

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MÉXICO**



**FACULTAD DE ARQUITECTURA**



**“CENTRO DEPORTIVO Y CULTURAL”**  
SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAXACA.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**ARQUITECTO**

P R E S E N T A

**BARRERA ROMERO RUBEN**

**ASESORES:**

**ARQ. JOSÉ DE JESÚS PELLÓN DORIA**

**ARQ. EFRAÍN LÓPEZ ORTEGA**

**ARQ. JORGE GALVAN BOCHELEN**



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.

# **SINODALES**

---

---

**ARQ. JOSÉ DE JESÚS PELLÓN DORIA**  
**PRESIDENTE**

---

**ARQ. EFRAÍN LÓPEZ ORTEGA**

---

**ARQ. JORGE GALVAN BOCHELEN**

**OCTUBRE 2014**

---

## **AGRADECIMIENTOS.**

Agradezco primero a **Dios**, pues de no ser por su Divina Providencia no estaría escribiendo estas líneas. Ni la hoja del árbol se mueve si no es por su divino deseo y gracia infinita.

A mis padres, **Ezequiel y Carmen**, pues nunca existirá un amor más sincero que el de los padres a sus hijos, su vida llena de esfuerzo, sacrificio y abnegación son responsables de estas páginas. Para ustedes todo mi amor, cariño, respeto, admiración y gratitud. Los amo tanto mis viejitos lindos...

A mis hermanos, **Guadalupe, Ezequiel, Mario, Carlos, José Luis y Daniel (q.e.p.d.)** por todo su apoyo incondicional e invaluable. Juntos compartimos toda clase de aventuras, momentos dolorosos, satisfacciones y anécdotas. Porque eso hacen los hermanos, compartirlo todo, tal y como los viejos nos enseñaron desde niños. Una más al baúl de los recuerdos...

A mi esposa **Karla**, mi compañera de viaje, cómplice y fuente infinita de inspiración. Por las noches de desvelo y por tu luz guiándome a través de las sombras. Por soportar mi ausencia y ese dolor impreso en mí con firmeza y dignidad. Eres llena de gracia como el Ave María...

A todos mis maestros, **haciendo especial mención al Arq. Jorge Tamés y Batta. Arq. Efraín López Ortega, Arq. Jorge Galván Bochelen y al Arq. José de Jesús Pellón Doria.** Por su entrega, integridad y profesionalismo. Por nunca permitir a ningún alumno (y menos a mí) el ser mediocre ni conformista ante esta noble profesión. Por la oportunidad de encontrarme a mí mismo profesionalmente brindándome, día tras día, su guía y su experiencia. Nunca olvidare lo que hicieron por mí...

Al **Arq. Santiago Hernández Ramírez** y la **Arq. Bertha Dehesa Medina** de **Casa Corporativo Asfáltico** y los **Arq. Vicente Flores Frías** y **Arq. Ramón Luis Colín Alejandro** de **Grupo Inmobiliario Flogari.** Por la confianza brindada al permitirme trabajar y continuar con mis estudios a la vez. Por la experiencia profesional adquirida en las obras intervenidas y por valorar siempre mi opinión. Recordare siempre sus valiosos consejos...

Y finalmente a la **UNAM**, mi Alma Mater, porque me apoyo siempre aun en el peor momento de mi vida. Aun encadenado, levante la mirada con dignidad, lo dije orgullosamente y nunca lo olvidare:

***“YO SOY UNAM Y POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”***

***“Las grandes obras las sueñan los brillantes locos, las construyen los valientes hábiles, las disfrutan los felices cuerdos y las critican, siempre, los mediocres crónicos...”  
Walt Disney***

## ÍNDICE

3	<b>1.- INTRODUCCIÓN</b>
	<b>2.- PLANTEAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LA DEMANDA.</b>
4	2.1.- Identificación
6	2.2.- Ubicación física
10	2.3.- Condiciones físicas
12	2.4.- Condiciones Sociales
	<b>3.- DETERMINACIÓN DEL OBJETO ARQUITECTÓNICO</b>
18	3.1.- Análisis del sitio
20	3.2.- Determinación del terreno
25	3.3.- Determinación de la demanda
	<b>4.- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</b>
	4.1.- Determinación de los requerimientos espaciales
29	4.1.1.- Programa arquitectónico propuesto
	4.2.- Diagramas de funcionamiento
32	4.2.1.- Zonificación
34	4.2.2.- Diagramas generales y particulares
	<b>5.- COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA</b>
37	5.1.- Análisis de edificios análogos
40	5.2.- Concepto y partido arquitectónico
41	5.3.- Desarrollo formal general
43	5.4.- Temas de composición
46	5.5.- Hipótesis formal

	<b>6.- MEMORIAS DE CÁLCULO</b>
	<b>6.1.- Estructural</b>
47	6.1.1.- Losacero
52	6.1.2.- Cimentación
55	6.1.3.- Columnas
63	6.1.4.- Vigas
	<b>6.2.- Instalaciones</b>
70	6.2.1.- Iluminación
77	6.2.2.- Hidráulica
79	6.2.3.- Sanitaria
	<b>7.- PROYECTO EJECUTIVO</b>
	7.1.- Arquitectónicos
	7.2.- Estructurales
	7.3.- Eléctricos
	7.4.- Hidráulicos
	7.5.- Sanitarios
82	<b>8.- CONCLUSIONES</b>
84	<b>9.- BIBLIOGRAFÍA</b>
85	<b>10.- ANEXOS</b>

## INTRODUCCIÓN

En el año 2008, el programa de Servicio Social Comunitario **“La UNAM en tu Comunidad”**, a cargo de la **Dirección General de Orientación y Servicios Educativos (DGOSE)**, integró brigadas multidisciplinarias para realizar el proyecto de Ordenamiento Territorial en tres municipios del estado de Oaxaca – San Francisco Jaltepetongo, Santa Lucía Monteverde Yutecoso y San Pedro y San Pablo Teposcolula, siendo este último nuestro lugar de trabajo; también en municipios de los estados de Michoacán, Morelos, Puebla, Sinaloa y Veracruz.

La brigada de prestadores de servicio social donde formé parte activa se conformó por una planificadora para el desarrollo agropecuario, una psicóloga, una trabajadora social, una química, un abogado, un urbanista y dos arquitectos. El trabajo de campo se realizó durante el mes de julio de 2008 y posteriormente se realizaron visitas en septiembre, octubre y noviembre.

Como lo mencione antes realizamos un Ordenamiento Territorial, que se define como el ejercicio mediante el cual una comunidad decide el uso que cada porción de su territorio debe tener (plan a futuro), y los mecanismos mediante los cuales ésta visión puede lograrse (estructuras y procedimientos internos) con base en sus características territoriales (físicas, biológicas y culturales) y en sus perspectivas de vida (criterios de beneficio propios).

Su objetivo principal es la organización armónica del espacio terrestre mediante la integración de tres criterios complementarios: recursos naturales, usuarios y espacio. En materia arquitectónica, realizamos un análisis en dos grandes rubros: Imagen Urbana y Análisis Territorial de la localidad.

El primero consiste en el examen de la forma, aspecto y composición arquitectónica de la cabecera municipal. Es una evaluación de sus características actuales, sus recursos y las posibilidades para detectar las zonas que requieren de intervención. El segundo describe el estado actual del uso de suelo, infraestructura, equipamiento y estructura urbana de la cabecera municipal y evalúa su eficiencia y la posibilidad para ampliarse según se requiera al aumentar la población.

Con base en lo anterior, mi proyecto de tesis pretende continuar la obra que el diagnóstico resultante en materia urbanística, arquitectónica, estadística, geográfica y la documentación, registro y comprensión de sus costumbres comenzó en 2008. El **“Centro Deportivo y Cultural en San Pedro y San Pablo Teposcolula, Oaxaca”** es la propuesta que hago para enfrentar dichas problemáticas al proveer al municipio de un espacio que brinde un bienestar a los pobladores y sobre todo, a las generaciones futuras.



## PLANTEAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LA DEMANDA.

### IDENTIFICACIÓN DE LA DEMANDA.

Lo descrito anteriormente ofrece un marco de referencia sobre el porqué de la ubicación de este proyecto, las necesidades del municipio comprenden muy poco lugar de esparcimiento para una población estudiantil flotante y fija, puesto que la cabecera municipal del municipio de San Pedro y San Pablo Teposcolula alberga a los principales centros educativos regionales: Escuelas de Educación Primaria y Secundaria, Educación Media Superior con el Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca (COBAO) y Educación Superior con la Escuela Normal de Licenciatura en Educación Primaria y Preescolar y el Centro Superior de Estudios Tecnológicos de Teposcolula (CESETT)

Dicha población reside en el municipio durante los periodos escolares en los hogares vacíos locales por la migración de habitantes al Distrito Federal para trabajar y después vuelve a sus lugares de residencia donde según los datos estadísticos, reflejan que hay estudiantes de lugares tan distantes de Teposcolula como Pútlá de Guerrero, sitio al cual tardarían en llegar hasta 3 horas y el costo de transporte diario sería incosteable.

Toda vez que han vuelto a sus hogares los estudiantes, los habitantes de Teposcolula que migraron regresan para las celebraciones de las Fiestas nacionales y religiosas propias de la región, donde realizan diversas actividades culturales como la Guelagueta y el Baile de las Mascaritas y son sede de eventos deportivos donde las distintas poblaciones aledañas compiten entre sí en basquetbol y voleibol principalmente.

El clima es subhúmedo con temperaturas mínimas de hasta -3° y máximas de hasta 18°C en los meses más fríos, la temperatura media oscila entre los 12° y 18°C durante el verano con abundantes lluvias, lo cual hace difícil la realización de los eventos durante la fiesta Principal en el mes de Agosto.

Los inmuebles habilitados como Biblioteca y Casa de Cultura son mínimos e insuficientes así como una sala de cómputo municipal que no cuenta con las condiciones óptimas para la cantidad de usuarios que lo requieren diariamente. El inmueble denominado la Casa del Pueblo donde anteriormente impartían talleres de pintura, manualidades, regularización escolar y sede del Archivo regional, ha sido cerrada debido a los trabajos del INAH ya que ha sido considerado Inmueble de Patrimonio Histórico y sufre actualmente de excavaciones arqueológicas.

El Centro Medico Municipal se localiza en la parte alta de la cabecera municipal y la población está ampliándose hacia el oriente en dirección a El Alarcón, lugar donde se encuentra situado el CESETT y existe una gran cantidad de población estudiantil. En unas cuantas décadas este punto será considerado un nodo importante en la periferia del municipio y tendrá lugar sin duda a una acumulación de usuarios que necesitaran tanto una lanzadera de transporte público, como un punto de reunión sin llegar al centro histórico municipal.

**El objetivo general de mi proyecto de tesis es crear un espacio integral que satisfaga las necesidades que aquejan al municipio según los resultados arrojados por el diagnóstico realizado durante mi servicio social.**

**El presente proyecto de tesis tiene como objetivos particulares:**

- Crear un espacio deportivo techado multifuncional para enmarcar las competencias deportivas que además sirva de foro a exposiciones, pláticas, obras de teatro, eventos políticos y sociales municipales, artísticos, escolares, tecnológicos y mercantiles en un ambiente integrado a su localidad.
- Crear un edificio multiservicios con: Casa de Cultura, Casa de la 3era edad, Archivo histórico, Biblioteca, Centro de computo e impresión, Salas multimedia para la impartición de cursos y alfabetización, Salas de proyección, Cafetería (que a su vez se pueda utilizar como salón de fiestas), Aula de usos múltiples, Aula de capacitación agrícola, Servicio médico (Consultorios médicos, dentales y sala de rehabilitación y terapia física).
- Crear espacios al aire libre para el libre esparcimiento de las generaciones del municipio, un área de juegos infantiles, área de lectura al aire libre y cuentacuentos, un área de juegos de mesa y ajedrez, un área deportiva dedicada a los jóvenes principalmente y un jardín contemplativo en consideración de los adultos mayores, todas separadas entre sí pero integradas en un mismo proyecto, fomentando un ambiente de igualdad, pluralidad e integración, desarrollo y sana convivencia.
- Crear una lanzadera de transporte público con la ruta específica Cabecera municipal - El Alarcón favoreciendo a los estudiantes del CESSET y a los habitantes de la nueva colonia en formación principalmente.

## UBICACIÓN FÍSICA DE LA DEMANDA.

### TOPONIMIA



Figura 1. Escudo del municipio de San Pedro y San Pablo Teposcolula

Teposcolula.- *“Lugar de objetos torcidos de cobre, o del cobre torcido o de las hachas de cobre”*

Teposcolula proviene del vocablo náhuatl Tepozcolollan

- *Tepoz*: raíz sustantival de tepoztli – cobre, hierro, bronce, metal en general
- *colol*: raíz de la forma pasiva (cololo) del verbo coloa – desdoblarse, plegarse, torcerse, dar vueltas, etc. Los dos elementos darían por resultado el sustantivo *tepozcololli*, que significaría un objeto o instrumento curvo o torcido de cobre.
- *lan*: sufijo locativo tlan en su forma eufónica (cuando sucede a una raíz sustantival terminada en l)- junto o entre, en, lugar de, en donde abunda.



Figura 2. Glifo de Teposcolula

El jeroglífico está en el Códice Mendocino. De Alva Ixtlixóchitl describe que los mixtecos de Tututepec usaban una moneda de cobre de dos dedos de largo y uno de ancho, con forma de hachitas.

Además del topónimo náhuatl asignado en el tiempo del dominio mexica sobre la región, su nombre en mixteco es:

**Yucundaa.- “Cerro de henequén, cerro aplanado o cerro que sube”**

- *Yucu*: cerro
- *Ndaa*: fibra de ixtle o ichtli (vocablo náhuatl que significa: hilo, hilaza, paquete, madeja de hilo de maguey), henequén; *nda-* recto, subir

**San Pedro y San Pablo**

Se dice que se le empezó a denominar así a raíz de la construcción de la iglesia a mediados del siglo XVIII por las imágenes de sus santos patronos.

**Localización y extensión**

Se encuentra al noroeste del estado en la región Mixteca, en el Distrito Teposcolula, en las coordenadas 97° 29´ longitud oeste, 17° 31´ latitud norte a 2,180 metros sobre el nivel del mar. Es cabecera de uno de los 30 distritos rentísticos que conforman el estado de Oaxaca.

Limita al norte con San Andrés Laguna, San Juan Teposcolula, San Pedro Yucunama y Santa María Chilapa de Díaz; al sur con Santa María Dauyaco, Santiago Nejopilla; al oriente con San Bartolo Soyaltepec; al poniente con San Pedro Mártir Yucusaco, San Sebastián Nicananduta y Santiago Yolomécatl.

Su distancia a la capital del estado es de 142 kilómetros.

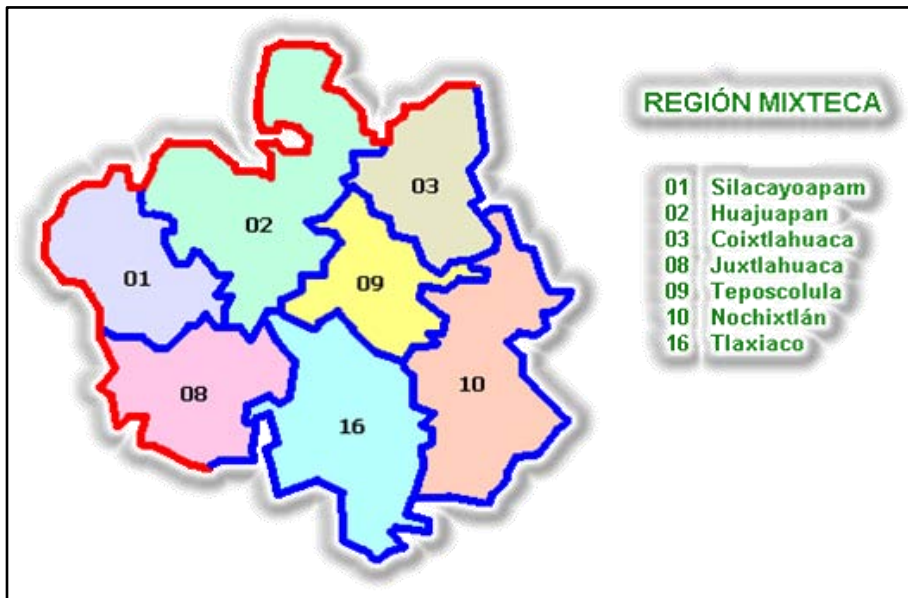
La superficie total del municipio es de 162.03 kilómetros cuadrados y la superficie del municipio con relación al estado es del 0.17%.

Las Agencias Municipales son San Miguel Tixá, San Felipe Ixtapa, Guadalupe Vista Hermosa, Guadalupe Tixá, Santo Domingo Tlachitongo, Santa Catarina Río Delgado y Santo Tomas Tecolotitlán.

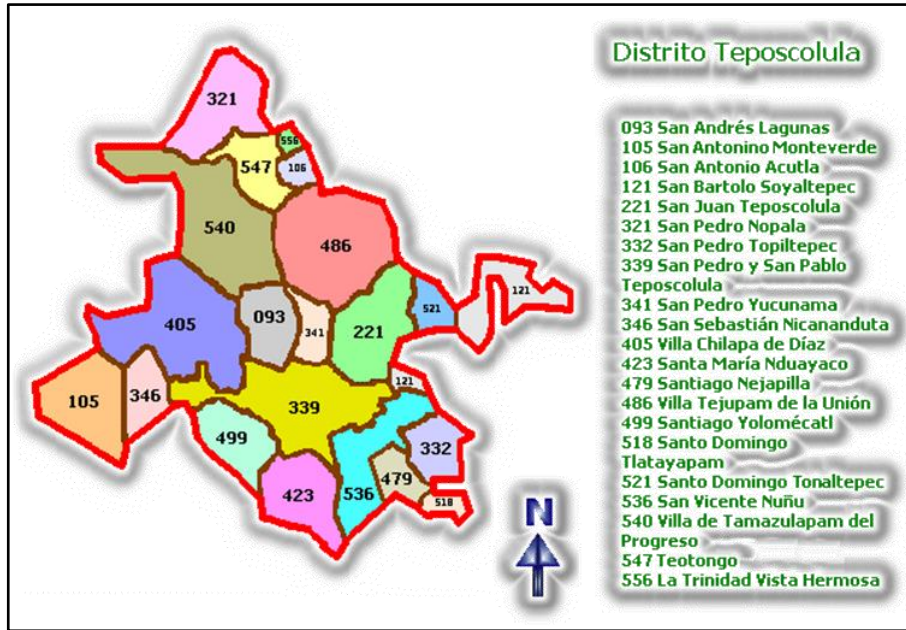
La cabecera municipal está dividida en cuatro secciones y San Francisco; la cuarta sección se encuentra a 11 kilómetros del centro y se divide en los barrios de Yucumesa, El Molino, Yucunindé, Yodonocuito y La Campana. Esta Villa se encuentra asentada en un valle limitado por los cerros del Fortín, Pueblo Viejo, Buena Vista, El Peñasco y Tres Arbolitos.



Mapa 1. Regiones de Oaxaca. Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México, <http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC> Enciclopedia



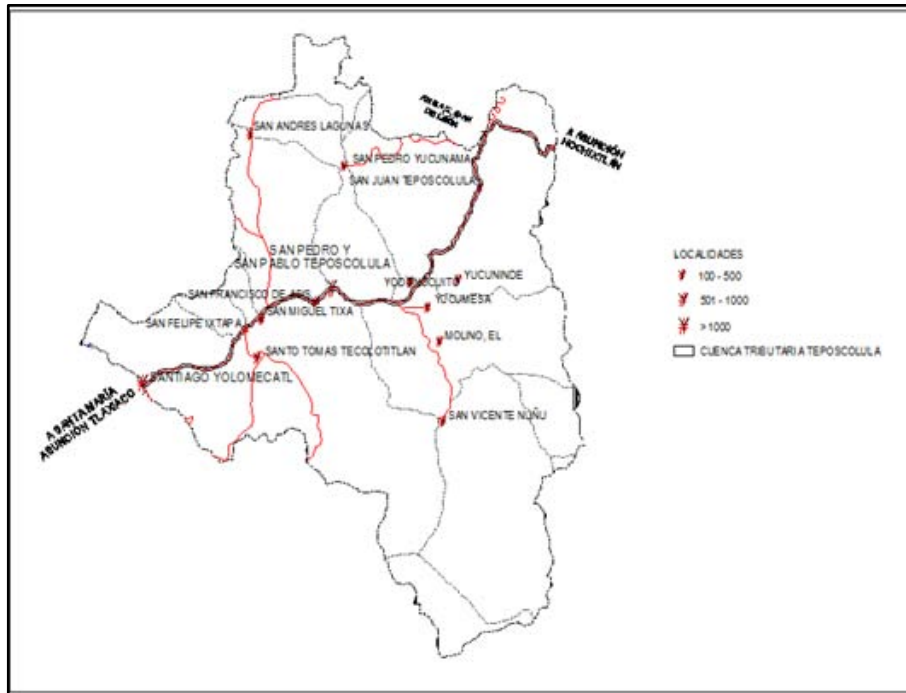
Mapa 2. División de la región mixteca. Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México, <http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC> Enciclopedia



Mapa 3. División del distrito de Teposcolula (21 municipios).

Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México,

<http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC> Enciclopedia

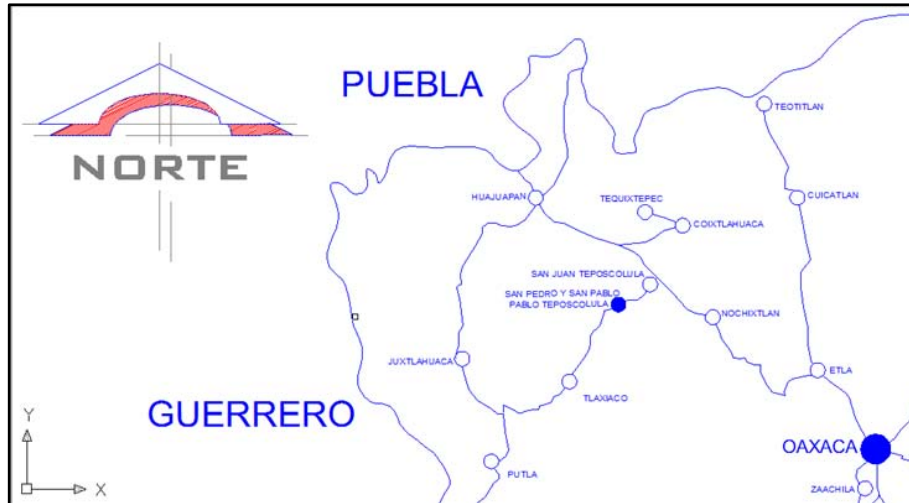


Mapa 4. Localización de las agencias. Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México,

<http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC> Enciclopedia

## Vías de Comunicación

Cruza el municipio la carretera federal 125 que va de Tehuacán, Puebla a Pinotepa Nacional, en la costa de Oaxaca. Comunica a la localidad con San Juan Teposcolula al este y con Yolomécatl al oeste al norte comunica al municipio con San Andrés Lagunas y al sur con Nduayaco.



Mapa 5. Vías de comunicación. Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México,

<http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC> Enciclopedia

## CONDICIONES FÍSICAS DE LA DEMANDA.

### Suelos

La mayor parte de la superficie del municipio de San Pedro y San Pablo Teposcolula presenta una cubierta edafológica de rendzinas, asociadas con suelos litosoles y luvisoles. Las rendzinas son suelos que presentan poca profundidad y que tienen una capa superficial muy rica en humus que los hace muy fértiles, tienen textura arcillosa y están cubiertos por bosques en la partes altas y en las pendientes más pronunciadas, en las zonas bajas de la cuenca y en pendientes menores se desarrolla sobre ellos agricultura de temporal o pastizal inducido. Son suelos susceptibles a la erosión. En la cuenca se observan otras dos unidades de suelos con superficies importantes, en segundo lugar en importancia respecto a la superficie que abarcan se encuentran los feozem, en los extremos noreste y oeste de la cuenca. Son suelos de color pardo, con una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica; están cubiertos con bosque de encino y encino pino, así como con áreas abiertas al cultivo de temporal.

Por último, los vertisoles se encuentran siguiendo el margen del río Teposcolula, destinados a la agricultura de riego. Son suelos arcillosos, profundos, de color pardo oscuro o rojizos, formados a partir de las rocas calizas que afloran en la cuenca; son de gran importancia económica por su alta productividad y el amplio rango de cultivos que se desarrollan en ellos.

## **Clima**

Los climas templados, subhúmedo con lluvias en verano en mayor proporción y con abundantes lluvias en verano en áreas más reducidas, cubren aproximadamente 19% de la superficie del estado; se manifiestan en los terrenos cuya altitud es de 2 000 a 3 000 m, su temperatura media anual varía entre 12° y 18°C y la temperatura media del mes más frío alcanza valores de -3° a 18°C. Es por ello que en el municipio predomina este tipo de clima ya que la altitud del municipio es de 2180 m.s.n.m.

En la región de Teposcolula se observa el tipo templado subhúmedo con lluvias en verano. Hay dos subtipos presentes en la zona, cuyas fórmulas son  $c(w_1)(w)$  y  $c(w_0)(w)$ , que corresponden al templado subhúmedo con un porcentaje de precipitación invernal inferior al 5%, con grado de humedad media y el segundo corresponde al clima más seco de los subhúmedos, con precipitación inferior a 40 mm en el mes más seco.

Cota Máxima: 2,275 msnm
Cota Mínima: 2,050 msnm
Longitud del cauce principal: 30.454 Km
Área Municipal (A): 147.9315 Km <sup>2</sup>
Precipitación Media Anual (Pm): 800 mm
Coeficiente de Escurrimiento (C): 0.1775

**Tabla 1 Datos Geo-hidrológicos esenciales de San Pedro y San Pablo Teposcolula.**

### **Volumen de precipitación**

El total de precipitación pluvial durante un año en la superficie territorial del municipio se calcula multiplicando el Área del Municipio (A) por la Precipitación Media Anual (Pm):  
 Por lo tanto, si consideramos los datos expuestos arriba, tenemos que el Volumen de Precipitación que cae en el municipio es de **118,345,217.88 m<sup>3</sup>** al año.

### **Volumen de Escurrimiento Medio**

El agua de lluvia que escurre en la superficie territorial del municipio se calcula multiplicando el Área Municipal (A) por el Coeficiente de Escurrimiento (C) por la Precipitación Media Anual (Pm):

$$\text{VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MEDIO: } A * C * Pm$$

Tomando en consideración los datos aportados líneas arriba, tenemos como resultado que el Volumen de Escurrimiento Medio en el municipio es de **21,006,276.17 m<sup>3</sup>**. Este volumen es el escurrimiento que ocurre en la superficie municipal que podría ser potencialmente aprovechada.



## CONDICIONES SOCIALES DE LA DEMANDA.

## DEMOGRAFÍA

Oaxaca de Juárez, ciudad y capital del estado, tiene 251,846 habitantes; San Juan Bautista Tuxtepec, 84,199 habitantes; Salina Cruz, 72,218 habitantes y Juchitán de Zaragoza, 64,642 habitantes. Les siguen con menos de 50.000 habitantes: Santa Cruz Xoxocotlán, Loma Bonita, Santo Domingo Tehuantepec, Ixtepec, Huajuapán de León, Matías Romero Avendaño, Santiago Pinotepa Nacional, y Santa Lucía del Camino; mientras que San Pedro y San Pablo Teposcolula aparece con 3,486 habitantes. En relación al II Censo de Población y Vivienda 2005, la población total del municipio era de 3,664 habitantes, de los cuales 1,765 son hombres (48%) y 1,899 son mujeres (52%). En relación al Censo de Población y Vivienda 2010, la cifra ascendió a los 3989 habitantes con 1907 hombres (48%) y 2082 mujeres (52%). La densidad de población del municipio es de 37.08 habitantes por kilómetro cuadrado.

Entidad federativa	Municipio	Edad desplegada	Población total <sup>1</sup>
20 Oaxaca	339 San Pedro y San Pablo Teposcolula	00 a 06 años	520
20 Oaxaca	339 San Pedro y San Pablo Teposcolula	07 a 14 años	551
20 Oaxaca	339 San Pedro y San Pablo Teposcolula	15 a 24 años	736
20 Oaxaca	339 San Pedro y San Pablo Teposcolula	25 a 60 años	1605
20 Oaxaca	339 San Pedro y San Pablo Teposcolula	61 años en adelante	576
Poblacion total en 2000			3486
Poblacion total en 2005			3664
<sup>1</sup> Según Censo de poblacion y vivienda INEGI 2010 (elaborado el 09/03/2011)		Total	3989

Tabla 1. Comparación de población de San Pedro y San Pablo Teposcolula

El municipio se compone de 7 Agencias, entre las que destacan la cabecera municipal, con 1465 habitantes<sup>1</sup>; Guadalupe Vista Hermosa, con 419 habitantes, Yucumesa con 223 habitantes y San Felipe Ixtapa con 205 habitantes. Cabe destacar que San Pedro y San Pablo Teposcolula es una de las cabeceras distritales de la región Mixteca, debido a su importancia política, económica y cultural.

De acuerdo con el Censo 2010, esta cabecera municipal está constituida por un total de 1,465 habitantes (752 mujeres y 713 hombres), concentrados en 295 casas ubicadas alrededor de la cabecera municipal, estos hogares son habitados por 311 familias, mientras que los hogares restantes están concentrados en otros tipos de núcleos, como lo pueden llegar a ser grupos de amistades que vienen a rentar por cortos lapsos de tiempo, en este caso estudiantes normalistas, ya que en el interior se encuentra la Escuela Normal de Licenciatura en Educación Primaria y Preescolar, el COBAO - Colegio de bachilleres del estado de Oaxaca y el CESETT - Centro Superior de Estudios Tecnológicos de Teposcolula.

## EDUCACIÓN

Tomando en consideración los datos estadísticos del II Censo de Población y vivienda 2005, en relación con la población de 6 años y más, podemos observar que de un total de 3,259 personas, 2,966 (91%) de ellas saben leer y escribir mientras que 287 (9%) personas no lo saben.

El municipio cuenta con 5 Jardines de Niños, 4 Escuelas Primarias, una Escuela Secundaria Técnica, una Telesecundaria, un Colegio de Bachilleres, una Escuela Normal de Licenciatura en Educación Primaria y Preescolar y un Centro Superior de Estudios Tecnológicos.

## SALUD

La situación de la salud en México está estrechamente vinculada con el nivel socioeconómico con que cuentan las personas; está dirigida o enfocada más hacia el aspecto curativo y no preventivo. En cuanto a la calidad en la salud, está determinada en gran parte por la desigualdad y discriminación que sufren diversos sectores de la población, sobre todo los de escasos recursos económicos. Esto ha sido originado a través de una cultura que ha sufrido diversas transformaciones a lo largo del tiempo.

En el estado de Oaxaca se cuenta con instituciones que brindan atención a la Salud para derechohabientes y no derechohabientes, teniendo en mayor cantidad de dichas instituciones a la Secretaría de Salud de Oaxaca como los Centros o Casas de Salud, seguidos por el IMSS (oportunidades), ISSSTE y DIF.

En el municipio de San Pedro y San pablo Teposcolula, se cuenta con los siguientes servicios de salud en cuanto a infraestructura y personal capacitado:

---

REGIMEN	ASISTENCIA SOCIAL
INSTITUCIÓN	SECRETARIA DE SALUD DE OAXACA
NÚMERO DE INSTITUCIONES EN EL MUNICIPIO	2 (primer nivel de atención)
PERSONAL PROFESIONAL EN LA INSTITUCIÓN	6 (enfermera, auxiliar de enfermera, psicólogo, odontólogo, médico pasante, y un médico)
CONSULTAS	25 A 30 al día (700 al mes aprox.)
SERVICIOS	Campaña de salud mental, campaña de vacunación, terapia psicológica, campaña de vacunación antirrábica.
CUOTA DE RECUPERACIÓN	\$10 psicológica, \$15 consulta y curación leve, \$20 odontológica, \$100 curación con sutura, \$1500 parto natural,.
CARENCIA EN INFRAESTRUCTURA	Camilla, ambulancia, rayos X, laboratorio, ultra sonido y quirófano; material de curación

**Tabla 2. Régimen, Institución de salud y capacidad. Situación actual.**

Reciben apoyo federal, por ejemplo medicamentos y algunos materiales, lo que les proporciona un manejo y control de estos. En contraste se enfrentan a la apatía de la población en temas como vacunación, control de peso y talla, y orientación sexual.

En el régimen de Seguridad Social dentro del cual están las instituciones como el IMSS, ISSSTE, PEMEX SEMAR, SEDENA, no hay ninguna dentro del municipio, por lo que tienen que trasladarse a otros municipios cercanos como Huajuapán, Tlaxiaco y la ciudad de Oaxaca. En cuanto al régimen de Asistencia Social cabe aclarar que dentro del municipio también se encuentra un DIF, pero no da atención médica, así en el Centro de Salud se da atención a los derechohabientes del Seguro Popular, el Programa de Oportunidades y a los No derechohabientes.

## **ECONOMÍA**

El Sector Primario de la economía está compuesto por:

**Agricultura.** Se desarrolla de acuerdo a los cultivos cíclicos, a nivel estatal, regional y municipal. Los principales cultivos son: maíz grano, frijol, jitomate, melón, sorgo grano, sandía, chile verde, trigo grano, tomate verde, ajonjolí, chile seco, cacahuete, jamaica, ajo, ejote, cempoalxochitl, cebolla, calabacita, maíz forrajero verde y garbanzo

grano. Así como productos perennes como los pastos y prados, caña de azúcar, café, mango, limón, agave, piña, alfalfa verde, pitchi y papaya. Dentro del municipio la agricultura se da mayormente para autoconsumo y en segundo nivel, pero en menor cantidad para comercializar dentro del mismo - en el mercado municipal o con los vecinos y amigos más cercanos. Los cultivos más importantes son maíz, frijol, jitomate y otros (alpiste, calabazas, chiles, chayotes, trigo, haba).

**Ganadería.** En cuanto a la cría de ganado, destacan el vacuno, bovino, porcino, asnal y las aves de corral, dentro de todo el estado, respecto a la cabecera municipal esta actividad se desarrolla de acuerdo a su uso doméstico debido a que solo 17 hogares realizan cría de animales.

El sector secundario está conformado por:

**Industrial.** Sólo cuentan con una maquiladora de Mezclilla.

**Energético.** Hay un centro de distribución de gasolina y gas para uso doméstico.

**Construcción.** Esta actividad es constante dentro del municipio y en las zonas conurbadas, por lo que se encuentran dentro de esta 424 micro empresas, 5 pequeñas, 4 medianas y 3 gigantes.

El sector terciario está constituido por:

**Transportes.** Esta actividad se desenvuelve de acuerdo a las necesidades de la población integrada de la siguiente manera: dos sitios de taxis (San Pedro y San Pablo Teposcolula, Oaxaca. Y Agrupación de taxistas "Taanda" A.C.; una terminal de Autobuses; dos bases de transporte colectivo estatal (Sitios de Transportes de Tlaxiaco S.A. de C.V. y transportes de pasaje y turismo "Excelencia") los cuales además de proporcionar transporte de pasaje también hacen servicio de paquetería; en el municipio la ruta de transporte colectivo local (Unión de permisionarios de servicio mixto de pasaje y carga Yucundaá A.C.) la cual abarca recorridos por los barrios y agencias de todo el municipio.

**Comunicaciones.** Únicamente cuenta con una oficina de telégrafos, correo, líneas telefónicas (particulares y de comercio), fax, internet satelital, señal de radio y televisión (no hay repetidoras).

**Comercial.** Se desarrolla de la siguiente forma:

1. Un tianguis (cada jueves)
2. Un puesto de atención para la leche reconstituida (beneficia a 72 familias)
3. Dos tiendas DICONSA
4. Artesanías en palma y textil de algodón.
5. Pequeños comercios (farmacia, panadería, abarrotes, zapaterías entre otros)

## CULTURA

Dentro de las actividades culturales que se tienen en el municipio el H. Ayuntamiento cuenta con talleres permanentes de: ajedrez y juegos de mesa, dibujo y pintura, manualidades, conciertos musicales varios en las instalaciones del municipio, danza folklórica para niños y adolescentes (jarabe mixteco y danza de las mascaritas principalmente, entre otros) y música, esta última para conformar su banda municipal.

### Danza de las Mascaritas

Tiene su origen en los bailes cortesanos traídos por los españoles en el siglo XVI. Los nativos comenzaron a imitar estas danzas, ridiculizando sus movimientos y haciendo mofa de ellos. Las máscaras aumentan el carácter burlón del baile. Participan 16 bailarines, mitad vestidos de mujeres y la otra mitad de hombres. Los “chilolos” vigilan y mantienen la disciplina en los ensayos. Este baile es representativo de Teposcolula.



### Jarabe Mixteco

Fue elegido en 1932 para representar a la región Mixteca. Consta de siete sones y danzas regionales que provienen de distintos puntos de la Mixteca oaxaqueña, poblana y guerrerense: jarabe inicial, zapateado, chandee, palomo, mixteco, guajacado, toro y jarabe final.

La cultura también se ve reflejada en los festejos del municipio los cuales se ven distribuidos de la siguiente manera durante todo el año:

### Enero

Dentro de este mes se realizan 4 labranzas de la siguiente manera:

<b>Primer domingo</b>	<b>Labranza para el Señor de las Vidrieras, la más grande;</b>
<b>Segundo domingo</b>	<b>Labranza del Padre Jesús;</b>
<b>Tercer domingo</b>	<b>Labranza para el Señor del Perdón; y</b>
<b>Cuarto domingo</b>	<b>San Pedro y San Pablo Teposcolula.</b>

Cada labranza tiene un padrino el cual debe ser originario del municipio, ser propuesto para padrino y el aceptar; el padrino debe de proporcionar el lugar y la mayoría de los elementos para la fabricación de velas con cera fina, elaboradas por los propios habitantes, las cuales se encenderán en las procesiones de las respectivas fiestas.

El día de las celebraciones el padrino debe dar desayuno, comida, cena y baile con sonido, así como juegos pirotécnicos.

### **Febrero**

Los festejos comienzan con la calenda del día 02 para la bendición de niños Dios, acompañados de un almuerzo de tamales y atole.

### **Marzo-Abril**

La Semana Santa o el tiempo de cuaresma es uno de los más importantes dentro de sus celebraciones ya que en ellos se concluyen tres de las labranzas realizadas en el mes de enero. Esto comienza con el miércoles de ceniza en donde el padrino entrega a la sociedad del Señor de las Vidrieras las velas elaboradas para ser encendidas el primer viernes de cuaresma cuando se festeja la fiesta en señal de acompañamiento.

El miércoles de ceniza llegan los peregrinos.

El viacrucis se interpreta en el municipio.

### **Junio**

El 29 es la fiesta de los patronos del municipio San Pedro y San Pablo, aquí se encienden las velas de la labranza dedicadas a él en enero y se hace el ritual como en las anteriores.

### **Agosto**

El 06 es el festejo de Nuestro Padre Jesús al cual también se le dedicó una labranza; aquí el padrino además del desayuno, comida, cena, baile, juegos pirotécnicos, tiene que dar flores durante la calenda, además de que se representa el famoso baile de “las Mascaritas”, único en todo el país.

### **MIGRACIÓN**

La migración es un fenómeno muy común en esta población; ellos regresan a establecerse, a visitar a sus familiares o a las fiestas del pueblo. Sin embargo, la migración no ha sido determinante en la vida de los habitantes, ya que más del 50% de la población no ha tenido un familiar directo que haya migrado. En cuanto al resto de la población que si ha padecido este fenómeno, tiende a experimentarla de manera temporal, es decir, las personas que migran regresan después de una temporada determinada, por ejemplo, dado que el municipio es generador de profesores de la Normal, éstos salen del municipio por temporada escolar pero regresan a él una vez terminada ésta; en el caso de las personas que migran a otros estados de la República o a otro país, generalmente regresan al municipio una vez que hayan conseguido la estabilidad económica que no podían conseguir dentro de él.

## **DETERMINACIÓN DEL OBJETO ARQUITECTÓNICO**

### **ANÁLISIS DE SITIO**

En proporción el Municipio presenta un 20% de sus predios como habitacionales de un solo nivel, el 10% de dos niveles y tres predios de tres niveles, un 20% de predios agrícolas, un 15% de predios comerciales, 15% de predios mixtos 15% de equipamiento y el porcentaje restante del 5% entre el Patrimonio Histórico, Oficina y Baldío.

Existe crecimiento hacia el lado norte del municipio puramente habitacional en predios que no están regulados, ubicados en una zona denominada como de alto riesgo, lo cual supone que la población ha crecido de una manera irregular y sin supervisión urbanística, es decir, sin una planeación preexistente.

El fenómeno de la migración provocó en el municipio un auge de inmuebles particulares acondicionados como casas de huéspedes debido a que las instituciones educativas de nivel medio superior y superior (COBAO, ESCUELA NORMAL, INSTITUTO SUPERIOR DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS DE TEPOSCOLULA) se encuentran concentradas en la cabecera municipal.

Los habitantes de otros extremos del municipio llegan ahí y lo utilizan además como lugar de residencia para realizar sus estudios en dichas instituciones con mayor comodidad, de esta manera el municipio logra una nueva forma de ingreso a su economía de manera directa.

La cabecera municipal es sede de diversos torneos deportivos y culturales, lo que da lugar a un mayor número de visitantes; también es punto de reunión para los pagos de servicios y trámites burocráticos de las diversas partes del municipio, es también un lugar de transición hacia otras localidades federales.

### **INFRAESTRUCTURA**

El municipio cuenta con los servicios de: líneas de energía eléctrica, telefonía, drenaje, agua potable y alumbrado público.

#### **AGUA POTABLE**

Se distribuye por vía subterránea a la mayor parte de la cabecera municipal y se observa buena presión ya que los pozos de agua se encuentran en la parte superior de la cuenca y se alimentan los predios por medio de gravedad (no necesitan de planta de bombeo).

#### **DRENAJE**

Se realiza por vía subterránea en la mayor parte del municipio desembocando en la laguna facultativa que se encuentra en su primera fase de construcción. Todavía es común el uso de fosas sépticas en algunos predios puesto que las obras de ampliación son recientes.

## **ENERGÍA ELÉCTRICA**

La alimentación de la cabecera municipal es por medio de las torres federales de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E) que vienen del municipio de Huajuapán donde se cuenta con una planta distribuidora. Los postes se encuentran ubicados a no más de 45 m. de distancia entre ellos. No se observan variaciones de voltaje considerables ni descargas nocivas.

## **ALUMBRADO PÚBLICO**

Las luminarias se encuentran a no más de 30 m. de distancia entre ellas. No existen en la periferia ni en la ampliación de predios irregulares pero sí abarcan al asentamiento irregular denominado "San Francisco".

## **EQUIPAMIENTO**

Cuentan con: dos jardines de niños, una primaria, una secundaria, un COBAO (Colegio de Bachilleres del estado de Oaxaca), una Escuela Normal Experimental, dos Centros de estudios Tecnológicos de Teposcolula, una gasolinera, un centro deportivo, un centro de salud, un DIF municipal, un mercado municipal, una casa de cultura, un palacio municipal, una terminal de autobuses, un archivo histórico municipal, un rodeo, un ex - convento y una plaza cívica.

## **ESTRUCTURA URBANA**

La forma de la cabecera municipal está regida en una disposición centralizada y su forma es reticular. El área comercial está situada en la periferia de la plaza central mientras que el área habitacional se encuentra en la periferia del municipio; es en esta plaza donde los visitantes se aglutinan por tres razones:

- a) Se encuentra el palacio municipal - lugar donde realizan sus trámites burocráticos y el pago de los servicios.
- b) Se encuentra el mercado municipal y el tianguis los días jueves, y la población se abastece de los productos básicos.
- c) Se encuentra la única vía de comunicación con otros municipios, además que ofrece el corredor turístico de la ruta Dominica (Ex convento de San Pedro y San Pablo Teposcolula).

Por todo lo anterior es tan importante la Plaza Central como nodo principal de la cabecera municipal, sin embargo, si bien el municipio está creciendo en construcciones habitacionales en su lado norte, en el sur lo hace debido al CESSET y El Alarcón, por lo que las condiciones de transporte público resultan insuficientes o nulas, así como los servicios de infraestructura básicos.



## DETERMINACIÓN DEL TERRENO

### SEDESOL

SELECCIÓN DEL PREDIO	CASA DE CULTURA	CENTRO SOCIAL POPULAR	BIBLIOTECA MUNICIPAL	GINNASIO DEPORTIVO
MODULO	C-580 M2	C-250 M2	C-24 SILLAS	C-1875 M2
PROPORCIÓN DEL PREDIO (ANCHO / LARGO)	1:1 A 1:2	1:1 A 1:2	1:1 A 1:2	1:1 A 1:2
FRENTE MINIMO RECOMENDABLE (METROS)	30	30	15	40
NUMERO DE FRENTES RECOMENDABLES	1	1	1	2 A 4
PENDIENTES RECOMENDABLES (%)	2% A 8%	2% A 8%	1% A 5%	2% A 4%
POSICION EN MANZANA	MEDIA MANZANA	ESQUINA	MEDIA MANZANA	CABECERA
<b>SERVICIOS</b>				
AGUA POTABLE	●	●	●	●
ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE	●	●	●	●
ENERGIA ELECTRICA	●	●	●	●
ALUMBRADO PUBLICO	●	●	●	●
TELEFONO	●	■	■	■
PAVIMENTACION	■	■	■	●
RECOLECCION DE BASURA	●	●	■	●
TRANSPORTE PUBLICO	▲	▲	▲	■
● INDISPENSABLE	■ RECOMENDABLE		▲ NO NECESARIO	

**Tabla 1. Características físicas, servicios y módulos requeridos para determinar la viabilidad del predio a utilizar. (SEDESOL)**

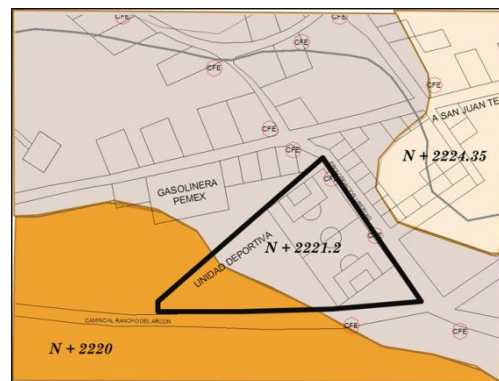
## ANÁLISIS DEL TERRENO

El actual deportivo municipal de Teposcolula es un terreno de geometría irregular, se encuentra situado en la periferia del municipio, en el extremo sureste. Consta de una superficie de 112396.36 m<sup>2</sup>, donde alberga dos canchas de básquetbol – futbol, una cancha de futbol soccer de medidas reglamentarias y un módulo de sanitarios para hombres y mujeres con 1 W.C. y 1 lavabo respectivamente. Además consta de un área verde donde se encuentran los juegos infantiles y una plaza de acceso con una fuente y un tanque elevado.



Mapa 1. Ubicación espacial del deportivo municipal de Teposcolula.

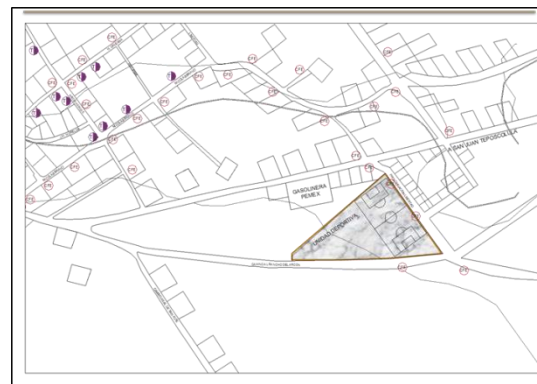
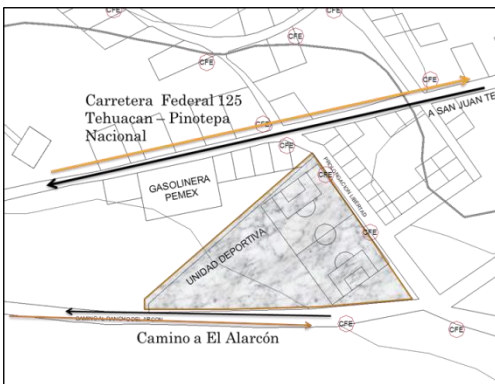
Su topografía es plana con excepción al espacio destinado a la cancha de futbol soccer, que se encuentra a  $N+1.20$  m por encima del nivel de banquetta (lo que se consideraría el nivel  $N\pm 0.00$  m) además que de ese mismo nivel y lindero, se desarrollaron viviendas en el siguiente estrato topográfico, con respecto del nivel de banquetta, estas viviendas se encuentran elevadas a  $N+4.35$  m mientras que, respecto del nivel de la cancha se encuentran a  $N+3.15$  m.



Mapa 2 y 3. Superficie y topografía del terreno.

El deportivo es visible desde el norte donde se encuentra la Carretera Federal 125 Tehuacán – Pinotepa Nacional, el acceso al terreno se encuentra al sur por la calle Camino a El Alarcón, (quiero apuntar que el nombre correcto de esta calle es “Camino al Rancho del Arcón”, sin embargo, gracias al dominio popular simplemente fue cambiado a El Alarcón). El lindero Este del deportivo colinda con la Calle Prolongación Libertad que une ambas calles principales.

Cuenta con red de drenaje, agua potable, luz eléctrica, alumbrado público pero no con pavimentación en el extremo Sur, sin embargo pavimentar ese tramo es inminente, pues tanto los vehículos particulares como los transportistas deben usar esa vía para llegar tanto a El Alarcón, que es un manantial que dota del suministro de agua potable a ese extremo del municipio, como al CESETT (Centro de Estudios Tecnológicos de Teposcolula). Destaca esta vialidad pues es la única vía de comunicación que tienen.



**Mapa 4 y 5. Vialidades e infraestructura existentes.**

Las constantes lluvias han mermado su condición principalmente donde el cambio de nivel se hace evidente, generando deslaves en el lindero Este. La falta de mantenimiento que se le da actualmente, además de los malos manejos administrativos por parte de las autoridades del municipio ha dejado a este sitio prácticamente en el olvido.



**Foto 1 y 2. Deslave en la cancha de fútbol soccer causado por lluvia.**



**Foto 3. Detalle del deslave con respecto de los niveles mencionados.**

**Estado actual del Deportivo municipal**



**Foto 4 y 5. Acceso al Deportivo municipal.**



**Foto 6 y 7. Vistas interiores y niveles del Deportivo**



**Foto 8 y 9. Plaza de acceso con fuente (tanque elevado) y servicios sanitarios.**



**Foto 10 y 11. Cancha de Futbol soccer y canchas de basquetbol.**

## **DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA.**

Como se explica anteriormente, la demanda corresponde a tres rubros importantes: cultura, salud y deporte; por lo que un proyecto integral para satisfacer esas necesidades complementara al municipio y lo convertirá en un nodo importante respecto las comunidades aledañas. Como cabecera municipal y sede de las principales instituciones educativas, la población flotante también se verá beneficiada con el proyecto de tesis denominado **“Centro Cultural y Deportivo en San Pedro y San Pablo Teposcolula Oaxaca”**

## **BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL (CONACULTA)**

Centro cultural básico de la comunidad a donde concurren personas que tienen intereses intelectuales y/o de información, en el cual se permite el libre acceso a libros, revistas y documentos diversos para su consulta y estudio, mediante el servicio de préstamo para consulta interna o préstamo domiciliario.

Cuenta con un acervo mínimo aproximado de 1,500 volúmenes debidamente clasificados y ordenados para su fácil manejo y control; consta de áreas de lectura y acervo para adultos y para niños, área de servicios internos, vestíbulo y control, sanitarios, estacionamiento y espacios abiertos exteriores.

Este elemento se recomienda para ubicarse en localidades de 2,500 habitantes en adelante y en particular en zonas urbanas populares, para lo cual se establecen módulos arquitectónicos tipo de 24, 48 y 72 sillas en sala de lectura, a utilizar alternativamente en función de la cantidad de población a servir.

COMPONENTES ARQUITECTONICOS	N° DE LOCALES	SUPERFICIES		
		LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
AREA DE LECTURA Y ACERVO ADULTOS	1		116	
AREA DE LECTURA Y ACERVO NIÑOS	1		40	
AREA DE SERVICIO	1		20	
VESTIBULO Y CONTROL	1		10	
SANITARIOS	2	8	16	
ESTACIONAMIENTO	2	12.5		25
AREAS VERDES Y LIBRES	1			193
<b>SUPERFICIES TOTALES</b>			202	218
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2		202	
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2		202	
SUPERFICIE DE TERRENO	M2		420	
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION	PISOS		1 (3.5 METROS)	
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO	COS (1)		0.48 (48%)	
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO	CUS (1)		0.48 (48%)	
ESTACIONAMIENTO	CAJONES		2	
CAPACIDAD DE ATENCION	USUARIOS POR DIA		240	
POBLACION ATENDIDA	HABITANTES		22800	

**Tabla 1. Cedula de Componentes Arquitectónicos. Biblioteca.**

## CENTRO SOCIAL POPULAR (SEDESOL)

Inmueble destinado al servicio de la comunidad, en el cual se llevan a cabo actividades de educación extraescolar, conferencias, representaciones, cursos de capacitación y eventos sociales diversos, coadyuvando así a la organización, interrelación y superación de la población.

Está constituido generalmente por salón de usos múltiples; salones para educación extraescolar, lectura y actividades artesanales; área de exposiciones y salón de juegos; servicios generales, sanitarios y administración, estacionamiento y áreas verdes y libres. Su dotación se recomienda en localidades mayores de 5,000 habitantes, mediante módulos tipo de 2,500; 1,400 y 250 m<sup>2</sup> construidos.

COMPONENTES ARQUITECTONICOS	N° DE LOCALES	SUPERFICIES		
		LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
SALON DE USOS MULTIPLES	1	120		
SALONES DE EDUCACION EXTRAESCOLAR, LECTURA Y ACTIVIDADES ARTESANALES.	1	45		
AREA DE EXPOSICIONES Y SALON DE JUEGOS	1	60		
ADMINISTRACION SANITARIOS Y SERVICIOS GENERALES	1	25		
AREA DE JUEGOS INFANTILES	1			200
AREA DEPORTIVA	1			600
ESTACIONAMIENTO	5	22		110
AREAS VERDES Y LIBRES				140
SUPERFICIES TOTALES			259	1050
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M <sup>2</sup>		250	
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M <sup>2</sup>		250	
SUPERFICIE DE TERRENO	M <sup>2</sup>		1300	
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION	PISOS		1 (6 METROS) (4)	
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO	COS (1)		0.19 (19%)	
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO	CUS (1)		0.19 (19%)	
ESTACIONAMIENTO	CAJONES		5	
CAPACIDAD DE ATENCION	USUARIOS POR DIA		500 (5)	
POBLACION ATENDIDA	HABITANTES		8000	

**Tabla 2. Cedula de Componentes Arquitectónicos. Centro Social Popular.**

## CASA DE CULTURA (INBA)

Inmueble con espacios a cubierto y descubierto cuya función básica es la de integrar a la comunidad para que disfrute de los bienes y servicios en el campo de la cultura y las artes, propiciando la participación de todos los sectores de la población, con el fin de desarrollar aptitudes y capacidades de acuerdo a sus intereses y relación con las distintas manifestaciones de la cultura.

Para lograr este objetivo se debe contar con aulas y salones de danza folklórica, moderna y clásica, teatro, artes plásticas, grabado y de pintura infantil, sala de conciertos, galerías, auditorio, librería, cafetería, área administrativa, entre otros. En algunos casos se cuenta también con museo y filmoteca, así como con equipo de radio y televisión.

Este tipo de equipamiento es recomendable que se establezca en localidades mayores de 5,000 habitantes y puede ser diseñado expreso o acondicionado en inmuebles existentes; sin embargo, hay que tomar en cuenta los espacios y superficies considerados en los módulos tipo dispuestos, con superficie construida total de 3,802; 1,900 y 768 m<sup>2</sup>.

COMPONENTES ARQUITECTONICOS	N° DE LOCALES	SUPERFICIES		
		LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
ADMINISTRACION	1		18	
BODEGA				
ALMACEN	1		30	
INTENDENCIA				
SANITARIOS	2	15	30	
GALERIAS	1		150	
AULAS	2	30	60	
SALON DE DANZA FOLKLORICA	1		100	
SALON DE DANZA MODERNA Y CLASICA				
SALON DE TEATRO				
SALON DE ARTES PLASTICAS	1		60	
SALON DE GRABADO				
SALON DE PINTURA INFANTIL	1		60	
CAMERINOS				
SALA DE CONCIERTOS				
AUDITORIO	1		150	
LIBRERÍA	1		30	
CAFETERIA				
TALLER DE MANTENIMIENTO	1		20	
CIRCULACIONES	1		60	
ESTACIONAMIENTO (CAJONES)	13	22		286
AREA JARDINADA	1			150
PATIOS DESCUBIERTOS				100
AREAS VERDES Y LIBRES				206
SUPERFICIES TOTALES			758	742
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2		758	
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2		758	
SUPERFICIE DE TERRENO	M2		1500	
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION	PISOS		1 (7 METROS)	
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO	COS (1)		0.5 (50%)	
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO	CUS (1)		0.5 (50%)	
ESTACIONAMIENTO	CAJONES		13	
CAPACIDAD DE ATENCION	USUARIOS POR DIA		87	
POBLACION ATENDIDA	HABITANTES		10100	

**Tabla 3. Cedula de Componentes Arquitectónicos. Casa de Cultura.**

### **GIMNASIO DEPORTIVO (SEDESOL)**

Espacio a cubierto con un conjunto de instalaciones donde se realizan actividades deportivas principalmente, como son: basquetbol, volibol, gimnasia de piso y con aparatos, pesas, boxeo, entre otras.

Eventualmente también puede utilizarse para reuniones cívicas, eventos sociales o escolares, exposiciones, audiciones, representaciones y proyecciones, entre otras actividades diversas.

Está integrado fundamentalmente con área para canchas, graderías para el público, vestíbulo, administración, bodegas, baños y vestidores para deportistas, sanitarios para el público, servicio médico, servicios generales, área de venta de bebidas y alimentos, plaza de acceso, estacionamiento público y áreas verdes.



Requiere una superficie construida que varía de 1,900 m<sup>2</sup> a 3,750 m<sup>2</sup> con superficie libre aproximada del 40% del terreno para estacionamiento y espacios abiertos.

Su dotación se recomienda en localidades mayores de 100,000 habitantes y puede dotarse como un elemento independiente o integrado con otras instalaciones deportivas.

COMPONENTES ARQUITECTONICOS	N° DE LOCALES	SUPERFICIES		
		LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
AREA DE CANCHA Y GIMNASIOS	1		1520	
VESTIBULO ADMINISTRACION Y BODEGA	1		200	
BAÑOS Y VESTIDORES	1		80	
SANITARIOS PARA EL PUBLICO	1		75	
ESTACIONAMIENTO	38	22		836
AREAS VERDES Y LIBRES	1			479
SUPERFICIES TOTALES			1875	1315
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2		1875	
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2		1875	
SUPERFICIE DE TERRENO	M2		3190	
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION	PISOS		1 (14 METROS)	
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO	COS (1)		0.53 (53%)	
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO	CUS (1)		0.53 (53%)	
ESTACIONAMIENTO	CAJONES		38	
CAPACIDAD DE ATENCION	USUARIOS POR DIA		. (3)	
POBLACION ATENDIDA	HABITANTES		75000	

**Tabla 4. Cedula de Componentes Arquitectónicos. Gimnasio Deportivo.**

Ahora bien, si no incluyo cedulas del componente Salud, es porque el alcance de ese rubro es limitado, el presente proyecto de tesis no pretende integrar una Clínica ni un Centro de Salud al Edificio Vertical, sino únicamente proveer de espacios para la población local y flotante a manera de **Dispensario Médico**.

Este se define como **“un establecimiento donde se presta atención médica a enfermos que no requieren ser internados en un hospital”**. Dentro de las áreas generales del Edificio Vertical proyectado se consideran tres consultorios médicos, un consultorio general de servicio dental con tres unidades dentales y una sala de terapia física y rehabilitación.

En ellos se brindará consulta médica y dental, curaciones, inyecciones, suturas, etc. Además, la aplicación de primeros auxilios a los atletas que utilizaran las instalaciones deportivas y el público en general (desde niños hasta personas de la tercera edad, con su posterior rehabilitación física) y para la difusión de campañas de orientación para el manejo de enfermedades, la planificación familiar y la prevención de adicciones.

Considero que al reunir a los usuarios tanto del Edificio Vertical como de las instalaciones deportivas en un mismo sitio, este se convertirá automáticamente en un excelente foro informativo y así luchar efectivamente contra la apatía imperante en el municipio ante dichos temas tan importantes para la salud.

**PROGRAMA ARQUITECTONICO**

**DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS ESPACIALES**

**PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PROPUESTO.**

COMPONENTE GENERAL	NIVEL	COMPONENTES ARQUITECTONICOS	N° DE LOCALES	SUPERFICIES		
				LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
<b>AREA DEPORTIVA</b>						
DEPORTE AL AIRE LIBRE	PLANTA BAJA	CANCHAS DE USO MULTIPLE	1			2252.00
		VESTIBULO EXTERIOR	1			985.00
GINNASIO	PLANTA BAJA	ACCESO	1		17.74	
		CANCHA DE USO MULTIPLE	1		879.00	
		BODEGA DE COMERCIO INFORMAL	1		40.00	
		GRADAS	4	32.00	128.00	
		OFICINA DE COORDINACIÓN DEPORTIVA	1		27.21	
		GUARDADO	1		12.98	
		SANITARIOS HOMBRES	1		28.20	
		VESTIDORES HOMBRES	1		17.00	
		SANITARIOS MUJERES	1		28.20	
		VESTIDORES MUJERES	1		17.00	
		ACCESORIAS COMERCIO	4	10.00	40.00	
SUPERFICIES TOTALES				4472.31		
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA				1235.31		
SUPERFICIE CONSTRUIDA DESCUBIERTA				3237.00		

**Tabla 1. Programa Arquitectónico propuesto. Área deportiva.**

COMPONENTE GENERAL	NIVEL	COMPONENTES ARQUITECTONICOS	N° DE LOCALES	SUPERFICIES		
				LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
<b>AREAS LIBRES</b>						
AREAS GENERALES	PLANTA BAJA	PLAZA DE ACCESO	1			700.00
		AREAS VERDES	1			1390.00
PARQUE CONTEMPLATIVO	PLANTA BAJA	PLAZAS	4	200.00		800.00
		AREAS VERDES	1			1050.00
AREA DE JUEGOS INFANTILES	PLANTA BAJA	JUEGOS INFANTILES	1			231.00
		LECTURA AL AIRE LIBRE Y CUENTACUENTOS	1			140.00
		JUEGOS DE MESA	1			80.10
ESTACIONAMIENTO	PLANTA BAJA	CASETA DE CONTROL	1		9.45	
		ESTACIONAMIENTO (75 VEHICULOS)	1			2100.00
SUPERFICIES TOTALES				6500.45		
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA				9.45		
SUPERFICIE CONSTRUIDA DESCUBIERTA				6491.00		

**Tabla 2. Programa Arquitectónico propuesto. Áreas Libres.**

**CENTRO DEPORTIVO Y CULTURAL EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA**

COMPONENTE GENERAL	NIVEL	COMPONENTES ARQUITECTONICOS	N° DE LOCALES	SUPERFICIES		
				LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
<b>EDIFICIO VERTICAL</b>						
ÁREAS GENERALES	PLANTA BAJA	VESTIBULO	1		15.60	
		CAJA	1		8.00	
		OFICINA SECRETARIAL	1		13.00	
		MODULO DE ATENCIÓN	1		5.00	
		SANITARIOS HOMBRES	1		18.50	
		SANITARIOS MUJERES	1		18.50	
		CLOSET DE LIMPIEZA	1		2.00	
		CUARTO ELECTRICO	1		2.00	
		CIRCULACIONES	1		140.00	
		ESCALERAS	1		12.00	
ELEVADOR	1		12.00			
SERVICIOS GENERALES	PLANTA BAJA	AULA DE USOS MULTIPLES	1		95.00	
		BODEGA (USOS MULT.)	1		14.50	
SERVICIO MEDICO	PLANTA BAJA	SALA DE ESPERA	1		34.65	
		CONSULTORIOS	3	10.00	30.00	
		DENTAL	1		27.60	
		REHABILITACION Y TERAPIA FISICA	1		54.24	
		BODEGA	1		5.48	
RESTAURANTE	PLANTA BAJA	AREA DE COMENSALES	1		258.50	
		AREA DE COMENSALES AL AIRE LIBRE	1			105.20
		COCINA	1		52.20	
		BODEGA DE PERECEDEROS	1		15.32	
		BODEGA DE ALIMENTOS A GRANEL	1		21.50	
		DEPOSITO DE BASURA	1		33.60	
		OFICINA SUPERVISOR	1		12.00	
		W.C. SUPERVISOR	1		3.40	
		VESTIDOR Y LOCKERS EMPLEADOS	1		8.00	
		W.C. EMPLEADOS	1		8.80	
		CIRCULACIONES			45.00	
		SUPERFICIES TOTALES				
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA					836.39	
SUPERFICIE CONSTRUIDA DESCUBIERTA						105.20

**Tabla 3. Programa Arquitectónico propuesto. Edificio Vertical P.B.**

COMPONENTE GENERAL	NIVEL	COMPONENTES ARQUITECTONICOS	N° DE LOCALES	SUPERFICIES		
				LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
<b>EDIFICIO VERTICAL</b>						
ÁREAS GENERALES	1er NIVEL	VESTIBULO	1		15.60	
		CAJA	1		8.00	
		OFICINA SECRETARIAL	1		13.00	
		MODULO DE ATENCIÓN	1		5.00	
		SANITARIOS HOMBRES	1		18.50	
		SANITARIOS MUJERES	1		18.50	
		CLOSET DE LIMPIEZA	1		2.00	
		CUARTO ELECTRICO	1		2.00	
		CIRCULACIONES	1		140.00	
		ESCALERAS	1		12.00	
		ELEVADOR	1		12.00	
CASA DE CULTURA	1Er NIVEL	AULA DE MANUALIDADES	1		135.00	
		BODEGA (MANUALIDADES)	1		14.50	
		AULA DE DIBUJO Y PINTURA	1		112.00	
		SALA MULTIMEDIA	1		95.00	
		TALLER DE DANZA FOLKLORICA	1		215.00	
SUPERFICIES TOTALES					818.11	
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA					818.11	
SUPERFICIE CONSTRUIDA DESCUBIERTA						0.00

**Tabla 4. Programa Arquitectónico propuesto. Edificio Vertical 1er Nivel.**

COMPONENTE GENERAL	NIVEL	COMPONENTES ARQUITECTONICOS	N° DE LOCALES	SUPERFICIES		
				LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
<b>EDIFICIO VERTICAL</b>						
ÁREAS GENERALES	2do NIVEL	VESTIBULO	1		15.60	
		CAJA	1		8.00	
		OFICINA SECRETARIAL	1		13.00	
		COPIAS	1		5.00	
		SANITARIOS HOMBRES	1		18.50	
		SANITARIOS MUJERES	1		18.50	
		CLOSET DE LIMPIEZA	1		2.00	
		CUARTO ELECTRICO	1		2.00	
		CIRCULACIONES	1		90.00	
		ESCALERAS	1		12.00	
		ELEVADOR	1		12.00	
CENTRO SOCIAL POPULAR	2do NIVEL	AULA DE ENSEÑANZA Y CAPACITACIÓN AGRICOLA	1		135.00	
		BODEGA (AULA ENSEÑANZA)	1		14.50	
		TERRAZA	1			112.00
		AULA CURSOS EXTRACURRICULARES "A"	2	60.00	120.00	
		AULA CURSOS EXTRACURRICULARES "B"	1		72.00	
BIBLIOTECA MUNICIPAL	2do NIVEL	ACCESO Y BUSQUEDA	1		30.00	
		CONTROL BIBLIOTECARIO	1		5.00	
		AREA DE REVISTAS	1		35.00	
		SALA DE LECTURA (120 SILLAS)	1		270.00	
		ACERVO	1		200.00	
SUPERFICIES TOTALES					1190.11	
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA					1078.11	
SUPERFICIE CONSTRUIDA DESCUBIERTA					112.00	

**Tabla 5. Programa Arquitectónico propuesto. Edificio Vertical 2do Nivel.**

COMPONENTE GENERAL	NIVEL	COMPONENTES ARQUITECTONICOS	N° DE LOCALES	SUPERFICIES		
				LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
<b>EDIFICIO VERTICAL</b>						
ÁREAS GENERALES	3er NIVEL	VESTIBULO	1		15.60	
		SALA DE JUNTAS	1		22.00	
		COPIAS	1		5.00	
		SANITARIOS HOMBRES	1		18.50	
		SANITARIOS MUJERES	1		18.50	
		CLOSET DE LIMPIEZA	1		2.00	
		CUARTO ELECTRICO	1		2.00	
		CIRCULACIONES	1		90.00	
		ESCALERAS	1		12.00	
		ELEVADOR	1		12.00	
		DIRECCION	3er NIVEL	DIRECCIÓN GENERAL	1	
SECRETARIA Y ARCHIVO	1				18.60	
SALA DE ESPERA (DIRECCION GENERAL)	1				8.00	
DIRECCIÓN CASA DE CULTURA Y BIBLIOTECAS	1				18.00	
SECRETARIA Y ARCHIVO	1				14.00	
DIRECCION ARCHIVO HISTORICO Y CENTRO SOCIAL POPULAR.	1				18.00	
SECRETARIA Y ARCHIVO	1				14.00	
SALA DE ESPERA	1				25.00	
ARCHIVO HISTORICO	3er NIVEL	ACCESO Y CONSULTA	1		20.00	
		OFICINA	1		11.00	
		ARCHIVO	1		95.00	
CENTRO DE COMPUTO E IMPRESIÓN	3er NIVEL	ACCESO Y BUSQUEDA	1		30.00	
		CONTROL	1		5.00	
		AREA DE IMPRESIÓN	1		35.00	
		SALA DE LECTURA, CAPTURA Y CONSULTA (72 SILLAS)	1		150.00	
		ACERVO	1		180.00	
SUPERFICIES TOTALES					859.21	
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA					859.21	
SUPERFICIE CONSTRUIDA DESCUBIERTA					0.00	

**Tabla 6. Programa Arquitectónico propuesto. Edificio Vertical 3er Nivel.**

## DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO GENERALES

### ZONIFICACIÓN

COMPONENTE GENERAL	NIVEL	COMPONENTES ARQUITECTONICOS	ZONAS				
			PUBLICA	SEMPUBLICA	PRIVADA		
<b>EDIFICIO VERTICAL</b>							
AREAS GENERALES	PLANTA BAJA	VESTIBULO	X				
		CAJA		X			
		OFICINA SECRETARIAL		X			
		MODULO DE ATENCIÓN		X			
		SANITARIOS HOMBRES	X				
		SANITARIOS MUJERES	X				
		CLOSET DE LIMPIEZA			X		
		CUARTO ELECTRICO			X		
		CIRCULACIONES	X				
		ESCALERAS	X				
		ELEVADOR	X				
SERVICIOS GENERALES	PLANTA BAJA	AULA DE USOS MULTIPLES		X			
		BODEGA (USOS MULT.)			X		
SERVICIO MEDICO	PLANTA BAJA	SALA DE ESPERA	X				
		CONSULTORIOS		X			
		DENTAL		X			
		REHABILITACION Y TERAPIA FISICA		X			
		BODEGA			X		
RESTAURANTE	PLANTA BAJA	AREA DE COMENSALES	X				
		AREA DE COMENSALES AL AIRE LIBRE	X				
		COCINA			X		
		BODEGA DE PERECEDEROS			X		
		BODEGA DE ALIMENTOS A GRANEL			X		
		DEPOSITO DE BASURA		X			
		OFICINA SUPERVISOR			X		
		W.C. SUPERVISOR			X		
		VESTIDOR Y LOCKERS EMPLEADOS			X		
		W.C. EMPLEADOS			X		
				CIRCULACIONES			X

Tabla 1. Programa de Zonificación propuesto. Edificio Vertical P.B.

COMPONENTE GENERAL	NIVEL	COMPONENTES ARQUITECTONICOS	ZONAS		
			PUBLICA	SEMPUBLICA	PRIVADA
<b>EDIFICIO VERTICAL</b>					
AREAS GENERALES	1er NIVEL	VESTIBULO	X		
		CAJA		X	
		OFICINA SECRETARIAL		X	
		MODULO DE ATENCIÓN		X	
		SANITARIOS HOMBRES	X		
		SANITARIOS MUJERES	X		
		CLOSET DE LIMPIEZA			X
		CUARTO ELECTRICO			X
		CIRCULACIONES	X		
		ESCALERAS	X		
		ELEVADOR	X		
CASA DE CULTURA	1er NIVEL	AULA DE MANUALIDADES	X		
		BODEGA (MANUALIDADES)			X
		AULA DE DIBUJO Y PINTURA	X		
		SALA MULTIMEDIA		X	
		TALLER DE DANZA FOLKLORICA	X		

Tabla 2. Programa de Zonificación propuesto. Edificio Vertical 1er Nivel.

COMPONENTE GENERAL	NIVEL	COMPONENTES ARQUITECTONICOS	ZONAS		
			PUBLICA	SEMPUBLICA	PRIVADA
<b>EDIFICIO VERTICAL</b>					
AREAS GENERALES	2do NIVEL	VESTIBULO	X		
		CAJA		X	
		OFICINA SECRETARIAL		X	
		COPIAS		X	
		SANITARIOS HOMBRES	X		
		SANITARIOS MUJERES	X		
		CLOSET DE LIMPIEZA			X
		CUARTO ELECTRICO			X
		CIRCULACIONES	X		
		ESCALERAS	X		
ELEVADOR	X				
CENTRO SOCIAL POPULAR	2do NIVEL	AULA DE ENSEÑANZA Y CAPACITACIÓN AGRICOLA	X		
		BODEGA (AULA ENSEÑANZA)			X
		TERRAZA	X		
		AULA CURSOS EXTRACURRICULARES "A"	X		
		AULA CURSOS EXTRACURRICULARES "B"	X		
		ACCESO Y BUSQUEDA	X		
BIBLIOTECA MUNICIPAL	2do NIVEL	CONTROL BIBLIOTECARIO			X
		AREA DE REVISTAS	X		
		SALA DE LECTURA (120 SILLAS)	X		
		ACERVO	X		

**Tabla 3. Programa de Zonificación propuesto. Edificio Vertical 2do Nivel.**

COMPONENTE GENERAL	NIVEL	COMPONENTES ARQUITECTONICOS	ZONAS		
			PUBLICA	SEMPUBLICA	PRIVADA
<b>EDIFICIO VERTICAL</b>					
AREAS GENERALES	3er NIVEL	VESTIBULO	X		
		SALA DE JUNTAS			X
		COPIAS	X		
		SANITARIOS HOMBRES	X		
		SANITARIOS MUJERES	X		
		CLOSET DE LIMPIEZA			X
		CUARTO ELECTRICO			X
		CIRCULACIONES	X		
		ESCALERAS	X		
		ELEVADOR	X		
DIRECCION	3er NIVEL	DIRECCIÓN GENERAL			X
		SECRETARIA Y ARCHIVO			X
		SALA DE ESPERA (DIRECCION GENERAL)	X		
		DIRECCIÓN CASA DE CULTURA Y BIBLIOTECAS			X
		SECRETARIA Y ARCHIVO			X
		DIRECCION ARCHIVO HISTORICO Y CENTRO SOCIAL POPULAR.			X
		SECRETARIA Y ARCHIVO			X
		SALA DE ESPERA	X		
ARCHIVO HISTORICO	3er NIVEL	ACCESO Y CONSULTA	X		
		OFICINA			X
		ARCHIVO			X
CENTRO DE COMPUTO E IMPRESIÓN	3er NIVEL	ACCESO Y BUSQUEDA	X		
		CONTROL			X
		AREA DE IMPRESIÓN		X	
		SALA DE LECTURA, CAPTURA Y CONSULTA (72 SILLAS)	X		
		ACERVO	X		

**Tabla 4. Programa de Zonificación propuesto. Edificio Vertical 3er Nivel.**

COMPONENTE GENERAL	NIVEL	COMPONENTES ARQUITECTONICOS	ZONAS		
			PUBLICA	SEMPUBLICA	PRIVADA
<b>AREA DEPORTIVA</b>					
DEPORTE AL AIRE LIBRE	PLANTA BAJA	CANCHAS DE USO MULTIPLE	X		
		VESTIBULO EXTERIOR	X		
GIMNASIO	PLANTA BAJA	ACCESO	X		
		CANCHA DE USO MULTIPLE		X	
		BODEGA DE COMERCIO INFORMAL			X
		GRADAS	X		
		OFICINA DE COORDINACIÓN DEPORTIVA		X	
		GUARDADO			X
		SANITARIOS HOMBRES	X		
		VESTIDORES HOMBRES		X	
		SANITARIOS MUJERES	X		
		VESTIDORES MUJERES		X	
		ACCESORIAS COMERCIO		X	

**Tabla 5. Programa de Zonificación propuesto. Área Deportiva.**

COMPONENTE GENERAL	NIVEL	COMPONENTES ARQUITECTONICOS	ZONAS		
			PUBLICA	SEMPUBLICA	PRIVADA
<b>AREA LIBRES</b>					
AREAS GENERALES	PLANTA BAJA	PLAZA DE ACCESO	X		
		AREAS VERDES	X		
PARQUE CONTEMPLATIVO	PLANTA BAJA	PLAZAS	X		
		AREAS VERDES	X		
AREA DE JUEGOS INFANTILES	PLANTA BAJA	JUEGOS INFANTILES	X		
		LECTURA AL AIRE LIBRE Y CUENTACUENTOS	X		
		JUEGOS DE MESA	X		
ESTACIONAMIENTO	PLANTA BAJA	CASETA DE CONTROL			X
		ESTACIONAMIENTO (75 VEHICULOS)	X		

**Tabla 6. Programa de Zonificación propuesto. Áreas Libres.**

DIAGRAMA DE RELACIONES GENERALES Y PARTICULARES

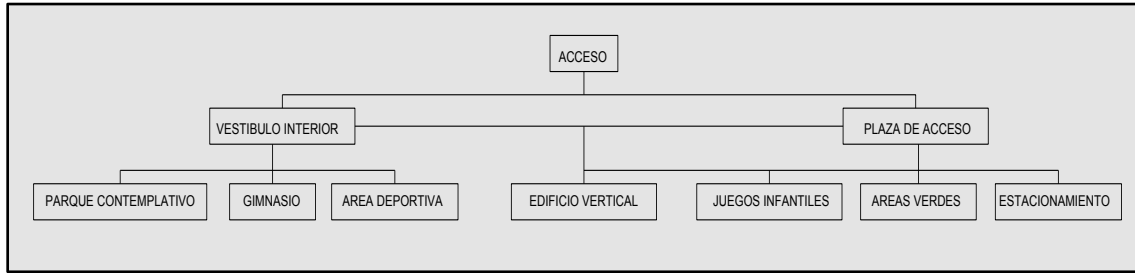


Diagrama 1. Diagrama de Relaciones Generales.

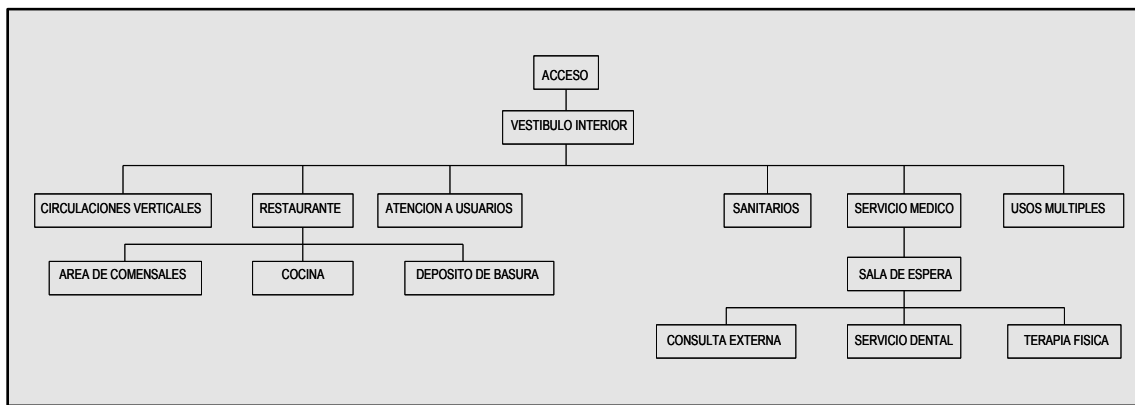


Diagrama 2. Diagrama de Relaciones Particulares. Edificio Vertical P.B.

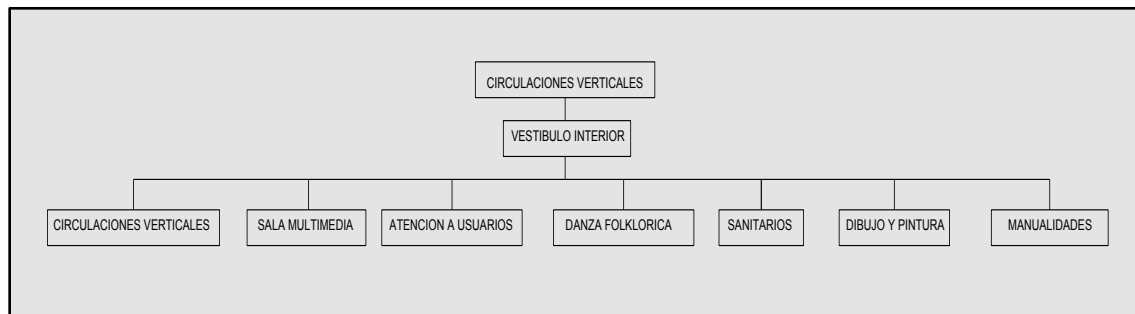


Diagrama 3. Diagrama de Relaciones Particulares. Edificio Vertical 1er Nivel.



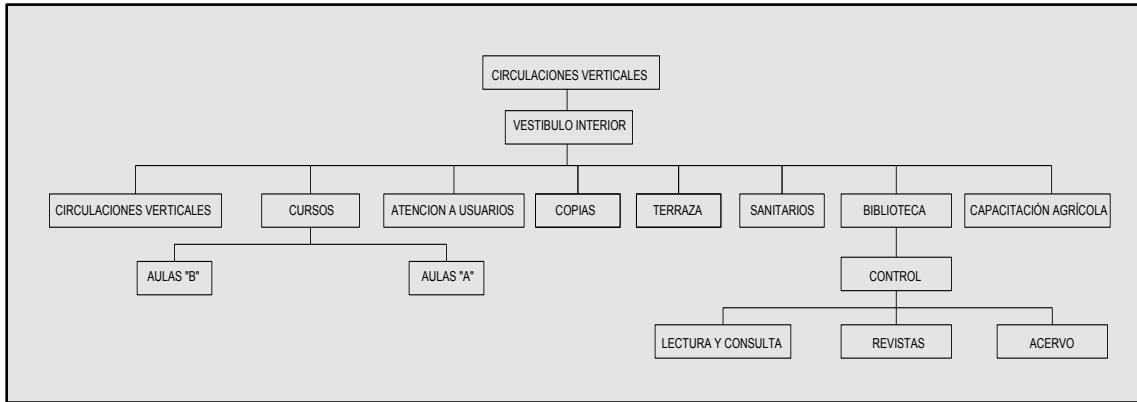


Diagrama 3. Diagrama de Relaciones Particulares. Edificio Vertical 2do Nivel.

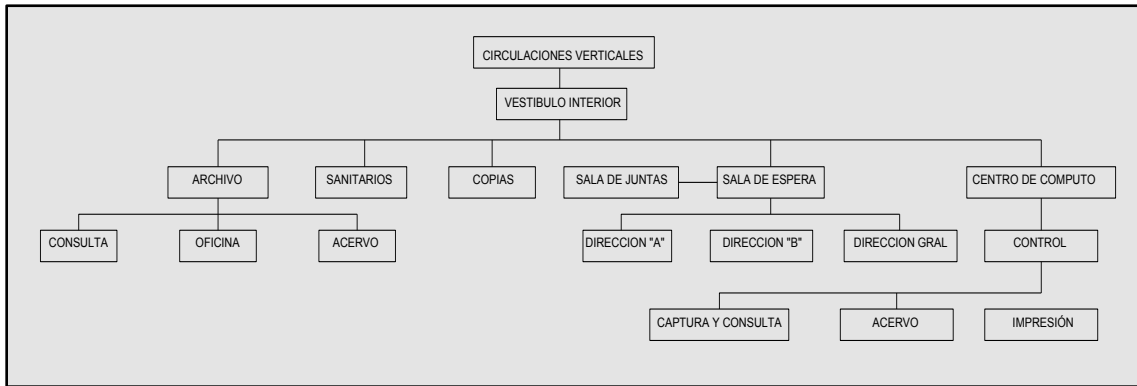


Diagrama 4. Diagrama de Relaciones Particulares. Edificio Vertical 3er Nivel.

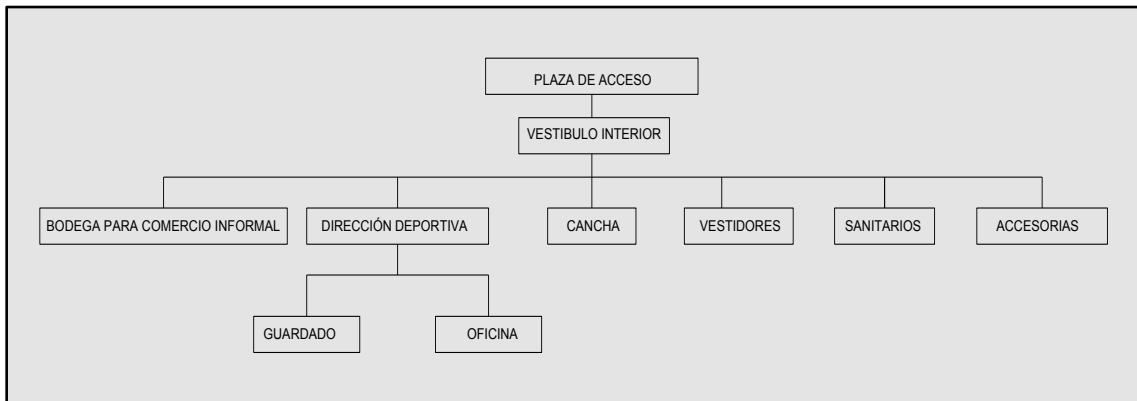


Diagrama 5. Diagrama de Relaciones Particulares. Gimnasio Deportivo.

## COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA

### ANÁLISIS DE EDIFICIOS ANÁLOGOS

#### CASA DE CULTURA “RICARDO FLORES MAGÓN”

##### 1.- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

El terreno es plano sin ninguna pendiente. Y como esta casa se localiza cerca del canal nacional, el tipo de suelo es lacustre.

##### 2.- MATERIALES

Estructura. Columnas de concreto, armadura de acero de sección de alma abierta.  
Claro máximo: 16 metros el cual se localiza en el teatro.

Alturas. Tiene 18 metros de altura máxima el teatro.

Cubierta. Losa casetonada de concreto.

Accesos. 1 Acceso principal, 2 secundarias y 2 de servicio.

Tipo de estructura: Marco rígido.

##### 3.- LOCALIZACIÓN

Esta casa se localiza en la calzada la virgen S/N casi esquina con Canal Nacional Col. Carmen Serdán, Delegación Coyoacán.

##### 4.- VÍAS DE COMUNICACIÓN

El acceso principal es por Calzada de la Virgen la cual conecta con el Eje 3 Cafetales. Además cuenta con un acceso secundario el cual se utiliza para descargar el equipo de teatro y suministros de la propia casa.

##### 5.- INFRAESTRUCTURA

El edificio cuenta con luz eléctrica, instalación hidráulica, sanitaria, teléfono, internet, drenaje. Prácticamente cuenta con todos los servicios posibles.

Los espacios con los que cuenta son:

- 6 salones
- 1 sala de exposiciones
- 1 teatro para 307 butacas
- 2 camerinos
- 3 almacenes
- 4 sanitarios (dos mujeres, dos hombres)
- 1 biblioteca
- 1 administración
- 1 cafetería

## CASA DE LA CULTURA DE TLALPAN

La fachada de la antigua casa de las Bombas de la colonia Condesa, anteriormente ubicada en las calles de Juanacatlan y Tacubaya, fue construida a principios del siglo XX y diseñada en 1907 por el Arq. Alberto J. Pani, la cual dejo de funcionar en 1940.

Construida en piedra de chiluca labrada, reflejado el estilo de la época. El diseño de la fachada es una media bóveda cóncava exterior, con ventanales de ambos lados. La fachada en decorada con motivos acuáticos, entre ellos tortugas, serpientes, caracoles y tritones, al centro de la bóveda se colocó una estatua de Neptuno. En 1975 se quitó pieza por pieza y estas se trasladaron al bosque de Tlalpan. Las piezas de este edificio estuvieron reguardadas mucho tiempo en la parte alta del Bosque y en 1988, se colocó la primera piedra que sería esta importante Casa de la Cultura.

La fachada del edificio original se construyó en bloques de piedra natural. El proyecto arquitectónico fue realizado por el Ing. Pedro Ramírez Vázquez, quien diseño el edificio, combinando lo modernista con la arquitectura de tipo neoclásico de principio de siglo XX, construyéndose en 1988. El interior de las modernas instalaciones del edificio es funcional en su totalidad, la galería y el foro que se proyecto tiene jerarquía ante el resto del interior, por lo que se hace una vista forzosa de la sala, si se quiere llegar a cualquiera de los talleres en los que se impulsa y difunde una amplia gama de actividades artísticas como danza, música y literatura.



Imagen 1.- Fachada de la Casa de Cultura de Tlalpan.

## 1.- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

El terreno presenta pendientes considerables ya que se encuentra en el origen de las faldas del bosque de Tlalpan.

## 2.- MATERIALES

Estructura.- Columnas de concreto y losas rígidas de concreto armado.

Claros máximos: en la sala de exposiciones se libra un claro de 18 metros el cual da servicio al foro del teatro interno.

Alturas.- Se cuenta con 16 metros de altura en el edificio el cual se utiliza como doble altura en unos espacios y en otros dividido en 2 niveles.

Cubierta: losa de concreto rígido

Accesos 1 acceso principal y 2 secundarios en las partes laterales del edificio.

Tipo de estructura: Reticular con columnas de concreto armado. Todos los acabados son en concreto aparente el cual le da un sobrio estilo y muy elegante en su interior, el cual por su diseño funciona como sala de exposiciones, se combina la madera en acabados con unos extensos vitrales en la fachada.988

Alberga una amplia galería de arte con mamparas móviles, así mismo cuenta con un foro escénico de 9 x 9 metros, con capacidad para 120 personas; y en la parte superior aulas para la impartición de talleres y cursos de arte.

## 3.- LOCALIZACIÓN

Camino a Santa Teresa S/N esq. Zacatépetl Col Bosques del Pedregal. C.P. 14010 Tlalpan D.F.

## 4.- VÍAS DE COMUNICACIÓN

El acceso principal es por avenida Zacatépetl, perpendicular a Periférico Sur, dejando a la Casa de Cultura a solo 5 minutos de esta vía principal. Y otra vía es secundaria, Camino a Santa Teresa que conecta con Av. Insurgentes Sur.

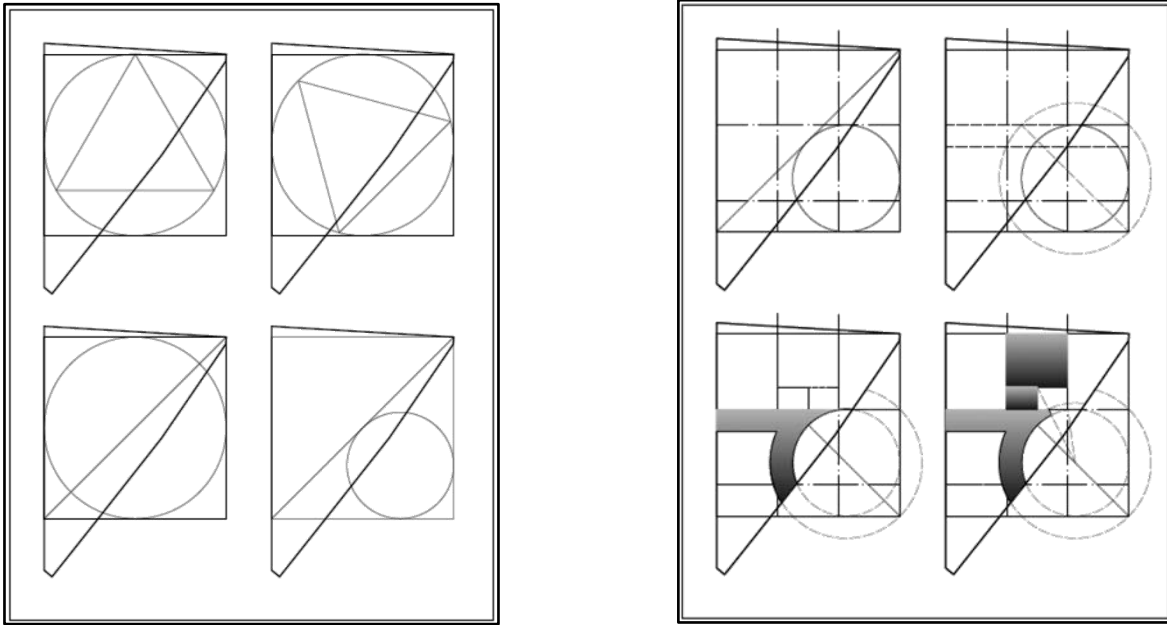
## 5.- INFRAESTRUCTURA

Cuenta con todos los servicios de infraestructura de la zona como drenaje, teléfono e internet.

La planta de la casa de cultura es de forma regular y rectangular siendo esta una forma de funcionamiento lineal, donde los talleres y la administración se localizan en los niveles superiores, aprovechando todo el espacio de la zona de desplante.

La casa no cuenta con estacionamiento, pero la administración del parque presta cajones propios del parque para uso exclusivo de la casa de cultura.

## CONCEPTO Y PARTIDO ARQUITECTÓNICO



**Imagen 1 y 2. Concepto y partido arquitectónico mediante abstracción y descomposición de figuras geométricas puras.**

El concepto utilizado en este proyecto de tesis, fue el de la Abstracción del movimiento tangencial (Imagen 2) y Deconstrucción (Imagen 3) de las formas geométricas puras. Como vemos en la imagen 2, tenemos un cuadrado conteniendo un círculo y un triángulo circunscrito, al girar el triángulo respecto de la arista obtenemos mayor composición, al cambiar la forma y la escala del triángulo nos adaptamos más al terreno natural del proyecto, finalmente invertimos la escala y posición del círculo simétricamente para que se adapte tangente a la hipotenusa.

En la Imagen 3 observamos como al proponer una trama de proporción se nos permite seccionar más eficientemente las formas, al fraccionar esas proporciones en líneas paralelas a las formas iniciales y a la trama, obtenemos la pieza modeladora del proyecto dentro del tercio central horizontal así como la plaza de acceso.

Finalmente fraccionamos el tercio central vertical para formar el elemento secundario de la composición, de igual forma que como obtuvimos el primer cuerpo pero basándonos además en las secantes radiales del círculo tangentes al triángulo y al cuadrado proporcional que interseca la propia secante extendida.

El producto final resultante es la descomposición de las tres formas geométricas puras en proporciones fluidas y encimadas. Como se observa en la esquina inferior derecha de la imagen 3.

## ZONIFICACIÓN

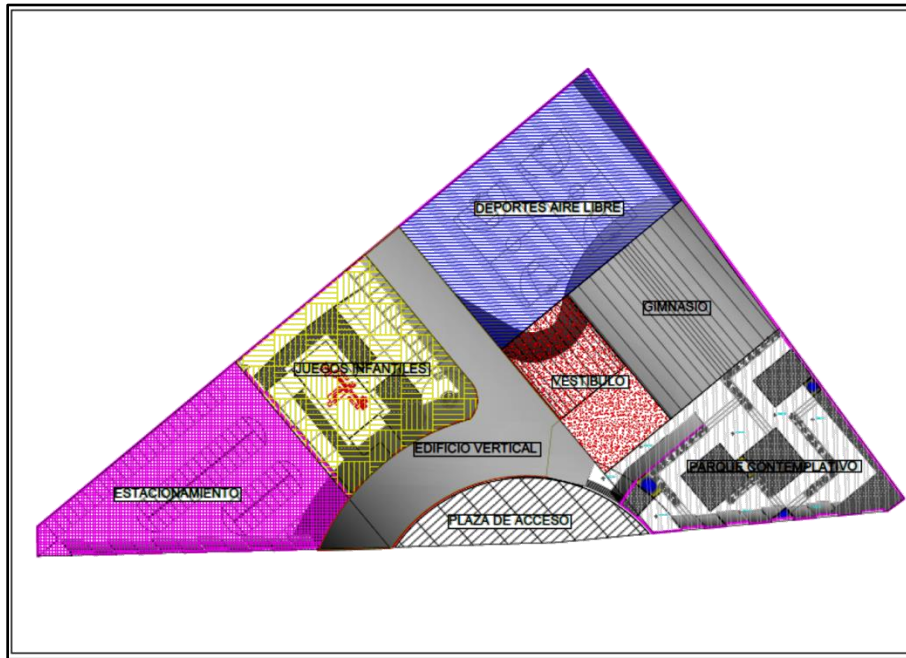


Imagen 4. Zonificación de áreas del proyecto.

## TRAMA Y PROPORCIÓN

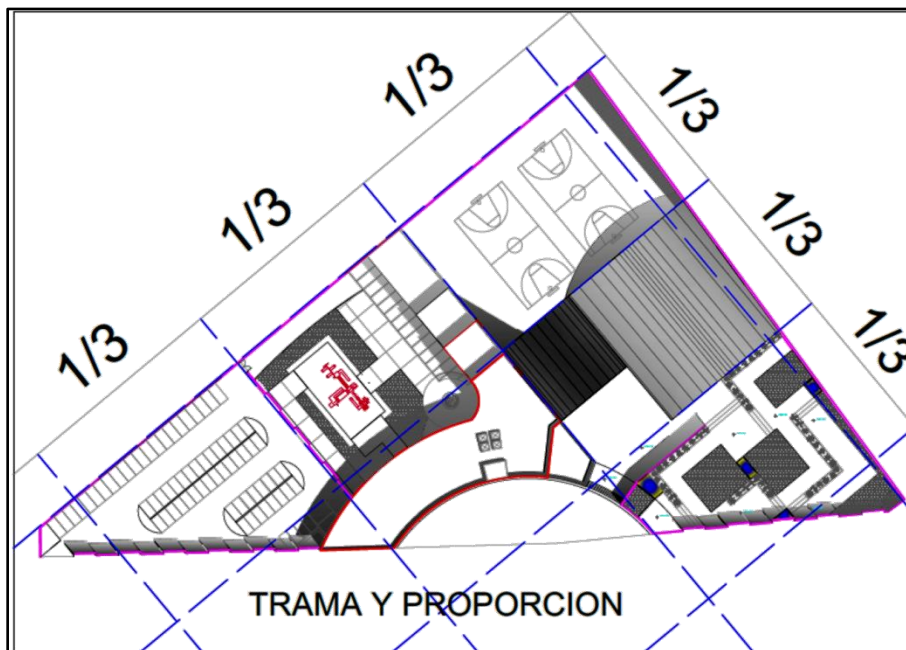


Imagen 5. Trama y proporción del proyecto.

## EJES COMPOSITIVOS



**Imagen 6. Ejes compositivos del proyecto.**

Como podemos apreciar en las imágenes anteriores, del producto final del partido arquitectónico (Abstracción y Deconstrucción) deriva la Zonificación general que nos muestra más claramente las zonas públicas, semipúblicas y privadas del proyecto.

La trama y proporción mencionada anteriormente se muestra a detalle, los tercios descritos de forma vertical y horizontal en el plano respecto del lado largo del terreno, promueven una proporción armónica, desafortunadamente, las aristas propias de un terreno irregular como este no permiten la idealización del cuadrilátero perfecto, pero promueven la adición – sustracción en planta como tema de composición.

Los ejes compositivos primario y secundario están dados respecto a las paralelas utilizadas y a las secantes radiales iniciales, el eje primario muestra la direccionalidad y continuidad de los cuerpos arquitectónicos realizados, sus accesos y sus remates visuales. El volumen de la biblioteca es un “marco” tanto para el visitante a pie que lo observa de frente, como por el que llega lateralmente por el estacionamiento que lo percibe como un pasillo que remata en el acceso al edificio.

Es contrastado con el eje secundario que nos muestra la misma direccionalidad y continuidad de las zonas abiertas, haciendo un juego de proporciones al mostrar un acceso constreñido que, conforme se acerca el usuario, abre de manera franca y directa. Este efecto “sorpresa” permite que el usuario experimente de diferente manera un mismo espacio.

## TEMAS DE COMPOSICIÓN

### JERARQUÍA

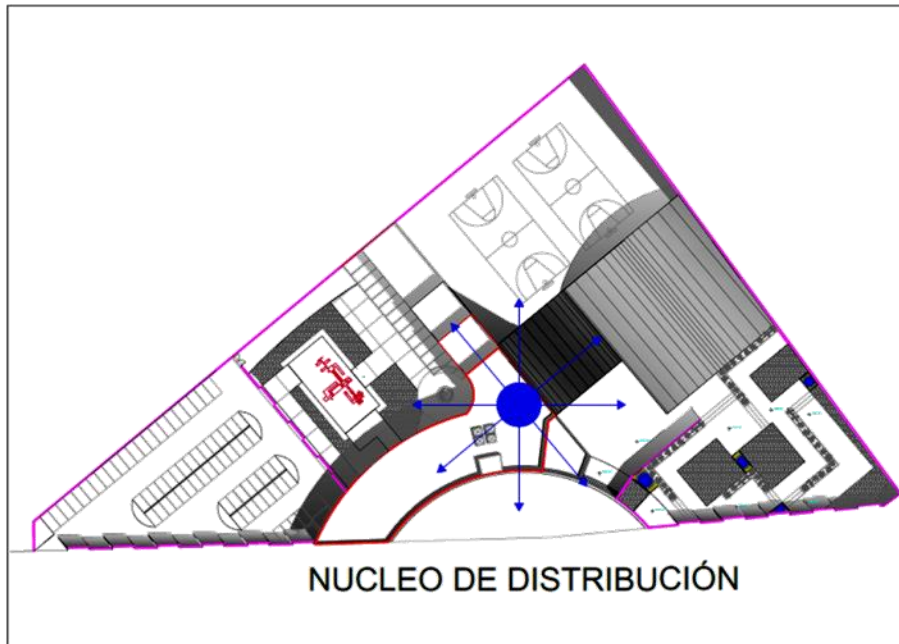


Imagen 7. Núcleo de distribución jerárquico del proyecto.

La plaza interior donde se unen los ejes compositivos cobra fuerza y se define como un vestíbulo para los cuatro elementos, creando un espacio de transición amable que permita a todos los usuarios una cómoda circulación y un punto de reunión e información obligado para el usuario de cualquiera de las 4 zonas principales. Así mismo el cuerpo donde intersecan el círculo y el rectángulo iniciales, se convierte en el cuerpo más alto de la edificación, creando un núcleo de distribución que sirve para la circulación vertical y para vestibular las diferentes áreas interiores del edificio vertical, logrando así un contraste entre el vestíbulo horizontal (la plaza interior) y el vestíbulo vertical (Edificio Vertical)

### ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN

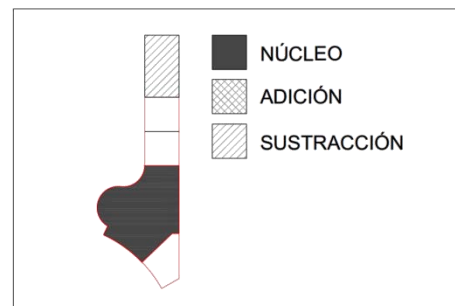
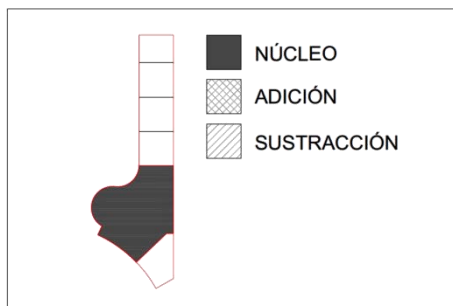
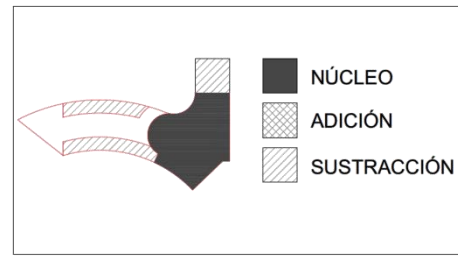
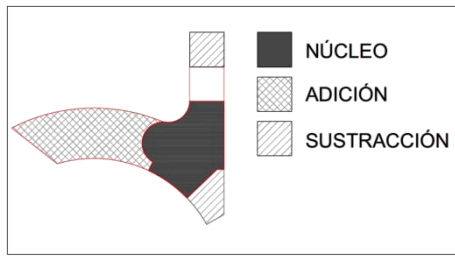


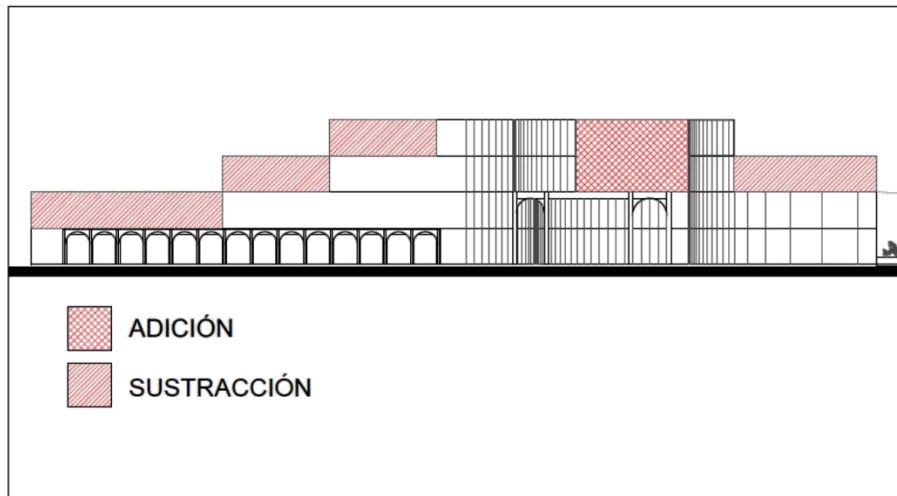
Imagen 8 y 9. Diagramas de adición y sustracción. P.B. y 1er nivel respectivamente.





**Imagen 10 y 11. Diagramas de adición y sustracción. 2do y 3er nivel respectivamente.**

Como observamos en las imágenes 8 a 11, la planta arquitectónica de P.B. disminuye su extensión conforme los pisos siguientes basado en módulos (sustracción), pero ese mismo volumen es añadido nuevamente, girando perpendicularmente para formar la biblioteca y el centro de cómputo (adición) en torno de un núcleo jerárquico que es el único en conservar los cuatro niveles y la mayor altura. A su vez la biblioteca sufre la sustracción de las franjas perimetrales de su losa, creando un tapanco y con ello una doble altura interior enmarcada por arcos de medio punto.



**Imagen 12. Diagrama de adición y sustracción en Alzado.**

En la imagen 12, se muestra claramente la dinámica de adición y sustracción de volúmenes, mostrando una geometría “piramidal”, contrastada en su punta con el volumen perpendicular al edificio, privilegiando a la biblioteca y al centro de cómputo con una vista inmejorable.

Como se comentó anteriormente, la biblioteca tiene una doble altura interna en sus extremos perimetrales, enmarcados por arcos de medio punto parte de la estructura, iguales a los que soportan el volado exteriormente promoviendo una arquería, haciendo franca alusión al lenguaje arquitectónico colonial del convento del siglo XVI del municipio.

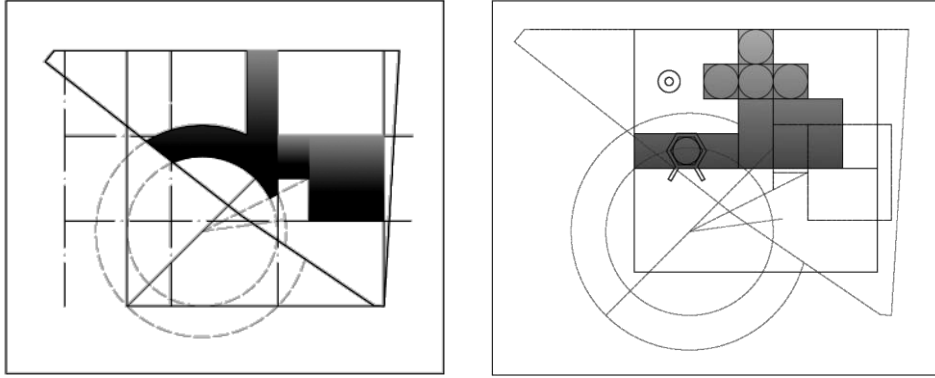
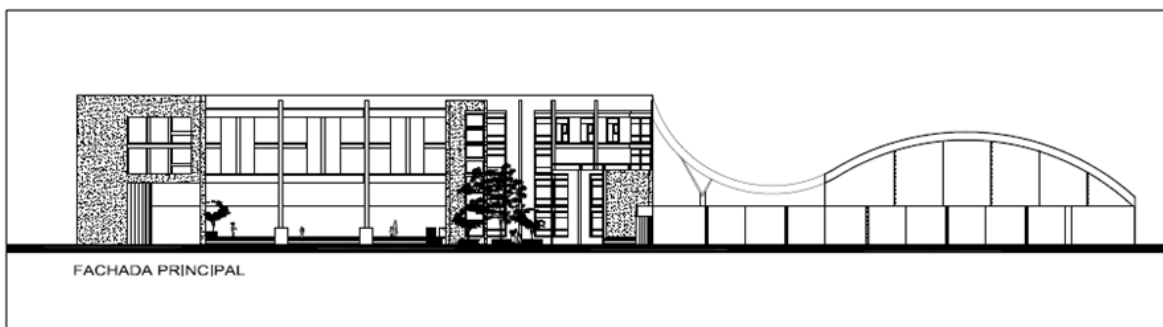


Imagen 13 y 14. Comparación del ExConvento dominico y el proyecto en planta.

La planta del proyecto es en sí, una reinterpretación de la planta del ExConvento Dominicano del Siglo XVI de San Pedro y San Pablo Teposcolula, conocida como “Planta de Mezquita” Siendo el volumen perpendicular de la biblioteca, la capilla abierta (con todo y los “contrafuertes” frontales), el Edificio Vertical, la nave principal, el gimnasio, el claustro cuadrangular, la plaza de acceso el atrio y el área de juegos infantiles junto con el área deportiva descubierta, los jardines laterales del transepto respectivamente.



Imagen 15 y 16. Comparación del ExConvento dominico y el proyecto en alzado.



## HIPÓTESIS FORMAL

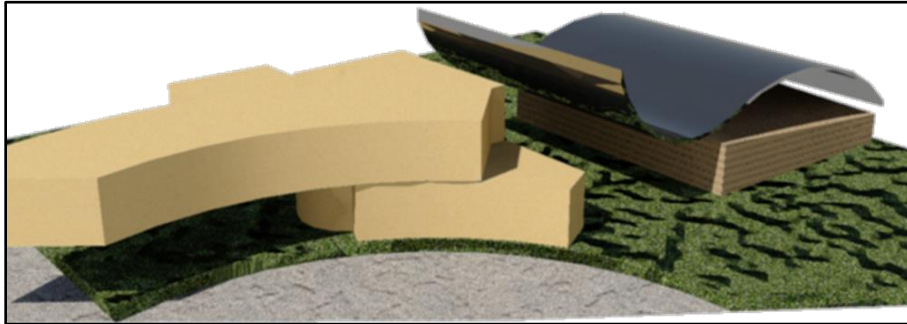


Imagen 17. Hipótesis formal volumétrica. Fachada sur.

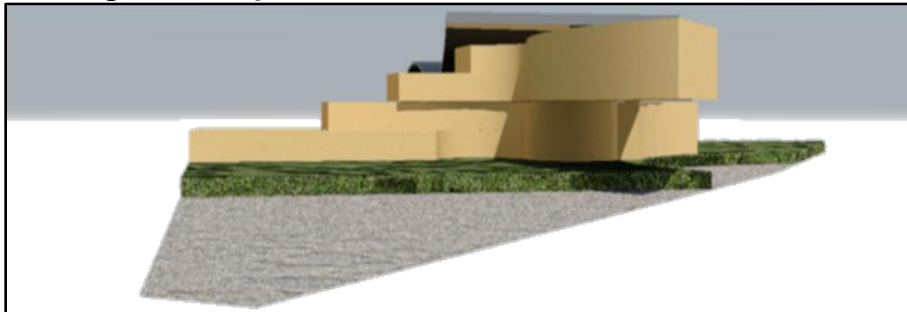


Imagen 18. Hipótesis formal volumétrica. Fachada poniente.



Imagen 19. Hipótesis formal volumétrica. Fachada norte.

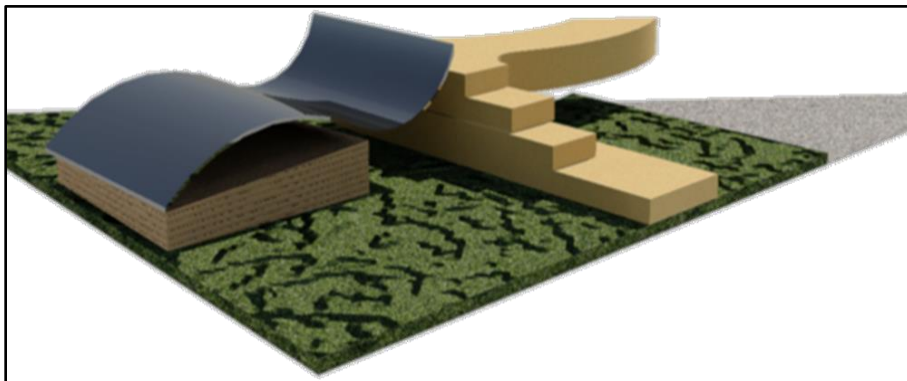
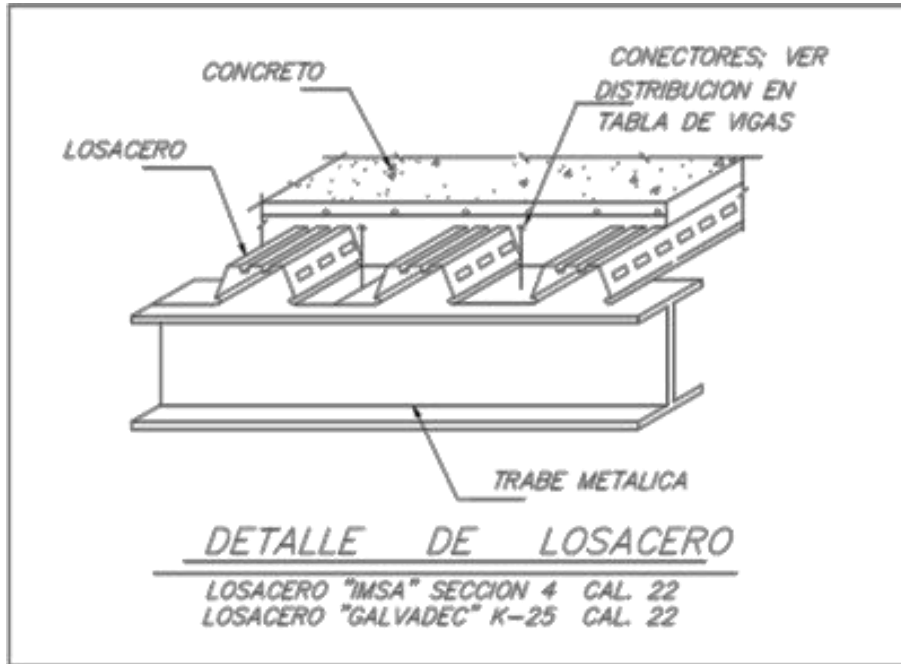


Imagen 20. Hipótesis formal volumétrica. Fachada oriente.

# MEMORIA DE CÁLCULO

## ESTRUCTURAL

Calculo de Losacero Galvadeck 25 Cal. 22 para soportar una sobrecarga de 900 Kg/m<sup>2</sup>.

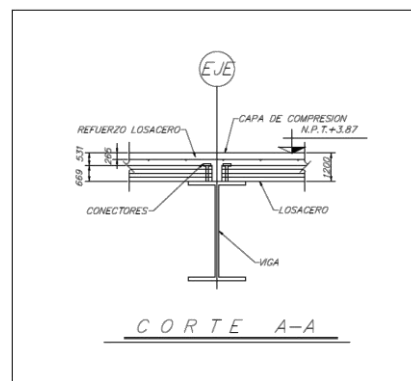
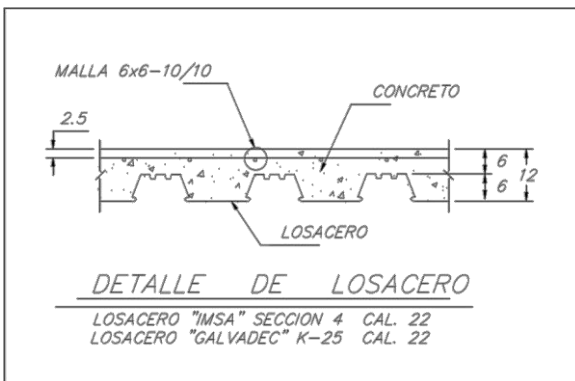


### DATOS PROPUESTOS

Calibre 22  
 Espesor 5 cm  
 Claro 2.40 m

### SIMBOLOGÍA

Es = Módulo de Elasticidad del Acero  
 Ec = Módulo de Elasticidad del Concreto  
 Fy = Esfuerzo de Fluencia del Acero.  
 f'c = Resistencia a la compresión del Concreto.  
 fc = Esfuerzo Permisible del Concreto a Compresión.  
 n = Relación de Módulos Es/Ec.



### Revisamos apuntalamiento

La deflexión del Galvadeck ejercida por su propio peso y el de concreto deberá ser menor o igual a  $L/180$  ó 1.9 cm.

De la tabla props. de sección de acero:  $I = 76.153 \text{ cm}^4/\text{m}$

De la tabla props. de sección compuesta:  $W_{dl} = 197 \text{ Kg}/\text{m}^2$

deflexión  $D = \frac{5 W_{dl} L^4 (100)^3}{384 E_s I}$

$$D = \frac{5 (197) (2.40)^4 (100)^3}{384 (2 \times 10^6) (76.153)} = 0.56 \text{ cm.}$$

$$D_p = \frac{L}{180} = \frac{240}{180} = 1.33 \text{ cm.} < 1.9 \text{ cm.}$$

$D < D_p$ , por lo tanto **NO REQUIERE APUNTALAMIENTO**

El esfuerzo ejercido por el peso propio (Galvadeck + concreto) y una carga viva por instalación de  $100 \text{ Kg}/\text{m}^2$ .

Deberá ser menor o igual a  $0.6 F_y$  ( $F_y = 2600 \text{ Kg}/\text{cm}^2$  para acero grado 37).

De la tabla props. de sección de acero:  $S_{sup} = 23.647 \text{ cm}^3/\text{m}$

$$S_{inf} = 24.333 \text{ cm}^3/\text{m}$$

Carga Total:  $W_t = W_{dl} + 100 \text{ Kg}/\text{m}^2$

$$W_t = 197 \text{ Kg}/\text{m}^2 + 100 \text{ Kg}/\text{m}^2 = 297 \text{ Kg}/\text{m}^2$$

$$M = \frac{W_t L^2}{8}$$

$$M = \frac{(297) (2.40)^2}{8} = 213.84 \text{ Kg-m} = 21,384 \text{ Kg-cm}$$

Esfuerzo en la fibra superior:  $f_{sup} = \frac{M}{S_{sup}} = \frac{21,384}{23.647} = 904 \text{ Kg}/\text{cm}^2$

Esfuerzo en la fibra inferior:  $f_{inf} = \frac{M}{S_{inf}} = \frac{21,384}{24.333} = 879 \text{ Kg}/\text{cm}^2$

Esfuerzo permitido:  $F_b = 0.6 F_y = 0.6 (2600)$

$$F_b = 1,560 \text{ Kg}/\text{cm}^2$$

Por lo tanto:

$$f_{sup} < F_b, \text{ NO REQUIERE APUNTALAMIENTO}$$

$$f_{inf} < F_b, \text{ NO REQUIERE APUNTALAMIENTO}$$

El esfuerzo producido por el peso propio (Galvadeck + concreto) y el de una carga concentrada igual a 90 Kg sobre una franja de 30 cm de ancho, deberá ser menor de 1.33 (0.6 F<sub>y</sub>).

Momento

$$M = \frac{(W_{dl})L^2}{8} + \frac{(P/0.30m)L}{4}$$

$$M = \frac{(197)(2.40)^2}{8} + \frac{(90/0.30)(2.40)}{4}$$

$$M = 321.84 \text{ Kg-m} = 32,184 \text{ Kg-cm}$$

Esfuerzo en la fibra superior:

$$f_{sup.} = \frac{M}{S_{sup}} = \frac{32184}{23.647} = 1,361 \text{ Kg/cm}^2.$$

Esfuerzo en la fibra inferior:

$$f_{inf.} = \frac{M}{S_{inf}} = \frac{32184}{23.647} = 1,322 \text{ Kg/cm}^2.$$

Esfuerzo permisible:

$$F_b = 1.33 (0.6 F_y) = 1.33 (0.6) (2,600)$$

$$F_b = 2,0754 \text{ Kg/cm}^2$$

Por lo tanto:

$$f_{sup.} < F_b, \text{ No REQUIERE APUNTALAMIENTO}$$

$$f_{inf.} < F_b, \text{ No REQUIERE APUNTALAMIENTO}$$

### Revisando sección compuesta

La deflexión por la sobrecarga de diseño, considerando un valor menor o igual  $\frac{aL}{360}$  será:

De la tabla props. de sección compuesta:  $I_c = 391 \text{ cm}^4/\text{m}$

sobrecarga de diseño (dato):  $W_D = 900 \text{ Kg/m}^2$

Deflexión

$$D = \frac{5W_D L^4 (100)^3}{348 E_s I_c}$$

$$D = \frac{5 (900)(2.40)^4 (100)^3}{348 (2 \times 10^6) (391)} = 0.50 \text{ cm}$$

$$D_p = \frac{L}{360} = \frac{240}{360} = 0.67 \text{ cm.}$$

Como:  $D < D_p$  NO REQUIERE AUMENTAR CAPA DE CONCRETO

El esfuerzo en la fibra superior del concreto, siendo menor o igual a  $f_c$ . será :

De la tabla propiedades

sección compuesta:

$$S_{sc} = 105 \text{ cm}^3/\text{m}$$

$$f_c = 0.45 f'_c = (0.45) (200) = 90 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2 \times 10^6}{15100 \sqrt{f'_c}}$$

$$n = \frac{(2 \times 10^6)}{15100 \sqrt{200}} = 9$$

Esfuerzo Actuante:

$$f = \frac{W_D L^2 (100)}{8n S_{sc}}$$

$$f = \frac{(900) (2.40)^2 (100)}{8 (9) (105)} = 69 \text{ Kg/cm}^2.$$

Como:  $f < f_c$ , NO REQUIERE AUMENTAR CAPA DE CONCRETO

Revisión a cortante.

De la tabla propiedades

sección compuesta:

$$V_r = 1,445 \text{ Kg.}$$

Cortante activante:

$$V = \frac{W_D L}{2}$$

$$V = \frac{(900) (2.40)}{2} = 1,080 \text{ Kg.}$$

Como  $V < V_r$ , NO REQUIERE AUMENTAR CAPA DE CONCRETO

Tensión en lámina menor a  $0.6 F_y$

De la tabla propiedades  
sección compuesta:

$$S_{ic} = 51 \text{ cm}^3/\text{m}$$

Carga total:

$$W_t = W_{dl} + W_{DISEÑO}$$

$$W_t = 197 \text{ Kg/m}^2 + 900 \text{ Kg/m}^2$$

$$W_t = 1,097 \text{ Kg/m}^2$$

Momento:

$$M = \frac{W_t L^2}{8}$$

$$M = \frac{(1,097) (2.40)^2}{8} = 789.84 \text{ Kg-m} = 78,984 \text{ Kg-cm}$$

Esfuerzo actuante:

$$f_{inf} = \frac{78,984}{51} = 1,549 \text{ Kg/cm}^2$$

Esfuerzo permitido:

$$F_b = 0.6 F_y = 0.6 (2,600)$$

$$F_b = 1,560 \text{ Kg/cm}^2$$

Por lo tanto  $f_{inf} < F_b$ , = NO REQUIERE AUMENTAR CAPA DE CONCRETO

La sobrecarga de  $900 \text{ Kg/m}^2$  será satisfactoriamente soportada por el Galvadeck 25 Cal. 22 bajo las condiciones anteriormente indicadas. Además, no requiriendo un apuntalamiento temporal al centro del claro.

Para este caso lo que rige es la tensión en la lámina (II.4), ya que el esfuerzo actuante ( $f_{inf}$ ) está casi en el límite del esfuerzo permitido ( $F_b$ ).

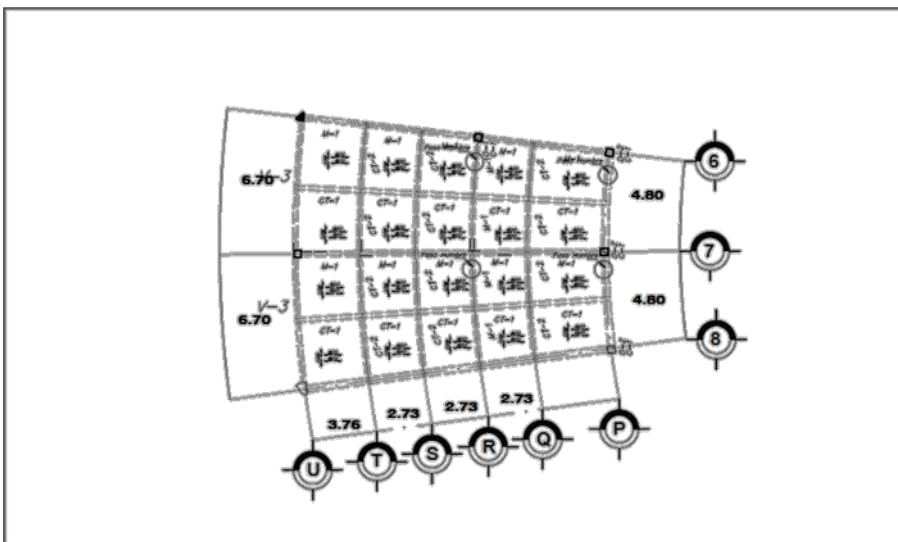


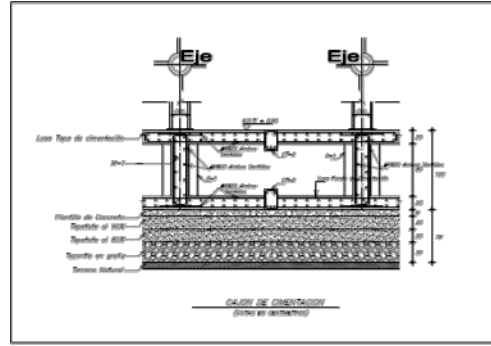
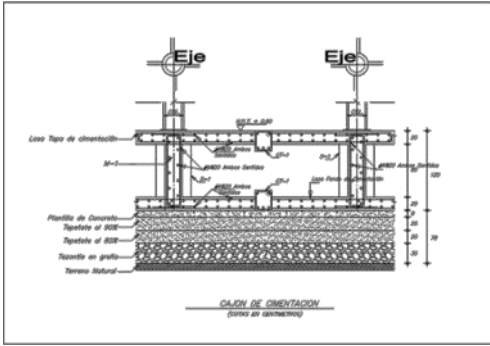
## Predimensionamiento de Cajón de cimentación (Cimentación por sustitución)

Se entiende por cimentaciones compensadas aquéllas en las que se busca reducir el incremento neto de carga aplicado al subsuelo mediante excavaciones del terreno y uso de un cajón desplantado a cierta profundidad. Según que el incremento neto de carga aplicado al suelo en la base del cajón resulte positivo, nulo o negativo, la cimentación se denomina parcialmente compensada, compensada o sobre-compensada, respectivamente.

Para el cálculo del incremento de carga transmitido por este tipo de cimentación y la revisión de los estados límite de servicio, el peso de la estructura a considerar será: la suma de la carga muerta, incluyendo el peso de la subestructura, más la carga viva con intensidad media, menos el peso total del suelo excavado. Esta combinación será afectada por un factor de carga unitario. El cálculo anterior deberá realizarse con precisión tomando en cuenta que los asentamientos son muy sensibles a pequeños incrementos de la carga neta. Además, en esta evaluación, deberán tomarse en cuenta los cambios posibles de materiales de construcción, de solución arquitectónica o de usos de la construcción susceptibles de modificar significativamente en el futuro dicha carga neta. Cuando la incertidumbre al respecto sea alta, la cimentación compensada deberá considerarse como poco confiable y deberá aplicarse un factor de carga mayor que la unidad, cuidando al mismo tiempo que no pueda presentarse una sobre-compensación excesiva, o adoptarse otro sistema de cimentación.

La porción de las celdas del cajón de cimentación que esté por debajo del nivel freático y que no constituya un espacio funcionalmente útil, deberá considerarse como llena de agua y el peso de esta deberá sumarse al de la subestructura, a menos que dicho espacio se rellene con material ligero no saturable que garantice la permanencia del efecto de flotación.





DATOS

- A = Área construida
- $R_T$  = Resistencia del terreno
- P = Peso a sustituir
- W = Carga total del edificio
- V = Volumen del terreno a sustituir
- n = Numero de losas
- h = Altura del cajón de cimentación
- w = Carga unitaria

Sustituyendo valores:

- A = 180.65 m<sup>2</sup>
- $R_T$  = 4 ton/m<sup>2</sup>
- n = 4 niveles
- w = 1440 kg • m (1.44 ton • m)

Calculo de Área construida.

$$A = x (y)$$

$$A = 11.5 \text{ m} (15.71 \text{ m}) = 180.65 \text{ m}^2$$

Calculo de Carga total del edificio

$$W = nA (w)$$

$$W = 4(180.65 \text{ m}^2) (1.44 \text{ ton/m}^2) = 1040.57 \text{ ton}$$

Calculo de Resistencia total de terreno

$$R_{Tt} = A(R_T)$$

$$R_{Tt} = 180.65 \text{ m}^2 (4 \text{ ton/m}^2) = 722.6 \text{ ton}$$

Calculo de diferencia de peso P a sustituir  $P = W - R_{Tt}$

$$P = 1040.57 \text{ ton} - 722.6 \text{ ton} = 317.97 \text{ ton}$$

Calculo de Volumen V con respecto de P (1.5 ton/m<sup>3</sup> constante para el D.F.)

$$V = \frac{P}{1.5 \text{ ton/m}^3}$$

$$V = \frac{317.97 \text{ ton}}{1.5 \text{ ton/m}^3} = 211.98 \text{ m}^3$$

Y finalmente determinamos la altura h del cajón de cimentación

$$h = \frac{V}{A}$$

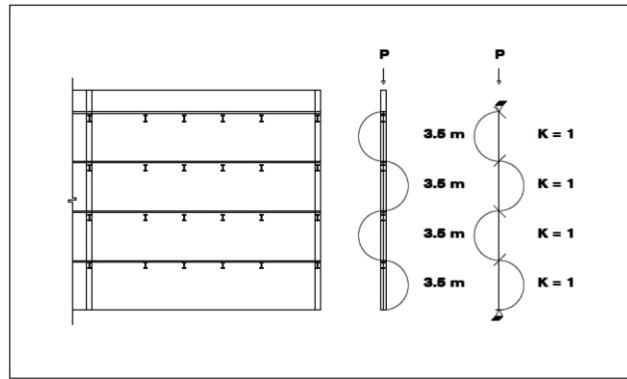
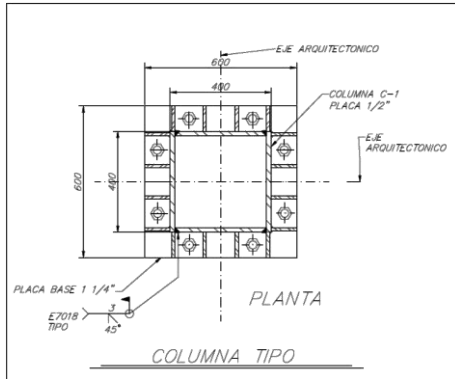
$$h = \frac{211.40 \text{ m}^3}{180.65 \text{ m}^2} = 1.17 \text{ m} \quad \text{por lo tanto } 1.20 \text{ m}$$

El presente documento no comprenderá el cálculo y diseño del cajón de cimentación por la complejidad y alcance del proyecto en sí, únicamente muestra el criterio utilizado para satisfacer las condiciones de cimentación requeridas para el mismo.

## Predimensionamiento de Columnas en cajón a partir de 4 placas soldadas de acero de 1/2" por los métodos A.S.D y L.R.F.D.

### SIMBOLOGÍA

- $d$  = peralte del alma.                       $t_w$  = espesor del alma.
- $t_f$  = espesor del patín.                       $b_f$  = ancho del patín.
- $I_x$  = momento de inercia.                       $W$  = carga total.
- $r_x$  = radio.                                       $S_x$  = sección del perfil (módulo de sección elástico).
- $K$  = factor de carga efectiva.  $A_g$  = Area total de la sección.
- $L$  = longitud real de la columna.
- $\lambda$  = parámetro de esbeltez para determinar el ancho efectivo de elementos planos de paredes delgadas
- $\lambda_e$  = parámetro de esbeltez de una columna que falla por torsión o flexotorsión.
- $\lambda_w$  = relación ancho-peso.                       $Q$  = factor de comportamiento sísmico.
- $\rho$  = parámetro para determinar el ancho efectivo de elementos planos.
- $C_c$  = Relación de esbeltez en columnas que separa el pandeo elástico del inelástico.
- $P$  = carga axial de columna total.                       $P_{cm}$  = carga muerta.
- $P_{cv}$  = carga viva.                                       $E$  = Modulo de elasticidad.
- $F_a$  = Esfuerzo de compresión axial permisible.
- $F_y$  = esfuerzo de Fluencia.                       $F_u$  = esfuerzo de ruptura en tensión.
- $F_c$  = esfuerzo crítico de pandeo elástico por torsión.



**DATOS**

**COLUMNA DE ACERO A36  $F_y = 2530 \text{ kg/cm}^3$  DE 0.40 m X 0.40m X 1/2" EN CAJÓN**  
 **$d = 40 \text{ cm}$      $t_w = 1.27 \text{ cm}$      $b = 37.46 \text{ cm}$      $t_f = 1.27 \text{ cm}$      $c = 1.6129 \text{ cm}^2$**

**PROPIEDADES GEOMÉTRICAS**

$$A_g = 4 (b + t_f) + 4c = 4 (d - t_f) (t_f)$$

$$A = 4 (40 \text{ cm} - 1.27 \text{ cm}) (1.27 \text{ cm}) = 4 (38.73 \text{ cm}) (1.27 \text{ cm}) = 4 (49.1871 \text{ cm})$$

$$A = 196.7484 \text{ cm}^2$$

**Cálculo de momentos de inercia respecto de dos ejes simétricos.**

$$I_x = I_y = 2 t_f \left[ \frac{b^3}{12} + b \left( \frac{d-t_f}{2} \right)^2 \right] + 4 \left[ c \left( \frac{d}{2} - \bar{x} \right)^2 \right]$$

$$I_x = 2 (1.27 \text{ cm}) \left[ \frac{(37.46 \text{ cm})^3}{12} + 37.46 \text{ cm} \left( \frac{40 \text{ cm} - 1.27 \text{ cm}}{2} \right)^2 \right] + 4 \left[ 1.6129 \text{ cm}^2 \left( \frac{40 \text{ cm}}{2} - 0 \right)^2 \right]$$

$$I_x = 2 (1.27 \text{ cm}) (18428 \text{ cm}^3) + 2580.64 \text{ cm}^4$$

$$I_x = 46807.0946 \text{ cm}^4 + 2580.64 \text{ cm}^4$$

$$I_x = 49387.73 \text{ cm}^4$$

**Calculando radios de giro**

$$r_x = \sqrt{\frac{I_x}{A_g}}$$

$$r_x = \sqrt{\frac{49387.7346 \text{ cm}^4}{196.7484 \text{ cm}^2}}$$

$$r_x = \sqrt{251.01 \text{ cm}}$$

$$r_x = 15.8436 \text{ cm}$$

**Calculando relación de esbeltez**

$$KL/r \leq 200 \qquad KL/r = 1(350 \text{ cm}) / 158436 \text{ cm} = 22.09$$

$$KL/r = 22.09 \leq 200$$

**Calculando Q mediante relación ancho-grueso máxima:****Ancho**

Elementos planos atiesados

Reciben el nombre de elementos planos atiesados los que están soportados a lo largo de los dos bordes paralelos a la dirección de la fuerza de compresión. Su ancho se toma igual a:

- En patines de secciones en cajón hechas con cuatro placas, la distancia entre líneas adyacentes de soldaduras, remaches o tornillos.

**Grueso**

En elementos de grueso uniforme, se toma igual al valor nominal. En patines de espesor variable se toma el grueso nominal medido a la mitad de la distancia entre el borde y la cara del alma.

**Relaciones ancho/grueso máximas**

Las relaciones ancho/grueso de los elementos planos de los tres primeros tipos de secciones definidos arriba no deben exceder los valores de la tabla 2.1, lo que asegura que las secciones de los tipos 1 a 3 podrán alcanzar sus estados límite de resistencia sin que se presenten fenómenos prematuros de pandeo local.

Para que una sección sea clasificada como tipo 1 ó 2, sus patines deben estar conectados al alma o almas en forma continua; además, las secciones tipo 1 sometidas a flexión deben tener un eje de simetría en el plano del alma, y si trabajan en compresión axial o en flexo-compresión han de tener dos ejes de simetría. Las tipo 2 en flexión deben tener un eje de simetría en el plano de la carga, a menos que en el análisis se incluyan los efectos producidos por la asimetría.

Descripción del elemento	Clasificación de las secciones		
	Tipo 1 (Diseño plástico y diseño sísmico con $Q = 3 \text{ ó } 4$ )	Tipo 2 Compactas (Diseño plástico y diseño sísmico con $Q \leq 2$ )	Tipo 3 No Compactas
Alas de ángulos sencillos y de ángulos dobles con separadores, en compresión; elementos comprimidos soportados a lo largo de uno solo de los bordes longitudinales.	---	---	$0.45 \sqrt{E/F_y}$
Atisadores de traves armados, soportados a lo largo de un solo borde longitudinal.	---	---	$0.56 \sqrt{E/F_y}$
Almas de secciones T	---	$0.38 \sqrt{E/F_y}$	$0.77 \sqrt{E/F_y}$
Patines de secciones I, H o T, en flexión	$0.32 \sqrt{E/F_y}$	$0.38 \sqrt{E/F_y}$	$0.58 \sqrt{E/F_y}$
Patines de secciones I o H, en compresión pura; placas que sobresalen de miembros comprimidos <sup>1</sup>	$0.58 \sqrt{E/F_y}$	$0.58 \sqrt{E/F_y}$	$0.58 \sqrt{E/F_y}$
Patines de canales	---	---	$0.58 \sqrt{E/F_y}$
Patines de secciones en cajón, laminadas o soldadas, en flexión; cubreplacas entre líneas de remaches, tornillos o soldaduras, atisadores soportados a lo largo de los dos bordes paralelos a la fuerza	$1.12 \sqrt{E/F_y}$	$1.12 \sqrt{E/F_y}$	$1.47 \sqrt{E/F_y}$
Almas de secciones I o H y placas de secciones en cajón, en compresión pura <sup>1</sup>	$1.47 \sqrt{E/F_y}$	$1.47 \sqrt{E/F_y}$	$1.47 \sqrt{E/F_y}$
Almas en flexión	$2.45 \sqrt{E/F_y}$	$3.71 \sqrt{E/F_y}$	$5.60 \sqrt{E/F_y}$
Almas flexocomprimidas <sup>2</sup>	$2.45 \sqrt{\frac{E}{F_y} \left(1 - 0.4 \frac{P_u}{P_y}\right)}$	$3.75 \sqrt{\frac{E}{F_y} \left(1 - 0.6 \frac{P_u}{P_y}\right)}$	$5.6 \sqrt{\frac{E}{F_y} \left(1 - 0.74 \frac{P_u}{P_y}\right)}$
Secciones circulares huecas en compresión axial <sup>3</sup>	$0.065EF_y$	$0.090EF_y$	$0.115EF_y$
Secciones circulares huecas en flexión	$0.045EF_y$	$0.071EF_y$	$0.309EF_y$

<sup>1</sup> En miembros sometidos a compresión axial no existe la distinción basada en capacidad de rotación, por lo que los límites de almas y patines de perfiles comprimidos axialmente son los mismos para las secciones tipo 1 a 3;  
<sup>2</sup>  $P_u$  fuerza axial de diseño;  
<sup>3</sup> Ver sección 2.3.5.

Las secciones en las que se exceden los límites correspondientes a las tipo 3 son tipo 4.

Para que una sección clasifique en uno de los tipos, todos los elementos planos que la componen deben satisfacer las relaciones ancho/grueso propias de ese tipo. Las secciones tipo 4 (secciones esbeltas) tienen como estado límite de resistencia el pandeo local de alguno de los elementos planos que las componen.

**Ahora bien, determinaremos si la sección pertenece al tipo 3 o 4 revisando**

$$\lambda_w = d/t_w = 38.46 / 1.27 = 30.3834$$

$$\lambda_w = 30.3834$$

$$\lambda_r = 1.47 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$$\lambda_r = 1.47 \sqrt{\frac{2040000}{2530}} \quad \lambda_r = 1.47 \sqrt{806.3241}$$

$$\lambda_r = 28.39$$

$$\lambda_r = 28.39 < 30.2834$$

Como hemos demostrado, la relación ancho-grueso ( $\lambda_w$ ) supera la relación ancho-grueso máxima ( $\lambda_r$ ) definida para las secciones tipo 3 (no compactas) por lo tanto corresponde a la sección tipo 4 (esbeltas) lo cual nos lleva a cumplir condiciones adicionales.

### Secciones tipo 4 (esbeltas)

En la determinación de las propiedades geométricas necesarias para calcular la resistencia de diseño de miembros estructurales que contienen elementos planos comprimidos de relación ancho/grueso mayor que el límite correspondiente a secciones tipo 3, deben utilizarse anchos efectivos reducidos  $b_e$ , que se calculan como se indica en lo siguiente.

#### Anchos efectivos de elementos planos atiesados comprimidos uniformemente.

Los anchos efectivos,  $b_e$ , de elementos planos atiesados comprimidos uniformemente, se determinan con las expresiones:

$$b_e = b \quad \text{si } \lambda \leq 0.673$$

$$b_e = \rho b \quad \text{si } \lambda > 0.673$$

donde

$$\lambda = \frac{1.052}{\sqrt{k}} \left( \frac{b}{t} \right) \sqrt{\frac{f}{E}}$$

$$\rho = (1 - 0.22 / \lambda) / \lambda$$

$b$  = ancho total del elemento plano;

$t$  = grueso del elemento plano; y

$k$  = coeficiente de pandeo de placas igual a 4.0 para elementos atiesados soportados por un alma en cada borde longitudinal.

Para placas que formen parte de miembros en compresión  $f$  se toma igual a  $F_n$ , que es el esfuerzo crítico de pandeo nominal del miembro completo mediante:

$$F_n = \frac{F_y}{(1 + \lambda e^{2.8} - 0.15^{2.8})^{1/4}}$$

Donde

$\lambda_e = \sqrt{\frac{F_y}{F_e}}$  que es el parámetro de esbeltez de una columna que falla por torsión o flexo-torsión, y a su vez;

$F_e = \frac{\pi^2 E}{(KL/r)^2}$  que es el esfuerzo crítico de pandeo elástico por torsión.



Calculando  $F_e$

$$F_e = \frac{\pi^2 E}{(KL/r)^2} \quad F_e = \frac{(3.1416)^2 2040000}{(22.09)^2}$$

$$F_e = 41260.88$$

Calculando  $\lambda_e$

$$\lambda_e = \sqrt{\frac{F_y}{F_e}} \quad \lambda_e = \sqrt{\frac{2530}{41260.88}}$$

$$\lambda_e = 0.2476$$

Una vez obtenido  $\lambda_e$  calculamos  $F_n$

$$F_n = \frac{F_y}{(1 + \lambda_e^{2.8} - 0.15^{2.8})^{1/4}} \quad F_n = \frac{2530}{(1 + (0.2476)^{2.8} - 0.15^{2.8})^{1/4}}$$

$$F_n = 2503.06$$

Así, finalmente calculamos  $\lambda$ ,

$$\lambda = \frac{1.052}{\sqrt{k}} \left(\frac{b}{t}\right) \sqrt{\frac{f}{E}} \quad \lambda = \frac{1.052}{\sqrt{4}} \left(\frac{40}{1.27}\right) \sqrt{\frac{2503.06}{2040000}}$$

$$\lambda = 0.58 \quad \text{y con esto comprobamos el ancho efectivo} \quad b_e = b \quad \text{si } \lambda \leq 0.673$$

$$\lambda = 0.58 \leq 0.673$$

En este caso específico el ancho efectivo es igual al ancho del elemento plano, por lo tanto  $Q = 1$  pues el elemento en sí, controla el pandeo por flexión.

*(Se usará  $Q = 1$  en estructuras cuya resistencia a fuerzas laterales es suministrada al menos parcialmente por elementos o materiales diferentes de los especificados en la sección 5 "Factor de comportamiento sísmico" de las NTC para Diseño Sísmico del RCDF, a menos que se haga un estudio que demuestre, a satisfacción de la Administración, que se puede emplear un valor más alto que el que aquí se especifica; también en algunas estructuras de acero que se indican en las Normas correspondientes.)*

Método A.S.D. "Allowable Stress Design" (Diseño por Esfuerzos Permisibles).

Determinando  $C_c > KL/r$

(Relación de esbeltez de columnas que separa el pandeo elástico del inelástico)

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}} \quad C_c = \sqrt{\frac{2(3.1416)^2 (2040000)}{2530}}$$

$$C_c = 126.15$$

$$C_c = 126.15 > KL/r$$

$$C_c = 126.15 > 22.09$$

Determinando  $P_a$  mediante  $P_a = F_a A_g$  donde:

$$F_a = \frac{1 - \left[ \frac{Q \left( \frac{KL}{r} \right)^2}{2 C_c^2} \right] Q F_y}{\frac{5}{3} + \left[ \frac{3 \left( \frac{KL}{r} \right)}{8 C_c^2} \right] - \left[ \frac{\left( \frac{KL}{r} \right)^2}{8 C_c^3} \right]} \quad \text{siempre que } C_c > KL/r$$

Calculando  $F_a$

$$F_a = \frac{1 - \left[ \frac{Q \left( \frac{KL}{r} \right)^2}{2 C_c^2} \right] Q F_y}{\frac{5}{3} + \left[ \frac{3 \left( \frac{KL}{r} \right)}{8 C_c^2} \right] - \left[ \frac{\left( \frac{KL}{r} \right)^2}{8 C_c^3} \right]} \quad F_a = \frac{1 - \left[ \frac{1(22.09)^2}{2 (126.15)^2} \right] (1) (2530)}{\frac{5}{3} + \left[ \frac{3(22.09)}{8 (126.15)^2} \right] - \left[ \frac{(22.09)^2}{8 (126.15)^3} \right]}$$

$$F_a = 1072.90 \text{ Kg/cm}^2$$

Finalmente calculamos  $P_a$

$$P_a = F_a A_g \quad P_a = (1072.90 \text{ Kg/cm}^2) (196.7484 \text{ cm}^2) = 211091.35 \text{ kg} / 1000 = 211.09$$

$$P_a = 211.09 \text{ ton}$$

**Metodo L.R.F.D. "Load and Resistense Factor Design" (Diseño por Factor de Carga y Resistencia)**

**Determinamos  $\lambda_c < 1.5$  (parámetro de esbeltez mediana) mediante la expresión:**

$$\lambda_c = KL/r \sqrt{\frac{F_y}{\pi^2 E}}$$

$$\lambda_c = 0.2474$$

$$\lambda_c = 22.09 \sqrt{\frac{2530}{(3.1416)^2 2040000}}$$

$$\lambda_c = 0.2474 < 1.5$$

**una vez obtenido  $\lambda_c < 1.5$  obtenemos Fcr mediante:**

$$F_{cr} = (0.658^{\lambda_c^2}) F_y$$

$$F_{cr} = (0.658^{(0.0612)^2}) 2530 \text{ kg/cm}^2 = 2466 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_{cr} = 2466 \text{ kg/cm}^2$$

**Ahora calculamos Pn mediante**

$$P_n = F_{cr} A_g$$

$$P_n = (2466 \text{ kg/cm}^2)(196.7484 \text{ cm}^2) = 485181.5544 / 1000$$

$$P_n = 485.18 \text{ ton}$$

**Y finalmente calculamos Pu**

$$P_u = \Phi P_n$$

$$P_u = 0.85 (485.18) = 412.4 \text{ ton}$$

(Factor considerado de pandeo para una columna aislada)

$$P_u = 412.4 \text{ ton}$$

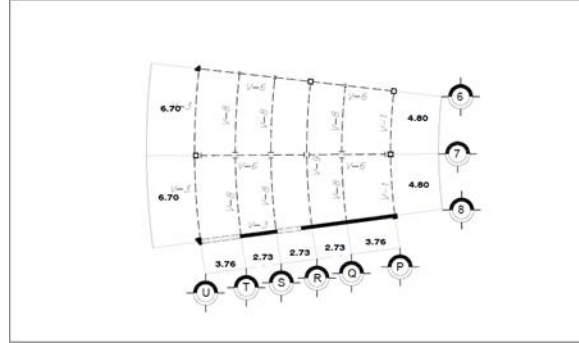
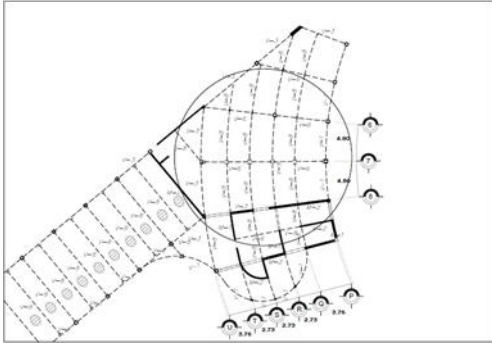
$$P_u = \Phi P_n$$

$$P_u = 0.90 (485.18) = 436.66 \text{ ton}$$

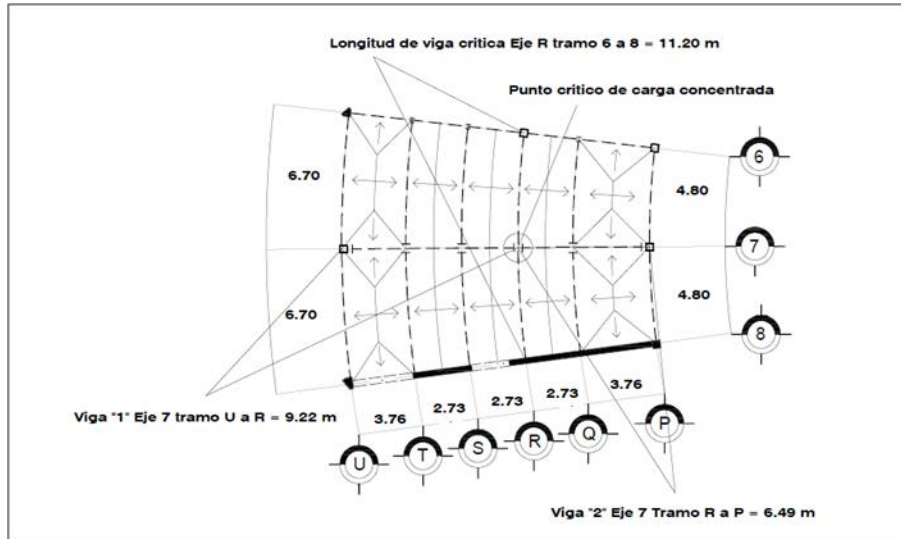
(Factor considerado de pandeo para miembros flexocomprimidos o columna )

$$P_u = 436.66 \text{ ton}$$

**Predimensionamiento de Vigas de acero IR (W) A529  $F_y = 2950 \text{ kg/cm}^2$ .**



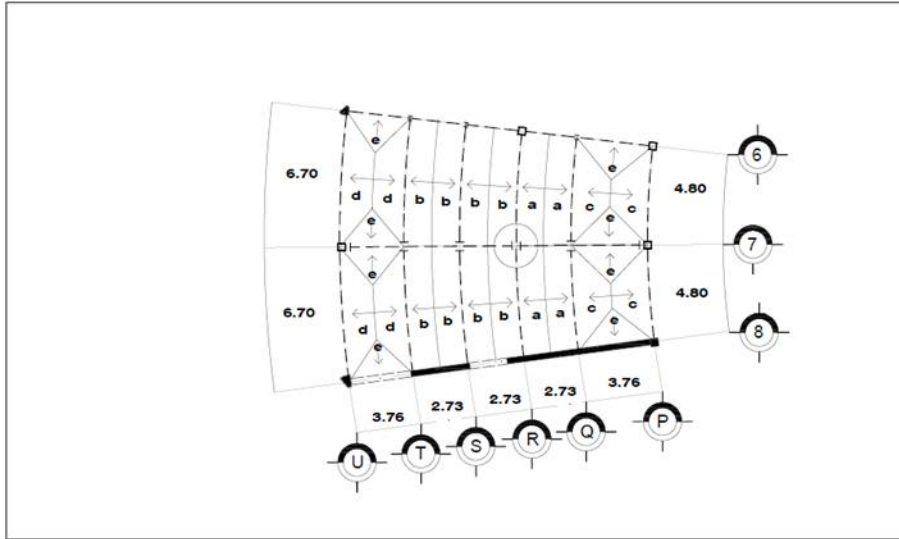
Dentro del proyecto, en la sala de usos múltiples (tramos Eje P/6-8 a Eje U/6-8), existe una viga transversal (Eje R tramo 6-8) que soporta dos vigas longitudinales (Eje 7 Tramo P-U), el siguiente calculo será realizado específicamente de esas vigas y las cargas que soportan de sus entrespisos exclusivamente.



Bien lo primero que haremos será considerar sus áreas tributarias y determinar la carga que recibe cada viga secundaria que es soportada por las vigas a calcular.

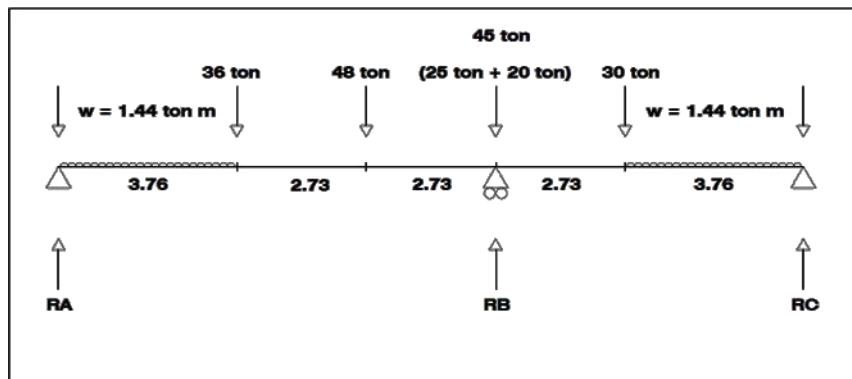
a	b	c	d	e
<p>2.73 m 5.20 m <math>a = 14.196 \text{ m}^2</math></p>	<p>2.73 m 6.15 m <math>a = 16.7895 \text{ m}^2</math></p>	<p>1.88 m 5.20 m <math>a = 6.2416 \text{ m}^2</math></p>	<p>1.88 m 6.15 m <math>a = 8.0276 \text{ m}^2</math></p>	<p>1.88 m 3.76 m <math>a = 3.5322 \text{ m}^2</math></p>
<b><math>W = a (w)</math></b>		<b><math>w = 1440 \text{ kg m} = 1.44 \text{ ton m}</math></b>		
<b><math>W = 20442.24 \text{ kg/m}^2</math></b>	<b><math>W = 24176.88 \text{ kg/m}^2</math></b>	<b><math>W = 8987.904 \text{ kg/m}^2</math></b>	<b><math>W = 11559.744 \text{ kg/m}^2</math></b>	<b><math>W = 5086.368 \text{ kg/m}^2</math></b>

Debido a la geometría semicircular y al constante cambio de los perímetros, decidí “cuadrarlas” promediando los anchos de los ejes perimetrales con el ancho de la viga crítica (Eje R tramo 6-8), de esa forma obtuve cuadrantes rectangulares más fáciles de manejar, al cuadrarlos obtenemos también un 2% de sobrecarga que nos compensa las áreas bajo la curva de los mismos ejes.



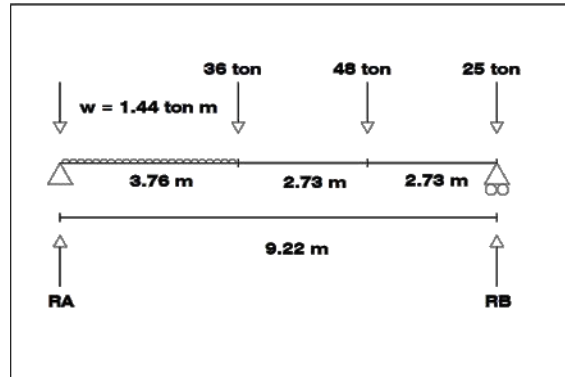
Mediante la suma de las cargas de las áreas tributarias que convergen en cada viga determinamos las cargas en la viga correspondiente al Eje 7 Tramo P-U

Calculo de vigas estáticas mediante diagramas de cuerpo libre



Como vimos anteriormente, la reacción Ra esta dada por una columna al igual que RC, sin embargo la reacción RB corresponde a la unión de ambas vigas formando un punto crítico de carga concentrada al transmitirlas al centro de la viga Eje R tramo 6-8, por lo que considero que calcularlas por separado será lo más adecuado, después restare el peso de las áreas tributarias actuantes en la viga crítica (Eje R tramo 6-8) y la calcularemos con la carga concentrada y la carga uniformemente repartida de dichas áreas tributarias.

A continuación procedemos a calcular la Viga "1" Eje 7 tramo U – R



**Suma de momentos en y**

$$\Sigma M_{Oy} = - [1.44 \text{ ton/m} (3.76 \text{ m})] 1.88 \text{ m} - 36 \text{ ton} (3.76 \text{ m}) - 48 \text{ ton} (6.49 \text{ m}) - 25 \text{ ton} (9.22 \text{ m}) + R_{B1} (9.22 \text{ m})$$

$$\Sigma M_{Oy} = (- 10.18 \text{ ton/m}) - (135.36 \text{ ton/m}) - (311.52 \text{ ton/m}) - (230.5 \text{ ton/m}) + R_{B1} (9.22 \text{ m})$$

$$\Sigma M_{Oy} = - 687.56 \text{ ton/m} + R_{B1} (9.22 \text{ m})$$

$$R_{B1} = \frac{- 687.56 \frac{\text{ton}}{\text{m}}}{9.22 \text{ m}}$$

$$R_{B1} = 75.57 \text{ ton}$$

**Suma de fuerzas en y**

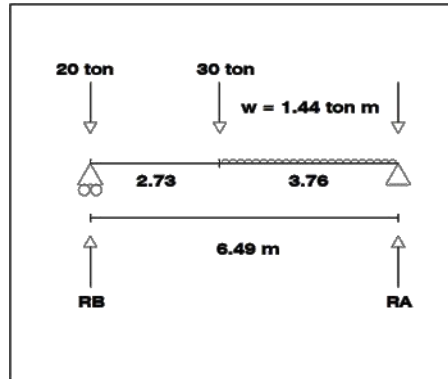
$$\Sigma F_y = - [1.44 \text{ ton/m} (3.76 \text{ m})] - 36 \text{ ton} - 48 \text{ ton} - 25 \text{ ton} + R_{B1}$$

$$\Sigma F_y = - 5.41 \text{ ton} - 36 \text{ ton} - 48 \text{ ton} - 25 \text{ ton} + R_{B1}$$

$$\Sigma F_y = - 114. 41 \text{ ton} + 75.57 \text{ ton} + R_{A1}$$

$$R_{A1} = 38.84 \text{ ton}$$

Posteriormente, procedemos igualmente con la viga "2" Eje 7 tramo R – P



**Suma de momentos en y**

$$\Sigma M_{Oy} = - [1.44 \text{ ton/m} (3.76 \text{ m})] 1.88 \text{ m} - 30 \text{ ton} (3.76 \text{ m}) - 20 \text{ ton} (6.49 \text{ m}) + R_{B2} (6.49 \text{ m})$$

$$\Sigma M_{Oy} = (- 10.18 \text{ ton/m}) - (112.8 \text{ ton/m}) - (129.8 \text{ ton/m}) + R_{B2} (6.49 \text{ m})$$

$$\Sigma M_{Oy} = - 252.78 \text{ ton/m} + R_{B2} (6.49 \text{ m})$$

$$R_{B2} = \frac{- 252.78 \frac{\text{ton}}{\text{m}}}{6.49 \text{ m}}$$

$$R_{B2} = 38.95 \text{ ton}$$

**Suma de fuerzas en y**

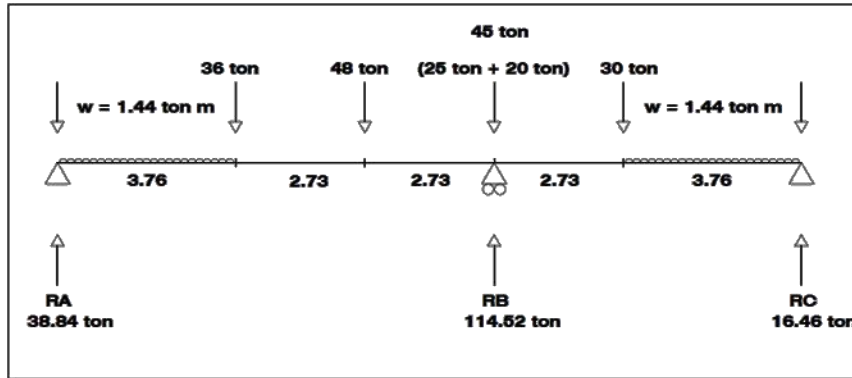
$$\Sigma F_y = - [1.44 \text{ ton/m} (3.76 \text{ m})] - 30 \text{ ton} - 20 \text{ ton} + R_{B2}$$

$$\Sigma F_y = - 5.41 \text{ ton} - 30 \text{ ton} - 20 \text{ ton} + R_{B2}$$

$$\Sigma F_y = - 55.41 \text{ ton} + 38.95 \text{ ton} + R_{A2}$$

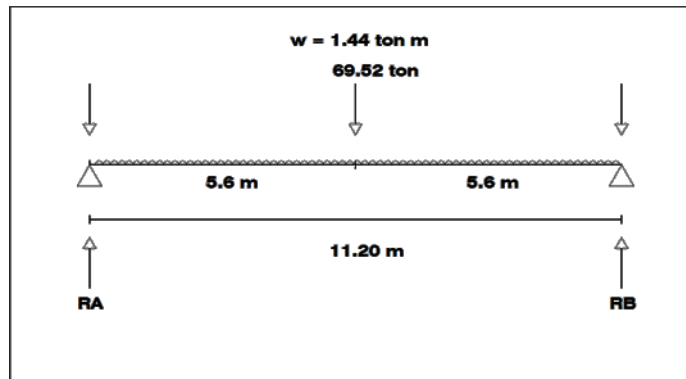
$$R_{A2} = 16.46 \text{ ton}$$

Quedando de la siguiente forma:



$$R_{Bt} = R_{B1} + R_{B2} - W_{\text{viga R tmo 6-8}} = 75.57 \text{ ton} + 38.95 \text{ ton} = 114.52 \text{ ton} - 45 \text{ ton} = \boxed{69.52 \text{ ton}}$$

Una vez que determinamos la carga puntual (sumando ambos lados) calculamos la viga con carga uniforme  $w = 1440 \text{ kg}\cdot\text{m}$  y carga puntual al centro de  $69.52 \text{ ton}$  totales.



Suma de momentos en y

$$\Sigma M_{Oy} = - [1.44 \text{ ton/m} (11.20 \text{ m})] 5.60 \text{ m} - 69.52 \text{ ton} (5.60 \text{ m}) + R_{B1} (11.20 \text{ m})$$

$$\Sigma M_{Oy} = (- 90.31 \text{ ton/m}) - (389.312 \text{ ton/m}) + R_{B1} (11.20 \text{ m})$$

$$\Sigma M_{Oy} = - 479.62 \text{ ton/m} + R_{B1} (11.20 \text{ m})$$

$$R_{B1} = \frac{- 479.62 \frac{\text{ton}}{\text{m}}}{11.20 \text{ m}}$$

$$\boxed{R_{B1} = 42.824 \text{ ton}}$$



**Suma de fuerzas en y**

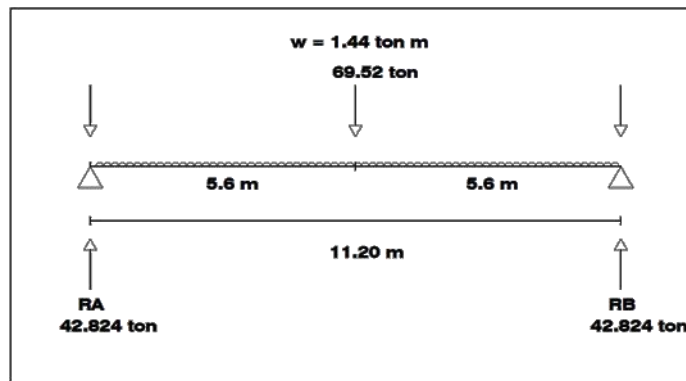
$$\Sigma F_y = - [1.44 \text{ ton/m} (11.20 \text{ m})] - 69.52 \text{ ton} + R_{B1}$$

$$\Sigma F_y = - 16.128 \text{ ton} - 69.52 \text{ ton} + R_{B1}$$

$$\Sigma F_y = - 85.648 \text{ ton} + 42.824 \text{ ton} + R_{A1}$$

$$R_{A1} = 42.824 \text{ ton}$$

Quedando de la siguiente manera:



**Calculo de momentos máximos  $M_{max}$**

**Calculando  $M_{max}$  en la carga uniforme**

$$M_{max} = \frac{wl^2}{8}$$

$$M_{max} = \frac{1440 \text{ kg} \cdot \text{m} (11.20 \text{ m})^2}{8}$$

$$M_{max} = \frac{180633.6}{8}$$

$$M_{max} = 22579.2 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

**Calculando  $M_{max}$  en la carga puntual**

$$M_{max} = \frac{PL}{4}$$

$$M_{max} = \frac{69520 \text{ kg} (11.20 \text{ m})}{4}$$

$$M_{max} = \frac{778624}{4}$$

$$M_{max} = 194656 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

**Ahora sumaremos los  $M_{max1}$  y  $M_{max2}$  para lograr  $M_{max \text{ total}}$  y predimensionaremos**

$$M_{max1} + M_{max2} = M_{max \text{ total}} \quad M_{max \text{ total}} = 22579.2 \text{ kg} \cdot \text{m} + 194656 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$M_{max \text{ total}} = 217235.2 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

**Calculando viga mediante**

$\sigma_{adm} = 0.90 F_y$  usando acero A529  $F_y = 2950 \text{ kg/cm}^2$   $\sigma_{adm} = 0.90(2950)$

$\sigma_{adm} = 2655 \text{ kg/cm}^2$

**Ahora calculamos la sección  $S_x$  mediante**

$\sigma_{adm} \geq \frac{M_{max\ total}}{S_x}$   $\sigma_{adm} \geq \frac{217235.2 \text{ kg} \cdot \text{m}}{S_x}$  despejando  $S_x \leq \frac{217235.2 \text{ kg} \cdot \text{m}}{\sigma_{adm}}$

$S_x \leq \frac{217235.2 \text{ kg} \cdot \text{m}}{2655 \text{ kg/cm}^2}$   $S_x \leq \frac{217235.2 \text{ kg} \cdot \text{m} (100 \frac{\text{cm}}{\text{m}})}{2655 \text{ kg/cm}^2}$

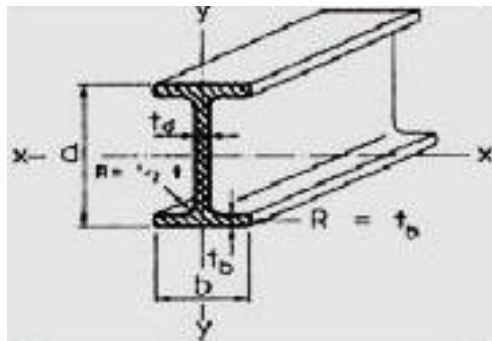
$S_x = 8182.11 \text{ cm}^3$

**Comprobando  $S_x$  mediante  $\sigma_{adm} \geq \frac{M_{max\ total}}{S_x}$**

$\sigma_{adm} \geq \frac{M_{max\ total}}{S_x}$  sustituyendo  $2655 \text{ kg/cm}^2 \geq \frac{217235.2 \text{ kg} \cdot \text{m}}{8182.11 \text{ cm}^3}$

$2655 \text{ kg/cm}^2 \geq 2655 \text{ kg/cm}^2$

Por todo lo anterior proponemos la viga IR (W) 460 x 384 con las siguientes especificaciones



mm x kg/m	in x lb/ft	d	bf	tw	tf	Sx
460 x 384	18 x 258	546	300	32.5	58.4	8420

La viga propuesta cumple con el predimensionamiento para este caso específico.

## INSTALACIONES

### ILUMINACIÓN

Como ejemplo de cálculo tomaremos la biblioteca, pues es el elemento más grande del Centro Social Popular.

#### Definiciones.

El **Luxe** (símbolo **lx**) es la unidad derivada del sistema internacional de unidades para la iluminancia o nivel de iluminación y equivale a un **lumen/ m<sup>2</sup>**. Se usa como medida de la intensidad luminosa, tomando en cuenta las diferentes longitudes de onda según la función de luminosidad, un modelo estándar de la sensibilidad a la luz del ojo humano.

El **Lumen** (símbolo **lm**) es la unidad derivada del sistema internacional de unidades para medir el flujo luminoso, una medida de la potencia luminosa percibida.

El flujo luminoso se diferencia del flujo radiante (la medida de la potencia total emitida) en el que el primero se ajusta teniendo en cuenta la sensibilidad variable del ojo humano a las diferentes longitudes de onda de la luz.

#### DATOS DE PROYECTO

Edificio Vertical 2do nivel	Centro Social Popular	Biblioteca
<b>Niveles optimos de iluminación según R.C.D.F.</b>		
<b>Exhibiciones</b>		
Centros de información	Salas de lectura	250 luxes
<b>Educación</b>		
Media Superior y Superior - Educación informal		300 luxes

El flujo luminoso necesario para un local o zona está definido por la siguiente expresión:

$$\Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{C_u \cdot C_m}$$

Donde:

$E_m$  = nivel de iluminación medio (en LUX)

$\Phi_T$  = flujo luminoso que un determinado local o zona necesita (en LÚMENES)

S = superficie a iluminar (en m<sup>2</sup>).

Este flujo luminoso se ve afectado por unos coeficientes de utilización (CU) y de mantenimiento (Cm), que se definen a continuación:

*Fu* = Factor de utilización. Es la relación entre el flujo luminoso recibido por un cuerpo y el flujo emitido por la fuente luminosa. Lo proporciona el fabricante de la luminaria.

*Fm* = Factor de mantenimiento. Es el cociente que indica el grado de conservación de una luminaria.

Para el cálculo de  $\Phi_T$  primero debemos definir las partes que conforman la ecuación.

### Dimensiones

Contamos con dos diferentes áreas para este cálculo, ya que la biblioteca cuenta con una franja central de 3.5 m de altura con dos niveles para la sala de lectura y el acervo y dos franjas perimetrales con una doble altura de 7.00 m totales que caen sobre el primer nivel de la biblioteca.

Las franjas perimetrales a su vez varían en su longitud, por lo que tomaremos la más corta y adecuaremos el cálculo para la longitud mayor y no al revés, esto con motivo de que la franja más larga está orientada hacia el norte por lo que sus cristales no están protegidos contra la incidencia del sol. Igual manera unificaremos criterio basándonos en la sala de lectura para calcular la iluminancia del acervo.

Al unificar las 4 diferentes áreas en solo dos criterios, podemos tener un juego de luces más atractivo, con iluminación directa al centro e indirecta o difusa en los extremos.

### Dimensiones de la franja central y acervo

$A_{\text{central}} = 27.36 \text{ m} \times 8.20 \text{ m}$	$A_{\text{central}} = 224.35 \text{ m}^2$
--	---

$A_{\text{acervo}} = 14.66 \text{ m} \times 15.20 / 2$	$A_{\text{acervo}} = 111.41 \text{ m}^2$
--	--

### Dimensiones de la franja perimetral

$A_{\text{periA}} = 27.36 \text{ m} \times 3.76 \text{ m}$	$A_{\text{periA}} = 102.87 \text{ m}^2$
--	---

$A_{\text{periB}} = 34.34 \text{ m} \times 3.76 \text{ m}$	$A_{\text{periB}} = 129.11 \text{ m}^2$
--	---

Tomaremos  $A_{\text{ptotal}} = A_{\text{periA}}$  (2) para lograr un mismo nivel de iluminación.

$A_{\text{ptotal}} = A_{\text{periA}} (2)$	$A_{\text{ptotal}} = 102.87 \text{ m}^2 (2)$	$A_{\text{ptotal}} = 205.74 \text{ m}^2$
--	--	--

### Determinación de altura de plano de trabajo

Considerando la actividad a realizar en la biblioteca (lectura y redacción) consideraremos la altura de plano de trabajo fija con la mesa de trabajo existente, es decir, a 0.85 cm arriba del N.P.T. de la biblioteca en ambos pisos.

Locales con iluminación <b>directa, semidirecta y difusa</b>	Mínimo: $h = \frac{2}{3} \cdot (H - h')$	Óptimo: $h = \frac{4}{5} \cdot (H - h')$
Locales con iluminación <b>indirecta</b>	$d' \approx \frac{1}{5} \cdot (H - h')$	$h \approx \frac{3}{4} \cdot (H - h')$

Donde

H es la altura del local

h es la altura entre el plano de las luminarias y el plano de trabajo,

h' es la altura entre el suelo y el plano de trabajo

d' es la altura entre el plano de las luminarias y el techo

En ambos casos, utilizaremos la ecuación para locales de iluminación directa nivel óptimo

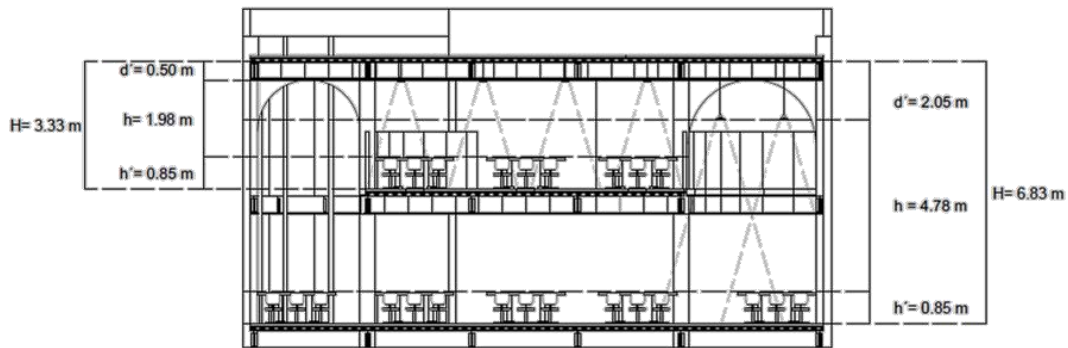
Franja central

$$h = \frac{4}{5} (H - h') \quad h = \frac{4}{5} (3.33 \text{ m} - 0.85 \text{ m}) \quad h = \frac{4}{5} (2.48) \quad \boxed{h = 1.96 \text{ m}}$$

Franja perimetral

$$h = \frac{4}{5} (H - h') \quad h = \frac{4}{5} (6.83 \text{ m} - 0.85 \text{ m}) \quad h = \frac{4}{5} (5.98) \quad \boxed{h = 4.78 \text{ m}}$$

Quedando de la siguiente manera:



**Calculo del indice del local (k)**

El índice del local es la relación promedio de la geometría del local para poder tabularnos en las tablas de factor de utilización. Esto se calcula mediante:

$$k_{\text{central}} = \frac{a(b)}{h(a+b)} \quad k = \frac{27.36(8.20)}{3.5(27.36 + 8.20)} \quad k = \frac{224.35}{124.46} \quad \boxed{k_{\text{central}} = 1.80}$$

$$k_{\text{peritotal}} = \frac{a(b)}{h(a+b)} \quad k = \frac{27.36[3.76(2)]}{7.00[27.36 + 3.76(2)]} \quad k = \frac{205.75}{244.84} \quad \boxed{k_{\text{peritotal}} = 0.84}$$

**Determinación de factor de utilización y de mantenimiento**

Una vez que determinamos k en ambas partes a iluminar determinamos sus niveles de reflexión de los materiales utilizados en el proyecto, posteriormente buscamos el factor de utilización en la tabla.

<b>Coeficientes de reflexión</b>		
	<b>Color</b>	<b>Factor de reflexión</b>
<b>Techo</b>	Blanco o muy claro	0.7
	claro	0.5
	medio	0.3
<b>Paredes</b>	claro	0.5
	medio	0.3
	oscuro	0.1
<b>Suelo</b>	claro	0.3
	oscuro	0.1

Consideremos un techo con plafón acústico color blanco, las paredes serán de cristal templado con película inastillable color humo y esmerilado según orientación y el piso será de porcelanato veteadado 60 x 60 a hueso color gris oscuro.

Con base en esos datos, podemos decir que al techo le corresponde un coeficiente de reflexión de 0.7 mientras que a las paredes uno de 0.5 y de 0.1 para el piso.

Con estos datos podemos concluir

Franja central

$$\boxed{k = 1.80 \quad \text{techo } 0.7 \quad \text{paredes } 0.5 \quad \text{piso } 0.1}$$

Franja perimetral

$$\boxed{k = 0.84 \quad \text{techo } 0.7 \quad \text{paredes } 0.5 \quad \text{piso } 0.1}$$

y con ello buscamos en la tabla de factor de utilización lo que nos corresponde en limites, como los valores no son exactos, tomamos los limites cercanos y los promediamos para obtener un valor absoluto.

## Utilisation factor table

Room Index k	Reflectances (%) for ceiling, walls and working plane (CIE)										
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00
	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10	0.00
0.60	0.50	0.48	0.48	0.47	0.46	0.40	0.37	0.34	0.34	0.32	0.27
0.80	0.61	0.57	0.58	0.56	0.54	0.49	0.45	0.42	0.41	0.39	0.33
1.00	0.69	0.64	0.65	0.63	0.61	0.56	0.51	0.48	0.47	0.44	0.38
1.25	0.77	0.70	0.72	0.70	0.67	0.62	0.57	0.54	0.52	0.49	0.42
1.50	0.82	0.75	0.77	0.74	0.71	0.67	0.61	0.58	0.55	0.53	0.45
2.00	0.90	0.81	0.85	0.81	0.77	0.73	0.66	0.64	0.60	0.58	0.49
2.50	0.96	0.84	0.89	0.84	0.80	0.77	0.70	0.68	0.63	0.61	0.52
3.00	0.99	0.87	0.93	0.87	0.82	0.80	0.72	0.70	0.65	0.63	0.53
4.00	1.04	0.90	0.96	0.90	0.85	0.83	0.75	0.73	0.67	0.66	0.54
5.00	1.06	0.91	0.99	0.92	0.87	0.85	0.76	0.75	0.68	0.67	0.55

Ceiling mounted

En la tabla de Factor de utilización (arriba) se encuentran los datos tabulados para factor 0.7, 0.5 y 0.1 pero con  $k = 0.80$  a  $k = 1.00$  para  $F_{\text{central}}$  y  $k = 1.50$  a  $k = 2.00$  para  $F_{\text{perimetral}}$ , en ambos casos, tomaremos los valores mostrados y los promediaremos para obtener un valor absoluto. Entonces:

$$F_{U_{\text{central}}} \quad k_{1.50} = 71 \text{ y } k_{2.00} = 77 \quad 71 + 77 = 148/2 = 74 \quad \boxed{F_{U_{\text{central}}} = 0.74}$$

$$F_{U_{\text{perimetral}}} \quad k_{0.80} = 54 \text{ y } k_{1.00} = 61 \quad 54 + 61 = 115/2 = 57.5 \quad \boxed{F_{U_{\text{perimetral}}} = 0.58}$$

### Factor de mantenimiento

Debido a que las lámparas se encuentran sometidas a cambios en el ambiente y la limpieza y cambio de las mismas, no tendrán siempre el mismo nivel de luminosidad, el factor de mantenimiento nos acerca más a la exposición lumínica real.

Nivel	Factor	Condición de la lámpara	Condición ambiental
Puro	1.0	Luminaria nueva	Limpieza muy frecuente
Limpio	0.8	Luminaria 6 meses	Limpieza frecuente
Sucio	0.6	Luminaria 1 año	Limpieza esporádica
Muy sucio	0.4	Luminaria + de 1 año	Limpieza nula

Considerando la luminosidad con condiciones de limpieza frecuente durante los primeros 6 meses de vida útil de la luminaria consideraremos para efectos de este cálculo un Factor de mantenimiento Limpio  $F_m = 0.8$

**Calculo de iluminancia media**

Toda vez q hemos calculado las partes de la ecuación procedemos

Franja central

$E_m = 250 \text{ luxes}$        $S = 224.45$        $F_u = 0.74$        $F_m = 0.8$

$\Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{F_u \cdot F_m}$        $\Phi_T = \frac{250 (224.45)}{0.74 (0.8)}$        $\Phi_T = \frac{56112.5}{0.592}$        $\Phi_T = 94784.63$

Franja perimetral

$E_m = 250 \text{ luxes}$        $S = 205.74$        $F_u = 0.58$        $F_m = 0.8$

$\Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{F_u \cdot F_m}$        $\Phi_T = \frac{250 (205.74)}{0.58 (0.8)}$        $\Phi_T = \frac{51435}{0.464}$        $\Phi_T = 110851.30$

**Calculo de lámparas necesarias.**

Una vez conocido el flujo luminoso total en ambas franjas calculamos el numero de lámparas a utilizar mediante la expresión:

Franja central

$NL = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L}$        $NL = \frac{94784.63}{1 \cdot 2100}$        $NL = 45.13 = 46$  (para redondear aun si no se acerca a cero)

Franja perimetral

$NL = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L}$        $NL = \frac{110851.30}{1 \cdot 2100}$        $NL = 52.78 = 53$  (para redondear aun si no se acerca a cero)

**Obtenido el número total de lámparas en cada área debemos acomodarlas para tener una iluminación correctamente repartida. Esto es mediante las expresiones:**

Franja central       $N_{\text{ancho}} = \text{Filas}$        $N_{\text{largo}} = \text{Columnas}$

$N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{N_{\text{total}}}{b} \cdot a}$        $N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{46}{27.36} \cdot 8.20}$        $N_{\text{ancho}} = \sqrt{13.78}$        $N_{\text{ancho}} = 3.71 = 4$

$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} \frac{b}{a}$        $N_{\text{largo}} = 3.71 \frac{27.36}{8.20}$        $N_{\text{largo}} = 3.71 (3.33)$        $N_{\text{largo}} = 12.37 = 12$

Franja perimetral

$N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{N_{\text{total}}}{b} \cdot a}$        $N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{53}{27.36} \cdot 7.52}$        $N_{\text{ancho}} = \sqrt{14.56}$        $N_{\text{ancho}} = 3.81 = 4$

$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} \frac{b}{a}$        $N_{\text{largo}} = 3.81 \frac{27.36}{7.52}$        $N_{\text{largo}} = 3.81 (3.63)$        $N_{\text{largo}} = 13.86 = 14$



Ahora que tenemos el número de filas y columnas dividiremos las áreas para acomodarlas correctamente acercándonos a la pared

Franja central

$$e_{\text{filas}} = 8.2/4 = 2.05 \text{ m} \qquad e_{\text{columnas}} = 27.36/12 = 2.28 \text{ m}$$

Franja perimetral

$$e_{\text{filas}} = 7.52/4 = 1.88 \text{ m} \qquad e_{\text{columnas}} = 27.36/14 = 1.95 \text{ m}$$

**con base en los cálculos anteriores revisaremos si los datos arrojados son correctos mediante la tabla**

tipo de luminaria	altura del local	distancia máxima entre luminarias
intensiva	> 10 m	$e \leq 1.2 \text{ h}$
extensiva	10 a 6 m	$e \leq 1.5 \text{ h}$
semiextensiva	6 a 4 m	
extensiva	$\leq 4 \text{ m}$	$e \leq 1.6 \text{ h}$

Franja central (extensiva  $\leq 4\text{m}$ ) 1.6 h

$$h = 1.96 \text{ m} \quad e_{\text{filas}} = 2.05 \text{ m} \quad 2.05 \leq 3.136 \qquad e_{\text{columnas}} = 2.28 \text{ m} \quad 2.28 \leq 3.14$$

Franja perimetral (extensiva 10 a 6 m) 1.5 h

$$h = 4.78 \text{ m} \quad e_{\text{filas}} = 1.88 \text{ m} \quad 2.05 \leq 7.17 \qquad e_{\text{columnas}} = 1.95 \text{ m} \quad 2.28 \leq 7.17$$

La distancia máxima entre luminarias es menor al límite, por lo tanto cumple con la norma.

**Finalmente comprobamos que los datos anteriores cumplan con el nivel de iluminancia media que nos da el R.C.D.F. mediante la expresión:**

$$E_m = \frac{NL \cdot n \cdot \Phi_L \cdot Fu \cdot Fm}{S} \geq E_{\text{R.C.D.F.}} \quad (\text{Centros de información - Salas de lectura - 250 luxes})$$

Franja central

$$E_m = \frac{NL \cdot n \cdot \Phi_L \cdot Fu \cdot Fm}{S} \geq 250 \text{ luxes} \quad E_m = \frac{46 \cdot 1 \cdot 2100 \cdot 0.74 \cdot 0.8}{224.35} \geq 250 \text{ luxes} \quad \boxed{E_m = 254.90}$$

Franja perimetral

$$E_m = \frac{NL \cdot n \cdot \Phi_L \cdot Fu \cdot Fm}{S} \geq 250 \text{ luxes} \quad E_m = \frac{53 \cdot 1 \cdot 2100 \cdot 0.58 \cdot 0.8}{205.74} \geq 250 \text{ luxes} \quad \boxed{E_m = 251.01}$$

$$\boxed{E_{m_{\text{central}}} = 254.90 \geq 250 \text{ luxes} \qquad E_{m_{\text{perimetral}}} = 251.01 \geq 250 \text{ luxes}}$$

Como se aprecia en los resultados, ambos cálculos son mayores a 250 luxes que es la iluminancia media que pide el R.C.D.F., por lo que concluimos que son correctos.

## HIDRAULICA

### Calculo de tinacos y cisterna

#### DATOS DE PROYECTO

<b>Edificio Vertical</b>	<b>2do nivel</b>	<b>Centro Social Popular / Biblioteca</b>	
<b>Centro Social Popular</b>			
<b>Aula de capacitación agrícola</b>		<b>50 usuarios</b>	
<b>Cursos</b>	<b>Aula "A"</b>	<b>22 usuarios (2)</b>	<b>44 usuarios</b>
	<b>Aula "B"</b>	<b>28 usuarios</b>	
<b>Biblioteca</b>		<b>120 usuarios</b>	
<b>Personal administrativo</b>		<b>8 usuarios</b>	<b>Total = 250 usuarios/día</b>

#### Calculo de dotación mínima.

Centros culturales y Sociales. 25 L / asistente / día

Salas de exhibición / Salas de lectura 10 L / asistente / día

25 L (125 usuarios) = 3125

10 L (125 usuarios) = 1250

Gasto total diario = 5000 L / día

El cálculo de cisterna corresponde a dos días mínimo del gasto total 5000 L (2)= 10000 L

Instalaciones contra incendio (bomberos) 5 L / m<sup>2</sup> / día

Area<sub>2do nivel</sub> = 1078.11 m<sup>2</sup> 5 L (1078.11 m<sub>2</sub>) / día = 5390.55 L / día = 5500 L / día

Total neto de cisterna (dos veces gasto total diario + instalaciones contra incendio)

2 (5000 L) + 5500 L = 15500 L

Se propone cisterna de 2.5 m x 2.5 m x 2.7 m = 16.875 m<sup>3</sup>, considerando 20 cm de separación entre el nivel de agua y el lecho bajo de losa tapa de cisterna para su protección.

Se proponen 2 tinacos de 2500 L marca Rotoplas o similar, colocados a 1.20 metros como mínimo sobre el N.P.T. de azotea para garantizar una correcta presión aun cuando los muebles sanitarios se encuentren en el 2do nivel.

### Calculo de diámetro de toma domiciliaria

El calculo de diámetro de toma domiciliaria esta dado respecto la expresión:

$$\begin{aligned} \text{Despejando} \quad Q_{\max} &= A(V) & Q_{\max} \cdot d &= \pi D^2 / 4 = xV \\ & & 4Q_{\max} &= d\pi D^2 (V) & D &= \sqrt{4Q_{\max} \cdot d / \pi V} \end{aligned}$$

Donde:

$Q_{\max} \cdot d$  = Gasto máximo diario en  $m^3 / \text{seg}$

D = diámetro de la toma en m

V = velocidad de la toma (1 a 2.5 m/seg)

Demanda diaria = 15500 L

**Calculamos el gasto medio diario  $Q_{\text{med}} = \text{Demanda diaria} / \text{dia (en segundos)}$**

$$Q_{\text{med}} = 15500 / 86400 \text{ seg} \quad \boxed{Q_{\text{med}} = 0.1838}$$

**Cálculo de gasto máximo diario mediante  $Q_{\max} \cdot d = Q_{\text{med}} \times 1.5$**

$$\boxed{Q_{\max} \cdot d = 0.1838 \times 1.5 = 0.2757 \text{ m}^3/\text{seg}}$$

**Ahora calculamos el diámetro de la toma mediante la ecuación inicial despejada:**

$$D = \sqrt{4Q_{\max} \cdot d / \pi V} \quad D = \sqrt{4(0.0002757 \text{ m}^3) / 3.1416 (1.00 \frac{\text{m}}{\text{s}})}$$

$$D = \sqrt{0.0011028 / 3.1416} \quad D = \sqrt{0.00035103216} \quad D = 0.0187$$

$$\boxed{D = 0.0187 \rightarrow 0.019 \rightarrow 19 \text{ mm (3/4")}}$$

Si consideramos que el edificio tiene 4 niveles y los promediamos con el diámetro de esta toma tenemos que el diámetro de la toma domiciliaria para el Edificio Vertical seria de.

$$\boxed{19 \text{ mm} \times 4 = 76 \text{ mm (3") aproximadamente}}$$

## **SANITARIA**

A cada mueble se le asigna un término llamado “unidad mueble”, el cual se define como la cantidad de agua necesaria que requiere cada aparato para su buen funcionamiento, en términos generales cada unidad mueble equivale a unos 4 a 5 litros por minuto. Este concepto se emplea para el diseño de las tuberías, ya que de acuerdo con el número de unidades muebles que se estimen será el diámetro de la tubería.

Sin embargo, para las tuberías sanitarias se utiliza la unidad de descarga, con esa medida específica podemos dimensionar los diámetros de tubería necesarios para el proyecto.

Mueble o grupo de muebles	numero de unidades de descarga	
	Particular	Publico
Lavabo	1	2
Wc	6	10
Regadera	2	4
Ducha	2	4
Mingitorio		5 a 10
Fregadero de cocina	2	
Cuarto de baño	8	
Dos o tres lavaderos	3	
Combinación lavadero - fregadero	3	

### **DATOS DE PROYECTO**

#### **EDIFICIO VERTICAL PLANTA BAJA**

<b>Sanitarios</b>			<b>u.d.</b>
<b>Mujeres</b>	<b>4 wc</b>	<b>2 lavabos</b>	<b>44</b>
<b>Hombres</b>	<b>1 mingitorio 3 wc</b>	<b>2 lavabos</b>	<b>44</b>
<b>Serv. Dental</b>		<b>3 lavabos</b>	<b>6</b>
<b>Serv. Medico</b>		<b>3 lavabos</b>	<b>6</b>
<b>Cocina</b>	<b>2 fregaderos 3 wc</b>	<b>3 lavabos</b>	<b>40</b>
<b>Aula de Usos Múltiples</b>		<b>3 lavabos</b>	<b>6</b>
		<b>total</b>	<b>146</b>

#### **EDIFICIO VERTICAL 1ER NIVEL**

<b>sanitarios (hombres y mujeres)</b>		<b>88</b>
<b>aula de manualidades</b>	<b>6 lavabos</b>	<b>12</b>
	<b>total</b>	<b>100</b>

<b>EDIFICIO VERTICAL 2DO NIVEL</b>	
sanitarios (hombres y mujeres)	<b>total 88</b>
<b>EDIFICIO VERTICAL 3ER NIVEL</b>	
sanitarios (hombres y mujeres)	<b>total 88</b>
<b>UNIDADES DE DESCARGA TOTALES DEL EDIFICIO VERTICAL 422</b>	

Toda vez que ya tenemos el cálculo de unidades de descarga por piso y totales del edificio procedemos a cotejar los datos con la siguiente tabla:

Diametro		Unidades de descarga	
pulgadas	mm	Por ramal	Por bajada
1 1/4	32	1	2
1 1/2	39	3	4
2	50	5	10
3	76	32	48
4	100	160	300
5	130	360	540
6	150	640	960
8	200	1200	2240
10	250	1800	3780
12	300	3900	6000

Considerando que el ramal con mayor cantidad de unidades de descarga es el de la P.B. con un total de 146, lo tomaremos de base, respecto la tabla 2 a dicha cantidad de unidades de descarga le corresponde un ramal de 4" (100 mm)

Mientras que la cantidad total de unidades de descarga es de 422 y será descargada hacia una sola bajada, respecto la tabla 2 le corresponde una bajada de 5" 130 mm pero como medida de prevención para evitar taponaduras usaremos el de 6" (150 mm).

**Conexión al ramal general (Albañal)**

Se entiende por albañales, los conductos cerrados que con diámetro y pendiente necesarios se construyan en los edificios para dar salida a toda clase de aguas servidas, el albañal debe tener igual o mayor diámetro que cualquier tubería de desagüe, el mínimo es de 4" (100 mm). Para facilitar la limpieza de los albañales, éstos estarán dotados de registros que se colocarán a distancia no mayor de diez metros. Los registros llevarán una cubierta que a la vez que se pueda remover con facilidad cierre ajustadamente.

Esta bajada deberá conectarse al ramal general (albañal) del proyecto mediante:

DIAMETRO MM	PENDIENTE EN %			
	0.5	1	2	4
50			21	26
64			24	31
75		20	27	36
100		180	216	250
150		700	840	1000
200	1400	1600	1920	2300
250	2500	2900	3500	4200
300	3900	4600	5600	6700

Nuevamente encontramos que el diámetro requerido para el ramal horizontal general corresponde a 6" (150 mm), igual que la bajada de aguas negras propuesta para el edificio y con una pendiente mínima de 1%.

Con esa información, podemos determinar las dimensiones de los registros y su separación máxima mediante:

PROFUNDIDAD	DIMENSIONES
HASTA DE UN METRO	0.40 X 0.60 METROS
DE 1.0 A 1.5 METROS	0.50 X 0.70 METROS
DE 1.5 A 1.8 METROS	0.60 X 0.80 METROS

DIAMETRO DEL TUBO MM	SEPARACION MAXIMA METROS
15	10
20	10
25	20
30	30

Considerando que a distancia más lejana para un registro y la conexión con el albañal municipal es de 90 metros consideraremos calcular el 1 % de pendiente para el correcto escurrimiento, lo que nos dejaría con  $90\text{ m} (1\%) = 90\text{ cm}$

Si consideramos únicamente el alivio y desalojo de las aguas residuales del edificio vertical, nos damos cuenta en la tabla 4 que necesitaremos un registro de 0.40 x 0.60 metros y hasta 1 metros de profundidad, más si consideramos además del Edificio Vertical, desalojar las del Gimnasio deportivo, muy seguramente necesitaríamos el siguiente, que es de 0.50 x 0.70 metros y hasta 1.50 metros de profundidad.

Como ya habíamos determinado, el diámetro del albañal es de 6" (150 mm), por lo que en la tabla 5 encontramos que para ese diámetro la separación máxima entre registros será de 10 metros.

Las bajadas pluviales deben tener un diámetro mínimo de 0.10 m por cada 100 m<sup>2</sup> o fracción de superficie de cubierta, techumbre o azotea; por lo que al tener  $1548.96\text{ m}^2 / 100\text{ m}^2 = 15.48 = 16$  bajadas de 100 mm repartidas entre las áreas tributarias.



A SAN JUAN TEPOSCOLULA

GASOLINERA  
PEMEX

CAMINO AL RANCHO DEL ARCON

"CENTRO CULTURAL  
Y DEPORTIVO EN  
SAN PEDRO Y SAN PABLO  
TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON  
MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO  
DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

PLANTA DE CONJUNTO

ASESORIA

ESCALA  
1:50

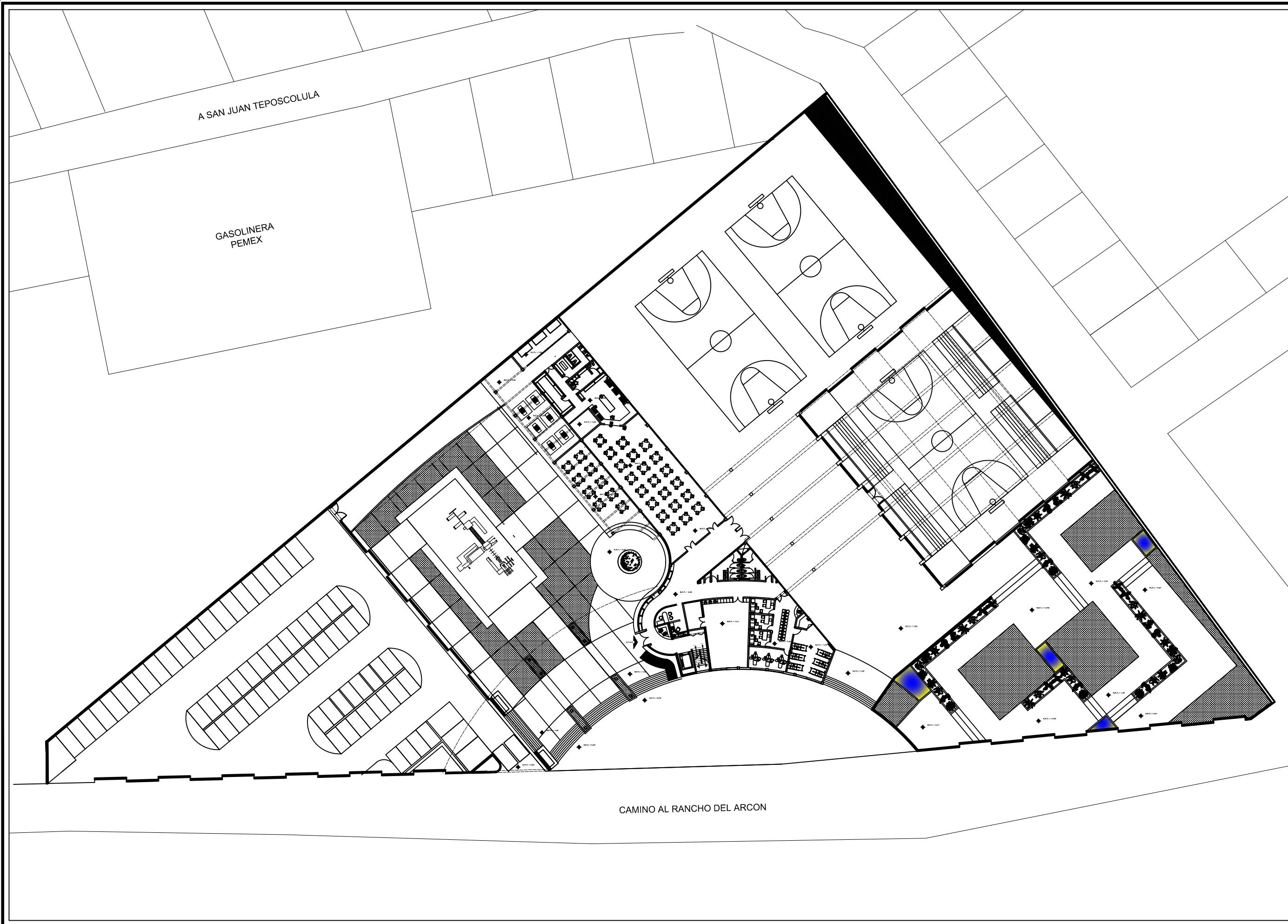
FECHA  
27 / MAYO / 2013

CLAVE  
A-01

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION





A SAN JUAN TEPOSCOLULA

GASOLINERA  
PEMEX

CAMINO AL RANCHO DEL ARCON

"CENTRO CULTURAL  
Y DEPORTIVO EN  
SAN PEDRO Y SAN PABLO  
TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON  
MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO  
DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

PLANTA ARQ. GENERAL

ASESORIA

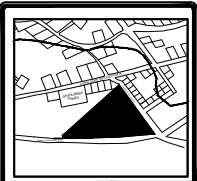
ESCALA  
1:50

FECHA  
27 / MAYO / 2013

CLAVE  
A-01

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION







A SAN JUAN TEPOSCOLULA

GASOLINERA  
PEMEX

CAMINO AL RANCHO DEL ARCON

"CENTRO CULTURAL  
Y DEPORTIVO EN  
SAN PEDRO Y SAN PABLO  
TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON  
MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO  
DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

PLANTA DE TECHOS

ASESORIA

ESCALA  
1:50

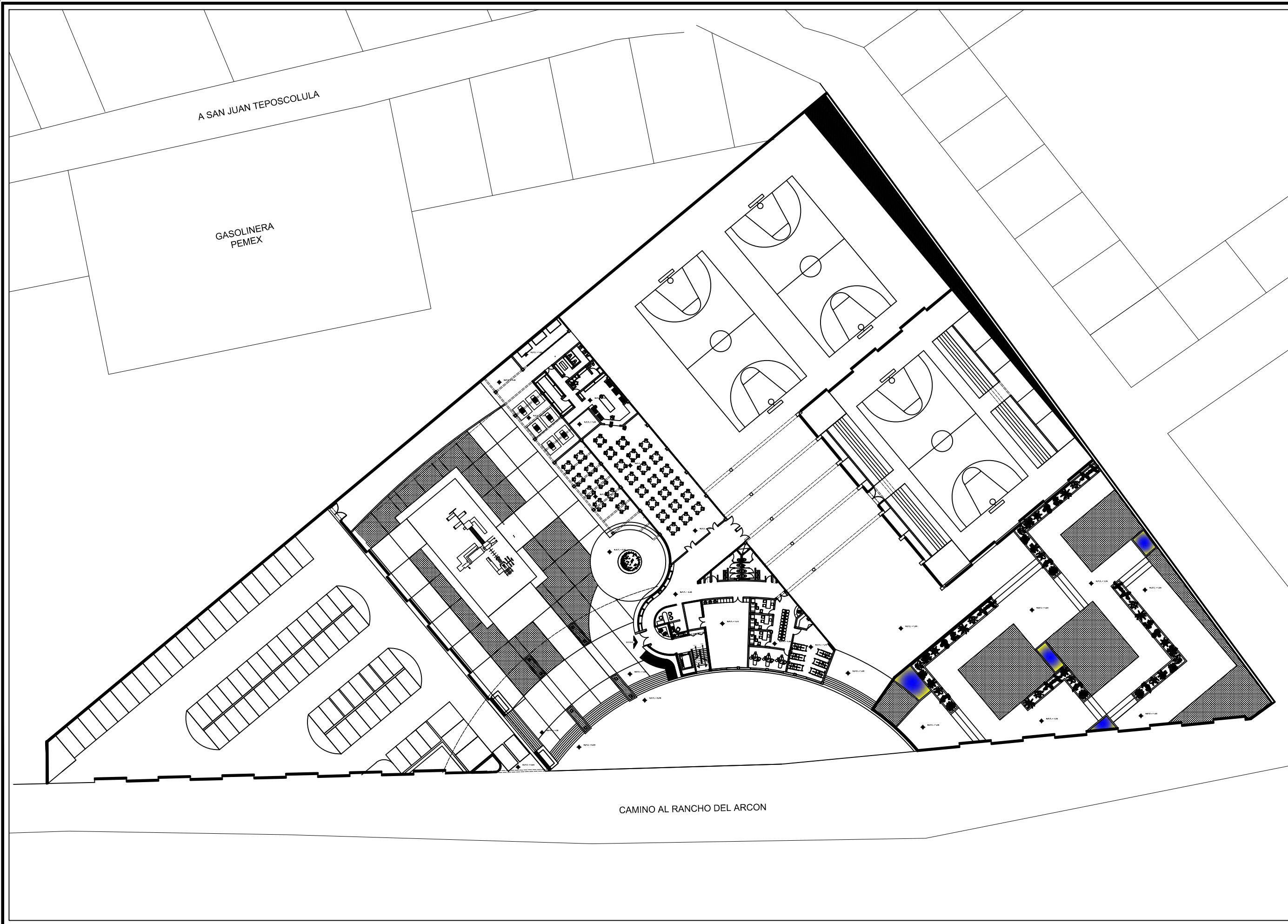
FECHA  
27 / MAYO / 2013

CLAVE  
A-01

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION





A SAN JUAN TEPOSCOLULA

GASOLINERA  
PEMEX

CAMINO AL RANCHO DEL ARCON

"CENTRO CULTURAL  
Y DEPORTIVO EN  
SAN PEDRO Y SAN PABLO  
TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON  
MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO  
DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

PLANTA ARQ. GENERAL

ASESORIA

ESCALA  
1:50

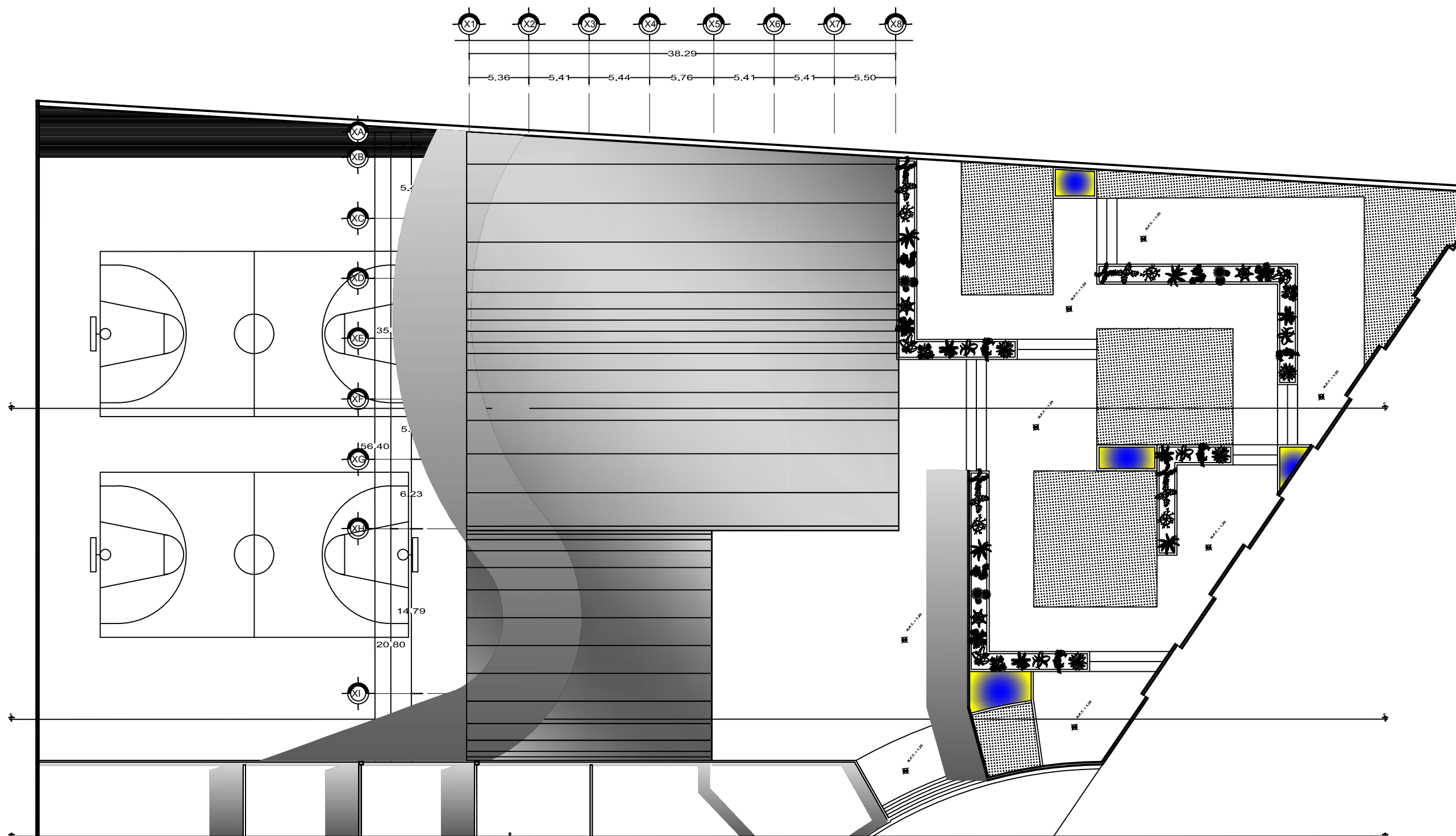
FECHA  
27 / MAYO / 2013

CLAVE  
A-01

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION





PLANTA DE TECHOS GIMNASIO Y PARQUE

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA: SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

PLANTA TECHOS GIMNASIO

ASESORIA

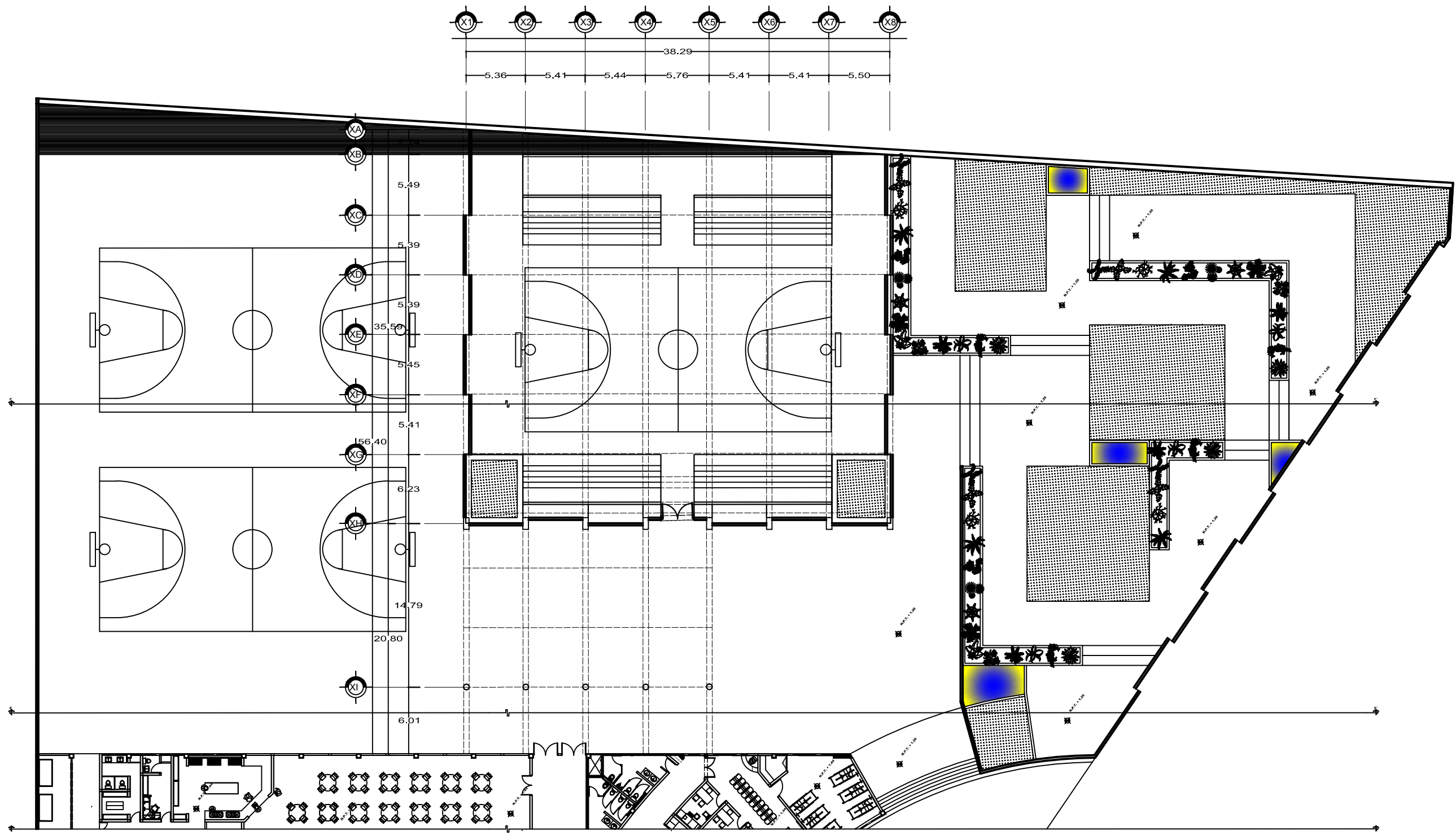
ESCALA 1:50

FECHA 27 / MAYO / 2013 CLAVE A-10

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION





PLANTA ARQUITECTONICA GIMNASIO

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA: SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

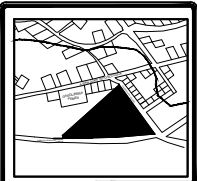
PLANTA ARQ. GIMNASIO

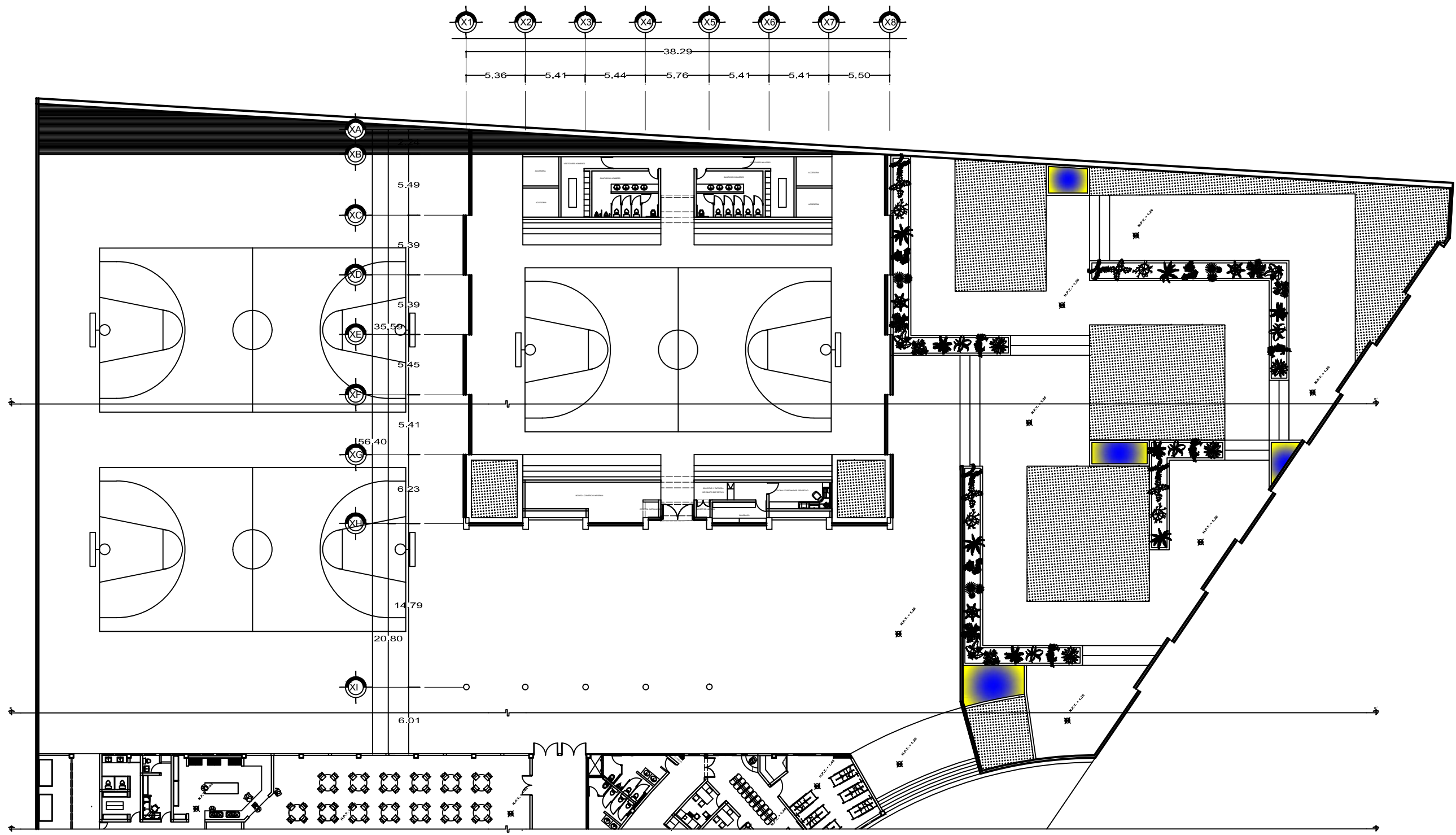
ASESORIA

ESCALA 1:50

FECHA 27 / MAYO / 2013 CLAVE A-11

ESCALA GRAFICA CROQUIS DE LOCALIZACION





PLANTA ARQUITECTONICA GIMNASIO

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA: SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

PLANTA ARQ. GIMNASIO

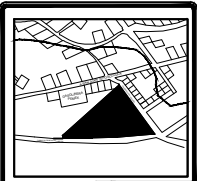
ASESORIA

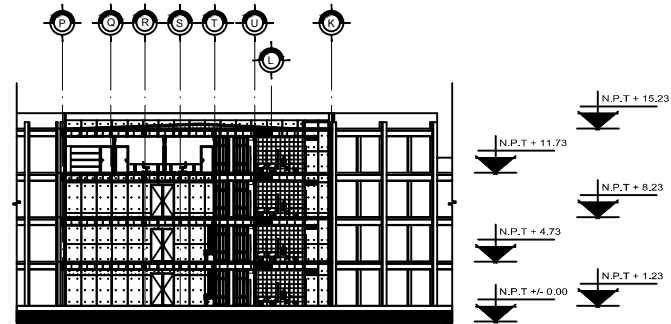
ESCALA 1:50

FECHA 27 / MAYO / 2013 CLAVE A-12

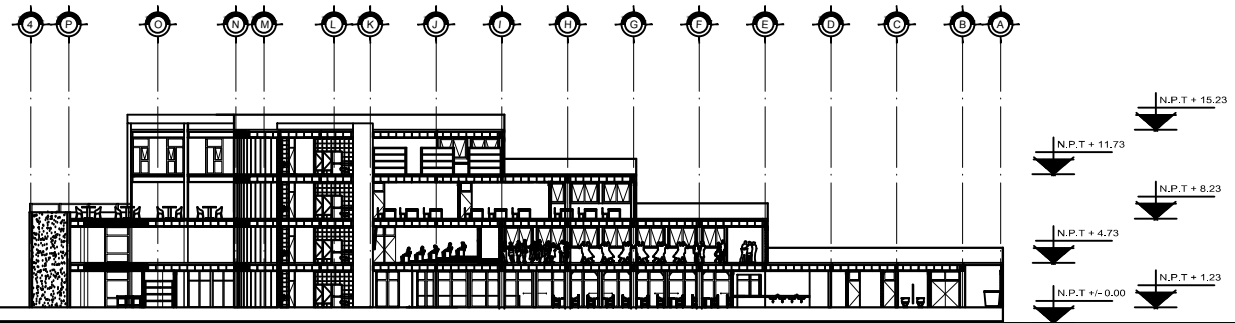
ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION

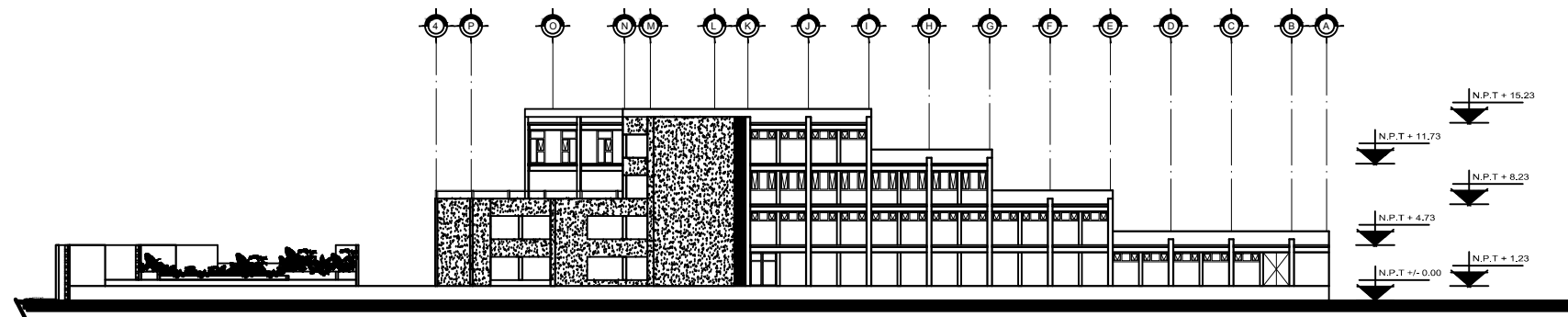




CORTE B , B'



CORTE A , A'



FACHADA ORIENTE

"CENTRO CULTURAL  
Y DEPORTIVO EN  
SAN PEDRO Y SAN PABLO  
TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON  
MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO  
DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

CORTES Y FACHADAS

ASESORÍA

ESCALA  
1:50

FECHA  
27 / MAYO / 2013

CLAVE  
A-06

ESCALA GRÁFICA

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



"CENTRO CULTURAL  
Y DEPORTIVO EN  
SAN PEDRO Y SAN PABLO  
TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON  
MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO  
DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

CORTES Y FACHADAS

ASESORÍA

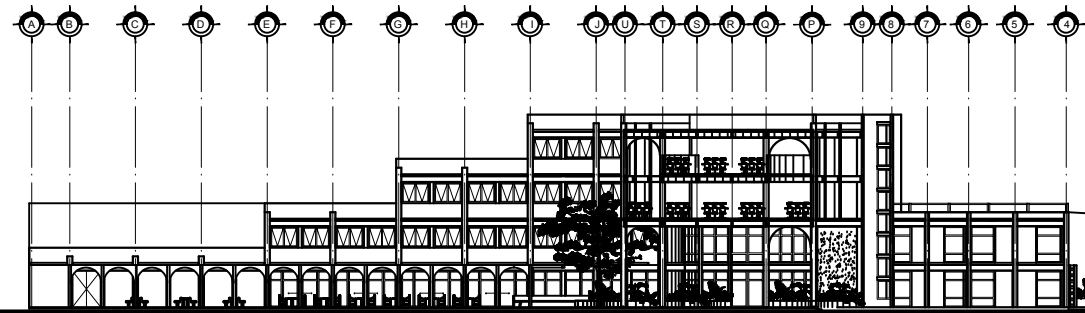
ESCALA  
1:50

FECHA  
27 / MAYO / 2013

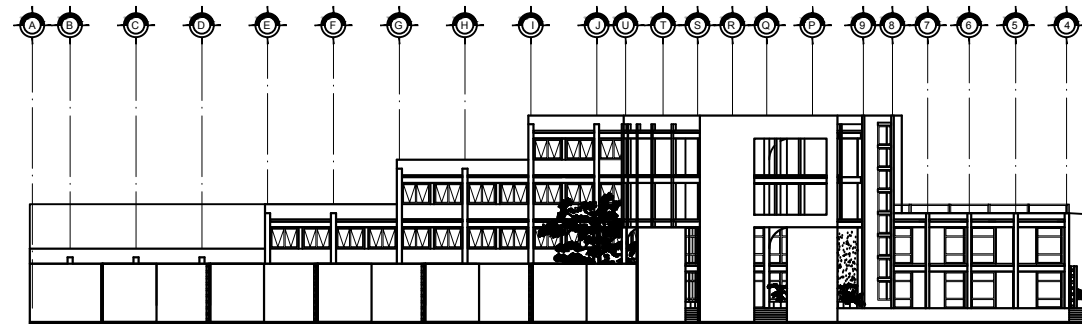
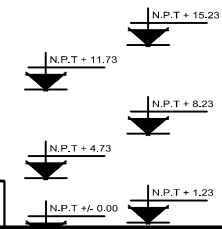
CLAVE  
A-07

ESCALA GRÁFICA

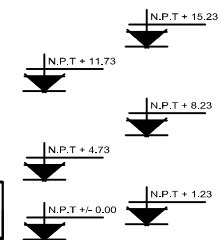
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

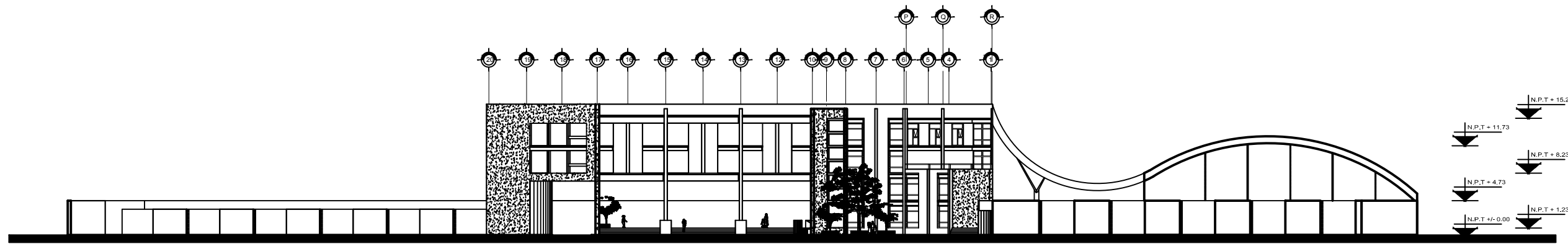


CORTE C , C'

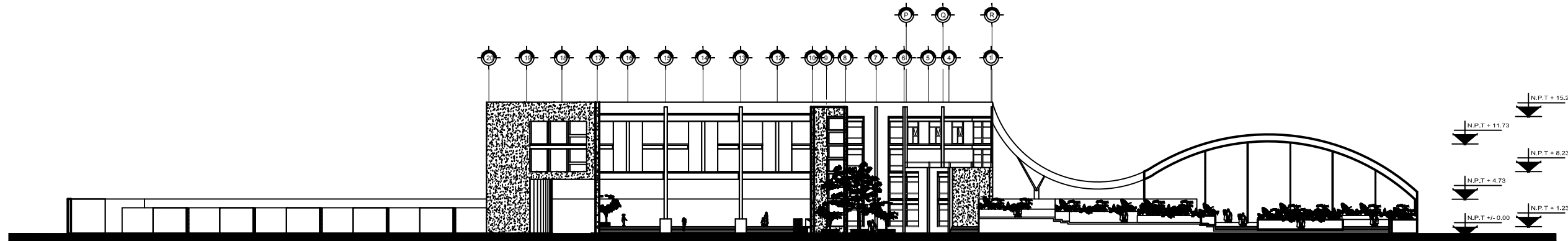


FACHADA PONIENTE

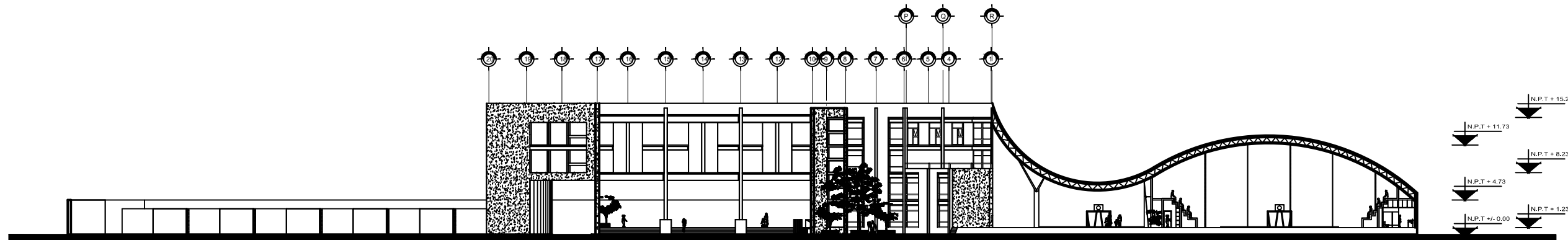




FACHADA PRINCIPAL



FACHADA PRINCIPAL VISTA INTERIOR PARQUE



FACHADA PRINCIPAL VISTA INTERIOR GIMNASIO

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

CORTES Y FACHADAS

ASESORIA

ESCALA 1:50

FECHA 27 / MAYO / 2013 CLAVE A-08

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION





"CENTRO CULTURAL  
Y DEPORTIVO EN  
SAN PEDRO Y SAN PABLO  
TEPOSOLCULA, OAX."

TALLER RAMON  
MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO  
DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

PLANTA DE TECHOS

ASESORÍA

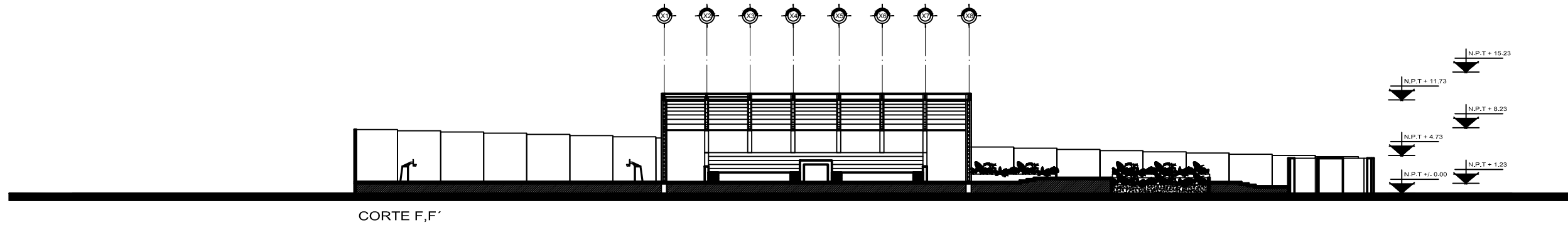
ESCALA  
1:50

FECHA  
27 / MAYO / 2013

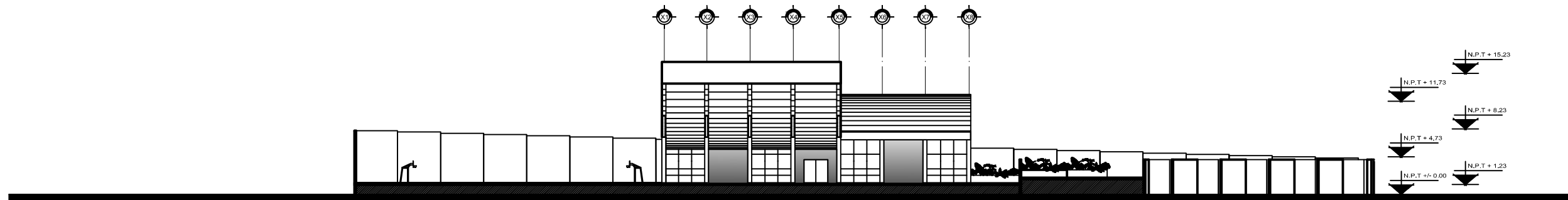
CLAVE  
A-09

ESCALA GRÁFICA

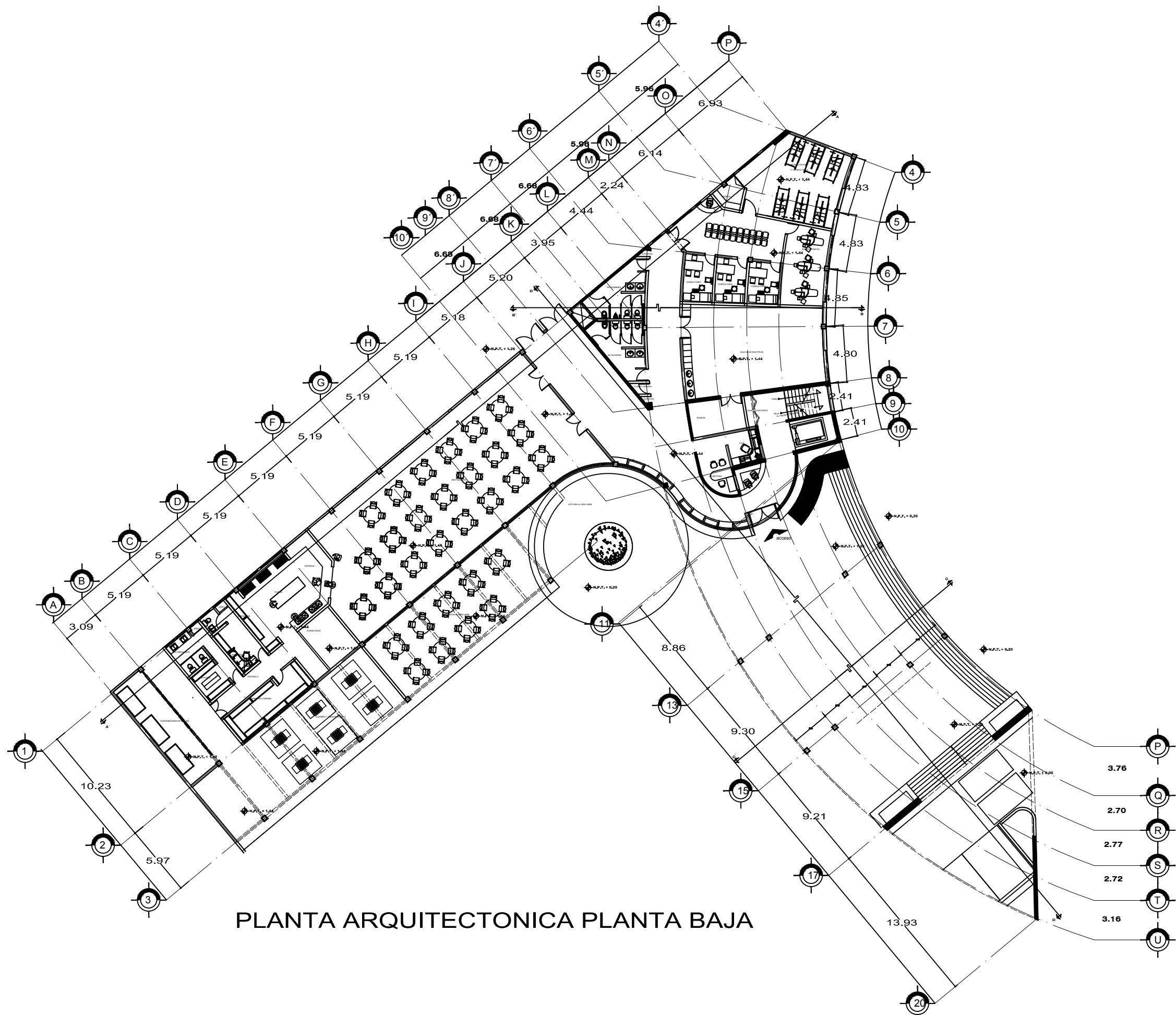
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



CORTE F, F'



CORTE E, E' (FACHADA PRINCIPAL GIMNASIO Y VISTA INTERIOR PARQUE)



PLANTA ARQUITECTONICA PLANTA BAJA

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA: SEMINARIO DE TITULACION II

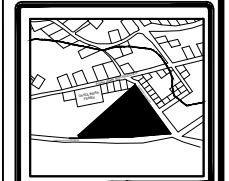
BARRERA ROMERO RUBEN

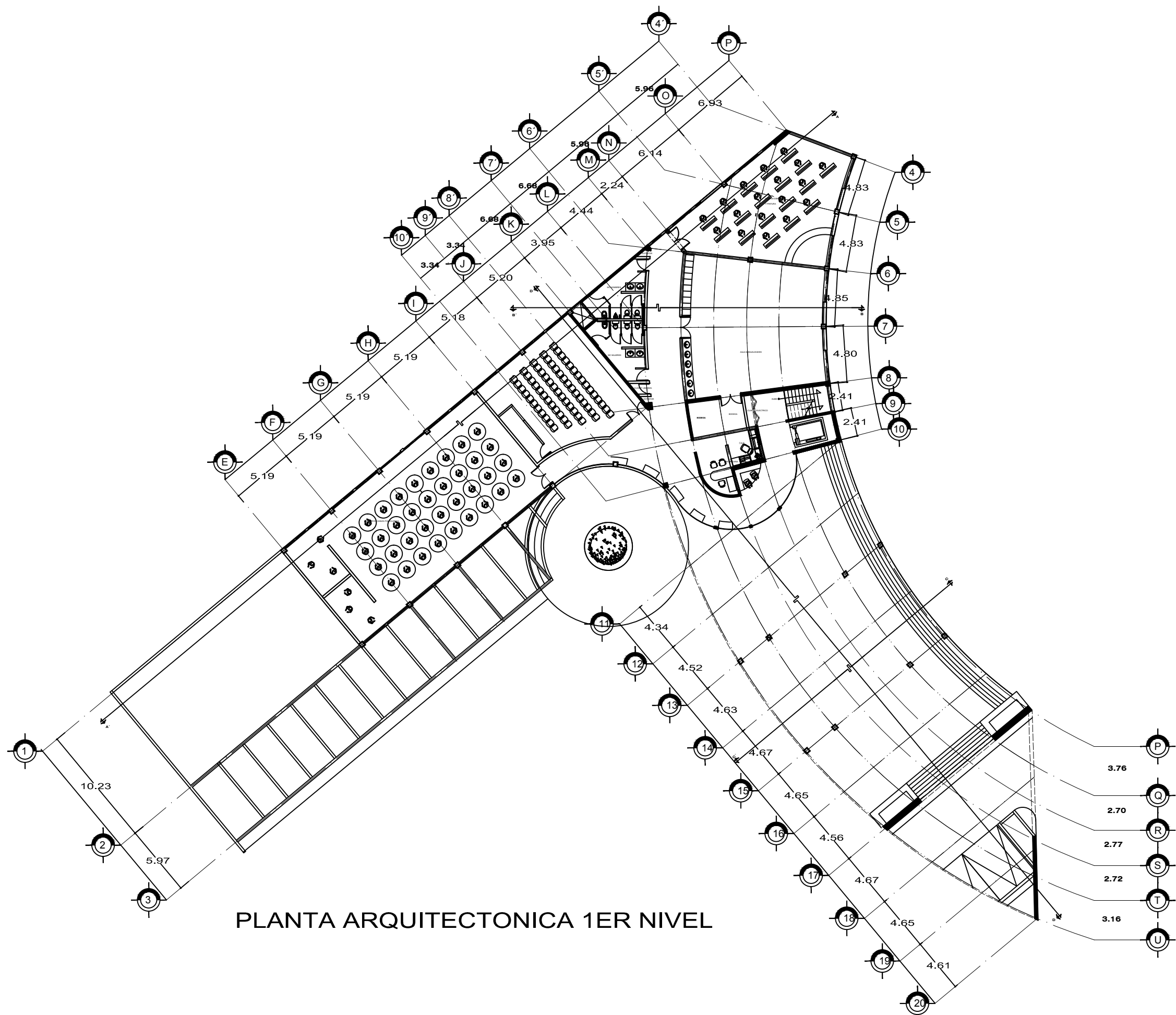
PLANTA ARQ. P.B.

ESCALA 1:50

FECHA 27 / MAYO / 2013 CLAVE A-01

ESCALA GRAFICA CROQUIS DE LOCALIZACION





PLANTA ARQUITECTONICA 1ER NIVEL

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA: SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

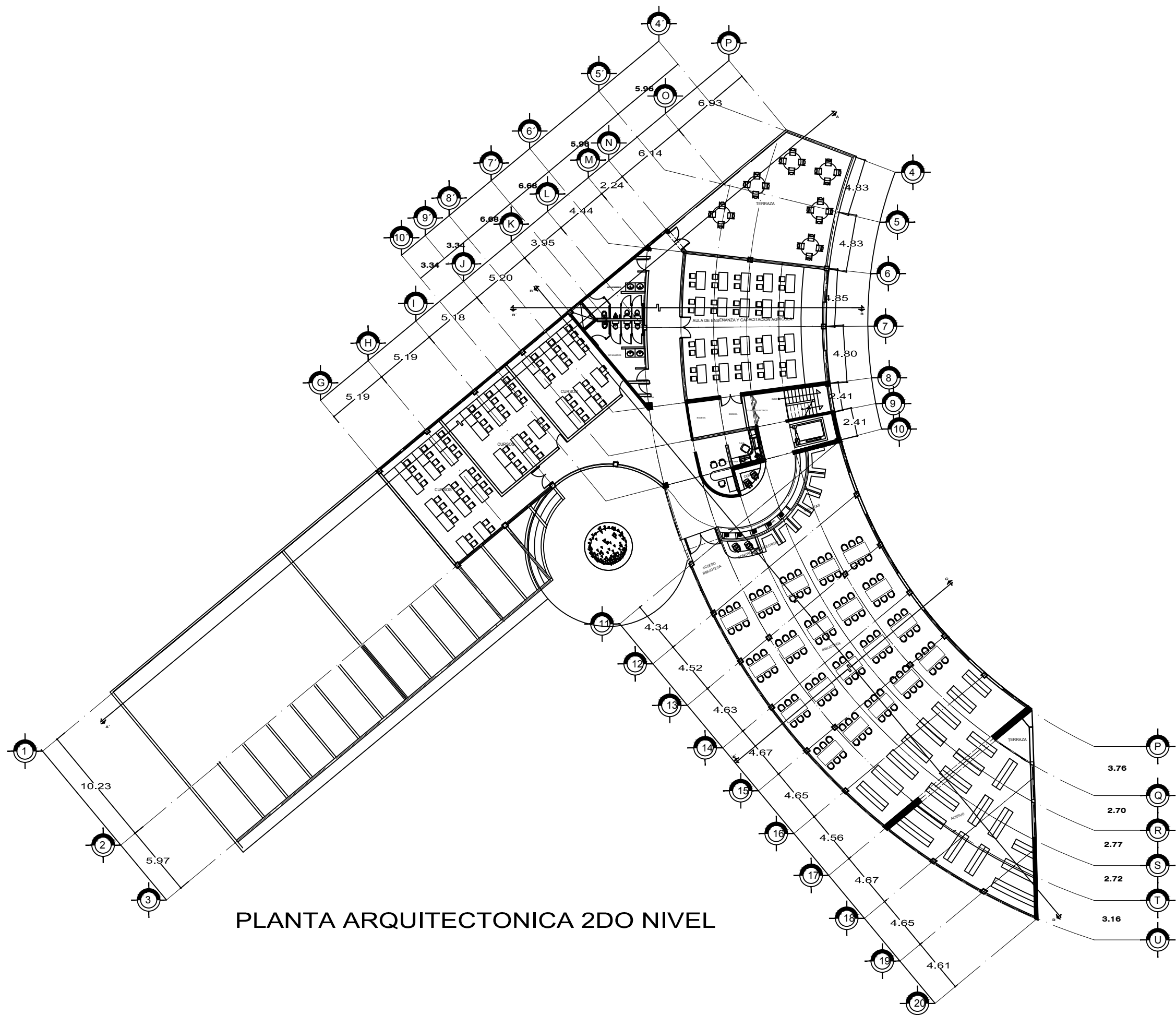
PLANTA ARQ. 1er NIVEL

ESCALA 1:50

FECHA 27 / MAYO / 2013 CLAVE A-02

ESCALA GRAFICA CROQUIS DE LOCALIZACION





PLANTA ARQUITECTONICA 2DO NIVEL

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO DE TITULACION II

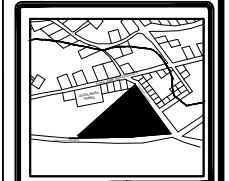
BARRERA ROMERO RUBEN

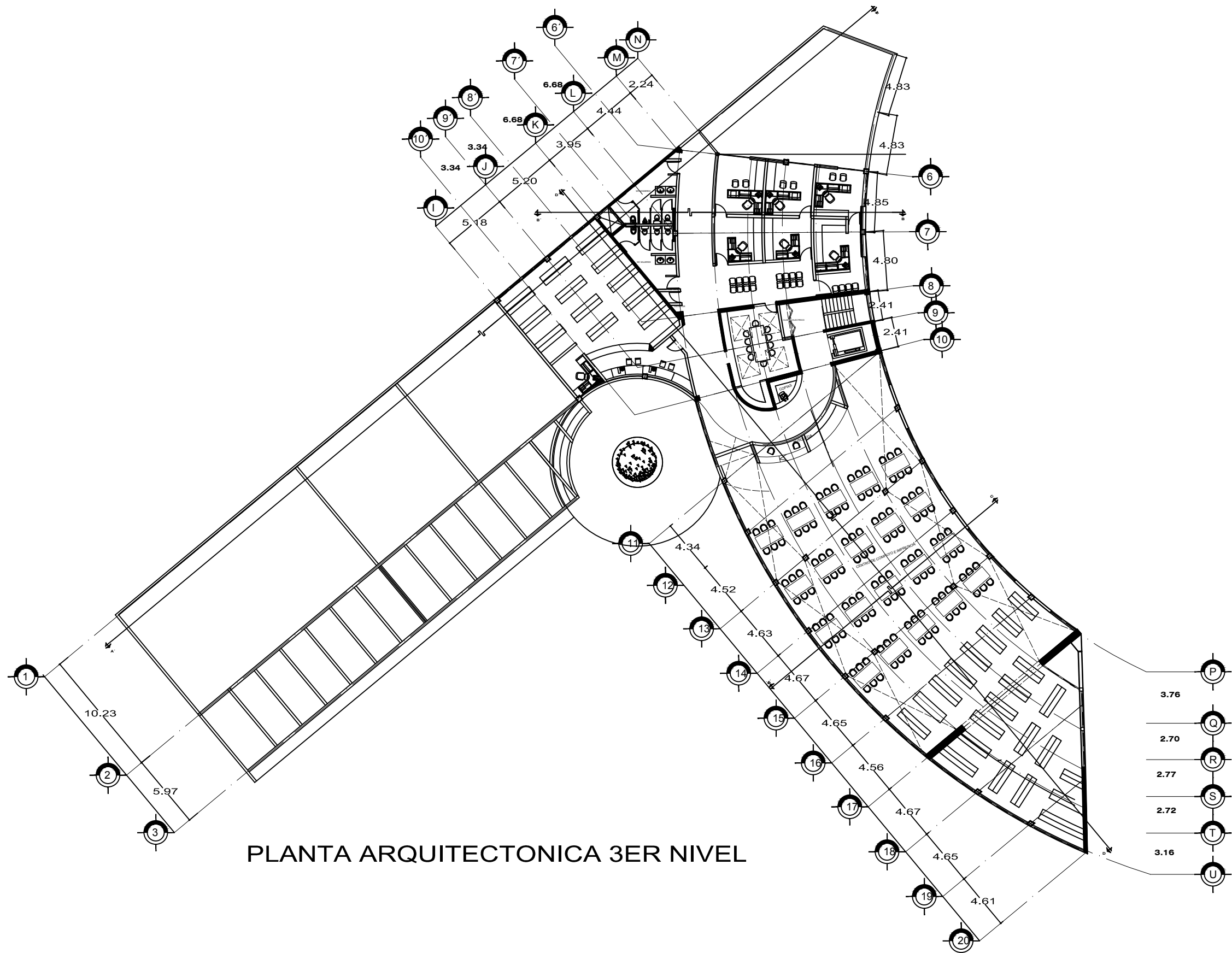
PLANTA ARQ. 2DO NIVEL

ESCALA 1:50

FECHA 27 / MAYO / 2013  
CLAVE A-04

ESCALA GRAFICA  
CROQUIS DE LOCALIZACION





PLANTA ARQUITECTONICA 3ER NIVEL

"CENTRO CULTURAL  
Y DEPORTIVO EN  
SAN PEDRO Y SAN PABLO  
TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON  
MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO  
DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

PLANTA ARQ. 3er NIVEL

ESCALA  
1:50

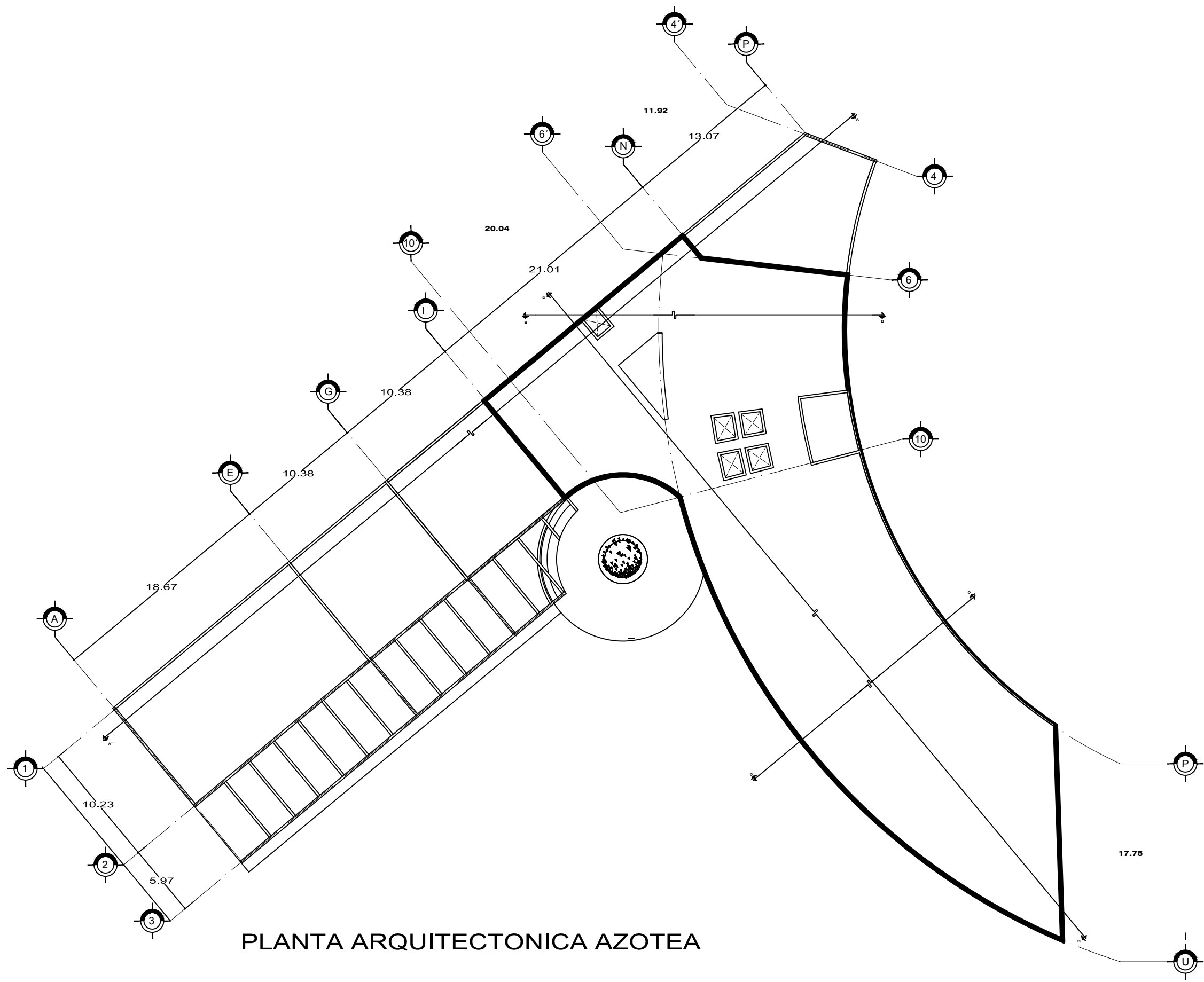
FECHA  
27 / MAYO / 2013

CLAVE  
A-03

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION





PLANTA ARQUITECTONICA AZOTEA

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA: SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

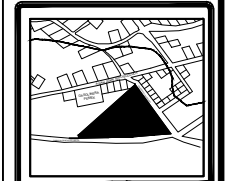
PLANTA DE AZOTEA

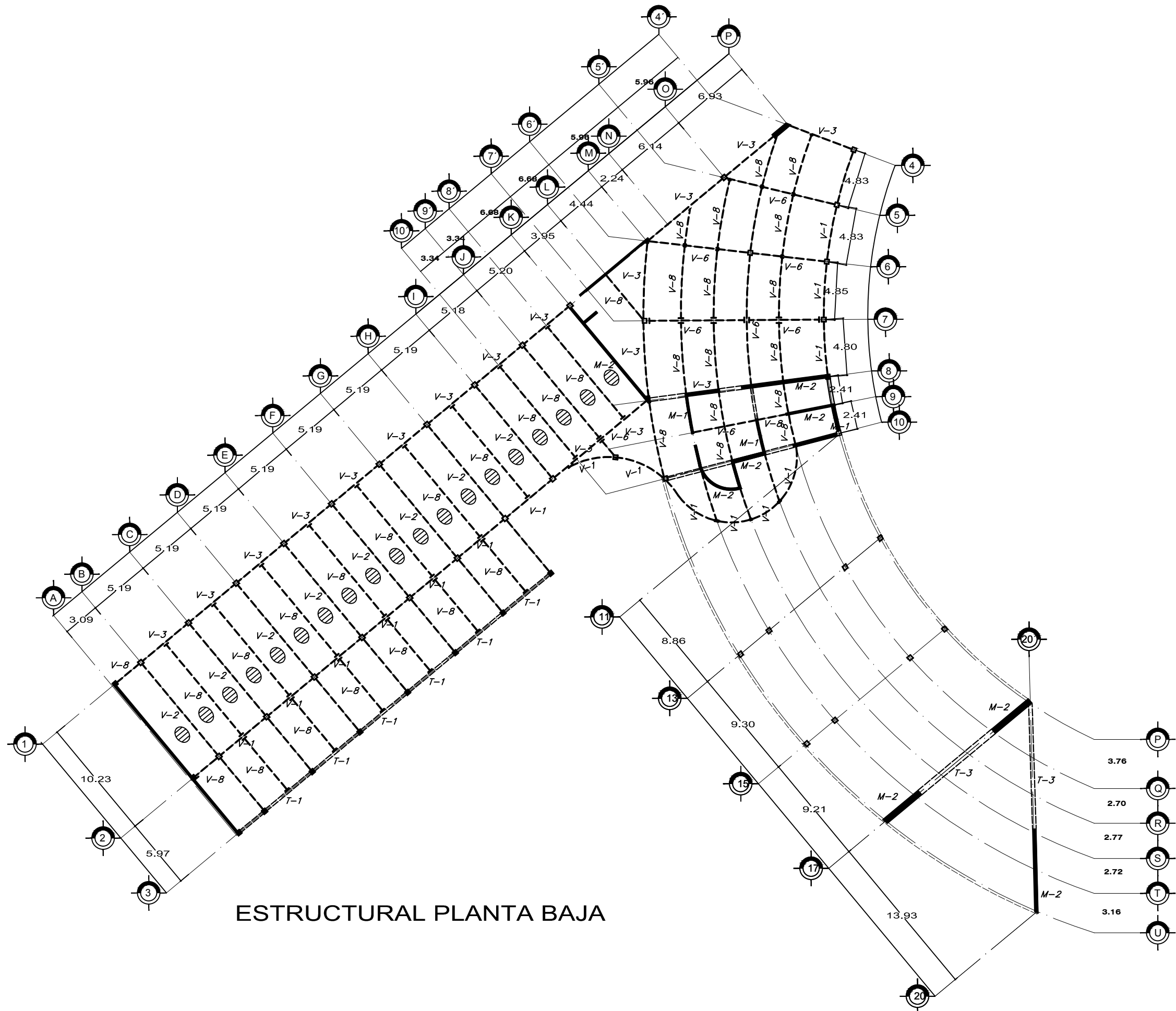
ESCALA 1:50

FECHA 27 / MAYO / 2013 CLAVE A-05

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION





ESTRUCTURAL PLANTA BAJA

"CENTRO CULTURAL  
Y DEPORTIVO EN  
SAN PEDRO Y SAN PABLO  
TEPOSOLULA, OAX."

TALLER RAMON  
MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO  
DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

ESTRUCTURAL P.B.

ESCALA  
1:50

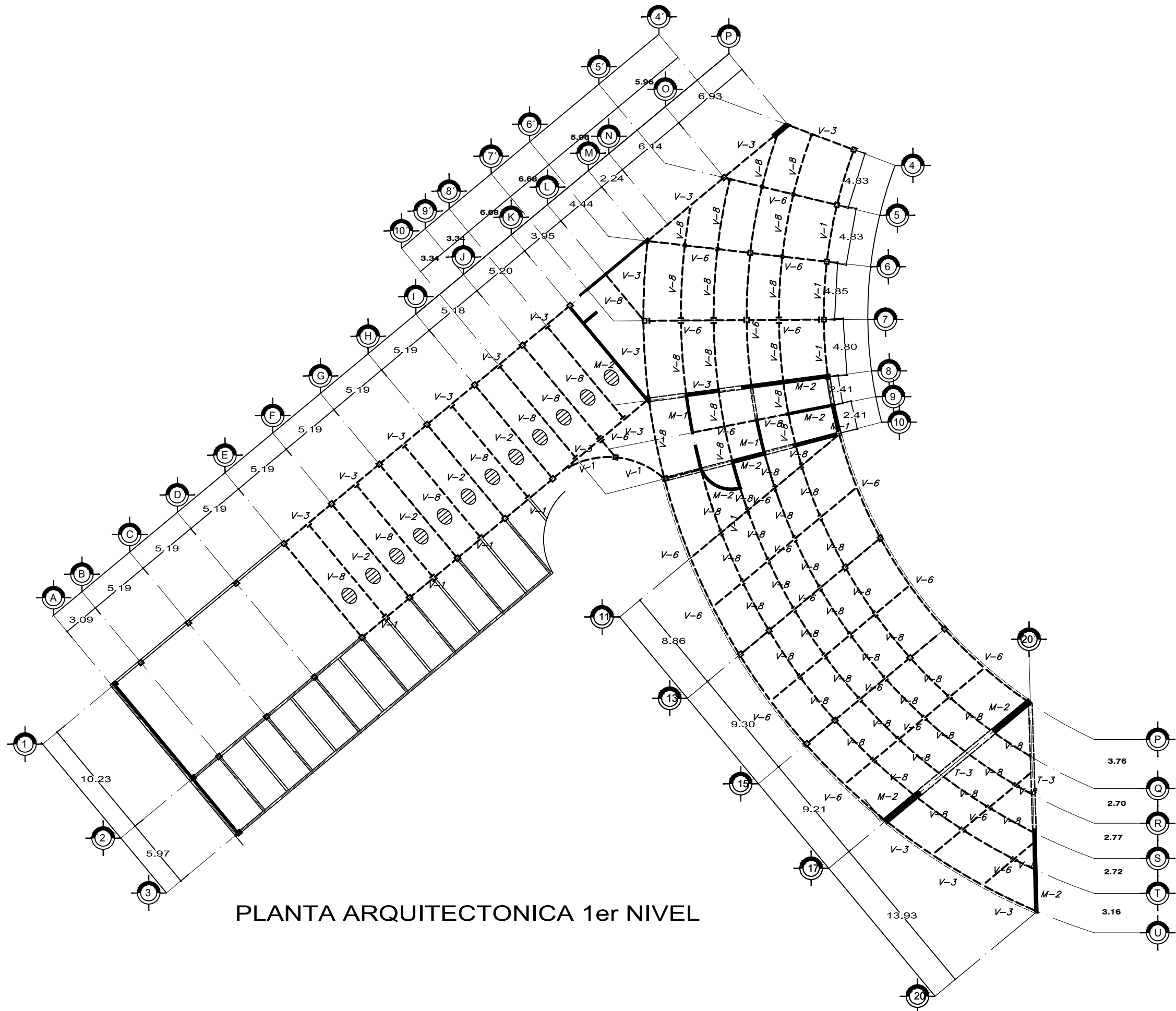
FECHA  
06 / MAYO / 2013

CLAVE  
E-01

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION





PLANTA ARQUITECTONICA 1er NIVEL

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA: SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

ESTRUCTURAL 1er NIVEL

ESCALA 1:50

FECHA 06 / MAYO / 2013

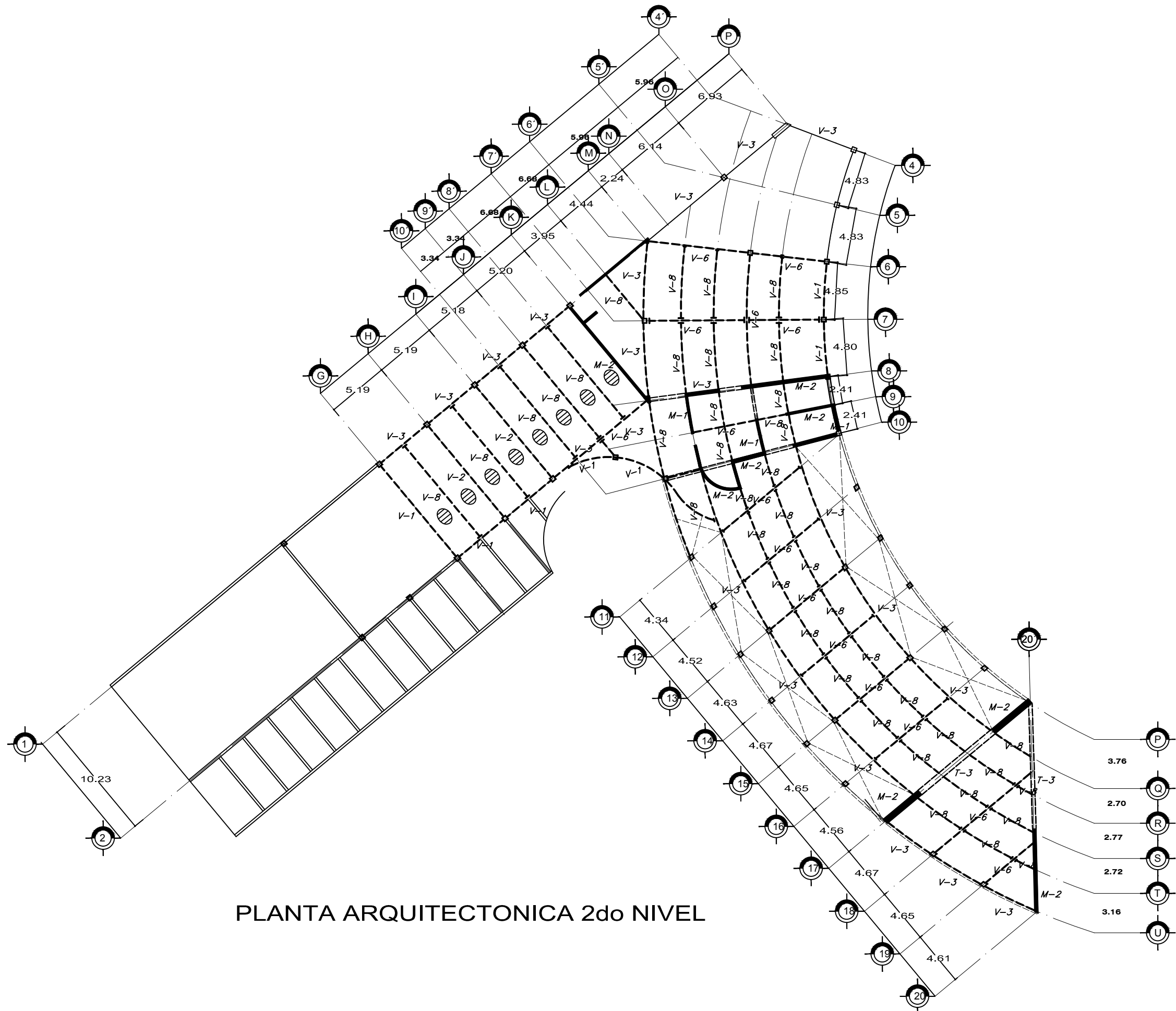
CLAVE E-02

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION







PLANTA ARQUITECTONICA 2do NIVEL

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

ESTRUCTURAL 2do NIVEL

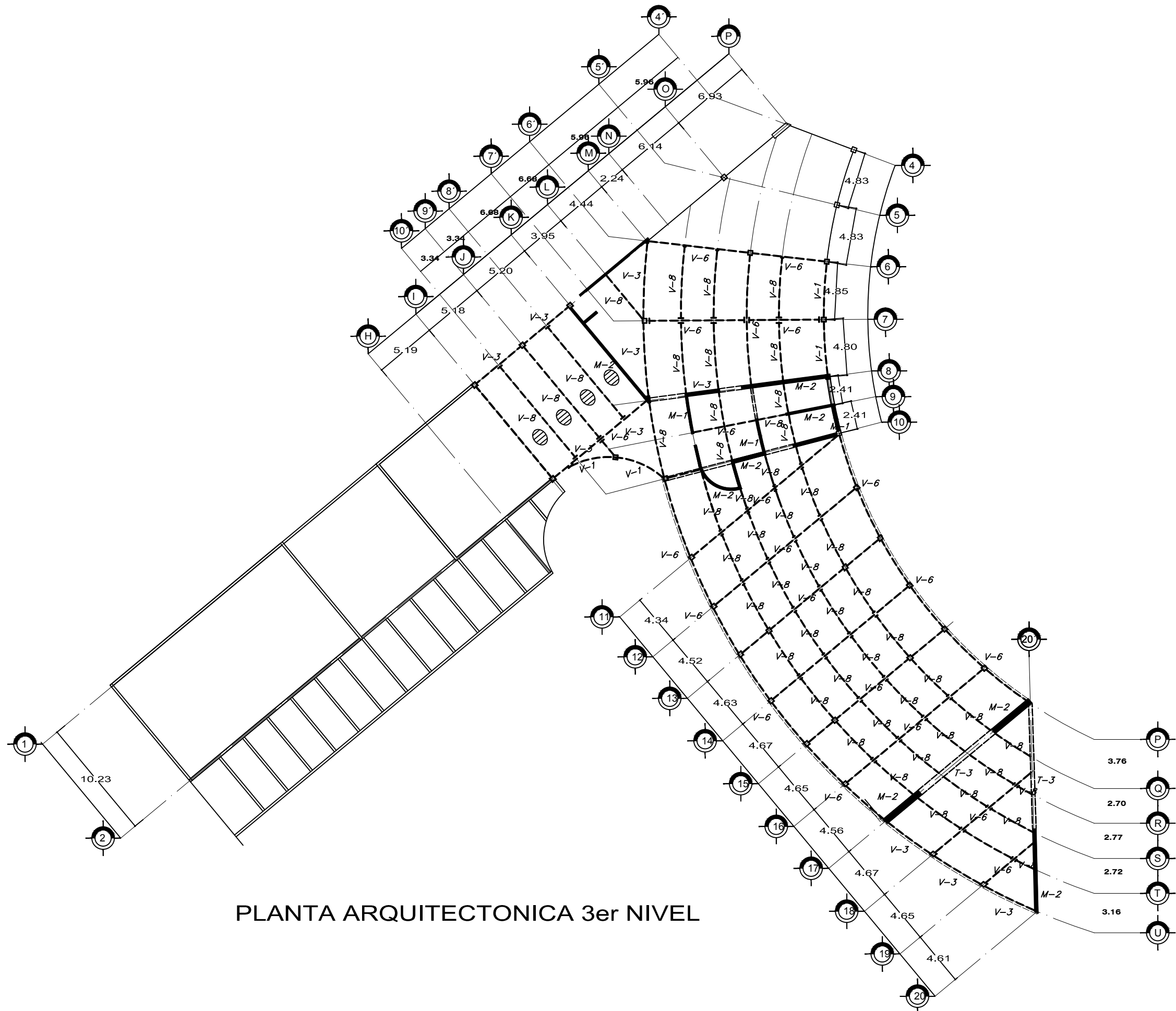
ESCALA 1:50

FECHA 06 / MAYO / 2013 CLAVE A-01

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION





PLANTA ARQUITECTONICA 3er NIVEL

"CENTRO CULTURAL  
Y DEPORTIVO EN  
SAN PEDRO Y SAN PABLO  
TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON  
MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO  
DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

ESTRUCTURAL 3 er NIVEL

ESCALA  
1:50

FECHA  
06 / MAYO / 2013

CLAVE  
A-01

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION



**SIMBOLOGIA:**

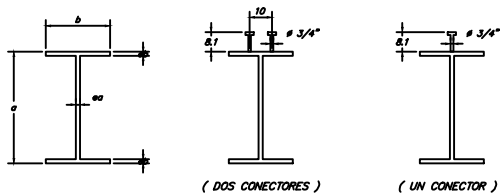
- TRABE DE ACERO PRINCIPAL
- TRABE DE ACERO SECUNDARIA
- LIMITE DE LOSA
- CONEXION SOLO DE ALMAS DE LAS VIGAS
- APOYO MOVIL DE LAS VIGAS
- CONEXION DE FLEXION Y CORTANTE ENTRE VIGAS
- COLUMNA DE ACERO QUE REMATA EN ESTE NIVEL
- COLUMNA DE ACERO QUE DESPLANTA EN ESTE NIVEL
- MURO DE BLOQUE HUECO 30x20x40
- LOSACERO - DIRECCION DE LOS CANALES

**CARGAS CONSIDERADAS**

- CARGA VIGA OPCIONAS 250 Kg/m<sup>2</sup>
- LOSACERO 1000 Kg/m<sup>2</sup>
- ACABADOS 100 Kg/m<sup>2</sup>
- ADICIONAL POR REGLAMENTO 40 Kg/m<sup>2</sup>
- VIGAS 30 Kg/m<sup>2</sup>
- TOTAL 1440 Kg/m<sup>2</sup>**

**CARGAS CONSIDERADAS**

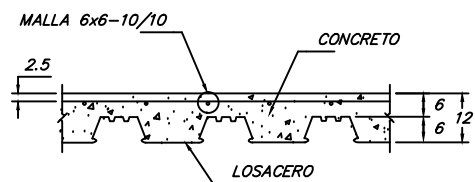
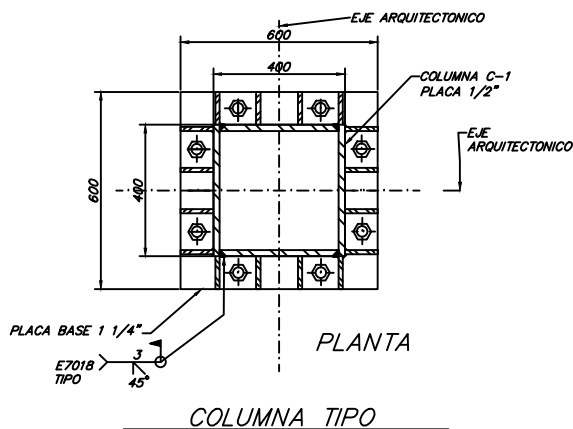
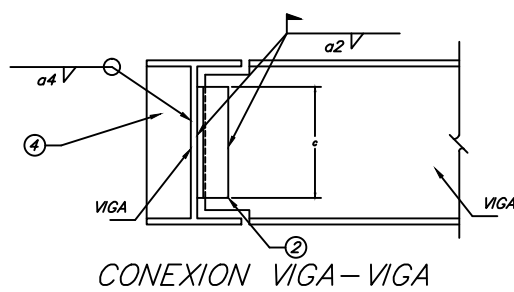
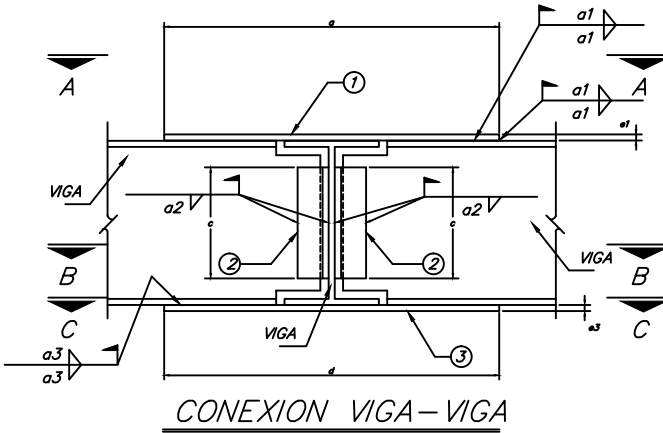
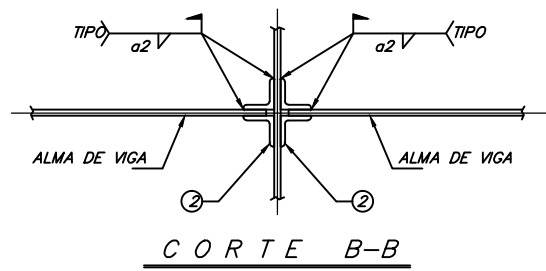
- CARGA VIGA BARIOS 170 Kg/m<sup>2</sup>
- LOSACERO 1000 Kg/m<sup>2</sup>
- RELLENO 200 Kg/m<sup>2</sup>
- ACABADOS 100 Kg/m<sup>2</sup>
- ADICIONAL POR REGLAMENTO 40 Kg/m<sup>2</sup>
- VIGAS 30 Kg/m<sup>2</sup>
- TOTAL 1580 Kg/m<sup>2</sup>**



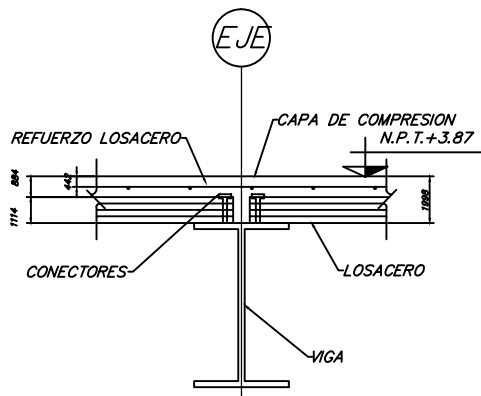
**TABLA DE VIGAS**

VIGA	PERFIL	DIMENSIONES (cm.)							CONECTORES	
		a	aa	b	ab	bf	af	l		
V-1	IR - 457 x 82.0 Kg/m.	46.0	0.99	19.1	1.6	--	--	--	1 @ 20 cm.	
V-3		IR - 457 x 96.7 Kg/m.	46.6	1.14	19.3	1.91	--	--	1 @ 20 cm.	
V-4			IR - 457 x 113.20 Kg/m.	46.3	1.08	28.0	1.73	--	--	1 @ 20 cm.
V-5				41.0	0.88	17.9	1.44	--	--	1 @ 20 cm.
V-2	IR - 457 x 96.7 Kg/m.	46.6	1.14	19.3	1.91	--	--	1 @ 20 cm.		
V-7		46.3	1.08	28.0	1.73	--	--	1 @ 20 cm.		
V-6	IR - 457 x 113.20 Kg/m.	46.3	1.08	28.0	1.73	--	--	1 @ 20 cm.		
V-8		41.0	0.88	17.9	1.44	--	--	1 @ 20 cm.		

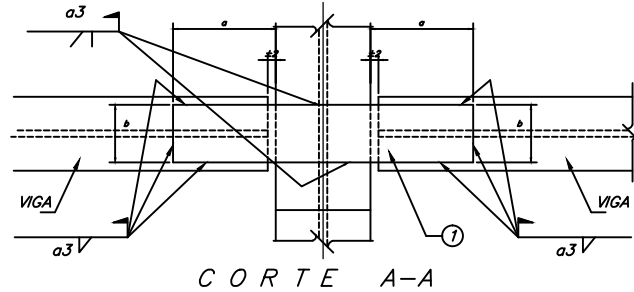
VIGA	① PLACA SUPERIOR (cm.)				② ANGULO VERTICAL				③ PLACA INFERIOR (cm.)				④ ATESADORES			
	a	b	af	af	ANGULO	c	a2	d	e	a3	a3	ea	ea	ea	ea	
V-1	20	15	1.9	1.6	7.6 x 0.64	30	0.6	30	25	1.6	1.3	1.3	1.0			
V-2	20	15	2.5	1.6	7.6 x 0.64	30	0.6	30	25	1.6	1.3	1.3	1.0			
V-3	20	15	1.9	1.6	7.6 x 0.64	30	0.6	30	25	1.6	1.3	1.3	1.0			
V-4	20	15	1.9	1.6	7.6 x 0.64	30	0.6	30	25	1.6	1.3	1.3	1.0			
V-5	20	15	1.9	1.6	7.6 x 0.64	30	0.6	30	25	1.6	1.3	1.3	1.0			
V-6	20	15	1.9	1.6	7.6 x 0.64	30	0.6	30	25	1.6	1.3	1.3	1.0			
V-7	20	15	1.9	1.6	7.6 x 0.64	30	0.6	30	25	1.6	1.3	1.3	1.0			
V-8	20	15	1.9	1.6	7.6 x 0.64	30	0.6	30	25	1.6	1.3	1.3	1.0			



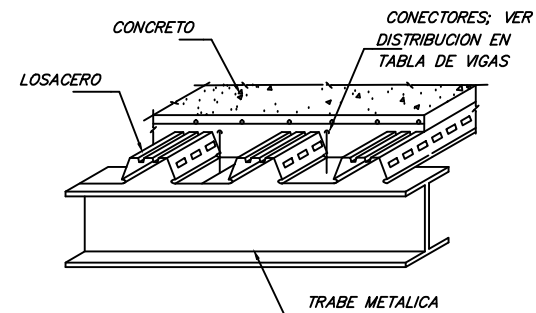
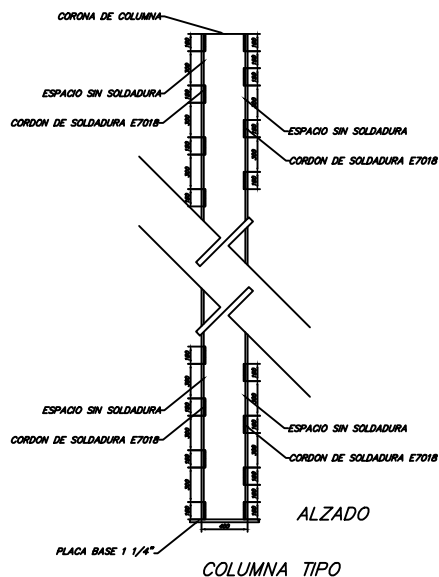
LOSACERO "MSA" SECCION 4 CAL 22  
LOSACERO "GALVADEC" K-25 CAL 22



CORTE A-A



CORTE A-A



LOSACERO "MSA" SECCION 4 CAL 22  
LOSACERO "GALVADEC" K-25 CAL 22

NOTAS GENERALES DE ESTRUCTURA DE ACERO:

- ACOTACIONES EN CENTÍMETROS, EXCEPTO LAS INDICADAS EN OTRA UNIDAD.
- NIVELES EN METROS.
- ANTES DE FABRICAR LA ESTRUCTURA, DEBERÁN VERIFICARSE DISTANCIAS A EJE Y ELEACIONES EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.

**NOTAS DE SOLDADURA.-**

- ESPECIFICACIONES A.M.S.
- EN TODAS LAS SOLDADURAS, DONDE SE INDICA PREPARACION DE LA PLACA O PERFIL (BISEL), DEBERÁ USARSE PLACA DE RESPALDO.
- LA DIMENSION "a" EN LA SOLDADURA DE CHAFLAN, CORRESPONDE AL MENOR ESPESOR DE LAS PIEZAS POR UNIR.
- LAS SOLDADURAS SE REALIZARAN CON ELECTRODOS E-70-18.
- TODAS LAS SOLDADURAS SERAN EJECUTADAS POR OPERARIOS CALIFICADOS POR ESCRITO.
- LAS SOLDADURAS DE TALLER O DE CAMPO SE HARÁN CON LAS PIEZAS SOSTENIDAS RIGIDAMENTE.
- ANTES DE SOLDAR SE VERIFICARÁ QUE LAS SUPERFICIES EN DONDE SE APLICARÁ LA SOLDADURA ESTÉN LIMPIAS DE ESCORIAS, POLVO, GRASA O PINTURA.
- SE APLICARÁ LA SOLDADURA EVITANDO LA TORCEDURA DE LAS PIEZAS POR UNIR. LAS PIEZAS TORCIDAS DESPUÉS DE HABERSE APLICADO LA SOLDADURA SERÁN REPUESTAS INTEGRAMENTE.

**NOTAS DE FABRICACION.-**

- SOLO SE UTILIZARAN PERFILES QUE ESTEN DENTRO DE LAS TOLERANCIAS DE LAMINACION EN ESPESORES, FLECHAS, DIMENSIONES, ETC.
- CUANDO NO SE INDIQUE SEPARACION ENTRE LAS PIEZAS POR SOLDAR DEBEN ESTAR EN CONTACTO TOTAL.
- TODA LA ESTRUCTURA METÁLICA SE RECOBRIRÁ CON DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA, ESPECIALMENTE LAS CONEXIONES REALIZADAS EN CAMPO Y LAS CARAS OCULTAS DE LAS SECCIONES EN CAJA.
- LOS CORTES PODRÁN HACERSE CON CIZALLA, SIERRA O SOPLETE GUADO MECANICAMENTE.

**NOTAS DE MONTAJE.-**

- SE MONTARÁ CON EL EQUIPO ADECUADO PARA QUE OFREZCA LA MÁXIMA SEGURIDAD.
- EL TRANSPORTE Y EL MONTAJE SE HARÁN CON LA DEBIDA PRECAUCION PARA NO GENERAR ESFUERZOS RESIDUALES EN LAS PIEZAS.
- NO DEBERÁ COLOCARSE DEFINITIVAMENTE UNA PIEZA HASTA QUE NO HAYA SIDO NIVELADA, ALINEADA Y PLOMEADA.
- ADICIONALMENTE SE APLICARÁN LAS RECOMENDACIONES RELATIVAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL EDICION 2010.

**MATERIALES.-**

- LAS VARILLAS LISAS EN CONTRAVIENTO Y TIRANTES TENDRÁN UN  $f_y = 2530 \text{ KG/CM}^2$
- TODAS LAS ANCLAS SERÁN DE ACERO A-36.
- TODAS LAS PLACAS Y ANGULOS SERÁN DE ACERO A-36 NORMA NOM-B-254-1974, CON UN  $f_y = 2530 \text{ KG/CM}^2$
- PERFILES TIPO PTR.  $f_y = 3,200 \text{ KG/CM}^2$

**MANUAL.-**

- PARA DIMENSIONES DE PERFILES CONSULTESE EL MANUAL DE CONSTRUCCIONES EN ACERO DEL INSTITUTO MEXICANO DE LA CONSTRUCCION EN ACERO, A.C.

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSOLCULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA: SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

PLANTA DE CONJUNTO

ASESORIA

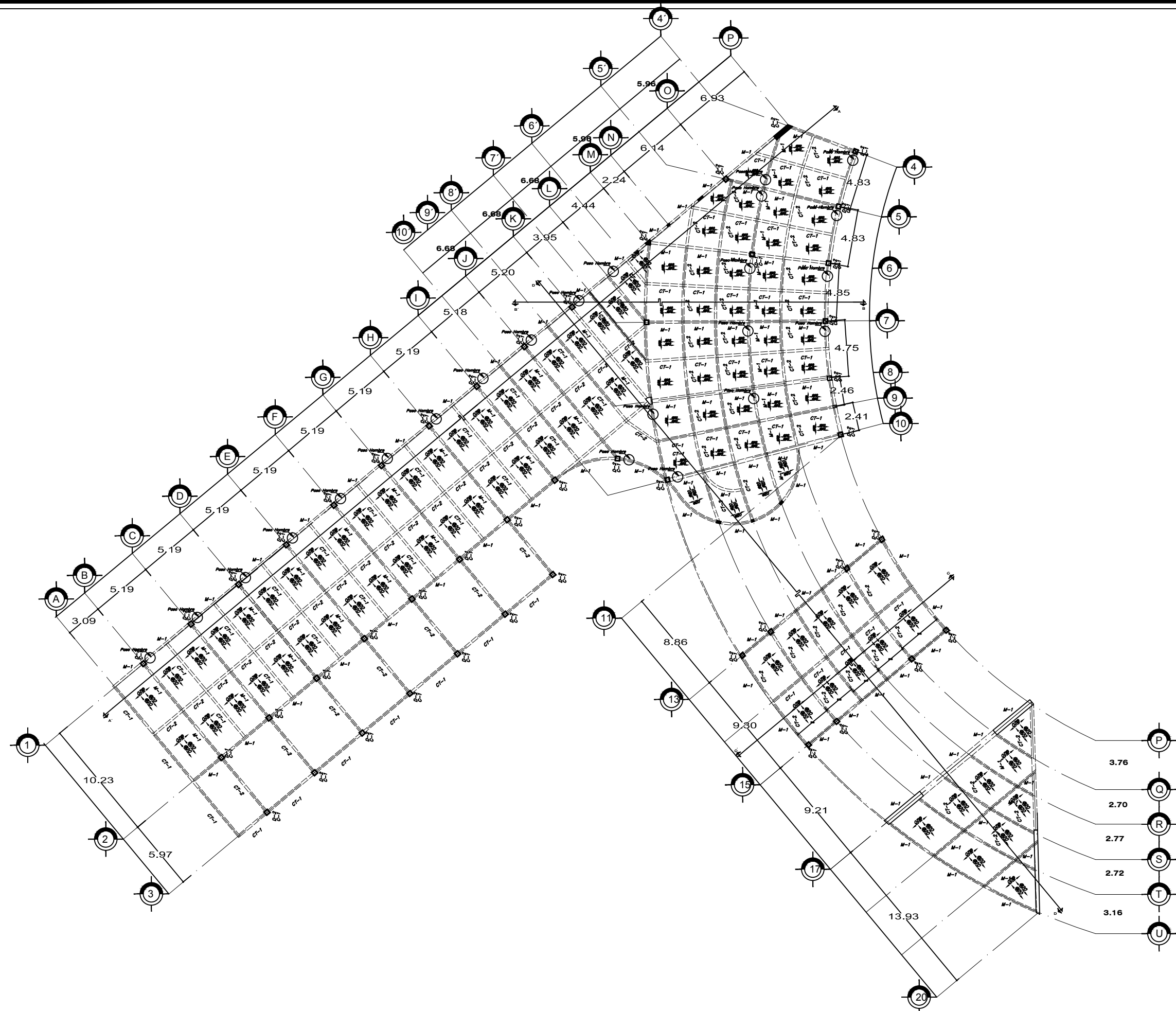
ESCALA 1:50

FECHA 06 / MAYO / 2013

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION





"CENTRO CULTURAL  
Y DEPORTIVO EN  
SAN PEDRO Y SAN PABLO  
TEPOSOLULA, OAX."

TALLER RAMON  
MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO  
DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

DETALLES CONSTR. VIGAS

ASESORÍA

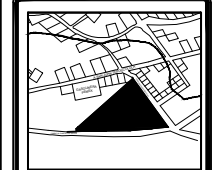
ESCALA  
1:50

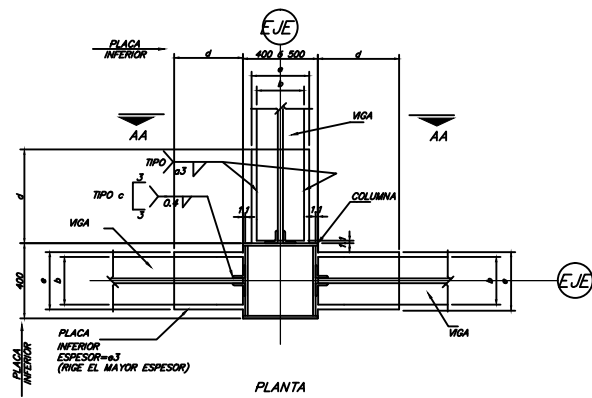
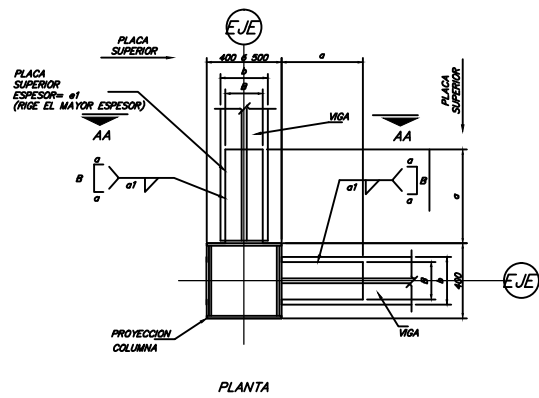
FECHA  
06 / MAYO / 2013

CLAVE  
C-01

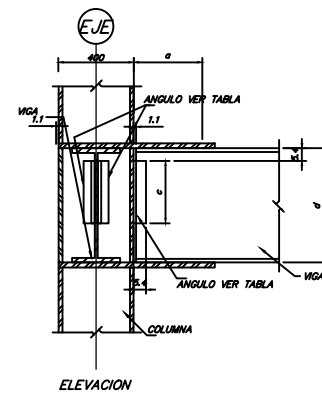
ESCALA GRÁFICA

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

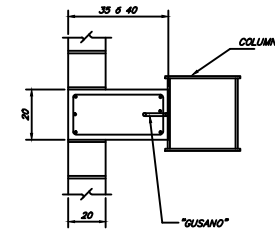




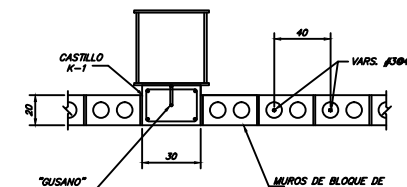
DETALLE "1" (CONEXION VIGA COLUMNA)



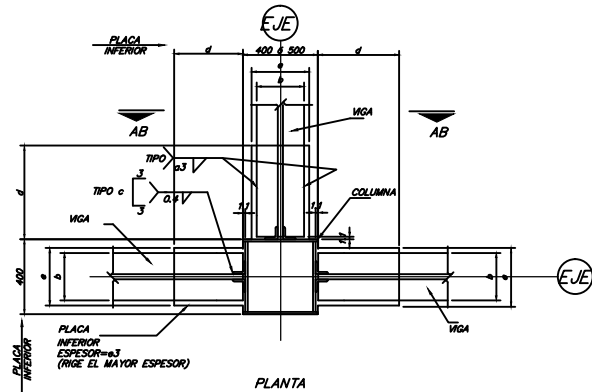
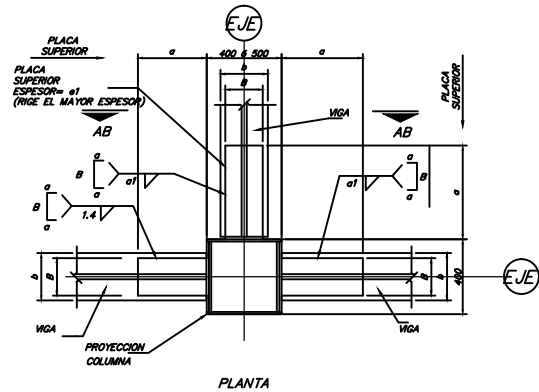
ELEVACION  
VISTA AA-AA



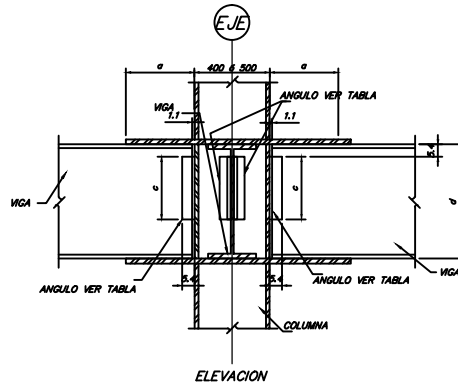
DETALLE - 1  
FIJACION DALAS EN COLUMNAS



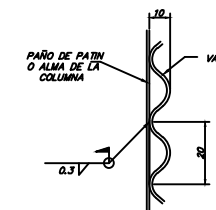
PLANTA ESTRUCTURACION MUROS



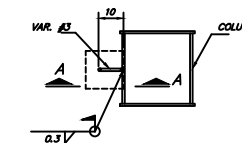
DETALLE "2" (CONEXION VIGA COLUMNA)



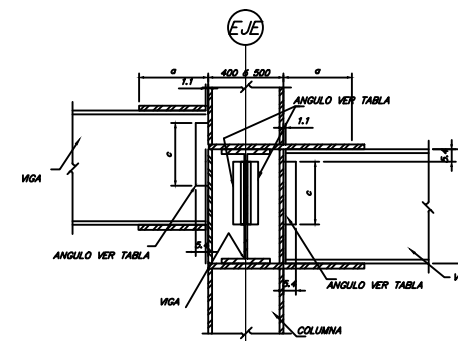
ELEVACION  
VISTA AB-AB



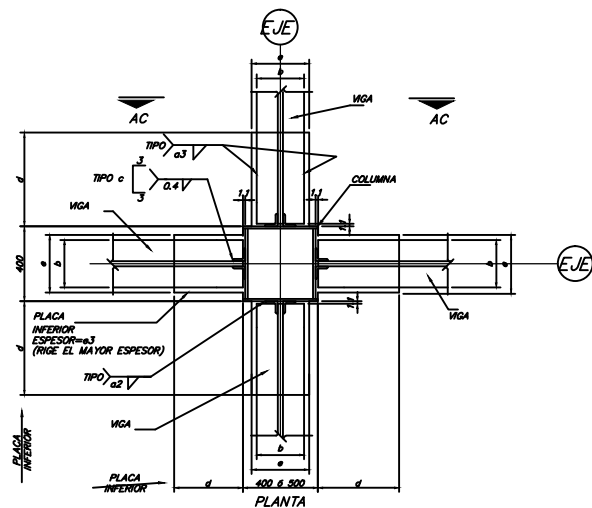
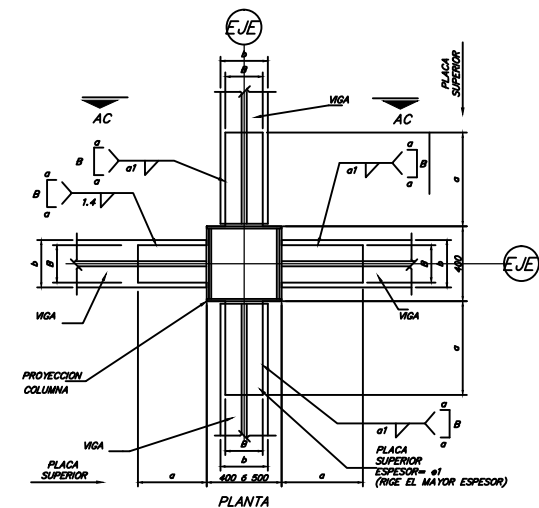
VISTA A-A



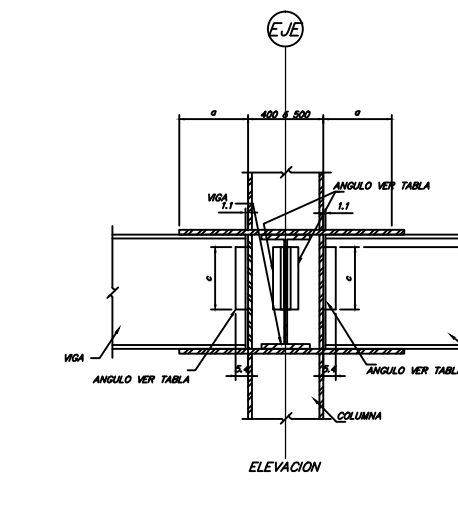
"GUSANO" EN CARA  
DE COLUMNA



ELEVACION  
VISTA AB-AB



DETALLE "3" (CONEXION VIGA COLUMNA)



ELEVACION  
VISTA AC-AC

VIGA	① PLACA SUPERIOR (cm.)				② ANGULO VERTICAL			③ PLACA INFERIOR (cm.)				④ ATESADOORES	
	a	B	e1	e1	ANGULO	c	a2	d	e	e3	a3	e4	e4
V-1	20	15	1.9	1.6	7.6 x 0.64	30	0.6	30	25	1.6	1.3	1.3	1.0
V-2 V-7	20	15	2.5	1.6	7.6 x 0.64	30	0.6	30	25	1.6	1.3	1.3	1.0
V-3	20	15	1.9	1.6	7.6 x 0.64	30	0.6	30	25	1.6	1.3	1.3	1.0
V-4	25	22	1.9	1.6	7.6 x 1.0	35	0.8	35	35	1.3	1.0	1.3	1.0
V-5 V-6	25	22	2.5	1.9	7.6 x 1.0	35	0.8	40	35	1.6	1.3	1.3	1.0

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA: SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

DETALLES CONSTR. VIGAS

ASESORIA

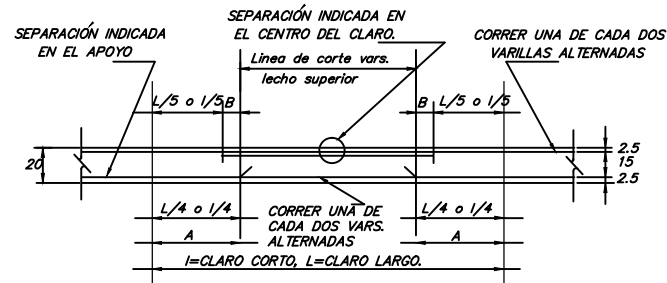
ESCALA 1:50

FECHA 06 / MAYO / 2013 CLAVE E-06

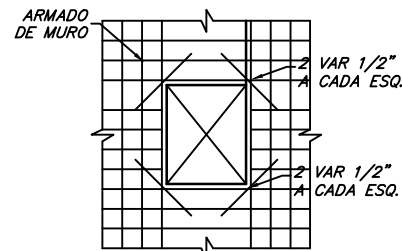
ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION

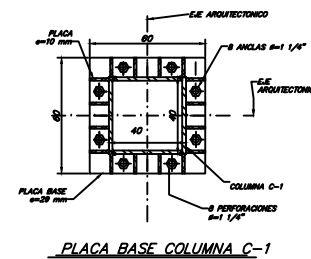




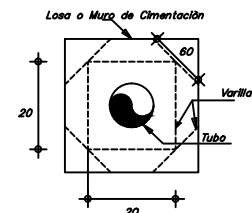
**CORTE DE LOSA DE CIMENTACION**



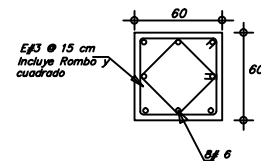
**DETALLE ARMADO PASO HOMBRE 80x60**



**PLACA BASE COLUMNA C-1**

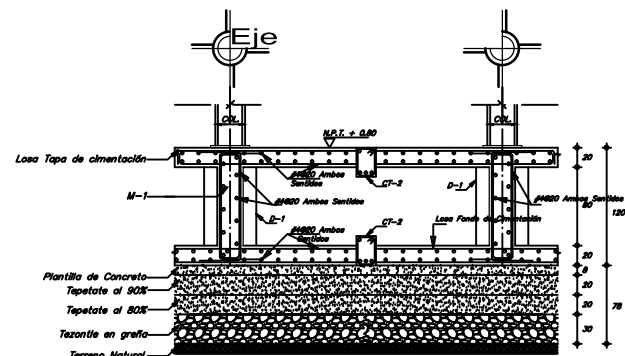


**Detalle de paso de tubería en losa y muros de cimentación**

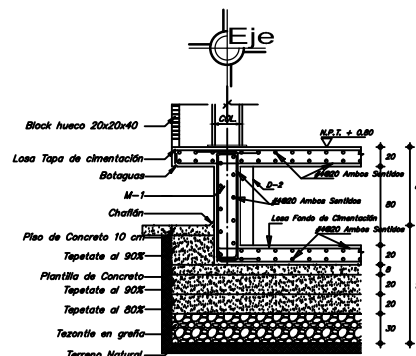


**CORTE DE LOSA MACIZA**

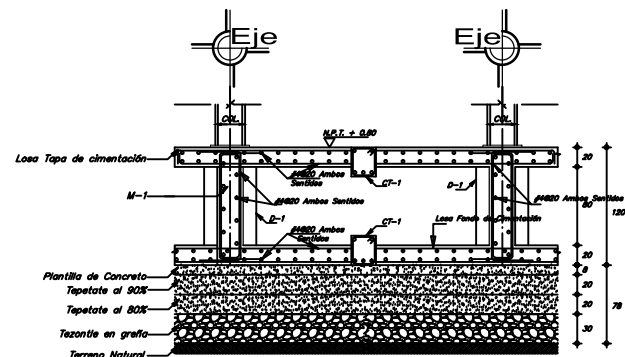
- 1.- INDICA SEPARACION DE VARILLAS DE LAS FAJAS DEL MEDIO CENTRAL, MEDIDA EN LA DIRECCION DE LAS FLECHAS. EN LAS FRANJAS DE LOS CUARTOS EXTREMOS LAS VARILLAS PODRAN COLOCARSE A 1.5 LA SEPARACION INDICADA PERO SIN EXCEDER DE 30 CM.
- 2.- LAS LOSAS SE ARMARAN "SIN COLUMPIOS" Y CON DOS PARRILLAS INDEPENDIENTES, UNA PARA LECHO INFERIOR (L.I.) Y OTRA PARA LECHO SUPERIOR (L.S.).
- 3.- I M P O R T A N T E . - TENER ESPECIAL PRECAUCION EN CALZAR ADECUADAMENTE EL REFUERZO PARA QUE CONSERVE SU POSICION DE PROYECTO DURANTE Y DESPUES DEL COLADO. (ES CONVENIENTE PONER ANDADORES DURANTE EL COLADO PARA QUE EL PERSONAL NO PISE EL REFUERZO DEL LECHO SUPERIOR Y UTILIZAR SILLETAS DEL MISMO ACERO DE REFUERZO).



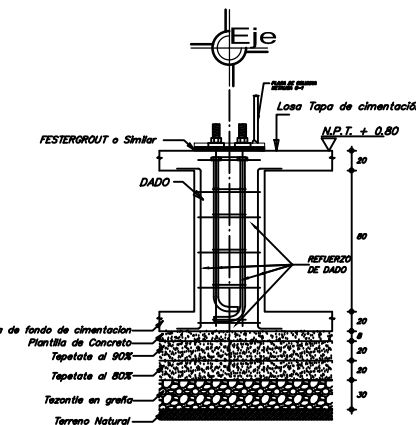
**CAJON DE CIMENTACION (COTAS EN CENTIMETROS)**



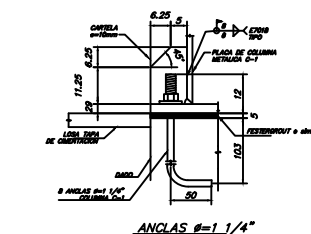
**CAJON DE CIMENTACION (COTAS EN CENTIMETROS)**



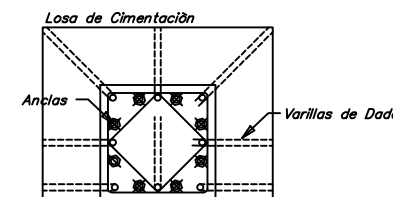
**CAJON DE CIMENTACION (COTAS EN CENTIMETROS)**



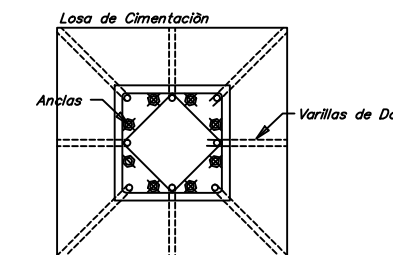
**ELEVACION DE DADO (COTAS EN CENTIMETROS)**



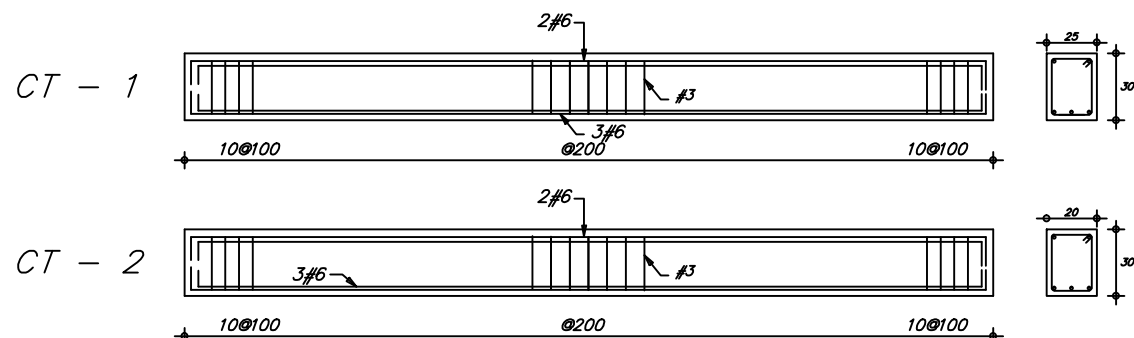
**ANCLAS #1 1/4"**



**Detalle de dado D-2 y anclas**



**Detalle de dado D-1 y anclas**



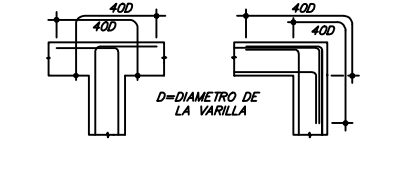
**CARACTERISTICAS DEL CONCRETO CLASE-1.**

$f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$
$f_t = 290 \text{ Kg/cm}^2$
PESO VOLUMETRICO MINIMO = $2,200 \text{ Kg/m}^3$
MODULO DE ELASTICIDAD $E_c = 221,000 \text{ Kg/cm}^2$
CONTRACCION POR SECADO = 0.0005 DEL CLARO.
COEFICIENTE DE DEFORMACION DIFERIDA = 1.0

**DATOS DE LOSA MACIZA**

H = 20 cm. r = 5.0 cm.
CONCRETO $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ , CLASE 1
ACERO GRADO DURO CON UN LIMITE ELASTICO MINIMO DE $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
VARS. # 3 (#3/8")
SEPARACIÓN REFUERZO EN LECHO SUPERIOR DE LA LOSA (PERPENDICULAR AL SENTIDO DE LA FLECHA).
SEPARACIÓN REFUERZO EN LECHO INFERIOR DE LA LOSA (PERPENDICULAR AL SENTIDO DE LA FLECHA).

- NOTAS GENERALES**
- 1).- COTAS EN MILIMETROS, NIVELES EN METROS, VERIFICAR AMBOS EN PLANOS ARQUITECTONICOS. EN CASO DE DISCREPANCIA CONSULTAR CON EL ESTRUCTURISTA.
  - 2).- VERIFICAR PAÑOS Y NIVELES EN PLANOS ARQUITECTONICOS
  - 3).- MATERIALES:  
 CONCRETO [  $f_c = 250 \text{ KG/CM}^2$  (Clase: 1) PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES  
 $f_c = 100 \text{ KG/CM}^2$  PARA PLANTILLA  
 $f_y = 4200 \text{ KG/CM}^2$  EXCEPTO PARA VARS. #2  
 $f_y = 2320 \text{ KG/CM}^2$   
 $f_y = 2530 \text{ KG/CM}^2$  (A-36) PARA PLACAS Y PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE  
 $f_y = 3515 \text{ KG/CM}^2$  PARA PERFILES FORJADOS EN FRIO ]  
 ACERO [  $f_y = 4200 \text{ KG/CM}^2$  EXCEPTO PARA VARS. #2  
 $f_y = 2320 \text{ KG/CM}^2$   
 $f_y = 2530 \text{ KG/CM}^2$  (A-36) PARA PLACAS Y PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE  
 $f_y = 3515 \text{ KG/CM}^2$  PARA PERFILES FORJADOS EN FRIO ]  
 4).- RECUBRIMIENTOS:  
 DALAS : 1.50 cm      DADOS : 3.00 cm  
 CASTILLOS: 1.50 cm    COLUMNAS : 2.00 cm  
 TRABES : 2.00 cm      ZAPATAS : 3.00 cm  
 LOSA : 2.50 cm  
 5).- TODOS LOS ANCLAJES Y TRASLAPES SERAN DE 40 DIAMETROS, TAL COMO SE INDICA A CONTINUACION:



**PLANTA o ELEVACION**

- 6).- NO TRASLAPAR MAS DEL 33% DEL ACERO EN UNA MISMA SECCION.
- 7).- LA CIMENTACION SE DEBERA DESPLANTAR SOBRE TERRENO SANO, NO SOBRE TIERRA VEGETAL, DESECHOS ORGANICOS E INORGANICOS, O RELLENO NO COMPACTADOS.

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA: SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

DETALLES CONSTR. VIGAS

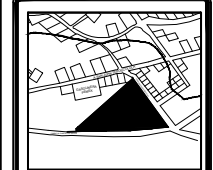
ASESORIA

ESCALA 1:50

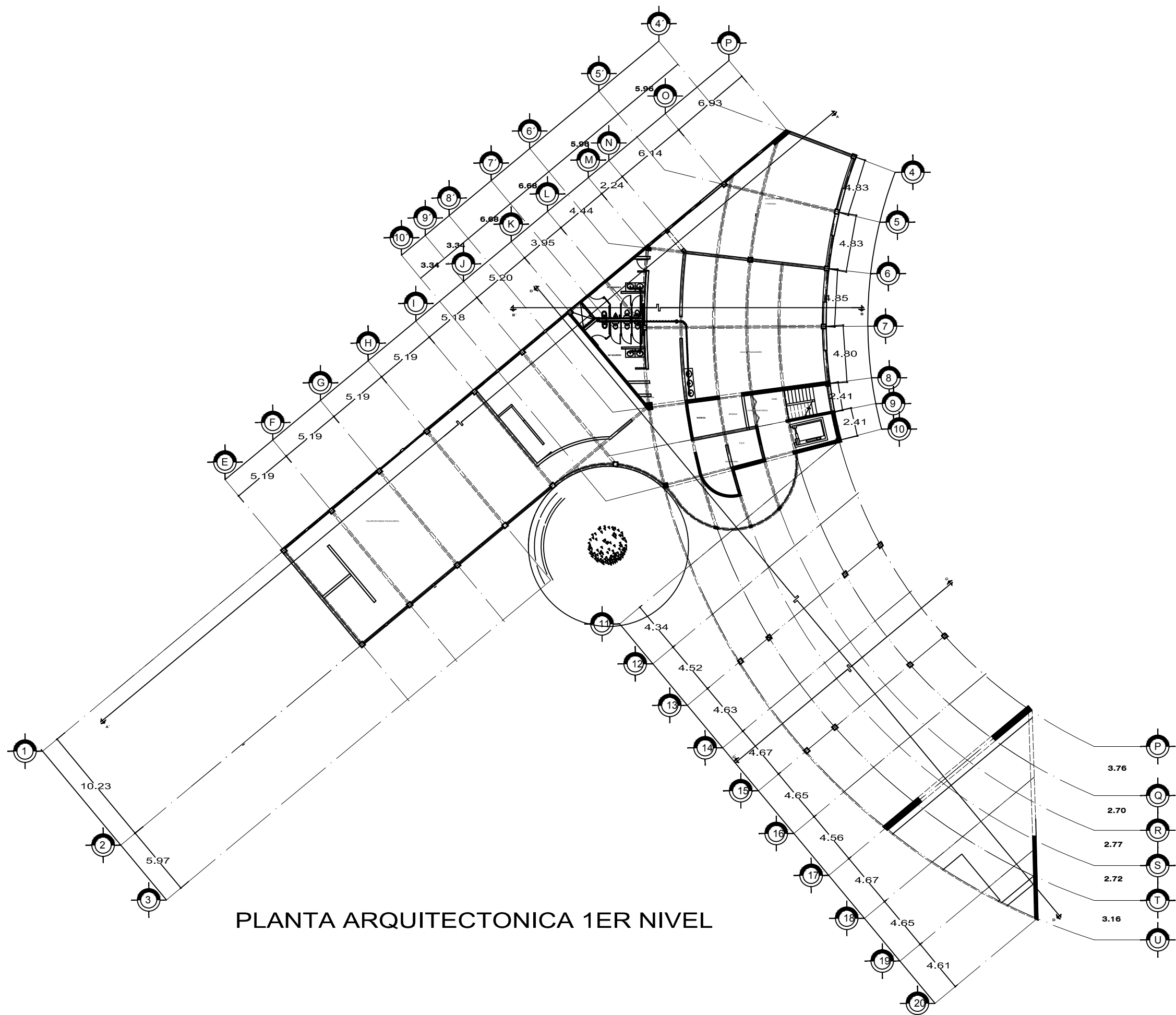
FECHA 06 / MAYO / 2013 CLAVE C-01

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION







PLANTA ARQUITECTONICA 1ER NIVEL

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA: SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

INST. HIDRAULICA 1er NIVEL

SIMBOLOGIA

	LINEA DE AGUA FRÍA
	LINEA DE AGUA CALIENTE
	LINEA DE AGUA FRÍA
	LINEA DE AGUA CALIENTE
	LINEA DE DRENAJE
	LINEA DE SANEAMIENTO
	LINEA DE GAS
	LINEA ELÉCTRICA
	LINEA TELEFÓNICA
	LINEA DE TV CABLE
	LINEA DE ALARMA
	EXTINGUIDOR
	HIDRANTE
	ALARMA
	CONTROL DE ALARMA
	CAJON DE ALARMA
	CUBIERTA DE CAJON DE ALARMA
	CAPA DE CUBIERTA DE CAJON DE ALARMA
	CUBIERTA DE CAPA DE CUBIERTA DE CAJON DE ALARMA
	CUBIERTA DE CUBIERTA DE CAPA DE CUBIERTA DE CAJON DE ALARMA

ESCALA 1:50

FECHA 27 / MAYO / 2013 CLAVE IH-02

ESCALA GRÁFICA CROQUIS DE LOCALIZACIÓN









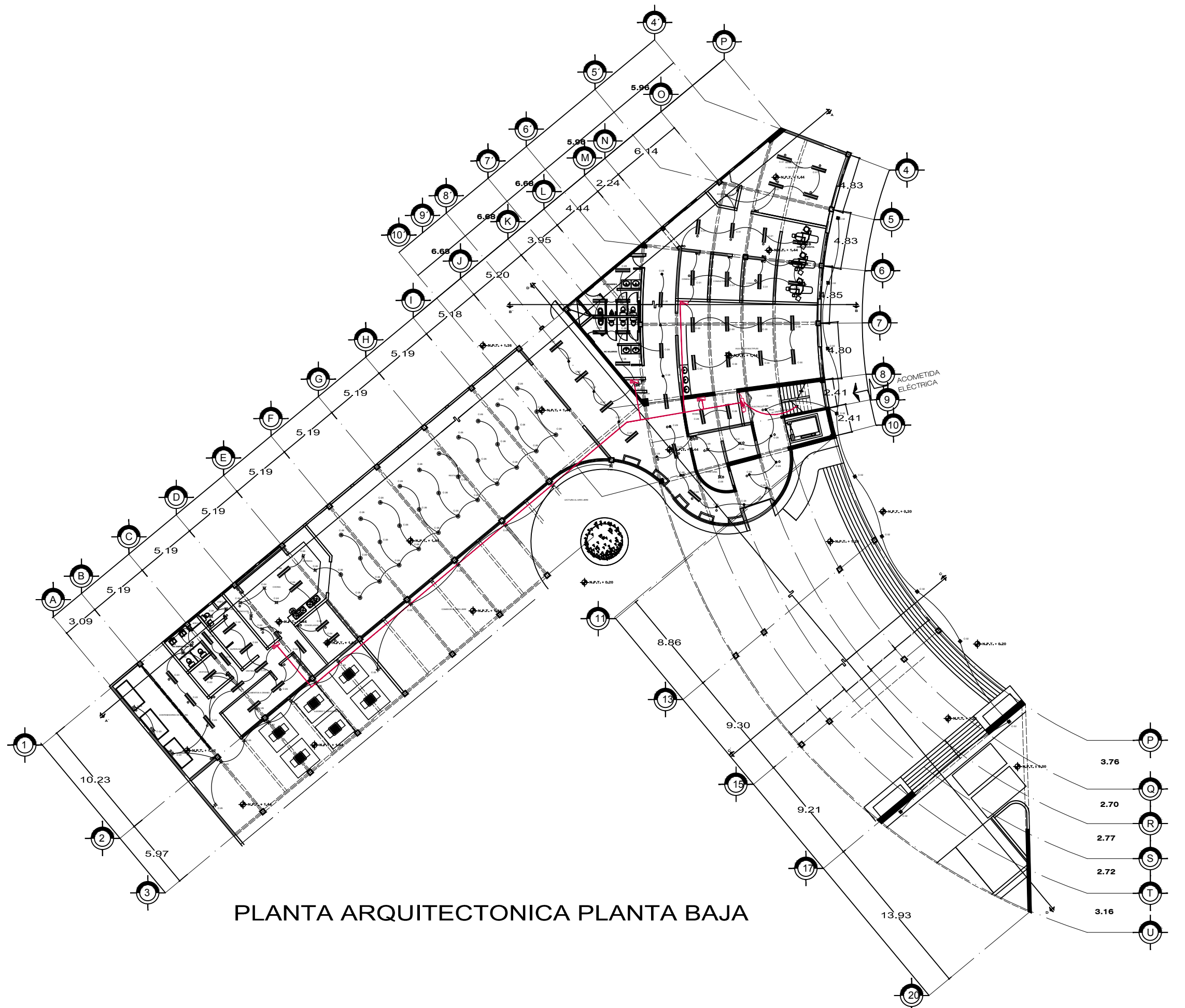












PLANTA ARQUITECTONICA PLANTA BAJA

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA: SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

INST. ELECTRICA P.B.

SIMBOLOGIA

—	LÍNEA DE TUBERÍA
—	LÍNEA DE CABLEADO
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE AGUA
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE GAS
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE VENTILACIÓN
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE SANEAMIENTO
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE CALOR
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE FRÍO
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE VAPOR
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE CONDENSADO
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE RECIBIDA
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE VENTILACIÓN
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE SANEAMIENTO
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE CALOR
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE FRÍO
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE VAPOR
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE CONDENSADO
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE RECIBIDA
—	LÍNEA DE TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN

ESCALA 1:50

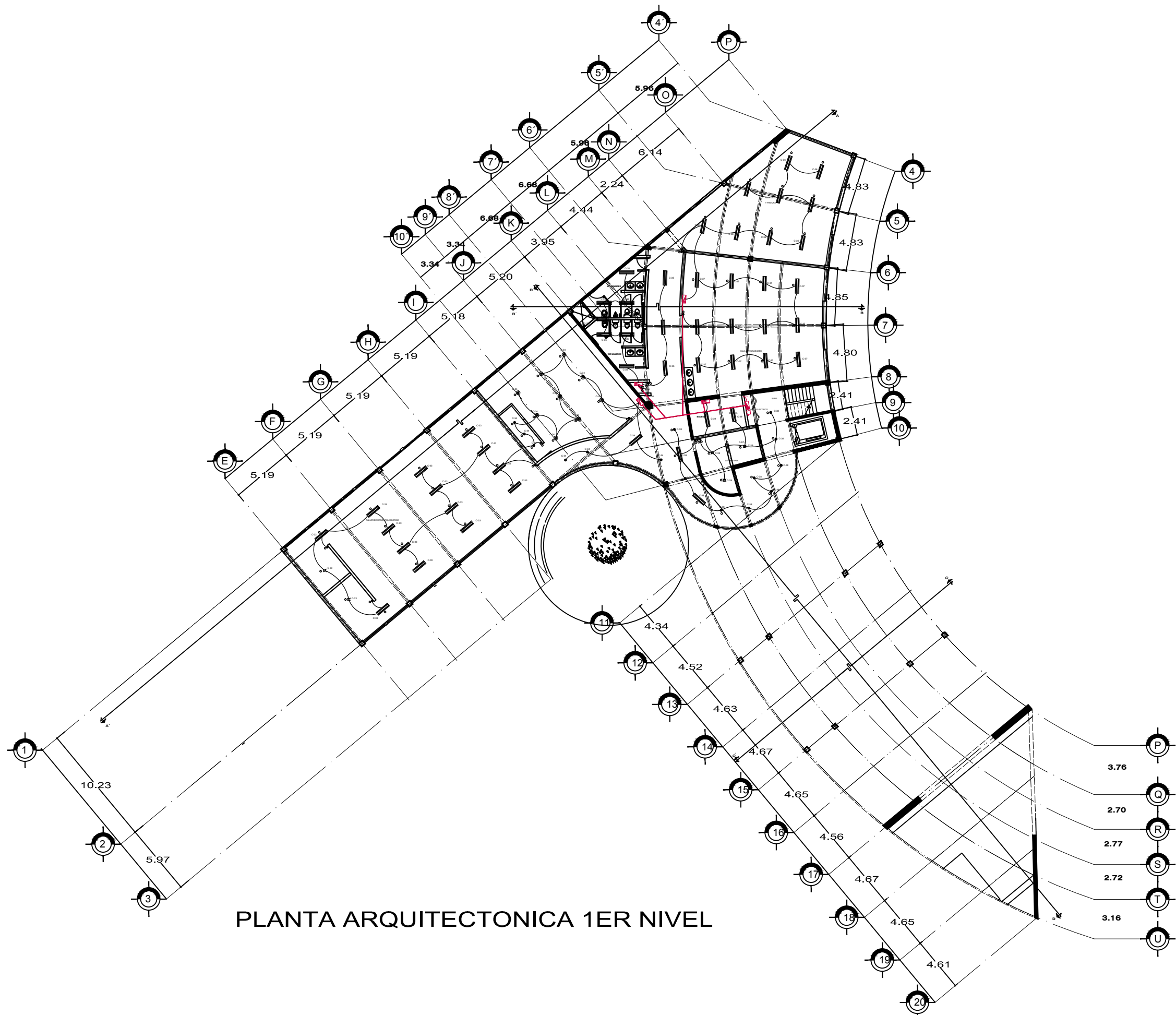
FECHA 27 MAYO / 2013 CLAVE IE-05

ESCALA GRÁFICA

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN







PLANTA ARQUITECTONICA 1ER NIVEL

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA: SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

INST. ELECTRICA 1er NIVEL

SIMBOLOGIA

—	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
—	LINEA DE TITULACION POR AREA
—	LINEA DE TITULACION POR SECTOR
—	LINEA DE TITULACION POR CANTON
—	LINEA DE TITULACION POR MUNICIPIO
—	LINEA DE TITULACION POR ESTADO
—	LINEA DE TITULACION POR PAIS
—	LINEA DE TITULACION POR MUNICIPIO
—	LINEA DE TITULACION POR SECTOR
—	LINEA DE TITULACION POR CANTON
—	LINEA DE TITULACION POR MUNICIPIO
—	LINEA DE TITULACION POR ESTADO
—	LINEA DE TITULACION POR PAIS
—	LINEA DE TITULACION POR MUNICIPIO
—	LINEA DE TITULACION POR SECTOR
—	LINEA DE TITULACION POR CANTON
—	LINEA DE TITULACION POR MUNICIPIO
—	LINEA DE TITULACION POR ESTADO
—	LINEA DE TITULACION POR PAIS

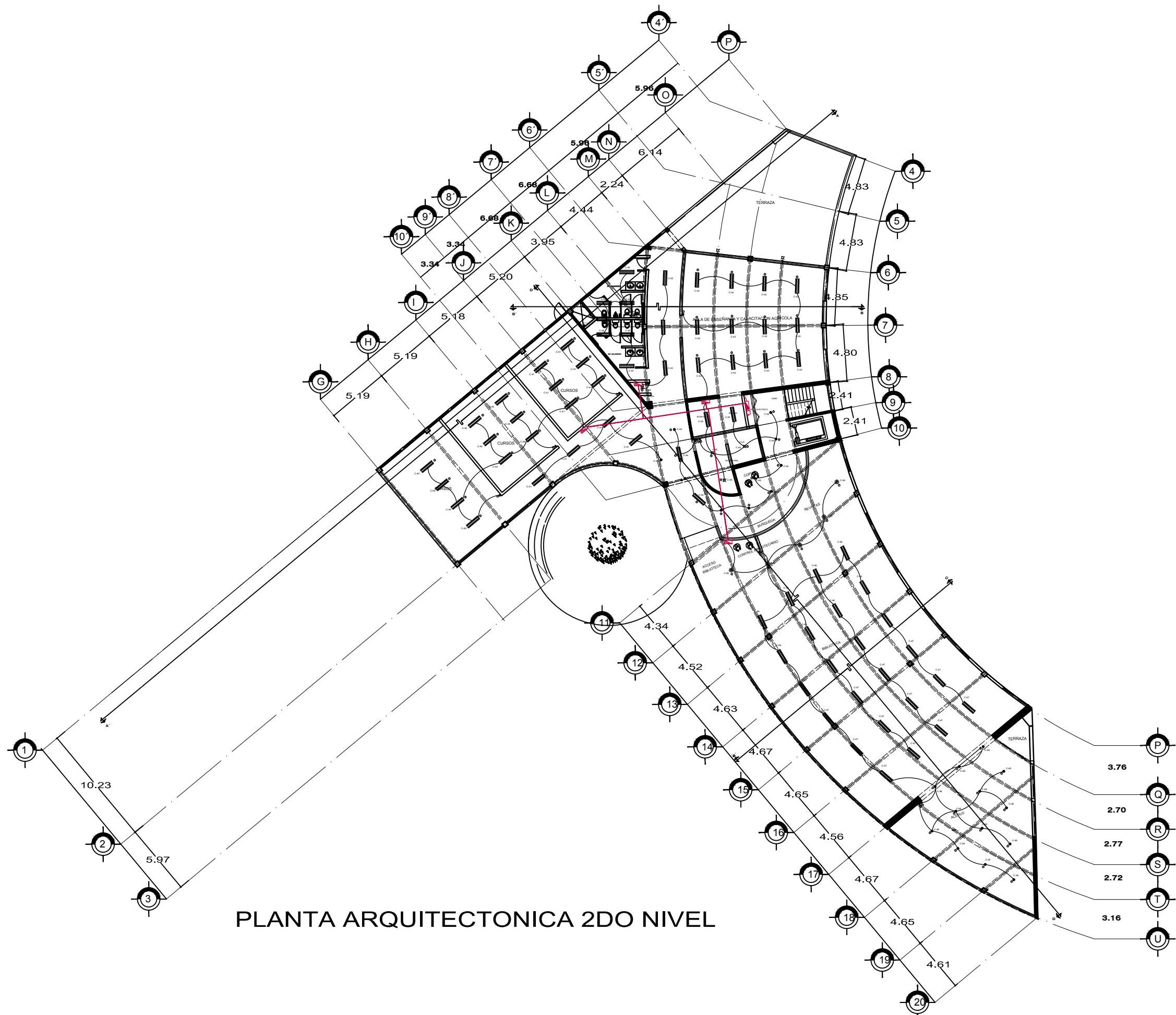
ESCALA 1:50

FECHA 27 MAYO / 2013 CLAVE IE-06

ESCALA GRAFICA

CROQUIS DE LOCALIZACION





PLANTA ARQUITECTONICA 2DO NIVEL

"CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO TEPOSCOLULA, OAX."

TALLER RAMON MARCOS NORIEGA

MATERIA:  
SEMINARIO DE TITULACION II

BARRERA ROMERO RUBEN

INST. ELECTRICA 3er NIVEL

SIMBOLOGIA

II	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
III	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
IV	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
V	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
VI	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
VII	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
VIII	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
IX	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
X	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XI	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XII	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XIII	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XIV	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XV	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XVI	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XVII	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XVIII	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XIX	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XX	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XXI	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XXII	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XXIII	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XXIV	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XXV	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XXVI	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XXVII	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XXVIII	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XXIX	LINEA DE TITULACION POR NIVEL
XXX	LINEA DE TITULACION POR NIVEL

ESCALA 1:50

FECHA 27 / MAYO / 2013  
CLAVE IE-08



ESCALA GRAFICA





## CONCLUSIONES

Cursar la licenciatura en Arquitectura en la UNAM ha sido una experiencia infinitamente satisfactoria, la unidad formada entre profesores y alumnos es inigualable, cada una de las etapas que conforman la carrera abrió mis ojos a nuevas formas de conocimiento, a un nuevo entender, más rico, más complejo y demandante, pero sobre todo, completamente fascinante.

El poder integrarme a la Brigada “La UNAM en tu comunidad”, me enriqueció sobremedida al permitirme, en ese entonces, conocer y apoyar con los conocimientos adquiridos a la población del municipio de San Pedro y San Pablo Teposcolula, Oaxaca.

Este sitio lleno de historias, costumbres y tradición, donde (en mi opinión respecto del servicio social realizado) solo hace falta voluntad y organización para hacer frente a sus problemáticas. Convivir con su gente y conocer a fondo su hermosa arquitectura del siglo XVI y sus costumbres provocó que me enamorara del lugar, pero conocer sus problemáticas y deficiencias me motivó a querer hacer un poco más y me llevo a escogerlo como tema para este proyecto de tesis.

En palabras del Premio Pritzker 2002, Glenn Murcutt **“La arquitectura debe ser una solución, no una imposición”**. Aquí presento **una solución propositiva, no impositiva**, a las necesidades del municipio de manera integral, ya que sus espacios actuales están diseminados, son insuficientes y se encuentran en mal estado, provocando en la población una apatía generalizada que merma considerablemente su desarrollo.

La experiencia de mis sinodales de tesis jugó un rol indispensable en mi proceso educativo. La corrección de un proyecto en etapa de demostración requiere de bases sólidas y de conocimiento, al mostrarme en el mis errores (propios de estudiante) en ocasiones me hacían decaer, pero al mostrarme la solución de manera tan clara y precisa volvían a alentarme, pues como bien dicen, solo la práctica hace al maestro. Su guía y consejos brindados con dedicación y constancia formaron al **“Arquitecto In Vitro”** que soy ahora. Su amplio conocimiento lo llevare permanentemente conmigo en alma y corazón, como un modelo de excelencia, de admiración y respeto, dignos de emularse.

La práctica de la arquitectura no es para nada simple, está llena de altibajos y complicaciones, siempre que el tema no se entienda de raíz. Cuando una problemática no es analizada correctamente, el objeto del arquitecto está en riesgo.

Recuerdo las palabras del Arq. José Villagrán García: **“Nuestros contemporáneos proyectan arquitecturas efímeras buscando innovar por innovar o por lucrar, alejándose de la esencia y lo primordial en su arte: de su mismo objeto.”**

Pero, ¿Cuál es el objeto del arquitecto? En mi opinión es: **“Partiendo del conocimiento del medio circundante (Investigación y análisis), la creación, adecuación o modificación de espacios habitables (Proyecto y diseño), con la cualidad de responder a las necesidades físicas, estéticas y funcionales del usuario destinado (Programa), en el marco económico, geográfico, social y temporal específico requerido (Contexto) en pos de un bien común[1].”**

Juan XXIII brinda una definición de bien común: **“...el bien común consiste y tiende a concretarse en el conjunto de aquellas condiciones sociales que consienten y favorezcan en los seres humanos el desarrollo integral de su propia persona”**[1]. Enc. *Pacem In Terris*. Ed. Paulinas, V edición. Texto latino de las Actas Apostolicae Sedis en el apéndice.

A mi entender, las palabras del maestro Villagrán significan, que en ocasiones, los arquitectos buscan más un *bien particular* que un *bien común (finis operis)*, olvidándose del firme propósito de servir a la sociedad mediante su arte y profesión (*finis operantis*), con el arrogante afán de brillar socialmente mediante diseños rimbombantes, carentes de funcionalidad y fuera de contexto (innovar por innovar), y peor aún, lucrar con ello.

Cualquiera objetará que la forma y figura del presente esta fuera de contexto, pero ¿acaso deberíamos proyectar con los lineamientos y lenguaje arquitectónicos del Siglo XVI únicamente para poder satisfacer dicho argumento para este sitio en particular?, por supuesto que no. Si bien consideramos realizar las obras arquitectónicas para situarnos en la modernidad actual, aquí se buscó no romper el contexto sino fundirnos con él reinterpretándolo. Creo firmemente que el respeto ante el lenguaje arquitectónico local siempre debe hacerse patente aun cuando este se reinterprete. Es ese contraste lo que a mi parecer, enriquece la practica arquitectónica.

En conclusión, este proyecto formara parte del municipio como foro de expresión y desarrollo de una población propia y externa, estrechando los lazos fraternos entre el municipio y las poblaciones aledañas, consolidando su identidad mixteco colonial y adquiriendo una proyección mayor de sus costumbres, enmarcada por espacios dignos de la magnitud de sus festejos y brindando bienestar y confort a la juventud que representa el futuro de nuestra sociedad, sin olvidar que los usuarios ya sean infantes, jóvenes, adultos y de la 3era edad, puedan convivir e integrarse en un sitio que fomente los valores sociales que por muchos motivos han desaparecido.

## BIBLIOGRAFIA

- Aguilar Ortega, Teodoro, **“La articulación territorial en Oaxaca”**. TEMAS, enero-abril 2006, 47-59
- Altos Hornos de México, **Manual de Diseño para la Construcción en Acero** AHMSA 2013
- Arnal Simon, Luis Dr. **Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal** Editorial Trillas 2010
- Artigas, Juan Benito Arq. **“Iglesias a cielo abierto, parte II San Pedro y San Pablo Teposcolula y San Juan Teposcolula, Oaxaca”**, Cuadernos de arquitectura virreinal, No. 10, Facultad de Arquitectura, División de Estudios de Posgrado, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1991
- Becerril, Diego Onesimo Ing. **Datos Prácticos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias** E.S.I.M.E. I.P.N. y E.S.I.A. I.P.N. 12ª Edición 2009
- Becerril, Diego Onesimo Ing. **Instalaciones Eléctricas Prácticas** E.S.I.M.E. I.P.N. y E.S.I.A. I.P.N. 12ª Edición 2009
- Calderón Galván, Enriqueta, **Teposcolula, breve ensayo monográfico**. Colección Glifo, Oaxaca, 1988
- Cantu Hinojosa, Irma Laura Arq. **Elementos de Expresión Formal y Composición Arquitectónica** Facultad de Arquitectura U.A.N.L.
- Caso, Alfonso. **Reyes y reinos de la mixteca**. Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México, dos tomos, 1977
- Castillo Cabares, Nuria. **Luminotecnia. Cálculo según el Método de los Lúmenes** ETS Arquitectura 2010
- Instituto Mexicano de la Construcción en Acero A.C. **Manual de Construcción en Acero**. IMCA. 1989
- McCormac, J. Diseño de Estructuras de Acero (Metodo L.R.F.D.) ALFAOMEGA Grupo Editor S.A. de C.V. 1996
- Merrick Gay, Charles. **Instalaciones en los Edificios** Editorial Gustavo Gili 1966

## Sitios de Consulta

- CONACULTA. **Casas de cultura**. <http://www.conaculta.gob.mx>
- Enciclopedia de los Municipios de México. **“San Pedro y San Pablo Teposcolula”** Secretaría de Gobernación, <http://www.e-local.gob.mx/>, (10/08)
- Galvadeck. **Manual de Diseño Losacero Galvadeck 2013** <http://www.galvadeck.com>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, <http://www.inegi.gob.mx>
  - **Censo General de Población y Vivienda 2010**
  - **II Censo de Población y Vivienda 2010**
  - **Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2010**
- Phillips. **Catálogo de Luminarias y Fotometría**. <http://www.phillips.com.mx>
- SEDESOL. **Sistemas normativos Tomo I “Cultura” y Tomo V “Recreación y Deporte”** <http://www.sedesol.gob.mx>

