C. Acceso a servicios.
- D. Área de carga y descarga.
- 1. Administración
- 2. Auditorio.
- 3. Aulas y talleres.
- 4. Biblioteca.
- 5. Cafetería.
- 6. Plaza cívica.
- 7. Foro abierto.
- 8. Acceso peatonal a estacionamiento

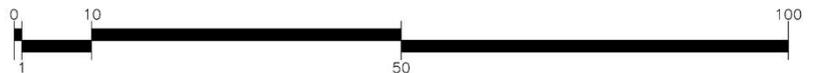


PLANTA ALTA DE COJNUNTO.

El edificio administrativo, la biblioteca y el auditorio, contarán con dos niveles, mientras que el edificio destinado a las aulas teóricas y talleres prácticos poseerá 4 niveles en su totalidad, siendo este edificio, el cuerpo del conjunto con mayor altura.

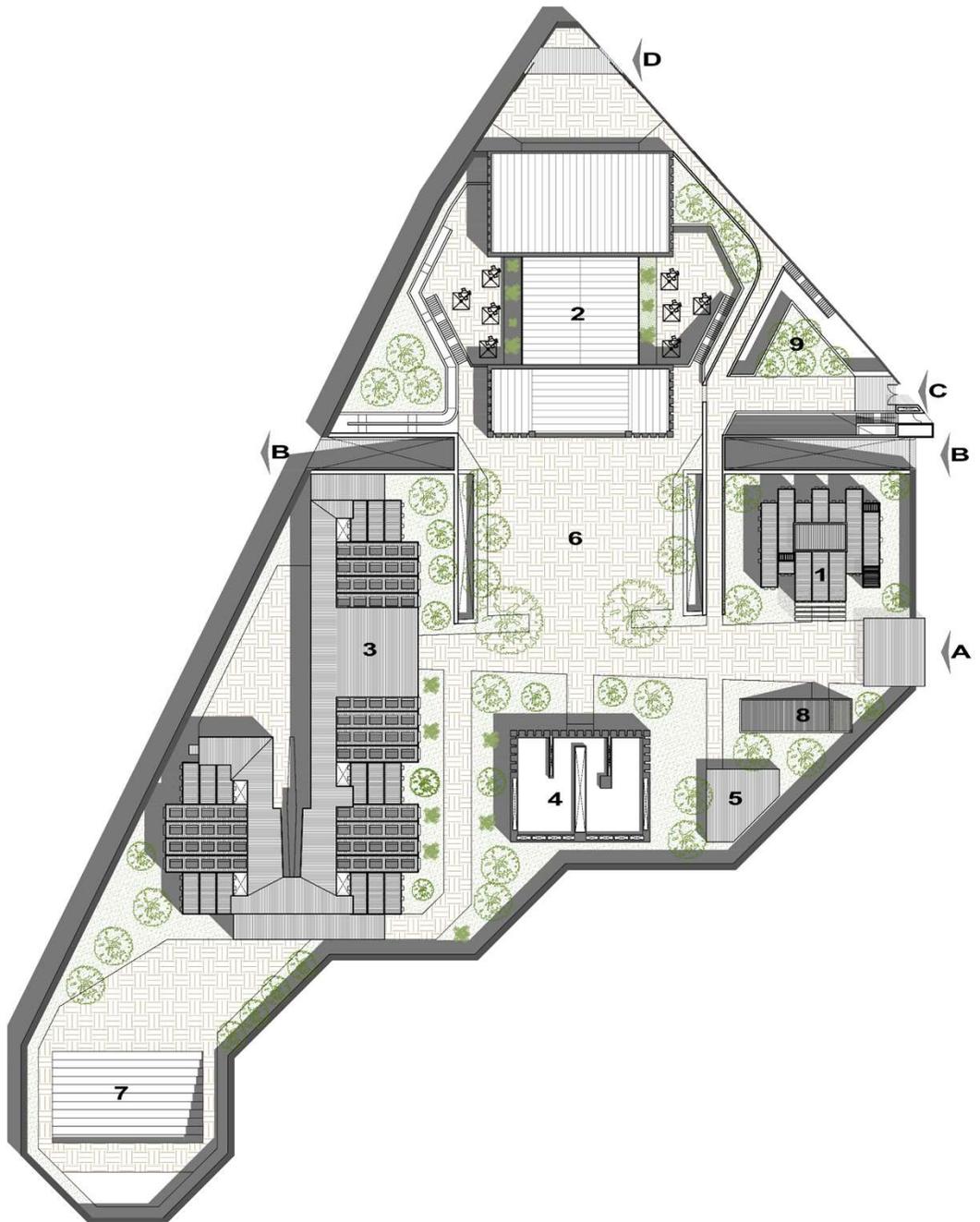


1. *Administración.*
2. *Auditorio.*
3. *Zonas de estudio para alumnos*
4. *Aulas y talleres.*



PLANTA DE TECHOS DE CONJUNTO.

El proyecto se resolvió de tal forma, que, las sombras generadas por los edificios, no generen sombras entre ellos, con la finalidad de que se pueda aprovechar de manera mas eficaz, la iluminación natural brindada por el sol.

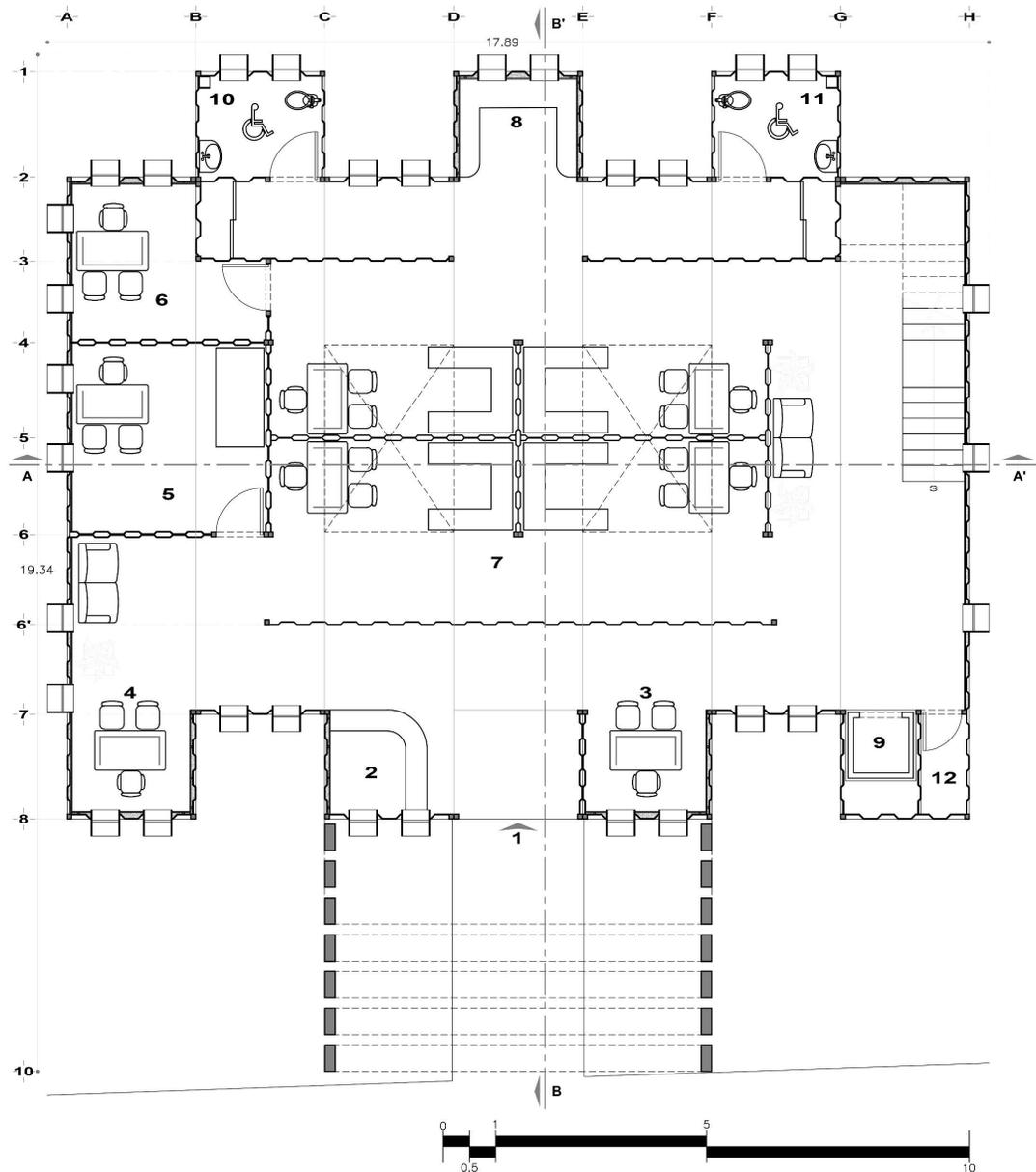
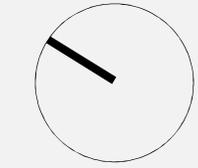


- A. Acceso a Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec.
- B. Acceso y salida de estacionamiento.
- C. Acceso a servicios.
- D. Área de carga y descarga.
- 1. Administración
- 2. Auditorio.
- 3. Aulas y talleres.
- 4. Biblioteca.
- 5. Cafetería.
- 6. Plaza cívica.
- 7. Foro abierto.
- 8. Acceso peatonal a estacionamiento.



PLANTABAJA

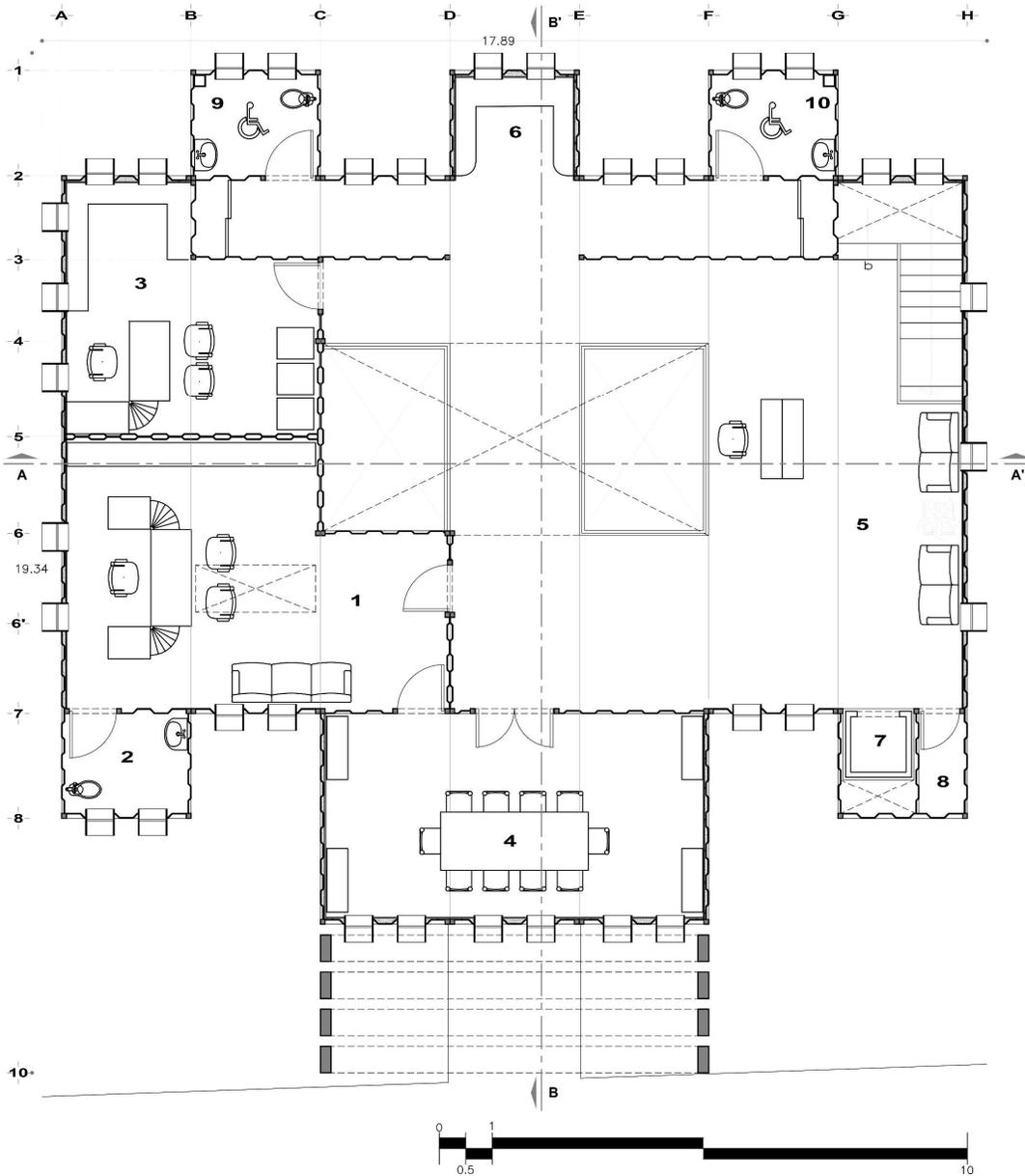
Este edificio estará elaborado con 14 contenedores marítimos, los cuales estarán integrados para generar un espacio interior funcional, dejando ver una volumetría compuesta por cuadros remetidos, generando una fachada de composición reticular. En planta baja se encuentra la recepción, trabajo social, coordinación general, enfermería, psicología, coordinación artística, una zona de café y el elevador y escaleras que conducen a planta alta.



1. Acceso.
2. recepción.
3. Trabajo social.
4. Coordinación general.
5. Enfermería.
6. Psicología.
7. Coordinación artística.
8. Zona de café.
9. Elevador.
10. Sanitario M.
11. Sanitario H.
12. Cto. De servicio.

PLANTA ALTA

En esta planta se encuentra una pequeña recepción con sala de espera, la dirección general subdirección, y la sala de juntas que es el elemento compositivo volumétrico que sobresale de la fachada principal.

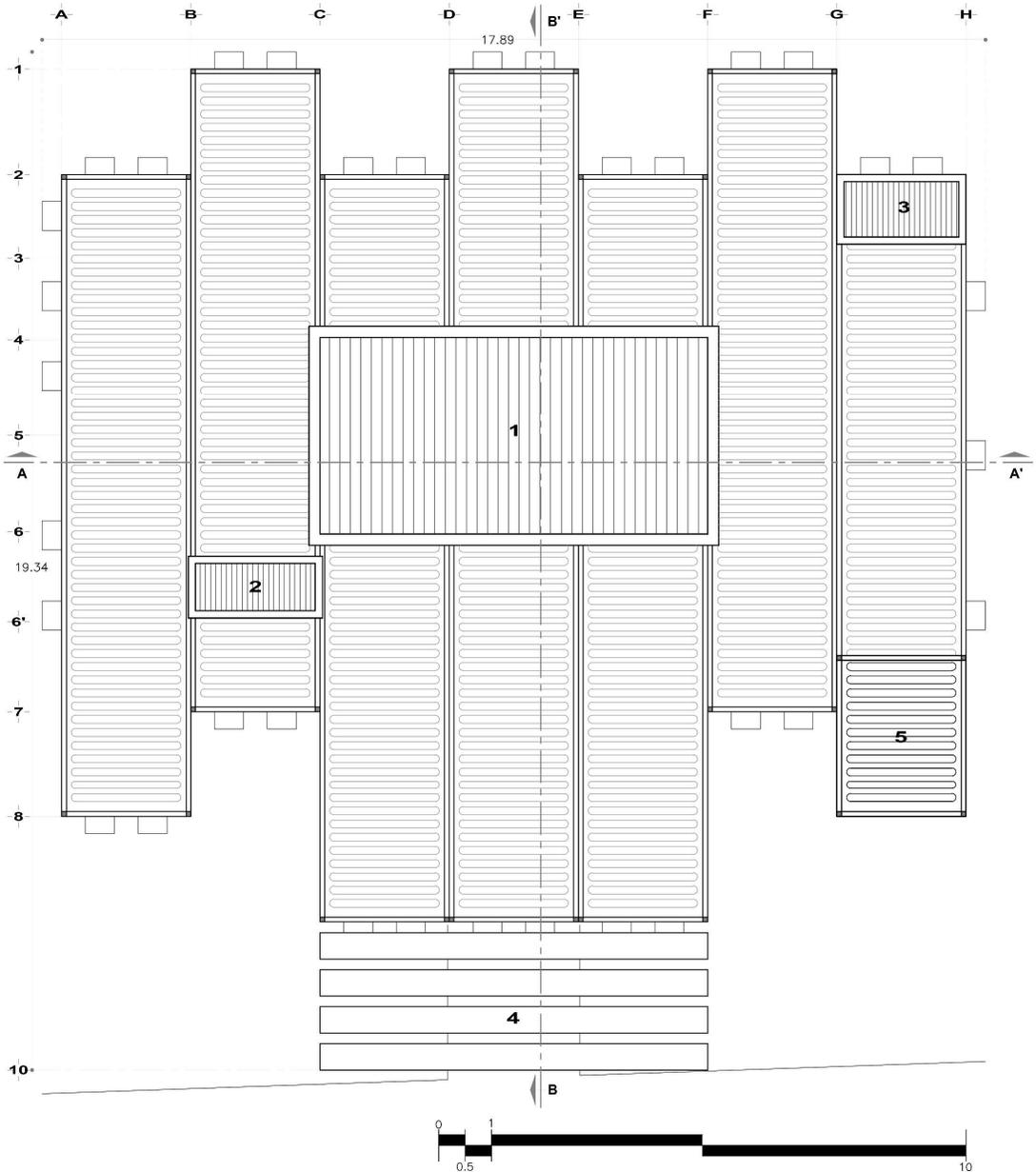


1. Dirección general.
2. Sanitario de director gral.
3. Subdirección.
4. Sala de juntas.
5. Recepción / sala de espera.
6. Zona de café.
7. Elevador.
8. Cto. De servicio.
9. Sanitario M.
10. Sanitario H.



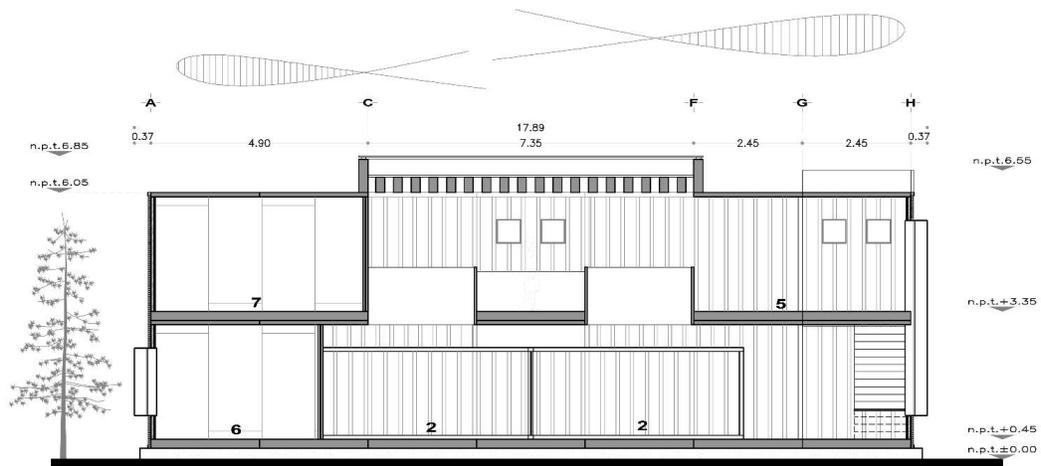
PLANTA DE AZOTEA

La textura de la planta de azotea, es la misma lámina que conforman los contenedores. Se distinguen 3 tragaluz ubicados en esta azotea, mediante los cuales se proporcionará iluminación cenital al interior del edificio.

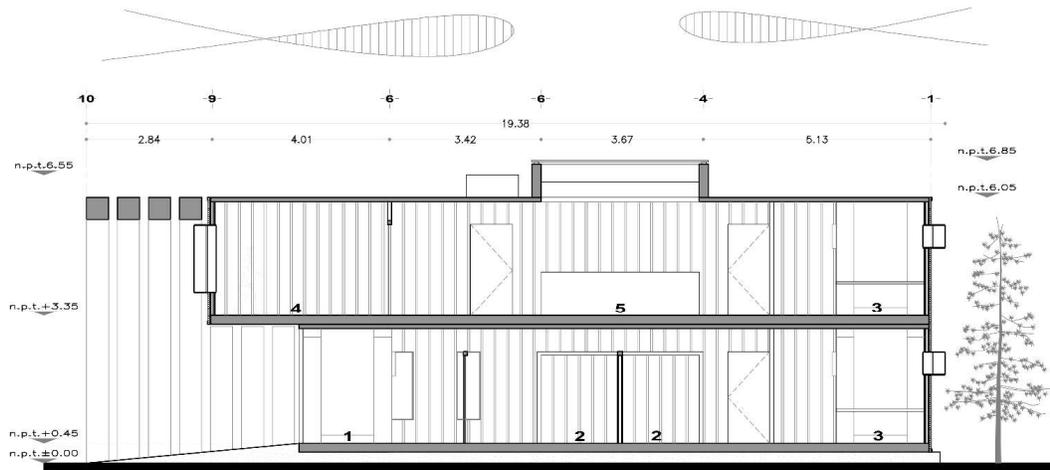


1. *Tragaluz en áreas comunes.*
2. *Tragaluz en oficina de director general.*
3. *Tragaluz en descanso de escaleras.*
4. *Pergolado en pasillo de acceso a administración.*
5. *Cubo de instalación de elevador.*

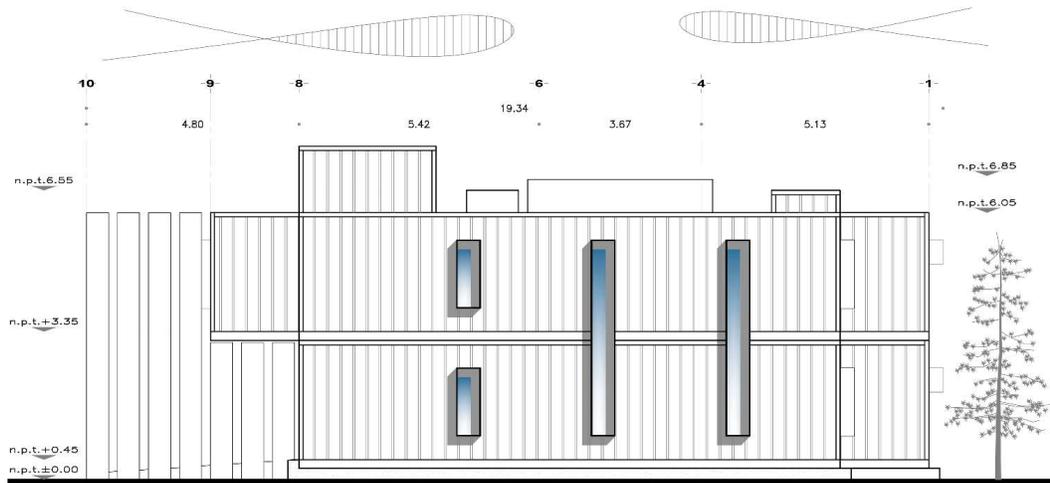
CORTEA - A'



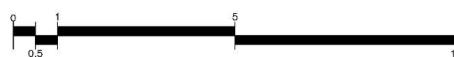
CORTEB - B'



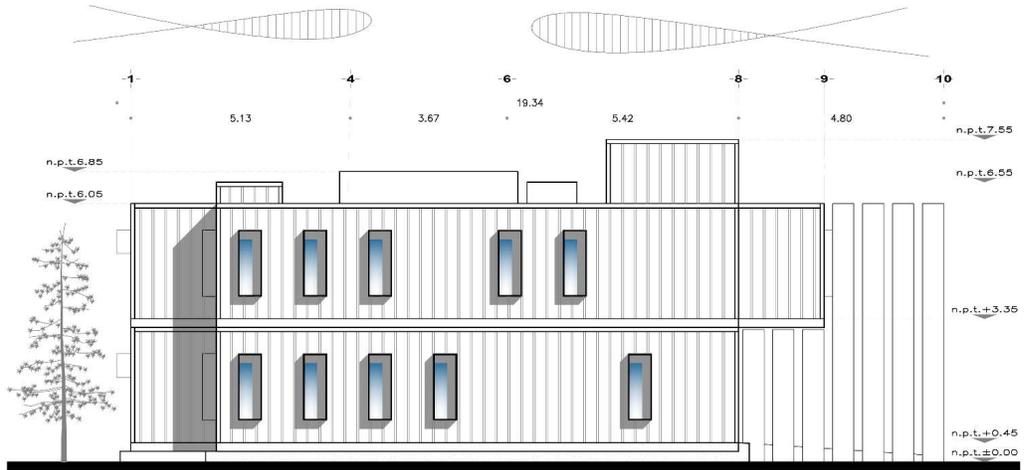
FACHADA SUR-ESTE



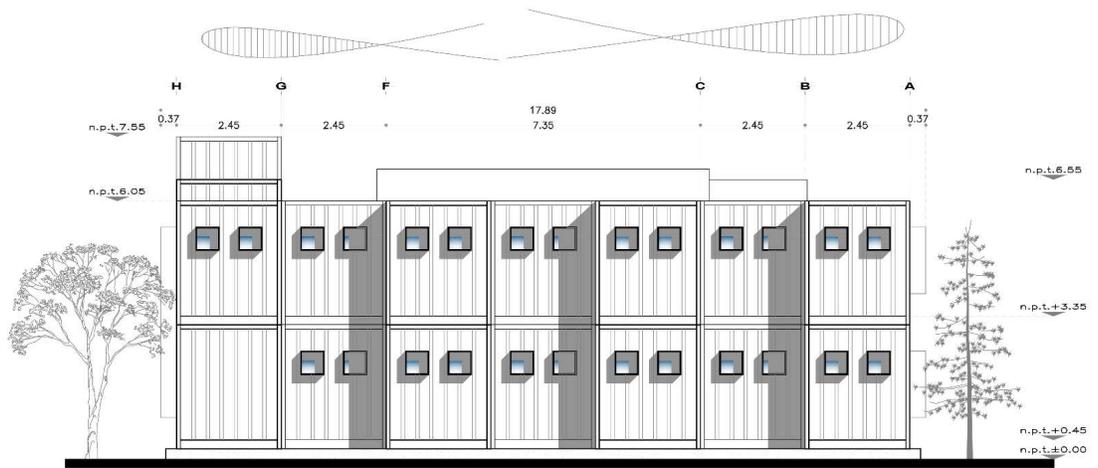
1. *Recepción.*
2. *Coordinación artística.*
3. *Zona de café.*
4. *Sala de juntas.*
5. *Sala de espera..*
6. *Enfermería*
7. *Subdirección.*



FACHADA NOR-OESTE



FACHADA NOR-ESTE



FACHADA PRINCIPAL



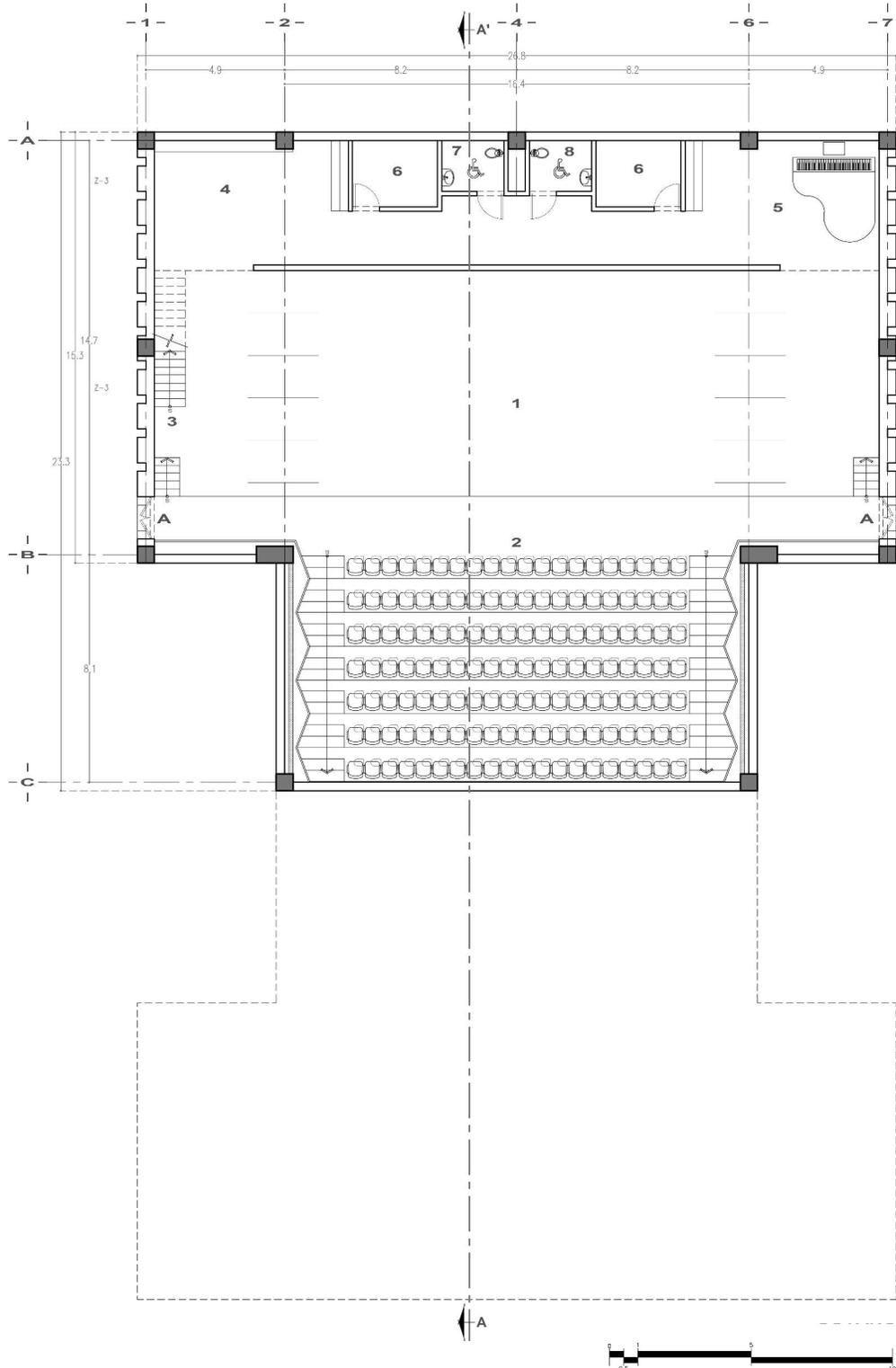
1. *Tragaluz en áreas comunes.*
2. *Tragaluz en oficina de director general.*
3. *Tragaluz en descanso de escaleras.*
4. *Pergolado en pasillo de acceso a administración.*
5. *Cubo de instalación de elevador.*



AUDITORIO.

PLANTA DE SÓTANO

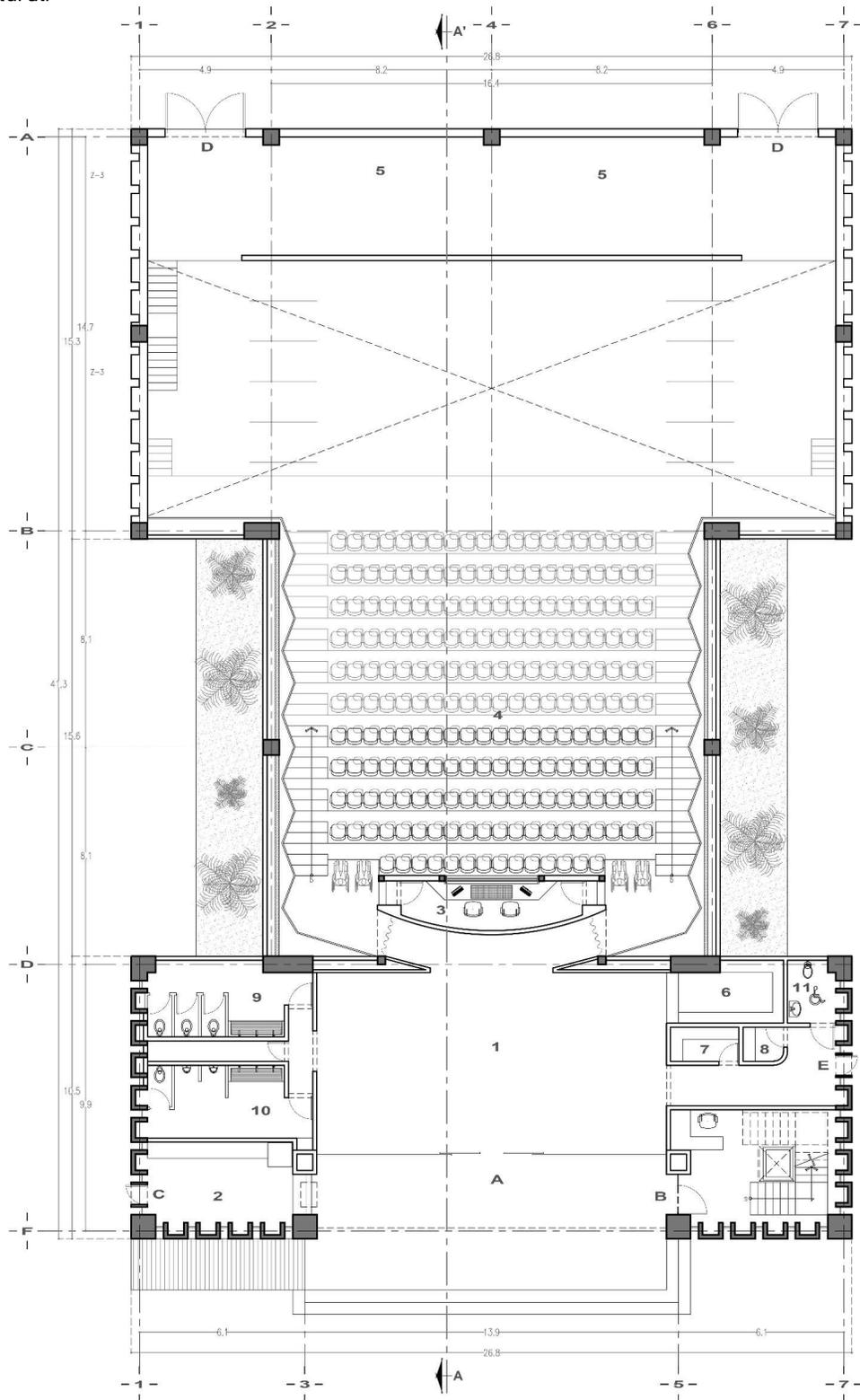
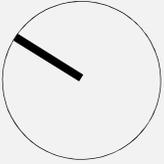
El auditorio se desplantará a partir del nivel -3.00 m., y en esta planta estarán ubicados el escenario, camerinos y sanitarios, así como 2 salidas laterales de emergencia. El sistema constructivo propuesto para este edificio, será el de forjarlo con elementos prefabricados de concreto pigmentado en color arena.



1. Escenario.
2. Zona de aforo.
3. Acceso a almacén.
4. Guarda ropa / vestuarios.
5. Área para piano.
6. Camerinos.
7. Sanitarios M.
8. Sanitarios H.
- A. Salidas de emergencia.

PLANTABAJA

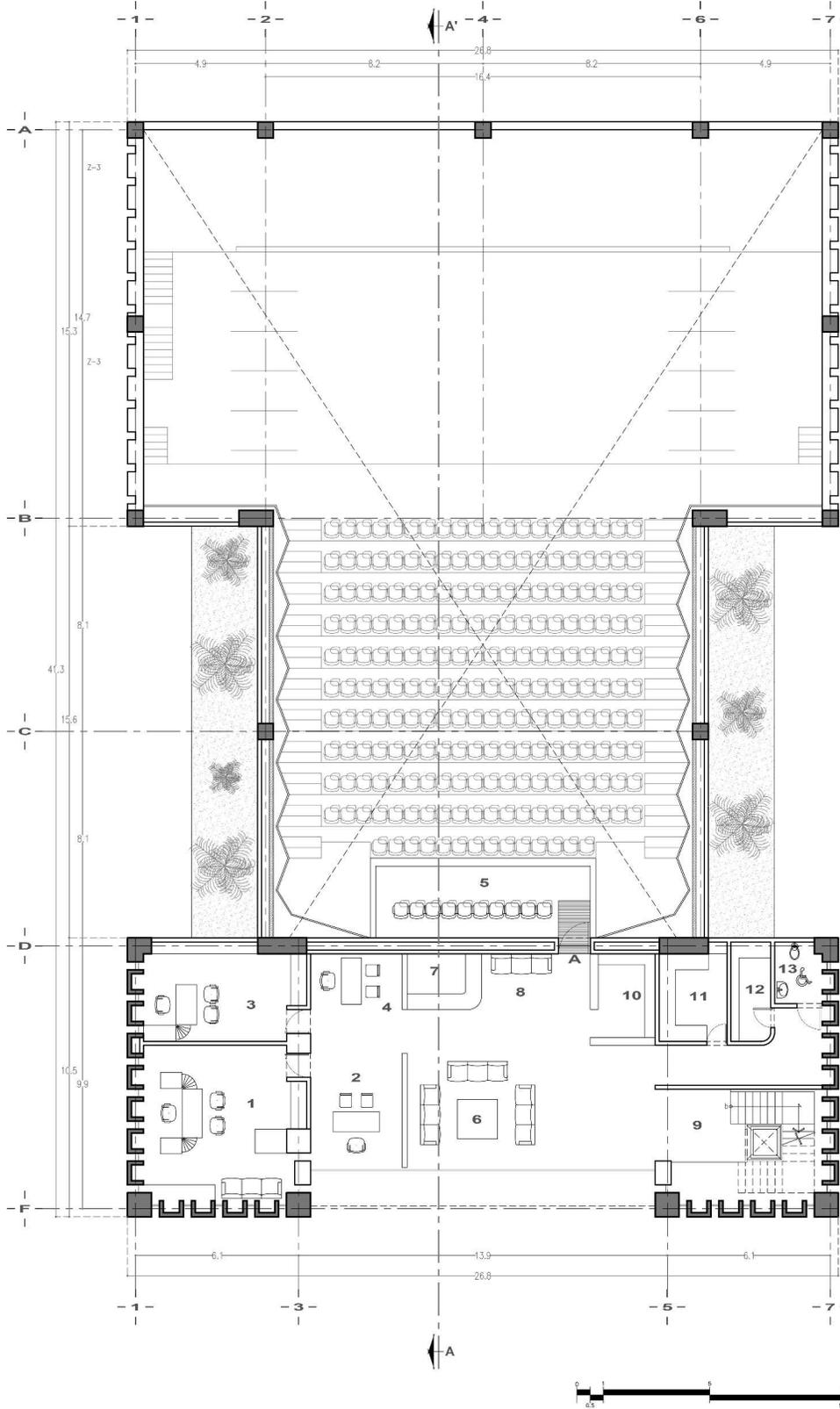
En planta baja, se localiza el acceso a auditorio, núcleos sanitarios, taquilla, guardarropa cto. de máquinas, cto. de servicio, bodega de escenografía, parte de zona de butacas y el acceso a difusión cultural.



- 1. Lobby de auditorio.
- 2. Taquilla.
- 3. Cabina.
- 4. Zona de aforo.
- 5. Bodegas de escenografía.
- 6. Guardarropa.
- 7. Cto. de máquinas.
- 8. Cto. De servicio.
- 9. Sanitarios M.
- 10. Sanitarios H.
- 11. Sanitario universal.
- A. Acceso a auditorio.
- B. Acceso a difusión cultural.
- C. Acceso a taquilla.
- D. Acceso a bodegas desde maniobras..

PLANTA ALTA

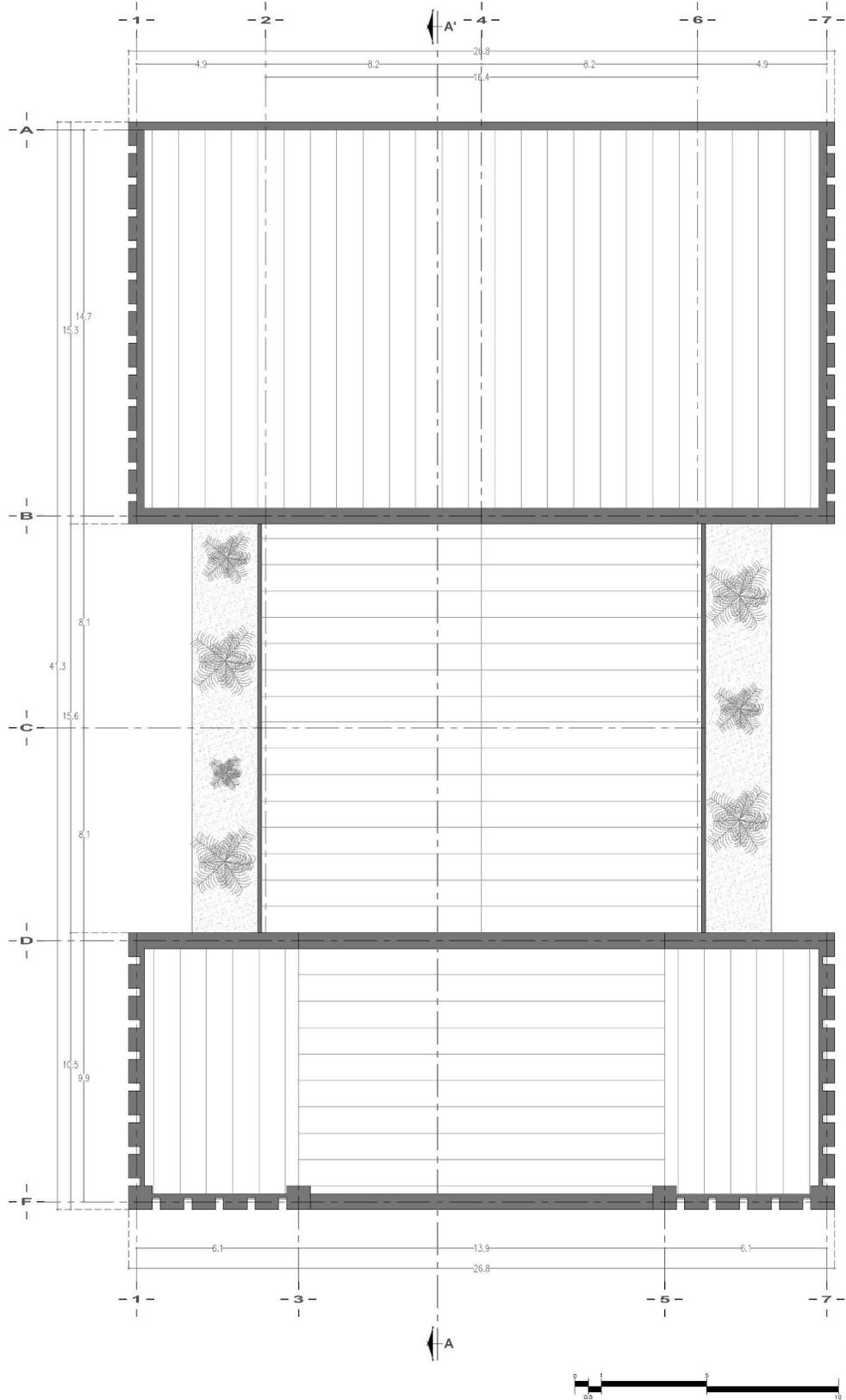
Estará conformada por oficinas de coordinación y difusión cultural, sala de espera, recepción cto. de servicio, baño universal y un palco para que los profesores puedan evaluar el desempeño escénico de los alumnos.



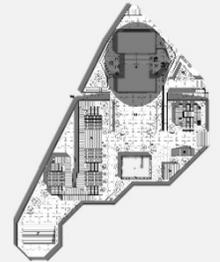
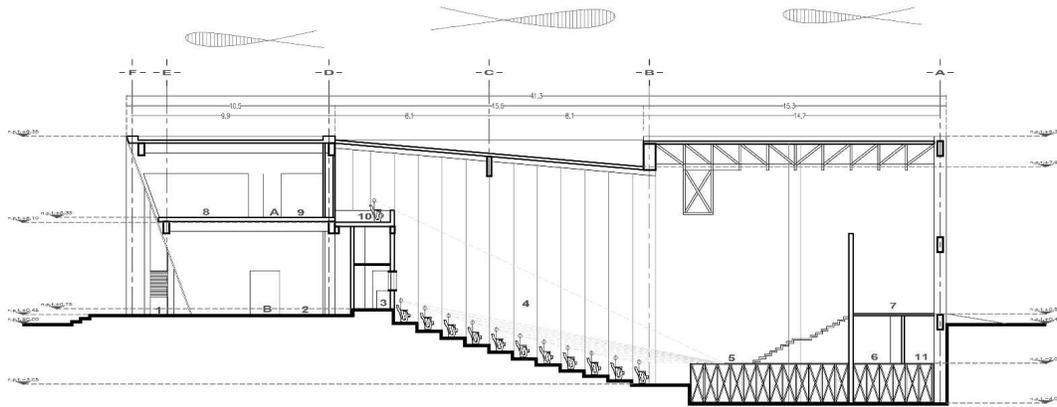
1. Oficina de coordinador de difusión cultural.
2. Cubículo secretarial.
3. Oficina de programación cultural.
4. Cubículo secretarial.
5. Palco de profesores.
6. Sala de reuniones.
7. Recepción.
8. Sala de espera.
9. Acceso a difusión cultural.
10. Zona de café.
11. Archivo.
12. Cto. De servicio.
13. Sanitario universal.
- A. Acceso a palco de profesores..

PLANTA DE AZOTEA

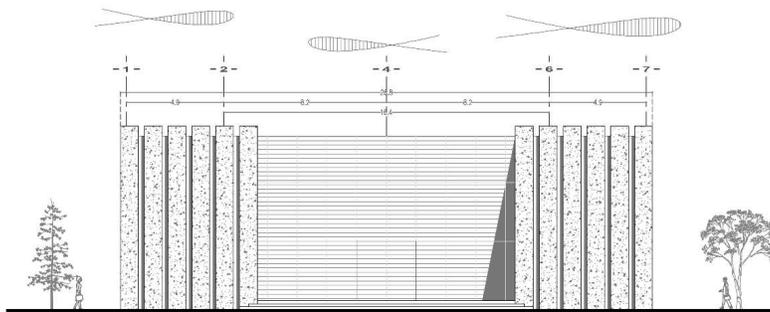
La cubierta de auditorio estará elaborada con multipanel soportada con estructura metálica con la finalidad de aligerar el peso del edificio y reducir el tiempo de ejecución.



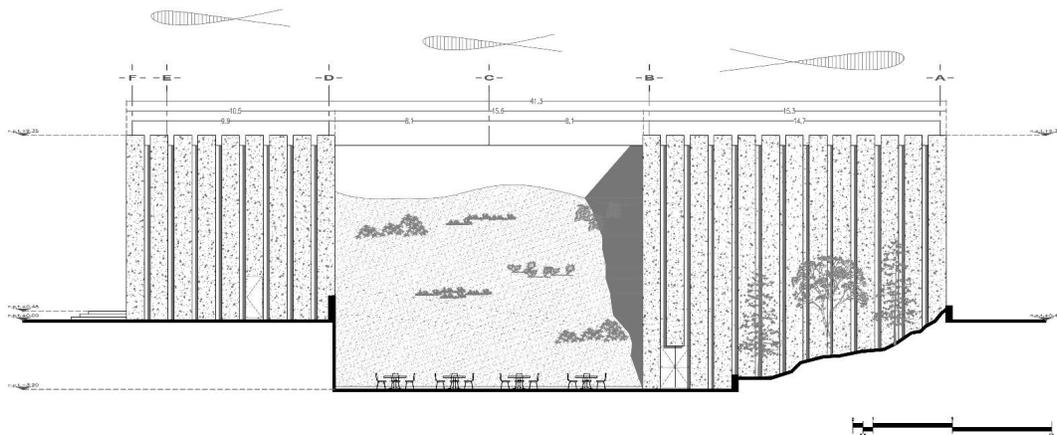
CORTEA - A'



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA LATERAL

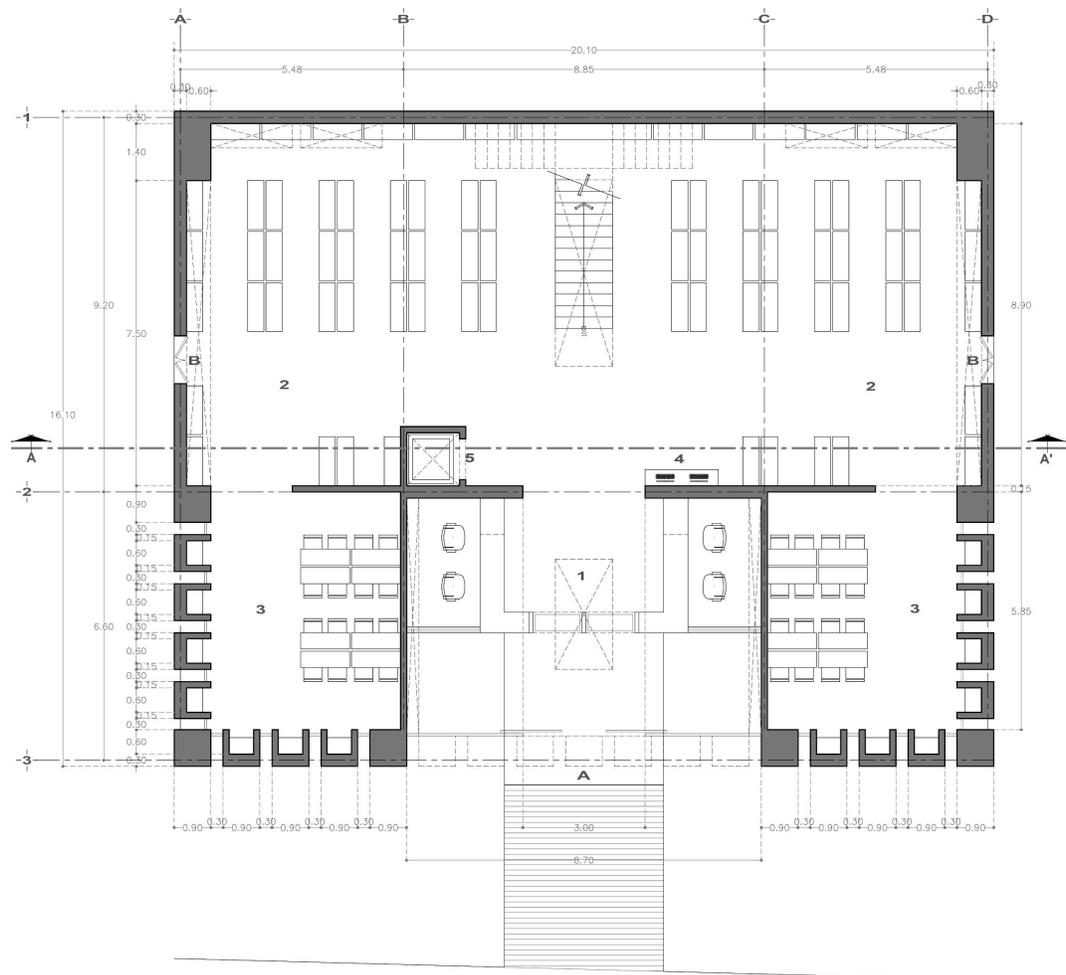
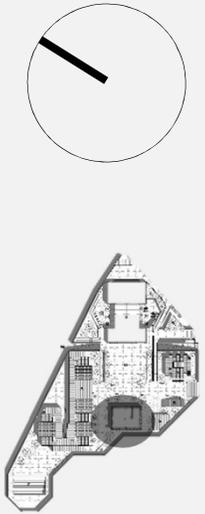


1. Taquilla
2. Lobby de auditorio.
3. Cabina.
4. Zona de aforo.
5. Escenario.
6. Circulación escénica oculta.
7. Bodega de escenografía.
8. Sala de reuniones.
9. Recepción.
10. Palco de profesores.
11. Sanitario M.

BIBLIOTECA.

PLANTABAJA

El principal reto en este edificio, fue como generar vanos de iluminación en muros y losa para proveer de iluminación natural al interior, evitando el contacto directo de los rayos del sol con el acervo que resguardará esta biblioteca. Para ello, se hizo una propuesta plástica y estética similar al auditorio, empleando elementos prefabricados de concreto pigmentado en color arena, con la finalidad de reducir tiempos de construcción, así como poder desmontar (si en un futuro fuese necesario) y desplazar el edificio, sin necesidad de destruir ningún elemento. Predomina el macizo sobre el vano, planteando un edificio sólido pero con un acceso completamente transparente. La planta baja alberga el acceso principal, área de acervo, área de búsqueda, 2 salas de lectura, elevador, control de acceso y dos salidas de emergencia laterales.



1. Control de acceso.

2. Área de acervo.

3. Sala de lectura.

4. Área de búsqueda.

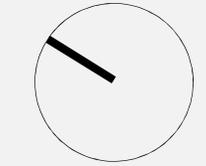
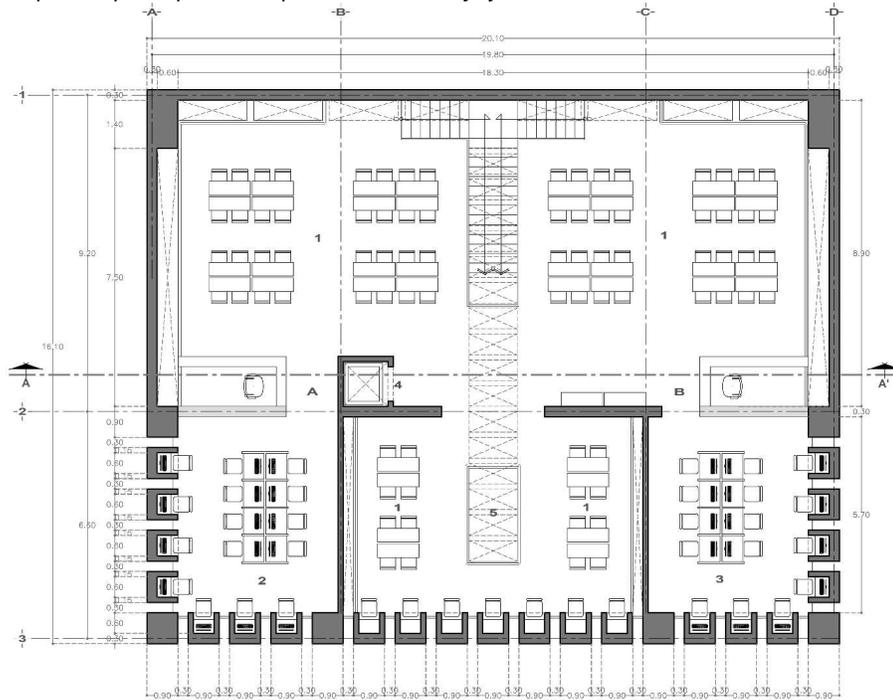
5. Elevador.

A. Acceso.

B. Salidas de emergencia.

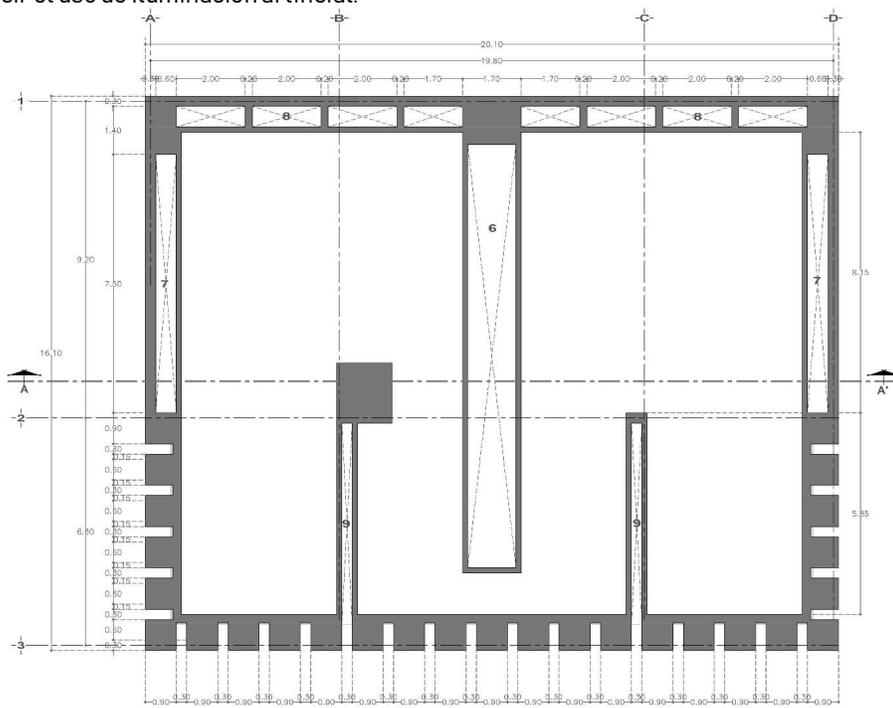
PLANTA ALTA

Estará compuesta principalmente por área de trabajo y 2 salas multimedia.

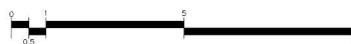


PLANTA DE AZOTEA

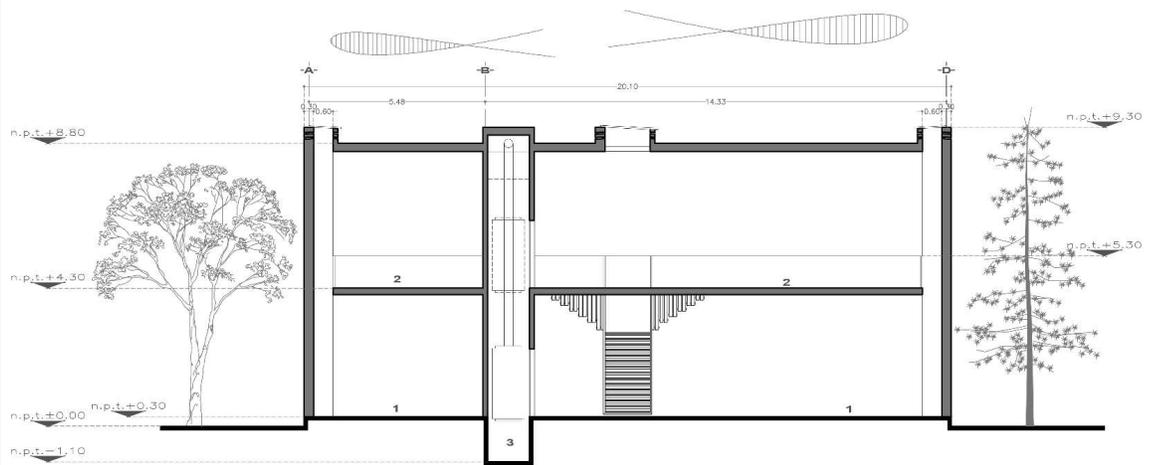
Construida a partir de multipanel, contará con tragaluces de distinta medidas y formas, con la finalidad de generar un espacio interior iluminado de forma natural la mayor parte del tiempo y así reducir el uso de iluminación artificial.



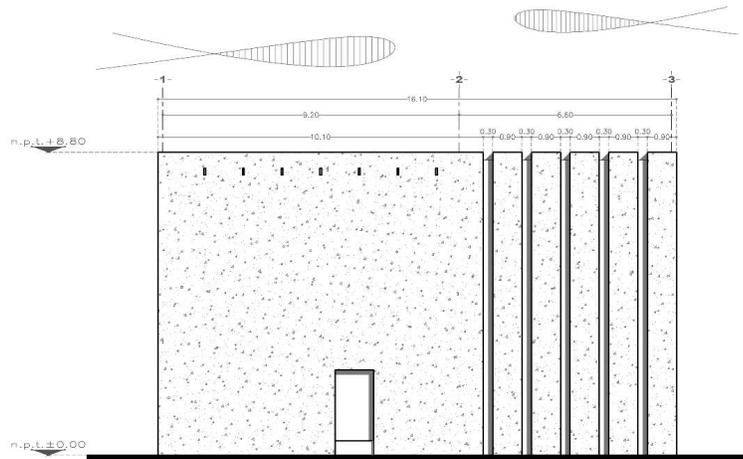
1. Área de trabajo.
 2. Sala multimedia.
 3. Centro de computo.
 4. Elevador.
 5. Cubo de luz.
 6. Tragaluz general.
 7. Tragaluz lateral.
 8. Tragaluz posterior.
 9. Tragaluz de acceso.
- A. Acceso a sala multimedia
- B. Acceso a centro de computo.



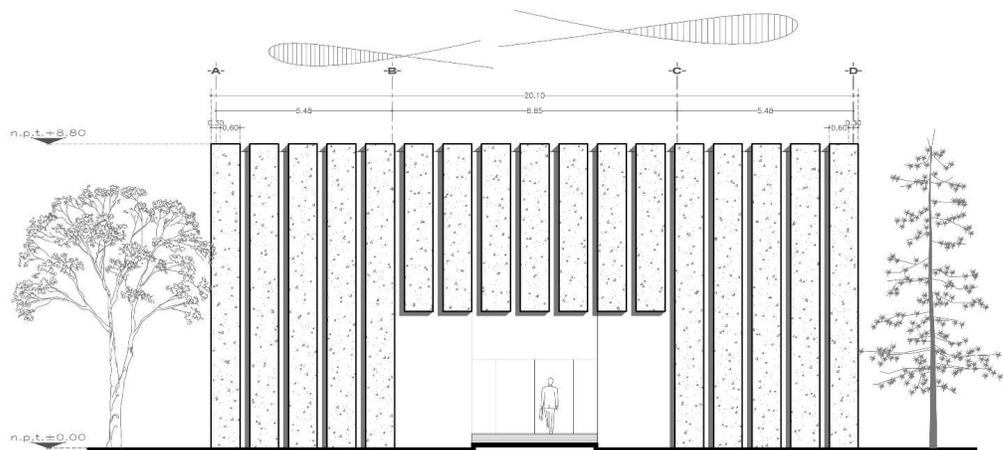
CORTEA - A'



FACHADA LATERAL



FACHADA PRINCIPAL



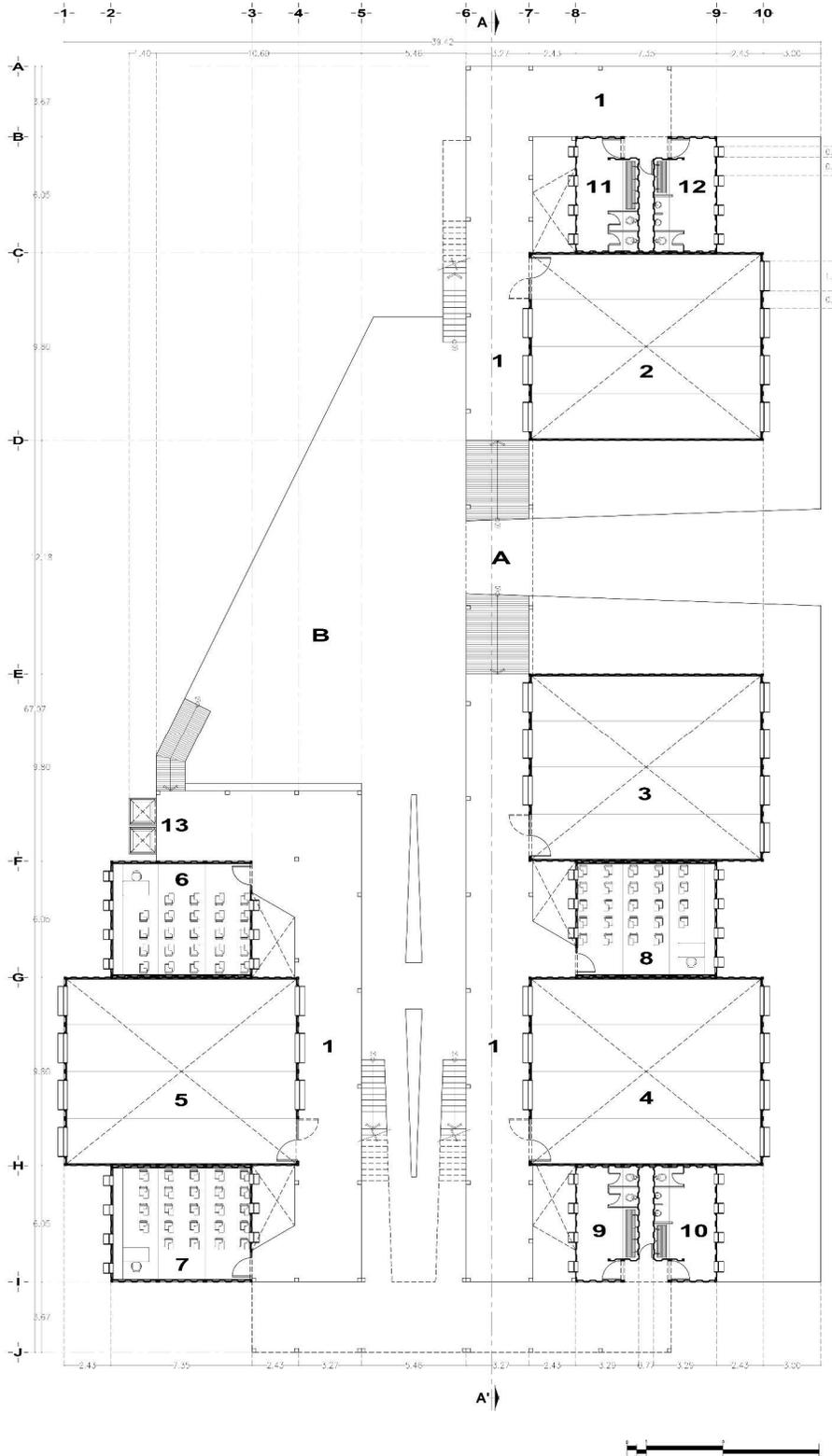
- 1. Área de acervo.
- 2. Área de trabajo.
- 3. Elevador.



EDIFICIO DE AULAS.

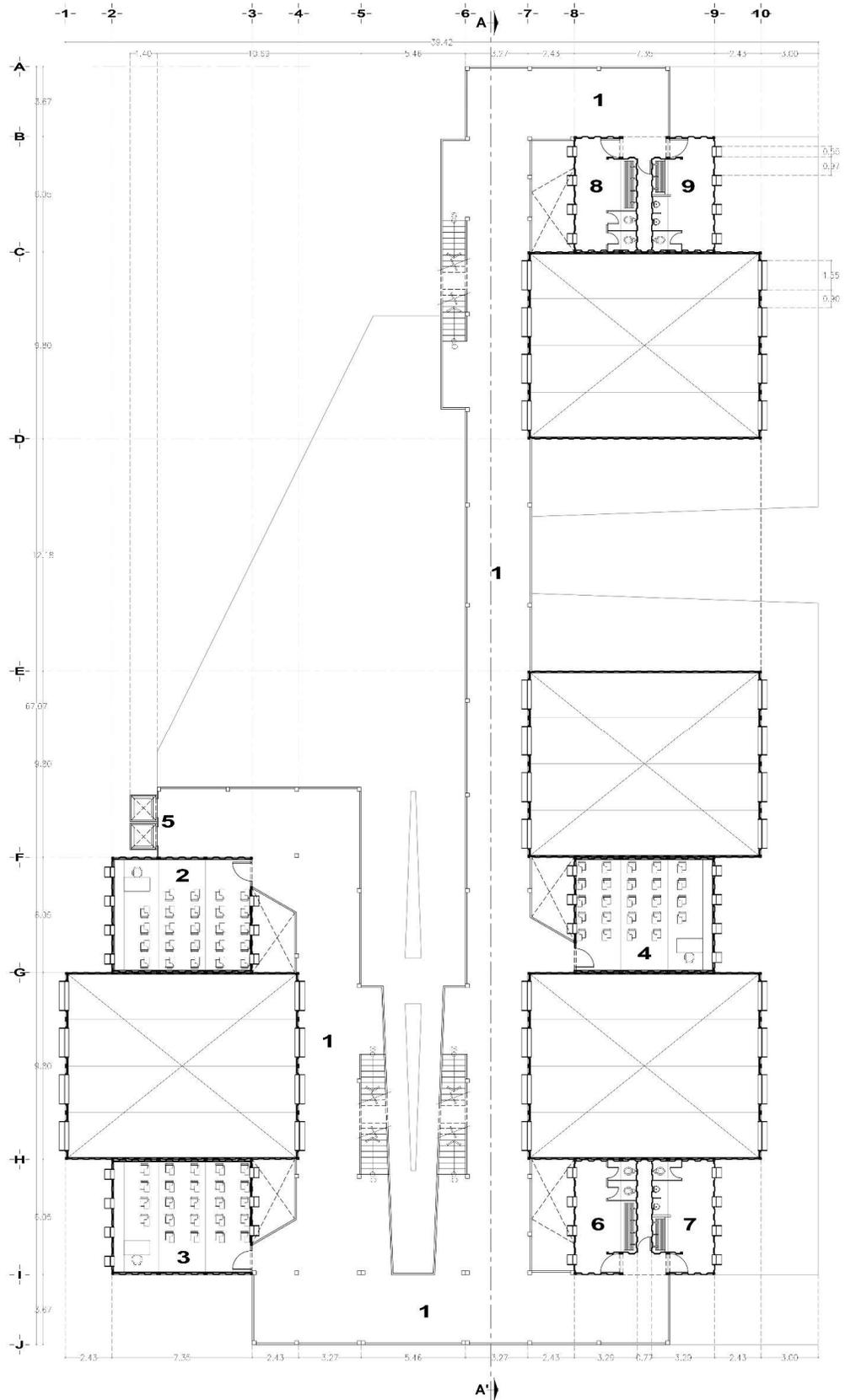
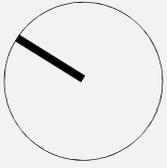
PLANTA BAJA

Se emplearán 134 contenedores marítimos para la construcción de este edificio. 64 contenedores grandes albergarán 8 talleres artísticos y 70 contenedores chicos conformarán 16 aulas teóricas y 4 núcleos sanitarios.



- 1. Pasillo de circulación.
- 2. Taller de artes plásticas.
- 3. Taller de danza.
- 4. Taller de teatro.
- 5. Taller de música.
- 6. Aula teórica 1.
- 7. Aula teórica 2.
- 8. Aula teórica 3.
- 9. Sanitarios M.
- 10. Sanitarios H.
- 11. Sanitarios M.
- 12. Sanitarios H.
- A. Acceso a zona académica
- B. Patio central de aulas.

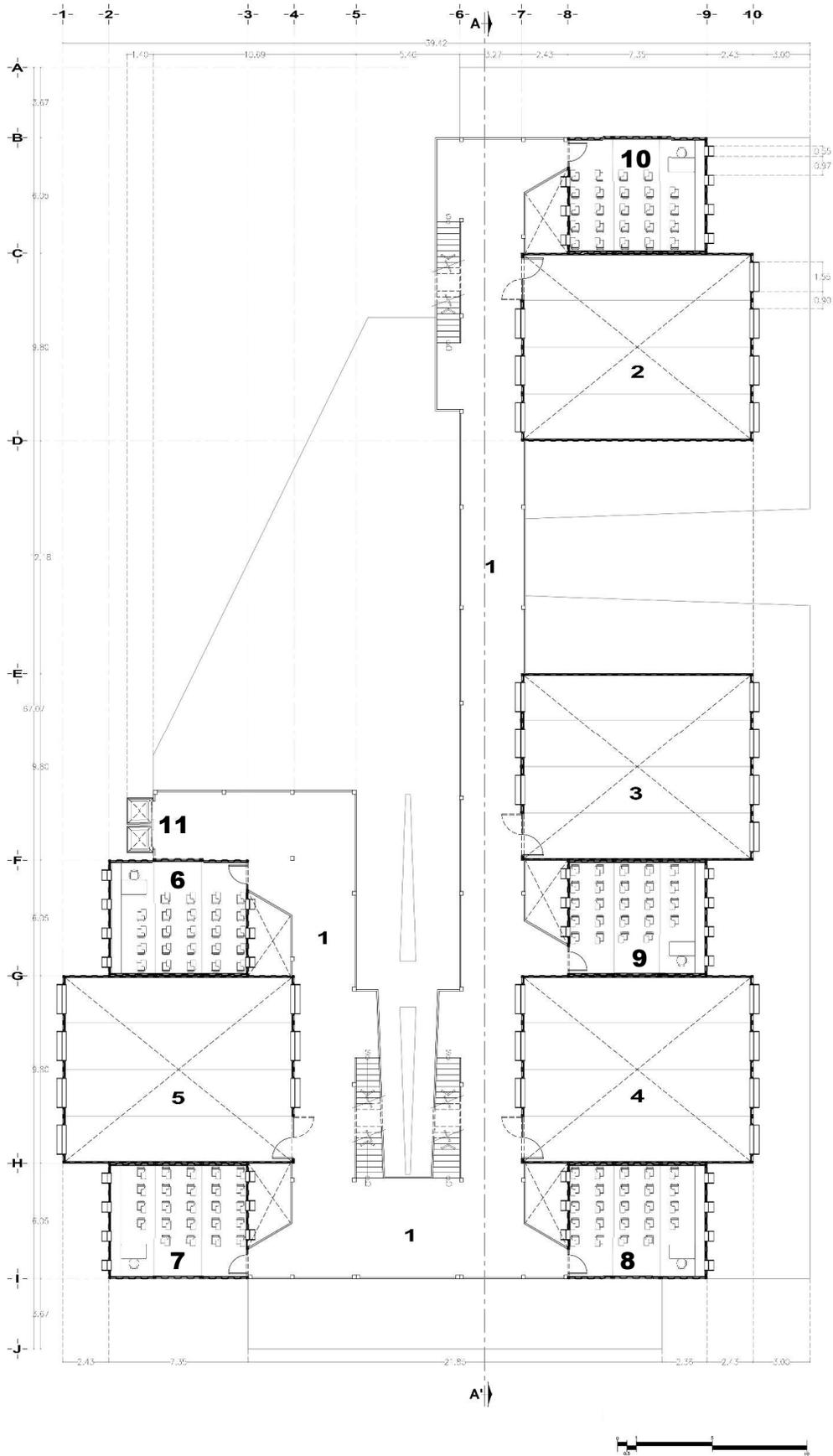
PRIMER NIVEL



- 1. Pasillo de circulación.
- 2. Aula teórica 4.
- 3. Aula teórica 5.
- 4. Aula teórica 6.
- 5. Elevadores.
- 6. Sanitarios M.
- 7. Sanitarios H.
- 8. Sanitarios M.
- 9. Sanitarios H.

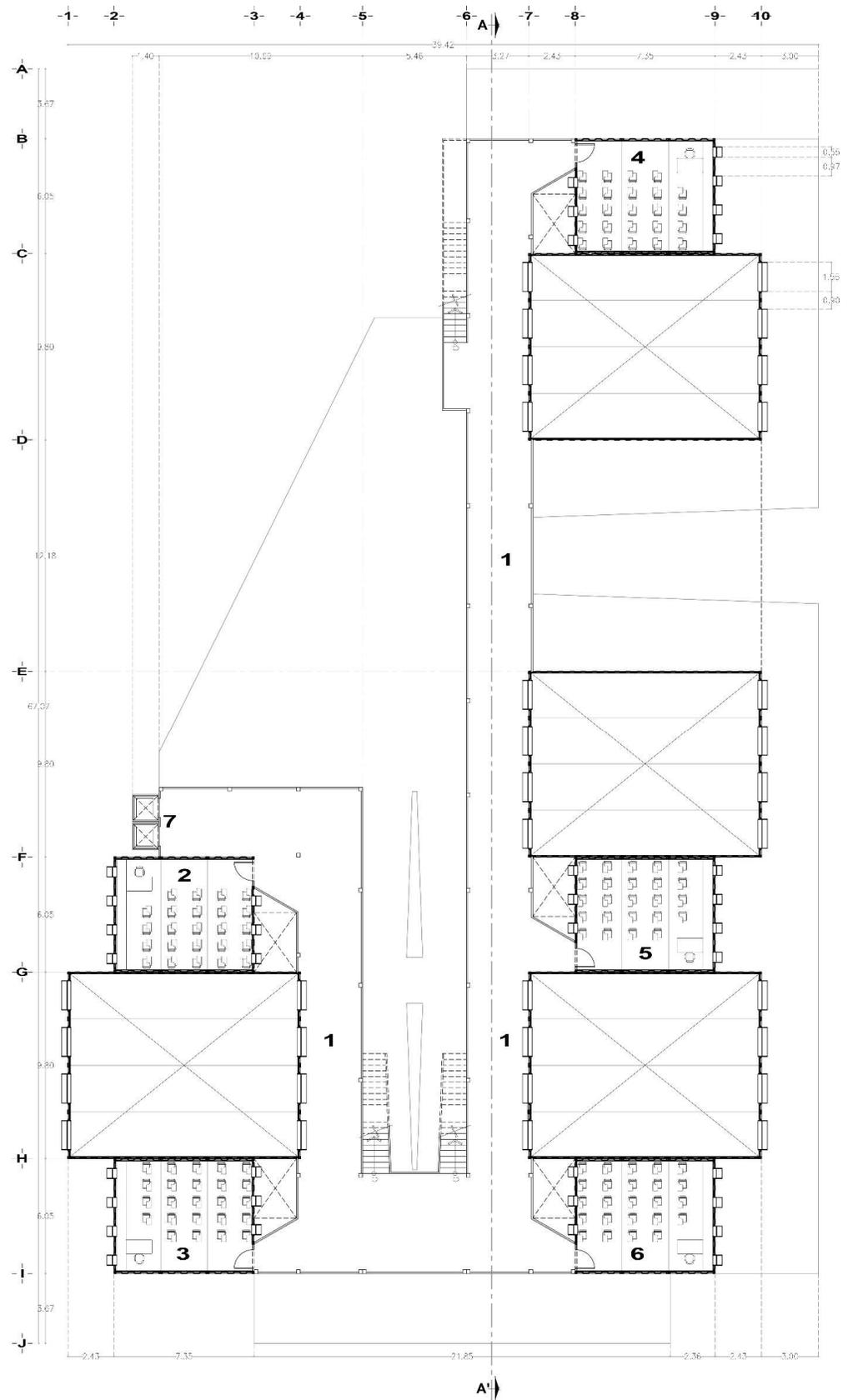
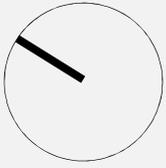


SEGUNDO NIVEL



1. Pasillo de circulación.
2. Taller de música 2.
3. Taller de danza 2.
4. Taller de teatro 2.
5. Taller de artes plásticas 2.
6. Aula teórica 7-12.
7. Aula teórica 8-13.
8. Aula teórica 9-14.
9. Aula teórica 10-15.
10. Aula teórica 11-16.
11. Elevadores.

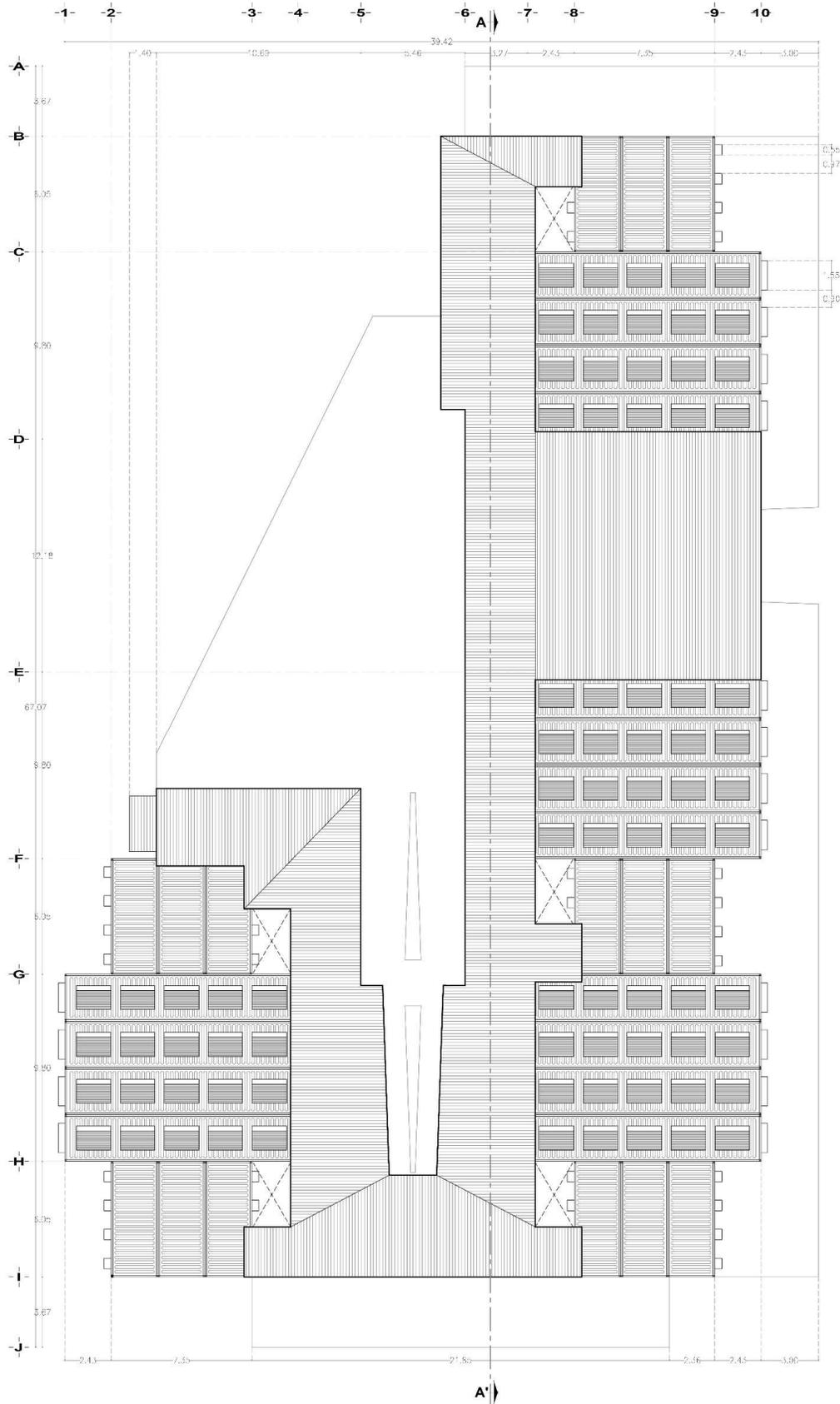
TERCER NIVEL



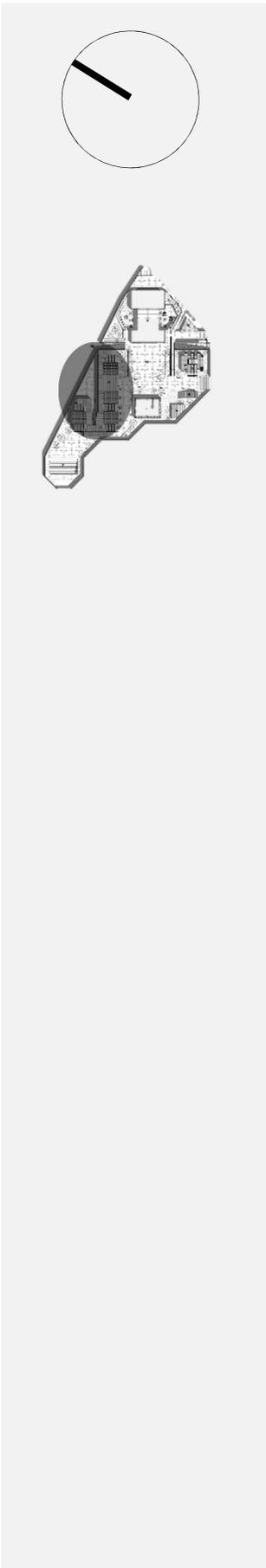
- 1. Pasillo de circulación.
- 2. Aula teórica 12.
- 3. Aula teórica 13.
- 4. Aula teórica 14.
- 5. Aula teórica 15.
- 6. Aula teórica 16.
- 7. Elevadores.



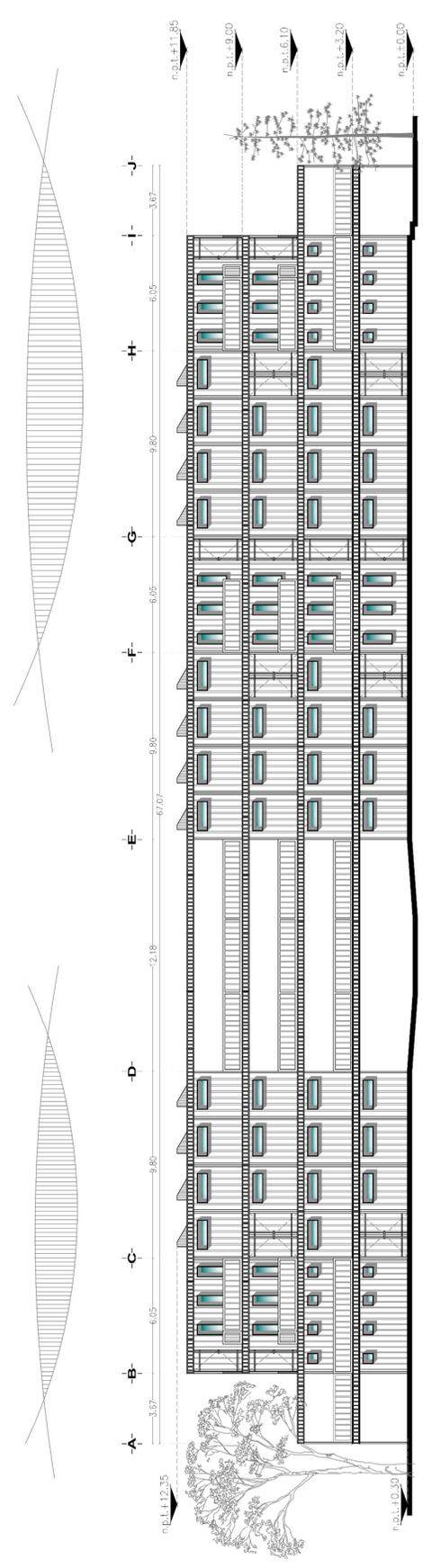
PLANTA DE AZOTEA



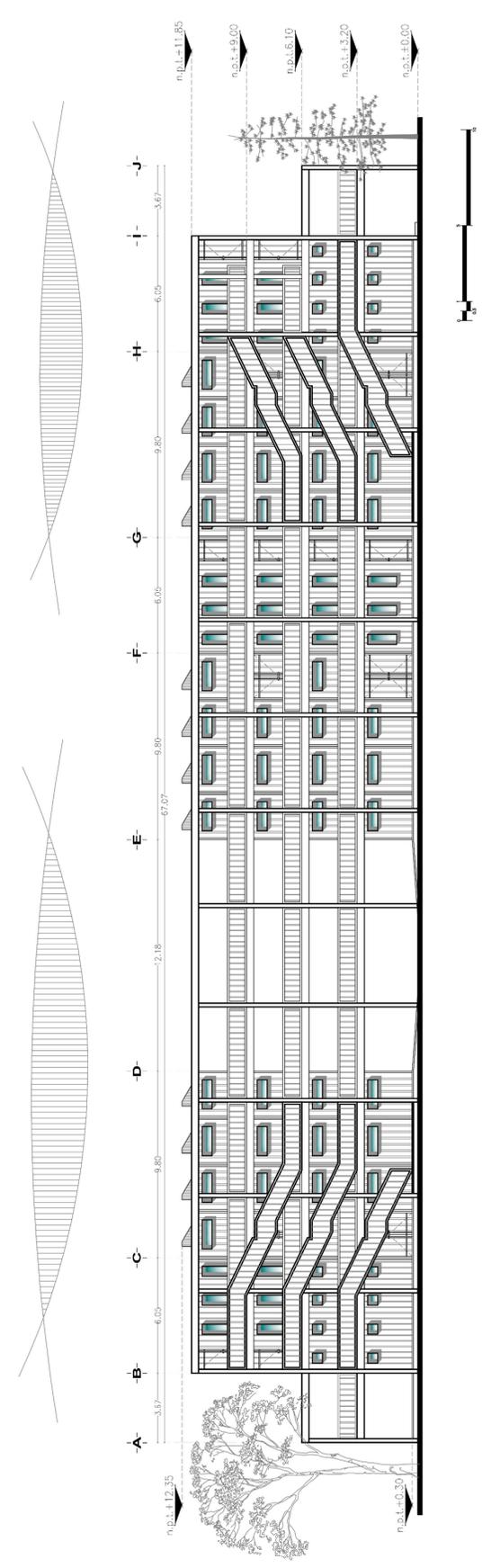
1. Área de trabajo.
 2. Sala multimedia.
 3. Centro de computo.
 4. Elevador.
 5. Cubo de luz.
 6. Tragaluz general.
 7. Tragaluz lateral.
 8. Tragaluz posterior.
 9. Tragaluz de acceso.
- A. Acceso a sala multimedia
- B. Acceso a centro de computo.



CORTEA - A'

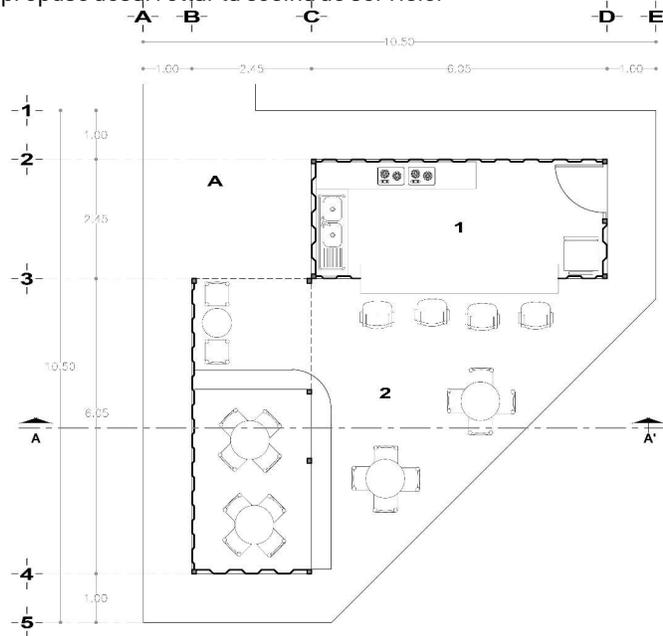


FACHADA LONGITUDINAL



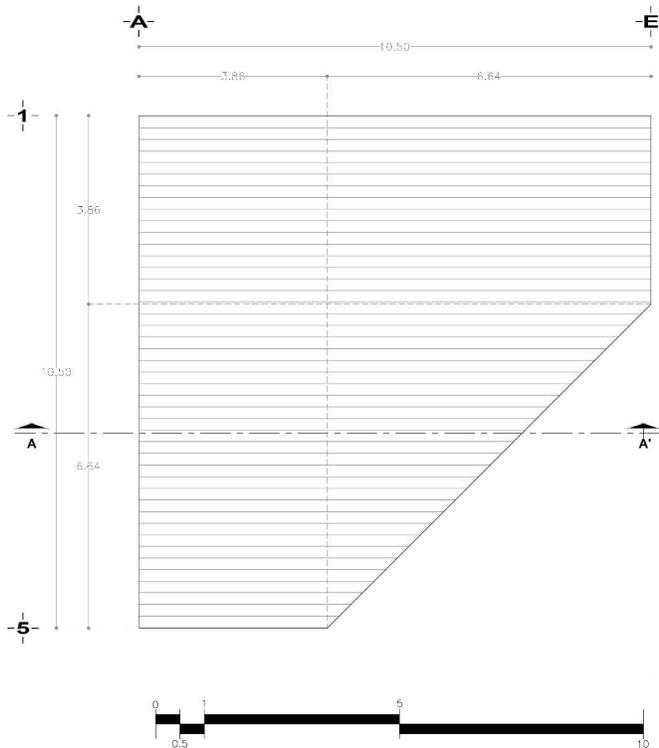
CAFETERÍA. PLANTABAJA

Para el desarrollo constructivo de la cafetería, se utilizarán 2 contenedores marítimos chicos, colocados de tal manera, que conformen una "L", en el espacio interior generado por los dos contenedores, estará ubicada el área de comensales, mientras que en el interior de un contenedor, se propuso desarrollar la cocina de servicio.



PLANTA DE AZOTEA

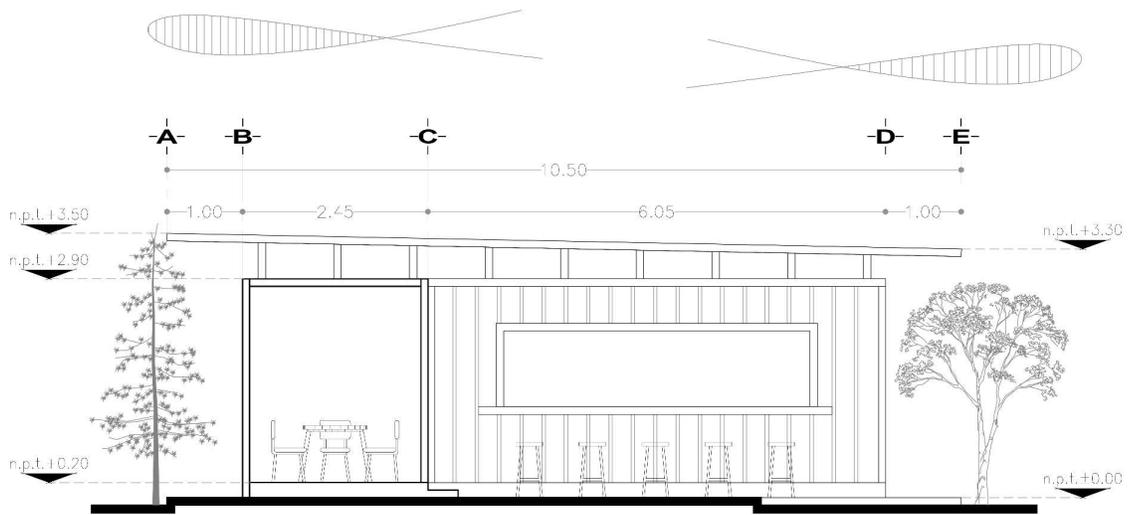
Será desarrollada con una serie de vigas de madera que conformarán un pergolado para permitir el paso de luz natural hacia la zona de comensales.



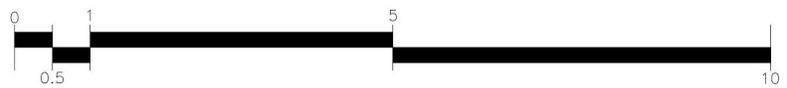
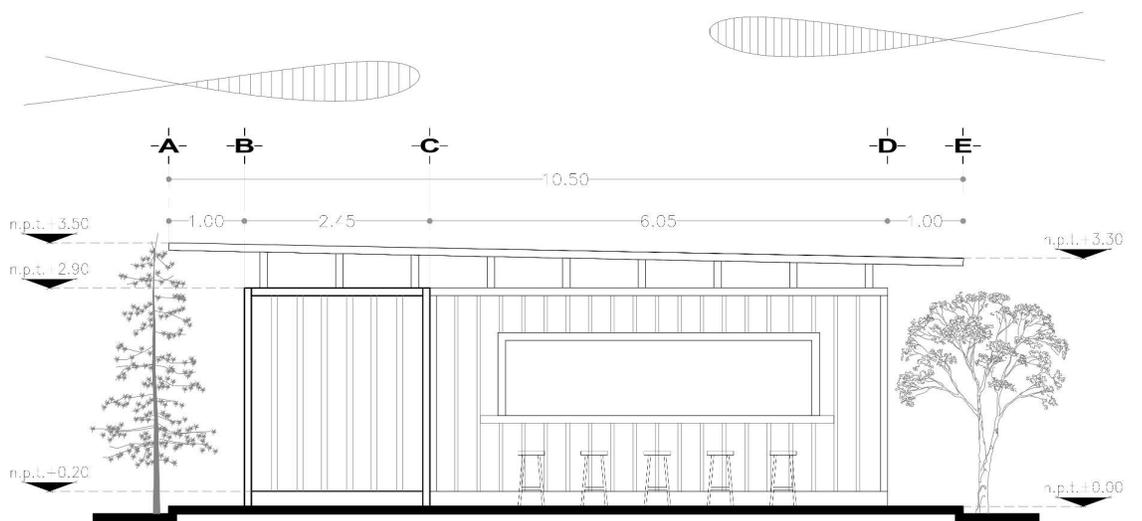
1. Área de servicio.
2. Zona de comensales
- A. Acceso a cafetería



CORTEA - A'



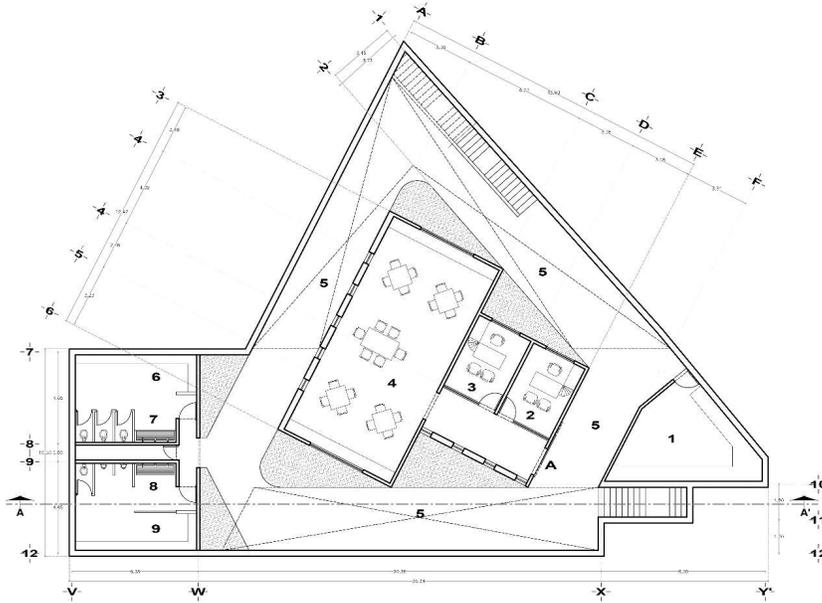
FACHADA PRINCIPAL



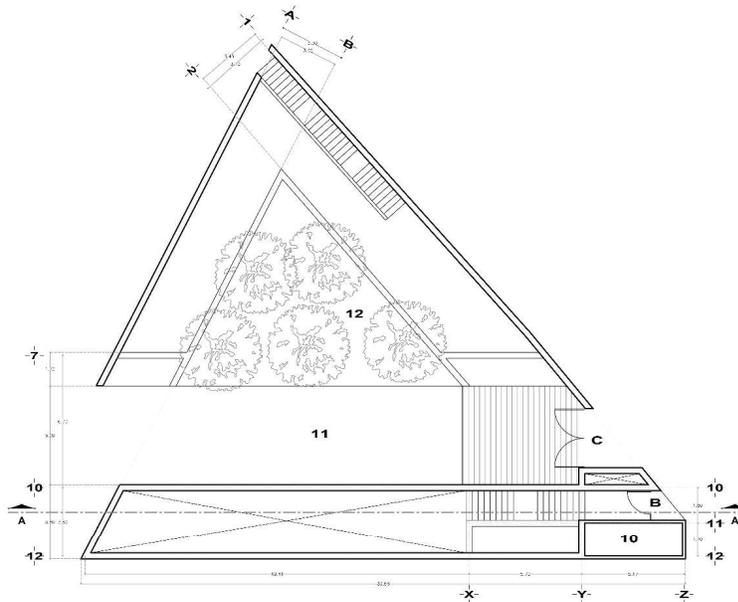
SERVICIOS.

PLANTA DE SÓTANO

Se propuso desplantar la zona de servicios en el nivel -3.00 m, con la finalidad de ocultar la zona dedicada al mantenimiento y limpieza de todo el conjunto.



PLANTA BAJA / DE AZOTEA



1. Zona de monitoreo
2. Control de personal
3. Paramédico.
4. Área común para empleados.
5. Circulación general.
6. Vestidores M.
7. Sanitarios M.
8. Vestidores H.
9. Sanitarios H.
10. Control de acceso.
11. Zona de carga y descarga.
12. Azotea verde de servicios.
- A. Acceso a servicios.
- B. Acceso de personal.
- C. Acceso vehicular.

CORTE - FACHADA A - A'

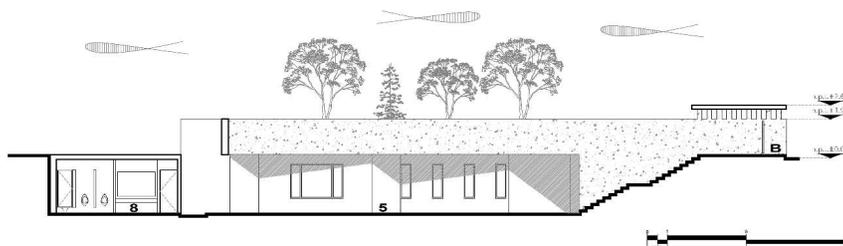




Fig. 54- Vista de planta de conjunto . Fuente propia.



Fig. 55- Vista de pasillo de circulación principal de Escuela de iniciación artística. Fuente propia.

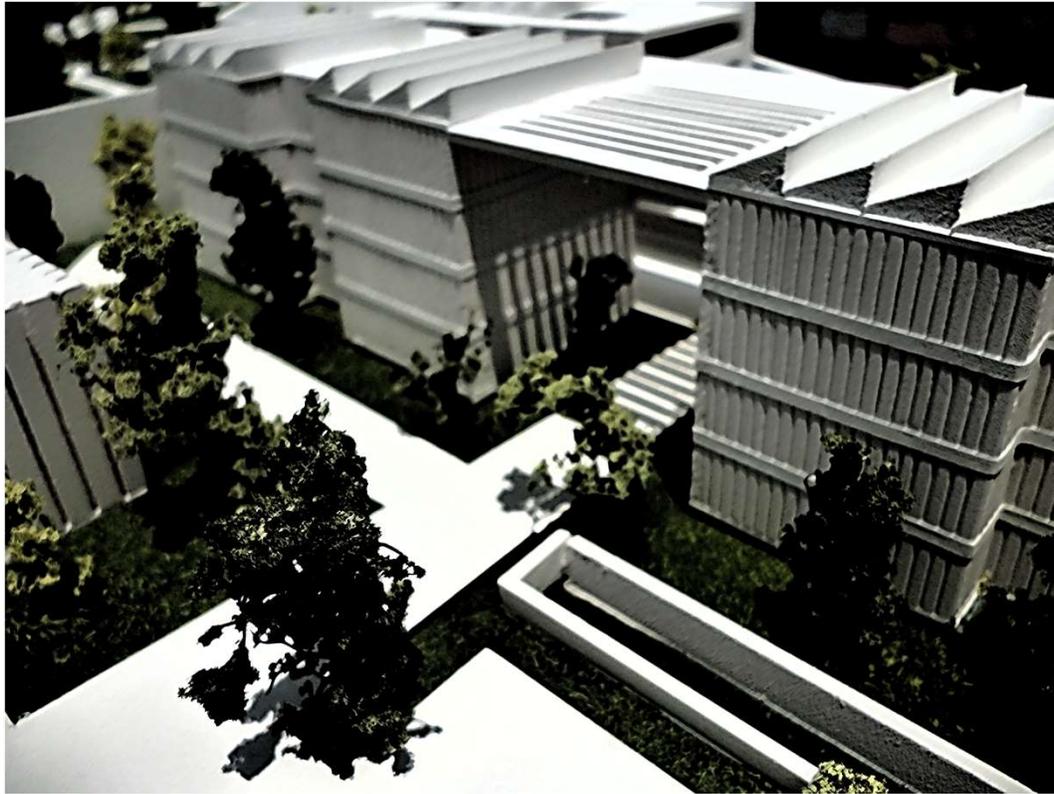


Fig. 56- Vista de edificio de aulas. Fuente propia.



Fig. 57- Vista de Parque Hidalgo hacia la Escuela de iniciación artística. Fuente propia.

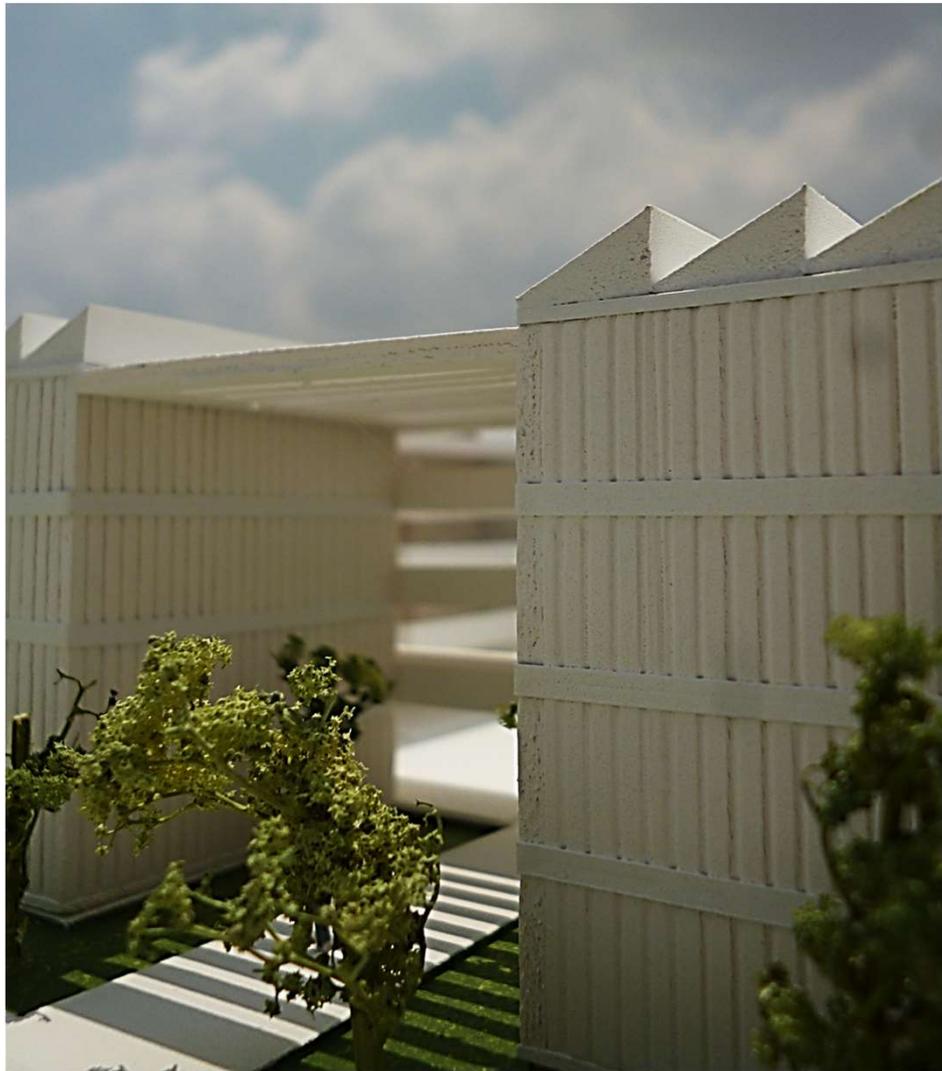


Fig. 58- Vista de edificio de aulas. Fuente propia.



Fig. 59- Vista de fachada principal de auditorio. Fuente propia.



Fig. 60- Vista de Fachada principal de biblioteca. Fuente propia.

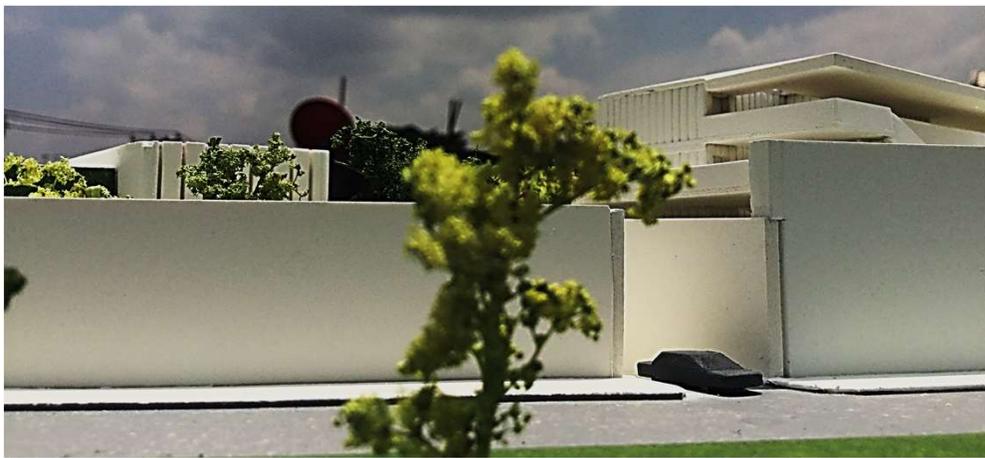


Fig. 61- Vista de salida de estacionamiento. Fuente propia.



Fig. 62- Vista de la calle Sebastián Lerdo de Tejada. Fuente propia.



Fig. 63- Vista de acceso a Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec. Fuente propia.



Fig. 64- Vista de Plaza cívica de Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec. Fuente propia.



Fig. 65- Vista Memorial existente a las víctimas de la explosión del 19 de Noviembre de 1984. Fuente propia.



Fig. 66- Vista de límite entre Parque Hidalgo y Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec. Fuente propia.



Fig. 67- Vista de acceso a biblioteca y edificio de aulas. Fuente propia.



Fig. 68- Vista de calle Ignacio Zaragoza hacia escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec. Fuente propia.

4.2. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ESTRUCTURAL.

El proyecto “Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec” se construirá al sur del municipio de Tlalnepantla de Baz zona oriente. El predio (Parque Hidalgo) se encuentra dentro de la Zona I con un suelo de tipo Lomerío con resistencia a la compresión de 30 Ton/m², teniendo una topografía sensiblemente horizontal. Los edificios que conforman el conjunto arquitectónico están desarrollados bajo dos tipologías constructivas.

SISTEMA MODULO DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

Este sistema consiste en la unión de módulos de contenedores marítimos en sentido horizontal y vertical (véase memoria del proyecto arquitectónico).

Estos elementos modulares están compuestos por estructura metálica (base, cubierta y en las cuatro esquinas del volumen), con la finalidad de poder superponerse entre sí, siendo elementos **autoportantes**. Dada su composición estructural, la factibilidad para elaborar edificios habitables, es alta, por este motivo (y los mencionados en la memoria del proyecto arquitectónico), se determinó emplearlos para desarrollar la cafetería, administración, edificio de aulas y talleres, en la propuesta integral de diseño.

La cimentación propuesta para los edificios desarrollados con este sistema es a base de zapatas corridas de 60cm. de base, apoyadas en la capa resistente del subsuelo. Para recibir la carga puntual de los contenedores marítimos, se elaborarán contratraveses de 20cm. x 40cm. En los puntos donde descansen las esquinas de los contenedores, se colocarán placas cuadradas de 20cm. X 20cm. X 2.5cm. sujetas a la contratrabe a través de 4 pernos de varilla corrugada ahogadas en concreto. Una vez que el contenedor esté sobrepuesto en su ubicación exacta, se colocará soldadura autógena para fijar dicho elemento con la cimentación.

SISTEMA ESTRUCTURAL ARTICULADO A BASE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.

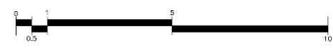
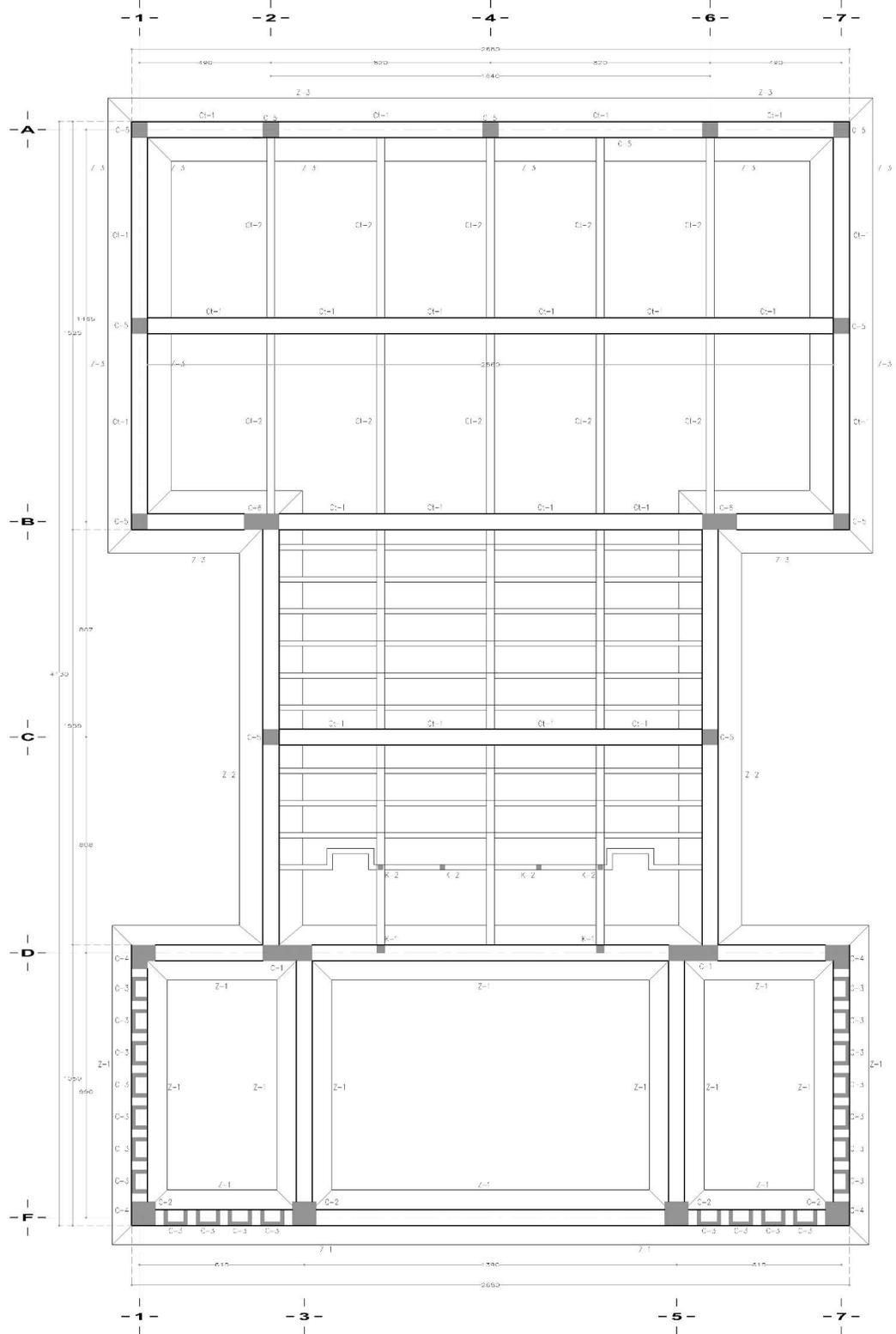
El segundo sistema constructivo empleado se desarrollará a base de elementos prefabricados de concreto y acero. Los edificios diseñados a partir de éste sistema estructural son biblioteca y auditorio multipropósito. (gráficamente se desarrolló el auditorio).

La cimentación para el *Auditorio multipropósito* está conformada por zapatas corridas de 205cm. de base (Z-1, Z-2, Z-3), apoyadas de igual forma, en el sustrato resistente del subsuelo (-5.20m). Los dados que reciben las cargas puntuales en auditorio, poseen distintas alturas, debido a que las plataformas internas de piso terminado, se deprimen gradualmente respecto al nivel de terreno, siendo la zona del escenario la parte más profunda del edificio. En la zona de gradas y escenario, se colocarán contratraveses de refuerzo para contrarrestar la fuerza de empuje natural del terreno.

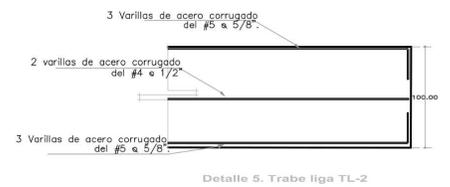
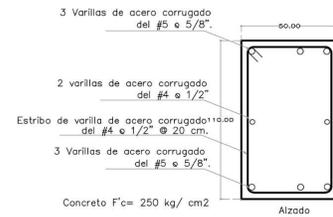
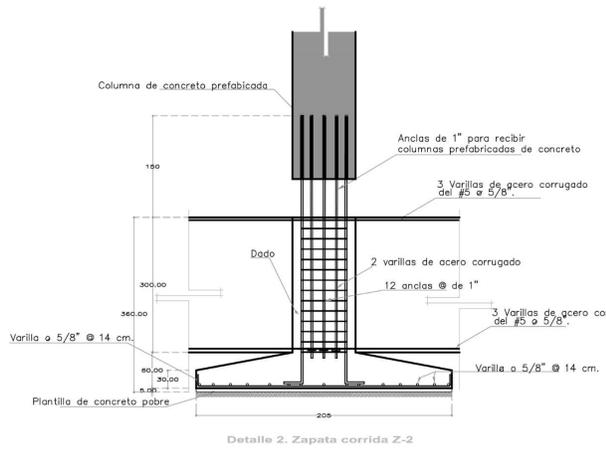
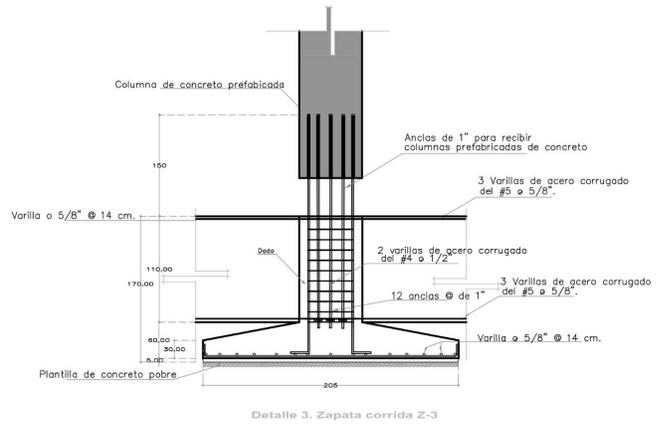
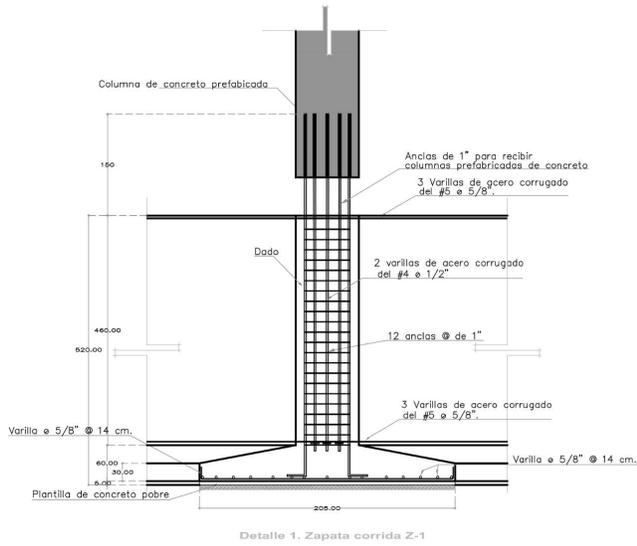
En las zonas donde se reciban cargas puntuales, los dados contarán con anclas de varilla corrugada del #8 (2.5cm.) fijadas al concreto del dado. Dichas anclas servirán para **articular** la cimentación con las columnas. Por su parte, las columnas serán elementos prefabricados de concreto (C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6), las cuales contarán con cavidades cilíndricas para que en estos espacios, se introduzcan las anclas previamente coladas en el dado de la zapata. Para el sistema de entrepiso, se empleará **losa alveolar** de 20cm. de peralte apoyada sobre traveses de concreto (T-2) y capa de compresión de 8 cm. de espesor con malla electrosoldada 6x6-8/8. La estructura para la cubierta del auditorio está conformada por armaduras metálicas (Ar-1, Ar-2) y largueros (L-1, L-2). La cubierta será de elementos prefabricados ligeros ternium multytecho de 15cm. de espesor compuesta por dos caras de lamina corten y espuma de poliuretano (tipo sándwich).

4.2.1. PLANOS ESTRUCTURALES.

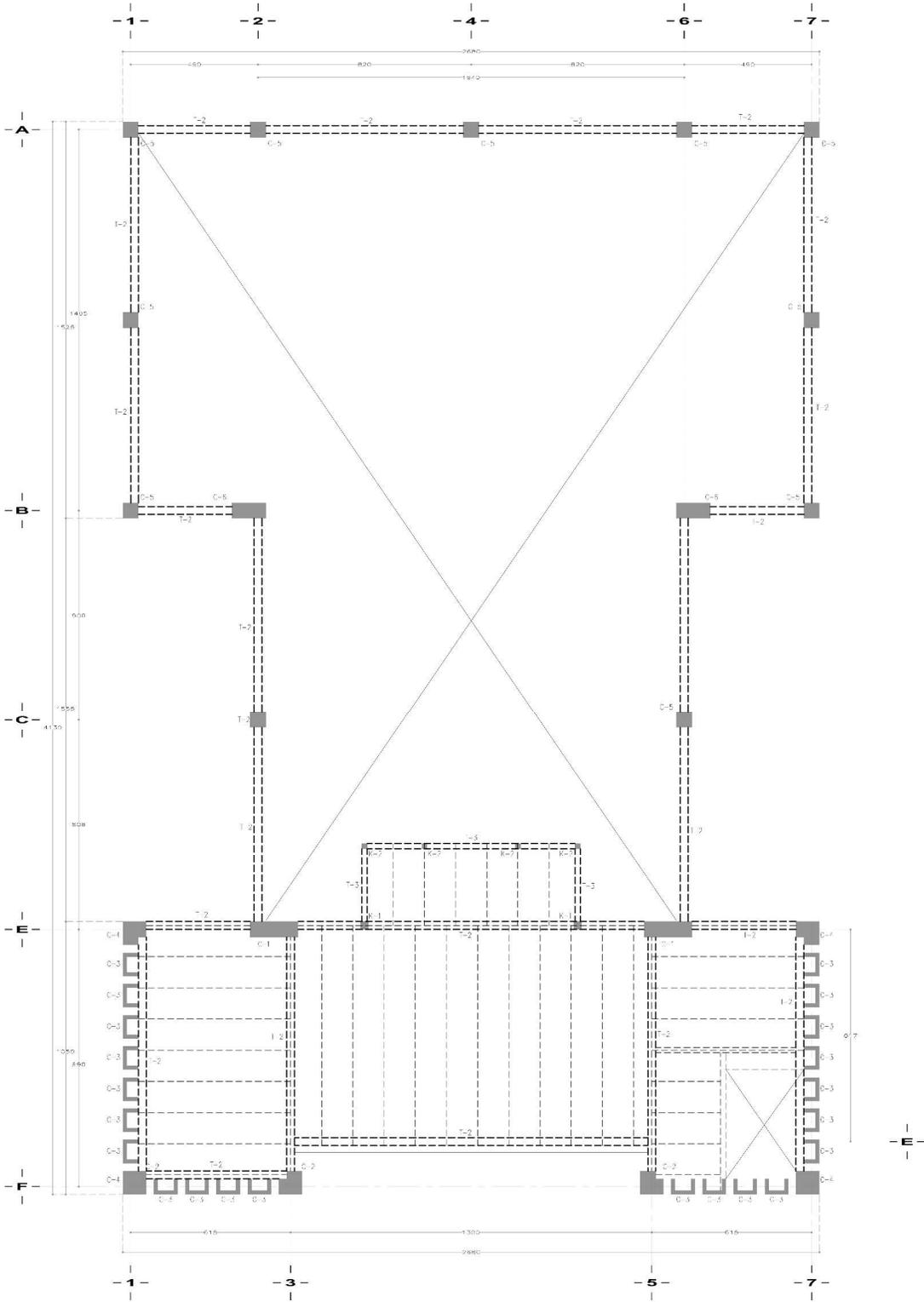
PLANTA DE CIMENTACIÓN



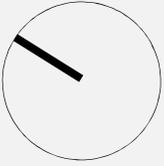
DETALLES DE ZAPATAS



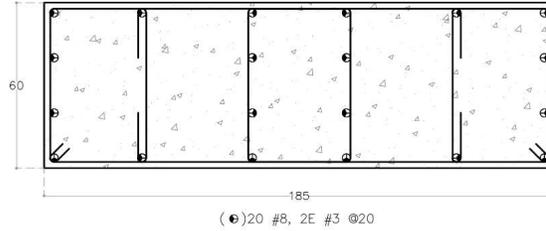
PLANTALOS DE 1ER NIVEL + 5.50



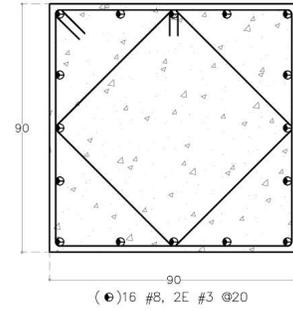
DETALLES DE COLUMNAS PREFABRICADAS



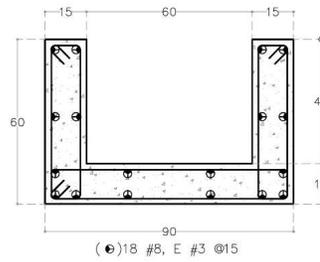
Detalle 6. Columna de concreto C-1



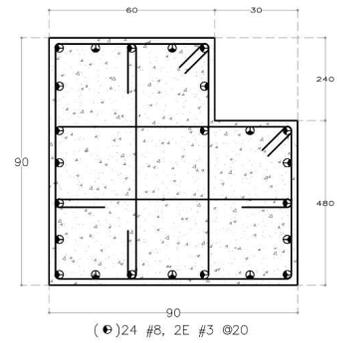
Detalle 7. Columna de concreto C-2



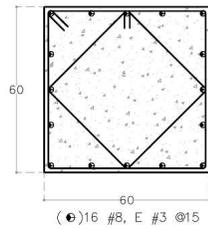
Detalle 8. Columna de concreto C-3



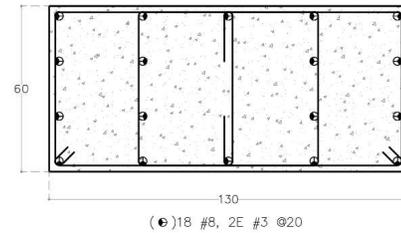
Detalle 9. Columna de concreto C-4



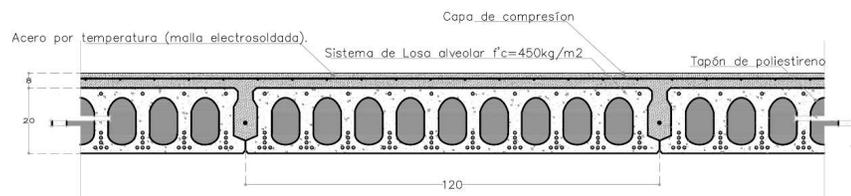
Detalle 10. Columna de concreto C-5



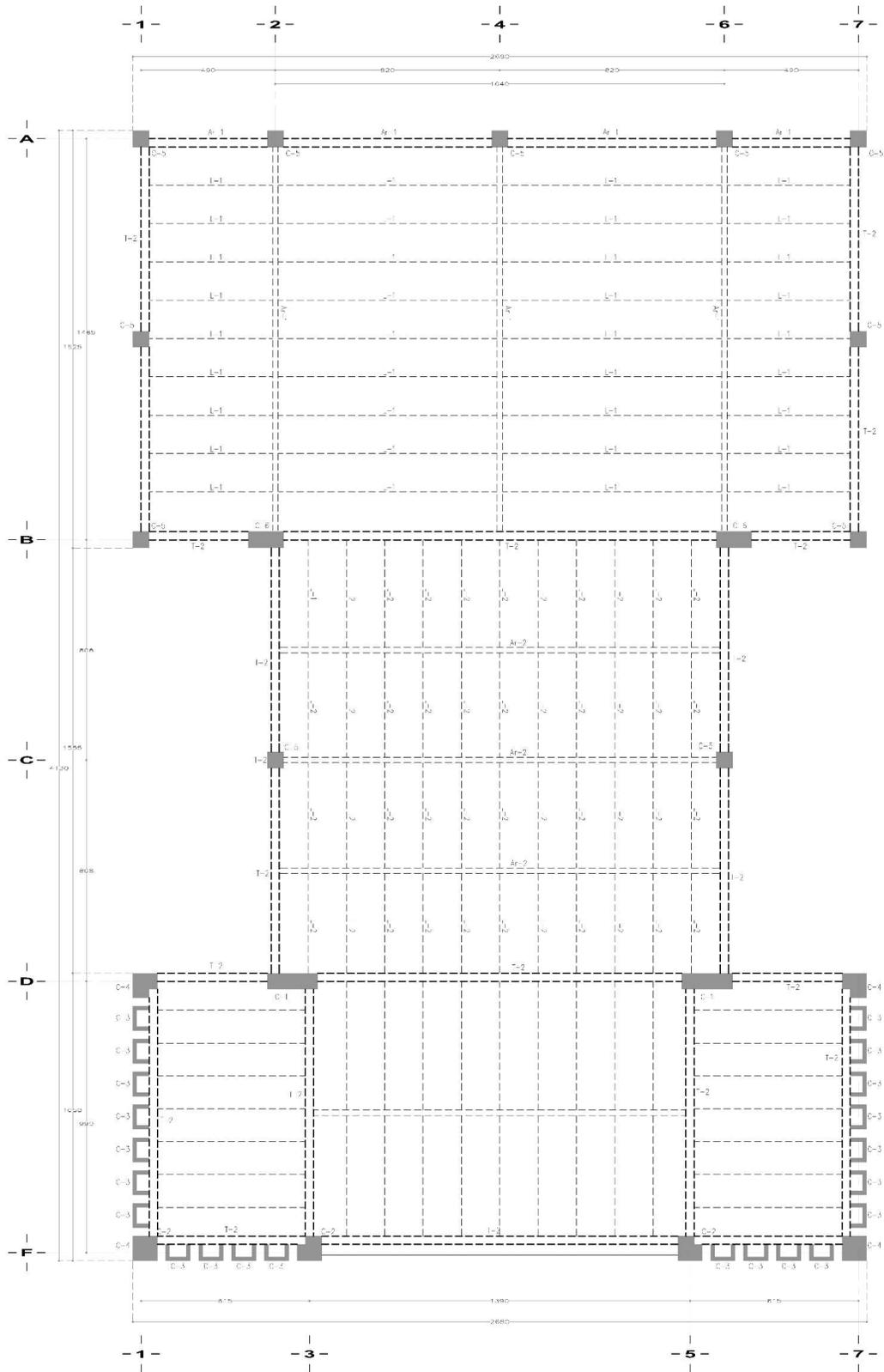
Detalle 11. Columna de concreto C-6



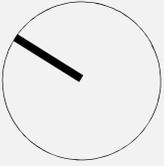
DETALLES LOSA ALVEOLAR



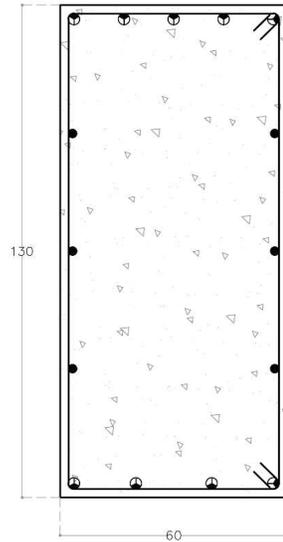
PLANTALOS DE AZOTEA +9.40



DETALLES DE TRABES Y CASTILLOS DE CONCRETO

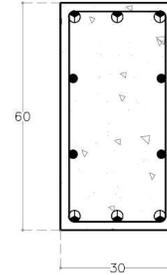


Detalle 12. Trabe de concreto T-1



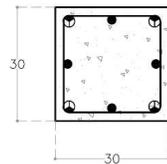
(●)9 #8, (●)6 #3,
E #4 @15

Detalle 13. Trabe de concreto T-2



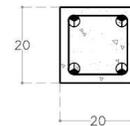
(●)6 #8, (●)4 #3,
E #4 @15

Detalle 14. Castillo k-1



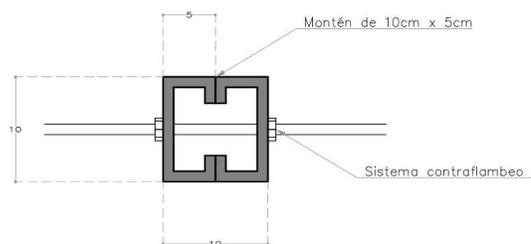
(●)4 #6, (●)4 #3,
E #3 @15

Detalle 15. Castillo k-2

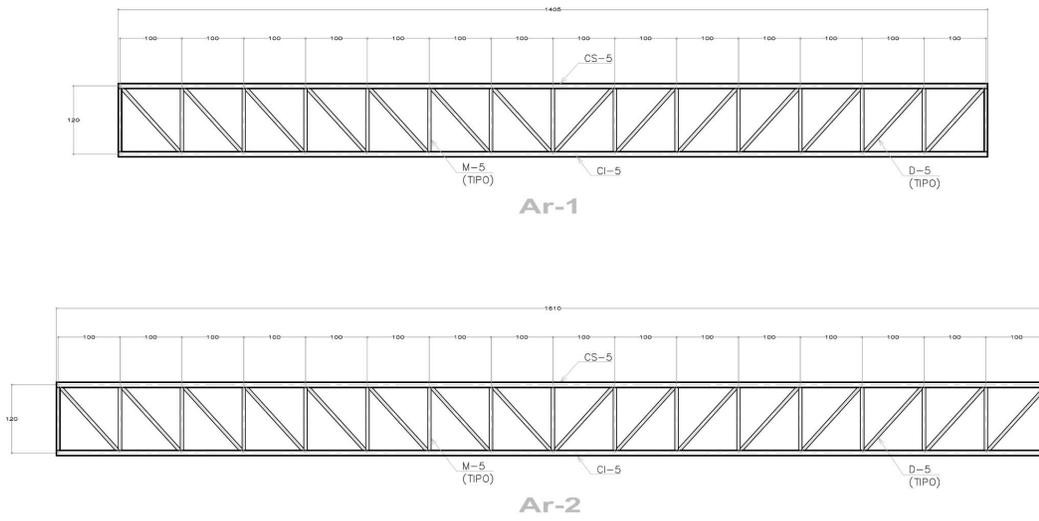


(●)4 #6, E #3 @15

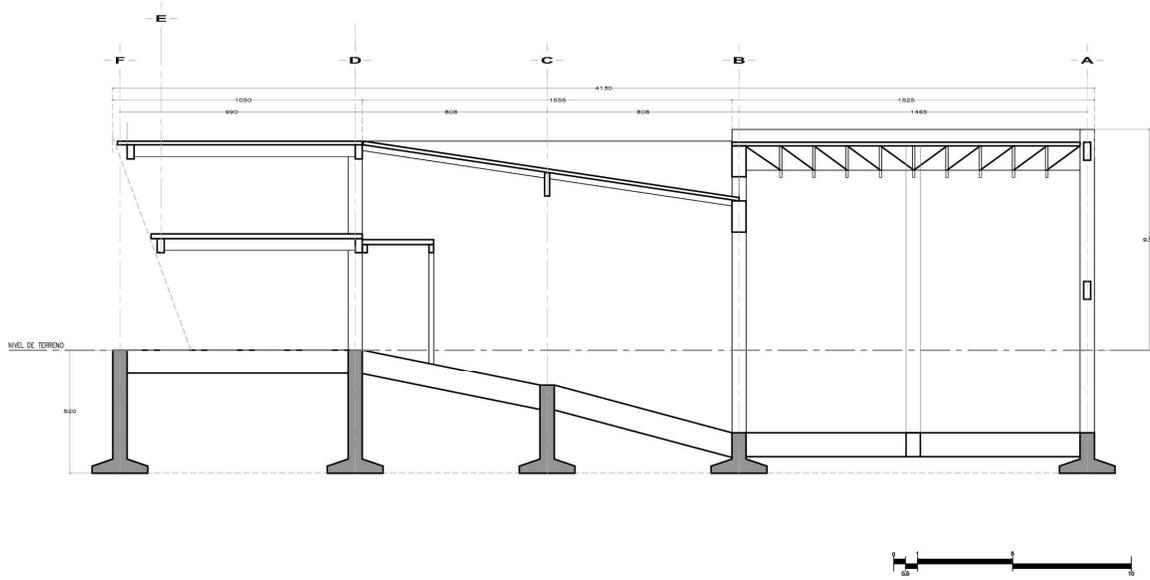
DETALLE 16. L-1,2



DETALLE DE ARMADURAS METÁLICAS



SECCIÓN A - A'



REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE Y AGUA TRATADA

La *Escuela de iniciación artística, San Juan Ixhuatepec*, localizada en el predio que alberga al parque Hidalgo, la integran los edificios de administración, aulas, biblioteca, auditorio, cafetería y servicios. Para el óptimo abastecimiento de los muebles sanitarios, se proponen dos redes independientes.

RED DE AGUA POTABLE.

Para abastecer de forma eficiente al inmueble arquitectónico de agua potable, se realizará una conexión de la toma domiciliaria del predio a la red de distribución municipal de agua potable. A continuación se presenta el cálculo realizado para obtener el **diámetro de la toma domiciliaria**

Datos del proyecto

Tipo: Escuela integral de arte

Ubicación: Tlalnepantla de Baz Ote.

Consumo diario: 11,950 lts. (ver tabla).

Gasto medio diario (Qmed): consumo/86,400 seg (1 día) = 11,950 lts. / 86,400 seg = 0.13 lts./seg.

Gasto máximo diario (Qmax): Qmed x 1.2 = 0.13 lts./seg. x 1.2 = 0.165 lts./seg.

Diámetro de toma domiciliaria: $\sqrt{Q_{max} \times 35.7} = 14.50 \text{ mm} = 19 \text{ mm}$ (diámetro comercial)

Para optimizar la presión de la red de distribución de agua potable, el diámetro de la toma domiciliaria será de 25 mm (1 1/2").

La dotación total de agua potable que demanda la edificación será obtenida de la siguiente manera:

LOCAL	POBLACIÓN	DOTACIÓN DIARIA MINIMA	CONSUMO (lts.)
ADMINISTRACIÓN	15	50	750.00
ESCUELA	300	25	7,500.00
AUDITORIO	220	10	2,200.00
SERVICIOS	15	100	1,500.00
TOTAL	550	TOTAL	11,950.00

Tabla 10.-Demanda de agua potable por zona.

Considerando tres días de reserva de consumo diario se obtiene el siguiente volumen:

$$11,950 \text{ lts.} \times 3 \text{ días} = 35,850 \text{ lts.} = 40,000 \text{ lts.} = 40 \text{ m}^3$$

El almacenamiento de agua potable del conjunto arquitectónico, será depositado en cisternas cilíndricas verticales prefabricadas, marca *Tecnotanque®*, elaboradas a base de resinas de polietileno (ver detalle en anexos). Para cumplir con el abastecimiento que demanda el cálculo desarrollado, se propone la instalación de 2 tecnotanques con capacidad de 20,000 lts cada uno, de esta forma, el volumen de agua requerido (40,000 lts), quedará cubierto al 100%.

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA PLUVIAL.

Tlalnepantla de Baz es uno de los tantos municipios que presenta problemas de abastecimiento agua potable debido a la fuerte escasez del vital líquido en la zona metropolitana del valle de México. Para reducir el impacto de consumo de agua potable del conjunto en la región y para abastecer de forma eficiente, se propone una red de captación y distribución de agua pluvial

A continuación se presenta el cálculo de volumen de agua pluvial que se podrá captar en los meses con mayor precipitación en el área que comprende el conjunto de la Escuela de Iniciación Artística San Juan Ixhuatepec.

ESPACIO	ÁREA (m ²)
ADMINISTRACIÓN	210
ESCUELA	1250
AUDITORIO	865
BIBLIOTECA	220
CAFETERÍA	90
SERVICIOS	85
TOTAL	2720

Tabla 11. - Volumen de agua pluvial captada por edificio.

Mes con mayor precipitación pluvial diaria: Julio, 69 mm = 120 lts/m²

$$2720 \text{ m}^2 \times 69 \text{ lts/m}^2 = 187,680 \text{ lts}$$

Tomando como pérdida un 15% de escurrimiento, el volumen total de agua pluvial que podrá ser captada en un día de abundante precipitación, será de:

$$187,680 \text{ lts} \times 0.85 = 159,528 \text{ lts} = 160,000 \text{ lts} = 160 \text{ m}^3$$

Una vez que el agua pluvial sea captada, ésta pasará por una planta de tratamiento básico en un sistema de unidad paquete prefabricada en el interior de un contenedor marítimo, marca **Aclara®**, localizado en la parte posterior del auditorio.



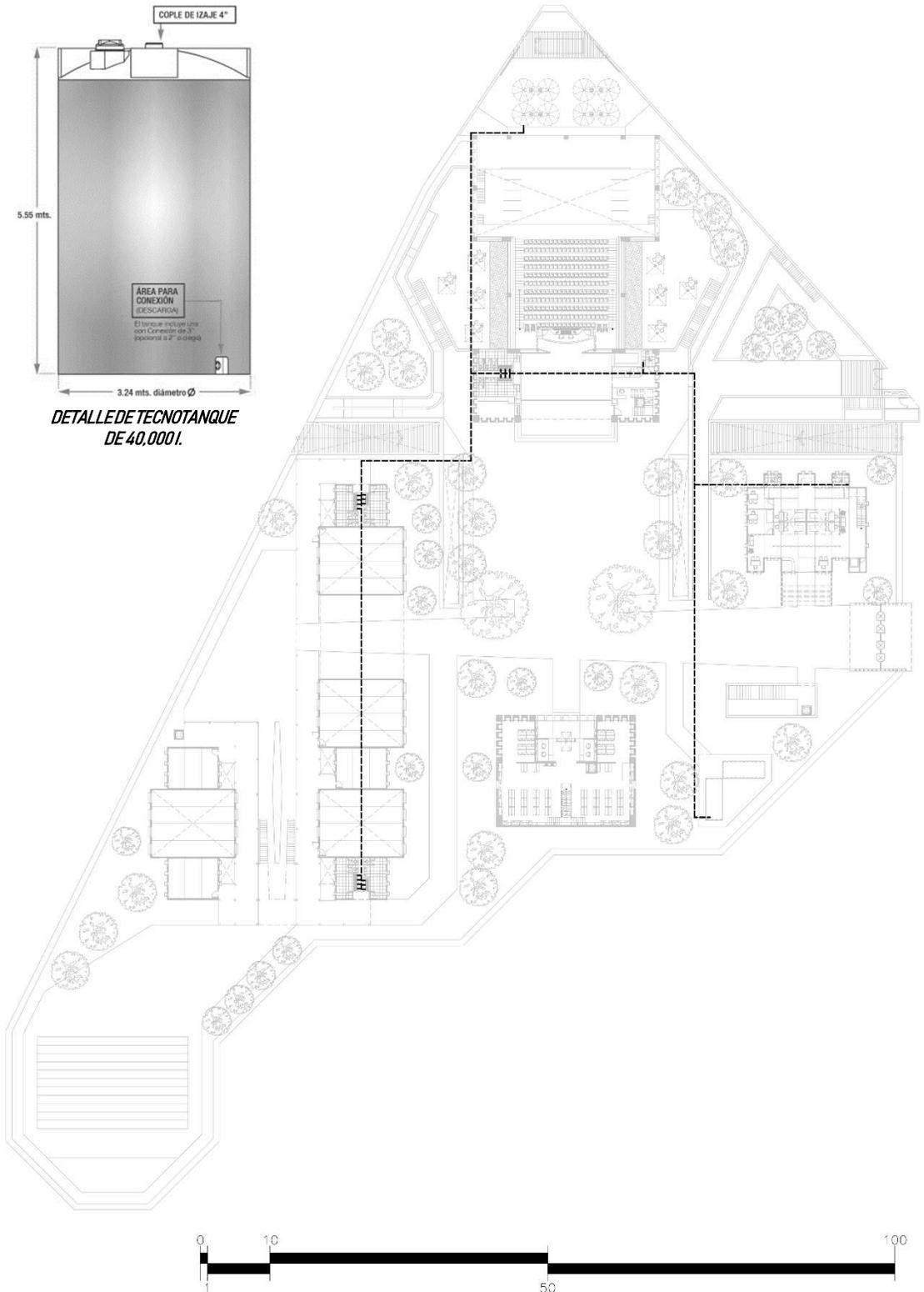
Fig. 54. - Planta de tratamiento de unidad paquete, marca aclara®.

Posteriormente, el agua tratada será la destinada para abastecer el sistema de riego, la red contra incendios y las descargas para todos los inodoros del conjunto arquitectónico. De igual forma que el sistema de abastecimiento de agua potable, el almacenamiento de agua tratada, será depositado en cisternas cilíndricas verticales prefabricadas, marca **Tecnotanque®**. Para cumplir con el abastecimiento que demanda el cálculo desarrollado, se propone la instalación de 4 tecnotanques con capacidad de 40,000 lts cada uno, de esta forma, el volumen de agua requerido (160,000 lts), quedará cubierto al 100%.

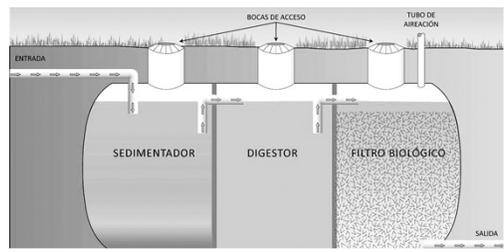
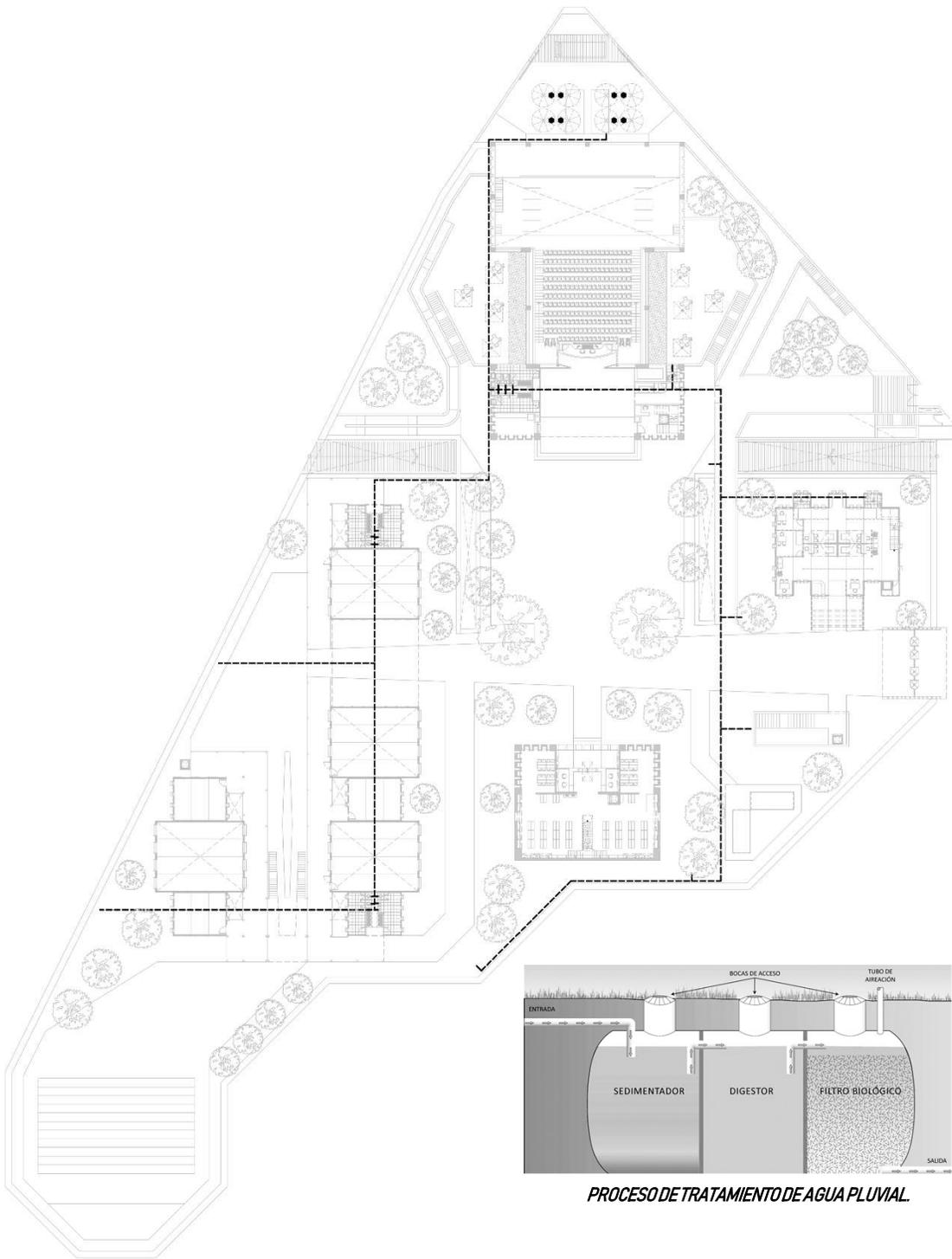
Para la evacuación de las aguas negras del inmueble, se diseñaron dos ramales (para reducir recorridos), que se conectarán a la red municipal de drenaje.

4.3.1. PLANOS DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA.

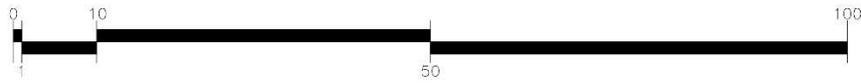
La *red general de abastecimiento de agua potable* abastecerá a todos los lavamanos de concreto, pasando por un sistema de bombeo hidroneumático, para garantizar una buena presión y así obtener reducción en el consumo hidráulico.

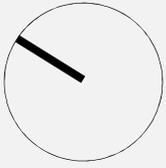


El siguiente plano, muestra la **red general de abastecimiento de agua tratada**, mediante la cuál, se alimentarán los inodoros así como 6 salidas distribuidas en las áreas verdes del conjunto, con la finalidad de proporcionar el agua necesaria para las labores de riego y limpieza en la escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec.

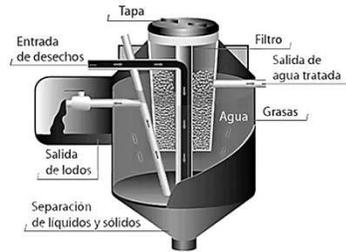


PROCESO DE TRATAMIENTO DE AGUA PLUVIAL.

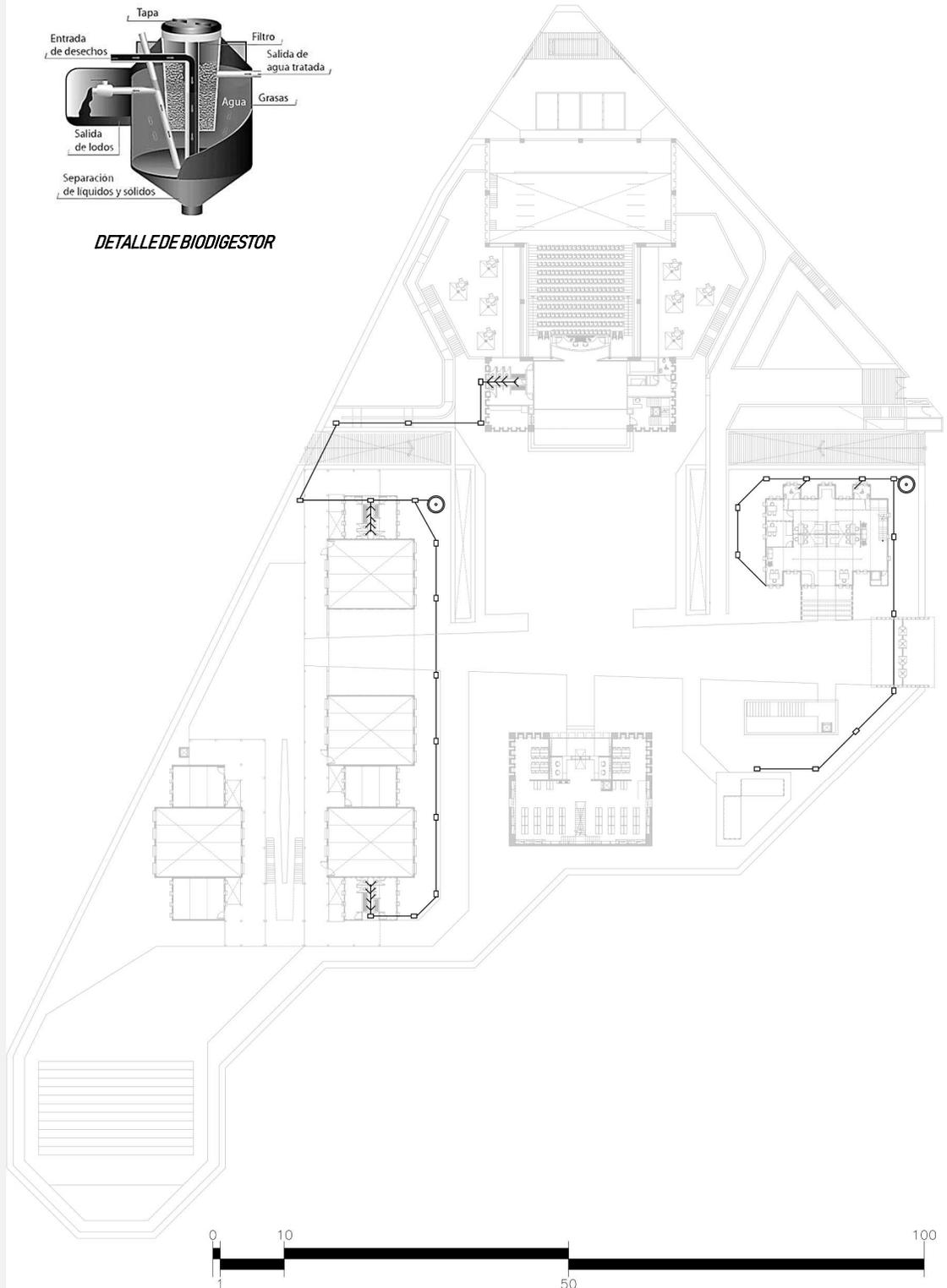




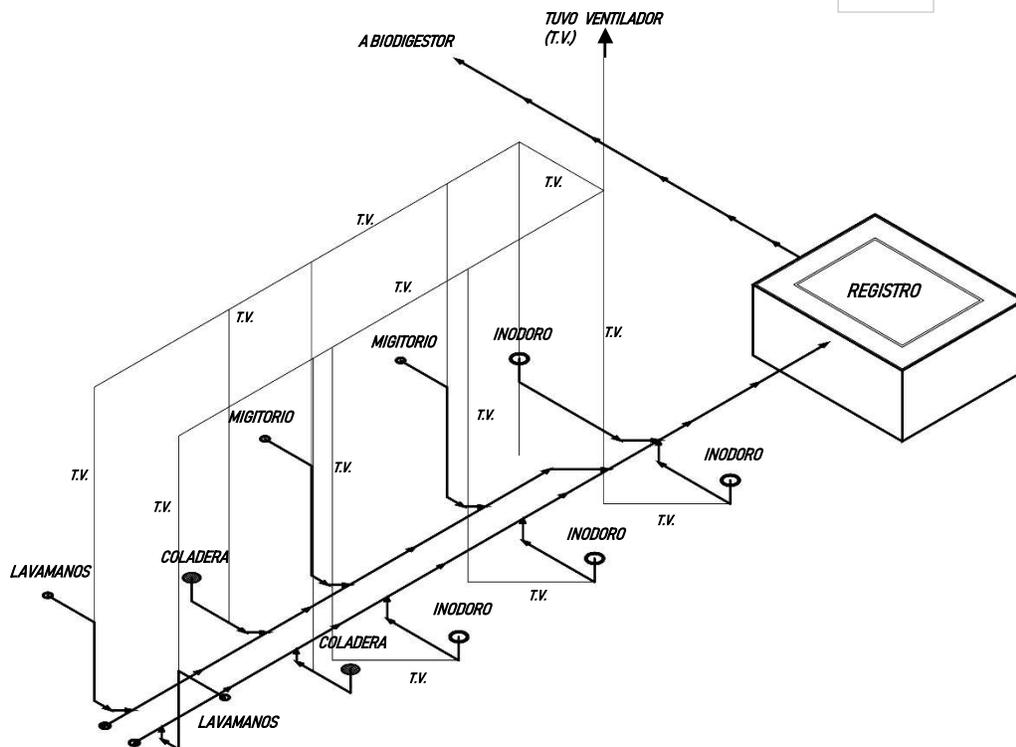
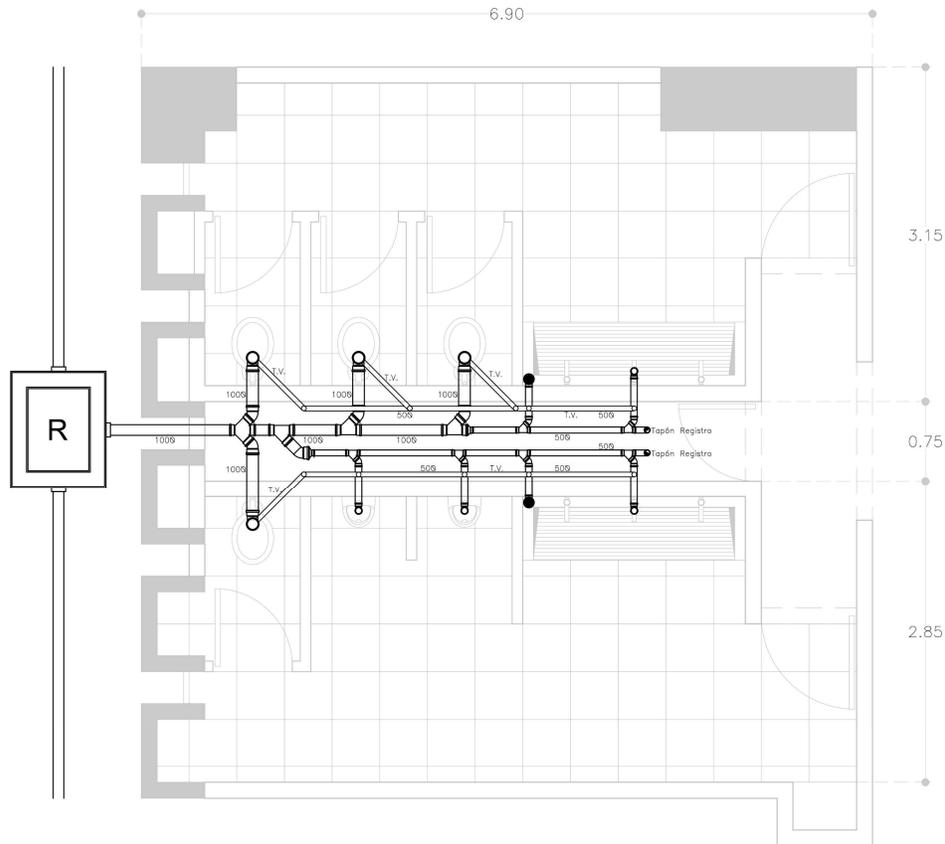
Para la óptima evacuación de las aguas negras generadas en el conjunto arquitectónico desarrollado, se diseñó el **sistema de recolección y expulsión de aguas negras**, a través de un biodigestor de 7.000 l, marca **Rotoplas®**, mediante el cual se filtrarán los sólidos (lodos), dirigiéndolos a un pozo de absorción dentro del predio. Los líquidos serán filtrados para poder extraer agua tratada y lograr reutilizarla. De esta forma, se aprovecharán todos los desechos orgánicos generados en el conjunto.



DETALLE DE BIODIGESTOR

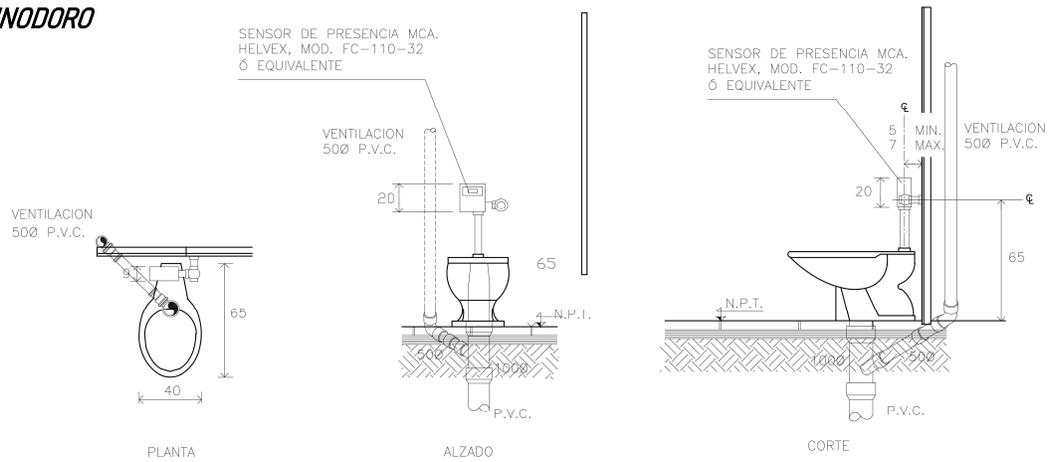


En los siguientes plano, se representa la solución de instalación sanitaria del núcleo de baños de auditorio, visto en planta y en isométrico. La solución consta de dos redes, una es la encargada de dirigir los desechos a los biodigestores a través de ramales de tubos de pvc y registros. La otra red es la encargada de liberar los gases generados en los conductos por medio de un tubo ventilador.

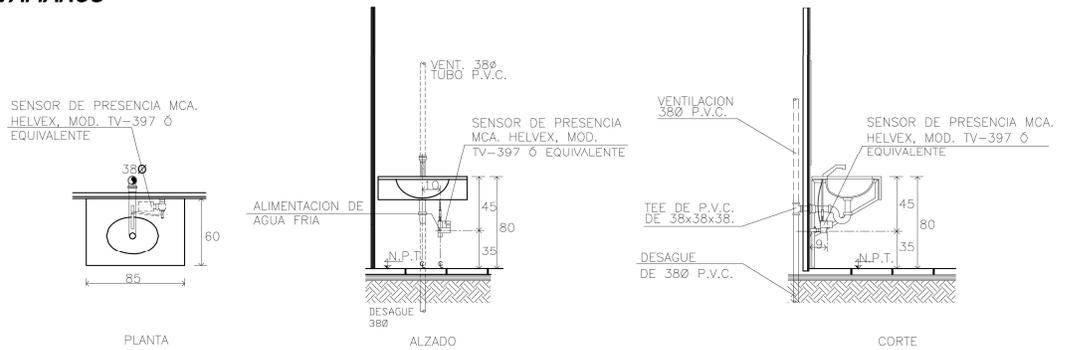


DETALLES DE INSTALACIÓN DE MUEBLES SANITARIOS.

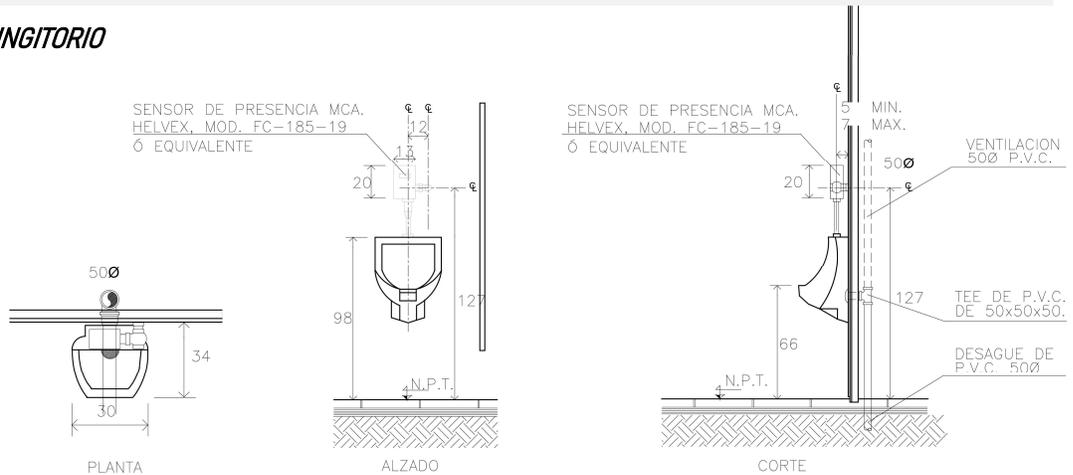
INODORO



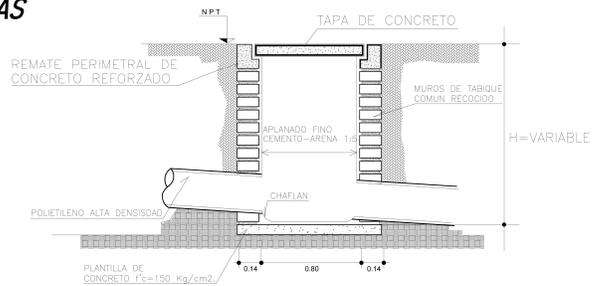
LAVAMANOS



MINGITORIO



REGISTRO DE AGUAS NEGRAS



4.4. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La energía eléctrica que alimentará al conjunto “Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec” se obtendrá a través de una acometida general, otorgada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). El suministro de electricidad al interior del predio será de media tensión. La red eléctrica se dirigirá hacia la caseta de medición, para posteriormente llegar a la subestación eléctrica compacta desarrollada en un contenedor marítimo, marca **Grupo TEI México®** (ubicada en la parte posterior de auditorio) que regulará la tensión del suministro para consumo del inmueble por medio de un transformador, de esta manera, el consumo eléctrico dentro del conjunto será de baja tensión.



Fig. 55.-Diagrama interno de subestación eléctrica, marca Grupo TEI México®.

La distribución de este servicio será a partir de un tablero general y tableros secundarios, por medio de tubería y registros subterráneos (diámetros, medidas y pendientes especificados en planos correspondientes). Se ubicará estratégicamente un tablero secundario en cada edificio del conjunto para óptimo funcionamiento y mantenimiento.

El conjunto está provisto de planta de emergencia, dispuesta al costado de la subestación eléctrica, en la zona de servicios generales, la cual dará servicio eléctrico (luminarias y contactos) al inmueble en caso de falla eléctrica cubriendo el 100% de la demanda eléctrica.

Nota: Todos los ramales subterráneos serán cubiertos con tubería de PVC de tipo pesado, para su inspección y mantenimiento se colocarán registros a cada 40 mts. Los ramales superficiales serán canalizados por tubería conduit galvanizado tipo ligero.

SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR A TRAVÉS DE CELDAS FOTOVOLTAICAS.

La red de instalación eléctrica antes mencionada, será capaz de abastecer a todo el conjunto, sin embargo, cada edificio contará con un sistema de aprovechamiento de energía solar mediante la cual, se podrá alimentar la iluminación artificial que requiera cada espacio interno. Las celdas solares a utilizar

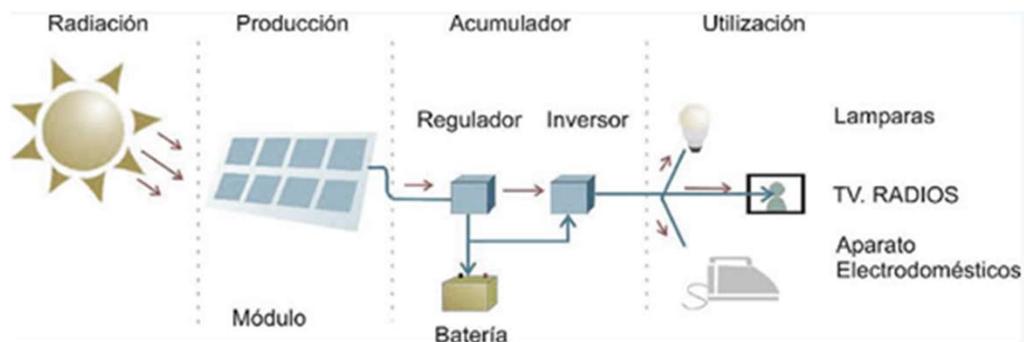


Fig. 56.-Diagrama de instalación para captación de energía solar a través de paneles fotovoltaicos.

CRITERIO DE ILUMINACIÓN.

La solución y propuesta de iluminación se desarrolló cumpliendo con los resquitos planteados en el reglamento de construcciones para la ciudad de México. La tabla que se muestra a continuación, se especifica cuales fueron los niveles de luxes que se emplearon para el desarrollo de la propuesta de iluminación artificial interna del conjunto.

ESPACIO	No. DE LUXES
ADMINISTRACIÓN	400
ESCUELA	400
AUDITORIO	200 - 400
BIBLIOTECA	200
CAFETERÍA	200
SERVICIOS	100

Tabla 12.–Nivel de iluminación artificial interna mínima.

CATÁLOGO DE LUMINARIAS PROPUESTAS.

Para el alumbrado de áreas abiertas del conjunto se colocarán luminarias alimentadas por celdas solares marca **Fiasa®**. Para el interior del edificio se proponen luminarias marca **ERCO®** de tecnología LED. Todas las luminarias serán ahorradoras de energía, con esto se disminuye el gasto interno de energía eléctrica, lo cual genera beneficios al medio ambiente.

MODELO	CARACTERÍSTICAS	UBICACIÓN
	Luminaria tipo LED, solar integrada, marca Fiasa® . <i>Potencia</i> : 1650 lm, 15 W	Estarán distribuidas en todas las zonas exteriores del conjunto. Plazas, pasillos, jardines y parque público.
	Luminaria tipo LED, modelo SKIM , marca Erco® . <i>Potencia</i> : 3690lm, 28 W	Este modelo de luminarias se colocarán en las aulas tericas del edificio de aulas. Cuentan con iluminación gradual.
	Luminaria tipo LED de riel electrificado, modelo PARSCAN , marca Erco® . <i>Potencia</i> : 6600 lm, 48W	Luminarias propuestas para talleres de edificio de aulas. Cuentan con riel electrificado y rotación para adecuar la luz que se requiera.
	Luminaria tipo LED de gabinete, modelo JILLY , marca Erco® . <i>Potencia</i> : 1500 lm, 10 W	Gabinetes seleccionados para proporcionar iluminación general en espacios administrativos, biblioteca y áreas comunes de auditorio.
	Luminaria tipo LED de escalón, modelo AXIS WALKLIGHT , marca Erco® . <i>Potencia</i> : 90 lm, 17 W	Luminarias empotrables de baja intensidad para escalones. Se colocarán en las dos rampas de escaleras de la zona de butacas de auditorio.
	Lampara de ángulo escénico, modelo MULTIPROFILE ZOOM , marca Mark® . <i>Potencia</i> : 70.000 lm, 750 W	Reflectores propuestos para iluminación escénica en auditorio.

Tabla 12.–Catálogo de luminarias propuestas para el conjunto.

Todos los conductos para instalaciones eléctricas serán expuestos de tubo galvanizado, el cual se le aplicará un sellador acrílico primario, marca **Sayer®**, para posteriormente, ser recubierto con dos capas de esmalte acrílico color negro mate, marca **Sayer®**.



Fig. 57.–Tubería y conexiones que se emplearán en la red eléctrica del conjunto.

CÁLCULO DE PANELES FOTOVOLTAICOS

Se propone implementar en el conjunto, una alimentación solar a través de paneles fotovoltaicos, para proveer de iluminación artificial a los edificios de administración, auditorio, escuela (aulas y talleres), biblioteca y cafetería. El tiempo de uso por día que se contempla para la iluminación artificial es de 5 hrs (17:00 hrs – 22:00 hrs). El consumo total por edificio se obtuvo a través de la suma de consumo (W) de las luminarias sembradas en el interior de cada edificio. En la siguiente tabla se obtienen el número de paneles fotovoltaicos necesarios por edificio para abastecer de energía eléctrica destinada a la iluminación artificial.

CÁLCULO DE PANELES FOTOVOLTAICOS					
ESPACIO	CONSUMO TOTAL (W)	HRS. DE USO	CONSUMO / HORA (W/H)	CAPACIDAD DE PANEL (W)	No. DE PANELES
ADMINISTRACIÓN	700	5	140	60	4
ESCUELA	12512	5	2502.4	100	25
AUDITORIO	4600	5	920	200	5
BIBLIOTECA	1600	5	320	100	4
CAFETERÍA	200	5	40	60	1

Tabla 13.-Cálculo de paneles solares por edificio a partir del consumo de cada uno

SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO PARA AUDITORIO.

Debido a las condiciones acústicas propuestas en el interior del escenario y zona de butacas de auditorio, es necesario implementar un sistema de ventilación artificial. A continuación se muestran los criterios empleados para el cálculo de volumen de aire acondicionado necesario para ventilar adecuadamente los espacios internos de auditorio (escenario, y zona de butacas)

Superficie (S) = 565 m²

Altura interior (h) = 11 m.

Volumen = S x h = 565 m² x 11 m = 6,215 m³

Posteriormente se calcula las frigorías necesarias del aire acondicionado, multiplicando los m³ x 50

6,215 m³ x 50 = 310,750 frigorías.

Para determinar la potencia necesaria que requiere el equipo de aire acondicionado, se hace la conversión de vatios (especificados en la ficha técnica como capacidad de enfriamiento BTU) a frigorías, mediante la siguiente equivalencia:

1 watio = 0.85 frigorías: 192,000 BTU x 0.85 = 163,200 frigorías

163,200 X 2 = 326,400 frigorías ≥ 310,750 frigorías.

Este sistema será resuelto, instalando 2 equipos tipo unidad paquete, **modelo AK-Q180DC00, marca LG®**. La tecnología con la que cuenta, es de primera generación, son equipos silenciosos y por el diseño de sus ventiladores, representan un ahorro energético de un 11% respecto a otro equipos con funciones similares.



Fig. 58.-Unidad paquete modelo AK-Q180DC00, marca LG®.



Fig. 59.-Tubería para aire acondicionado, marca Mitsubishi®

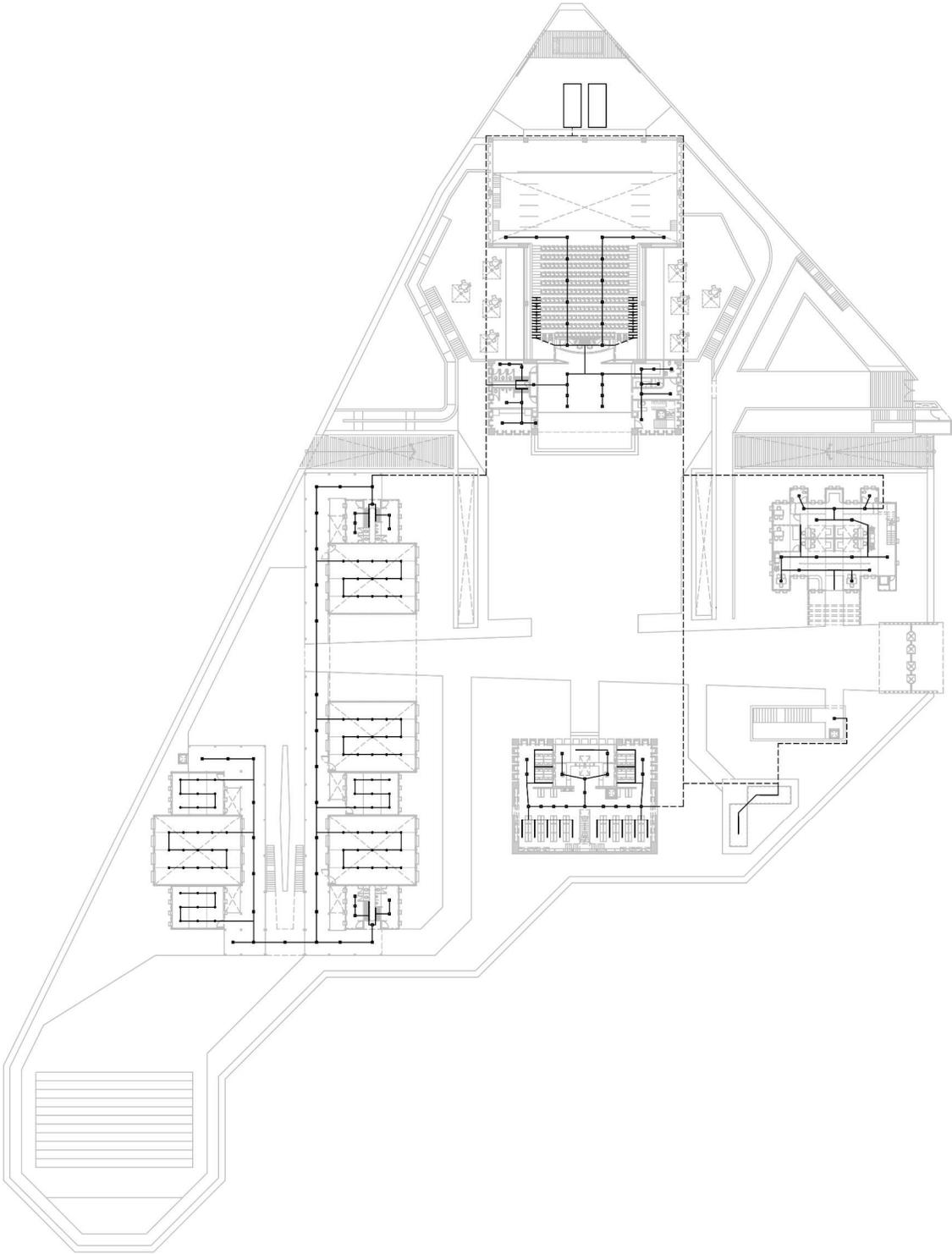
Para reducir el consumo energético, se desarrollo el cálculo para abastecer a una de las unidades paquete, a través de paneles fotovoltaicos, expresado en las siguiente tabla.

CÁLCULO DE PANELES FOTOVOLTAICOS PARA AIRE ACONDICIONADO					
ESPACIO	CONSUMO TOTAL (W)	HRS. DE USO	CONSUMO / HORA (W/H)	CAPACIDAD DE PANEL (W)	No. DE PANELES
ESCENARIO Y Z. DE BUTACAS	15000	5	3000	200	15

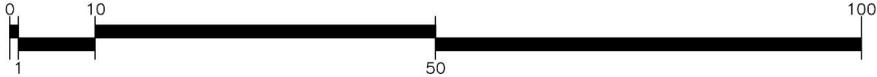
Tabla 14.-Cálculo de paneles solares para alimentar una unidad paquete modelo AK-Q180DC00, marca LG®.

4.4.1.PLANOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

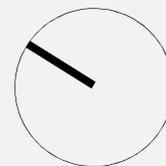
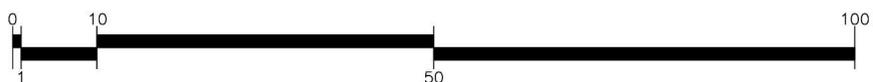
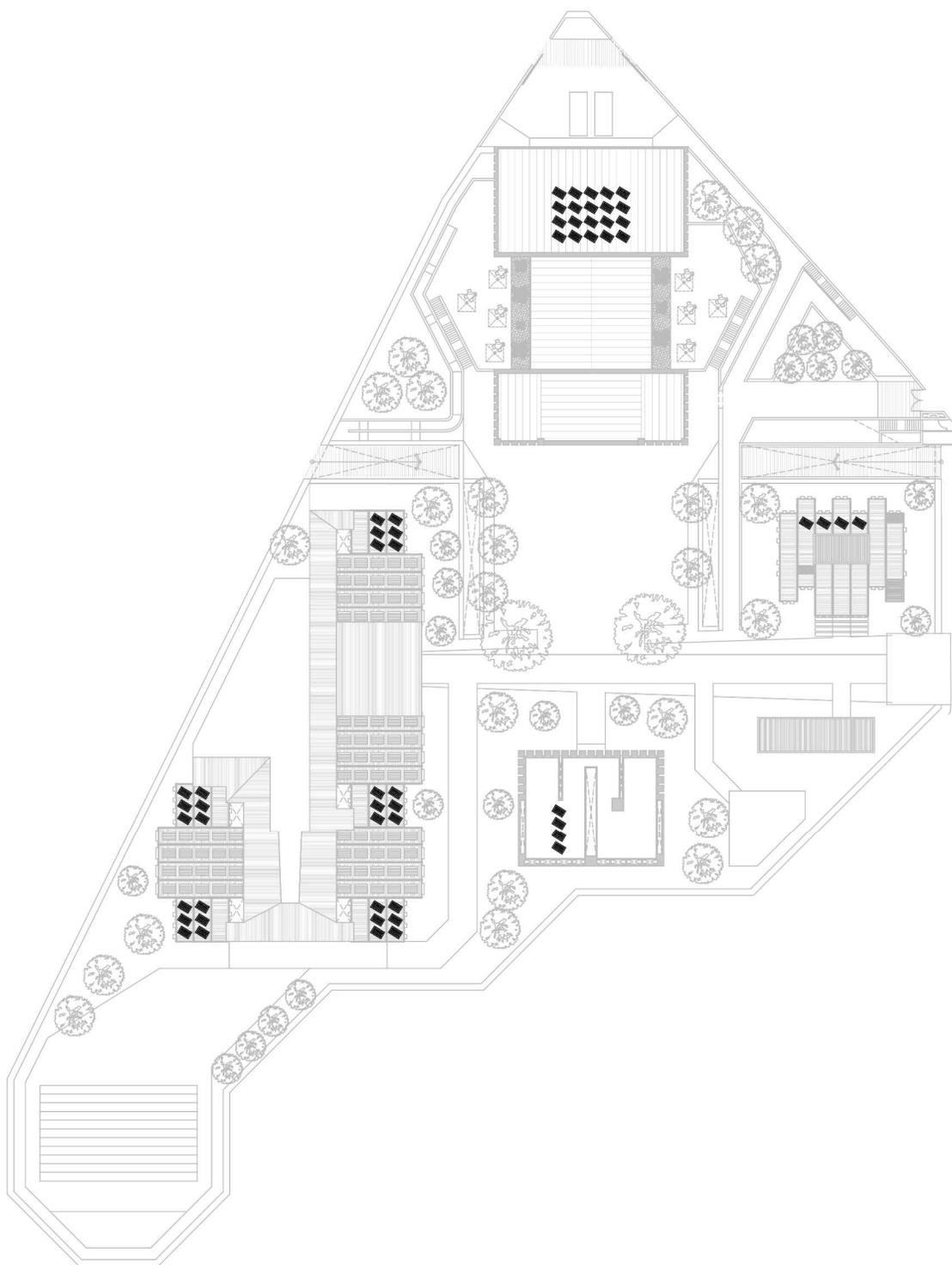
La red de alumbrado general se representa en el siguiente plano, la cual estará alimentada con energía eléctrica captada por paneles fotovoltaicos. Estos contarán con un acumulador para almacenar, transformar y regular la energía.



● *Luminaria*



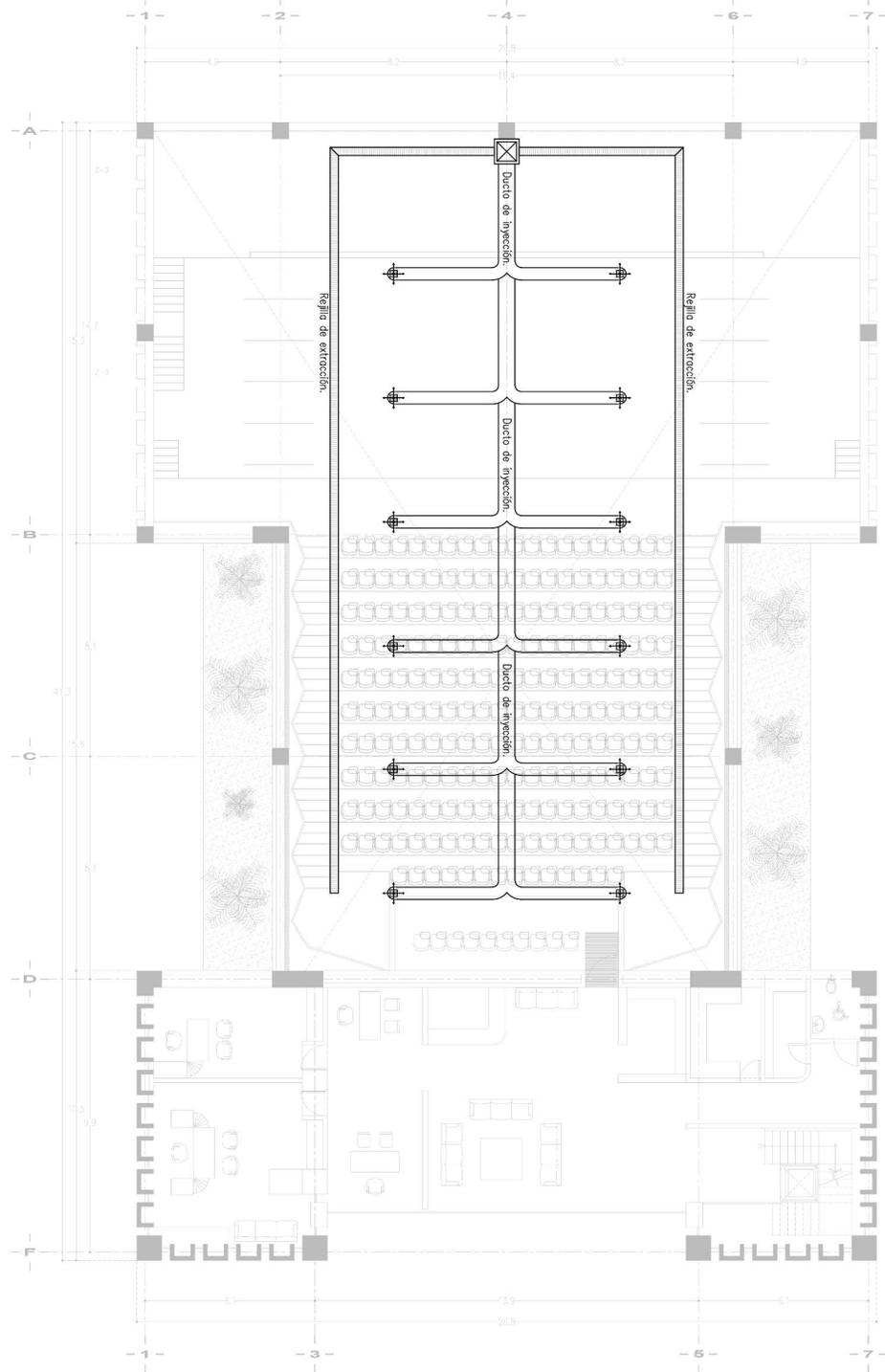
Las áreas comprendidas por las azoteas, serán suficientes para que cada edificio contenga las celdas necesarias para la red de iluminación antes presentada.



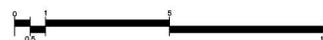
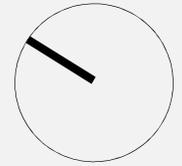
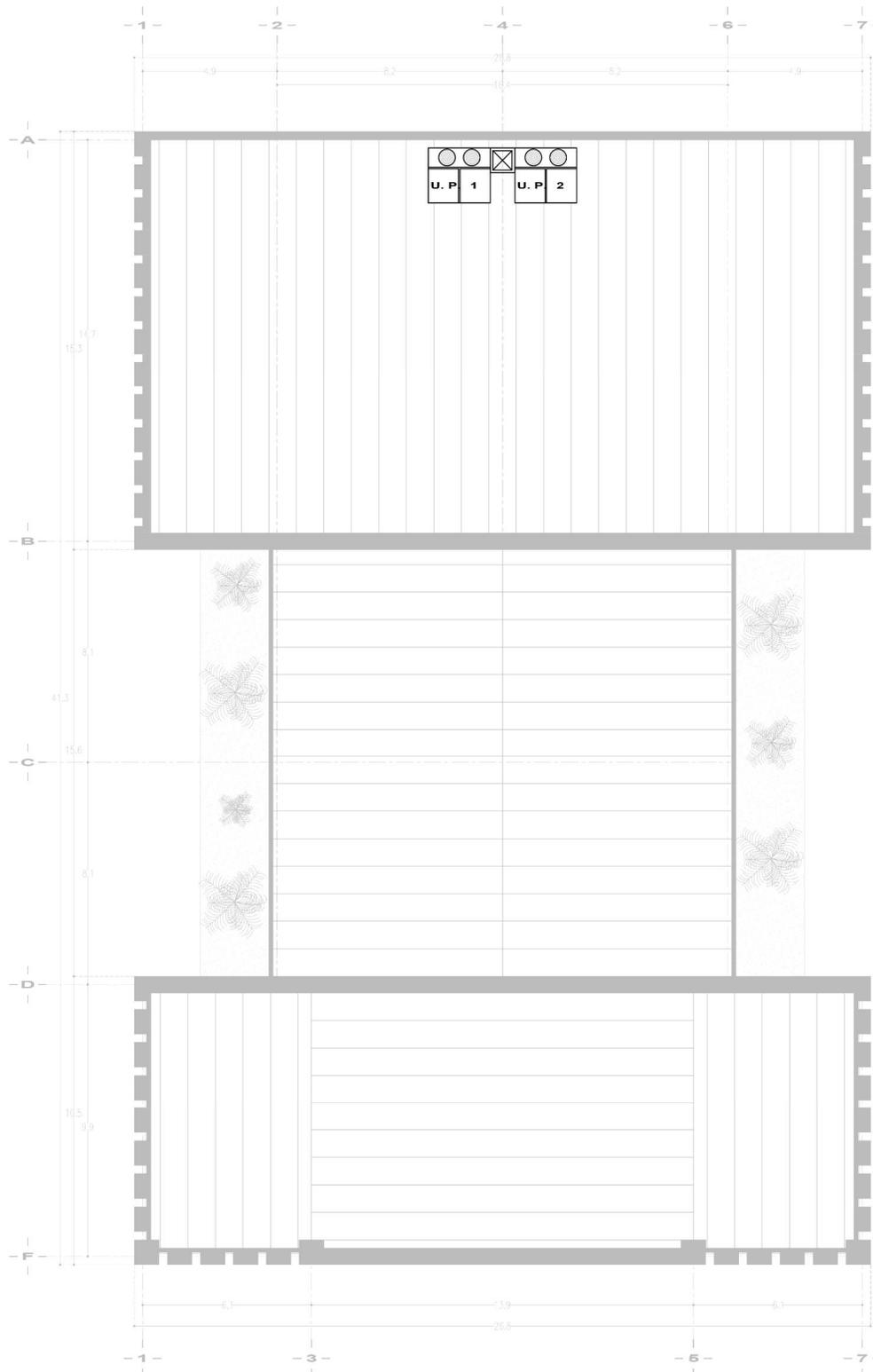
 *Panel fotovoltaico de 1m x 1.64 m*



La solución diseñada para los ramales de aire acondicionado comprende dos conductos. El conducto central será el encargado de inyectar aire frío a través de 10 difusores distribuidos estratégicamente en la zona de butacas y escenario. La otra red que integra el sistema de aire acondicionado es un ramal que se encargará de extraer el aire caliente del interior del auditorio a través de una rejilla continua perimetral. Sumando ambos sistemas, se tendrá una instalación que, simultáneamente, inyectará aire frío y extraerá el aire caliente, logrando con ambas acciones, mantener un clima fresco en el interior del auditorio.



Los sistemas de inyección de aire frío y extracción de aire caliente podrán ser posible a partir de la colocación 2 equipos tipo unidad paquete, modelo AK-Q180DC00, marca LG® (U.P. 1 y U.P. 2)



4.5. FACTIBILIDAD ECONÓMICA.

4.5.1. COSTO DE TERRENO.

Actualmente, el uso del terreno destinado por el municipio de Tlalnepantla de Baz, para este proyecto, es de parque público, por lo tanto, el predio es propiedad del gobierno.

Para poder obtener un costo aproximado del terreno, se investigaron tres terrenos en venta dentro del municipio Tlalnepantla de Baz, zona oriente, generando un promedio de costo / m². Multiplicando este factor por los m² del terreno, se obtiene el valor aproximado del predio.

PREDIO	LOCALIZACIÓN	USO DE SUELO	SUPERFICIE (m2)	\$/m2	COSTO TOTAL
1	Tlalnepantla de Baz, zona ote.	Mixto	16,500.00	\$ 3,636.36	\$ 60,000,000.00
2	Tlalnepantla de Baz, zona ote.	Mixto	4,880.00	\$ 3,073.77	\$ 15,000,000.00
3	Tlalnepantla de Baz, zona ote.	Mixto	4,121.00	\$ 3,639.89	\$ 15,000,000.00
Total=				\$ 10,350.03	
Promedio=				\$ 3,450.01	

PREDIO	LOCALIZACIÓN	USO DE SUELO	SUPERFICIE (m2)	\$/m2	COSTO TOTAL
PARQUE HIDALGO	Calle Aquiles Serdán, San Juan Ixhuatpec, Edo. Mex.	Parque municipal no protegido (N-PARN)	21,425.00	\$ 3,450.01	\$ 73,916,445.38

4.5.2. PRESUPUESTO GLOBAL.

El planteamiento de diseño que se ha venido fundamentando a lo largo de este documento, en el ámbito económico, refuerza su viabilidad. En la siguiente tabla se pueden apreciar dos columnas, *COSTO TOTAL 1* y *COSTO TOTAL 2*. El *COSTO TOTAL 1* es el monto final que representaría la construcción del proyecto si se llevara a cabo con sistemas constructivos convencionales. El *COSTO TOTAL 2* es el monto final de la construcción del mismo proyecto, pero con los contemplando los procesos constructivos a partir de contenedores marítimos para administración, cafetería, aulas teóricas y talleres. ***El valor final de la ejecución del conjunto con los sistemas propuesto, representará un ahorro de 28.5% respecto al costo final de la obra si se elaborara de forma convencional.***

ZONA	m2	\$/m2 BIMSA	\$/m2 CONTENEDOR	COSTO TOTAL 1	COSTO TOTAL 2
Aulas y talleres	4671	\$ 8,100.00	\$ 4,000.00	\$ 37,835,100.00	\$ 18,684,000.00
Auditorio	1262	\$ 8,757.00	–	\$ 11,051,334.00	\$ 11,051,334.00
Administración	430	\$ 7,815.00	\$ 4,200.00	\$ 3,360,450.00	\$ 1,806,000.00
Biblioteca	650	\$ 8,710.00	–	\$ 5,661,500.00	\$ 5,661,500.00
Cafetería	90	\$ 13,875.00	\$ 3,500.00	\$ 1,248,750.00	\$ 315,000.00
Servicios	85	\$ 4,100.00	–	\$ 348,500.00	\$ 348,500.00
Estacionamiento	1800	\$ 2,528.00	–	\$ 4,550,400.00	\$ 4,550,400.00
Plazas	4230	\$ 2,100.00	–	\$ 8,883,000.00	\$ 8,883,000.00
Áreas verdes	2400	\$ 850.00	–	\$ 2,040,000.00	\$ 2,040,000.00
Total	15,618.00			\$ 74,979,034.00	\$ 53,339,734.00
Presupuesto global=				\$ 74,979,034.00	\$ 53,339,734.00

4.5.3. PRESUPUESTO POR PARTIDA.

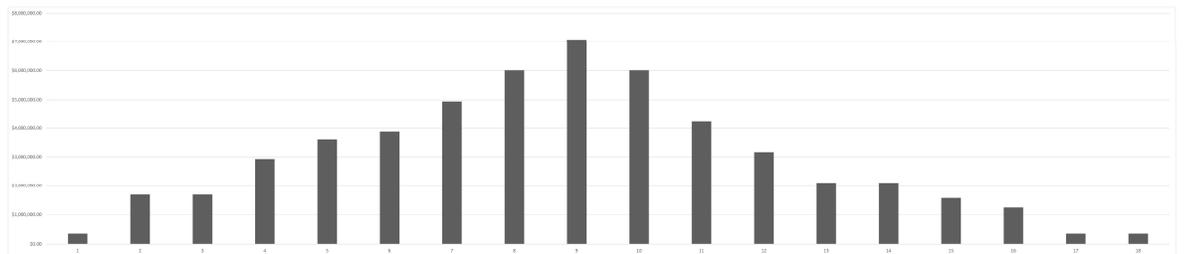
La ejecución del proyecto, estará dividida por 11 partidas. Cada partida representa un porcentaje del costo total de la obra.

PARTIDAS	PORCENTAJE (%)	MONTO (\$)
Preliminares	2%	\$ 1,066,794.68
Cimentación	10%	\$ 5,333,973.40
Estructura	18%	\$ 9,601,152.12
Albañilería	15%	\$ 8,000,960.10
Intalación hidráulica	8%	\$ 4,267,178.72
Instalación sanitaria	8%	\$ 4,267,178.72
Instalación eléctrica	8%	\$ 4,267,178.72
Instalaciones especiales	5%	\$ 2,666,986.70
Acabados	10%	\$ 5,333,973.40
Herrería y cancelería	14%	\$ 7,467,562.76
Jardinería	2%	\$ 1,066,794.68
TOTAL	100%	\$ 53,339,734.00

4.5.4. PROGRAMA DE OBRA.

En la siguiente tabla, se establecen los tiempos de ejecución, en meses, de las 11 partidas. La ejecución de la obra iniciará con una inversión mínima, en la etapa intermedia es donde se presenta el mayor monto a cubrir para la construcción, y al final, la obra culminará con poca inversión. EL tiempo de ejecución estimado de la obra es de 16 meses.

PRESUPUESTO GLOBAL \$ 53,339,734.00		PROGRAMA DE OBRA																	ESCUELA DE INICIACIÓN ARTÍSTICA SAN JUAN IXHUATEPEC	TOTAL			
PARTIDAS	%	MONTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	TOTAL		
Preliminares	2%	\$1,066,794.68	\$355,598.23	\$355,598.23	\$355,598.23																\$1,066,794.68		
Cimentación	10%	\$5,333,973.40		\$1,333,493.35	\$1,333,493.35	\$1,333,493.35	\$1,333,493.35															\$5,333,973.40	
Estructura	18%	\$9,601,152.12				\$1,600,192.02	\$1,600,192.02	\$1,600,192.02	\$1,600,192.02	\$1,600,192.02	\$1,600,192.02	\$1,600,192.02										\$9,601,152.12	
Albañilería	15%	\$8,000,960.10					\$1,600,192.02	\$1,600,192.02	\$1,600,192.02	\$1,600,192.02	\$1,600,192.02	\$1,600,192.02										\$8,000,960.10	
Intalación sanitaria	8%	\$4,267,178.72						\$1,066,794.68	\$1,066,794.68	\$1,066,794.68	\$1,066,794.68	\$1,066,794.68										\$4,267,178.72	
Instalación hidráulica	8%	\$4,267,178.72							\$1,066,794.68	\$1,066,794.68	\$1,066,794.68	\$1,066,794.68										\$4,267,178.72	
Instalación eléctrica	8%	\$4,267,178.72								\$1,066,794.68	\$1,066,794.68	\$1,066,794.68	\$1,066,794.68									\$4,267,178.72	
Instalaciones especiales	5%	\$2,666,986.70										\$533,397.34	\$533,397.34	\$533,397.34	\$533,397.34	\$533,397.34						\$2,666,986.70	
Acabados	10%	\$5,333,973.40											\$888,995.57	\$888,995.57	\$888,995.57	\$888,995.57	\$888,995.57	\$888,995.57	\$888,995.57			\$5,333,973.40	
Herrería y cancelería	14%	\$7,467,562.76					\$678,869.34	\$678,869.34	\$678,869.34	\$678,869.34	\$678,869.34	\$678,869.34	\$678,869.34	\$678,869.34	\$678,869.34	\$678,869.34	\$678,869.34	\$678,869.34	\$678,869.34			\$7,467,562.76	
Jardinería	2%	\$1,066,794.68																\$355,598.23	\$355,598.23	\$355,598.23		\$1,066,794.68	
TOTAL	100%	\$53,339,734.00																				\$53,339,734.00	
TOTAL		\$355,599.23	\$1,689,091.58	\$3,378,183.16	\$5,067,274.74	\$6,756,366.76	\$8,445,458.78	\$10,134,550.80	\$11,823,642.82	\$13,512,734.84	\$15,201,826.86	\$16,890,918.88	\$18,580,010.90	\$20,269,102.92	\$21,958,194.94	\$23,647,286.96	\$25,336,378.98	\$27,025,471.00	\$28,714,563.02	\$30,403,655.04	\$32,092,747.06	\$33,781,839.08	\$35,470,931.10
ACUMULADO		\$355,599.23	\$2,044,690.80	\$3,733,782.38	\$5,422,873.96	\$7,111,965.54	\$8,801,057.12	\$10,490,148.70	\$12,179,240.28	\$13,868,331.86	\$15,557,423.44	\$17,246,515.02	\$18,935,606.60	\$20,624,698.18	\$22,313,789.76	\$24,002,881.34	\$25,691,972.92	\$27,381,064.50	\$29,070,156.08	\$30,759,247.66	\$32,448,339.24	\$34,137,430.82	\$35,826,522.40



4.5.5. PRESUPUESTO DETALLADO.

A continuación se presenta el presupuesto detallado, utilizado cómo módulo, los costos de adaptación de un contenedor marítimo de 30 m2 para aulas.

CÁTALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA					
OBRA:	ESCUELA DE INICIACIÓN ARTÍSTICA SAN JUAN IXHUATEPEC	FECHA:	01-jun-19		
LICITACIÓN:	OBRA NUEVA	DURACIÓN:	480 DÍAS		
CLIENTE:	MUNICIPIO DE TLALNEPANTLA DE BAZ	INICIO:	01-feb-19		
UBICACIÓN:	PARQUE HIDALGO, SAN JUAN IXHUATEPEC	FIN:	31-ago-20		
Clave	Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
PRE	Preliminares				
PRE01	Limpieza y despalle del terreno incluye: mano de obra, herramienta, acarreo, retiro de basura y escombros al banco de escombros en obra.	m2	30	\$ 4.00	\$ 120.00
PRE02	Trazo y nivelación del terreno por medios mecánicos incluye: cargo directo por el costo de los materiales que intervienen, mano de obra, herramineta, acarreo, equipo, transporte de material a obra, retiro de sobrante fuera de obra.	m2	30	\$ 5.00	\$ 150.00
PRE03	Excavación en terreno, con retroexcavadora CAT 315 CL 110, de acuerdo a estudio de mecánica de suelos para zapatas. Incluye: mano de obra, herramineta, acarreo, equipo, transporte de material a obra, retiro de sobrante fuera de obra. Volúmen medido en banco.	m3	15	\$ 90.00	\$ 1,350.00
Total preliminares					\$ 1,620.00
Clave	Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
CIM	Cimentación				
CIM01	Losa de cimentación 0.15 m de peralte con trabe perimetal de 0.20m x 0.30m apoyada en la capa resistente del subsuelo. Incluye: desmonte, despalle, mejoramiento, trazo, nivelación, excavación, compactación, plantilla, cimbra, armado, colado, vibrado, curado, relleno y acarreo.	Pza.	30	\$ 840.00	\$ 25,200.00
Total cimentación					\$ 25,200.00
Clave	Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
EST	Estructura				
EST01	Columna metálica cuadrada de refuerzo prefabricada de 0.10m x 0.10m	ML	10	\$ 400.00	\$ 4,000.00
EST02	Trabe de refuerzo tipo "I"	ML	6	\$ 450.00	\$ 2,700.00
EST03	Adquisición de contenedor marítimo de 40 ft. Incluye tralaado y maniobras.	PZA	1	\$ 39,000.00	\$ 39,000.00
EST04	Trabajos de herrería para adaptación de contenedores marítimos	PZA	1	\$ 4,100.00	\$ 4,100.00
Total estructura					\$ 49,800.00
Clave	Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
IE	Instalación eléctrica				
IE01	Suministro, instalación y conexión de luminaria suspendida, tipo LED, mca. ERCO, mod. Prscan bañador, color negro mate, potencia 24 w. Incluye: montaje en estructura, materiales, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta instalación.	PZA	3	\$ 960.00	\$ 2,880.00
IE02	Suministro, instalación y conexión de contacto duplex polarizado, marca Simon. Incluye: materiales, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta instalación.	PZA	2	\$ 170.00	\$ 340.00
Total instalación eléctrica					\$ 3,220.00
Clave	Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
AC	Acabados				
AC01	Suministro y colocación de Lambrín de madera de triplay de MDF de 9mm, acabado en Laca, color blanco. Incluye relleno de fibra de vidrio, maniobra y todo lo necesario para su correcta instalación.	M2	75	\$ 220.00	\$ 16,500.00

4.5.6. HONORARIOS DE PROYECTO EJECUTIVO.

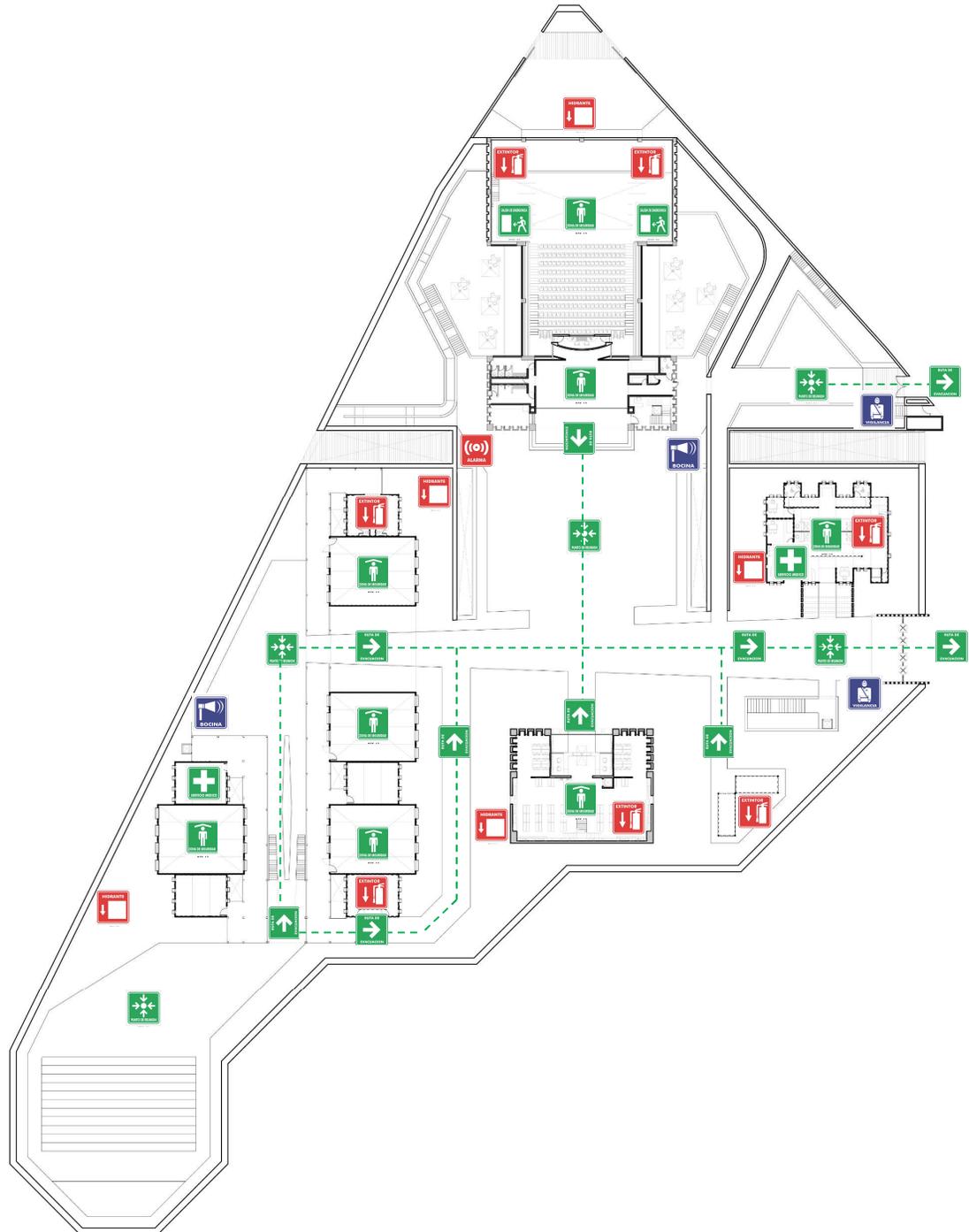
Para obtener el monto final destinado a los honorarios para la elaboración del proyecto ejecutivo, se recurrió a los aranceles indicados en el Colegio de Arquitectos de México y la Sociedad de Arquitectos Mexicanos (CAM SAM). Los honorarios de proyecto ejecutivo representan el 7.5% del monto total de la obra.

CONCEPTO	%	HONORARIOS
Diseño conceptual	7%	\$ 258,000.00
Ateproyecto	12%	\$ 461,000.00
Diseño ejecutivo	31%	\$ 1,205,000.00
Diseño estructural	19%	\$ 763,941.05
Instalación eléctrica	12%	\$ 465,500.00
Instalación hidrosanitaria	8%	\$ 320,524.00
Instalación de Aire acondicionado	4%	\$ 150,000.00
Instalación voz y datos	4%	\$ 150,000.00
Instalación contra incendios	4%	\$ 150,000.00
	100%	\$ 3,923,965.05
Costo total de la obra	100%	\$ 53,339,734.00
Honorarios (% del costo total de la obra)	7.5%	\$ 4,000,480.05

4.6. PLANO DE PROTECCIÓN CIVIL.

El valle de México ha sido víctima de numerosas catástrofes naturales a lo largo de su historia, y no se debe olvidar que justo en el predio que se desarrollo la propuesta "Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec", ocurrió una de las mas grandes tragedias que ha sufrido este país. Por esta razón es de vital importancia contemplar servicios que puedan ser de suma importancia en caso de presentarse algún siniestro. De acuerdo a la NORMA oficial mexicana *NOM-003-SEGOB-2011*, correspondiente a los avisos y señales de *PROTECCIÓN CIVIL*, se desarrollo el siguiente croquis para la localización de diversos servicios e instalaciones consideradas para brindar seguridad en caso de presentarse alguna tragedia dentro del conjunto arquitectónico. De esta forma, los usuarios podrán hacer uso de los servicios señalizados en este croquis de forma mas eficaz.

-  *Punto de reunión.*
-  *Zona de seguridad.*
-  *Salida de emergencia.*
-  *Servicio médico.*
-  *Ruta de evacuación.*
-  *Hidrante.*
-  *Extintor.*
-  *Alarma.*
-  *Vigilancia.*
-  *Bocina.*



4.7. PALETA VEGETAL

Se desarrolló una propuesta conceptual de arquitectura del paisaje a partir de datos obtenidos en la guía ecológica de la **CONAFOVI**. En la siguiente tabla se muestran las especies propuestas con sus especificaciones.

ESPECIE	CARACTERÍSTICAS	UBICACIÓN	SIMBOLOGÍA EN PLANO
 SAUCE LLORON	Copa: 10 m. Altura: 9 m.	Esta especie de árbol será plantada en las jardineras que limitan la plaza cívica de la escuela, así como en las jardineras que dividen al parque Hidalgo con el altar	
 JACARANDA	Copa: 10 m. Altura: 12 m.	Serán colocadas cercanas a las fachadas con orientación poniente, ya que su hoja cae y permitirá limitar la incidencia solar en las estaciones más calurosas del año.	
 ALGARROBO	Copa: 10 m. Altura: 6 m.	Debido a que es una especie perenne, se aprovechará su capacidad de sombra generada por su copa extendida y se situarán próximos a los andadores peatonales con la finalidad de brindar pasos peatonales cubiertos.	
 OLMO MEXICANO	Copa: 8 m. Altura: 18 m.	El olmo mexicano será utilizado con fines ornamentales gracias a que sus hojas tienen un tiempo de vida de 2 años. De esta forma, el paisaje podrá mantenerse verde la mayor parte de tiempo.	
 BUGAMBILIA	Copa: 4 m. Altura: 7 m.	Es una especie nacional, muy colorida y de mucha tradición mexicana, por esta razón se sembrarán bugambilias en distintos puntos de la escuela y del parque Hidalgo.	

Tabla 15 --PALETA VEGETAL.



Localización de árboles en Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec



CAPITULO I
CAPITULO II
CAPITULO III
CAPITULO IV
CAPITULO V

ANTECEDENTES.
MEDIOS.
ANÁLISIS DEL PROYECTO.
PROYECTO EJECUTIVO.
ANEXOS.

5.1.CONCLUSIONES.

El proyecto “*Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec*”, fue resultado de los siguientes planteamientos.

- ***DETERMINAR UN PROYECTO QUE CUBRA UNA NECESIDAD REAL EN LA COMUNIDAD.***

Este punto, se cumplió al cambiar el proyectos propuesto por el ayuntamiento de Tlalnepantla de Baz. Ellos planteaban en su publicación (gaceta municipal 2016), el desarrollo de “centro de las artes Tlalnepantla” en donde se priorizaba más la promoción artística. A través de entrevistas realizada a los vecinos, se detectó una demanda real, la cual era una instancia de carácter oficial en donde tanto jóvenes como adultos pudieran realizar estudios formales de artes, anteponiendo una formación académica. Por esta razón se determinó cambiar el proyecto, hecho que aterrizó una solución específica para una comunidad real.

- ***RESPETAR EL ESTADO ACTUAL DEL PARQUE HIDALGO Y EL ANTECEDENTE HISTÓRICO DEL MISMO***

Se hizo una propuesta consciente de que el predio Parque Hidalgo, actualmente es utilizado por los habitantes de la comunidad. Se ocupó para el proyecto de La escuela, únicamente el 35% del predio, cediendo la fracción restante a una regeneración de espacio público, respetando la memoria que guarda la gente a las personas fallecidas por la explosión del 19 de noviembre de 1984 manteniendo en su ubicación original, el altar que la iglesia con ayuda de aportaciones civiles realizaron. Aunado a esta solución urbana, se realizó una propuesta de integración urbana a las plazas de acceso del centro de salud y la del EDAYO Tlalnepantla de Baz zona Oriente. A través de esta propuesta, se logró generar un proyecto de resiliencia urbana.

- ***PROYECTAR UN EDIFICIO BIOCLIMÁTICO EN SUS CRITERIOS TANTO CONSTRUCTIVOS COMO FUNCIONALES.***

1. ***Sistemas constructivos a utilizar en la propuesta arquitectónica.*** Por una parte se encuentran los edificios realizados por **contenedores marítimos**, acción que resulta pertinente al reciclar elementos ya existentes y en condiciones de desuso. Los edificios elaborados con estos elementos, serán desarrollados en menor tiempo y se reducirá la cantidad de materiales así como el costo de mano de obra. El otro sistema propuesto, es a partir de elementos **prefabricados de concreto**, los cuales serán realizados sobre pedido. El ensamble y unión de los prefabricados es práctica y aminora los tiempos de construcción as como costos de material y mano de obra. Por último, la cualidad que comparten ambos sistemas, es que se puede desmontar con facilidad y transportar a otro sitio o bien, si se requiere en un futuro, ampliar, reducir o desmantelar el conjunto arquitectónico sin necesidad de destruir ningún elemento, haciendo con esto, un proyecto reciclable.
2. ***Diseño funcional del conjunto.*** Se desarrolló un conjunto arquitectónico, analizando la orientación de todas las fachadas de los edificios para aprovechar de forma a eficiente, iluminación y ventilación natural, para con esto, reducir el consumo energético para generar espacios confortables. Para proveer de iluminación al interior de los edificios del conjunto, se realizó una propuesta de paneles fotovoltaicos que alimentarán a todas las luminarias, proponiendo, por otra parte, lámparas para alumbrado público que de igual manera serán alimentadas por energía solar, elementos que También promoverán de energía al 50% del sistema de aire acondicionado para auditorio. La captación de agua pluvial, funde un papel muy importante en el proyecto, ya que está, será conducida a una planta de tratamiento que permitirá hacer uso de esta agua para inodoros, riego y limpieza de la escuela.

Para las aguas negras que se generen en el conjunto, se diseñó una red que conduce a este líquido a dos biodigestores que contarán con dos salidas; una que conduce a un pozo de absorción para expulsar los lodos, alimentando los mantos freáticos y la otra llevará el agua filtrada a la planta de tratamiento para poder ser utilizada de igual forma que el agua pluvial. Por último en este planteamiento, se desarrolló una propuesta de vegetación para dotar de especies perennes donde se requieran sombras la mayor parte del tiempo, y caducifolias en ubicaciones donde se requieran sombras en los meses más calurosos del año.

Por lo tanto, la propuesta arquitectónica “Escuela de iniciación artística San Juan Ixhuatepec” cumple con la siguiente definición:

Solución a una demanda real, a través de un planteamiento de resiliencia urbana que integra una propuesta arquitectónica amable con el medio ambiente.

5.2. BIBLIOGRAFÍA.

Arnal Simón, Luis (Ed.), 2009, *Reglamento de construcciones para el Distrito Federal* 5ª ed. , Distrito Federal, México, Edit. Trillas.

Bimsa Reports S.A. de C.V., *Valuador, costos de construcción por m2*, 2ª actualización, 2017

Conagua, *Anuario estadístico del Estado de México*, edición 2008

INEGI, *II Censo de población y vivienda*, 2005

Neufert Emst, 1999, *Arte de proyectar en arquitectura* 15ª ed., Edit. Gustavo Gili, Barcelona, España.

Plan municipal de desarrollo urbano, Tlalnepantla de Baz, 2014.

Plan de estudios de la Licenciatura en Arquitectura Tomo I, 1979, Facultad de Estudios Superiores Aragón, Estado de México

Plan de estudios de la Licenciatura en Arquitectura, Tomo II, 1979, Facultad de Estudios Superiores Aragón, Estado de México

Hernández Pezzi, Carlos 2007, *Un Vitruvio ecológico: Principios y práctica de la arquitectura sostenible*. Edit. Gustavo Gili, Barcelona, España.

Schjetnan, Mario, 2012, Mario Schjetnan entorno urbano y paisaje. Edit. Gustavo Gili, Barcelona, España.

González y Lobo, Carlos L. A. 2013, *Hacia una teoría del proyecto arquitectónico: Apuntes de una teoría del proyecto arquitectónico*. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

Olgay, Victor, 1963. *Arquitectura y clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Edit. Gustavo Gili, Barcelona España.

Plazola Cisneros, Alfredo, 2000, *Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 8*, Edit. Limusa/Noriega, Distrito Federal, México.

Plazola Cisneros, Alfredo, 2000, *Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 10*, Edit. Limusa/Noriega, Distrito Federal, México.

Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL, 1999, *Educación y Cultura, Tomo I*.

Servicio Meteorológico Nacional, *Normales Climatológicas, 1971-2000*, Estación Climática Las arboledas, Tlalnepantla de Baz.

Galván R., Roberto, *Teatro, Metodología para el proyecto arquitectónico*, Edit. Claves Latinoamericanas S.A. de C.V.

<http://www.tlalnepantla.gob.mx/pages/noticias/noticia.php?id=3273>

<https://www.archdaily.mx/mx/770744/escuelas-modulares-de-andamios-y-arena-permiten-educar-a-los-ninos-refugiados-en-jordania>

https://fae.usach.cl/fae/index.php?option=com_content&view=article&id=4530

<https://www.sostenibilidad.com/construccion-y-urbanismo/arquitectura-bioclimatica-casas-que-ahorran/>

<https://noticias.universia.net.mx/cultura/noticia/2016/02/09/1136185/diferencias-desarrollo-sostenible-sustentable.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=qLENlvzqq4g&t=341s>

<http://bioconstruccion.com.mx/certificacion-leed/>

www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem04/info/mex/.../c15104_07.xls

<https://rotoplas.com.mx/catalogo/biodigestor-autolimpiable/>

<https://aclara.mx/plantas-tratadoras-de-agua/>

<https://www.erco.com/es/>

<https://tecnotanques.com/tanques-40000-litros/>

<https://www.velosa.com.mx/portfolio/losa-alveolar/>

<https://www.lg.com/mx/aire-acondicionado-comercial/lg-AK-Q180DC00>

https://grupoteimexico.com.mx/detalle_producto.php?id_producto=119&producto=SUBESTACION_TIPO_COMPACTA

http://www.conalep.edu.mx/academicos/Documents/eficiencia_energetica/material/conafovi-guia-ee-en-la-vivienda-2006.pdf

...Villagrán años mas tarde, con no demasiada modestia y con todo derecho a no tenerla, decía que él había sido en México y desde muchos años antes, el autor de esta corriente que en Inglaterra y en Europa de los 60's, tuvo tanto éxito, el brutalismo... Dejar que simplemente el concreto tal como se descimbra y el ladrillo visto, sean el elemento de composición, por que en un país pobre, una arquitectura modesta y austera debe de ser capaz de hablar a base de ingenio, no a base de pegarle chaquira y lentejuelas para darle calidad solamente aparential a la epidermis...

Fragmento de entrevista al Dr. Carlos L. A. González Lobo, en documental "Con los ojos de José Villagrán"