



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA;

**RAÚL FELIPE BELTRÁN CASTILLO,**

DESARROLLANDO EL PROYECTO:

**CENTRO CULTURAL COACALCO**

EN EL ESTADO DE MÉXICO.

**ASESORES:**

**ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ**

**ARQ. JOSÉ ALBERTO DÍAZ JIMÉNEZ**

**ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ**

FEBRERO 2011.



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.



## ÍNDICE.

	Página
➤ Introducción	4
➤ Objetivo	5
<b>Capítulo 1 Delimitación temporal y física</b>	<b>6</b>
1.1 Ubicación física de la demanda.	6
1.2 El sitio.	7
1.3 El terreno.	8
<b>Capítulo 2 Plano base</b>	<b>8</b>
<b>Capítulo 3 Aspectos demográficos</b>	<b>9</b>
3.1 Características del usuario demandante.	9
3.2 Medio cultural.	10
3.2.1 Factor geográfico.	10
3.3 Aspecto socioeconómico.	12
3.3.1 Población económicamente activa (PEA).	12
3.4 Factor económico.	14
<b>Capítulo 4 Aspecto físico natural</b>	<b>15</b>
4.1 Clima.	15
4.2 Suelo.	16
4.3 Ámbito.	17
<b>Capítulo 5 Infraestructura</b>	<b>18</b>
5.1 Infraestructura hidráulica	18
5.2 Infraestructura sanitaria	20



	Página
5.3 Infraestructura eléctrica	21
5.4 Infraestructura vial	22
<b>Capítulo 6 Planteamiento teórico</b>	<b>24</b>
6.1 Planteamiento del problema.	24
6.2 Identificación de la problemática urbana y arquitectónica.	25
6.3 Identificación del usuario demandante.	25
6.4 Determinación de objeto de estudio	26
6.5 Factibilidad económica.	27
6.6 Fuentes de financiamiento.	27
<b>Capítulo 7 Normatividad (Marco teórico)</b>	<b>28</b>
7.1 Normas sobre otorgamiento de licencias de uso del suelo y construcción	28
7.2 Normas sobre usos y destinos permitidos en áreas urbanas y urbanizables	28
7.3 Normas para la imagen urbana	28
7.3.1 Imagen urbana	28
7.4 Normas sobre infraestructura	29
7.4.1 Infraestructura hidráulica	29
7.4.2 Infraestructura sanitaria	30
7.4.3 Infraestructura eléctrica	31
7.4.4 Infraestructura alumbrado público	32
7.4.5 Normas para a dotación de infraestructura	32
7.5 Dotación de equipamiento	33
7.5.1 Normas sobre dotación de equipamiento	33
7.6 Requerimientos de estacionamiento	34
<b>Capítulo 8 Edificios análogos</b>	<b>37</b>



	Página
<b>Capítulo 9 El anteproyecto</b>	46
9.1 Concepto	46
9.2 Programa arquitectónico	47
9.3 Diagramas de funcionamiento	51
9.4 Análisis de áreas	57
<b>Capítulo 10 Desarrollo del proyecto</b>	72
10.1 Memoria descriptiva y cálculo estructural.	72
10.2 Memoria descriptiva y cálculo hidráulico.	93
10.3 Memoria descriptiva y cálculo sanitario.	97
10.4 Memoria descriptiva y cálculo eléctrico.	99
10.5 Desarrollo del proyecto.	168
<b>Capítulo 11 Conclusiones</b>	211
<b>Capítulo 12 Bibliografía</b>	212



## ➤ **Introducción.**

La cultura es una de las necesidades básicas del ser humano ya que ayuda a su desarrollo y garantiza una salud mental e integral, realizar este tipo de actividades, son vitales para cualquier ser humano ya que la persona que no se cultiva no reproduce una vida integral.

Los centros culturales son parte del equipamiento urbano, los cuales están destinados a albergar actividades de tipo recreativo-cultural. Estos lugares sirven de apoyo a la educación y actualización del conocimiento de sus usuarios.

Los centros culturales, surgen para albergar las áreas del conocimiento, como la ciencia, la tecnología, artes plásticas, actividades artísticas y culturales. Deben conceptualizarse como centros educativos y turísticos que contribuyan a incrementar el nivel educativo de la población al ofrecer nuevas fuentes de conocimientos.

El origen de los centros culturales como los conocemos en la actualidad se da a principios del siglo xx, pero toman forma hasta mediados del mismo. Surgen como edificios especializados en la enseñanza y difusión del conocimiento de diversas actividades.

En México la gran mayoría de las personas no realiza ninguna actividad cultural pues parece estar relacionadas con los estragos socioeconómicos, las personas por estar ocupadas en sus trabajos han olvidado lo importante que es tener un momento de esparcimiento (cultural).

Sabemos que desde tiempos antiguos la cultura ha formado parte de las diversas culturas del mundo, actualmente así como antiguamente parte de la educación de las personas es realizar diversas actividades culturales para desarrollarse de forma integral, las raíces del problema empieza en la educación que se recibe en casa, hasta la atención que los gobernantes ponen a este rubro.

Por lo anterior, el tema del presente documento será desarrollar un proyecto viable que brinde diferentes actividades culturales, donde de esta forma se buscara el desarrollo integral de las personas.



## ➤ **Objetivos.**

Al realizar mis estudios en la Universidad Nacional Autónoma de México, uno de los objetivos fue obtener los conocimientos que me dieran las bases y formación correcta para brindar a mi país, las soluciones que respondan funcionalmente y con sentido humano a las necesidades que los mexicanos tengan. Por lo que se buscó un tema real que afronte la sociedad, buscando su mejor solución y aprovechando al máximo los recursos materiales y humanos que se presenten, para optimizar gastos económicos y energía humana; así, a partir de la demanda directa del municipio (Coacalco, estado de México), que solicitó por mi cuenta al taller “TRES” de la facultad de arquitectura, se realizara este trabajo con el fin de brindar a su municipio y alrededores un espacio que les de la oportunidad de realizar diversas actividades culturales, fomentando así su desarrollo y a la vez generando fuentes de empleo.

Por lo que se propone desarrollar el proyecto de centro cultural Coacalco y para ponerlo en manos de los pobladores, para su implementación y finalmente por medio de este trabajo obtener el título de arquitecto.



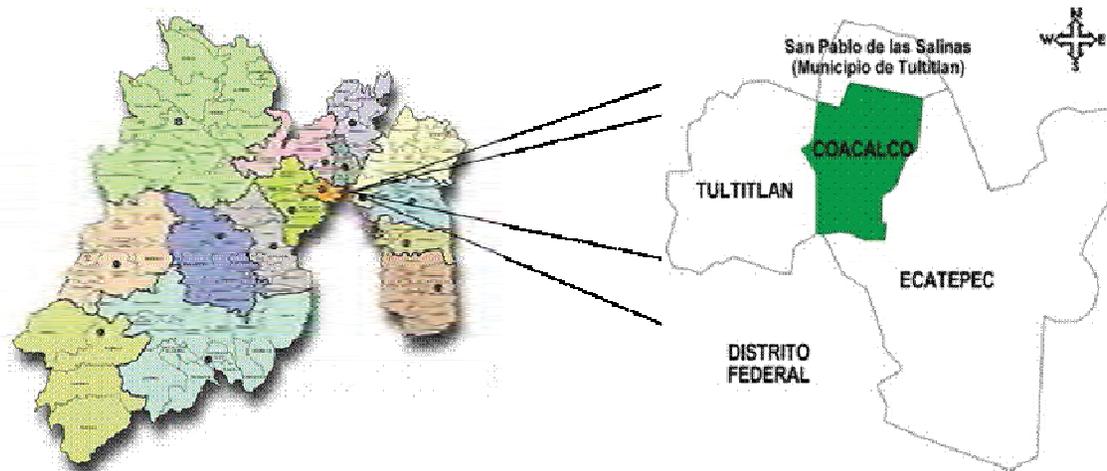
## ➤ Capítulo 1 Delimitación temporal y física.

### 1.1 Ubicación física de la demanda

El municipio de Coacalco se localiza en la parte norte central del Estado de México, en el extremo noroeste de la región III, y sus colindancias son las siguientes: al norte con los municipios de Tultitlán y Tultepec, al sur con Ecatepec y el Distrito Federal, al este con Ecatepec y al oeste con el municipio de Tultitlán.

Las coordenadas extremas de localización son: Latitud norte (respecto al ecuador) 19°39'47" mínima; 19°05'47" máxima. Longitud oeste (respecto al meridiano de Greenwich) 99°04'18", 99°07'44".

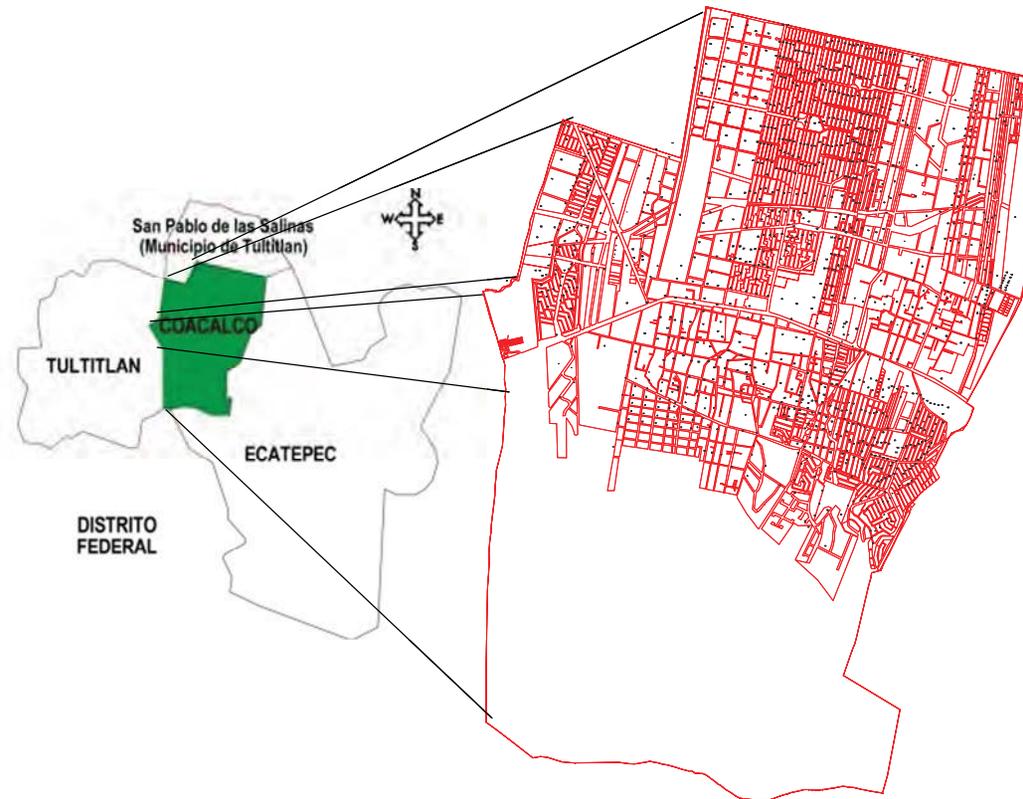
La extensión municipal se considera según los datos oficiales del Gobierno del estado de México y del propio municipio es de 3 482 Has.





## 1.2 El sitio.

Está localizado en los límites de la cabecera municipal sobre la Av. López Portillo, en un terreno de pendiente ligera a las faldas del cerro de Guadalupe (nombre con el que lo conoce la población) siendo este un espacio de tradición, por los edificios que alberga los cuales son: El Tecnológico de Coacalco y el Colegio Salesiano su iglesia y capilla, por mencionar los más importantes.





### 1.3 El terreno.

El terreno está ubicado en Av. López Portillo s/n esquina con Av. 16 de Septiembre, colonia Jardines de San José en los límites de la cabecera municipal. Este cuenta con el equipamiento e infraestructura necesarios vialidades y servicios permitiendo de esta manera el desarrollo planificado del proyecto urbano arquitectónico.



Vista desde el terreno: el valle de Tultitlan y su zona conurbada, paisaje contextual.



Vista de la Av. López Portillo

#### ➤ Capítulo 2 Plano base.

Ver planos anexos DB-1, T-01



## ➤ Capítulo 3 Aspectos demográficos

### 3.1 Características del usuario demandante.

De acuerdo con la información censal de 1970 – 2000, se observa que de 1970 el Municipio ha mantenido una Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) superior a la referida por Estado (5.40 contra 3.17 respectivamente); sin embargo para el periodo de 2000 incrementó notablemente su tasa crecimiento, siendo superior a la estatal.

De acuerdo con este comportamiento, se observa que la población municipal pasó de 204,674 habitantes en 1995, a 252,555 para 2000, lo que refiere un incremento neto de 47,881 habitantes.

Asimismo, de acuerdo con la TCMA se observa que la participación porcentual del Municipio respecto al estado se incrementó ligeramente al pasar del 1.75% en 1995 al 1.93% en 2000.

Identificación del volumen y tipo de población existente en la Zona de estudio para realizar el análisis anteriormente señalado, ver la tabla siguiente:

PROYECCIONES DE POBLACIÓN												
MÉTODO	HIPOTESIS	CENSOS						ACTUAL	CORTO	MEDIANO	LARGO	TASA DE CRECIMIENTO
		1960	1970	1980	1990	1995	2000	2003	2006	2009	2012	
MÉTODO ARITMÉTICO	BAJA	8,371	12,923	19,389	29,354	36,123	41,084	44,603	48,122	51,641	55,160	2.48%
MÉTODO GEOMÉTRICO	ALTA	*	*	*	*	*	*	45,435	50,257	55,590	61,489	3.41%
M. DE T. I C..	MEDIA	*	*	*	*	*	*	45,418	50,210	55,505	61,364	3.40%

Tabla 1. Proyecciones de población.



## 3.2 Medio cultural.

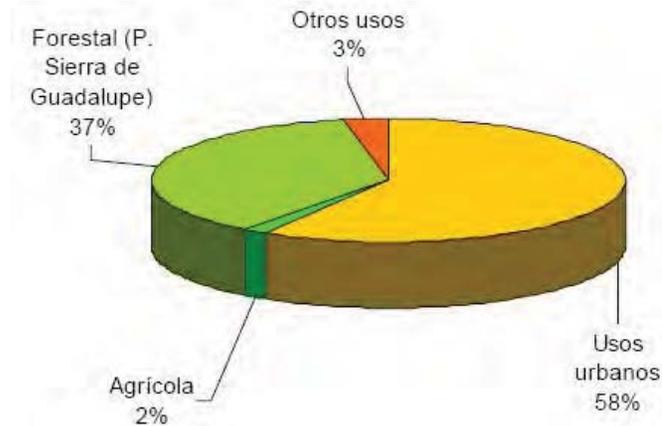
### 3.2.1 Factor geográfico.

Los usos generales del suelo en el Municipio de Coacalco (expresados en el siguiente cuadro) conforman el total de las superficie municipal estimada en 3,482 has, de los cuales el que tiene mayor representatividad es el referido a usos urbanos, que comprende aproximadamente el 58.69 % de la superficie total.

Uso del suelo	Hectáreas	%
Usos urbanos	2,043.58	<b>58.69</b>
Agrícola	58.26	<b>1.67</b>
Parque (Sierra de Guadalupe)	1,274.58	<b>36.60</b>
Otros usos	105.8	<b>3.04</b>
<b>Total</b>	<b>3,482.00</b>	<b>100.00</b>

Tabla 2 Clasificación de usos del suelo  
Fuente: Cuantificación en ortofoto 2000 con medios electrónicos.

De acuerdo al cuadro anterior se puede observar que el mayor porcentaje lo representa el suelo urbano con un 58.69% y segundo lugar la zona boscosa (Sierra de Guadalupe) ocupando el 36.60% de la superficie total, quedando el suelo agrícola y pecuario en vías de extinción, representando solo el 1.67%, el resto de la superficie total del suelo que se refiere al 3.04%, se refiere a otros baldíos urbanos que en su mayoría aún no son utilizados.



Gráfica 1 Aprovechamiento actual del suelo  
Fuente: Cuantificación en ortofoto 2000 con medios electrónicos.

Las características climática, edafológica, geológica, topográfica y fisiográfica presentes en el municipio, han permitido definir la aptitud del suelo, tanto para usos urbanos como para usos no urbanos.

En cuanto a la aptitud para usos no urbanos (agrícola, pecuario, forestal) se tienen las siguientes características.

- El 37% lo ocupan las áreas montañosas, destinadas a reserva ecológica, que corresponden al Parque estatal Sierra de Guadalupe, misma que por sus características se considera como zona no urbanizable.
- Las zonas con aptitud agrícola se ubican en la parte norte (zonas bajas) del municipio, mismas que se ubican también al poniente y al oriente del municipio. Por sus características físicas, estos suelos también presentan aptitud al desarrollo de los asentamientos humanos.



En cuanto a la aptitud para usos urbanos, estos se definen por las siguientes condiciones:

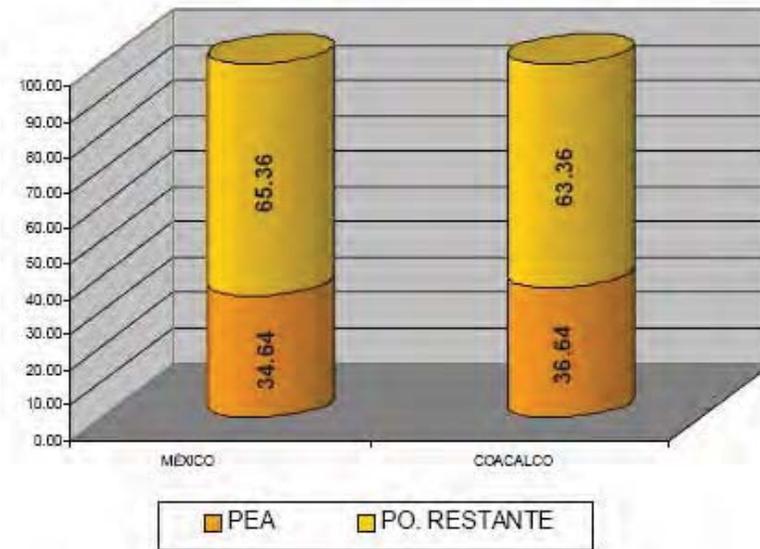
- Las zonas con media aptitud al desarrollo urbano se localizan en los extremos oriente y poniente del municipio, mismas que aún cuando presentan algunas restricciones por sus condiciones físicas (susceptibles a inundarse por el paso del dren Cartagena), también presentan baja aptitud para usos no urbanos (agrícolas).
- Finalmente las zonas con alta aptitud al desarrollo urbano, corresponden a las áreas urbanas actualmente definidas, así como sus áreas periféricas. Es importante considerar en este rubro que al poniente del Conjunto San Francisco Coacalco y al norte de la vialidad López Portillo se encuentran zonas con alta aptitud al desarrollo urbano debido de que además de que las condiciones físicas no restringen su crecimiento, también cuentan con cabezas de infraestructura para la dotación de los servicios.

(Ver planos D-2, D-3, D-4)

### **3.3 Aspecto socioeconómico.**

#### **3.3.1 Población económicamente activa (PEA).**

De acuerdo con la información del Censo General de Población y Vivienda, para el año 2000, la población económicamente activa representó el 36.64% de la población total, situación que de acuerdo al periodo anterior, presenta un incremento de población económicamente activa de 4.56 puntos porcentuales, comprendiendo una PEA total de 92,529 habitantes.

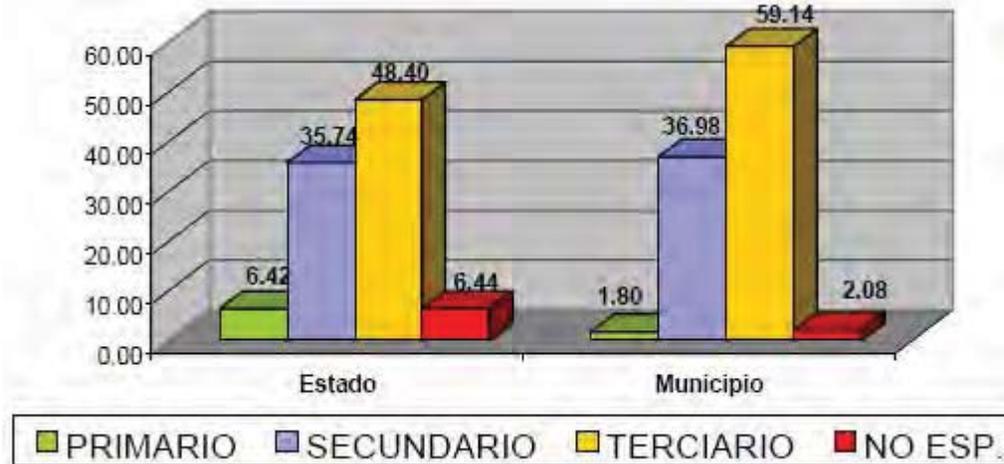


Gráfica 2 Relación porcentual de la PEA que refirió laborar al año 2000  
Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

La principal actividad económica desempeñada por la población trabajadora del municipio entre 1990 y 2000 han sido las actividades terciarias (comercio y servicios), cuya participación relativa aumentó al pasar de 57.22% al 67.41%, por lo que siguen siendo las que más se desarrollan por la población ocupada del municipio.

Asimismo, para el año 2000 sobresalieron además del comercio y los servicios, la industria manufacturera con el 26.21 por ciento.

La tendencia de las actividades económicas en el municipio se enfocan a la terciarización de la economía (aumento en el desarrollo del comercio y los servicios), en menor medida las actividades industriales y finalmente una clara desaparición en las actividades relacionadas al sector primario.



Gráfica 3 PEA por Sector Económico del Estado y Municipio 1990.  
FUENTE: INEGI. Censo General de Población y Vivienda de 1990 y 2000.

Por otra parte, en ambos casos (nivel estatal y municipal) la situación del sector primario se ve desfavorecida por la proletarianización, que es la incorporación de la población campesina hacia las actividades secundarias o terciarias, así como por los cambios de uso agrícola a urbanos.

### 3.4 Factor económico.

La actividad económica se divide en tres sectores; el primero que es el de los básicos (agropecuario), el segundo que es el industrial y el tercero que se refiere a el comercio y los servicios.

Para el periodo de 2000 la distribución de la PEA por sector de actividad presentó la siguiente estructura: 67.41% el sector terciario, 26.21% el sector secundario y el primario representa solo el 0.24% demostrando que la actividad preponderante del Municipio es la referida con el sector de comercios y servicios.



La principal actividad económica desempeñada por la población trabajadora del Municipio entre 1990 y 2000 han sido las actividades terciarias (comercio y servicios), cuya participación relativa aumentó al pasar de 57.22% al 67.41%, por lo que siguen siendo las que más se desarrollan por la población ocupada del Municipio.

PERIODO		PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	NO ESP.
1990	COACALCO DE BERRIOZÁBAL	8.42	35.74	49.40	6.44
		0.73	35.51	57.22	6.54
2000	COACALCO DE BERRIOZÁBAL	5.12	30.67	58.57	4.00
		0.24	26.21	67.41	4.15

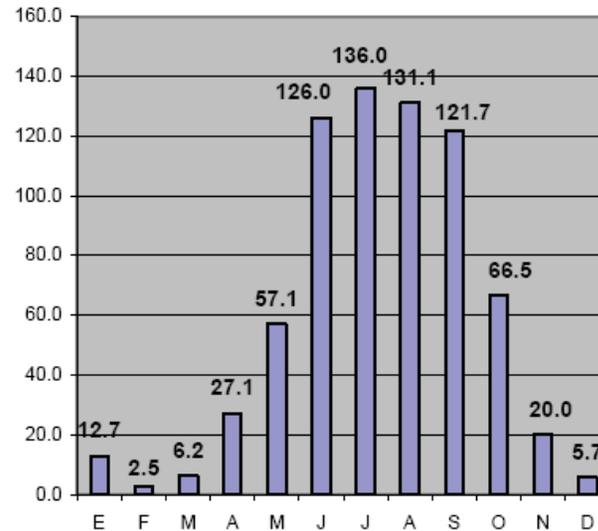
Tabla 3. Por sector económico del Edo. Y Municipio 1990-2000 (Datos relativos).  
FUENTE-INEGI Censo General de Población y Vivienda 1990 y 2000.

## ➤ Capítulo 4 Aspecto físico natural

### 4.1 Clima.

Las condiciones de temperatura y precipitación pluvial han dado lugar al predominio de climas templados en poco más de la mitad del territorio estatal, distribuyéndose en el oeste, centro, norte y este. En el Municipio de Coacalco predomina el clima templado subhúmedo, presenta una temperatura promedio 15 °C, una máxima de 19 °C y una mínima de 12 °C.

En cuanto a la precipitación promedio, ésta se establece entre 600 y 800 mm. De acuerdo a lo observado en la siguiente gráfica, se observa que el periodo de lluvias más significativo se concentra durante los meses de junio a septiembre.



Gráfica 4 Precipitación total promedio en el Municipio  
Fuente: Anuario Estadístico México Ed. 2000 INEGI

Finalmente, otro tipo de fenómenos meteorológicos que se presentan en el municipio, se encuentran las granizadas y las heladas. Las primeras se presentan en los periodos de junio a septiembre, en la época que mas llueve y por su parte las heladas se presentan durante los meses de noviembre a enero.

## 4.2 Suelo.

La estructura geológica que presenta el municipio de Coacalco se encuentra conformada principalmente por rocas ígnea extrusiva de tipo andesítico, que data de la era cenozoica, de los periodos terciario y cuaternario.

El origen del sustrato geológico del valle es sedimentario, ya que está constituido de aluviones y rocas sedimentarias de arenisca, entremezclada con tobas volcánicas.



Estos aluviones fueron originados por el acarreo pluvial de los sedimentos de las partes altas de la sierra de Guadalupe, lo que ocasiona que en época de lluvias se generen grandes flujos de agua, ocasionado inundaciones y asolves del drenaje existente.

Se identifican dos tipos de suelo que según su origen geológico son aluviones, que se forman a través del acarreo de las partes altas del municipio y suelos residuales, que se forman en el sitio.

Las posibilidades de uso urbano de la estructura geológica del municipio son las siguientes:

- Andesitas (ígneas extrusivas): de moderada a alta, su restricción se da por su ubicación en fuertes pendientes.
- Tobas volcánicas: baja, su restricción se da por el deslizamiento de materiales.
- Tobas: alta a moderada, su restricción se da por su ubicación en fuertes pendientes.
- Aluviones: baja, su restricción es por la baja resistencia a la compresión.

#### **4.3 Ámbito.**

La zona de estudio (ver plano T-01), presenta un clima templado subhúmedo con una temperatura promedio de 15 °C, una máxima de 19 °C y una mínima de 12 °C, su precipitación promedio, ésta entre 600 y 800 mm. Su suelo es de una resistencia de moderada a alta. Cuenta con el equipamiento e infraestructura necesarios para permitir el desarrollo planificado de un proyecto urbano arquitectónico.



## ➤ Capítulo 5 Infraestructura y equipamiento.

### 5.1 Infraestructura hidráulica

El servicio de agua potable en el municipio de Coacalco es suministrado por el organismo público descentralizado municipal denominado SAPASAC. Este se obtiene en un 92% del manto acuífero del subsuelo, por medio de 20 aprovechamientos subterráneos, de los cuales 14 se encuentran en operación y distribuidos en diferentes zonas del municipio. El restante 8% es suministrado mediante el sistema Cutzamala.

La forma en que se está resolviendo el déficit, es a través de racionamiento en el consumo de agua en todas las colonias del municipio. El sistema de agua potable del municipio se abastece de 14 pozos, de acuerdo con la información con que se cuenta, se tiene conocimiento de que el volumen de agua actual es de aproximadamente 43,545,000 litros por día.

El sistema de agua potable se encuentra cubierto a través de los siguientes pozos y tanques de distribución.

TANQUE DE DISTRIBUCIÓN		POZOS
NOMBRE	CAPACIDAD	
Tanque No. 1	10,000 m <sup>3</sup>	P. Primavera
Tanque No. 2	3,000 m <sup>3</sup>	P. Blanco 2
Tanque No. 3	450 m <sup>3</sup>	P. Comercial
Tanque No. 4	450 m <sup>3</sup>	P. La Garita
Tanque Coacalco	S.D	P. Coacalco 2
Tanque No. 7	S.D	P. Globo
Tanque No. 8	200 m <sup>3</sup>	P. Servales
Tanque No. 9	300 m <sup>3</sup>	P. Bosques de



Tanque No. 10	S.D.	P. Bosques de Valle 1
Tanque No. 11	S.D.	P. Bosques de Valle 2
Carcamo de Rebombeco	2,000 m3	P. Potrero P. Coacalco 1 P. San Rafael P. Lilas P. Mimosas

Tabla 4. Distribución de Pozos y Tanques elevados  
Fuente: SAPASAC, H. Ayuntamiento de Coacalco 2000-200  
(Ver plano D-6).

Las redes de distribución de agua potable comprenden aproximadamente 175 Km. con diámetros diversos poco mas de 40 Km. de red primaria y aproximadamente 135 Km. de red secundaria.

En cuanto a esta distribución del agua potable, se cuenta con una cobertura de 100,680 viviendas en el municipio; de estas 95,946 viviendas cuentan con el servicio a través de la red, mientras que las restantes 5,034 son abastecidas del servicio a través de pipas.

Asimismo, se observa que las zonas que presentan mayores problemas en cuanto a la dotación del suministro son: Parque Residencial Coacalco (zona Ecatepec), Colonia Granjas San Cristóbal y parte de la cabecera municipal.

Sin embargo, la calidad del agua es de buena calidad, dentro de los parámetros de normatividad tal y como se ha comprobado, evaluado y mantenido de acuerdo a los estándares de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA-1996

(Ver plano D-6).



## 5.2 Infraestructura sanitaria

El sistema de drenaje municipal, tiene como eje de desagüe, el canal a cielo abierto denominado Cartagena y la red de drenaje municipal cubre prácticamente toda la zona urbana, aún cuando en algunas partes se tienen problemas perfectamente localizados.

La red municipal, presenta deficiencias al sur de la vía López Portillo y en los pueblos de la Magdalena y San Lorenzo, debido a la antigüedad de su construcción.

Por lo que se refiere a las zonas habitacionales, es la topografía con poca pendiente y la baja capacidad de resistencia en el suelo, lo que dificulta la adecuada operación de la red.

En la zona norte del municipio, se localizan 8 cárcamos de bombeo que funcionan con equipos diesel y eléctricos, que ya presentan algunas deficiencias.

En cuanto a la cobertura, este servicio, se presta prácticamente en la totalidad del municipio, a excepción de las colonias República Mexicana y Los Acuales, otro problema que existe en la red de alcantarillado, es que resulta insuficiente, para recibir, en tiempo de lluvias, los escurrimientos de la Sierra de Guadalupe, provocando algunas inundaciones en la vialidad López Portillo.

La red de alcantarillado sanitario y pluvial (combinado), comprende una longitud de 183.56 Km. Dentro del municipio existen cuatro canales naturales que conducen las aguas pluviales de la sierra de Guadalupe y los cuales mezclan a su vez las aguas residuales del municipio, mismas que desembocan en el canal Cartagena, como único medio de desagüe en el municipio.



En época de lluvias el sistema de saneamiento sufre consecuentes inundaciones, en especial en la zona ubicada en el tramo de la avenida López Portillo, debido a la falta de capacidad de transporte y desagüe del agua pluvial.

En general, el estado físico de las redes de drenaje se puede catalogar de regular a deficiente, debido a la falta de modernización de la infraestructura existente y por su incapacidad de la red (diámetros pequeños). Finalmente, es importante considerar el desasosie del dren Cartagena, en especial del tramo comprendido en el fraccionamiento Villa de las Flores, ya que si no se realizan programas de prevención y mantenimiento, en especial en la época de lluvias, se presentarán serios problemas de desbordamientos e inundaciones en la zona (Ver plano D-6).

### **5.3 Infraestructura eléctrica**

El servicio de energía eléctrica en el municipio cubre casi el 100% del área urbana existente, aunque en época de lluvias se presentan apagones y variaciones en el voltaje.

Las colonias que carecen parcialmente del servicio o que presentan mayores problemas en su dotación son: la colonia Canuto Luna, Los Acuales y República Mexicana, mismas que obtienen el servicio por medio de líneas clandestinas, las cuales son instaladas a partir de transformadores cercanos.

El alumbrado público cubre el 99% de la zona urbana del municipio, aunque en las colonias ubicadas al sur del municipio su funcionamiento es irregular.

El tipo de alumbrado que se tiene es principalmente de vapor de mercurio y algunas lámparas son de vapor de sodio. En el municipio como en prácticamente todas las ciudades el problema mayor es el mantenimiento de las lámparas, ya que con mucha frecuencia estas son sujetas del vandalismo, lo que ocasiona que el alumbrado funcione en promedio en un 85 por ciento (Ver plano D-6).



## 5.4 Infraestructura vial

La red carretera del municipio de Coacalco está integrada por las siguientes vialidades, mismas que actualmente cumplen con una función de vialidades primarias urbanas:

- Carretera Tultitlán - Coacalco - Ecatepec (Vía J. López Portillo – Vialidad regional).
- Carretera Tultepec - Coacalco.

Actualmente estas vialidades presentan un alto nivel de tránsito vehicular, principalmente en horas pico, además de presentar problemas de mantenimiento en la carpeta asfáltica y de ocupación del derecho de vía. La longitud de la red carretera establecida en el municipio de Coacalco comprende una longitud de 8.90 km.

La estructura vial primaria del Municipio de Coacalco se encuentra definida a través de un modelo lineal, siendo el eje estructurador del municipio la vialidad José López Portillo, mezclado con un modelo radial convergente hacia las zonas norte y sur del municipio. Esta vialidad constituye el principal eje de acceso hacia el municipio y a los municipios de Ecatepec y Tultitlán.

La traza vial existente en el municipio se ha generado debido a dos factores principales: el crecimiento de los asentamientos humanos a través de grandes conjuntos habitacionales de interés social, principalmente al norte del municipio y en menor medida por la topografía de la zona, misma que determinó una traza irregular en la zona sur del municipio (cabecera municipal), situación que ha generado problemas de funcionamiento vial y de accesibilidad hacia esta zona.



En general, se observa que la vialidad primaria del Municipio, representa uno de los conflictos urbanos más serios, pues ésta no forma un verdadero sistema y su única finalidad es dar salida a las zonas habitacionales hacia la vía López Portillo.

Esta carencia, impide el establecimiento de relaciones funcionales entre las distintas zonas urbanas y una adecuada integración en sentido de norte-sur, principalmente.

La vía regional López Portillo divide al municipio en dos secciones, la localizada al sur de ésta presenta una estructura vial de plato roto que genera, problemas de circulación y congestionamiento vehicular; la zona ubicada al norte de la vialidad regional, presenta una estructura vial predominantemente reticular, con varios ejes viales norte-sur con secciones mayores de 20 m., sin embargo en sentido oriente poniente, existe únicamente dos ejes viales que estructuran esta zona predominantemente habitacional, quedando como una zona habitacional aislada, la correspondiente a los fraccionamientos Bosques del Valle y Ex-Hacienda San Felipe.



Av. José López portillo.



En conjunto estas dos zonas carecen de puentes vehiculares sobre la Av. López Portillo, que faciliten la integración y el movimiento de personas, transporte y carga.

En cuanto a vialidades urbanas es mínimo el rezago, el cual se localiza sobre todo en la comunidad de Potrero Popular y algunas calles localizadas en el pueblo San Lorenzo Tetixtlac, Sta. María Magdalena, los Acuales y en algunas zonas circundantes al Colegio Salesiano (Ver plano D-6D).

## ➤ **Capítulo 6 Planteamiento teórico**

### **6.1 Planteamiento del problema.**

La problemática del municipio de Coacalco, es su acelerado crecimiento de población, los datos de crecimiento poblacional determinaron que en el año de 1995 había una población de 204,674 habitantes y para el año 2004 la población aumento a 302,821 habitantes esto es casi 100,000 habitantes más en una década. De esta manera el municipio ha carecido de planes de desarrollo para dotar de infraestructura y equipamiento al desmedido crecimiento poblacional de los últimos años.

El pretender elevar el nivel de cultura y educación del municipio así como también colaborar al mejoramiento de la imagen urbana, su calidad de vida, mejoras en el nivel de bienestar social de la población además de contar con un espacio de expresión y recreación contribuyendo de esta manera a conservar la identidad del municipio.

El impulsar el avance educativo, cultural y social del municipio de Coacalco, así como también orientar a la población en un sentido cultural para mejorar el nivel de vida actual y mantener la unidad del municipio a través de sus tradiciones y costumbres, es la razón por la cual se debe de dotar a la población de espacios donde se logre dar solución a esta problemática.



## **6.2 Identificación de la problemática urbana y arquitectónica.**

La Cabecera Municipal de Coacalco de Berriozábal, es un municipio que tiene una traza regular, en forma lineal, sus calles y vialidades principales son estrechas. Su crecimiento acelerado a conturbado a sus barrios y sus pueblos.

La problemática urbana de Coacalco, tiene su origen en la falta de una visión de conjunto de la estructura urbana, lo que ha propiciado el crecimiento desarticulado de sus zonas, y que las urbanizaciones no cuenten con el equipamiento e infraestructura, en educación recreación y cultura, adecuados para su correcto funcionamiento y conservación.

## **6.3 Identificación del usuario demandante.**

La estructura de la población de Coacalco, es preferentemente joven en su gran mayoría; hecho que ha generado un mayor nivel de escolaridad e instrucción; el nivel promedio de escolaridad rebasa ligeramente el segundo año de instrucción secundaria, también, se ha incrementado la educación media superior y superior. La educación superior se da a través de la Universidad del Valle de México, el Tecnológico de Coacalco, La Universidad Lucerna y el ETAC.

El espacio dedicado a la cultura, es incompleto e insuficiente. Existen diversas instalaciones que hacen la función de una casa de la cultura, que por sus condiciones resulta negativa para el desarrollo cultural del municipio, ya que no cuentan con la capacidad de servicio, no existe difusión ni promoción, las instalaciones con las que cuentan son insuficientes para atender la demanda de su radio de cobertura sin mencionar al resto de la población. Generando de esta manera la falta de interés y la apreciación de eventos culturales (cine, teatro, exposiciones, etc.) en el municipio de Coacalco.

La población que demanda un Centro Cultural es gente de 3 a 60 años que representa el 89% de la población del municipio de Coacalco, estas personas son las que requieren de equipamiento para el desarrollo y el fomento de la cultura así como un lugar de esparcimiento y recreación.



Entidad Federativa	Municipio	Población total	0-14 Años	15-64 Años	65 y más años	No especificado
		Total	Total	Total	Total	Total
Edo. México	Coacalco	25 2555	68 949	15 5219	7 423	20 964

Tabla 5.-Población total por municipio, distribución según grandes grupos de edad.  
INEGI - XII Censo General de Población y Vivienda 2000.



Grafica 5.-Población total por municipio, distribución según grandes grupos de edad.  
INEGI - XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

#### 6.4 Determinación de objeto de estudio

Genero de edificio: Educación, recreación y cultura.

Un centro cultural es un elemento indispensable, con un radio de servicio de 60 Km. (1Hr.), de uno a dos módulos tipo recomendables, dan servicio a 250 000 habitantes y en el caso de Coacalco que su población total es de 252 555 habitantes y los usuarios demandantes del centro cultural son 224 168 usuarios considerando un rango de edad de 10 a 65 años, si es factible la realización de un Centro Cultural, cumpliendo con los requerimientos que demanda el uso de suelo para estos casos, así como las normas urbanas, además conforme al PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE COACALCO ESTADO DE MÉXICO.



## **6.5 Factibilidad económica.**

El Centro Cultural en Coacalco es factible dado que la población usuaria actual de este centro son 224 168 habitantes, que por normatividad (SEDESOL), equivale a un modulo tipo de servicios culturales (UBS), y basándonos en una tasa de crecimiento del 3.41% a un largo plazo (2012), la población sería de 285 321 habitantes, por lo que para satisfacer la demanda a un mediano o largo plazo lo recomendable seria la realización de una casa de cultura de 2 UBS, además de tomar en cuenta su radio de servicio recomendable que es de 60km.

El financiamiento económico, habla o da lectura de, que cualquier acción que se emprenda y redunde en un beneficio colectivo, es viable y factible, es decir que, para la obtención y captación de recursos económicos, serán necesarios que existan líderes, instituciones u organismos visionarios, eficaces y eficientes.

En este género de edificios, en los cuales se llevan a cabo eventos diversos así como actividades de educación, impartición de talleres escuelas de artes música, danza, pintura, etc. instrucción, cultura y recreación se hace viable la participación de la iniciativa privada ya que se convierten en espacios rentables capaces de producir fuentes de empleo así como también la recuperación alargo plazo de la inversión realizada.

## **6.6 Fuentes de financiamiento.**

El financiamiento para proyectos de este género por parte del gobierno del Estado se lleva a cabo por medio del FORTAMUN, en este caso se promoverá la participación de la iniciativa privada así como también al INBA y a organizaciones regionales.

El gobierno municipal por medio del FORTAMUN, aportaría el 60% del costo total de la obra el sector privado el 40% restante.



## ➤ **Capítulo 7 Normatividad (Marco Teórico).**

### **7.1 Normas sobre otorgamiento de licencias de uso del suelo y construcción**

I.- La Dirección de Desarrollo Urbano Municipal es la única instancia de carácter municipal que estará facultada para emitir licencias de uso de suelo y de construcción.

### **7.2 Normas sobre usos y destinos permitidos en áreas urbanas y urbanizables**

Los usos y destinos del suelo de las áreas urbanas y urbanizables se regularán por las siguientes disposiciones ambientales:

- Las áreas verdes existentes deberán arborizarse densamente con árboles y/o arbustos.

### **7.3 Normas para la imagen urbana**

#### **7.3.1 Imagen urbana**

- Se desarrollarán acciones y proyectos y se delimitarán y especificarán usos para recuperar los centros urbanos y los barrios.
- Se deberán identificar centros urbanos tradicionales / centros de barrio de acuerdo a su jerarquía estos podrán ser sujetos de usos de Plan Parcial o Proyectos especiales.



## 7.4 Normas sobre infraestructura

### 7.4.1 Infraestructura hidráulica

Para el tendido de la red hidráulica de distribución se deberán considerar los siguientes criterios:

- No se debe permitir ningún tipo de desarrollo urbano o dotación hidráulica, arriba de la cota isométrica máxima destinada por el sistema de distribución.
- En el caso de existir algún tipo de uso urbano arriba de esta cota, se deberá reubicar o consolidar su crecimiento, dotándolo sólo de un tanque regulador para su uso exclusivo.
- Todo tendido hidráulico deberá ser subterráneo y alojado en una zanja. Sólo en casos excepcionales, se usará tubería de acero en desarrollos superficiales.
- La distancia mínima de separación entre la tubería hidráulica principal y la sanitaria, telefónica o eléctrica, deberá ser de 2.50 metros. Toda tubería hidráulica se tenderá por encima de la sanitaria, a una distancia mínima de 0.50 metros.
- En zonas sujetas a fenómenos naturales cíclicos, las plantas potabilizadoras y de tratamiento de aguas residuales, deberán contar con plantas auxiliares de energía, independientes del suministro eléctrico normal.
- En zonas inundables o de fuertes lluvias, los rellenos posteriores al tendido de las redes deberán tener una compactación equivalente a la del terreno en que se instalan.



## 7.4.2 Infraestructura sanitaria

Para el tendido de la red sanitaria se deberán considerar los siguientes criterios:

- Para el cálculo del gasto de desecho, se considerará el 75% de la dotación hidráulica señalada en el punto anterior, por las pérdidas de consumo, adicionando los gastos industriales, pluviales y si es el caso, las filtraciones freáticas.
- Los albañales de servicio se deberán colocar uno por cada predio hacia el colector de la zona, previendo pendientes mínimas del 2%, además de un registro en el interior del predio, en su lindero frontal, y con medidas mínimas de 0.40 x 0.60 metros por 0.90 metros de profundidad.
- Para la protección del tendido del paso vehicular, deberá haber una profundidad mínima de 0.70 metros, entre nivel de piso y lomo superior de tubería, en diámetros de hasta 0.45 metros. Para diámetros mayores, la profundidad deberá ser hasta de 1.70 metros.
- Todo tipo de planta de tratamiento deberá estar cercada en su perímetro, y alejada por lo menos a 500 metros de cualquier cuerpo hidráulico importante, para evitar su contaminación. Se deberán emplazar en las partes más bajas del poblado, para facilitar la conexión y operación de los colectores convergentes a ellas. No se deberán construir en suelos freáticos inmediatos y si es el caso, hacer las obras necesarias para garantizar que no se produzcan filtraciones. Se deberá prohibir cualquier uso recreativo en sus instalaciones o en su entorno inmediato. Se deberá separar, por lo menos, a 100 metros de tiraderos de desechos sólidos.



### 7.4.3 Infraestructura eléctrica

Para el tendido de líneas de energía eléctrica, se deberán considerar los siguientes criterios:

- Las alturas mínimas para tendido de líneas sobre postes, deberán ser de 7.50 metros en baja tensión y 10.50 metros en alta tensión. La separación máxima entre postes deberá ser de 30 metros. La altura mínima de acometida eléctrica a predio deberá ser de 5.50 metros, con un desarrollo máximo de línea de 30 metros.

Tensión nominal entre fases (kV)	Ancho del derecho de vía (m)	
	Zona urbana	Zona rural
400	42.5	48
230	22.5	24.5
181	22	24
150	21	23
136	21	23
115	20	23
85	15	17
65	15	17
49	14.5	15
34	12	13.5
23	-	12
<b>13</b>	-	9

Tabla 6. Derechos de vía en líneas aéreas. (CFE)

Fuente: CFE. Normas para la instalación de líneas de energía eléctrica.



#### 7.4.4 Infraestructura alumbrado público

Para el tendido y distribución de luminarias de alumbrado público, se deberán considerar los siguientes criterios:

- La altura mínima permisible de luminarias deberá ser de 4.80 metros, y la máxima de 12 metros. Su espaciamiento mínimo deberá ser de 25 metros. La intensidad lumínica mínima deberá ser de 2.15 luces.

#### 7.4.5 Normas para a dotación de infraestructura

- Los servicios mínimos de infraestructura requeridos por la población bajo condiciones de normalidad se indican en la siguiente tabla:

Servicios/ubicación	Social Progresivo	Interés social	Popular-Medio	Residencial
	Inferior a 40 m2 const.	De 40 a 62 m2 const.	De 62 a 100 m2 const.	Más de 100 m2const.
Agua potable (dotación)	150 lts/hab	150 lts/hab	200 lts/hab	250 lts/hab
Drenaje y Saneamiento (descargas)	120 lts/hab	120 lts/hab	160 lts/hab	200 lts/hab
Energía eléctrica y Alumbrado Público	100 watts salida 2 salidas por espacio habitado 2 kw	100 watts salida 2 salidas por espacio habitado 2 kw	100 watts salida 2 salidas por espacio habitado 2 kw-4kw	100 watts salida 2 salidas por espacio habitado 5-10 kw

Tabla 7. Normas para a dotación de infraestructura  
 Fuente: GEM. Dirección General de Administración Urbana. 2001.



## 7.5 Dotación de equipamiento

### 7.5.1 Normas sobre dotación de equipamiento

Las normas mínimas que deben cubrirse en la dotación de los diferentes elementos de equipamiento urbano en todo tipo de desarrollos se establecen en el artículo 54 al 65 del reglamento del libro quinto del Código Administrativo.

Deberán considerarse paralelamente las normas de equipamiento urbano indicadas en el Sistema Normativo de equipamiento Urbano elaborado por la SEDESOL en 1995.

Elemento	Requerimiento o (Nivel Medio)	Pob. Dem. / Pob. Total %	U.B.S. (1)	Turnos	Cap. Serv. /UBS	Sup. Const. (m2)/ UBS	Sup. Predio (m2)/ UBS	Radio de Influencia Reg. (Km)	Radio de Cobertura Urb. (m2)	Modulación Genérica
Biblioteca Pública	Indispensable	80	Silla	1	5	4.2	11.25	No se considera	15 000	<b>48</b>
Casa de Cultura	Indispensable	90	M2 área de servicios culturales	1	17	1.4	2.5	60	Centro de población	<b>1 módulo</b>
Centro Social	Indispensable	63	M2 construido	1	variable	1	2.9	15	1 340 a 670	<b>1 módulo</b>
<b>Auditorio municipal</b>	<b>Indispensable</b>	<b>85</b>	<b>Butaca</b>	<b>variable</b>	<b>1</b>	<b>1.7</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>1 340 a 2 340</b>	<b>1 módulo</b>

(1)Unidad Básica de Servicio.

Tabla 8. Normas de equipamiento. Subsistema Cultura.  
FUENTE: Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL 1995.



## 7.6 Requerimientos de estacionamiento

USO GENERAL	BASE DE LA DEMANDA	AUTOS/UNIDAD
Habitación Unifamiliar o Duplex	Hasta 65 m2 construidos 66 a 250 m2 construidos Más de 250 m2 construidos	1 por vivienda 2 por vivienda 3 por vivienda
Habitación Plurifamiliar	Hasta 65 m2 construidos 1 por vivienda 66 a 100 m2 construidos 1.25 por vivienda 101 a 250 m2 construidos 2 por vivienda Más de 250 m2 construidos	1 por vivienda 1.25 por vivienda 2 por vivienda 3 por vivienda
Oficinas	Hasta 30 m2 construidos De 31 a 120 m2 construidos De 121 y más m2 construidos	No requiere 1 por cada 60 1 por cada 30
Bancos	Cualquier superficie m2 construidos	1 por cada 15
Comercio de Productos y Servicios Básicos	Hasta 30 m2 construidos De 31 a 120 m2 construidos De 121 a 500 m2 construidos Más de 500 m2 construidos 1 por cada 30	No requiere 1 por cada 120 1 por cada 60 1 por cada 30
Comercio de Materiales para Construcción	Cualquier superficie	1 por cada 150
Comercio de Productos Especializados	Hasta 30 m2 construidos De 31 a 120 m2 construidos De 121 y más m2 construidos	No requiere 1 por cada 120 1 por cada 30
Talleres y Servicios Especializados	Cualquier superficie m2 construidos	1 por cada 60
Baños Públicos	Cualquier superficie m2 construidos	1 por cada 75
Comercio para Venta, Renta, Depósito, Reparación y Servicio de Vehículos y Maquinaria en General	Cualquier superficie m2 construidos	1 por cada 60
Establecimientos para el Servicio de Lavado y Engrasado de Vehículos	Cualquier superficie m2 de terreno construido	1 por cada 60
Centros Comerciales	Cualquier superficie m2 construidos	1 por cada 30
Mercados	Cualquier superficie m2 construidos	1 por cada 60
Centros de Abastos	Cualquier superficie m2 construidos	1 por cada 100
<b>Rastros</b>	<b>Cualquier superficie m2 construidos</b>	<b>1 por cada 100</b>



<b>USO GENERAL</b>	<b>BASE DE LA DEMANDA</b>	<b>AUTOS/UNIDAD</b>
Establecimientos con Servicios de Alimentos	Hasta 120 m2 construidos	<b>1 por cada 60</b>
	De 121 a 1000 m2 construidos	<b>1 por cada 30</b>
	Más de 1000 m2 construidos	<b>1 por cada 15</b>
Establecimientos con Servicio de Alimentos y Bebidas Alcohólicas	Hasta 120 m2 construidos	<b>1 por cada 15</b>
Bodegas y Depósitos Múltiples	Cualquier volumen m2 construidos	<b>1 por cada 100</b>
Gasolineras	Cualquier superficie Bomba	<b>2 por bomba</b>
Centro de Consultorios sin Encamados	Hasta 120 m2 construidos Consultorio	<b>1por cada consultorio</b>
	De 121 a 500 m2 construidos Consultorio	<b>2por cada consultorio</b>
	Más de 500 m2 construidos Consultorio	<b>2por cada consultorio</b>
Hospitales y Sanatorios	Hasta 10 camas Cama	<b>1 por cada</b>
	Más de 10 camas	<b>2 por cada cama</b>
Asistencia Social	Hasta 1000 m2 construidos	<b>1 cada 60</b>
	Más de 1001 m2 construidos	<b>1 cada 40</b>
Asistencia Animal	Cualquier superficie m2 construidos	<b>1 cada 60</b>
Educación Elemental y Primaria	Cualquier superficie Aula	<b>1 por aula</b>
Educación Media	Cualquier superficie Aula, Laboratorio,y Taller	<b>2 por aula</b>
Educación Media Superior	Cualquier superficie Aula, Laboratorio,y Taller	<b>6 por aula</b>
Educación Superior e Instituciones de Investigación	Cualquier superficie Aula, Laboratorio,y Taller	<b>10 por aula</b>
Educación Física y Artística	Cualquier superficie m2 construidos	<b>1 cada 30</b>
Centros de Información	Cualquier superficie m2 construidos	<b>1 cada 4</b>
Instituciones Religiosas	Cualquier superficie m2 construidos	<b>1 cada 30</b>
Centro de Espectáculos Culturales y Recreativos	Cualquier superficie Butaca o Espectador	<b>1 cada 7</b>
Centros Culturales	Cualquier superficie m2 construidos	<b>1 cada 40</b>
Instalaciones para la Recreación y los Deportes	Cualquier superficie m2 construidos	<b>1 cada 30</b>
Instalaciones para Deportes de Exhibición al Aire Libre	Cualquier superficie m <sup>2</sup> de terreno	<b>1 cada 30</b>
Recreación Social	Cualquier superficie Socio	<b>1 cada 30</b>
<b>Parques y jardines</b>	<b>Cualquier superficie m<sup>2</sup> de terreno</b>	<b>1 cada 100</b>



<b>USO GENERAL</b>	<b>BASE DE LA DEMANDA</b>	<b>AUTOS/UNIDAD</b>
Hoteles, Moteles, Casas de Huéspedes y Albergues	Primeros 50 cuartos Cuarto	<b>1 por cuarto</b>
	Cuartos Siguietes Cuarto	<b>0.5 por cuarto</b>
Instalaciones para Seguridad Pública y Procuración de Justicia	Cualquier superficie m2 construidos	<b>1 cada 30</b>
Emergencias	Cualquier superficie m2 terreno	<b>1 cada 30</b>
Funerarias y Velatorios	Cualquier superficie m2 construidos	<b>1 cada 30</b>
Cementerios	Cualquier superficie Fosa	<b>1 cada 30</b>
Estacionamientos	Cualquier superficie cajón	<b>1 cada 100</b>
Terminales e Instalaciones para el Transporte	Cualquier superficie Cajón o Andén	<b>2 por andén</b>
Centrales Telefónicas, Instalaciones para Torres de Transmisión	Cualquier superficie m2 construidos	<b>1 cada 60</b>
Industria de Cualquier Tipo	Cualquier superficie m2 construidos	<b>1 cada 100</b>
Explotación de Bancos de Materiales para Construcción	Cualquier superficie m2 de terreno	<b>1 por cada 200</b>
Instalaciones de apoyo a la Infraestructura	Cualquier superficie m2 de terreno	<b>1 por cada 200</b>
<b>Instalaciones Agrícolas, Ganaderas, Forestales y Piscícolas</b>	<b>Cualquier superficie m2 de terreno</b>	<b>No requiere</b>

Tabla 9. Requerimientos de estacionamiento

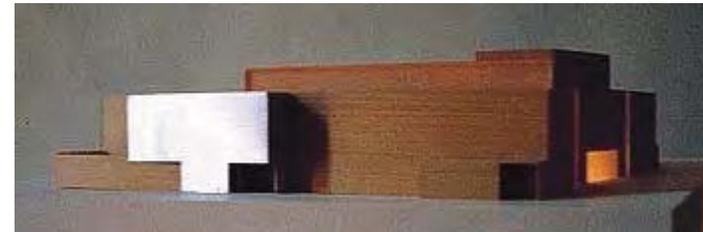
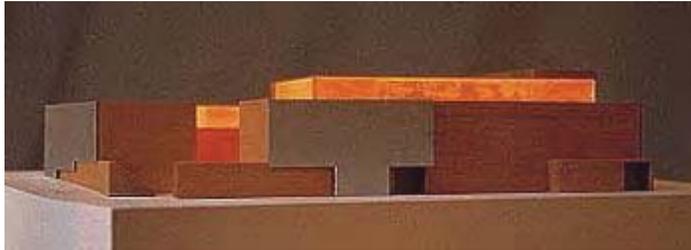
Nota: Cualesquiera otras edificaciones no comprendidas en esta relación, se sujetarán a estudio y resolución por las autoridades municipales y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Estado de México.



## ➤ Capítulo 8 Edificios análogos

### Centro Cultural en Benidorm.

El Centro Cultural ocupa la manzana, organizándose con una arquitectura en torno a patios. La propuesta considera esa ocupación como un volumen de altura constante, salvo el auditorio, que sobresale hasta la altura requerida de 27 metros y, por tanto, la propuesta tiene un carácter compacto, llenando el solar del ensanche en un modo distinto al de la típica arquitectura de Benidorm, de edificios en altura exento y rodeado de jardines. El Centro expresará su carácter singular en la ciudad, precisamente por ese tratamiento del solar de un modo complementario.



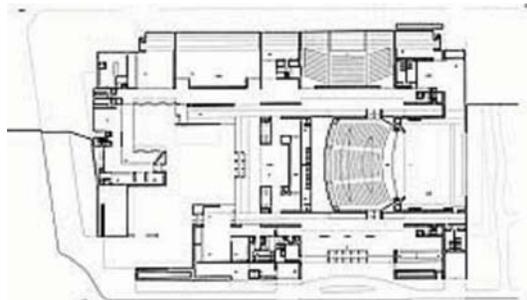
El patio de la esquina de la Avenida Europa y calle Ibiza está concebido como un patio blanco grande, casi vacío, que conduce a los otros patios con vegetación y más íntimo (azul y verde). Además existen unos patios en la planta alta que corresponden a la Escuela de Danza y Música respectivamente y que permiten su uso para desarrollar actividades al aire libre. Por tanto, el conjunto de estos patios se organiza y enlaza en el espacio de manera tridimensional, ascendiendo y tallándose en el volumen construido. Esta figura de los patios recortándose y equipándose con superficies vegetales, nos permite hablar de la cubierta como "cubierta-jardín".



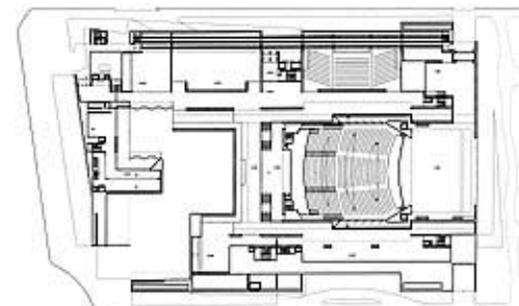
La propuesta permite combinar y dosificar la independencia o la unidad de las actividades del Centro según los deseos flexibles y orgánicos de uso. La independencia viene asegurada por las entradas diferenciadas, que permiten un control particular de cada tipo de actividad.

Un elemento especialmente cuidado es la forma en que se inserta el Auditorio y los vestíbulos. Estos disponen de luz cenital conseguida por medio de unas bolsas luminosas formadas por paredes de cristal opalino. El volumen del techo acústico queda así flotando en un perímetro traslúcido. La sala y vestíbulos poseen una atmósfera muy especial.

La Sala Mayor, con un aforo de 1 200 personas, se ha desarrollado en esta segunda fase del proyecto en una sola planta, lo que es idóneo para la actividad de congresos y asambleas, por la conveniencia de que todos los asistentes puedan verse y hablar entre sí.



**Planta Nivel 0.00**



**Planta Nivel 3.50**

El oscurecimiento de la sala se logra con cortinas opacas motorizadas al nivel de las entradas de luz (como ocurre en el Palacio de Congresos de Salamanca). La concha acústica es de losa fina (unos 20cm) de hormigón ondulado, con relieve escalonado excepto en las zonas de reflexión, que son planas, resultantes de la intersección entre las inclinaciones favorables y la onda. Esta losa podría prefabricarse y formar parte de la estructura general de cubrimiento de la sala.

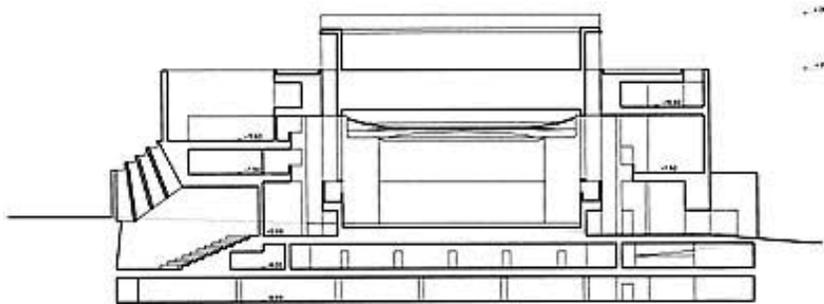


La Sala Menor o de ensayos tiene entrada desde la planta de camerinos y el taller del escenario (acomodado a los ensayos) y desde la cota de entrada ( $\pm 0$ ). Goza también de luz natural desde arriba. La Sala, con un aforo de 450 personas, puede subdividirse en dos o tres salas más pequeñas.

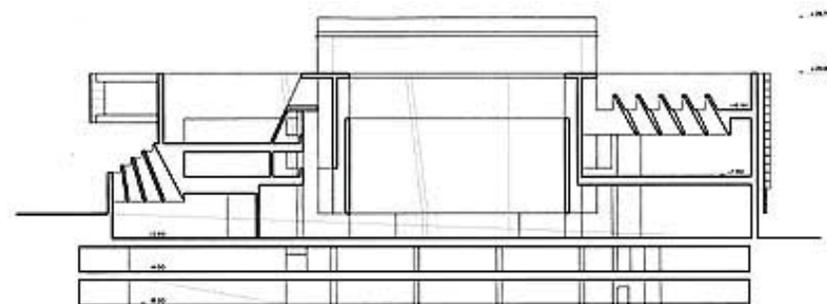
Todo el proyecto se tratará con materiales contrastados y organizados como pieles concéntricas que se descubren como cortinas. Hay una envolvente de paneles de aluminio lacado en las formas irregulares de la esquina entre la Avenida Europa y la calle Jaén y a lo largo de la calle Ibiza. Los muros perimétricos en su cara externa son de mampostería en seco de piedra caliza ocre, característica de la tradición alicantina. Las paredes de los patios vienen definidas para conseguir el ambiente y el color deseado en cada uno. La estructura del edificio es de hormigón.

La cubierta en su concepción sugiere, como se ha dicho, un jardín con patios excavados y suscita el uso vinculado a las actividades concretas: danza y música.

La diversidad de situaciones proyectadas en relación a la luz y la sombra tratan de sacar el máximo partido a un proyecto consciente de la atmósfera alegre de Benidorm. El proyecto es como un paisaje abstracto, otorgando a la luz un protagonismo deliberado.



Sección Transversal 1



Sección Transversal 2



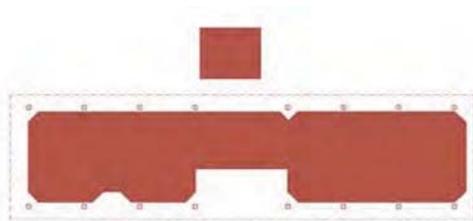
## Centro Cultural Gabriela Mistral.

Los conceptos engloban y ordenan las diversas y numerosas intenciones e ideas que crean la propuesta. Cada uno representa una preocupación, pero también una oportunidad.

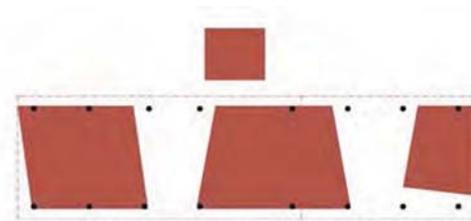
- Ciudad
- Sellos
- Identidad
- Plástica

### Ciudad:

- Propusieron conservar del edificio original la cubierta, los pilares, el subterráneo y algunas losas del 1° y 2° piso, según el nuevo diseño.
- Su propuesta busca crear una sutura en la manzana donde se emplaza, es así como el edificio va en función del diseño urbano para el total del terreno o 'master plan'.
- Proponen reemplazar el "edificio volumen" que encontramos hoy por un "edificio ciudad".



1.1...SITUACIÓN ORIGINAL (EDIFICIO VOLUMEN)



1.3...SITUACIÓN PROPUESTA (EDIFICIO CIUDAD)



### **Sellos:**

- Entendemos como sellos la suma, dentro de la manzana, de un volumen existente más uno propuesto unidos por un patio hundido.
- Los sellos configuran un trazado principal que define recorridos y nuevas plazas.
- No buscamos crear nuevos recorridos peatonales y plazas, sino solamente unir o continuar los ya existentes en el Barrio Lastarria.

### **Identidad:**

- Proponen 6 nuevas plazas en los lugares donde el proyecto se ‘toca’ con la ciudad consolidada. Destaca la plaza ‘memorial’ del incendio en el lugar donde este ocurrió.
- Su propuesta busca rescatar las obras de arte existentes en el lugar y reubicarlas según una nueva trama escondida. Las nuevas ubicaciones también incluyen lugares fuera del predio.
- Eligieron el acero Corten perforado o Cobre perforado como material predominante, por su relación con el origen del edificio y su particular historia. Además de entregarle un aspecto contemporáneo y renovado.

### **Plástica:**

- El programa se distribuye en volúmenes simples e identificables.



- Proponemos conservar la cubierta y restituir la que se quemó, pero dándole a esta última un nuevo aspecto, con tecnología actual y en forma de un 'gran envigado' que cambie la lectura que antes teníamos del edificio.
- Ésta cubierta compuesta cubre una gran terraza mirador conformada por los últimos niveles de cada volumen donde además se ubican los restaurantes.





## Centro Cultural Bicentenario.

Está situado entre el denso tejido urbano tradicional y la reciente área de recuperación costera sobre el río de la Plata: Puerto Madero. Formaba parte, como los terrenos del Puerto, de los sucesivos rellenos con que la ciudad se extendió sobre el río, aspirando a convertir cada avance en paseo/ balcón sobre la inmensidad natural, pero sin lograrlo jamás.

El área quedó atrapada, informe, entre la nueva intervención (que recrea su relación con el agua) y la trama consolidada. Constituye así un fragmento de la larga franja que se extiende desde la Boca del Riachuelo hasta la Ciudad Universitaria en Núñez. Esta franja -hoy informe, obstáculo para la integración- constituye la interfase entre la “ciudad” y la “naturaleza”.



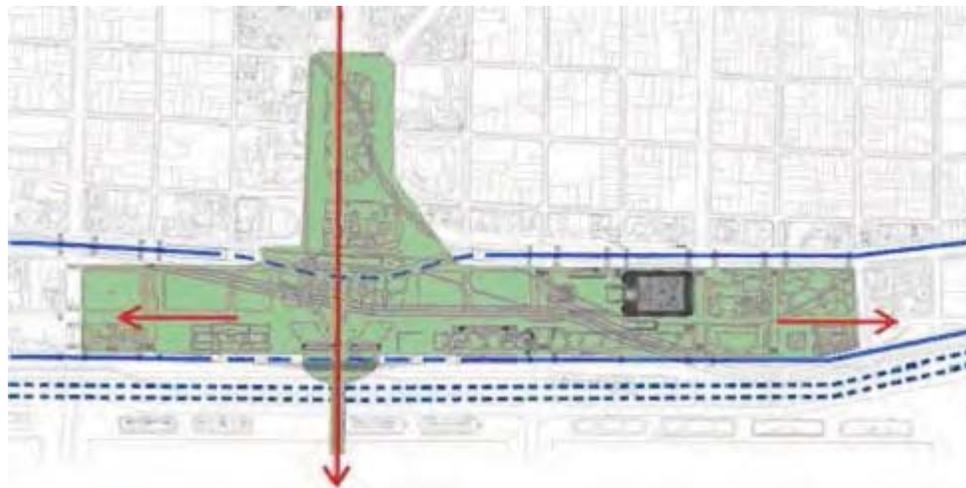


La Propuesta Urbana plantea una reconversión fundacional del sector designado, con el fin de revertir su actual situación de degradación y fragmentación producida por:

- Problemas de integración: la ausencia de un orden urbano claro,
- Problemas de funcionamiento: el desorden de la infraestructura de movimiento y transportes;
- Problemas de uso: la ausencia de carácter definido, determinado por las actividades múltiples que la arquitectura debe posibilitar y promover

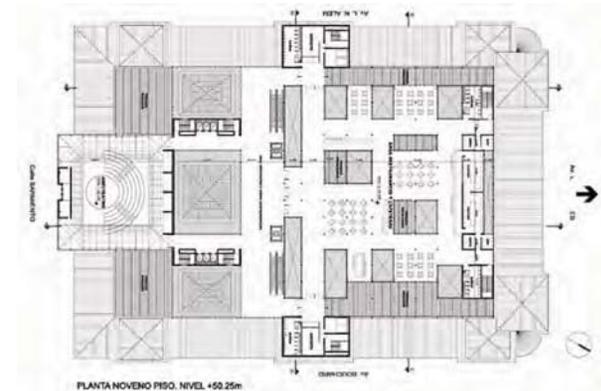
Dos ejes ortogonales proponen una primera estructura básica:

- El eje longitudinal reúne el fragmento urbano del concurso, nuevo Parque del Bicentenario, con la franja-interfase general (la Boca / Núñez)





- El eje transversal que coincide con el eje simbólico de Avenida de Mayo-Congreso; constituye la relación geométrico/ material este-oeste. La decisión de remarcar este eje, desplazándolo hacia el Sur de la avenida Corrientes (eje señalado para el master plan de Puerto Madero), no implica sólo una decisión formal, sino enfatizar el crecimiento cualitativo hacia el sur. El mismo eje, además, permite articular fácilmente el área del concurso con Puerto Madero.
- La elección de una estructura de ejes, definida en su potencial actual (articulaciones con la ciudad real) y en su claridad proyectual, implica un diálogo entre las prácticas del urbanismo clásico y los nuevos instrumentos que enfrentan las actuales necesidades metropolitanas.





## ➤ Capítulo 9 El anteproyecto

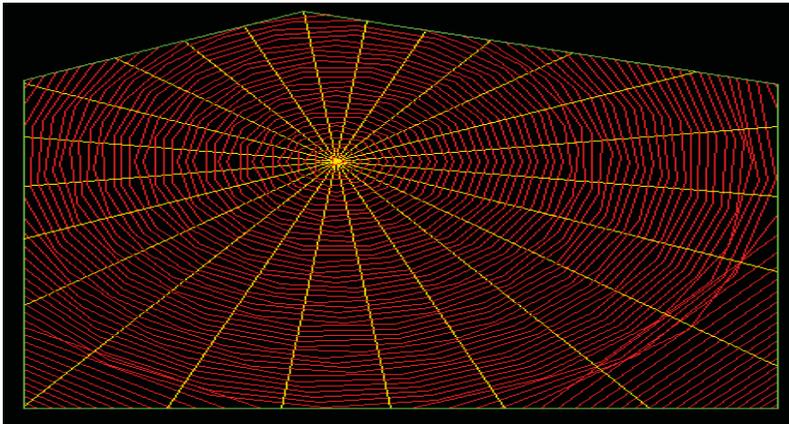
### 9.1 Concepto

El Centro Cultural se emplaza en torno a una generatriz circular, la cual representa una trama concéntrica similar a la de una telaraña.

Esta forma corresponde a dos intenciones formales: una es la de mantener los elementos que forman el conjunto relacionados a partir de un elemento central que distribuya a cada espacio desde diferentes puntos del terreno y; la segunda, que corresponde a la idea de mantener al usuario integrado en un mismo conjunto a partir de espacios atrayentes que lo mantengan en torno a él.

Los espacios comunes se forman a partir de la relación de los diferentes edificios y se concentran en un núcleo que funciona como punto de reunión y que genera la trama de todo el conjunto.

El uso de distintas alturas en los elementos pretende romper la rigidez de la forma concéntrica, dando al espacio un juego de volúmenes que van relacionados con la orientación de cada uno de los elementos edificados.



Reticula generatriz



Concepto formal.



## 9.2 Programa arquitectónico

<b>PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</b>			
<b>SISTEMA</b>	<b>SUBSISTEMA</b>	<b>COMPONENTES</b>	<b>ÁREA</b>
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	PRIVADO DIRECTOR GENERAL	11.90 m <sup>2</sup>
		TOILET	4.85 m <sup>2</sup>
		SALA DE JUNTAS	23.60 m <sup>2</sup>
	<b>OFICINAS</b>	SUBDIRECCIÓN	9.70 m <sup>2</sup>
		ÁREA DE SECRETARIA Y ARCHIVO	8.35 m <sup>2</sup>
		CONTADOR	6.87 m <sup>2</sup>
		DIFUSIÓN CULTURAL	6.87 m <sup>2</sup>
		COORDINACIÓN DE TALLERES	6.87 m <sup>2</sup>
		RECURSOS HUMANOS	6.87 m <sup>2</sup>
		<b>VESTÍBULO</b>	RECEPCIÓN
	SALA DE ESPERA		18.60 m <sup>2</sup>
	ENFERMERÍA		17.60 m <sup>2</sup>
	SANITARIOS		8.00 m <sup>2</sup>
	SITE		7.30 m <sup>2</sup>
	<b>CUARTO DE MAQUINAS</b>	UMA Y TABLEROS ELÉCTRICOS	32.50 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA CONSTRUIDA</b>			<b>174.88m<sup>2</sup></b>
<b>AULAS</b>	<b>TALLERES</b>	COMPUTACIÓN	62.70 m <sup>2</sup>
		FOTOGRAFÍA	62.70 m <sup>2</sup>
		DANZA Y TEATRO	62.70 m <sup>2</sup>
		PINTURA Y ESCULTURA	62.70 m <sup>2</sup>
	<b>SERVICIOS</b>	SANITARIOS HOMBRES	54.60 m <sup>2</sup>
		SANITARIOS MUJERES	54.60 m <sup>2</sup>
	<b>ÁREA CONSTRUIDA</b>		



<b>PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</b>			
<b>SISTEMA</b>	<b>SUBSISTEMA</b>	<b>COMPONENTES</b>	<b>ÁREA</b>
<b>AUDITORIO</b>	<b>AUDITORIO</b>	ÁREA DE BUTACAS	<b>235.40 m2</b>
		ESCENARIO	<b>73.40 m2</b>
	<b>CAMERINOS</b>	CAMERINOS HOMBRES CON BAÑO	<b>32.80 m2</b>
		CAMERINOS MUJERES CON BAÑO	<b>32.80 m2</b>
		BODEGA GENERAL	<b>20.00 m2</b>
		UTILERÍA	<b>20.00 m2</b>
		ÁREA DE ENTREVISTAS	<b>30.00 m2</b>
		CONTROL Y VIGILANCIA	<b>10.00 m2</b>
		<b>CABINA</b>	ILUMINACIÓN Y PROYECCIÓN
	<b>VESTÍBULO</b>	TAQUILLAS	<b>8.00 m2</b>
		CAFÉ	<b>13.40 m2</b>
		DULCERÍA	<b>13.40 m2</b>
	<b>CUARTO DE MAQUINAS</b>	CUARTO DE MÁQUINAS Y TABLEROS ELÉCTRICOS	<b>10.00 m2</b>
		UMA	<b>25.60 m2</b>
	<b>ÁREA CONSTRUIDA</b>		
<b>BIBLIOTECA</b>	<b>ÁREA DE CONSULTA</b>	ACERVO Y SALA DE LECTURA	<b>467.00 m2</b>
		SALA DE COMPUTO	<b>160.10 m2</b>
		CONTROL DE PRÉSTAMO	<b>8.70 m2</b>
	<b>OFICINAS</b>	CUBÍCULO BIBLIOTECARIO	<b>7.10 m2</b>
		RESTAURACIÓN Y BODEGA DE LIBROS	<b>10.50 m2</b>
		ÁREA DE SECRETARIA Y ARCHIVO	<b>5.10 m2</b>
		SALA DE ESPERA	<b>6.00 m2</b>
		CAFÉ	<b>4.20 m2</b>



<b>PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</b>			
<b>SISTEMA</b>	<b>SUBSISTEMA</b>	<b>COMPONENTES</b>	<b>ÁREA</b>
<b>BIBLIOTECA</b>	<b>OFICINAS</b>	SANITARIO	4.00 m2
		SITE	9.20 m2
	<b>VESTÍBULO</b>	VIGILANCIA	6.80 m2
		CENTRO DE COPIADO	7.00 m2
		FICHEROS ELECTRÓNICOS	7.00 m2
		BODEGA	4.20 m2
	<b>CUARTO DE MÁQUINAS</b>	UMA Y TABLEROS ELÉCTRICOS	10.00 m2
<b>ÁREA CONSTRUIDA</b>			<b>709.90m2</b>
<b>CAFETERÍA</b>		ÁREA COMENSALES	184.00 m2
		ESTACIÓN DE SERVICIO	5.80 m2
		JUEGOS INFANTILES	39.20 m2
	<b>VESTÍBULO</b>	ESPERA	5.80 m2
		ÁREA DE CAJAS	9.00 m2
	<b>COCINA</b>	COCCIÓN	18.50 m2
		LAVADO DE LOZA	13.10 m2
		ALACENA	8.50 m2
		CUARTO FRÍO	8.50 m2
	<b>OFICINAS</b>	PRIVADO CHEF	8.80 m2
		RECIBO	8.80 m2
		SISTEMAS	8.80 m2
	<b>EMPLEADOS</b>	VIGILANCIA Y CONTROL	6.50 m2
		SANITARIOS HOMBRES	4.80 m2
		SANITARIOS MUJERES	4.80 m2
		COMEDOR DE EMPLEADOS	7.60 m2
BODEGA GENERAL		8.30 m2	

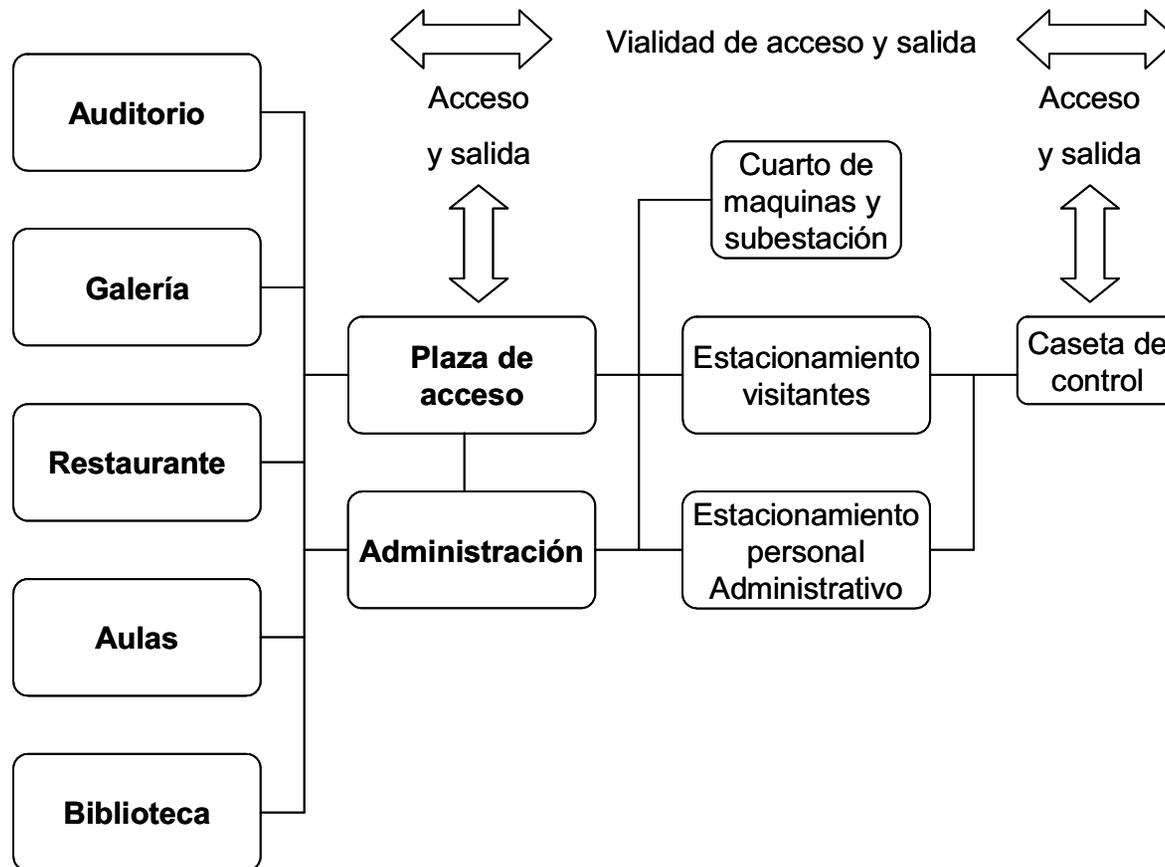


<b>PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</b>			
<b>SISTEMA</b>	<b>SUBSISTEMA</b>	<b>COMPONENTES</b>	<b>ÁREA</b>
		CUARTO DE BASURA	8.30 m2
		CUARTO DE MÁQUINAS	10.00 m2
		<b>ÁREA CONSTRUIDA</b>	<b>369.10m2</b>
<b>GALERÍA</b>	<b>SALAS</b>	ÁREA DE EXPOSICIONES	968.40 m2
	<b>VESTÍBULO</b>	TAQUILLA, INFORMES Y GUARDA ROPA	17.50 m2
	<b>OFICINAS</b>	CUBÍCULOS CURADORES	19.30 m2
		ÁREA DE SECRETARIA Y ARCHIVO	7.10 m2
		ESPERA	7.30 m2
	<b>BODEGAS</b>	BODEGA Y GUARDADO DE OBRA	24.00 m2
		CURADURÍA	25.90 m2
		BODEGA DE RESTAURACIÓN	17.00 m2
		BODEGA DE RETOQUE Y MONTAJE DE OBRA	33.20 m2
			<b>ÁREA CONSTRUIDA</b>
<b>ESTACIONAMIENTO</b>		<b>ÁREA CONSTRUIDA</b>	<b>2508.80m2</b>
<b>SUBESTACIÓN</b>		CUARTO DE MÁQUINAS	53.70 m2
		CISTERNA	25.80 m2
		TABLEROS ELÉCTRICOS	50.90 m2
		SUBESTACIÓN ELECTRICA	30.00 m2
<b>ÁREA LIBRE</b>		ÁREA VERDE	976.00 m2
		ÁREA PERMEABLE	3964.00 m2
<b>ÁREA CONSTRUIDA</b>			<b>11217.10 m2</b>



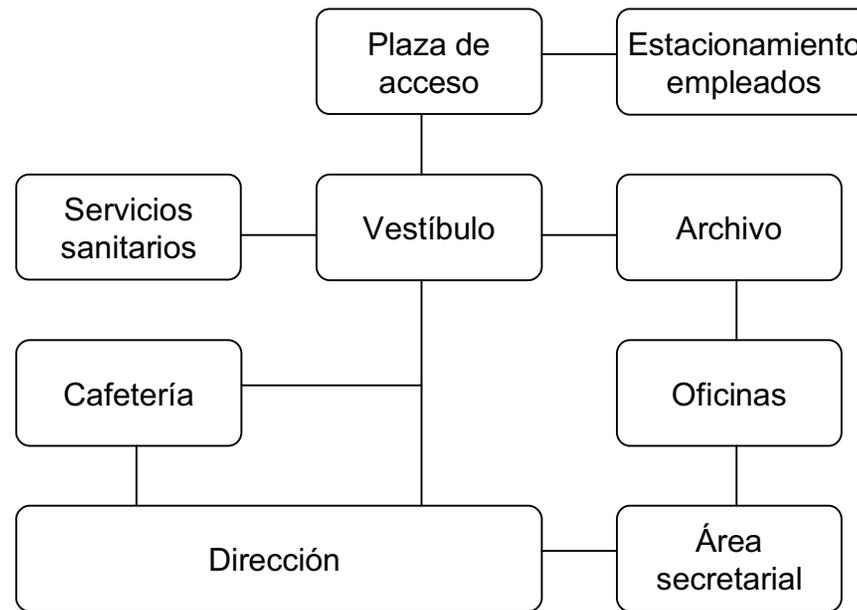
### 9.3 Diagramas de funcionamiento.

Diagrama de funcionamiento General.



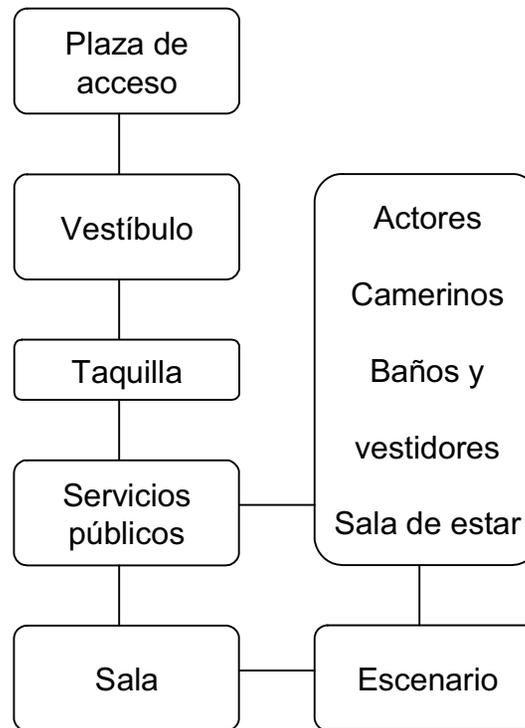


### Diagrama de funcionamiento Administración.



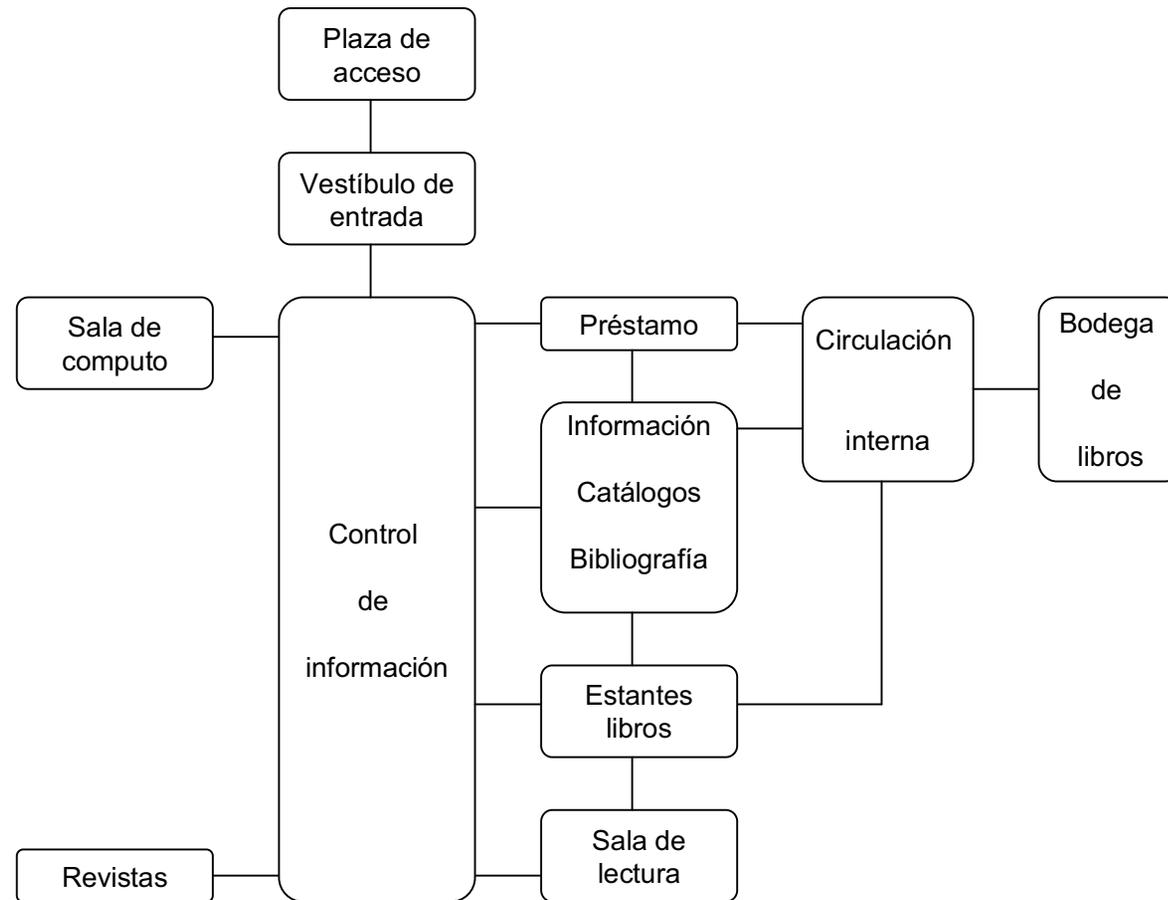


### Diagrama de funcionamiento Auditorio.



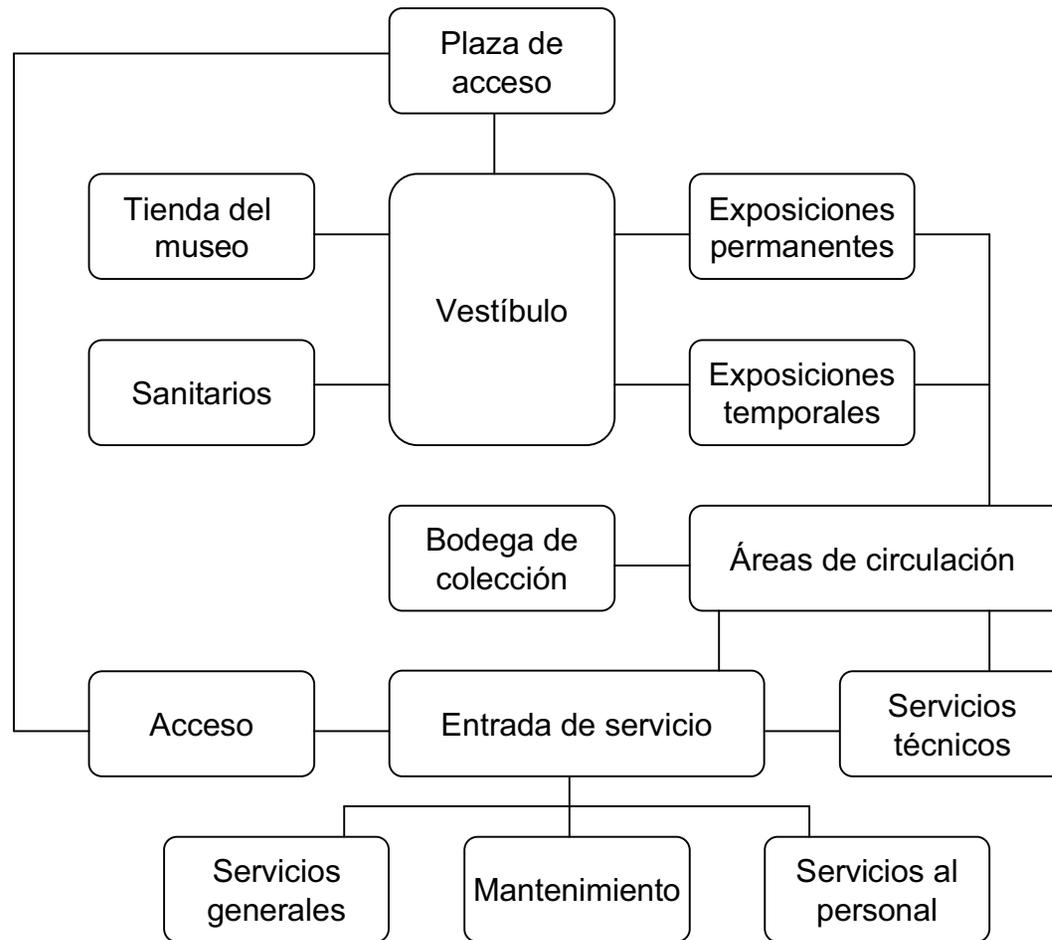


## Diagrama de funcionamiento Biblioteca.



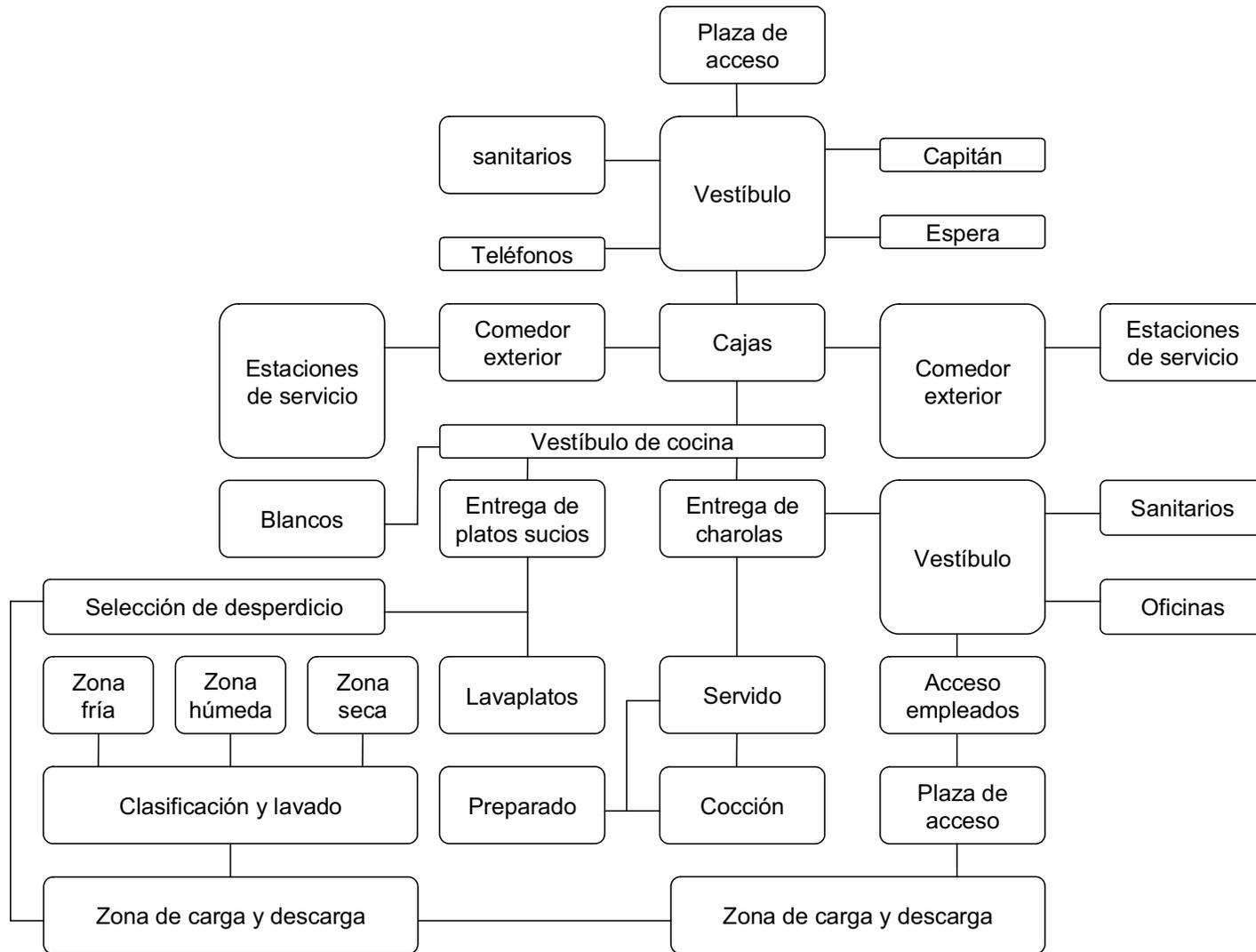


### Diagrama de funcionamiento Galería.





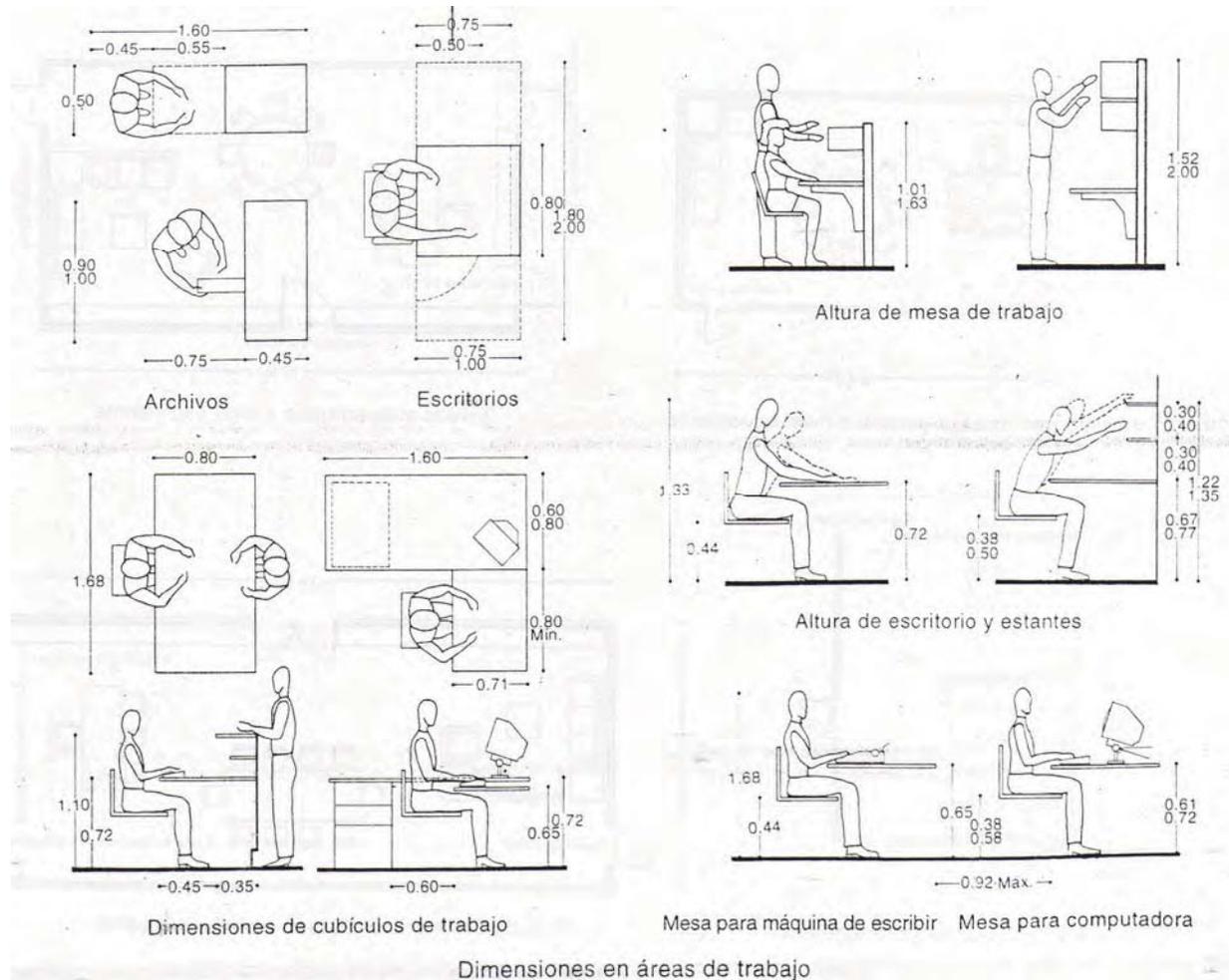
### Diagrama de funcionamiento Restaurante.

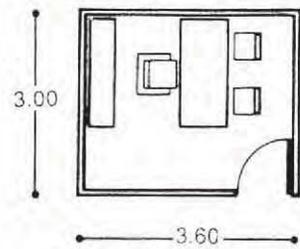




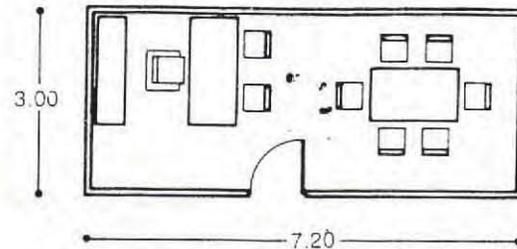
## 9.4 Análisis de áreas.

### ➤ Administración.

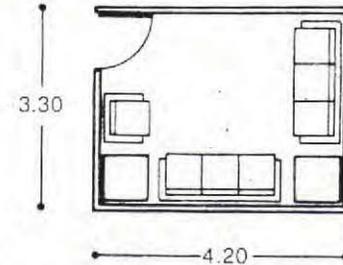




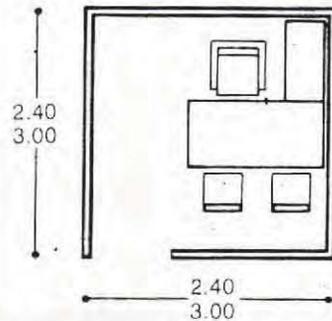
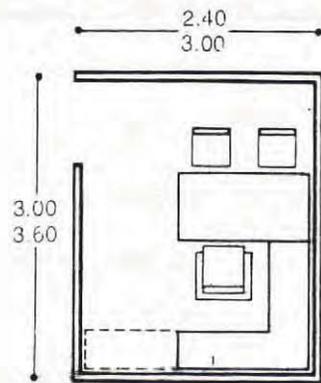
Privado subdirector o jefe de departamento o nivel equivalente



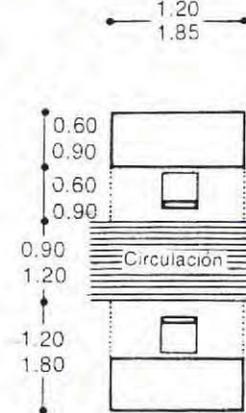
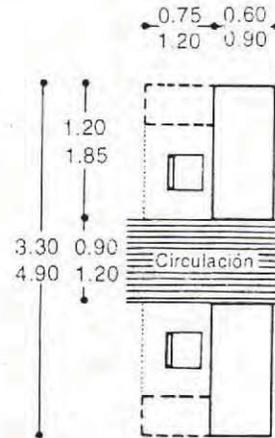
Privado director de área o nivel equivalente



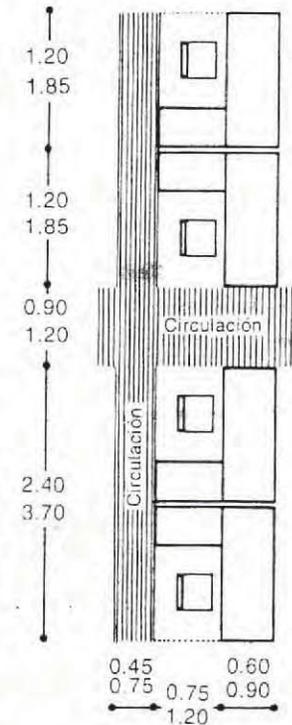
Sala de espera privada

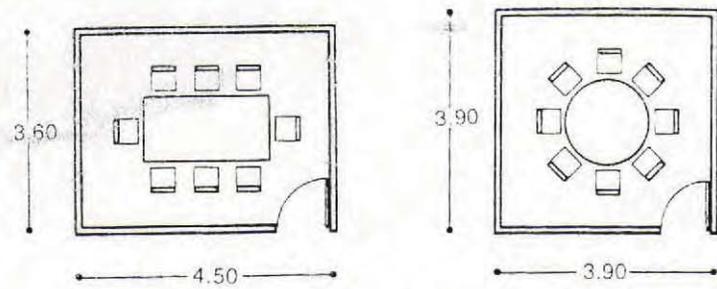


Semiprivados

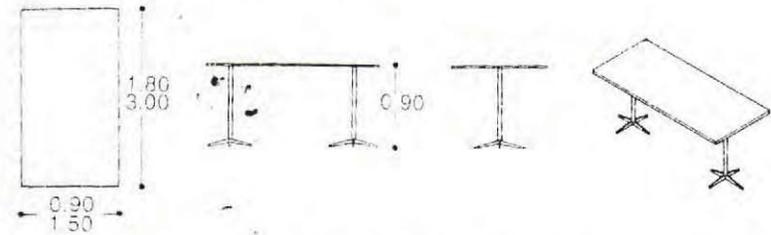


Circulaciones entre escritorios

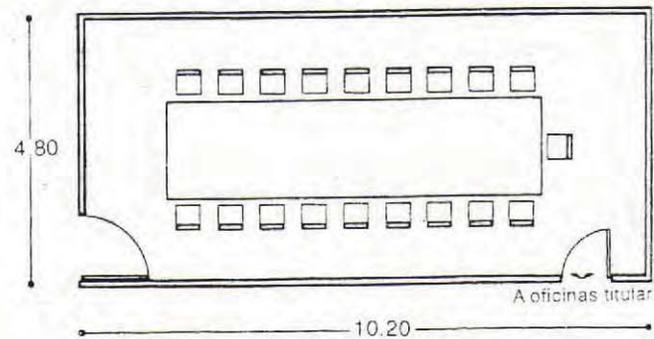




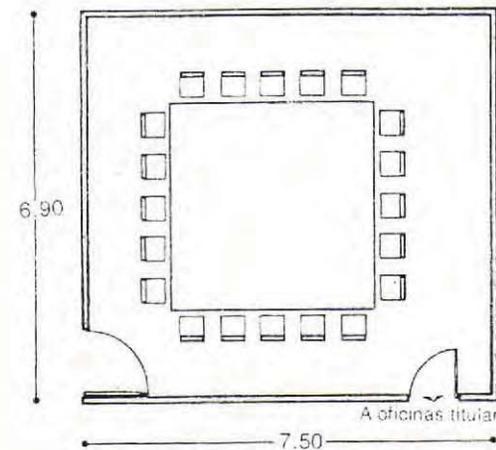
Sala de juntas 8 personas



Mesa para sala de juntas



Sala de juntas 18-20 personas

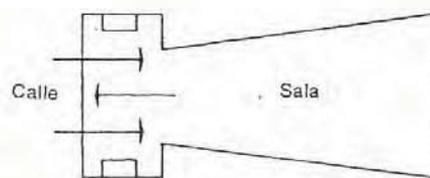
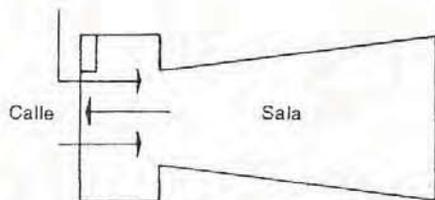
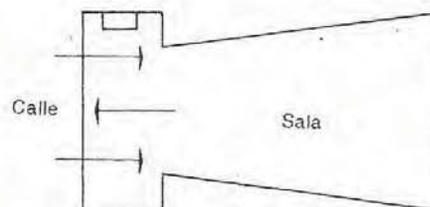
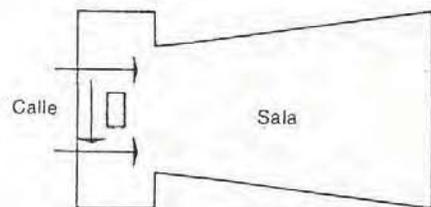


Sala de juntas 20 personas

➤ Nota: Los presentes ejemplos se hicieron igual a todas las áreas.

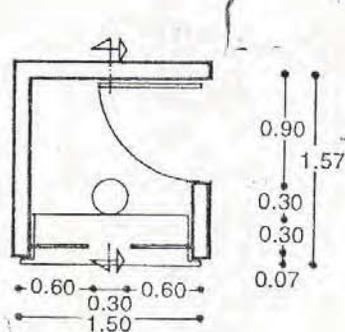


### ➤ Auditorio.

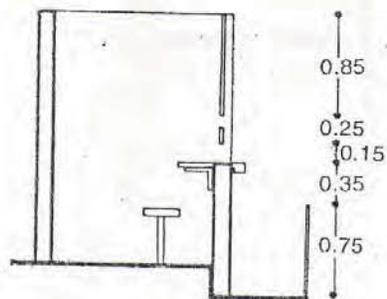


Localización de taquillas en salas de espectáculos

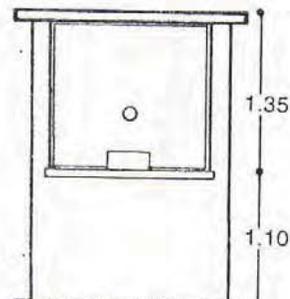
Corte en detalle de una taquilla tipo



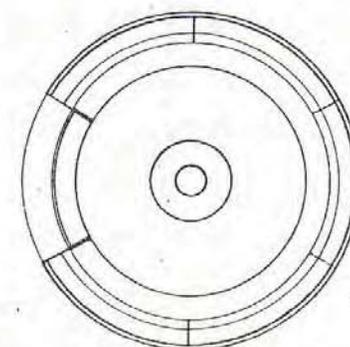
Planta

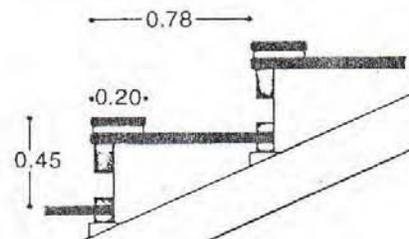
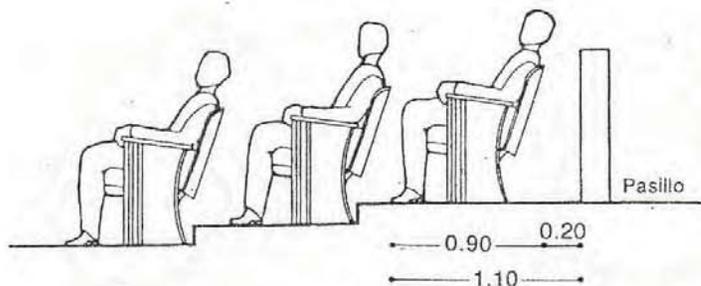


Corte

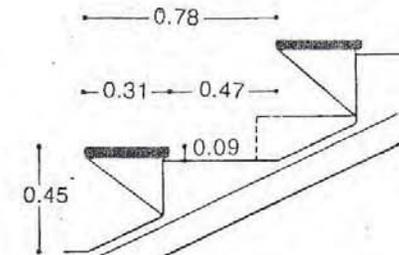


Alzado

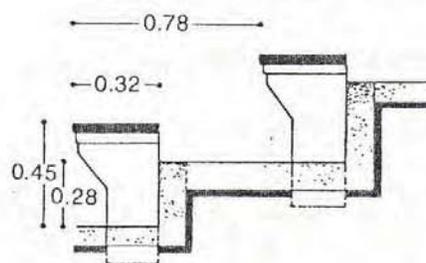
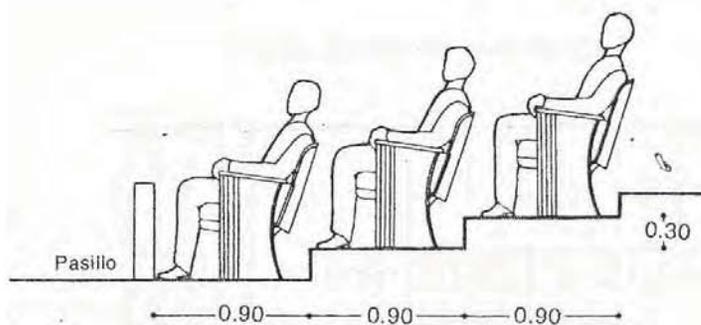




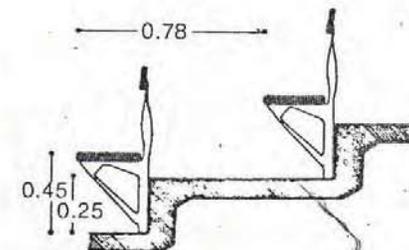
Gradería de hierro con piso y asiento de madera



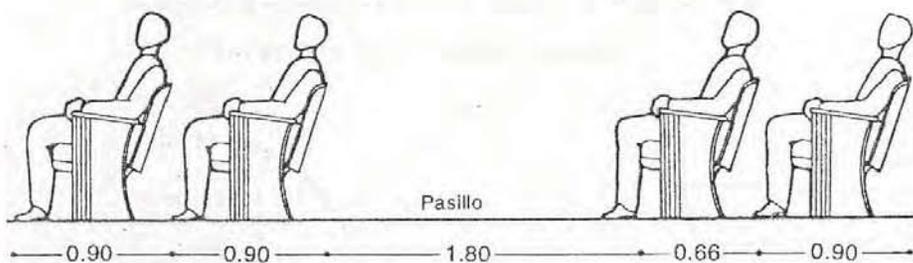
Gradería de concreto armado, y asientos sobre cartelas



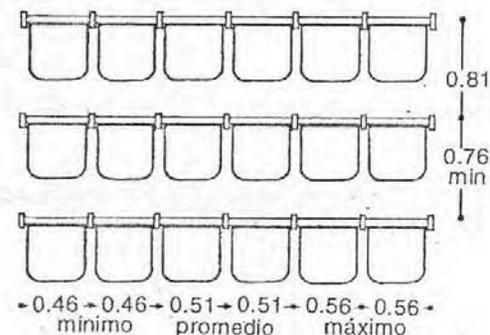
Gradería de concreto, asientos de madera sobre soportes de concreto



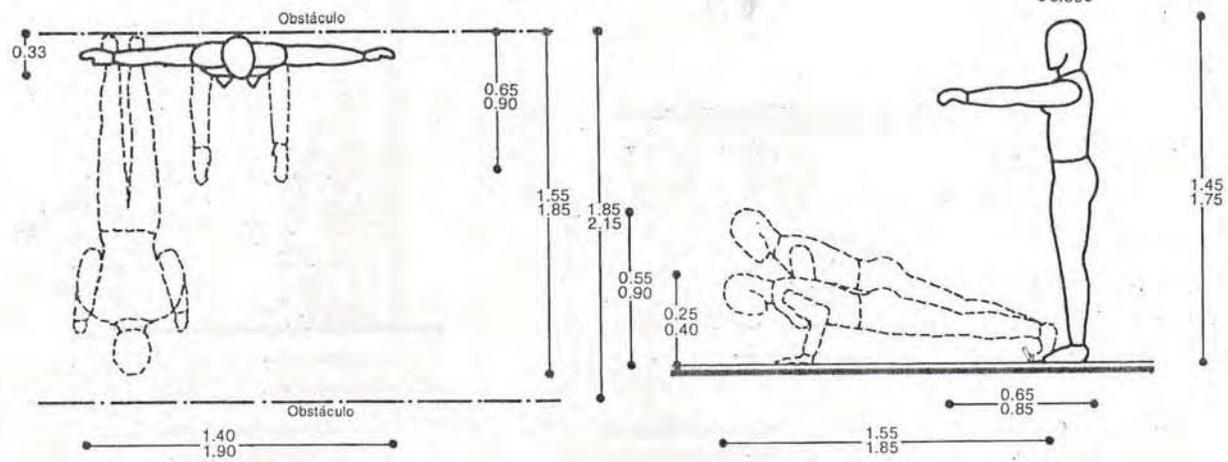
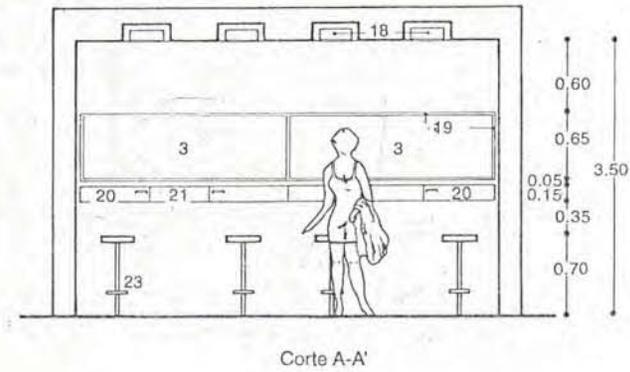
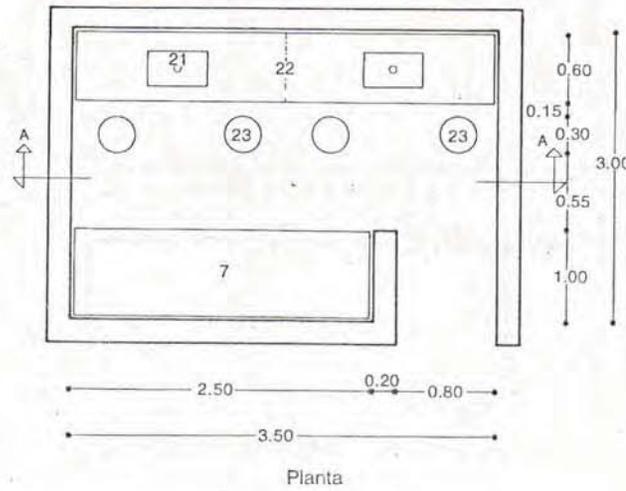
Gradería tipo norteamericana



Espacio mínimo entre butacas



Butacas fijas para cines y teatros

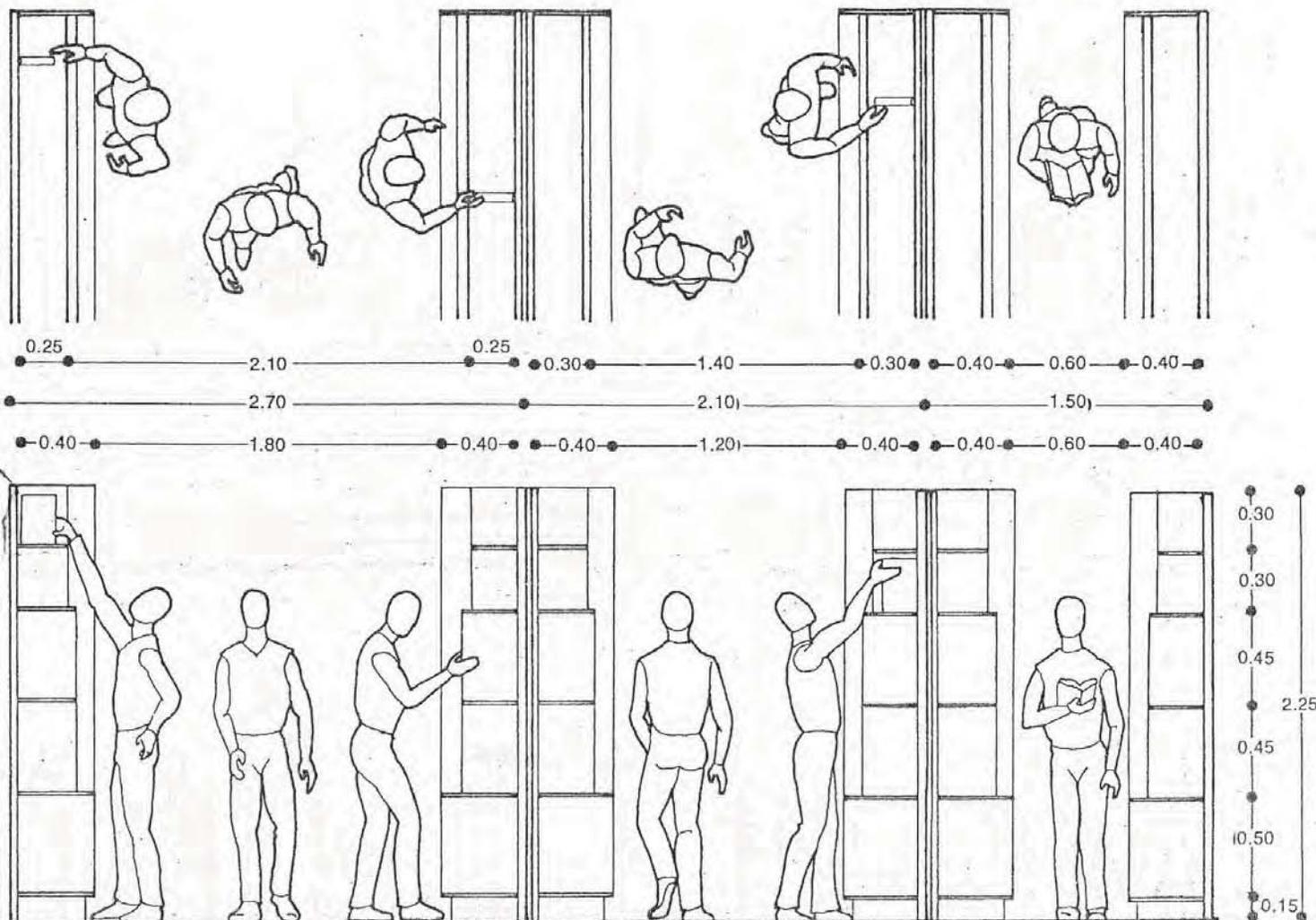


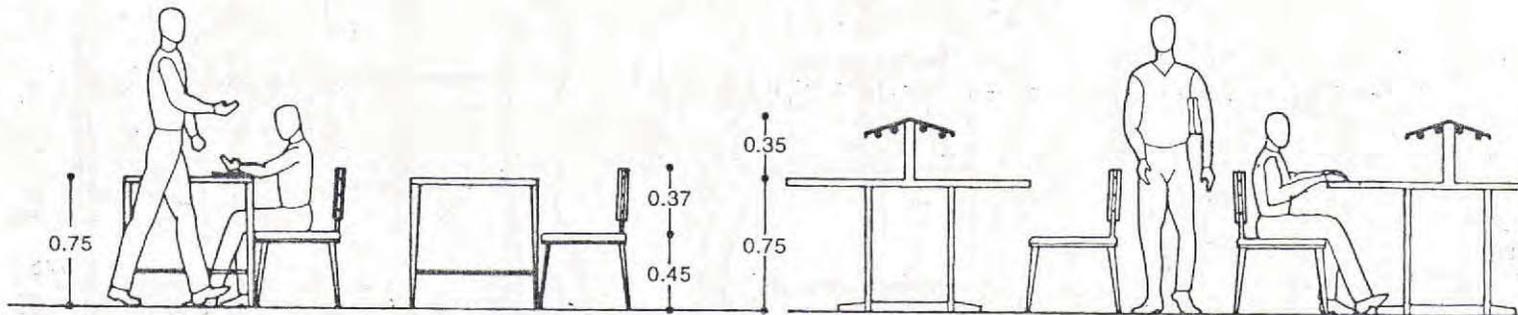
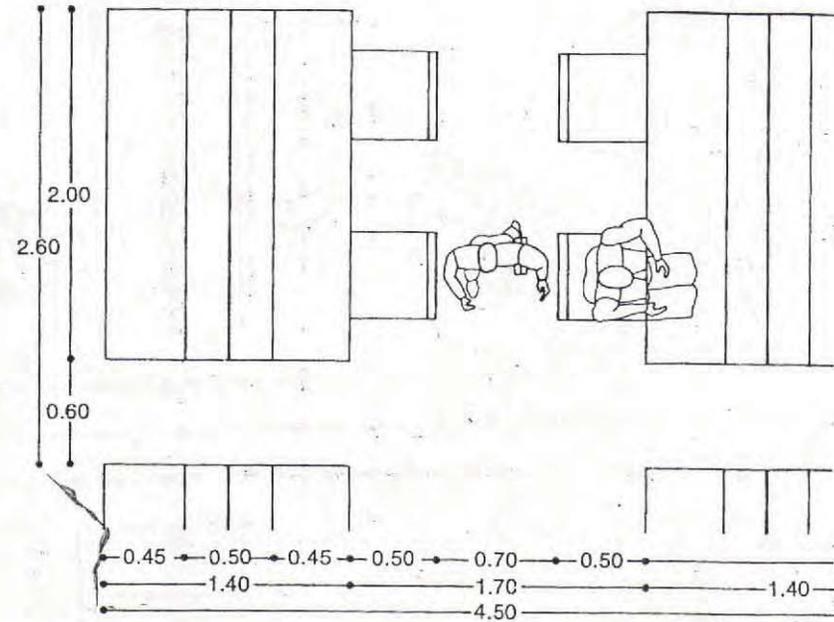
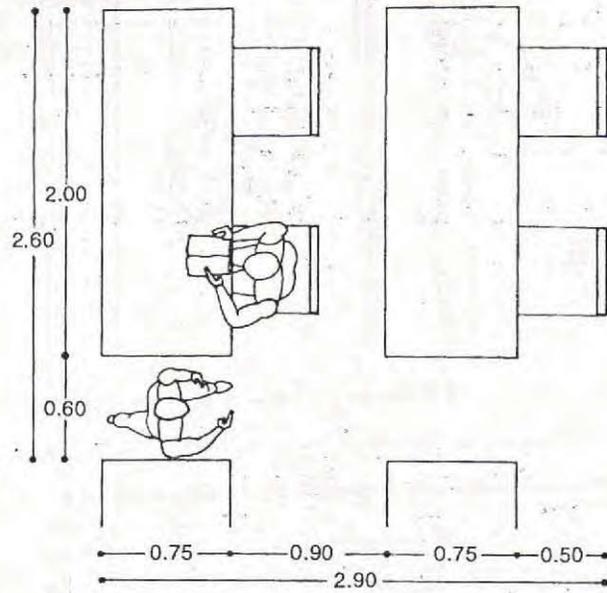
Area en el escenario para representaciones de danza y coreografía

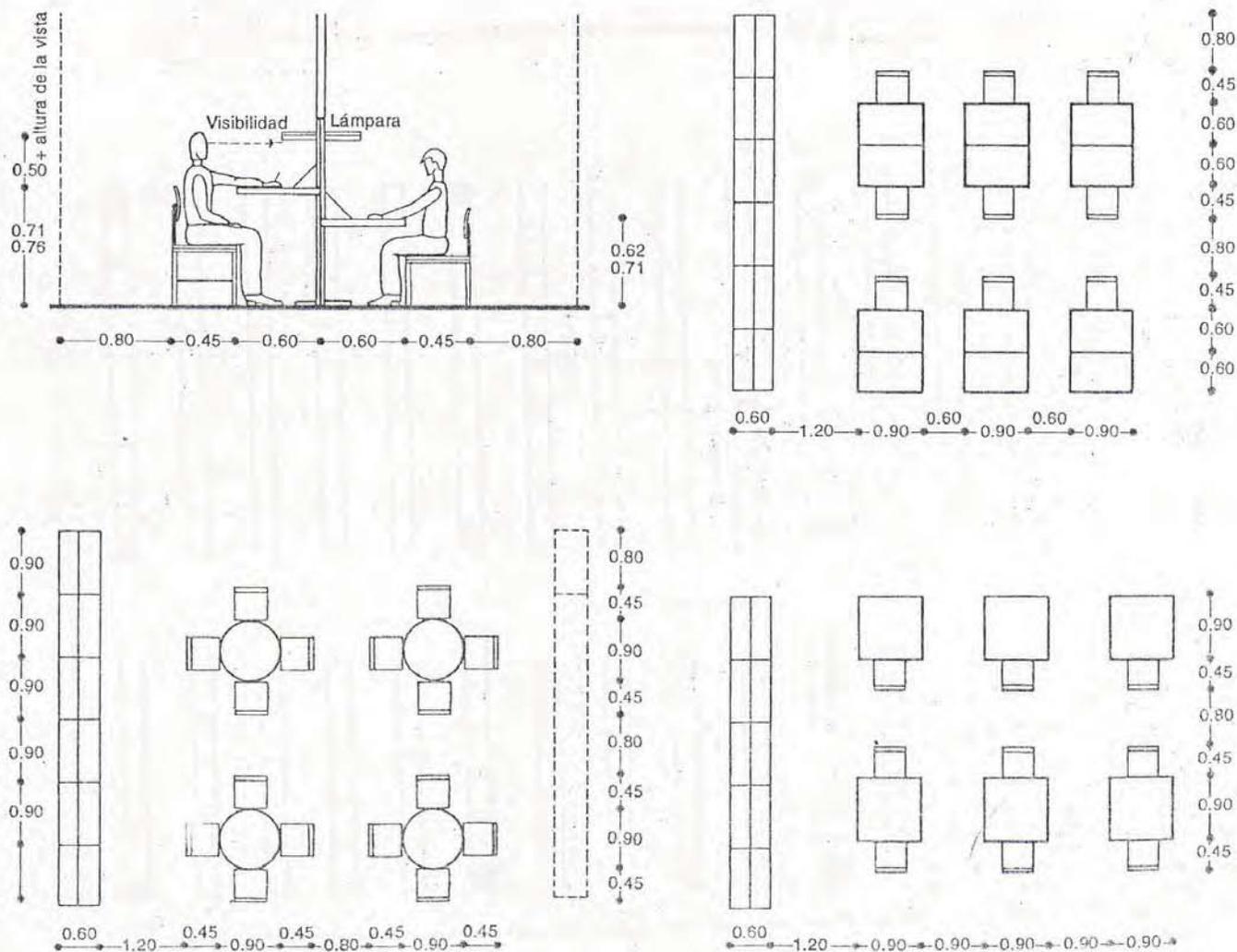
➤ Nota: Los presentes ejemplos se hicieron igual a todas las áreas.



## ➤ Biblioteca.





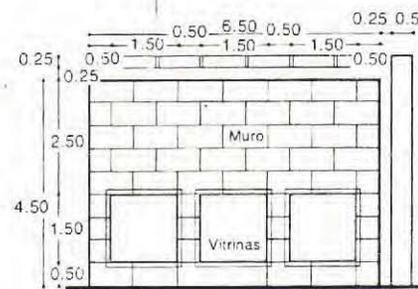
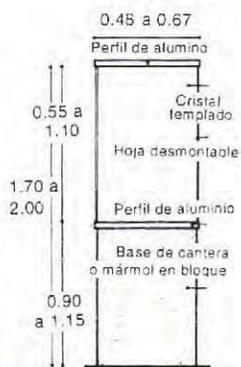
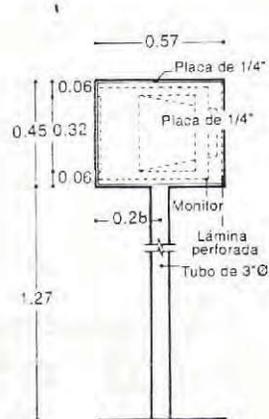


Soluciones de salas de lectura

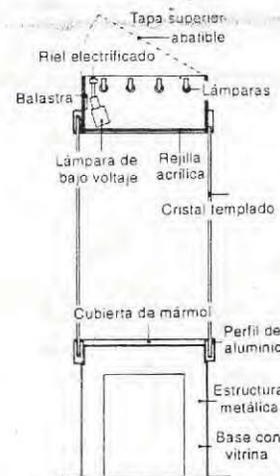
➤ Nota: Los presentes ejemplos se hicieron igual a todas las áreas.



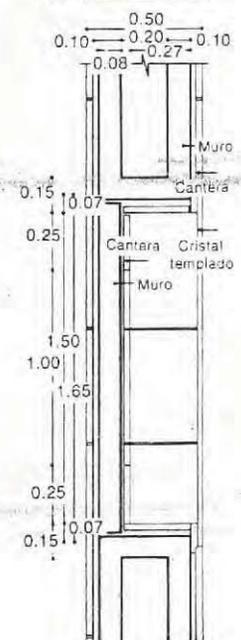
➤ **Galería.**



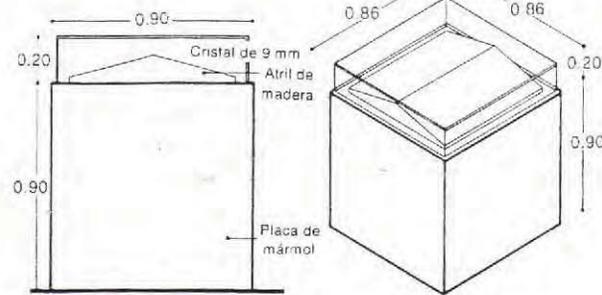
Area de vitrinas



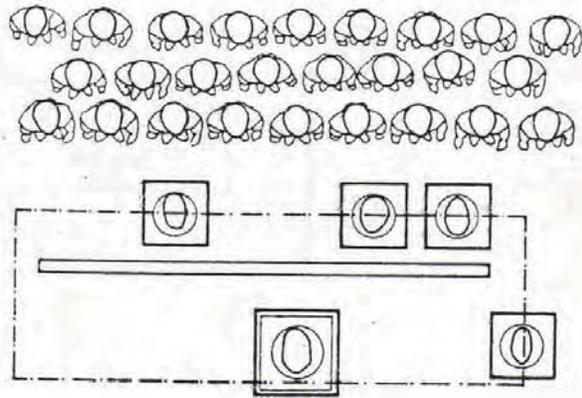
Monitor



Mobiliario

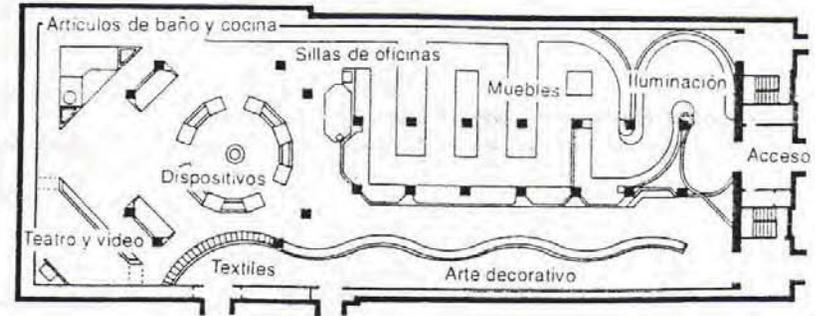


Vitrinas para códigos



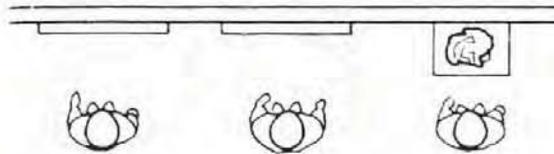
Objetos alrededor de una mampara

Mamparas y pedestales

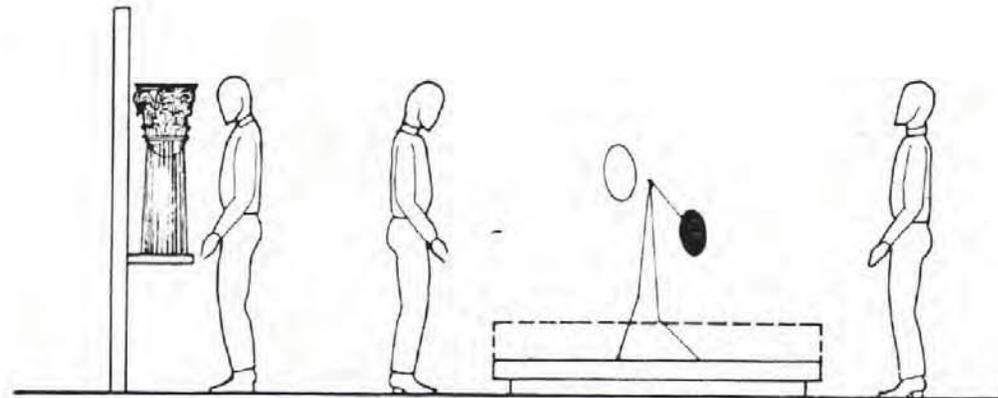


Sala alargada

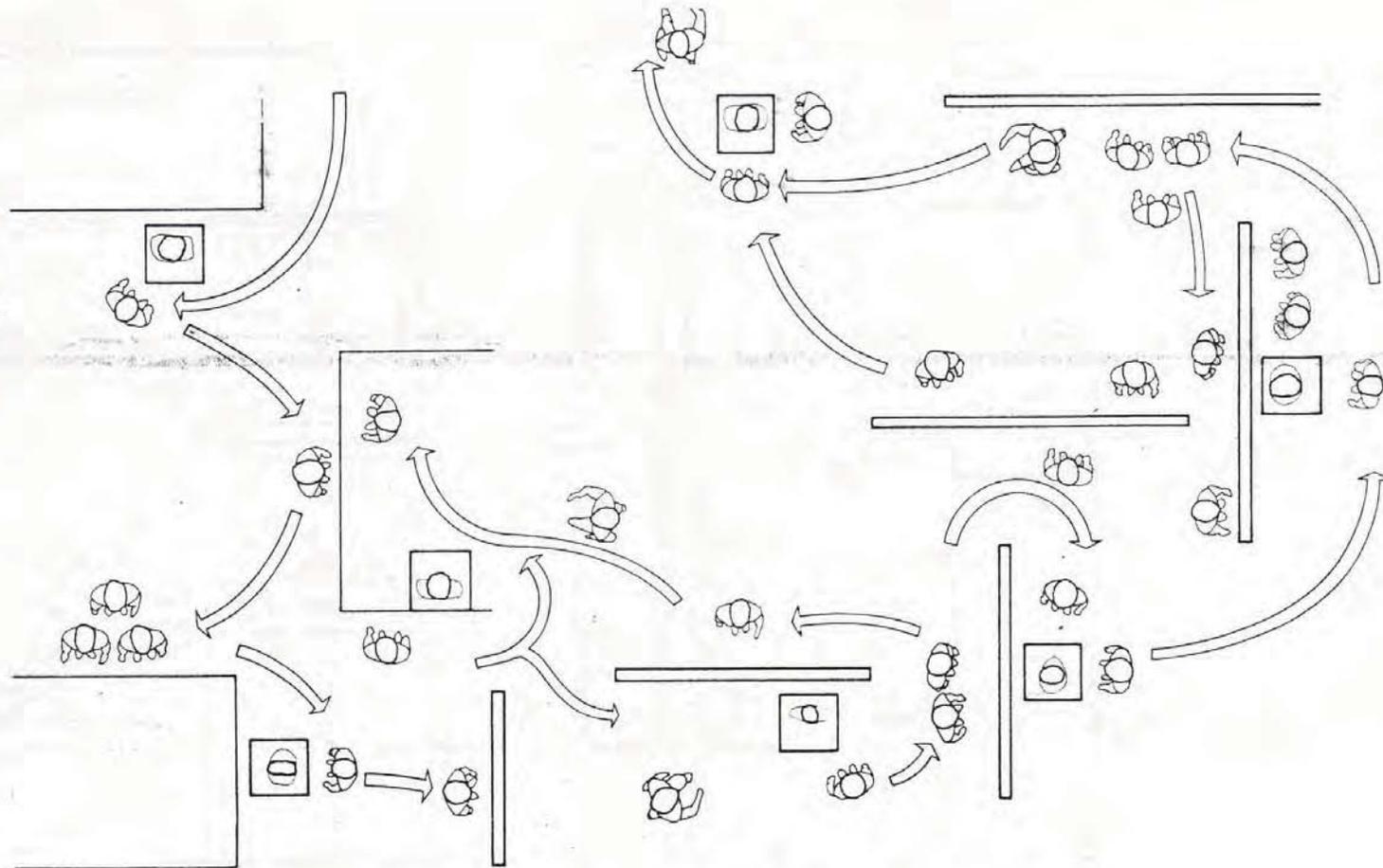
Concurrencia en las salas de exposición



Cuadros y esculturas



Base para exponer objetos



Circulación en salas continuas delimitadas con mamparas

Circulaciones

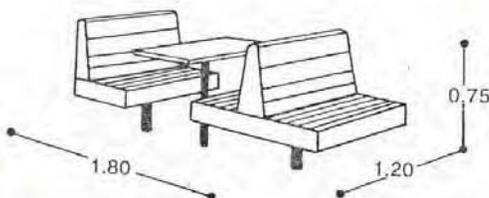
➤ Nota: Los presentes ejemplos se hicieron igual a todas las áreas.



➤ **Restaurante.**



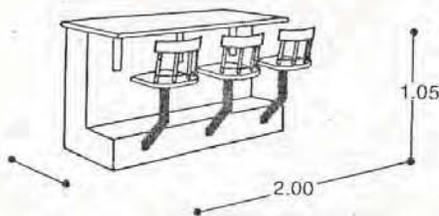
Mesa con bancas para cuatro personas



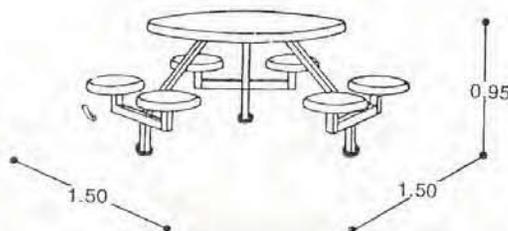
Mesa con bancas para cuatro personas



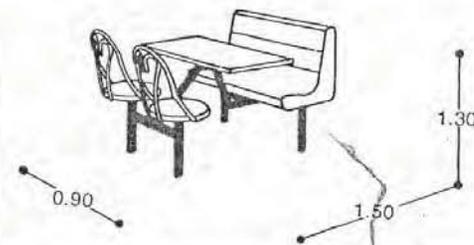
Mesa para cuatro personas



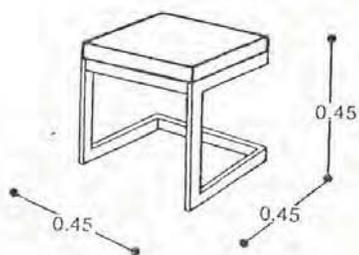
Barra para tres personas



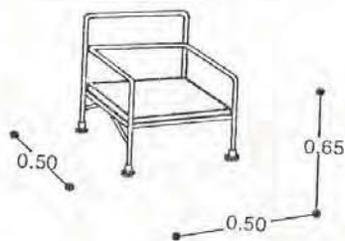
Mesa para seis personas



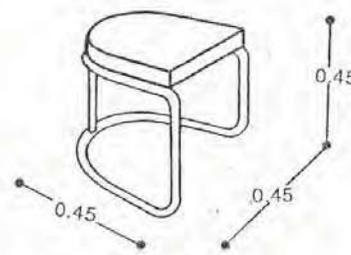
Mesa dos bancas y banca para cuatro personas



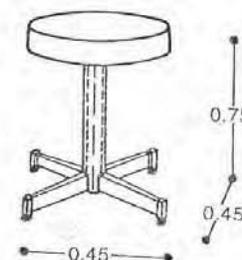
Banco



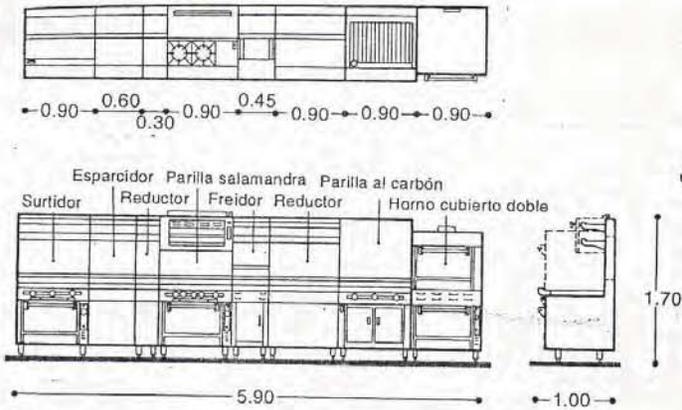
Silla para niño



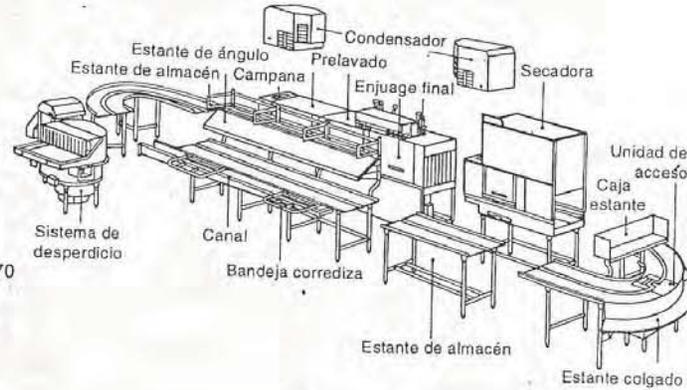
Banco



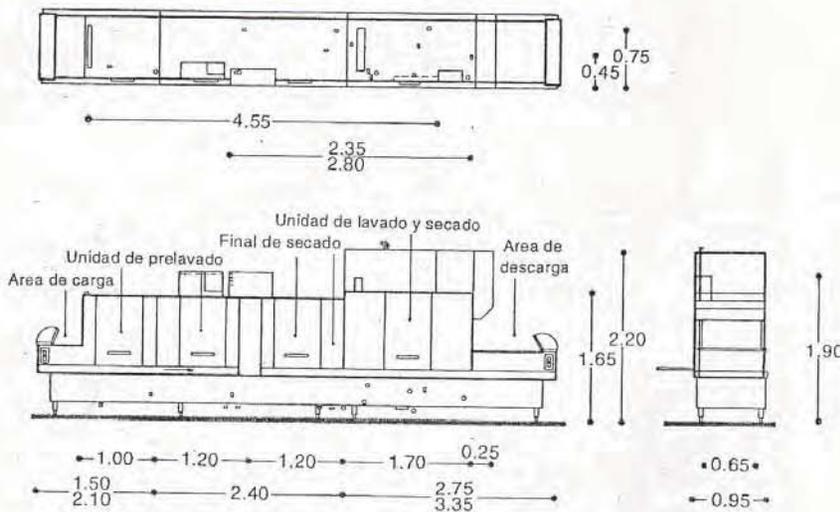
Banco



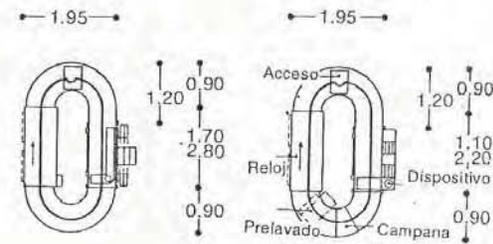
Máquina de lavado y secado de vajilla en serie comando



Perspectiva

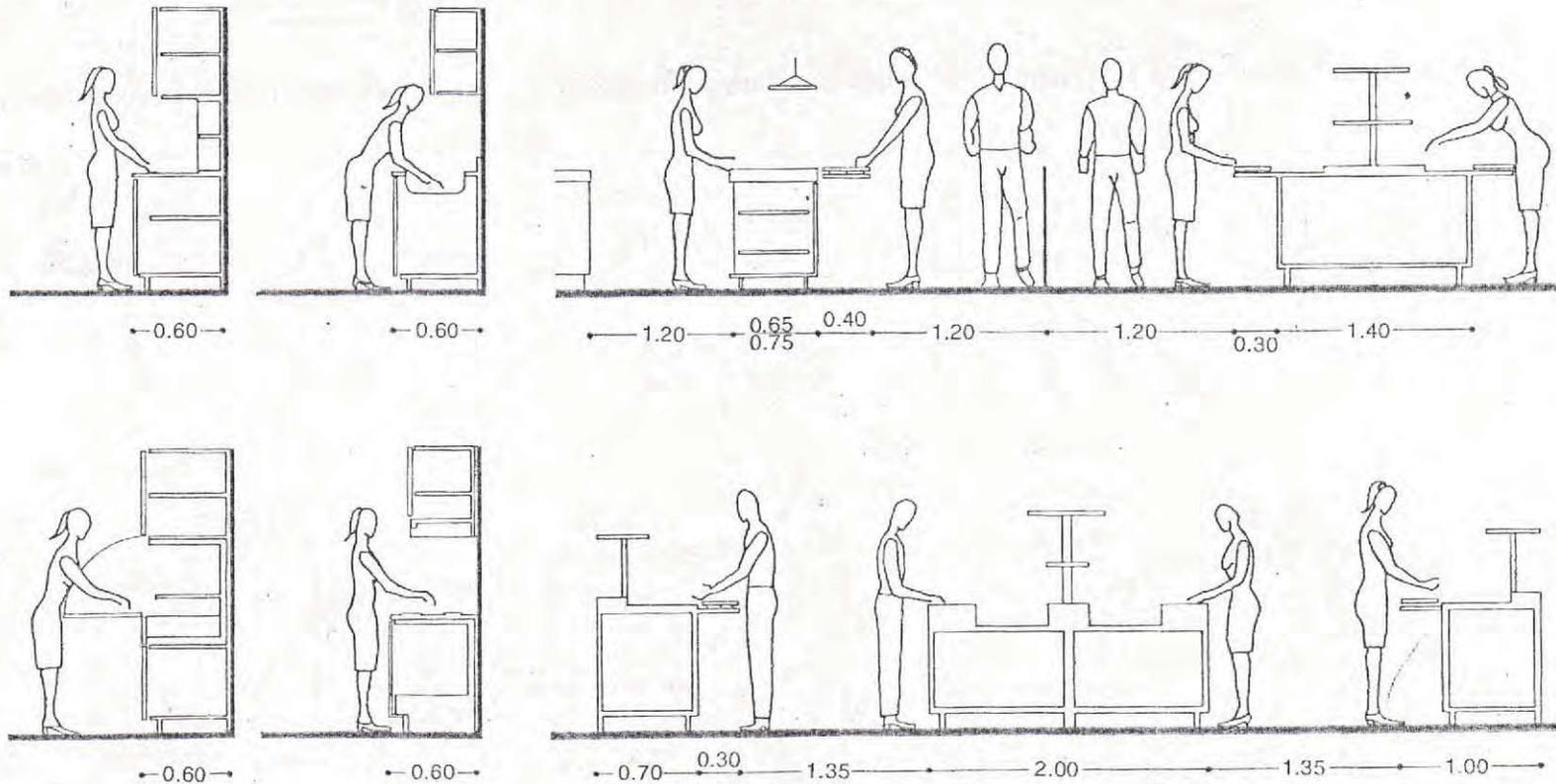


Máquina de lavado y secado de vajilla



Plantas

Sistema lavalozza automática



Circulaciones en áreas de cocina

Lavado de vajilla y áreas de trabajo en una cocina

➤ Nota: Los presentes ejemplos se hicieron igual a todas las áreas.



➤ **Capítulo 10 Desarrollo del Proyecto.**

**10.1 Memoria descriptiva y cálculo estructural.**

**Desarrollo de proyecto:**

Se realizará el criterio del diseño estructural del auditorio del centro cultural que se comprende en un cuerpo, de tres niveles, el cual cuenta en proyecto con la siguiente distribución:

<b>Planta Baja N + 0.68</b>	<b>Planta Nivel Mezzanine</b>	<b>Segundo Nivel N + 9.18</b>
Acceso al Auditorio	Escaleras principales	Azotea general
Vestíbulo	Vestíbulo	Equipo UMA
Taquillas	Cabina	Cubierta de cristal
Escalera de Acceso Principal	Acceso a Zona de butacas	
Acceso a Zona de butacas	Sección Mezzanine de butacas	
Sección B de butacas	Estructura para instalaciones especiales	
Sección A de butacas	Azotea de Camerinos	
Escenario	Azotea de control y vigilancia	
Camerinos con baño completo		
Calentamiento y utilería		
Control y vigilancia		

(Ver anexo con el programa arquitectónico)

Comprendiendo un área de construcción total del orden de 288.62 metros cuadrados.



### **Reglamentos y especificaciones:**

Para el desarrollo del proyecto estructural se ceñirá a las especificaciones de seguridad estructural del reglamento de construcciones para el distrito federal (rcdf - 87), así como a sus normas técnicas complementarias (ntc - 87).

### **Sistema constructivo considerado:**

La reestructuración es a base de marcos ortogonales formados por trabes, castillos y columnas en combinación con muros de carga intermedios y perimetrales de tabique rojo recocido de 15 cms. De espesor nominal. El sistema de entrepiso es a base de losa de vigueta y bovedilla, apoyada en trabes. El procedimiento general es el que a continuación se menciona:

A.-Limpieza, trazo y nivelación del terreno.

B.-Excavación en caja, toda la cimentación se desplantará sobre una plantilla de concreto en terreno sano y firme la cual lo indicará el director de obra, como mínimo a la profundidad indicada en esta memoria.

C.-Cimentación a base de zapatas corridas de concreto reforzado desplantadas según las dimensiones mínimas indicadas en esta memoria.

D.-Para el relleno de cepas y bases para firmes se colocará tepetate compactado al 90 % de la prueba proctor estándar, en capas de 20cms. De espesor.

E.-Las cadenas de desplante, trabes, cerramientos, dadas, columnas, losas de entrepiso y azotea, se harán de concreto armado con dimensiones según cálculo realizado.

F.-Los muros serán de concreto blanco de 20cms de espesor. Con aristas bien definidas y sin deformaciones notables.



G.-Impermeabilización en losas de azotea, formada a base de sellador, impermeabilizante asfáltico y membranas de fibra de vidrio, terminando con pintura antireflejante.

### **Análisis y diseño**

Para el análisis (elástico) y diseño (resistencia última) de las estructuras se tomo en cuenta lo que al respecto establece el reglamento de construcciones para el distrito federal ( r.c.d.f. ) y sus normas técnicas complementarias ( n.t.c.) Siguietes, tanto para estados límite de falla, como para estados límite de servicios.

- \*  $\phi$  de concreto ( c )
- \*  $\phi$  de mampostería ( m)
- \*  $\phi$  de cimentaciones (ci)
- \*  $\phi$  de sismo (s)

De acuerdo a lo anterior el inmueble esta localizado en la zona II ó de transición y la estructura está clasificada dentro del grupo “a”, subgrupo “a1”, el criterio de diseño utilizado para los elementos de concreto reforzado es el de resistencia última(diseño plástico)y los factores de reducción y cargas correspondientes, están especificados en cada etapa de diseño, de la misma forma las características de los materiales a emplear.

El inmueble, en planta y elevación cumple con las condiciones de regularidad y simetría establecidas en el r.c.d.f. Los muros de mampostería si existieran estarán confinados con dalas y castillos tal como lo establece las n.t.c.m., dichos castillos estarán desplantados desde la cimentación y se consideran anclados a esta.

Las cargas vivas correspondientes a este tipo de estructura, según el r.c.d.f., son las siguientes;



A.-losa de entrepiso

$$W = 140 \text{ kg/m}^2$$

$$W_a = 180 \text{ kg/m}^2$$

$$W_m = 320 \text{ kg/m}^2$$

B.-azotea 1 (pendiente no mayor al 5% )

$$W = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$W_a = 140 \text{ kg/m}^2$$

$W_m = 170 \text{ kg/m}^2$ , sin embargo, se tomara  $200 \text{ kg/m}^2$ .

C.-azotea 2 (pendiente mayor al 5% )

$$W = 20 \text{ kg/m}^2$$

$$W_a = 50 \text{ kg/m}^2$$

$$W_m = 100 \text{ kg/m}^2$$

Las fuerzas cortantes horizontales se obtuvieron por medio de un análisis sísmico estático, tomando el siguiente factor del r.c.d.f. Y las n.t.c. :

$C = 0.14$  coeficiente sísmico, zona de transición.

$Q =$  factor de ductilidad (no se considera para este cálculo.).



## Diseño de zapata corrida central

Datos: zapata corrida

Ubicación: eje A, y eje B, (ver plano estructural del auditorio)

$p = 15.00$  ton carga sobre la zapata

$q_a = 10.00$  ton/m<sup>2</sup>

$f'c = 200$  kg/cm<sup>2</sup>

$f_r = 0.90$  (flexión)

$f^*c = 160$  kg/cm<sup>2</sup>

$f_r = 0.80$  (corte)

$f''c = 136$  kg/cm<sup>2</sup>

f.c. = 1.40

$f_y = 4200$  kg/cm<sup>2</sup>

long. = 36 mts.

### Cargas últimas

$p_u = p \cdot f.c. = 21.00$  ton

$p_{ut} = (p + p_p) \cdot f.c. = 24.15$  ton

$p_p = \text{peso propio} + \text{peso relleno} = 15\%p = 2.25$  ton.

### Dimensionamiento

$A_c = P_u T / q_a = 2.42$  m<sup>2</sup>.

Ancho  $B = A_c / L = 0.0671$  Mts.

$L = 1.60$  mts.

$B = 1.60$  mts.

A zapata = 2.56 M<sup>2</sup>

Presiones de diseño

$q = p_{ut} / a_{zap} = 9.43$  ton/m<sup>2</sup> <  $q_a$

$w = p_u / a_{zap} = 15.09$  ton/m<sup>2</sup>

### Revisión por Flexión

$M_u = W \cdot d_1 \cdot d_1 / 2 = 2.283$  Ton-m.

$d = \sqrt{M_u / 0.2bf''c} = 15.16$  cms.

Peralte Zap.=  $h = d + r = 19.16$  cms.

Se adopta

$H_1 = 19.16$  cms

$H_2 = 24.16$  cms

Revisión por corte - como viga ancha

$v_a = 0.50$  F.R.  $\sqrt{f^*c} = 5.06$  kg/cm<sup>2</sup>

$V_u = W (d_1 - d) = 6.01$  Ton

$v_u = V_u / bd = 196.13$  kg/cm<sup>2</sup>



## Diseño por flexión

$$p_{\text{mín}} = 0.7 \sqrt{f'c / fy} = 0.002357$$

$$p_{\text{máx}} = (f'c / fy) (4800 / fy + 6000) = 0.01524$$

Para soportar sismo P Máx = 0.75 x P Máx = 0.01143

$$p = (f'c / fy) \times (1 - \sqrt{1 - (2Mu / (FRx f'c x b x d x d))}) = 0.003105 < p_{\text{mín}}$$

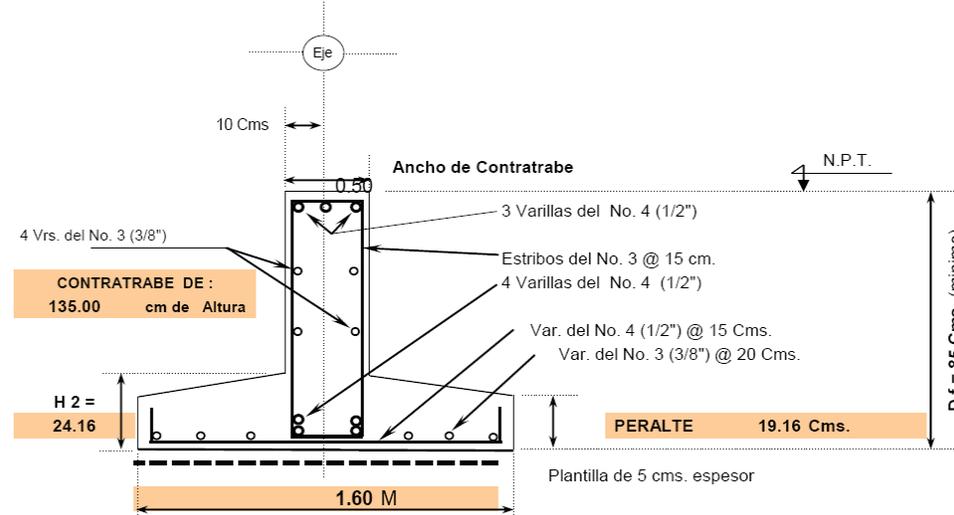
$$Mu_2 = W d_1 \times d_1 = 4.56586 \text{ Ton-m}$$

$$p_2 = (f'c / fy) \times (1 - \sqrt{1 - (2Mu_2 / (FRx f'c x b x d x d))}) = 0.00658 > p_{\text{mín}}$$

$$As_1 = 4.71 \text{ cm}^2 \text{ No. Vs} = 3.7 \text{ sep} = 43$$

$$As_2 = 9.98 \text{ cm}^2 \text{ No. Vs} = 7.9 \text{ sep} = 20$$

### DISEÑO DE ZAPATA CORRIDA CENTRAL





## Dado D-1

### Viga empotrada con una carga distribuida

W en columna: 15000

20 % de W = 3000

W ULTIMO = 4200

$f'c = 200$

$f^*c = 0.8 \times f'c = 160$

$f''c = 0.85 \times f^*c = 136$

$f_y = 4200$

$f_y = (\text{Estribos}) = 2530$

Base (L1) = 40 Centímetros

Datos de la trabe

Largo = 20.00 Metros

El momento se calculará como "Empotrado"

Momento al centro = 7000000.00 Kg-cm.

Momento en el extremo = 14000000.00 Kg-cm.

$LARGO/2 = 10$

$LARGO/4 = 5.00$

$L-L/2 = 10$

$L-3/4L = 5.00$

Factores a emplear de acuerdo a las N.T.C. del D. F.

Flexión  $f_r = 0.9$

Cortante  $f_r = 0.8$

Ultima f.c. = 1.4

Diseño por flexión

Para el calculo de las dimensiones de la sección establecemos las siguientes condiciones de diseño

a)  $MR = MU$

$p \text{ MÁX} = 0.0114$  cuantía media

b)  $p = 0.007$

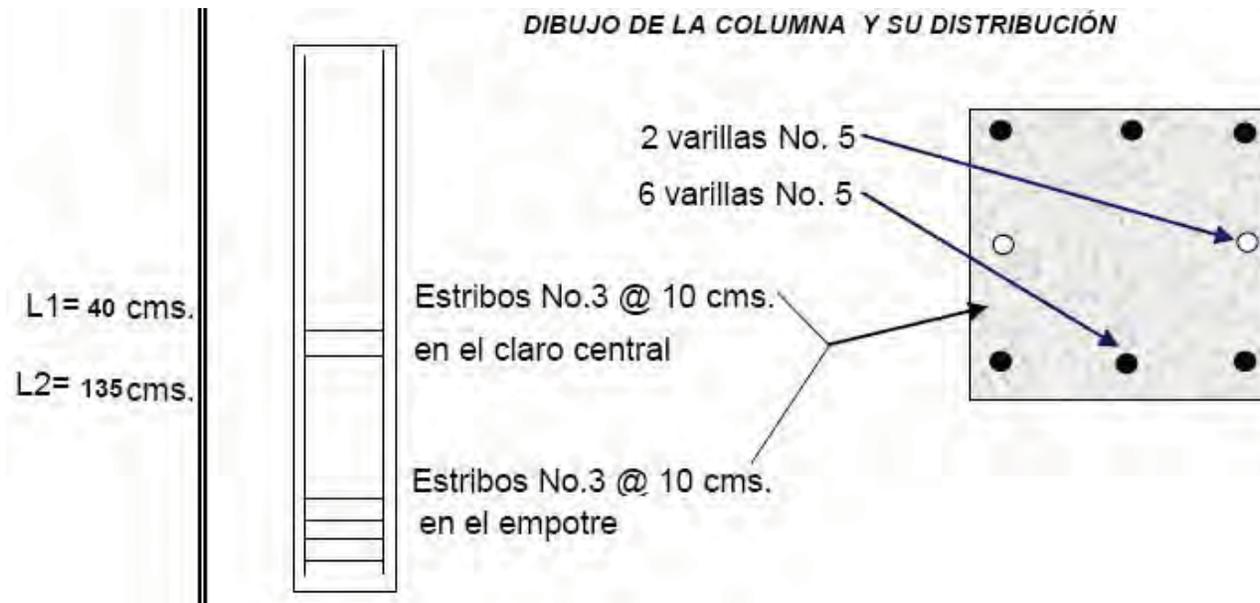
$p \text{ mín.} = 0.0023$

El cortante se calculará como "Apoyo Libre"

Cortante en el extremo = 42000.00 Kilogramos



$q = f_y/f''c \cdot p$	0.2162	MU= MR	14000000.00	peralte =	121.78
				peralte efectivo =	130
				h más recubrimiento (L2) =	135
Acero de acuerdo a su momento producido				<b>Áreas de Varillas comerciales</b>	
				diámetro	área (cm <sup>2</sup> )
Acero en el extremo =	31.94	No. De Varillas. Cal =	11.21	3 = 3/8	0.71
		No. De Varillas. Prop. =		4 = 1/2	1.27
				5 = 5/8	1.98
				6 = 3/4	2.85
				7 = 7/8	3.88
				<b>Estribos=</b>	<b>0.32</b>





**W = 3000**  
**f'c = 200**  
**f\*c = 0.8x f'c 160**  
**f''c=0.85xf\*c 136**  
**fy =4200**  
**fy =(Estribos) 4200**  
**BASE (L1) = 40**

### Cálculo de la separación de estribos

separaciones máximas ramas=2

no deberán ser mayores a = 34.08

Esto es igual a 15 cm.

Av=Aestr. \* No. De ramas = 1.42

Factores a emplear de acuerdo a las N.T.C. del D. F.

**W ULTIMO = 4200**  
**FLEXIÓN FR = 0.9**  
**CORTANTE FR = 0.8**  
**ULTIMA F.C. = 1.4**

Diseño por cortante

se debe verificar que  $V_u < 2.0 FR \text{ bd Raiz}(f^*c)$

$2.0 FR \text{ bd Raiz}(f^*c) = 105240.60$  kilogramos

como = 105240.60 menor a 42000.00 si se cumple, se acepta la sección

Comprobación que se tomará en cuenta = verdadero si no cumple, se cambiara a otra.

La separación de estribos tampoco puede exceder de 0.5 d si:

$V_u < 1.5 FR \text{ bd Raiz}(f^*c) = \text{VERDADERO}$  si es verdadero la separación será igual a = 65 Centímetros

VCR = cortante que toma el concreto

Condición 1=  $p < 0.01$  Se usa la formula 2.17 AREA LONG. = 15.24 MENOR VERDADERO

Condición 2=  $p > 0.01$  Se usa la formula 2.18  $p = 0.00293$  MAYOR FALSO

Formula 2.17 VCR = 15150.59876

Formula 2.18 VCR = 26310.15013

### Cortante que toman los estribos

Angulo de estribos = 90 5156.1

VU - VCR = 15689.85 SEPARACIÓN S = 18 cm

Estribos del No. 3 @ 10 CENTIMETROS

**CONTRATRABE CT-1**

EJES ;

EJE A Y EJE B DEL AUDITORIO (VER PLANO ESTRUCTURAL AUDITORIO)

W Peso = 11000.00  
 W Ultimo = 15400  
 $f'c = 250$   
 $f'c = 0.8 \times f'c = 200$   
 $f'c = 0.85 \times f'c = 170$   
 $f_y = 4200$   
 $f_y = (\text{Estribos}) 2530$

Base = **30.00** Centimetros

**DATOS DE LA TRABE**

LARGO = **4.50** METROS

El momento se calculará como empotrado

Momento al centro = 1299375.00 Kg-cm.

Momento en el extremo = 2598750.00 Kg-cm.

LARGO/2 = 2.25

LARGO/4 = 1.13

**FACTORES A EMPLEAR DE ACUERDO A LAS N.T.C. DEL D. F.**

FLEXIÓN FR = 0.9

CORTANTE FR = 0.8

ULTIMA F.C. = 1.4

**A) DISEÑO POR FLEXIÓN**

PARA EL CALCULO DE LAS DIMENSIONES DE LA SECCIÓN ESTABLECEMOS LAS SIGUIENTES CONDICIONES DE DISEÑO

a) MR = MU

p MÁX = 0.0114

b) p = 0.004

CUANTIA MEDIA

p MÍN = 0.0023

El cortante se calculará como apoyo libre

Cortante en el extremo Vu = 34650.00 Kilogramos

L-L/2 = 2.25

L-3/4L = 1.13

$q = f_y/f'c \cdot p$	0.0988	MU= MR	2598750.00	PERALTE =	77.63
				PERALTE EFECTIVO =	<b>80.00</b>
				<i>h más recubrimiento =</i>	<b>85.00</b>

**ACERO DE ACUERDO A SU MOMENTO PRODUCIDO**

Acero lecho superior=	4.52	No. De Varillas. Calc. =		Areas de Varillas Comerciales	
				DIAMETRO	AREA (cm <sup>2</sup> )
			3.56		
		<i>No. De Varillas. Prop. =</i>	<b>4.00</b>		
Acero lecho inferior =	9.04	No. De Varillas. Calc. =	7.12	3 = 3/8	0.71
		<i>No. De Varillas. Prop. =</i>	<b>7.00</b>	4 = 1/2	<b>1.27</b>
			2.0	5 = 5/8	1.98
			2.3	6 = 3/4	2.85
				7 = 7/8	3.88
				Estribos No. 2=	0.32



**CONTRATRABE CT-1**

EJES ;

EJE A Y EJE B DEL AUDITORIO (VER PLANO ESTRUCTURAL AUDITORIO)

W Pesó = 11000.00  
 W Ultimo = 15400  
 f'c = 250  
 f'c = 0.8 x f'c = 200  
 f'c = 0.85 x f'c = 170  
 fy = 4200  
 fy = (Estribos) 2530  
 Base = **30.00**

FACTORES A EMPLEAR DE ACUERDO A LAS N.T.C. DEL D. F.  
 FLEXIÓN FR = 0.9      CORTANTE FR = 0.8      ULTIMA F.C. = 1.4

**A) DISEÑO POR CORTANTE**

SE DEBE VERIFICAR QUE  $V_u < 2.0 FR bd Raiz(f'c)$

2.0 FR bd Raiz(f'c) = 54305.80      KILOGRAMOS

COMO = 54305.80      ES MAYOR A 34650.00      SI SE CUMPLE, SE ACEPTA LA SECCIÓN  
 COMPROBACIÓN QUE SE TOMARÁ EN CUENTA = **VERDADERO**      SI NO CUMPLE, SE CAMBIARA A OTRA.

CALCULO DE LA SEPARACIÓN DE ESTRIBOS

SEPARACIONES MÁXIMAS      Ramas = 2      Utilizando Vs. No. = 0.32  
 NO DEBERAN SER MAYORES A = 12.34      Esto es igual a 15      Centimetros  
 $A_v = A_{estr.} \cdot No. \text{ De ramas} = 0.64$

La separación de estribos tampoco puede exceder de 0.5 d si ;

$V_u < 1.5 FR bd Raiz(f'c) = VERDADERO$       Si es verdadero la separación sera igual a = **40** Centimetros  
 $p = 0.01$

VCR = CORTANTE QUE TOMA EL CONCRETO

Condición 1 =  $p < 0.01$       Se usa la formula 2.17      AREA LONG. = 13.97      MENOR      **VERDADERO**  
 Condición 2 =  $p > 0.01$       Se usa la formula 2.18       $p = 0.00582$       MAYOR      **FALSO**  
 FORMULA 2.17 VCR = 10172.15531  
 FORMULA 2.18 VCR = 13576.4502

CORTANTE QUE TOMAN LOS ESTRIBOS

ANGULO DE ESTRIBOS = 90      5156.1  
 $VU - VCR = 21073.55$       SEPARACIÓN S = **2.19** Centimetros

**SE EMPLEARAN ESTRIBOS DEL No. 2 @ 10.00 CENTIMETROS**

**CONTRATRABE CT-2**

EJES;

EJE A Y EJE B DEL AUDITORIO (VER PLANO ESTRUCTURAL AUDITORIO)

W Peso = 11000.00  
 W Ultimo = 15400  
 $f'c = 250$   
 $f'c = 0.8 \times f'c = 200$   
 $f'c = 0.85 \times f'c = 170$   
 $f_y = 4200$   
 $f_y = (\text{Estribos}) 2530$

Base = 30.00 Centimetros

DATOS DE LA TRABE

LARGO = 4.50 METROS

El momento se calculará como empotrado

Momento al centro = 1299375.00 Kg-cm.

Momento en el extremo = 2598750.00 Kg-cm.

LARGO/2 = 2.25

LARGO/4 = 1.13

FACTORES A EMPLEAR DE ACUERDO A LAS N.T.C. DEL D. F.

FLEXIÓN FR = 0.9

CORTANTE FR = 0.8

ULTIMA F.C. = 1.4

**A) DISEÑO POR FLEXIÓN**

PARA EL CALCULO DE LAS DIMENCIONES DE LA SECCIÓN ESTABLECEMOS LAS SIGUIENTES CONDICIONES DE DISEÑO

a) MR = MU

$p \text{ MÁX} = 0.0114$

b)  $p = 0.004$

CUANTIA MEDIA

$p \text{ MÍN} = 0.0023$

El cortante se calculará como apoyo libre

Cortante en el extremo  $V_u = 34650.00$

Kilogramos

L-L/2 = 2.25

L-3/4L = 1.13

$q = f_y/f'c \cdot p$	0.0988	MU= MR	2598750.00	PERALTE =	77.63
				PERALTE EFECTIVO =	80.00
				<i>h más recubrimiento =</i>	85.00

ACERO DE ACUERDO A SU MOMENTO PRODUCIDO

Acero lecho superior=	4.52	No. De Varillas. Calc. =	3.56	Areas de Varillas Comerciales	
				DIAMETRO	AREA (cm <sup>2</sup> )
		No. De Varillas. Prop. =	4.00	3 = 3/8	0.71
Acero lecho inferior =	9.04	No. De Varillas. Calc. =	7.12	4 = 1/2	1.27
		No. De Varillas. Prop. =	7.00	5 = 5/8	1.98
			2.0	6 = 3/4	2.85
			2.3	7 = 7/8	3.88

Estribos No. 2= 0.32



**CONTRATRABE CT-2** EJES :  
**EJE A Y EJE B DEL AUDITORIO (VER PLANO ESTRUCTURAL AUDITORIO)**

W Peso = 11000.00  
 W Ultimo = 15400  
 $f'c = 250$   
 $f'c = 0.8x f'c = 200$   
 $f'c = 0.85xf'c = 170$   
 $f_y = 4200$   
 $f_y = (\text{Estribos}) 2530$   
 Base = **30.00**

**FACTORES A EMPLEAR DE ACUERDO A LAS N.T.C. DEL D. F.**  
 FLEXIÓN FR = 0.9      CORTANTE FR = 0.8      ULTIMA F.C. = 1.4

**A) DISEÑO POR CORTANTE**

SE DEBE VERIFICAR QUE  $V_u < 2.0 FR \text{ bd Raiz}(f'c)$

$2.0 FR \text{ bd Raiz}(f'c) = 54305.80$       KILOGRAMOS

COMO = 54305.80      ES MAYOR A 34650.00      SI SE CUMPLE, SE ACEPTA LA SECCIÓN  
 COMPROBACIÓN QUE SE TOMARÁ EN CUENTA = **VERDADERO**      SI NO CUMPLE, SE CAMBIARA A OTRA.

**CALCULO DE LA SEPARACIÓN DE ESTRIBOS**

SEPARACIONES MÁXIMAS      Ramas = 2      Utilizando Vs. No. = 0.32  
 NO DEBERAN SER MAYORES A = 12.34      Esto es igual a 15      Centimetros  
 $Av = Aestr. * \text{No. De ramas} = 0.64$

La separación de estribos tampoco puede exceder de 0.5 d si :

$V_u < 1.5 FR \text{ bd Raiz}(f'c) = \text{VERDADERO}$       Si es verdadero la separación sera igual a = **40**      Centimetros  
 $p = 0.01$

**VCR = CORTANTE QUE TOMA EL CONCRETO**

Condición 1 =  $p < 0.01$       Se usa la formula 2.17      AREA LONG. = 13.97      MENOR      **VERDADERO**  
 Condición 2 =  $p > 0.01$       Se usa la formula 2.18       $p = 0.00582$       MAYOR      **FALSO**  
 FORMULA 2.17 VCR = 10172.15531  
 FORMULA 2.18 VCR = 13576.4502

**CORTANTE QUE TOMAN LOS ESTRIBOS**

ANGULO DE ESTRIBOS = 90      5156.1  
 $VU - VCR = 21073.55$       SEPARACIÓN S = **2.19**      Centimetros

**SE EMPLEARAN ESTRIBOS DEL No. 2 @ 10.00 CENTIMETROS**

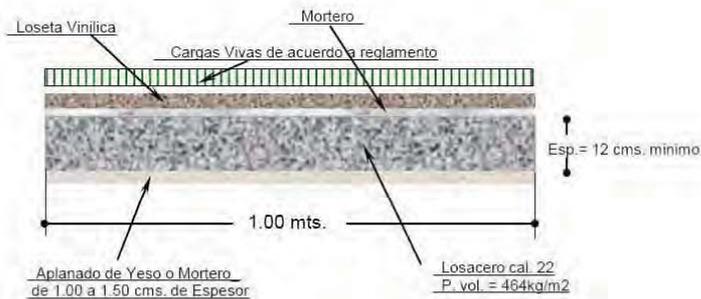


**ANALISIS DE PESO DE LOSA DE ENTREPISO**

-----  
**PESO DE LOS ELEMENTOS**  
 -----

CONCEPTO	VOLUMEN			P. VOL.	
LOSACERO DE 12 CM DE CONCRETO	1.00	1.00	0.18	450.00	81.00
LOSETA CERÁMICA + PEGAZULEJO	1.00	1.00	0.00	24.00	0.00
MURO DE CONCRETO BLANCO	1.00	1.00	0.20	2323.00	464.60
CANCELERÍA DE VIDRIO DE 6MM	1.00	1.00		24.00	0.00
VIGAS ALMA ABIERTA DE ACERO 1.2M ALTO	1.00	1.00	1.00	260.00	260.00
APLANADO Y YESO	1.00	1.00	0.03	1500.00	45.00
				1000.00	0.00
				5.00	0.00
<b>TOTAL DE CARGA MUERTA =</b>				<b>850.60</b>	

CARGA VIVA	I.-	150	=	1000.60	KG / M2
CARGA INSTANTANEA	II.-	150	=	1000.60	
CARGA MEDIA	III.-	300	=	<b>1150.60</b>	





**TRABE T - 1**EJES: **A y B** PLANTA AZOTEA

VIGA SIMPLEMENTE APOYADA CON UNA CARGA DISTRIBUIDA

W Peso = 27000.00  
 W Ultimo = 37800.00  
 $f'c = 250$   
 $f'c = 0.8 f'c = 200$   
 $f'c = 0.85 f'c = 170$   
 $f_y = 4200$   
 $f_y = (\text{Estribos}) 2530$   
 Base = 30.00 Centimetros

## DATOS DE LA TRABE

LARGO = 15.00 metros.

El momento se calculará como continuo :

Momento al centro = 106312500.00 Kg-cm.

Momento en el extremo = 70875000.00 Kg-cm.

LARGO/2 = 7.50 LARGO/4 = 3.75

## FACTORES A EMPLEAR DE ACUERDO A LAS N.T.C. DEL D. F.

FLEXIÓN FR = 0.9

CORTANTE FR = 0.8

FACTOR C. = 1.4

CARGA ULTIMA

**A).- DISEÑO POR FLEXIÓN**

PARA EL CALCULO DE LAS DIMENSIONES DE LA SECCIÓN  
 ESTABLECEMOS LAS SIGUIENTES CONDICIONES DE DISEÑO:

- a)  $M_R = M_U$   
 $p_{MÁX} = 0.0153$   
 b)  $p = 0.0070$  CUANTIA MEDIA  
 $p_{MÍN} = 0.002357$

El cortante se calculará como apoyo libre :

Cortante en el extremo = 283500.00 Kilogramos

L-L/2 = 7.50 L-3/4L = 3.75

$q = f_y / f'c * p$	0.1729	$M_U = M_R =$	70875000.00	PERALTE =	312.63
R =	4.852941E-01	P req. =	9.823406E-03	PERALTE EFECTIVO h =	300.00
				<b>h más recubrimiento =</b>	<b>305.00</b>
ACERO DE ACUERDO A SU MOMENTO PRODUCIDO :					Areas de Varillas Comerciales
Acero en el centro (cm2) =	88.41	No. de Varillas Calc. =	69.6	DIAMETRO	AREA (cm2)
(POSITIVO)		No. de Varillas Prop. =	4	3 = 3/8"	0.71
Acero en el extremo (cm2) =	21.21	No. de Varillas Calc. =	29.9	4 = 1/2"	1.27
(NEGATIVO)		No. de Varillas Prop. =	3	5 = 5/8"	1.98
				6 = 3/4"	2.87
				8 = 1"	5.07
				Estribos No. 2 =	0.32

**TRABE T - 1**EJES: **A y B**

PLANTA AZOTEA

VIGA SIMPLEMENTE APOYADA CON UNA CARGA DISTRIBUIDA

W Peso = 27000  
 W Ultimo = 37800.00  
 $f'c = 250$   
 $f'c = 0.8 f'c = 200$   
 $f'c = 0.85 f'c = 170$   
 $f_y = 4200$   
 $f_y$  (Estribos) 2530  
 Base = **30.00**

FACTORES A EMPLEAR DE ACUERDO A LAS N.T.C. DEL D. F.

FLEXIÓN FR = 0.9

CORTANTE FR = 0.8

FACTOR C. = 1.4  
CARGA ULTIMA**B).- DISEÑO POR CORTANTE**SE DEBE VERIFICAR QUE  $V_u < 2.0 FR$  bd Raiz( $f'c$ )2.0 FR bd Raiz( $f'c$ ) = 203646.75 KILOGRAMOS

COMO = 203646.75 ES MAYOR QUE 283500.00

COMPROBACIÓN QUE SE TOMARÁ EN CUENTA =

**FALSO**SI SE CUMPLE SE ACEPTA LA SECCIÓN  
SI NO CUMPLE, SE CAMBIARA A OTRA.**CALCULO DE LA SEPARACIÓN DE ESTRIBOS**

SEPARACIONES MÁXIMAS

Ramas = 2

NO DEBERAN SER MAYORES A = 12.34

Esto es igual a = 17

Centimetros

 $A_v = A_{estr.} * No. De ramas = 0.64$ 

La separación de estribos tampoco puede exceder de 0.5 d si:

 $V_u < 1.5 FR$  bd Raiz ( $f'c$ ) = **FALSO**si es verdadero la separación será igual a = **150.0**

Centimetros

 $p = 0.0153$ 

VCR = CORTANTE QUE TOMA EL CONCRETO

Condición 1 =  $p < 0.01$  Se usa la formula 2.17

AREA LONG. = 88.41

MENOR

VERDADERO

Condición 2 =  $p > 0.01$  Se usa la formula 2.18 $p = 0.00982$ 

MAYOR

FALSO

FORMULA 2.17 VCR = 50372.25

FORMULA 2.18 VCR = 50911.69

CORTANTE QUE TOMAN LOS ESTRIBOS

ANGULO DE ESTRIBOS = 90

5156.1

VU - VCR = 233127.75

SEPARACIÓN Sep =

**1.7**

Centimetros

**SE EMPLEARA ESTRIBOS DEL No. 2 @****10 y 15****CENTIMETROS**

**TRABE T - 2**

EJES: **A y B** PLANTA AZOTEA

VIGA SIMPLEMENTE APOYADA CON UNA CARGA DISTRIBUIDA

W Peso = 17500.00  
 W Ultimo = 24500.00  
 f'c = 250  
 f'c=0.8 f'c = 200  
 f'c=0.85 f'c = 170  
 fy = 4200  
 fy = (Estribos) 2530  
 Base = 20.00 Centimetros

FACTORES A EMPLEAR DE ACUERDO A LAS N.T.C. DEL D. F.  
 FLEXIÓN FR = 0.9 CORTANTE FR = 0.8 FACTOR C. = 1.4  
 CARGA ULTIMA

**A).- DISEÑO POR FLEXIÓN**

PARA EL CALCULO DE LAS DIMENSIONES DE LA SECCIÓN ESTABLECEMOS LAS SIGUIENTES CONDICIONES DE DISEÑO:

DATOS DE LA TRABE

LARGO= 10.00 metros.

El momento se calculará como continuo :

Momento al centro = 30625000.00 Kg-cm.

Momento en el extremo = 20416666.67 Kg-cm.

LARGO/2 = 5.00 LARGO/4 = 2.50

- a) MR = MU  
 p MÁX = 0.0153
- b) p = 0.0070 CUANTIA MEDIA  
 p MÍN = 0.002357

El cortante se calculará como apoyo libre :

Cortante en el extremo = 122500.00 Kilogramos

L-L/2 = 5.00 L-3/4L = 2.50

q=fy/f'c*p	0.1729	MU = MR =	20416666.67	PERALTE =	205.50
R = 7.775962E-01		P req. =	3.826975E-03	PERALTE EFECTIVO h =	300.00
				<b>h más recubrimiento =</b>	<b>305.00</b>
ACERO DE ACUERDO A SU MOMENTO PRODUCIDO :					Areas de Varillas Comerciales
Acero en el centro (cm2) =	22.96	No. de Varillas Calc. =	18.1		
(POSITIVO)		No. de Varillas Prop. =	4	DIAMETRO	AREA (cm2)
Acero en el extremo (cm2) =	14.14	No. de Varillas Calc. =	19.9	3 = 3/8"	0.71
(NEGATIVO)		No. de Varillas Prop. =	3	4 = 1/2"	1.27
				5 = 5/8"	1.98
				6 = 3/4"	2.87
				8 = 1"	5.07
				Estribos No. 2 =	0.32

**TRABE T - 2**EJES: **A y B**

PLANTA AZOTEA

VIGA SIMPLEMENTE APOYADA CON UNA CARGA DISTRIBUIDA

W Peso = 17500  
 W Ultimo = 24500.00  
 $f'c = 250$   
 $f'c = 0.8 f'c = 200$   
 $f'c = 0.85 f'c = 170$   
 $f_y = 4200$   
 $f_y$  (Estribos) 2530  
 Base = **20.00**

FACTORES A EMPLEAR DE ACUERDO A LAS N.T.C. DEL D. F.

FLEXIÓN FR = 0.9

CORTANTE FR = 0.8

FACTOR C. = 1.4  
CARGA ULTIMA**B).- DISEÑO POR CORTANTE**SE DEBE VERIFICAR QUE  $V_u < 2.0 FR$  bd Raiz( $f'c$ )2.0 FR bd Raiz( $f'c$ ) = 135764.50 KILOGRAMOS

COMO = 135764.50 ES MAYOR QUE 122500.00

COMPROBACIÓN QUE SE TOMARÁ EN CUENTA =

**VERDADERO**SI SE CUMPLE SE ACEPTA LA SECCIÓN  
SI NO CUMPLE, SE CAMBIARA A OTRA.

## CALCULO DE LA SEPARACIÓN DE ESTRIBOS

SEPARACIONES MÁXIMAS

Ramas = 2

NO DEBERAN SER MAYORES A = 18.51

Esto es igual a = 17

Centimetros

 $A_v = A_{estr.} * No. De ramas = 0.64$ 

La separación de estribos tampoco puede exceder de 0.5 d si:

 $V_u < 1.5 FR$  bd Raiz ( $f'c$ ) = **FALSO**si es verdadero la separación será igual a = **150.0**

Centimetros

 $p = 0.0153$ 

VCR = CORTANTE QUE TOMA EL CONCRETO

Condición 1 =  $p < 0.01$  Se usa la fórmula 2.17

AREA LONG. = 22.96

MENOR

VERDADERO

Condición 2 =  $p > 0.01$  Se usa la fórmula 2.18 $p = 0.00383$ 

MAYOR

FALSO

FORMULA 2.17 VCR = 21369.96

FÓRMULA 2.18 VCR = 33941.13

CORTANTE QUE TOMAN LOS ESTRIBOS

ANGULO DE ESTRIBOS = 90

5156.1

VU - VCR = 101130.04

SEPARACIÓN Sep =

**3.8**

Centimetros

SE EMPLEARA ESTRIBOS DEL No. 2 @

**10 y 15**

CENTIMETROS

**TRABE T - 3**EJES: **A y B** PLANTA AZOTEA

VIGA SIMPLEMENTE APOYADA CON UNA CARGA DISTRIBUIDA

W Peso = 12000.00  
 W Ultimo = 10800.00  
 $f'c = 250$   
 $f'c = 0.8 f'c = 200$   
 $f'c = 0.85 f'c = 170$   
 $f_y = 4200$   
 $f_y = (\text{Estribos}) 2530$   
 Base = 20.00 Centimetros

## DATOS DE LA TRABE

LARGO = 6.50 metros.

El momento se calculará como continuo :

Momento al centro = 8872500.00 Kg-cm.

Momento en el extremo = 5915000.00 Kg-cm.

LARGO/2 = 3.25 LARGO/4 = 1.63

## FACTORES A EMPLEAR DE ACUERDO A LAS N.T.C. DEL D. F.

FLEXIÓN FR = 0.9

CORTANTE FR = 0.8

FACTOR C. = 1.4

CARGA ULTIMA

**A).- DISEÑO POR FLEXIÓN**

PARA EL CALCULO DE LAS DIMENSIONES DE LA SECCIÓN  
 ESTABLECEMOS LAS SIGUIENTES CONDICIONES DE DISEÑO:

- a)  $M_R = M_U$   
 $p_{MÁX} = 0.0153$   
 b)  $p = 0.0070$  CUANTIA MEDIA  
 $p_{MÍN} = 0.002357$

El cortante se calculará como apoyo libre :

Cortante en el extremo = 54600.00 Kilogramos

L-L/2 = 3.25 L-3/4L = 1.63

$q = f_y / f'c * p$	0.1729	$M_U = M_R =$	5915000.00	PERALTE =	110.61
R =	9.355664E-01	P req. =	1.060580E-03	PERALTE EFECTIVO h =	300.00
				<b>h más recubrimiento =</b>	<b>305.00</b>
ACERO DE ACUERDO A SU MOMENTO PRODUCIDO :					Areas de Varillas Comerciales
Acero en el centro (cm2) =	6.36	No. de Varillas Calc. =	5.0	DIAMETRO	AREA (cm2)
(POSITIVO)		No. de Varillas Prop. =	4	3 = 3/8"	0.71
Acero en el extremo (cm2) =	14.14	No. de Varillas Calc. =	19.9	4 = 1/2"	1.27
(NEGATIVO)		No. de Varillas Prop. =	3	5 = 5/8"	1.98
				6 = 3/4"	2.87
				8 = 1"	5.07
				Estribos No. 2 =	0.32

**TRABE T - 3**EJES: **A y B**

PLANTA AZOTEA

VIGA SIMPLEMENTE APOYADA CON UNA CARGA DISTRIBUIDA

W Peso = 12000  
 W Ultimo = 16800.00  
 $f'c = 250$   
 $f'c = 0.8 f'c = 200$   
 $f'c = 0.85 f'c = 170$   
 $f_y = 4200$   
 $f_y$  (Estribos) 2530  
 Base = **20.00**

FACTORES A EMPLEAR DE ACUERDO A LAS N.T.C. DEL D. F.		
FLEXIÓN FR = 0.9	CORTANTE FR = 0.8	FACTOR C. = 1.4
CARGA ULTIMA		

**B).- DISEÑO POR CORTANTE**SE DEBE VERIFICAR QUE  $V_u < 2.0 FR$  bd Raiz( $f'c$ )2.0 FR bd Raiz( $f'c$ ) = 135764.50 KILOGRAMOS

COMO = 135764.50 ES MAYOR QUE 54600.00 SI SE CUMPLE SE ACEPTA LA SECCIÓN  
 COMPROBACIÓN QUE SE TOMARÁ EN CUENTA = **VERDADERO** SI NO CUMPLE, SE CAMBIARA A OTRA.

**CALCULO DE LA SEPARACIÓN DE ESTRIBOS**

SEPARACIONES MÁXIMAS

NO DEBERAN SER MAYORES  $A = 18.51$  Ramas = 2  
 Esto es igual a = 17 Centimetros

 $A_v = A_{estr.} * No. De ramas = 0.64$ 

La separación de estribos tampoco puede exceder de 0.5 d si:

$V_u < 1.5 FR$  bd Raiz ( $f'c$ ) = **VERDADERO** si es verdadero la separación será igual a = **150.0** Centimetros  
 $p = 0.0153$

VCR = CORTANTE QUE TOMA EL CONCRETO

Condición 1 = $p < 0.01$	Se usa la fórmula 2.17	AREA LONG. = 6.36	MENOR	VERDADERO
Condición 2 = $p > 0.01$	Se usa la fórmula 2.18	<b><math>p = 0.00106</math></b>	MAYOR	FALSO

FORMULA 2.17 VCR = 15736.29

FÓRMULA 2.18 VCR = 33941.13

CORTANTE QUE TOMAN LOS ESTRIBOS

ANGULO DE ESTRIBOS = 90 5156.1  
 $V_U - VCR = 38863.71$  SEPARACIÓN Sep = **10.0** Centimetros

<b>SE EMPLEARA ESTRIBOS DEL No. 2 @</b>	<b>10 y 15</b>	<b>CENTIMETROS</b>
---	----------------	--------------------



## 10.2 Memoria descriptiva y cálculo hidráulico.

### Sistema hidroneumático Grundfos

Un BoosterpaQ MPC es un sistema completo de aumento de presión constante de agua, hecho a la medida, con bombas CR de Grundfos y controles Grundfos. El cerebro del sistema es el controlador de las bombas, el CU 351. Este controlador está montado en una base junto con el equipo eléctrico adicional construido para el panel de control. Una vez ensamblado, el BoosterpaQ MPC es probado en fábrica como un sistema completo para asegurar que las bombas, motores, controles y accesorios funcionen correctamente. Los sistemas BoosterpaQ MPC están listados por uL/cuL como un sistema de aumento de presión de agua.

Aplicaciones: Suministro de agua, edificios, industria, irrigación.

Los sistemas BoosterpaQ vienen en tres tipos principales: Tipo ME(S): Algunas o todas las bombas están preparadas con motores MLE, con variador de frecuencia integrado. Tipo MF: Cuenta con el variador de frecuencia instalado en el panel de control para controlar algunas de las bombas del sistema. Tipo MS: Todas las bombas del sistema son de velocidad constante (arranque/paro)

#### Rango:

- Capacidad total gpm: Hasta 3,800 gpm/864m<sup>3</sup>m/hr
- Rango de presión: 232 psi [16 bar] estándar reducido por transductor de presión, manómetro y límites del tanque)
- Rango de potencia de bomba: 1 - 50 caballos de poder.
- Número de bombas: 2 - 4 (hasta 6 bombas bajo pedido)



Cálculo de dotación diaria de agua potable de acuerdo a las normas técnicas complementarias del reglamento de construcción para el distrito federal.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD POR UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL
AUDITORIO	LITROS/ USUARIO	6	380	<b>2280</b>
CAFETERIA	LITROS/ USUARIO	12	152	<b>1824</b>
GALERIA	LITROS/ M2	10	1350	<b>13500</b>
TALLERES	LITROS/ USUARIO	25	70	<b>1750</b>
BIBLIOTECA	LITROS/ USUARIO	10	170	<b>1700</b>
ADMINISTRACION	LITROS/ M2	20	1000	<b>20000</b>
ÁREA VERDE	LITROS/ M2	5	1500	<b>7500</b>
ESTACIONAMIENTO	LITROS/ M2	2	2500	<b>5000</b>
VIGILANCIA	LITROS/ USUARIO	150	4	<b>600</b>
			<b>TOTAL LITROS</b>	<b>54154</b>
			<b>FACTOR DE USO DIARIO</b>	<b>0.3</b>
			<b>TOTAL LITROS DIARIOS</b>	<b>16 246.2</b>

Dimensiones de cisterna:

Se proponen dos cisternas, cada una con capacidad de 8000 litros en su capacidad máxima.



Las dimensiones para cada cisterna son:

2 X 3 X 2 mts.

Sistema de bombeo:

Hidroneumático

Capacidad cisterna contra incendios de acuerdo al artículo 122 del reglamento de construcción para el Distrito Federal

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD POR UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL
CENTRO CULTURAL COACALCO	LITROS/ M2 CONSTRUIDOS	5	4500	22500
			<b>TOTAL LITROS</b>	<b>22500</b>
			<b>FACTOR DE USO DIARIO</b>	<b>0.3</b>
			<b>TOTAL LITROS DIARIOS</b>	<b>6750</b>

Dimensiones de cisterna:

La capacidad de la cisterna será de 7000 litros y sus dimensiones propuestas son:

2 x 3 x 2 mts.

Sistema de bombeo:

Hidroneumático

**Resultado del cálculo de instalación hidráulica en base al manual de instalaciones hidráulicas y sanitarias de la ciudad de México (CEA, D.F.)**

Tipo de desarrollo: educación



Uso de suelo/terreno: mixto /10,000m<sup>2</sup>

No. locales: 4500 m<sup>2</sup>

No. usuarios: 750 usuarios + 25 empleados

Tipo de alimentación: red pública

Diámetro de la toma (cálculo manning): 19mm

Gasto medio diario: 0.71 l.p.s.

Coefficiente de variación diaria: 1.4

Gasto máximo diario: 1.8 l.p.s

Coefficiente de variación horaria: 1.55

Gasto máximo horario: 2.79 l.p.s.

Tipo de tubería empleada: galvanizada

Tipo de conducción: bombeo

Regularización: hidroneumático

Rebombeo: en tanque superficial de 80 m<sup>3</sup>

Tipo de distribución: bombeo por hidroneumático

Reuso de agua pluvial: sistema de filtración de captación pluvial



### 10.3 Memoria descriptiva y cálculo sanitario.

Se propone un núcleo de servicios sanitarios para dar servicio a todo el conjunto. Manteniendo los sanitarios particulares en los locales de las áreas directivas y en el área de camerinos del Auditorio. En el caso de los camerinos se instalan dos regaderas. También se instalarán un excusado y un lavabo para cada caseta de vigilancia.

#### Generalidades

Toda la tubería de desagüe tendrá una pendiente entre el 1.0% al 2.0%. En el emboquillado de la tubería de PVC con los registros sanitarios deberá colocarse un anillo de hule para evitar fugas de aguas negras. El desarrollo de la cisterna deberá estar a un metro de separación de cualquier desagüe sanitario.

#### Cálculo de muebles sanitarios de acuerdo a las normas técnicas complementarias del reglamento de construcción para el Distrito Federal

TIPOLOGIA	MARGNITUD	EXCUSADOS	LAVABOS	REGADERAS
AUDITORIO	DE 201 A 400 PERSONAS	6	6	2
CAFETERÍA	DE 101 A 200 COMENSALES	4	4	-
GALERIA	DE 101 A 200 PERSONAS	4	4	-
TALLERES	CADA 50 ALUMNOS	3	3	-
BIBLIOTECA	DE 101 A 200 PERSONAS	4	4	-
ADMINISTRACIÓN	HASTA 100 PERSONAS	2	2	-
ÁREA VERDE	HASTA 100 PERSONAS	2	2	-
VIGILANCIA	EMPLEADOS	1	1	-
<b>TOTALES</b>		<b>26</b>	<b>25</b>	<b>2</b>



**Resultado del cálculo de instalación sanitaria en base al manual de instalaciones hidráulicas y sanitarias de la ciudad de México (CEA, D.F.) y la dirección general de servicios técnicos de la CEA, D.F.**

Tipo de desarrollo: educación

Uso de suelo/terreno: mixto /10,000m<sup>2</sup>

No locales: 4500 m<sup>2</sup>

No usuarios: 750 usuarios + 25 empleados

Tipo de alimentación: red pública

Sistema de drenaje: combinado

% de dotación: 80

Gasto de aportación de aguas negras: 1.0 l.p.s.

Cálculo de aportación sanitaria hunter

Gasto sanitario de proyecto: 36 l.p.s.

Tipo de material a emplear: tubería y accesorios de pvc

Coefficiente de rugosidad de la tubería:  $n = 0.009$

Velocidad máxima tubería de pvc: 0.50 m/seg

Velocidad mínima tubería pvc: 0.30 m/seg



Cálculo de aportación pluvial: método racional

Intensidad de lluvia: 153 mm/hr

Coefficiente de escurrimiento:  $c=0.70$

Gasto pluvial del proyecto: 25.70 l.p.s.

Gasto combinado del proyecto: 43.7 l.p.s.

Cálculo de atarjea: ecuación de manning

Atarjea de descarga: 300 mm

Tratamiento: ninguno

Regulación: ninguna

Vertido: atarjea municipal

#### **10.4 Memoria descriptiva y cálculo eléctrico.**

En las modernas instalaciones , las instalaciones eléctricas son la base para la operación de los equipos que se usan diariamente , en toda edificación moderna , pero al aumento de los equipos electrónicos y sofisticación de los sistemas , estos crearon problemas en el diseño , operación y mantenimiento de las instalaciones , ya que fenómenos que solamente tenían lugar en la industria ó edificaciones especializadas , se tienen en la actualidad en lugares habitacionales , por lo que es muy importante el diseño, cálculo y proyecto exacto , de las instalaciones eléctricas.



## Los fenómenos eléctricos más importantes en la actualidad son los siguientes:

- 1º Factor de temperatura de los conductores
- 2º Factor de agrupamiento de los conductores
- 3º Factor de potencia (  $\cos \phi$  )
- 4º Caída de tensión ( e% )
- 5º Circuito corto
- 6º Armónicas en los circuitos
- 7º Inducción de frecuencias anormales
- 8º Sistemas de alta frecuencia
- 9º Pérdidas de energía en conductores
- 10º Sistemas de tierras
- 11º Sistemas de protecciones atmosféricas
- 12º Acumulación de energía electrostática en edificaciones
- 13º Coordinación de protecciones
- 14º Resonancia eléctrica
- 15º Eficiencia de los equipos eléctricos

## Bases físicas de la electricidad

Todo circuito eléctrico y electrónico está compuesto de tres elementos básicos, los cuales rigen el comportamiento de los circuitos, su uso y combinaciones lo aprovechamos en nuestro beneficio.

### Elementos básicos

Resistencia: Este elemento es el que se opone a la circulación de la corriente, en un circuito

Capacitancia: Este elemento, está compuesto de dos conductores en forma de placa y un dieléctico separándolos , tiene la propiedad de almacenar la energía en el dieléctico.

Inductivo: Este elemento está formado por un conductor, colocado en forma de espiral dando el fenómeno de inducción.



## Leyes básicas de electricidad

El concepto fundamental es el movimiento de una carga de energía en un conductor en un periodo de tiempo.

Esta carga es conocida como el COULOM, si esta carga circula por un conductor en un periodo de un segundo, esto será un AMPER.

$$\text{AMPERES} = \frac{\text{COULOM}}{\text{SEGUNDO}}$$

Ley de Ohm: Es la ley básica en la electricidad, y se refiere a la relación entre el potencial , la resistencia y la corriente . La ley se define como sigue " La corriente en un circuito es igual al potencial aplicado entre dos puntos, e inversamente a la resistencia del circuito".

$$\text{AMPERES} = \frac{\text{VOLTAJE}}{\text{RESISTENCIA}}$$

Ley de Watt: Esta ley es similar a la ley de ohm, pero interviene la potencia consumida por el circuito y se define como sigue " La corriente en un circuito s igual a la potencia consumida por un circuito e inversamente proporcional al potencial aplicado".

$$\text{AMPERES} = \frac{\text{WATTS}}{\text{VOLTS}}$$

Ley de Joule: Esta ley se refiere al consumo de energía en un circuito y está definida como sigue " La potencia de un circuito es igual a la resistencia por la corriente del circuito al cuadrado".

$$\text{WATTS} = \text{RESISTENCIA} \times \text{AMPERES}$$

$$\text{WATTS} = \text{CORRIENTE}^2 \times \text{RESISTENCIA}$$



Leyes de Kirchhoff: Estas leyes son la base de la teoría de circuitos, de la que depende todo cálculo eléctrico y electrónico.

1º Ley: "La suma de las corrientes que entran en un punto, es igual a la suma de las corrientes que salen del mismo punto".

2º Ley: "En un circuito cerrado, la suma de las caídas de potencial parciales es igual al potencial total aplicado".

### **Clases de generación de electricidad**

1º Corriente directa

2º Corriente alterna

3º Corriente pulsatoria

La corriente directa es la que se conoce desde el principio de la humanidad, tiene la característica de no tener variaciones en sus valores respecto al tiempo.

La corriente alterna tiene una variación sinusoidal en función al tiempo.

La corriente pulsatoria es similar a la corriente directa, pero varía en función al tiempo pero con la misma magnitud siempre.

Uno de los fenómenos importantes que tenemos en la corriente alterna, el cual no existe en la corriente directa es la inducción, el cual aprovechamos principalmente en los transformadores.

Una de las diferencias de la corriente alterna, es el uso de los números imaginarios los cuales son la base de la corriente alterna, y los fenómenos tienen diferencias muy marcadas como a continuación señalaremos.

CORRIENTE DIRECTA

CORRIENTE ALTERNA

RESISTENCIA = R

IMPEDANCIA  $Z = R + Xi$



## Circuitos eléctricos básicos

En electricidad hay básicamente dos tipos de circuitos:

Serie  
Paralelo  
Serie paralelo

En el cálculo de circuitos se recordara la forma de los mismos

CIRCUITO SERIE

$$R1 + R2 + R3 = RT$$

CIRCUITO PARALELO

$$\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} = \frac{1}{RT}$$

El circuito serie es aquél en que sus componentes esta agrupados consecutivamente, teniendo que la entrada de uno esta conectado al final del anterior.

El circuito paralelo es aquel en que tienen un punto común todos los elementos.

El circuito serie paralelo es la combinación de los dos anteriores.

También se conoce como circuito, el tipo de generación ó alimentación eléctrica.

En corriente directa solamente hay un tipo de conexión, la cual es monofásica, está constituida por un conductor portador de corriente y un conductor de tierra.

En corriente alterna hay dos tipos principales de conexiones.

**Monofásica, trifásica**



La monofásica es aquella que está constituida por un conductor de corriente y un conductor neutro o de tierra.

La trifásica es aquella que está constituida por tres conductores de corriente, pudiendo existir o no un conductor neutro.

En estas conexiones hay varias subdivisiones, en función a su conexión interna en el equipo ó transformador, siendo las más comunes:

### DELTA ESTRELLA

La conexión delta es la que tiene sus componentes unidos en forma continua , formando un triángulo , y de los vértices se tiene la alimentación eléctrica , esta conexión es la más usual en transmisión eléctrica en alta tensión , conexión de motores , y equipos industriales.

La conexión estrella es aquella, en que tres de sus elementos, tienen un punto común y los otros puntos están libres formando una estrella, siendo el punto común de valor cero o punto neutro. Esta conexión se usa en alimentadores eléctricos de casa, oficinas fabricas, etc.

#### Tipos de voltaje

Generalmente se tiene un voltaje de operación en utilización al cual le llamamos baja tensión , pero por sus ventajas algunos usuarios compran la energía en mediana tensión , y otros en alta tensión , los valores de las tensiones anteriores son las siguientes:

Tensión	Voltaje
Baja tensión	0 a 600 volts
Mediana tensión	600 volts a 33 kv
Alta tensión	33 kv a 800 kv



Normalmente las alimentaciones en mediana tensión son en conexión delta, pero en sistemas subterráneos será en estrella.

También en el norte y zona fronteriza se usa sistemas americanos con transformadores monofásicos en conexión Edison la cual es una conexión directa , este sistema se puede tener en el proyecto

### **Conductores eléctricos**

Los puntos 1 y 2 se refieren únicamente a los conductores eléctricos los cuales cambian sus características físicas, de ampacidad al ser afectados por la temperatura y el agrupamiento de los mismos en una canalización .

Sobre la temperatura tenemos que diferenciar ésta, de la interior de la canalización y la del medio ambiente , ya que de ésta depende el tipo de aislamiento por seleccionar , a continuación damos una lista de los diferentes tipos de aislamientos.

Aislamiento	Temperatura de operación
TW	60°C
THW	75°C
THHW	90°C
THHW-S	105°C
PILC	85°C
AVA	110°C
AJA	125°C
AA	200°C

### **Selección de conductores**

La selección de los conductores se realizara por diferentes métodos los cuales son:

- 1° Por ampacidad.
- 2° Por ampacidad afectada por los factores de temperatura y agrupamiento.
- 3° Por caída de tensión con el método de resistencia.



- 4° Por caída de tensión con el método de impedancia
- 5° Por circuito corto

Dependiendo del tipo de aislamiento se tendrá , una ampacidad diferente , ya que para una temperatura de aislamiento mayor se tendrá una ampacidad mayor. Se tomará siempre como base de diseño el aislamiento THW de 75°C, aunque se use un aislamiento de mayor temperatura.

### **Método de ampacidad**

El procedimiento de selección por este método será el siguiente:

- 1° Se calcula la corriente nominal de la carga o del circuito.
- 2° Se selecciona el conductor en base a la corriente del circuito.
- 3° Se aplican los factores de temperatura y agrupamiento a la corriente nominal.
- 4° Se vuelve a seleccionar el conductor con la nueva corriente.

En instalaciones que influya el factor de potencia , se le afectara a la corriente nominal.

Para calcular la corriente afectada por el factor de potencia , será por el siguiente método:

- 1° Se calcula la corriente nominal a partir de la carga en WATTS.

$$\frac{\text{WATTS}}{\text{VOLTS}} = \text{CORRIENTE NOMINAL EN AMPERES ( I )}$$

La afectación de los factores de temperatura y agrupamiento será en la siguiente forma

$$\frac{\text{CORRIENTE NOMINAL}}{\text{( F.T. X F.A.)}} = \text{CORRIENTE CORREGIDA}$$



Para calcular la corriente afectada por el factor de potencia , será de la siguiente forma:

$$\frac{\text{WATTS}}{(\text{VOLTS X F.P.})} = \text{CORRIENTE DE CIRCUITO}$$

El factor de potencia es el coseno del ángulo, por lo que su valor va de 0 á 1.

### Caída de tensión

Los métodos de cálculo de la caída de tensión, se puede realizar por cuatro métodos según la carga y la longitud:

- 1° Por el método de resistencia.
- 2° Por el método de impedancia.
- 3° Por líneas cortas.
- 4° Por impedancia vectorial.

El primer método es un sistema lineal, empleado para cargas menores de 40 amps. y longitudes menores de 60 mt. Para este método hay tres tipos de circuitos básicos, que son los siguientes:

- 1° Circuito monofásico.
- 2° Circuito trifásico estrella.
- 3° Circuito trifásico delta.

El circuito monofásico es aquél que consiste de un hilo de corriente y un neutro , la ecuación para el cálculo es la siguiente:

$$S = \frac{4 \times L \times W}{E m^2 \times e \% \times F.P.} = \frac{4 \times L \times I}{E n \times e \%}$$



- S = Sección de conductor en mm.  
L = Longitud en mt. Al centro de carga o la carga.  
I = Corriente nominal en amps.  
En= Voltaje de fase – neutro.

El sistema trifásico estrella ó monofásico con dos hilos de corriente ( mal llamado bifásico) y un neutro o dos hilos de corriente , y la ecuación para el cálculo es la siguiente:

$$S = \frac{2 \times L \times W}{E_n^2 \times e\% \times F.P.} = \frac{2 \times L \times I}{E_n \times e\%}$$

- F.P. = Factor de potencia.  
e% = Caída de tensión en por ciento.

El sistema trifásico delta es aquél que tiene tres hilos de corriente, empleado en motores, alimentadores de alta tensión y la ecuación de cálculo será la siguiente:

$$S = \frac{2\sqrt{3} \times L \times W}{E_f^2 \times e\% \times F.P.} = \frac{2\sqrt{3} \times L \times I}{E_n \times e\%}$$

**E<sub>f</sub>** = Voltaje entre fases

### Método de impedancia

En parámetros de mayor voltaje se usar el método de impedancia , incluyendo el factor de potencia , la impedancia y resistencia del conductor , dependiendo de la forma en que se instale , el método de cálculo es para los tres sistemas .



### Sistema monofásico

$$e\% = \frac{200 \times L \times I (R \cos \rho + X \operatorname{sen} \rho)}{V_{f-n}}$$

### Sistema estrella

$$e\% = \frac{100 \times L \times I (R \cos \rho + X \operatorname{sen} \rho)}{V_{f-n}}$$

### Sistema delta

$$e\% = \frac{173 \times L \times I (R \cos \rho + X \operatorname{sen} \rho)}{V_{f-f}}$$

- R = Resistencia del conductor a 60°C  
X = Inductancia del conductor a 60°C  
 $\rho$  = Ángulo del factor de potencia

En este método se deberá de afectar primero la corriente por el factor de potencia

En el cálculo de caída de tensión se han dado muchas discusiones sobre el valor del porcentaje que tomar como base ya que las anteriores normas permitían 5% total ( hasta la última carga ) con un valor para los alimentadores de 2% , ya que por este fenómeno se aumenta el consumo de energía , por lo que la norma del CIME es de un máximo de 3%

Para circuitos arriba de 200 mts se usa el método de líneas cortas el cual es muy similar al de impedancia, y para líneas de transmisión se empleará el método de impedancia vectorial.



Se presenta a continuación las tablas de ampacidad de 60°C Art. 310-16 y 310-17, así como las de 75°C y 90°C en cobre.

AMPACIDAD TW 60°C			75°C		90°C	
ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL mm <sup>2</sup> (AWG-KCM)	AMPACIDAD EN TUBERIA	AL AIRE	AMPACIDAD EN TUBERIA	AL AIRE	AMPACIDAD EN TUBERIA	AL AIRE
0,8235 (18)					14	18
1,307 (16)					18	24
2,082 (14)	20	25*	20	30	25	35
3,307 (12)	25	30*	25	35	30	40
5,260 (10)	30	40*	35	50	40	55
8,367 (8)	40	60	50	70	55	80
12,30 (6)	55	80	65	95	75	105
21,45 (4)	70	105	85	125	95	140
38,62 (2)	95	140	115	170	130	180
42,41 (1)	110	165	130	195	150	220
53,48 (1/0)	125	195	150	230	170	260
67,43 (2/0)	145	225	175	265	195	300
85,01 (3/0)	165	260	200	310	225	350
107,2 (4/0)	195	300	230	360	260	405
126,7 (250)	215	340	255	405	290	455
152 (300)	240	375	285	445	320	505
177,3 (350)	260	420	310	505	350	570
202,7 (400)	280	455	335	545	380	615
253,4 (500)	320	515	380	620	430	700
304,0 (600)	355	575	420	690	475	780
380,0 (750)	400	655	475	785	535	885
506,7 (1000)	455	780	545	935	615	1055



En base al Art 310-18 en relación a los factores de temperatura y agrupamiento

FACTORES DE CORRECCION DE TEMPERATURA								
TEMPERATURA AMBIENTE °C	COBRE				ALUMINIO			
	60°	75°	90°	105°	60°	75°	90°	105°
21 - 25	1.08	1.05	1.04		1.08	1.05	1.04	
26 - 30	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	
31 - 35	0.91	0.94	0.96		0.91	0.94	0.96	
36 - 40	0.52	0.88	0.91		0.52	0.88	0.91	
41 - 45	0.71	0.82	0.87		0.71	0.82	0.87	
46 - 50	0.58	0.75	0.82		0.58	0.75	0.82	
51 - 55	0.41	0.67	0.76		0.41	0.67	0.76	
56 - 60		0.58	0.71			0.58	0.71	
61 - 70		0.33	0.58			0.33	0.58	
71 - 80			0.41				0.41	

En base al Art 310-19 sobre el factor de agrupamiento

FACTORES DE AGRUPAMIENTO	
Nº DE CONDUCTORES QUE LLEVAN CORRIENTE	FACTOR DE CORRECCIÓN POR AGRUPAMIENTO
1 A 3	1.00
4 A 6	0.80
7 A 9	0.70
10 A 20	0.50
21 A 30	0.45
31 A 40	0.40
41 Y MAS	0.35

Ejemplo de la selección de conductor.



Se tiene una instalación de alumbrado con una carga instalada de 2,300 Watts, a una distancia promedio de 22 mts, y una tensión de operación de 127 Volts.

Selección del conductor por ampacidad.

En base a la ley de Watt, calculamos la corriente del circuito.

$$\text{AMPERES} = \frac{\text{WATTS}}{\text{VOLTAJE}} = \frac{2,300}{127} = 18.11 \text{ amps}$$

En base a las tablas de ampacidad de conductores de cobre, con aislamiento de 75°C, se selecciona el conductor de 2.082 mm<sup>2</sup> (N° 14 AWG).

Cálculo de la caída de tensión por método de resistencia.

$$S = \frac{4 \times L \times I}{E_n \times e\%} = \frac{(4 \times 22 \times 18.11)}{127 \times 3\%} = 4.18288 \text{ mm}^2 = \text{N}^\circ 10 \text{ AWG}$$

Para conocer el valor de la caída de tensión se calcula de la siguiente forma:

$$e\% = \frac{4 \times L \times I}{E_n \times S} = \frac{(4 \times 22 \times 18.11)}{127 \times 5.26} = 2.3856 \%$$

Cálculo de la caída de tensión por método de impedancia.

Se toma un factor de potencia de 0.98

$$e\% = \frac{200 \times L \times I (R \cos \rho + X \text{ sen } \rho)}{V_{f-n}}$$



$$\frac{200 \times 22 \times 18.11 (( 3.94/1000) \times 0.98 + (0.2037/1000) \times 0.1989)}{127} = 2.448\%$$

La diferencia de caída de tensión es la siguiente:

$$\frac{2.448}{2.3856} = 1.0261 \text{ dando un } 2.615 \% \text{ de error}$$

Este último método es más preciso que el método de resistencia, ya que en cargas mayores de 50 Amperes y longitudes de 40 mts el método de resistencia tiende a un porcentaje mayor de error.

La selección de conductores por circuito corto , es un método de cálculo real , y se basa en la corriente de circuito corto que circula por el conductor y está basado en la siguiente fórmula.

$$[ I / A ]^2 t = 0.297 \log [ T_2 + 234 / T_1 + 234 ]$$

I = Corriente de circuito corto

A = Área del conductor en Circular Mills

t = Tiempo de duración del circuito corto

T1= Temperatura máxima de operación a 90°C

T2= Temperatura máxima de circuito corto a 150°C

Este método es poco usual entre los proyectistas pero se deberá de realizar después de realizar el cálculo de circuito corto.



A continuación presentamos la tabla del NEC de 3 conductores trenzados triangularmente de cobre

CALIBRE AWG. Y KCM	BAJA TENSIÓN 75°C 3 COND				
	INDUCTANCIA XL		RESISTENCIA		
	ohms / km CONDUIT PVC AL	ohms / km CONDUIT ACERO	ohms / km CONDUIT P.V.C.	ohms / km CONDUIT AL	ohms / km CONDUIT ACERO
14	0.1903	0.2395	10.17	10.17	10.17
12	0.1772	0.2231	6.56	6.56	6.56
10	0.164	0.2067	3.94	3.94	3.94
8	0.1706	0.2132	2.56	2.56	2.56
6	0.1673	0.21	1.6	1.6	1.6
4	0.1575	0.1968	1.02	1.02	1.02
2	0.1476	0.187	0.62	0.65	0.65
1/0	0.1443	0.1804	0.39	0.43	0.39
2/0	0.1411	0.1772	0.33	0.33	0.33
3/0	0.1378	0.1706	0.25	0.27	0.26
4/0	0.1345	0.1673	0.2	0.22	0.2
250	0.1345	0.1706	0.17	187	0.1772
300	0.1345	0.1673	0.14	0.16	0.15
350	0.1312	0.164	0.12	0.14	0.12
400	0.1312	0.1607	0.11	0.12	0.11
500	0.1279	0.1575	0.09	0.1	0.1
600	0.1279	0.1575	0.07	0.09	0.08
750	0.1247	0.1575	0.06	0.08	0.07
1000	0.1214	0.151	0.05	0.06	0.06



Tabla de cables de aluminio en chaqueta de acero (Cable MC)

CALIBRE AWG. Y KCM	BAJA TENSIÓN 75°C 3 COND				
	INDUCTANCIA XL		RESISTENCIA		
	ohms / km CONDUIT PVC AL	ohms / km CONDUIT ACERO	ohms / km CONDUIT P.V.C.	ohms / km CONDUIT AL	ohms / km CONDUIT ACERO
14	0.1903	0.2395			
12	0.1772	0.2231	10.5	10.5	10.5
10	0.164	0.2067	6.56	6.56	6.56
8	0.1706	0.2132	4.26	4.26	4.26
6	0.1673	0.21	2.65	2.65	2.65
4	0.1575	0.1968	1.67	1.67	1.67
2	0.1476	0.187	1.05	1.05	1.05
1/0	0.1443	0.1804	0.65	0.65	0.65
2/0	0.1411	0.1772	0.52	0.52	0.52
3/0	0.1378	0.1706	0.43	0.43	0.43
4/0	0.1345	0.1673	0.33	0.36	0.33
250	0.1345	0.1706	0.28	0.29	0.28
300	0.1345	0.1673	0.23	0.25	0.24
350	0.1312	0.164	0.2	0.22	0.21
400	0.1312	0.1607	0.18	0.19	0.18
500	0.1279	0.1575	0.14	0.16	0.15
600	0.1279	0.1575	0.12	0.13	0.12
750	0.1247	0.1575	0.09	0.11	0.1
1000	0.1214	0.151	0.07	0.09	0.08



## Conductores Condumex

CALIBRE AWG. Y KCM	BAJA TENSIÓN 75°C 3 COND				
	INDUCTANCIA XL		RESISTENCIA		
	ohms / km CONDUIT PVC AL	ohms / km CONDUIT ACERO	ohms / km CONDUIT P.V.C.	ohms / km CONDUIT AL	ohms / km CONDUIT ACERO
14	0.19	0.24	10.2	10.2	10.2
12	0.177	0.223	6.56	6.56	6.56
10	0.164	0.207	3.94	3.94	3.94
8	0.171	0.213	2.559	2.56	2.56
6	0.167	0.21	1.608	1.61	1.61
4	0.157	0.197	1.017	1.02	1.03
3	0.154	0.194	0.82	0.82	0.82
2	0.148	0.187	0.623	0.656	0.656
1/0	0.144	0.180	0.394	0.427	0.394
2/0	0.141	0.177	0.328	0.328	0.328
3/0	0.138	0.171	0.253	0.269	0.259
4/0	0.135	0.167	0.203	0.22	0.207
250	0.135	0.171	0.171	0.187	0.177
300	0.135	0.167	0.144	0.161	0.148
350	0.131	0.164	0.125	0.141	0.128
400	0.131	0.161	0.108	0.125	0.115
500	0.128	0.157	0.089	0.105	0.095
600	0.128	0.157	0.075	0.092	0.082
750	0.125	0.157	0.062	0.079	0.069
1000	0.121	0.151	0.049	0.062	0.059



Tabla de electroducto Square'D de cobre.

CAPACIDAD DE CORRIENTE	RESISTENCIA DE OHMS/MT	REACTANCIA DE OHMS/MT
600A	0.0000668852	0.0000511475
800A	0.0000459016	0.0000314754
1000A	0.0000354098	0.0000275410
1350A	0.0000304918	0.0000291803
1600A	0.0000226230	0.0000163934
2000A	0.0000180328	0.0000108197
2500A	0.0000157377	0.0000098361
3000A	0.0000140984	0.0000098361

Tabla de electroducto General Electric de cobre.

CAPACIDAD DE CORRIENTE	RESISTENCIA DE OHMS/MT	REACTANCIA DE OHMS/MT
225A	0.000076444	0.000041995
400A	0.000078084	0.000041995
600A	0.000081363	0.000041995
800A	0.000085958	0.000041995
1000A	0.000062336	0.000032152
1200A	0.000048885	0.000025919
1350A	0.000041667	0.000002231
1600A	0.000032808	0.000018045
2000A	0.00002395	0.000013451
2500A	0.000016404	0.0000095144
3000A	0.000016076	0.0000091864
4000A	0.000012139	0.0000068898
5000A	0.0000082021	0.0000045932



Tabla de electroducto General Electric de aluminio.

CAPACIDAD DE CORRIENTE	RESISTENCIA EN OHMS/MT	REACTANCIA EN OHMS/MT
225A	0.00013419	0.000041995
400A	0.0001378	0.000041995
600A	0.00014829	0.000041995
800A	0.000081369	0.000025919
1000A	0.000071194	0.00002231
1200A	0.000056759	0.000018045
1350A	0.000040682	0.000013451
1600A	0.000036745	0.000011811
2000A	0.000029199	0.0000095144
2500A	0.000026903	0.0000085302
3000A	0.000020997	0.0000068898
4000A	0.000014764	0.0000045932

### Inductancia

Para el cálculo de la caída de tensión y del circuito corto se requiere tener el valor real de la inductancia  $X$ , la cual esta influida por los parámetros de frecuencia e inductancia mutua de los conductores activos.

$X = 2\pi fL$  de donde

f. = frecuencia de la corriente, que circula por el conductor en ciclos / seg.

L = La inductancia mutua de los conductores en Henrrys

$$\text{De donde } L = 2 \times 10^{-4} \ln \frac{DMG}{RMG}$$



Desarrollando la primera ecuación y a una frecuencia de 60 cps, obtendremos la siguiente ecuación:

$$X = 0.1734 \log \frac{DMG}{RMG}$$

Donde  $DMG = \sqrt[3]{S_{ab}.S_{bc}.S_{ac}}$  Teniendo a  $S_{ab}$  la distancia de los conductores a y b ,  $S_{bc}$  la distancia de los conductores b y c , así como  $S_{ac}$  la distancia de los conductores a y c.

Esto es importante ya que será diferente la inductancia de los conductores estando en forma triangular a tener una forma paralela , la cual esta última tendrá mayor inductancia, aumentado con esto la impedancia de los conductores, y teniendo una mayor caída de tensión.

El valor de RMG es en función a su forma constructiva, si es de un conductor o de múltiples conductores, formando un cable por lo que se tendrá cuidado de revisar el tipo de conductor por calcularlo.

El RMG es la siguiente tabla:

CABLE	RMG
DE UN CONDUCTOR	0.779R
7 HILOS	0.726R
19 HILOS	0.758R
37 HILOS	0.768R
61 HILOS	0.772R



De donde R es el radio del conductor

CALIBRE	RADIO
14	0.92
12	1.16
10	1.475
8	1.855
6	21.955
4	2.945
2	3.71
1/0	4.735
2/0	5.32
3/0	5.97
4/0	6.705
250	7.305
300	8.0
350	8.6
400	9.245
450	9.75
500	10.325
600	11.3
750	12.65
1000	14.75

### Conductores múltiples por fase

Este punto reviste de primordial importancia, ya que en instalaciones grandes se requerirá de instalar conductores múltiples por fase, lo que es una práctica muy usada pero se tienen varios riesgos, el primero que en la teoría la corriente circulara por en forma por igual en cada conductor, pero en la realidad la corriente circulara en forma desigual por los conductores, lo que es un punto de falla.

La solución al problema será un resultado vectorial, realizando una transposición vectorial a las terceras partes de la distancia total.



## Factor de relleno de conductores en canalizaciones

El factor de relleno es importante en canalizaciones ya que permite la fácil instalación de conductores en tubería conduit , ducto cuadrado y ducto rectangular de piso, así como ducto de zoclo.

A continuación presentamos una tabla de selección de canalizaciones según el conductor.

Área de la sección transversal del conductor mm <sup>2</sup>	TIPOS THW-LS THHW		ÁREA DE ACUERDO A LA CANTIDAD Y CALIBRE DE CONDUCTORES EN UNA TUBERÍA								calibre AWG
	diámetro exterior	área									KCM
	mm	mm <sup>2</sup>	2	3	4	5	6	7	8	9	Nº
2.082	3	9.62	19.24	28.86	38.48	48.1	57.72	67.34	76.96	86.58	14
3.307	3.5	12.57	25.14	37.71	50.28	62.85	75.42	87.99	100.56	113.13	12
5.26	4.4	16.62	33.24	49.86	66.48	83.1	99.72	116.34	132.96	149.58	10
8.367	5.8	28.27	56.54	84.81	113.08	141.35	169.62	197.89	226.16	254.43	8
13.3	6.7	47.78	95.56	143.34	191.12	238.9	286.68	334.46	382.24	430.02	6
21.15	9.5	63.60	127.2	190.8	254.4	318	381.6	445.2	508.8	572.4	4
33.62	10	86.60	173.2	259.8	346.4	433	519.6	606.2	692.8	779.4	2
53.48	12.6	145.30	290.6	435.9	581.2	726.5	871.8	1017.1	1162.4	1307.7	1/0
67.43	13.8	172.00	344	516	688	860	1032	1204	1376	1548	2/0
85.01	15.1	203.60	407.2	610.8	814.4	1018	1221.6	1425.2	1628.8	1832.4	3/0
107.2	16.6	243.30	486.6	729.9	973.2	1216.5	1459.8	1703.1	1946.4	2189.7	4/0
126.7	18.3	298.60	597.2	895.8	1194.4	1493	1791.6	2090.2	2388.8	2687.4	250
152	19.7	343.00	686	1029	1372	1715	2058	2401	2744	3087	300
202.7	22.2	430.10	860.2	1290.3	1720.4	2150.5	2580.6	3010.7	3440.8	3870.9	400
253.4	24.4	514.70	1029.4	1544.1	2058.8	2573.5	3088.2	3602.9	4117.6	4632.3	500
380	29.3	735.40	1470.8	2206.2	2941.6	3677	4412.4	5147.8	5883.2	6618.6	750
506.7	32.2	934.80	1869.6	2804.4	3739.2	4674	5608.8	6543.6	7478.4	8413.2	1000



## Tubería conduit

DIÁMETRO NOMINAL		diámetro interior MM	área interior total MM2			
MM	PUL			1 conduct. 53%	2 conduct. 30%	mas de 2 conduct. 40%
16	1/2	15.8	194	102.82	58.2	77.6
21	3/4	20.95	342	181.26	102.6	136.8
27	1	26.65	555	294.15	166.5	222
35	1 1/4	35.05	968	513.04	290.4	387.2
41	1 1/2	40.9	1316	697.48	394.8	526.4
53	2	52.5	2168	1149.04	650.4	867.2
63	2 1/2	62.71	3090	1637.7	927	1236
78	3	77.93	4761	2523.33	1428.3	1904.4
91	3 1/2	90.12	6387	3385.11	1916.1	2554.8
103	4	102.26	8206	4349.18	2461.8	3282.4
127	5	128.2	12203	6467.59	3660.9	4881.2
152	6	154	18639	9878.67	5591.7	7455.6

## Ducto cuadrado envisagrado

SECCIÓN mm x mm			ÁREA TOTAL mm2	ÁREA 53% mm2	ÁREA 30% mm2	ÁREA 40% mm2
63.5	X	63.5	4032	2136.96	1209.6	1612.8
101.6	X	101.6	10322	5470.66	3096.6	4128.8
152.4	X	152.4	23225	12309.3	6967.5	9290



Se tendrá en cuenta que no se permiten más de 30 conductores en ducto cuadrado, al igual que en tubería conduit, no es recomendable instalar más de 12 conductores, en tubería conduit.

### Factor de diversidad

El factor de diversidad es aquél que permite en el cálculo de alimentadores, no basarse en el total de la carga eléctrica, sino por el contrario una carga real ya que nunca se tienen el 100% de la carga en operación, está basada en las normas eléctricas y en los siguientes artículos.

Art. 220-11 Factor de demanda para alimentadores de cargas de alumbrado, en las cargas no incluidas se tomara al 100% el alumbrado.

TIPO DE LOCAL	CARGA DE ALUMBRADO	FACTOR DE DEMANDA %
UNIDADES DE VIVIENDA	PRIMEROS 3000 Ó MENOS	100
	LOS SIGUIENTES 120,000	35
	EXCESO SOBRE 120,000	25
HOSPITALES	PRIMEROS 50,000 Ó MENOS	40
	EXCESO SOBRE 50,000	20
HOTELES Y MOTELES	PRIMEROS 20,000 Ó MENOS	50
	LOS SIGUIENTES 100,000	40
	EXCESO SOBRE 100,000	30
ALMACEN	PRIMEROS 12,500 Ó MENOS	100
	EXCESO SOBRE 12,500	50
TODOS LOS DEMÁS		100

Art. 220-13 factor de contactos en locales que no sean de vivienda, con una base de 180 VA, por contacto en base al Art. 220-3©(7)

PARTE DE LA CARGA DE CONTACTOS EN VA	FACTOR DE DEMANDA %
PRIMEROS 10 KVA Ó MENOS	100
A PARTIR DE 10 KVA	50



Art. 220-31 Factor de cargas en viviendas , con 1,500 VA por circuito

CARGA EN KVA	% DE CARGA
PRIMEROS 8 KVA	100
RESTO DE LA CARGA	40

Del artículo anterior se tienen los siguientes equipos:

Equipos de aire acondicionado 100%

Equipo de calefacción central eléctrica 100%

Menos de cuatro unidades de calefacción de control independiente 100%

Cuando se trate de motores múltiples se toma el Art. 430-24, que indica que se toma la suma de todas la corrientes nominales más el 25% del motor más grande

### **Motores eléctricos**

Los motores están regidos por las normas eléctricas básicamente la subsección 430 principalmente por los siguientes artículos.



Art. 430-7 Letra de código de los motores.

LETRA DE CÓDIGO DE MOTORES NORMA 430-7	
LETRA DE CÓDIGO	KVA POR CABALLO DE POTENCIA A ROTOR BLOQUEADO
A	0.00 - 3.14
B	3.15 - 3.54
C	3.55 - 3.99
D	4.00 - 4.49
E	4.50 - 4.99
F	5.00 - 5.59
G	5.60 - 6.29
H	6.30 - 7.09
J	7.10 - 7.99
K	8.00 - 8.99
L	9.00 - 9.99
M	10.00 - 11.19
N	11.20 - 12.49
P	12.50 - 13.99
R	14.00 - 15.99
S	19.00 - 17.99
T	18.00 - 19.99
U	20.00 - 22.39
V	22.40 - y mas

Art 430-22 es el que se refiere al cálculo de alimentadores de motores .



Para motores solos se basarán en la siguiente tabla:

ALIMENTADORES DE MOTORES NORMA 430-22				
CLASIFICACIÓN DE SERVICIO	% DE LA CORRIENTE DE PLACA			
	REGIMEN DE TRABAJO DE DISEÑO DE MOTOR			
	5 minutos	10 minutos	30 y 60 minutos	servicio continuo
DE CORTO TIEMPO ACCIONAMIENTO DE VALVULAS , ELEVACIÓN O DESCENSO DE RODILLOS ETC.	110	120	150	
INTERMITENTE ASCENSORES Y MONTACARGAS , BOMBAS PUENTES LEVADIZOS Ó GIRATORIOS , PLATA- FORMAS GIRATORIAS , SOLDADORAS	85	85	90	140
PERIÓDICO RODILLOS , MÁQUINAS DE MANIPULACION DE MINERALES TEC.	86	90	95	140
VARIABLE	110	120	150	200

Art 430-24 Alimentador de varios motores se tomará en cuenta el total de la corriente de todos los motores más el 25% del motor más grande.

Las protecciones de los motores en función a la letra de código se presenta a continuación una tabla en referencia a lo tratado.



TIPO DE MOTOR	POR CIENTO DE LA CORRIENTE A PLENA CARGA			
	FUSIBLE SIN RETARDO DE TIEMPO	FUSIBLE DE DOBLE ELEMENTO CON RETARDO DE TIEMPO	INTERRUPTOR TERMO-MAGNÉTICO INSTANTANEO DIFERENCIAL	INTERRUPTOR TERMO-MAGNÉTICO DE TIEMPO INVERSO
MOTORES MONOFASICOS DE LOS TIPOS SIN LETRA DE CODIGO	300	175	700	250
TODOS LOS MOTORES DE CA. MONOFASICOS , POLIFASICOS DE JAULA DE ARDILLA Y SINCRONOS DE ARRANQUE A TENSION PLENA CON RESISTENCIAS Ó REACTORES SIN LETRA DE CÓDIGO	300	175	700	250
LETRA DE CODIGO				
DE F a V	300	175	700	250
DE B a E	250	175	700	200
A	150	150	700	150
TODOS LOS MOTORES DE CA. DE JAULA DE ARDILLA Y SINCRONOS DE ARRANQUE POR AUTO TRANSFORMADOR : NO MÁS DE 30 A SIN LETRA DE CÓDIGO	250	175	700	200
MAS DE 30 A SIN LETRA DE CODIGO	200	175	700	200
LETRA DE CODIGO				
DE F a V	250	175	700	200
DE B a E	200	175	700	200
A	150	150	700	150



## Tablas de corriente de motores monofásicos

CORRIENTE A PLENA CARGA MOTORES MONOFASICOS CA.			
VA	CP	TENSIÓN NOMINAL	
		127 V	220 V
124.330	1/6	4	2.3
186.5	1/4	5.3	3
248.66	1/3	6.5	3.8
373	1/2	8.9	5.1
559.5	3/4	11.5	7.2
746	1	14	8.4
1,119	1 1/2	18	10
1,492	2	22	13
2,238	3	31	18
3,730	5	51	29
5,595	7 1/2	72	42
7,460	10	91	52

## Tabla de motores trifásicos

CORRIENTE A PLENA CARGA MOTORES TRIFASICO			
KVA	CP	TENSIÓN NOMINAL	
		220V	440 V
0.373	1/2	2.1	1
0.560	3/4	2.9	1.5
0.746	1	3.8	1.9
1.119	1 1/2	5.4	2.7
1.49	2	7.1	3.6
2.23	3	10	5
3.73	5	15.9	7.9



5.60	7 1/2	23	11
7.46	10	29	15
11.19	15	44	22
14.92	20	56	28
18.65	25	71	36
22.38	30	84	42
29.84	40	109	54
37.30	50	136	68
44.76	60	161	80
55.95	75	201	100
74.60	100	259	130
93.25	125	326	163
119.90	150	376	188
149.20	200	502	251

Tabla de motores síncronos

CORRIENTE A PLENA CARGA MOTORES SINCRONOS			
KVA	CP	TENSIÓN NOMINAL	
		120V	240V
18.65	25	54	27
22.38	30	65	33
29.84	40	86	43
37.30	50	108	54
44.76	60	128	64
55.95	75	161	81
74.60	100	211	106
93.25	125	264	132
119.90	150		158
149.20	200		210

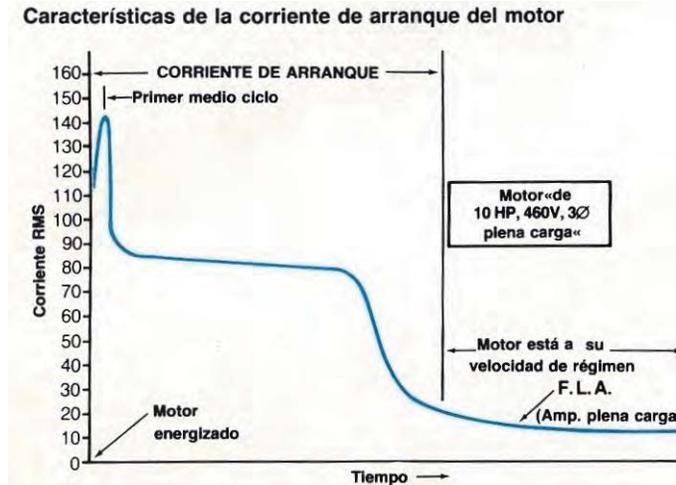


Figura 3-3-3. Características típica de la corriente de arranque

## Curva de corriente de arranque de motores

### Factor de potencia

El factor de potencia es el fenómeno que se produce en un circuito eléctrico, el cual consiste en el retraso de la corriente con respecto al potencial (voltaje), dando un resultado vectorial el cual consiste en una corriente reactiva, la cual es mayor que la corriente nominal, afectando a los circuitos y a los sistemas de distribución .

Debido a este fenómeno, el consumidor piensa que consume una energía determinada , y la realidad es que demanda una energía mayor , la cual esta desperdiciando , y en base a la nueva ley de ahorro de energía , el esta incurriendo en una violación.

El análisis de este fenómeno en forma simple , se reduce a un triángulo rectángulo en el que uno de los catetos corresponde a la potencia real en WATTS (KW) , el otro cateto la potencia reactiva o sea la potencia creada por un elemento reactivo KVAR , la hipotenusa es la potencia aparente KVA , y el ángulo formado por la hipotenusa y el cateto de los KW , es el factor de potencia el cual es el  $\cos \rho$  .



$$\text{F.P.} = \text{Cos } \rho = \frac{\text{KW}}{\text{KVA}}$$

Para solucionar este fenómeno, se realiza el fenómeno inverso , el cual lo genera un circuito capacitivo , en la práctica se conectan capacitores.

Debido a este fenómeno es recomendable realizar un análisis del factor potencia, de todo proyecto o instalación eléctrica para conocer el valor de capacitancia por colocar en el circuito y de este análisis se selecciona la capacidad del transformador.

En las instalaciones, los elementos reactivos provocan el bajo factor de potencia ( motores , transformadores , etc., y es mayor el fenómeno cuando trabajan en vacío )

En las actuales normas el factor de potencia permitido será de un mínimo de 0.90

A continuación tenemos una lista de valores del factor de potencia (cosφ) de los motores según su potencia

Motores monofásicos

HP	COSφ
0.3	0.6
0.4	0.6
0.6	0.6
1	0.7
1.5	0.7
2.5	0.7
5	0.75



## Motores trifásicos

HP	COS $\phi$	HP	COS $\phi$	HP	COS $\phi$
0.25	0.70	5	0.83	60	0.88
0.33	0.73	7.5	0.85	70	0.88
0.5	0.75	10	0.85	85	0.88
0.75	0.75	15	0.87	100	0.89
1	0.78	20	0.87	150	0.89
1.5	0.78	25	0.87	200	0.91
2	0.80	30	0.87	300	0.92
3	0.80	40	0.87	400	0.93
4	0.83	50	0.88	500	0.93

## Motores Siemens

KW	HP	COS $\phi$	KW	HP	COS $\phi$	KW	HP	COS $\phi$
0.06	1/12	0.74	4	5.5	0.83	90	125	0.86
0.09	1/8	0.74	5.5	7.5	0.85	110	150	0.86
0.12	1/6	0.75	7.5	10	0.85	132	180	0.87
0.18	1/4	0.75	11	15	0.86	160	220	0.87
0.25	1/3	0.76	15	20	0.86	200	270	0.88
0.37	1/2	0.76	18.5	25	0.83	240	325	0.88
0.55	3/4	0.80	22	30	0.83	300	410	0.89
0.75	1	0.80	30	40	0.83	350	475	0.89
1.1	1.5	0.81	37	50	0.84			
1.5	2	0.82	45	60	0.84			
2.2	3	0.82	55	75	0.86			
	4	0.83	75	100	0.86			



## Circuito corto.

Este es un fenómeno que es muy importante, ya que es la causa de muchos siniestros, por lo que su análisis deberá de ser muy riguroso en todo proyecto.

Este fenómeno se debe cuando la línea de corriente se uno a la línea del neutro, a la línea de corriente o a la tierra tierra, lo que genera un aumento de corriente durante los primeros ciclos del fenómeno, el cual está basado en la ley de Ohm.

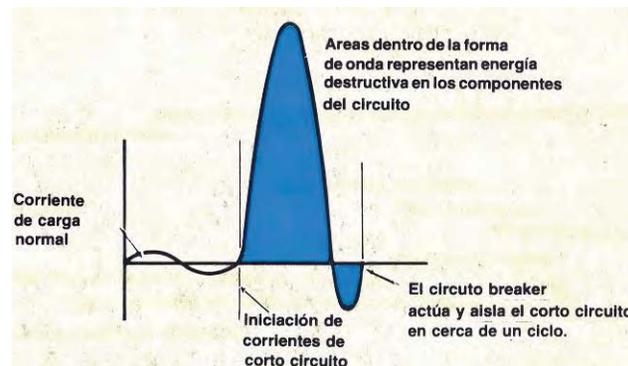
Se deberá de calcular la capacidad interruptiva de las protecciones, para poder proteger adecuadamente los circuitos.

La capacidad interruptiva de un equipo de protección, es la capacidad que tiene el equipo de soportar la energía disipada por el transitorio generado durante la falla, la cual se rige por la ley de energía que es  $W = I^2t$

De este cálculo se selecciona la capacidad interruptiva de las protecciones, así como la coordinación de las mismas, para dar una mayor seguridad a la instalación.

Los métodos de cálculo son varios dependiendo del tipo de instalación.

- 1º Método de componentes simétricas
- 2º Método de por unidad
- 3º Método de MVA





## Curva de circuito corto

El método más empleado en instalaciones es el de por unidad , ya que es un método real , el método de componentes simétricas es empleado en grandes instalaciones solamente , el dato de secuencia cero se emplea en instalaciones normales.

Existe un método rápido basado en el valor de la resistencia a 20°C, el cual no es exacto, pero de una idea de los valores de corriente de circuito corto.

Los métodos de cálculo del circuito corto, están basados en la LEY DE OHM , la cual es la base de todos los conceptos en electricidad y electrónica .

$$\text{CORRIENTE EN AMPERES} = \frac{\text{VOLTAJE}}{\text{RESISTENCIA}}$$

En este cálculo hay que tener los siguientes datos para poder realizar el cálculo.

- 1° Potencia de circuito corto de la CIA. Suministradora
- 2° % de impedancia del transformador Z%
- 3° Resistencia del conductor R
- 4° Inductancia del conductor X
- 5° Impedancia transitoria de los generadores X'
- 6° Impedancia sub-transitoria x'' de los generadores
- 7° Impedancia de los motores
- 8° Impedancia de las cargas

En el cálculo, por el método de P.U. se deberá tomar como un común denominador una potencia base en KVA, para relacionar todo a este común denominador.

El primer paso es tener el diagrama unifilar de la instalación, y realizarla en forma equivalente a un circuito resistivo , para calcularlo como tal.



El siguiente paso es obtener la impedancia de la potencia de la CIA. Suministradora.

$$\text{P.U. } X\%_1 \text{ red} = \frac{\text{KVA BASE}}{\text{KVA}_{CC} (\text{SUMINISTRADORA})}$$

El siguiente paso es obtener la impedancia del transformador.

$$\text{P.U. } X\%_1 \text{ transformador} = \frac{X\% \times \text{KVA BASE}}{100 \times \text{KVA transformador}}$$

$$\text{P.U. } R\%_1 \text{ transformador} = \frac{R\% \times \text{KVA BASE}}{100 \times \text{KVA transformador}}$$

$$\text{P.U. } Z\%_1 \text{ transformador} = Z\%_1 = \sqrt{X\%_1^2 + R\%_1^2}$$

El siguiente paso es obtener la impedancia de los conductores, en forma similar a la del transformador.

$$\text{P.U. } X\%_1 \text{ cable} = \frac{X\Omega \times \text{KVA base} \times L}{1000 \times \text{KV}^2}$$

$$\text{P.U. } R\%_1 \text{ cable} = \frac{R\Omega \times \text{KVA base} \times L}{1000 \times \text{KV}^2}$$

$$\text{P.U. } Z\%_1 \text{ cable} = \sqrt{R\%_1^2 + X\%_1^2}$$

El siguiente paso es calcular la corriente de circuito corto.

$$I_{cc} \text{ transformador} = \frac{100 \times I_{pc}}{Z\%_1}$$



$$I_{cc} \text{ RCM SIMÉTRICA} = \frac{\text{KVA base}}{\sqrt{3} \times \text{KV} \times Z\%_1 \text{ equivalente}}$$

$$I_{cc} \text{ asimétrico} = 1.25 \times I_c \text{ simétrico}$$

El cálculo de impedancia del motor es el siguiente:

$$X \%_1 \text{ motor} = \frac{25 \times \text{KVA base}}{100 \times \text{KVA motor}}$$

En motores medidos en HP se toma el valor de **1 HP = 1 KVA**

Para el cálculo de una carga como tablero de alumbrado, contactos ó general será de la siguiente forma

$$X \%_1 \text{ carga} = \frac{25 \times \text{KVA base}}{100 \times \text{KVA carga}}$$

Tomamos como ejemplo el diagrama unifilar de la Cineteca Nacional, donde tenemos como datos un valor de circuito corto por parte de Cia de Luz de 350 MVA y tomamos de KVAbase de 1000

Calculamos primeramente el P.U. X%1 red por la siguiente ecuación

$$\text{P.U. X}\%_1 \text{ red} = \frac{\text{KVA BASE}}{\text{KVA}_{CC} (\text{SUMINISTRADORA})} = \frac{1000}{350,000} = 0.002857$$

Posteriormente calculamos la impedancia del cable de alimentación al tablero el cual tiene un cable por fase de 350 KCM. Colocado en forma horizontal paralela y con una separación de conductores de 14.5 cm = 145mm, una resistencia base del conductor de 0.12Ω/km por ir en ducto de acero, la inductancia se calculará.



$$X = 0.1734 \log \frac{DMG}{RMG} \text{ donde } DMG = \sqrt[3]{Sab.Sbc.Sac} = \sqrt[3]{145 \times 145 \times 290} = 182.688$$

$$RMG = 0.768R = 0.768 \times 8.6 = 6.6048$$

$$X = 0.1734 \log \frac{182.688}{6.6048} = 0.276598 \Omega / Km$$

Para el cálculo de la P.U. Z %1 cable calculamos la P.U. R %1 y P.U. X %1 con las siguientes ecuaciones

$$P.U. X \%_1 \text{ cable} = \frac{X\Omega \times KVA \text{ base} \times L}{1000 \times KV^2} = \frac{0.00260199 \times 1000 \times 1.80}{1000 \times 0.22^2} = 0.0967682 \Omega$$

$$P.U. X \%_1 \text{ cable} = \frac{X\Omega \times KVA \text{ base} \times L}{1000 \times KV^2} = \frac{0.0012 \times 1000 \times 1.80}{1000 \times 0.22^2} = 0.04462 \Omega$$

$$P.U. Z \%_1 \text{ cable} = \sqrt{R \%_1^2 + X \%_1^2} = \sqrt{0.096768 + 0.04462} = 0.106685 \Omega$$

Desarrollaremos el valor P.U. Z %1 transformador en base al Z% del transformador el cual, en base al dato de placa del transformador que nos indica un valor de 4.93%

$$P.U. Z \%_1 \text{ transformador} = \frac{Z\% \times KVA \text{ BASE}}{100 \times KVA \text{ transformador}} = \frac{4.93 \times 1000}{100 \times 112.5} = 0.438222 \Omega$$

Calculamos la corriente de circuito corto del transformador por la siguiente ecuación:

$$I_{cc} \text{ transformador} = \frac{100}{Z \%_1} \times I_{pc} = \frac{100}{0.43822} \times 296.05 = 57,557.39 \text{ amp}$$



Posteriormente se desarrolla todo el diagrama unifilar para tener una impedancia equivalente de  $0.30305673\Omega$  y se calcula la corriente de circuito corto en el punto de cálculo.

$$I_{cc} \text{ RCM SIMÉTRICA} = \frac{\text{KVA base}}{\sqrt{3} \times \text{KV} \times Z\%_1 \text{ equivalente}} = \frac{1000}{1.73 \times 22 \times 0.30305673} = 8,669.76 \text{ amp}$$

$$I_{cc} \text{ asimétrico} = 1.25 \times I_c \text{ simétrico} = 1.25 \times 8,669.75 = 10,837.20 \text{ amps}$$

Para la selección de las protecciones del tablero general no pueden ser de 10 KA de capacidad interruptiva por lo que seleccionamos las protecciones de marco F con una capacidad interruptiva de 25KA.

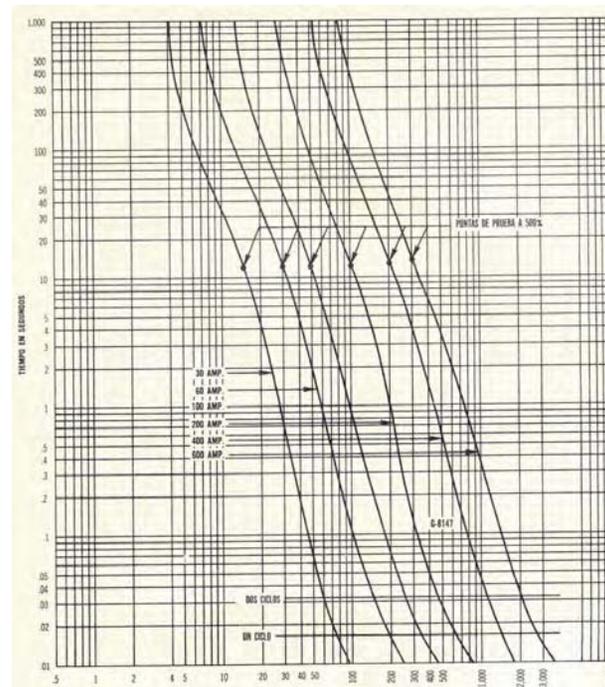
A continuación enlistamos las protecciones termomagnéticas donde se menciona su marco y su capacidad interruptiva:

MARCO	C.I. KA
Q	10
FA	25
FH	65
KA	25
KH	65
LA	42
LH	65
MA	42
MH	65
PAF	65
PHF	125

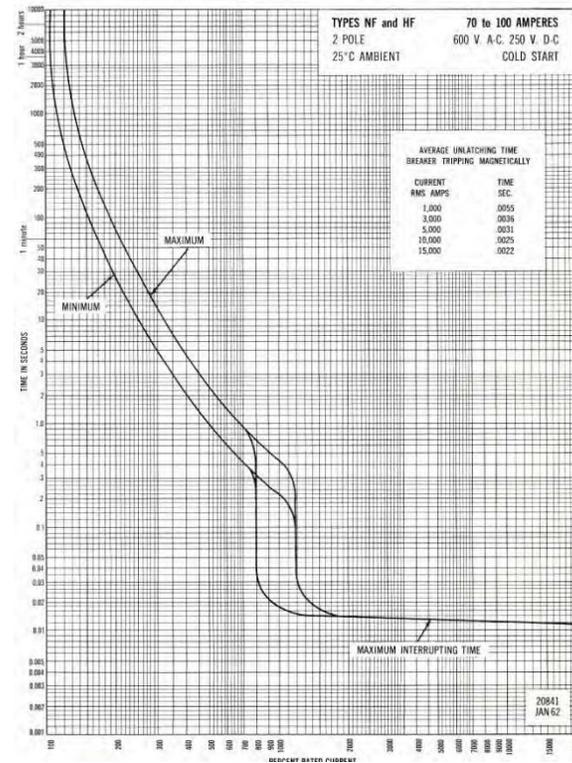


A continuación enlistamos las protecciones de fusibles donde se menciona su marco y su capacidad interruptiva

MARCO	C.I. KA
L	10
T	10
S	10
W	10
SC	100
FNQ	200
KT	200
JK	200
LP	200



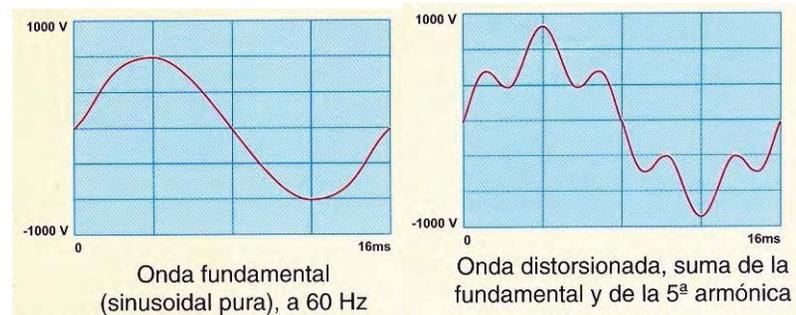
Curvas de operación de fusibles



Curva de operación de termomagnético

## Armónicas

Es un fenómeno producido por equipos no lineales como capacitores, computadoras, radios, equipos electrónicos, etc.



Este fenómeno se presenta como una superposición, a la onda fundamental de otras ondas, lo que dé lugar a un aumento de corriente en el hilo neutro, llegando a valores de 1.73 veces superior.

Cuando se realice un proyecto de instalaciones eléctricas, en lugares donde existan equipos no lineales, se tomará en cuenta el factor de armónicas, de dicha instalación

### **Sistemas de alta frecuencia**

Estos sistemas son empleados en la actualidad en la industria y en la aviación ya el uso de frecuencias comerciales no son prácticas, por peso ó revoluciones, para realizar el cálculo de caída de tensión es por el método de líneas cortas.

### **Perdidas de energía en conductores**

Estas pérdidas se deben a que un conductor es una resistencia , esto aunado a la caída de tensión , representa un aumento de consumo de energía en la instalación , el cálculo de perdidas es por el método de JOULE que es  $W = I^2R$

En corriente alterna se tomara la impedancia en lugar de la resistencia.

### **Sistema de tierras**



En toda instalación eléctrica es importante el uso de sistemas de tierras ya que de este sistema depende la seguridad de las personas y los equipos empleados en la actualidad.

Se tienen diferentes tipos de sistemas de tierras

- 1° Sistema de tierras eléctricos para subestaciones
- 2° Sistema de tierras de circuitos eléctricos
- 3° Sistema de tierras para equipo electrónico
- 4° Sistema de tierra para pararrayos

Por norma se tendrá un valor máximo de resistencia a tierra el cual es el siguiente:

- 1° El valor máximo de resistencia de tierras por norma será de 10 Ohms como máximo, que es el valor que marcan las NOM de 1999
- 2° El valor de 1 Ohm como máximo que es la que marca la norma N°80 del IEEE
- 3° El valor de 0.5 ohms como máximo que marcan las normas ISO

Todos los sistemas de tierras de una edificación DEBERÁN ESTAR UNIDOS, ya que si se colocan independientes, se tendrá una diferencia de potencial entre los sistemas, creando retornos de corrientes parásitas a los equipos.

Esto está basado en la Norma N° 80 del IEEE

Para el cálculo de sistemas de tierras se contara con los siguientes datos:

- 1° Medición de la resistividad del terreno a diferentes profundidades, de preferencia en tiempo de seco, por ser el valor más crítico, esta medición se realizara con un geómetro de preferencia por el método de WENER

$$\rho = 2\pi D\Omega$$



$\rho$  = RESISTIVIDA EN  $\Omega$ -m  
D = DISTANCIA Ó PROFUNDIDAD DE LA MEDICIÓN  
 $\Omega$  = RESISTENCIA EN OHMS

2º Tener el valor de la corriente de circuito corto y de secuencia cero para calcular la malla de tierras.

3º Hay dos métodos de cálculo de sistemas de tierras.

- a) Por el método de resistencia de tierras
- b) Por el método de circuito corto en base a la NORMA 80 IEEE
- c) Por el método de las normas eléctricas

En el primer método es sencillo para su cálculo y nos da un valor del sistema de tierras.

Cálculo de una varilla

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \ln \frac{4L}{a} - 1$$

R = Resistencia de la varilla en  $\Omega$  (ohms)

$\rho$  = Resistividad en  $\Omega$ -cm.

L = Longitud de la varilla en cm.

a = Radio del electrodo en cm

CÁLCULO DE DOS VARILLAS  $S > L$

$$R = \rho / 2\pi L ( \ln ( 4L / a ) - 1 ) + \rho / 2\pi L ( 1 - L^2 / 3s^2 + 2L^4 / 5s^4 )$$

Donde S es la separación de varillas



Cálculo de un alambre enterrado horizontalmente long.  $2l$  y prof.  $S/2$

$$R = \rho/4\pi L(\ln(4L/a)+\ln(4L/S)-2+(S/2L)-(S^2/16L^2)+(S^4/512L^4))$$

Ejemplo de cálculo

Primeramente medimos eléctricamente el terreno, el cual será en tiempo de secas para tener el valor más crítico de resistividad.

Los valores se calcularán por  $\rho = 2\pi D\Omega$  dándonos los siguientes valores según la profundidad

PROFUNDIDAD mt	$\Omega$	RESISTIVIDAD $\Omega$ -mt	RESISTIVIDAD $\Omega$ -cm
0.30	92	173.42	17,341.59
0.50	51	160.22	16,022.12
1.00	45	282.74	28,274.33
2.00	37	464.96	46,495.57
3.00	22	414.69	41,469.02

De los valores anteriores tenemos que la resistividad disminuye al nivel de -0.50 mts. Para aumentar al nivel de 2.00 mts. Para volver a disminuir a mayor profundidad.

Para el cálculo del sistema de tierras tomamos un valor de  $a$  0.50 mts. Para el anillo de cable directamente enterrado y el valor a 3.00 mts para el valor de varillas.

Primeramente calcularemos los valores para una sola varilla de radio 0.47625 cm. A una longitud de varilla de 300cm. Y un valor de resistividad de 41,469  $\Omega$ -cm

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \ln \frac{4L}{a} - 1 = \frac{41,469}{2 \times 3.14 \times 300} \ln \frac{4 \times 300}{0.47625} - 1 = 150.30 \Omega$$

Posteriormente se calculará la red de tierras con dos varillas basados en los datos anteriores pero con una separación de 100cm. Entre cada varilla.



$$R = \rho / 2\pi L ( \text{Ln} ( 4L / a ) - 1 ) + \rho / 2\pi L ( 1 - L^2 / 3s^2 + 2L^4 / 5s^4 ) = 1,078.35\Omega$$

Si la separación es de 200cm. el valor será de:

$$R = \rho / 2\pi L ( \text{Ln} ( 4L / a ) - 1 ) + \rho / 2\pi L ( 1 - L^2 / 3s^2 + 2L^4 / 5s^4 ) = 112.69\Omega$$

Si la separación es de 300cm. el valor será de:

$$R = \rho / 2\pi L ( \text{Ln} ( 4L / a ) - 1 ) + \rho / 2\pi L ( 1 - L^2 / 3s^2 + 2L^4 / 5s^4 ) = 86.88\Omega$$

Si la separación es de 500cm. el valor será de:

$$R = \rho / 2\pi L ( \text{Ln} ( 4L / a ) - 1 ) + \rho / 2\pi L ( 1 - L^2 / 3s^2 + 2L^4 / 5s^4 ) = 81.30\Omega$$

De los valores anteriores se ve que a valores menores que la longitud de la varilla no sufre un cambio significativo, pero al pasar de la longitud de la varilla los valores cambian muy poco por lo que el valor óptimo será de la longitud de varilla.

Si calculamos el uso de un cable directamente enterrado de una longitud de 36,300 cm. De un calibre N° 2 AWG. Cuyo radio del conductor será de 0.742 cm. a una profundidad de 0.50 mts. Y una resistividad de 16,022  $\Omega$ -cm.

$$R = \rho / 4\pi L (\text{Ln}(4L/a) + \text{Ln}(4L/S) - 2 + (S/2L) - (S^2/16L^2) + (S^4/512L^4)) = 0.80\Omega$$

Al observar este último valor, se ve que es el de menor resistencia a tierra que los valores anteriores por lo que se recomienda el uso de anillo de tierra.

El cálculo por la NORMA 80 IEEE es el más real, ya que se toma en cuenta la corriente de circuito corto.

$$S = I_{CC} / \sqrt{(\log ( T_m - T_a / 234 + T_a ) + 1 / 33) t}$$



**S** = Sección del conductor en circular mil

**I<sub>cc</sub>** = Corriente de falla en amperes

**T<sub>m</sub>** = Temperatura máxima admisible en °C

**T<sub>a</sub>** = Temperatura ambiente en °C

**t** = Tiempo de falla en segundos

T<sub>m</sub> = 250°C para conector mecánico y 450°C para conector soldable

Calculo de la longitud de conductor de tierra

$$KM = (1/2\pi) \ln(D^2 / (16 \times h \times d)) + 1/\pi \times \ln(3/4 \times 5/6 \times 7/8 \times n)$$

$$Ki = 0.65 + 0.172n$$

$$L = KM \times Ki \times \rho \times I_{cc} \times \sqrt{t} / 165 + 0.25 \rho_s$$

**L** = Longitud del conductor en metros

**KM** = Coeficiente que depende del N° de conductores en paralelo (n)

**D** = Espaciamiento en metros

**h** = Profundidad de la red en metros

**Ki** = Coeficiente de conexión por irregularidades del terreno

**ρ** = Resistividad del terreno en Ω-mt.

**ρ<sub>S</sub>** = Resistividad de la superficie del terreno en Ω-mt.

**D** = Diámetro del conductor en mt.

**n** = Conductores en paralelo de la red

Método de las normas eléctricas

$$R = \rho/4r + \rho/L$$

**r** = Radio en metros de una placa circular equivalente, cuya área es la misma de la malla real de tierra



## Tabla de la tierra física en instalaciones

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA				
CONDUCCION DE CORRIENTE NO MAYOR DE	COBRE		ALUMINIO	
	mm2	AWG	mm2	AWG
15	2.082	14	3.307	12
20	3.307	12	5.26	10
30	5.26	10	8.367	8
40	5.26	10	8.367	8
60	5.26	10	8.367	8
100	8.367	8	13.3	6
200	13.3	6	21.15	4
300	21.15	4	33.62	2
400	27.67	3	42.41	1
500	33.62	2	53.48	1/0
600	42.41	1	67.43	2/0
800	53.48	1/0	85.01	3/0
1000	67.43	2/0	107.2	4/0
1200	85.01	3/0	126.7	250
1600	107.2	4/0	177.3	350
2000	126.7	250	202.7	400
2500	177.3	350	253.4	500
3000	202.7	400	354.7	700
4000	253.4	500	405.4	800
5000	354.7	700	612	1200
6000	405.4	800	612	1200

### Pararrayos

Los sistemas de protección de pararrayos , son de suma importancia en todas las edificaciones , ya que una descarga atmosférica sobre una edificación , por la energía disipada por dicha descarga , la cual puede ser de una magnitud de 1012 Watts.



La creencia generalizada de que los rayos van de la nube a la tierra, es errónea , ya que todas las descargas eléctricas atmosféricas , son de la tierra a la nube para equilibrar su potencial.

El fenómeno se rige por la diferencia de potencial, que existe si colocamos un cuerpo sobre un plano de potencial cero, y en la probabilidad de transferencia de energía en cualquier punto de dicho plano a la atmósfera.

El fenómeno sobre una superficie plana se comportara en forma probabilística en cualquier punto de dicha superficie, pero si se coloca un cuerpo que sobresalga de dicho plano , se tendrá un punto de diferencia de potencia de la nube a la tierra , creando con esto una descarga a través de dicho cuerpo.

Si a dicho cuerpo se le coloca una malla conductora con puntas y esta a su vez conectada a tierra con un valor inferior a  $1\Omega$  , se tendrá en la parte superior del cuerpo el potencial cero del plano original, regresando a la probabilidad original de descarga .

Lo anterior no indica que un pararrayos evita una descarga al edificio, pero disminuye la probabilidad de dicha descarga sobre el mismo.

Debido que la energía de la descarga atmosférica , es muy alto ,el conductor de puesta a tierra que va del sistema superior al sistema de tierras , no podrá ir por la estructura ó el interior del edificio , debido a la inducción eléctrica , y que las construcciones están ejecutadas con concreto y acero , principalmente las trabes , las cuales forman un anillo cerrado , al cual se le puede inducir toda la energía de la descarga , haciendo fallar el concreto , destruyéndolo , y por lo tanto afectando la estructura.

Los sistemas de cálculo serán los mismos que los de sistemas de tierras , antes tratados

## **Áreas**

Se consideran tres grandes áreas, las cuales son

### **Área general**



## Área de alto riesgo Área peligrosa

El área general es aquella en donde no hay riesgo alguno para el usuario

El área de alto riesgo será aquella en que la instalación este en contacto permanente con humedad ó agua, como pudieran ser el baño, cocina o jardín.

El área peligrosa es aquella en que la instalación este en lugares altamente flamables o en contacto con combustibles

### Clasificación de áreas peligrosas

Estas áreas se clasifican por su cercanía y tipo de materiales flamables , en clases , divisiones y grupos.

Clase I Lugares donde se encuentran gases o líquidos flamables , suficientes para producir flama ó explosión.

Clase II lugares donde se encuentran polvos combustibles o eléctricamente conductores.

Clase III Lugares donde se encuentran fibras ó pelusas flamables.

División 1 Lugares donde existen en forma continua material flamable.

División 2 lugares donde existen en forma esporádica material flamable.

Las instalaciones que se consideran como clase I, son las refinerías , gasolineras , gaseras , fábricas de pinturas , fábrica de cartuchos , productos químicos flamables , salas de operaciones , sala de recuperación ,etc.

Las instalaciones que se consideran como clase II, son los silos de almacenamiento de granos, talleres de metales , fábrica de explosivos sólidos , etc.

Las instalaciones que se consideran como clase III, sol las fábricas textiles, almacenes de ropa



CLASE	LOCAL
I	GASOLINERAS
	GASERAS
	REFINERIAS
	ALMACENES DE COMBUSTIBLES
	QUIROFANOS
	TERAPIA INTENSIVA
	SALAS DE EMERGENCIA
	CAMARAS DE REFRIGERACION (AMONIACO)
	HANGARES
	FABRICAS DE PINTURAS
	TALLERES AUTOMOVILÍSTICOS
	ESTACIONAMIENTOS
	II
TALLERES DE METALES	
ALMACEN DE PELICULAS	
ESTUDIOS DE CINE	
MADERERIAS	
III	FABRICA DE EXPLOSIVOS
	TALLERES DE ROPA
	FABRICAS TEXTILES

Los grupos están en función del grado de flamabilidad y están dados con letras. En clase I

Grupo A: Atmósferas con Acetileno

Grupo B Atmósferas que contienen acroleína, butadina, oxido etileno, oxido de propileno, hidrogeno, ó combustibles y plantas de proceso de gases que contienen más del 30% de hidrógeno.

Grupo C Atmósferas que contienen éter etílico, etileno o gases o vapores de igual riesgo.



Grupo D Atmósferas que contienen acetona, amoniaco, benceno, butano, ciclo propano, etanol, gasolina, hexano, metano, metanol, nafta, propano, ó gases de igual riesgo.

En zona 0, 1 y 2 en clase I

Grupo IIA Atmósferas que contienen acetona, amoniaco, benceno, butano, etanol, gasolina, hexano, metano, metanol, nafta, propano o gases de igual riesgo.

Grupo IIB Atmósferas que contienen éter etílico, etileno o gases de igual riesgo.

Grupo IIC Atmósferas que contienen hidrógeno, acetileno, nitrato etileno o gases de igual riesgo.

En clase II

Grupo E Atmósferas que contienen Polvos metálicos flamables, que incluye el aluminio, magnesio, abrasivos y polvos combustibles metálicos.

Grupo F Atmósferas que contienen Polvos de carbón negro, coke que contenga más de 8% de material volátil ó polvos de igual riesgo.

Grupo G Atmósferas que contienen polvos no incluidos en los grupos anteriores como, madera, plástico, granos o productos químicos

### **Materiales eléctricos**

Los materiales eléctricos, están diseñados y construidos para operar en diferentes clases de ambientes, por lo que estos materiales se clasifican según, el área en que se utilizaran, continuación se hace referencia de los diferentes diseños:

#### **Estas áreas se definen como.**

Nom-1 De usos generales: Diseñado para uso interior y lugares donde no existen.



### **Condiciones especiales de servicio.**

Nom-2 A prueba de goteo: Diseñado para goteo de líquidos, en uso interior

Nom-3 Para servicio intemperie: Diseñado para uso en exteriores y protege el equipo de polvo y aire húmedo, en gabinetes a prueba de Corrosión.

Nom-3r A prueba de lluvia: Diseñado para soportar la lluvia directa.

Nom-4 Hermético al agua: Para trabajar en condiciones exteriores de chorro de agua.

Nom-5 Hermético al polvo: Para trabajar en lugares de mucho polvo.

Nom-6 Sumergible: Diseñado para trabajar bajo el agua.

Nom-7 A prueba de gases explosivos: Diseñado para trabajar en atmósferas peligrosas clase I , grupo B , C ó D , soporta explosión interna.

Nom-8 A prueba de gases explosivos: Equipo encerrado dentro de recipientes de aceite y opera en lugares similares a la NOM-7

Nom-9 A prueba de polvos explosivos: Diseñado para trabajar en atmósferas peligrosas Clase II , grupos E , F Y G

Nom-10 Para uso de minas

De lo anterior se desprende, la correcta selección de los materiales; ya que un mal uso puede provocar un accidente fatal.

A continuación damos una lista de materiales eléctricos a emplear según el área:



## **Canalizaciones**

Tubo Conduit De Pared Gruesa Galvanizado: Es usado en la industria, edificaciones comerciales y residenciales , para uso exterior , pero no en áreas peligrosas.

Tubo Conduit C-40 Sin costura: Es empleado en áreas de clasificación NOM-7, 8 y 9.

Tubo Conduit de pared delgada galvanizado: Es empleado en instalaciones comerciales y residenciales no pueden ser usado en exteriores.

Tubo Conduit de aluminio: Para uso en lugares corrosivos o en exteriores.

Tubo conduit de p.v.c. pesado: Para uso residencial o departamental, puede ser usado en exteriores con limitantes.

Tubo conduit poliducto: Para uso provisional, es flamable y se intemperiza , se vuelve quebradizo, no puede ser usado en áreas peligrosas y exteriores.

## **Cajas de registro**

Caja troquelada de lamina: Para ser usada en interiores, residencias , comercios , etc. No puede ser usada en exteriores , áreas húmedas ó peligrosas.

Caja moldeada De P.V.C.: De iguales condiciones que la anterior.

Caja de aluminio fundido con tapa: Se fabrican en diferentes formas para uso industrial interior, con empaque puede ser usado en exteriores.

Caja de aluminio fundido y tapa de presión con empaque: Para uso sumergible.

Caja de aluminio fundido con tapa liza pulida o tapa de cuerda: Para uso en áreas NOM 7, 8 y 9.



### **Conductores:**

TW, THW, THHW: Para uso comercial, residencial, e industrial.

THHW-N: Para uso en áreas peligrosas.

AV, AT, AA: Aislamiento de asbesto para uso en áreas de alta temperatura.

### **Protecciones:**

Termo magnético: Para uso general, con el inconveniente del retardo de tiempo, capacidad interruptiva baja , y mediana .  
Tiempo largo en sobre carga, para circuitos de alumbrado, contactos y alimentadores.

Termo magnético diferencial: Similar al termo magnético pero registra corriente de fuga de 30, 50 300 mA, son usados en todo tipo de instalaciones y en circuitos de alto riesgo, para las personas no requiere de tierra física.

Termo magnético de fuga a tierra: Similar al diferencial pero requiere de tierra física.

Fusible renovable tipo H: Fusible más común, de baja calidad, dudosa capacidad interruptiva listones de capacidad no controlada

Fusible de un solo uso Rk: Es un fusible diseñado con retardo de tiempo, usado en motores y equipo delicado , son de alta capacidad interruptiva , y tiene valores nominales muy pequeños , de mayor precio que el tipo H

### **Criterios básicos del proyecto eléctrico**

El inmueble a indicar se ubica en la Av. López Portillo s/n con avenida 16 de septiembre, Col. Jardines de San José.

Donde se pretende hacer un “Centro cultural” con el nombre de: “Centro Cultural Coacalco”.



Dicho inmueble debe acatarse a los siguientes criterios indicados:

- 1° Diseñar circuitos de alumbrado y contactos monofásicos (oficinas, habitacional, comercial no deberán de ser mayores a 2,500 VA
- 2° Separar los circuitos de contactos de los de alumbrado.
- 3° Los circuitos de sistemas de cómputo deberán de tener un tablero independiente a los de uso normal.
- 4° En oficinas el área de baños, cafetería o lugares húmedos se usaran protecciones diferenciales.
- 5° En residencias, oficinas o cualquier otro lugar las cargas de los motores, como bombas de agua, equipos de aire acondicionado etc. será con circuitos independientes.
- 6° En los circuitos eléctricos de alumbrado el calibre mínimo será del N° 12 AWG y en contactos del N° 10 AWG:
- 7° En oficinas los equipos de copiado, fax, enfriadores de agua y refrigeradores serán con circuitos independientes.
- 8° En toda instalación se tendrá una tierra física continua y aislada hasta el sistema de tierras, con un calibre mínimo de del N° 14 AWG y basadas en la tabla de las normas 206.58 , la cual se basa en la corriente nominal del circuito.
- 9° Se tendrá un sistema de tierras en toda instalación eléctrica , la cual será en base a las mediciones de resistividad del terreno , en la que se conectara la tierra física , las tierras de sistemas de computo, Telefonía y cualquier otro equipo exceptuando el sistema de pararrayos , así como el neutro de la acometida.
- 10° El sistema de pararrayos será independiente del de tierra física y tendrá una distancia de separación mínima de 2 veces la longitud del electrodo de tierra.
- 11° Se deberá de realizar el cálculo de circuito corto de cualquier instalación para seleccionar la capacidad Interruptora de las protecciones y en base a los datos de la potencia de circuito corto de la C.F.E.



- 12° Se realizara un análisis del factor de potencia de toda la instalación , para determinar su corrección por capacitores.
- 13° El cálculo de la caída de tensión, se realizara en base a un máximo del 3% de la acometida al punto más lejano, con valores del 1.5% para alimentadores y 1.5 % para circuitos derivados.
- 14° Las cargas mínimas como base de cálculo serán de 20 WATTS por salida de alumbrado y 180 WATTS por salida de contactos. En alumbrado se podrá calcular con capacidades menores en lámparas fluorescentes en base a su consumo nominal y 20% del reactor.
- 15° Se puede desarrollar el cuadro de cargas y el diagrama unifilar en este caso como elementos independientes por le tamaño de la instalación.
- 16° El cuadro de cargas, será el tablero propiamente dicho el cual contendrá como mínimo los siguientes datos:
- a) Numero de circuito
  - b) Localización del circuito en la edificación
  - c) Columnas con los símbolos de carga y su valor en WATTS totales unitarios. Así como la cantidad de cargas por el circuito.
  - d) Columna con los WATTS totales del circuito
  - e) Tres columnas con los WATTS del circuito, indicando a que fase se conectan.
  - f) Tres columnas con la corriente nominal del circuito e indicando a que fase se conectan.
  - g) Dos columnas con las protecciones una indicando el N° de polos de la protección y la otra su valor nominal en amperes.
  - h) Otra columna con el calibre del conductor.
  - J) Otra columna con la longitud del circuito.
  - k) Otra columna con la caída de tensión.
- 17° De existir motores se realizara el cuadro de motores, así como los datos de sus protecciones y arrancadores.
- 18° La selección del fusible ó la protección termo magnética se realizará bajo el siguiente criterio.



19° El criterio para la selección del número de fases de la instalación requeridas según criterio de C.F.E. de 0 a 4 KW 1 fase, de 4 a 8 KW 2 fases y de 8 en adelante 3 fases.

### Fusibles:

1° Si el fusible es del tipo H, se multiplicará por 3 el valor de la corriente nominal si es motor y 1.5 si es carga resistiva.

2° Si el fusible es de retardo de tiempo tipo RK, se multiplicará por 1.15 a 1.25 el valor de la corriente nominal para cualquier carga.

1° Si se trata de motores nos basamos en la siguiente tabla

LETRA DE CÓDIGO DE MOTOR	FACTOR DE SELECCIÓN
A	1.50
B a E	2.00
F a V	2.50
SIN LETRA DE CODIGO	2.50

2° Para cualquier otro tipo de carga se basa en los siguientes factores

Factor de temperatura ambiente (A)

TEMPERATURA EN °C	400 a 800 Amps.	15 a 350 Amps
0	0.86	0.84
10	0.90	0.88
20	0.96	0.95
25	1.00	1.00
30	1.04	1.06
40	1.15	1.20
50	1.30	1.43
60	1.59	1.88



### Factor de cubierta (B)

CUBIERTA	FACTOR
Al aire libre	1.00
En control de motores	1.15
En tableros ó caja individuales	1.15
En tableros de 20 circuitos ó mas	1.25
En electroducto	1.15

### Factor de carga ( C )

TIPO DE CARGA	FACTOR
Carga constante y continua	1.25
Circuitos de motores y capacitores	1.35 (Mínimo)
Soldadoras	2.50 (Mínimo)

### Factor de frecuencia (D)

FRECUENCIA	16-20 Amps	30-110 Amps	70-225 Amps	125-350 Amps	400-800 Amps
60	1	1	1	1	1
120	1	2	1.06	1.02	1.4
180	1	1.02	1.05	1.04	1.08
240	1.03	1.05	1.09	1.06	1.12
300	1.06	1.09	1.11	1.10	1.16
400	1.11	1.14	1.15	1.15	1.25



## Factor de altitud (E)

ALTITUD	FACTOR
De 0 a 1,800 mts S,N.M.N.	1.00
De 1,800 a 3,000 mts S,N.M.N.	1.04

El factor total será el producto de todos los factores anteriores  $a \times b \times c \times d \times e = \text{factor total}$

El factor se aplica al valor de la corriente nominal de la corriente, para obtener el valor de la protección termo magnética.

En el cálculo de protección de motores, se tiene que conocer la corriente de arranque y el tiempo de arranque de los motores, por lo que se usan las siguientes fórmulas:

TIPO DE ARRANQUE	CORRIENTE DE ARRANQUE	TIEMPO DE ARRANQUE
A plena carga	$6 \times I$ Plena carga	$(3 \times \text{HP})/10$ Max 15 Seg
Delta - estrella	$2.33 \times I$ Plena carga	$(9 \times \text{HP})/3$ Max 45 Seg
Autotransformador 60%	$2.33 \times I$ Plena carga	$(6 \times \text{HP})/5$ Max 45 Seg
Autotransformador 75%	$4 \times I$ Plena carga	$(9 \times \text{HP})/2$ Max 20 Seg.
Serie - paralelo	$2 \times I$ Plena carga	$(9 \times \text{HP})/2$ Max 60 Seg.

## Pruebas de las instalaciones eléctricas

1º La primera prueba es de aislamiento de conductores, teniendo los circuitos sin cerrar conexiones , usando un MEGER a un voltaje mínimo de 800 VOLTS , de ve el valor de resistencia a tierra y entre conductores , con los siguientes valores.



CALIBRE O CORRIENTE	$\Omega$
Para calibres del N° 10 al N° 14	1,000,000
Para calibres mayores del N° 10	
de 25 a 50 Amps	250,000
de 51 a 100 Amps	100,000
de 101 a 200 Amps	50,000
de 201 a 400 Amps	25,000
de 401 a 800 Amps	12,000
más de 800 Amps	5,000

2° Se realizarán pruebas del sistema de tierras, para ver si el valor es menor a 10 ohms.

3° Con un probador de contactos polarizados se checa si se conecto correctamente el hilo de corriente, neutro y tierra física, en la siguiente forma, contacto chico corriente, en el contacto grande corriente y en el del centro la tierra física, con la posición de tierra física abajo.

4ª Con un luxmetro se probará el nivel de iluminación.

Dimensiones de las subestaciones compactas de 13.2 Kv

GABINETE	LONGITUD	ANCHO	ALTO
MEDICIÓN	1.30	1.50	2.20
CUCHILLAS	1.30	0.60	2.20
INTERRUPTOR	1.30	1.15	2.20
ACOPLAMIENTO	1.30	0.40	2.20

Dimensiones de las subestaciones compactas de 23Kv

GABINETE	LONGITUD	ANCHO	ALTO
MEDICIÓN	1.50	1.50	2.30
CUCHILLAS	1.50	0.70	2.30
INTERRUPTOR	1.50	1.15	2.30
ACOPLAMIENTO	1.50	0.50	2.30



## Dimensiones de transformadores

TRANSFORMADOR	LARGO	ANCHO	ALTO
75 KVA	1.15	1.34	1.225
112.5 KVA	1.15	1.34	1.225
150 KVA	1.345	1.36	1.30
225 KVA	1.39	1.39	1.37
300 KVA	1.39	1.41	1.41
500 KVA	1.71	1.425	1.545
750 KVA	2.02	1.51	1.64
1000 KVA	2.02	1.88	1.76
1500 KVA	2.02	1.985	1.85
2000 KVA	2.02	2.035	2.07
2500 KVA	2.02	2.035	2.17

## Tableros de baja tensión

TIPO	LARGO	ANCHO	ALTO
TABLERO DE BAJA TENSIÓN	0.90	0.90	2.00
TABLERO DE TRANSFERENCIA	0.90	0.90	2.00
TABLERO DE EMERGENCIA	0.90	0.90	2.00

## Subestaciones compactas de intemperie de 13.2 Kv

GABINETE	LONGITUD	ANCHO	ALTO
MEDICIÓN	1.50	1.50	2.50
CUCHILLAS	1.50	0.40	2.50
INTERRUPTOR	1.50	1.20	2.50
ACOPLAMIENTO	1.50	0.40	2.50



### Subestaciones compactas de intermedia de 23 Kv

GABINETE	LONGITUD	ANCHO	ALTO
MEDICIÓN	2.00	1.50	2.70
CUCHILLAS	2.00	0.50	2.70
INTERRUPTOR	2.00	1.30	2.70
ACOPLAMIENTO	2.00	0.50	2.70

### Subestaciones compactas de intermedia de 1000 Kv

GABINETE	LONGITUD	ANCHO	ALTO
MEDICIÓN	4.00	3.00	2.70
CUCHILLAS	2.00	0.50	2.70
INTERRUPTOR	2.00	1.30	2.70
ACOPLAMIENTO	2.00	0.50	2.70

### Plantas de emergencia

KW	LARGO	ANCHO	ALTO
30	1.66	0.56	1.08
50	1.98	0.62	1.13
70	2.35	0.90	1.71
100	2.58	1.07	1.89
110	2.68	1.08	1.89
125	2.78	1.08	1.89
130	2.88	1.08	1.89
160	2.88	1.08	1.89
200	3.20	1.08	1.89
225	3.20	1.08	1.89
255	2.86	1.16	1.58
395	3.50	1.08	1.89



20° Con los datos indicados anteriormente podemos dar una mejor idea del tipo de subestación y planta de emergencia se necesita, los cuales se indicaran a continuación:

Se requiere una subestación con un transformador de 1000 KVA, el cual estará conectado directamente a los tableros generales tipo I-Line, ubicados en el mismo cuarto de subestación, con sus respectivos tableros secundarios que estarán en las áreas donde darán servicio.

Además de la colocación de una planta de emergencia de 494 KVA, de marca "OTTOMOTORES", la cual estará ubicada en cuarto independiente y estará conectada a los tableros de emergencia los cuales deben estar conectados a los tableros de áreas básicas del inmueble.

21° La carga total del inmueble que requiere como mínimo es de 700KVA, con forme a suma de cargas totales de tableros.

### **Normas básicas de instalaciones**

Art 110 Requisitos de las instalaciones

Art 110-3 Aprobación de material con NOM

Art. 110-4 Tensiones normalizadas 120/240 V; 220Y/127 V ; 480Y/277 V 480V, 440V

Art. 110-9 Los equipos diseñados para interrumpir la corriente de falla, deberán de tener la capacidad interruptiva suficiente de los componentes, se deberá de elegir y coordinar de modo que los equipos de protección del circuito de falla operen sin causar daños a los componentes eléctricos del circuito (capacidad interruptiva).

Art. 110-10 Impedancia y otras características del circuito. Los dispositivos de protección contra sobre corriente, la impedancia total, las corrientes de interrupción de los componentes, se deberán de elegir y coordinar para no causar daños a los componentes eléctricos del circuito, se deberá de presentar la falla en dos o más conductores del circuito.



Art. 110-11 Agentes deteriorantes no se deberán instalar conductores o equipos en locales húmedos o mojados: ni donde estén expuestos a gases, humos, vapores, líquidos u otros agentes que puedan provocar deterioro de los equipos y conductores.

Art. 110-14 Las conexiones de diferentes metales se realizarán con material aprobado.

C) los conductores del N° 14 a 1 AWG se seleccionará como conductor de temperatura de 60°C, se podrá usar de aislamiento de mayor temperatura pero se calculara con el de 60°C.

2) Los equipos y conductores de más de 100A. se usarán de 75°C y se toman como base de cálculo.

Art. 210-4 Circuitos en tableros de circuitos con armónicas.

Art. 210-5 Código de colores.

Art 210-19 a) Nota 1 Los conductores por su capacidad de conducción de corriente

Nota 2 La capacidad de corriente mínima de los conductores de los circuitos derivados de motores véase la parte B del Art. 430

Nota 3 Los conductores de circuitos derivados como estén definidos en el Art. 100 dimensionados para evitar una caída de tensión eléctrica superior al 3% en la salida más alejada, que alimente a cargas de calefacción, alumbrado o cualquier combinación de ellas y en la que la caída de tensión de los circuitos alimentadores y derivados, hasta la toma de corriente eléctrica más lejana no supere 5%, siendo de alimentadores de 2% y derivados de 3%.

Art. 220-3 Las cargas de los circuitos derivados se calculan como siguen:

Cargas continuas y no continuas, La capacidad nominal del circuito derivado no debe de ser inferior a la suma de la carga no continua más el 125% de la carga continua, los conductores se calculará de igual manera.

La carga de alumbrado por uso de edificio está dado en la tabla 220-3 (b)



TIPO DE INMUEBLE	CARGA UNITARIA (VA/M2)
Almacenes militares y auditorios	10
bancos	35**
Bodegas	2.5
Casas de hospedes	15
Clubes	20
Edificio de oficinas	35**
Edificios industriales y comerciales	20
Escuelas	30
Estacionamientos públicos	5
Hospitales	20
Hoteles, moteles e incluidos apartamentos sin cocina*	20
Iglesias	10
Juzgados	20
Peluquerías y salones de belleza	30
Restaurantes	20
Tiendas	30
Unidades de vivienda*	30
Lugares de reunión y auditorios	10
Vestíbulos, pasillos, armarios, escaleras	5
Lugares de almacenamiento	2.5

a) =tras cargas todas las construcciones

3.- La salida de alumbrado será en función en VA de la unidad de iluminación.

5.- Los rieles de alumbrado véase 410-102

7.- Otras cargas será de un valor mínimo de 180 VA.

Para cargas de receptáculos será de n valor mínimo de 180VA



## Art. 331 Tubo conduit no metálico corrugado

### Art. 331-3 usos permitidos

En cualquier edificio que supere tres pisos sobre el nivel de la calle.

En instalaciones expuestas que no estén sujetas a daño físico.

En Instalaciones ocultas dentro de las paredes, pisos y techos.

En Edificio con altura superior a tres pisos deberá de ir oculto en paredes y techos cuando ofrezcan una barrera térmica a fuego.

En lugares sometidos a productos corrosivos.

En lugares secos y húmedos no prohibidos.

Por encima de los techos suspendidos.

Embebidos en concreto colado.

En lugares interiores mojados.

### **Usos no permitidos**

En lugares peligrosos.

En teatros o lugares similares.

Cuando estén expuestas a la luz directa del sol.

## Art. 332 Tubo conduit de polietileno (poliducto)

Se aplicaran los art. 250

### **Usos permitidos**

En cualquier edificio que no supere los tres pisos sobre el nivel de la calle.

Embebidos en concreto colado.

Enterrados a una profundidad no-menor a 50cm. condicionado a que se proteja con recubrimiento de concreto de 5cm de espesor.



## Usos no permitidos

En lugares peligrosos.

En teatros ó lugares similares.

Cuando estén expuestas a la luz directa del sol.

1º- Se usarán los materiales en base al área por instalar, ejemplo: una caja de registro de lamina galvanizada con troqueles del mismo material , desprendibles , solo podrá ser empleada en áreas clase NOM-1 , si se requiere realizar la instalación al exterior se usara material clase NOM-3R

2º- No está permitido realizar empalmes de conductores dentro de una canalización y solamente será en las cajas de registro.

3º- No está permitido conectar en forma directa conductores cuyo diámetro sea de más de dos calibres ejemplo.

Se tiene un alimentador para una serie de motores de calibre N° 2 AWG y queremos derivar del mismo a varios motores con calibres N° 10 Y N° 12 AWG siendo que la diferencia de calibre es superior a mas de dos , no se pueden conectar directamente , sino a través de una protección adecuada al calibre inferior.

4º- Las protecciones serán de igual o inferior valor, que la ampacidad del conductor por proteger.

5º- De una protección, no está permitido conectar conductores de varios circuitos con ampacidades diferentes.

6º- En la selección de conductores para alimentación a un grupo de motores, esta será tomando en cuenta la suma de corrientes nominales de los motores, más 25% de la corriente del motor más grande.

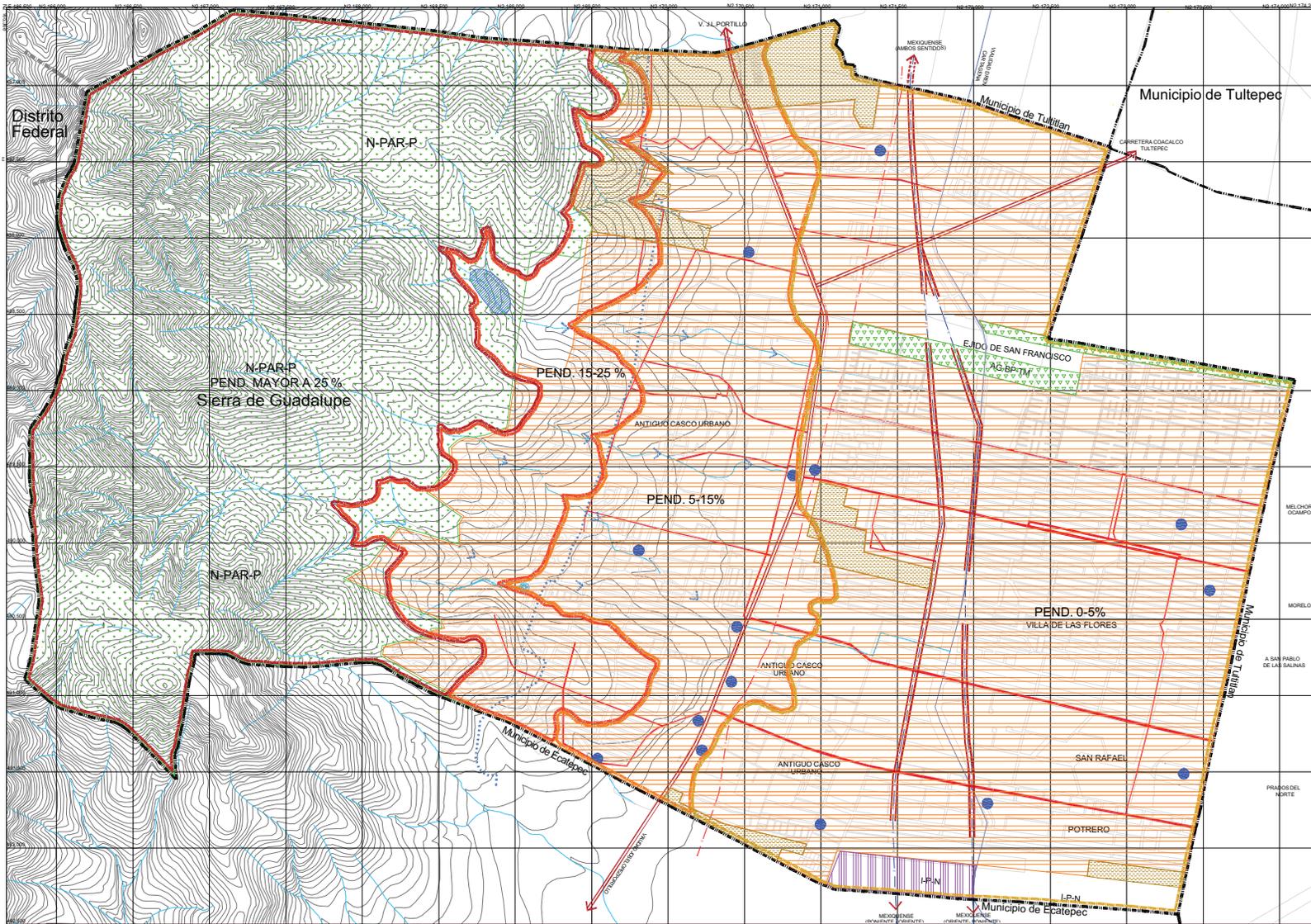
7º- Para un solo motor se seleccionara el alimentdor tomando como mínimo un 40% más de la corriente nominal



## **10.2 Desarrollo del Proyecto**

Ver planos anexos.





**SIMBOLOGIA TEMATICA :**

**USOS DEL SUELO**

	ZONA URBANA ACTUAL
<b>INDUSTRIA</b>	
	I-P PEQUEÑA
	-N NO CONTAMINANTE
<b>AGROPECUARIO</b>	
	AG-BP BAJA PRODUCTIVIDAD
	-TM TEMPORAL
<b>NATURAL</b>	
	N-PAR PARQUE
	-P PROTEGIDA
	BALDIOS SIGNIFICATIVOS
<b>HIDROLOGIA</b>	
	ESCURRIMIENTO
	POZO EN PRODUCCIÓN
<b>PENDIENTES</b>	
	0-5 PENDIENTE 0 - 5 %
	5-15 PENDIENTE 5 - 15 %
	15-25 PENDIENTE 15 - 25 %
	+25 PENDIENTE MAYOR AL 25 %

**CONSIDERACIONES PARA LAS ÁREAS CON DIFERENTE LIMITE:**  
 El presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano no aplica en los terrenos del Estado, únicamente en los terrenos pertenecientes al Estado de México. Con respecto a los terrenos que pertenecen a los Estados de México, Coahuila, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y San Luis Potosí, se debe considerar el presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano para el territorio municipal, hasta en tanto la autoridad competente emita el presente documento, no genera efectos para el territorio de este en todo el territorio.

**simbología básica:**

	Limite Estatal		Limite Secundario		Trazo Urbano
	Limite del Plan Municipal		Territorio		Pto
	Trazo Urbano		Via ferrea		Canal
	Valdad Regional		Lineas Energe Détrica		Escuarrimientos
	Valdad Primaria		Ducto		Curva de nivel

fecha: JULIO 2003

escala: 1 : 1000

0 250 500 750



nombre del plano: USOS DEL SUELO Y ESTRUCTURA URBANA

clave: D-2

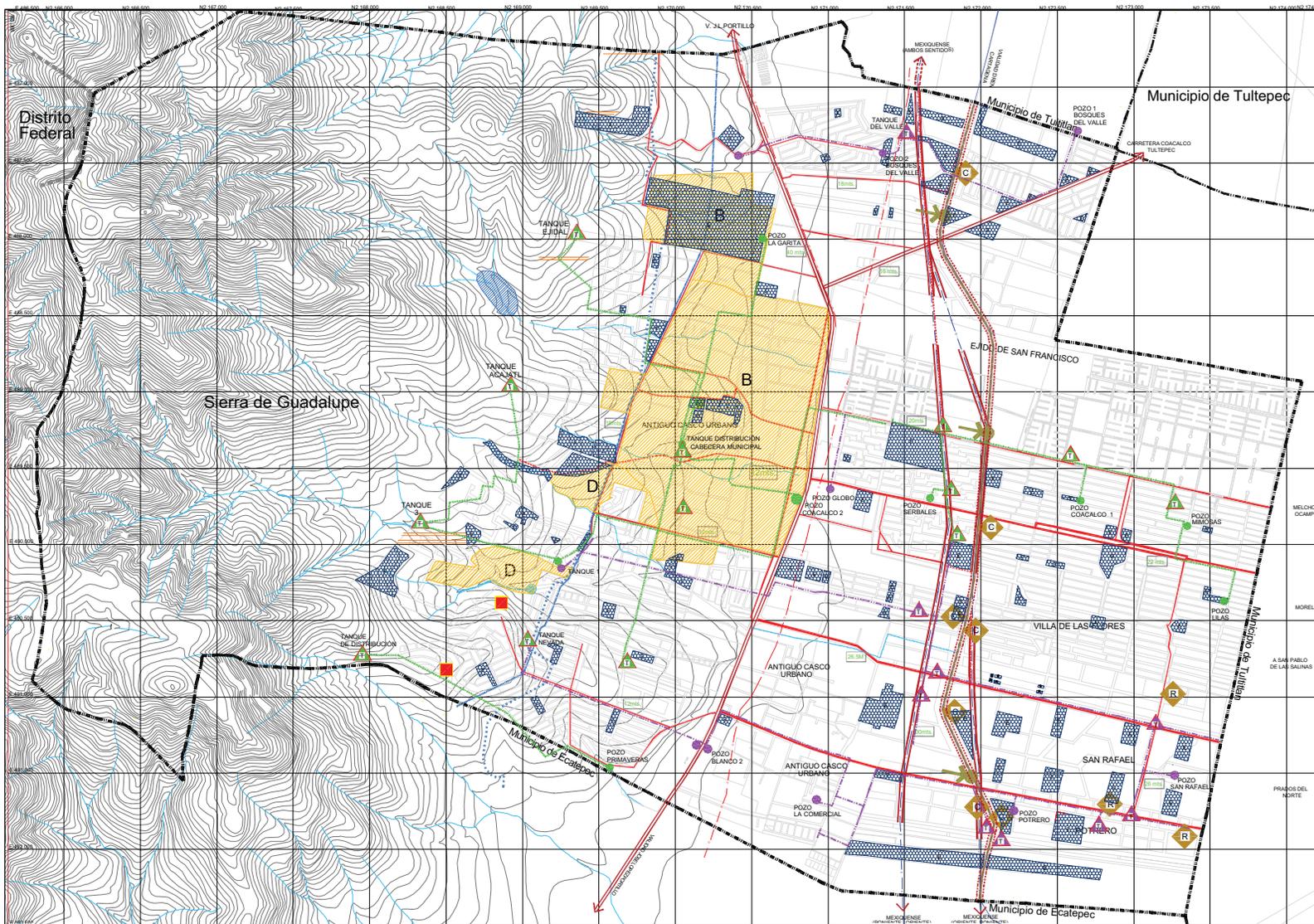


# Plan Municipal de Desarrollo Urbano

COACALCO DE BERRIOZABAL  
 Estado de México







**SIMBOLOGIA TEMÁTICA :**

**AGUA POTABLE**

- RED PRIMARIA DE AGUA POTABLE (SISTEMA CUTZAMALA)
- RED PRIMARIA DE AGUA POTABLE (ALTA PRESIÓN)
- RED PRIMARIA DE AGUA POTABLE (BAJA PRESIÓN)
- FUENTE DE ABASTECIMIENTO
  - P - Pozo
- TANQUE DE ALMACENAMIENTO
- CISTERNA (rebombeable)
- CISTERNA

**DRENAJE SANITARIO**

- COLECTOR PRINCIPAL (Dren Carlagena)
- CARCAMO
- CARCAMO DE REBOMBEO
- DESCARGA DE AGUAS NEGRAS

**ELECTRICIDAD**

- LINEAS DE ELECTRICIDAD

**LINEAS DE CONDUCCIÓN**

- GASODUCTO

**VALIDADES**

actual	en proyecto
VIALIDAD REGIONAL	VIALIDAD REGIONAL
VIALIDAD PRIMARIA	VIALIDAD PRIMARIA
VIALIDAD SECUNDARIA	VIALIDAD SECUNDARIA
50.00	DERECHO DE VÍA, SECCIÓN TOTAL

**SERVICIO**

- D - Sin Drenaje
- B - Drenaje en malas condiciones

**EQUIPAMIENTO URBANO**

- E-EC-R - Equipamiento urbano
- E-EC-R - Cobertura de cobertura
- E-EO EDUCACION Y CULTURA
- E-SA SALUD Y ASISTENCIA
- E-C COMERCIO
- E-RD RECREACION Y DEPORTE
- E-CT COMUNICACIONES Y TRANSPORTE
- E-A ABASTO
- E-T TURISMO
- E-AS ADMINISTRACION Y SERVICIOS

**CONSIDERACIONES PARA LAS ÁREAS CON DIFERENDO LÍMITROFE**

El presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano no incluye las áreas con diferendo de límites, que corresponden a los municipios de Ecatepec de Morelos y Tultepec, y que deberán ser resueltas por el Gobierno del Estado de México. El presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano no incluye las áreas con diferendo de límites, que corresponden a los municipios de Ecatepec de Morelos y Tultepec, y que deberán ser resueltas por el Gobierno del Estado de México.

**simbología básica:**

límite Estatal	Vialidad Secundaria	Ra
límite del Plan Municipal	Tercera	Caril
Trazo Urbano	Vía Troncal	Caril
Vialidad Regional	Vía Energía Eléctrica	Caril
Vialidad Primaria	Autopista	Caril
	Autopista	Caril

fecha: JULIO 2003

escala: 1 : 5,000

0 250 500 750

orientación:

localización:

nombre del plano: INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO ACTUAL.

clave: D-6



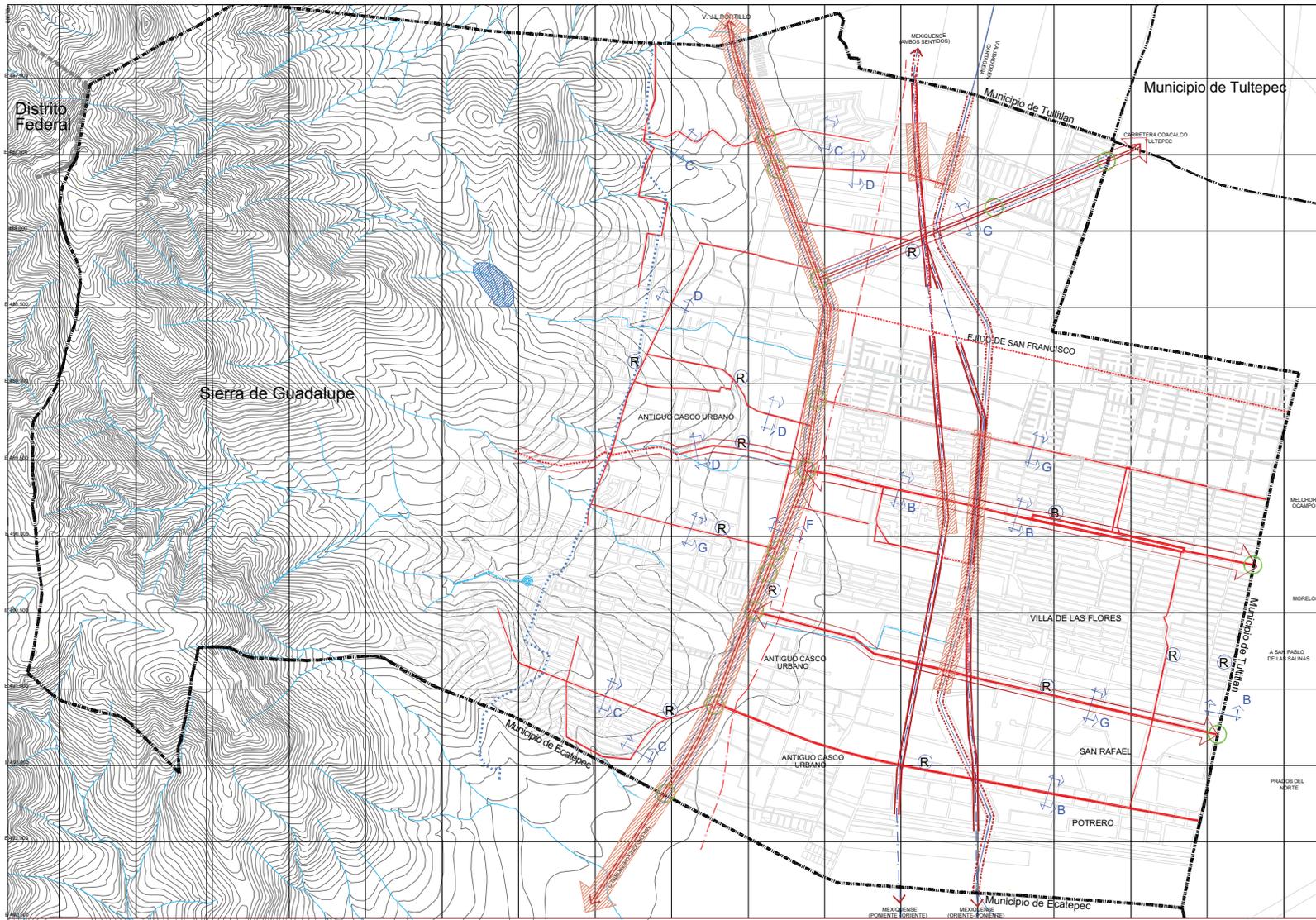
Gobierno del Estado de México  
Secretaría de Desarrollo Urbano  
y Vivienda



H. Ayuntamiento  
de  
COACALCO DE  
BERRIOZABAL

# Plan Municipal de Desarrollo Urbano

COACALCO DE  
BERRIOZABAL  
Estado de México



**SIMBOLOGÍA TEMÁTICA :**

**VIALIDADES**

actual	VIALIDAD REGIONAL	en proyecto
	VIALIDAD PRIMARIA	
	VIALIDAD SECUNDARIA	

calidad del camino

	Bueno
	Regular
	Malo

PROBLEMÁTICA DE CONTINUIDAD VIAL

INVASIÓN DE DERECHO DE VIA

PRINCIPALES FLUJOS VEHICULARES

NODOS VIALES

**CONSIDERACIONES PARA LAS ÁREAS CON DIFERENTE LÍMITRO:**  
 El presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano no protege las áreas territoriales del municipio, únicamente establece las necesidades administrativas por el sistema de límites de los límites municipales. En los casos en donde exista conflicto, este deberá resolverse por el organismo territorial en las competencias territoriales y del presente sistema de límites de los límites municipales. La autoridad competente será la del área correspondiente.  
 El presente documento, es parte derivada para el sistema territorial de que se trata el desarrollo.

**simbología básica:**

	límite Estatal		Vialidad Secundaria		Ries Catameno
	límite del Plan Municipal		Tercario		Rio
	límite Urbano		Via ferrea		Canal
	Vialidad Regional		Línea Energía Eléctrica		Escuquecimientos
	Vialidad Primaria		Ducto		Curva de nivel

fecha: JULIO 2003

escala: 1 : 1000

orientación:

localización:

nombre del plano: INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO ACTUAL.

clave: D-6D



# Plan Municipal de Desarrollo Urbano

**COACALCO DE BERRIOZABAL**  
 Estado de México



# CENTRO CULTURAL COACALCO

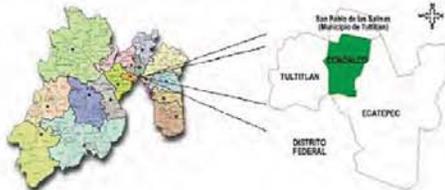
## Introducción

La cultura es una de las necesidades básicas del ser humano ya que ayuda a su desarrollo y garantiza una salud mental e integral, realizar este tipo de actividades, son vitales para cualquier ser humano ya que la persona que no se cultiva no reproduce una vida integral. El centro cultural es un espacio abierto a la comunidad que tiene por objeto representar y promover valores e intereses artístico-culturales.

- Delimitación temporal y física.

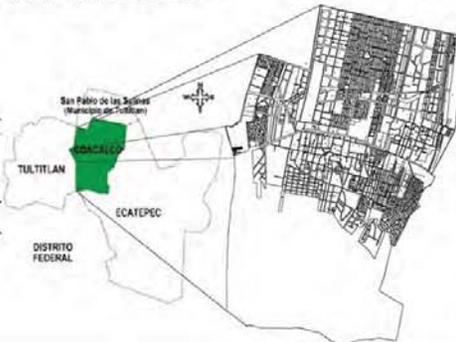
El municipio de Coacalco se localiza en la parte norte central del Estado de México, en el extremo noroeste de la región III, y sus colindancias son las siguientes: al norte con los municipios de Tultitlan y Tultepec, al sur con Ecatepec y el Distrito Federal, al este con Ecatepec y al oeste con el municipio de Tultitlan.

La extensión municipal se considera según los datos oficiales del Gobierno del estado de México y del propio municipio es de 3 482 Has.



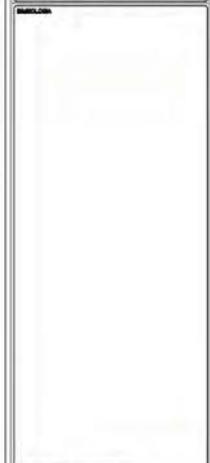
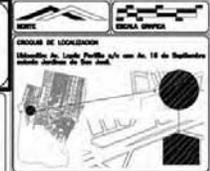
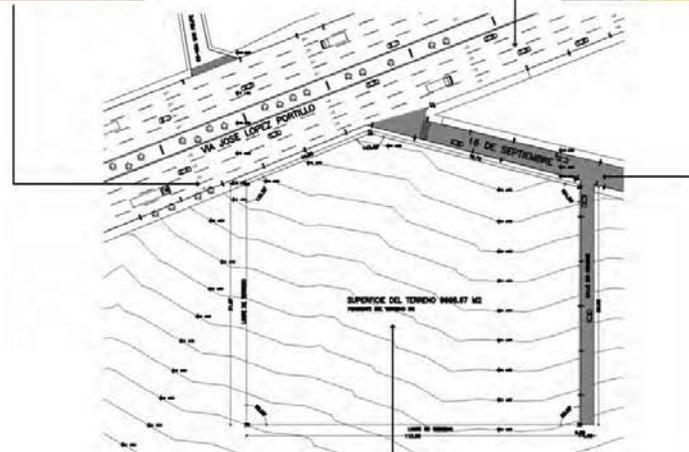
## El sitio.

Esta localizado en los límites de la cabecera municipal sobre la Av. López Portillo, en un terreno de pendiente ligera a las faldas del cerró de Guadalupe (nombre con el que lo conoce la población) siendo este un espacio de tradición, por los edificios que alberga los cuales son: El Tecnológico de Coacalco y el Colegio salesiano su iglesia y capilla, por mencionar los mas importantes.



## El terreno.

El terreno esta ubicado en Av. López Portillo s/n esquina con Av. 16 de Septiembre, colonia Jardines de San José en los límites de la cabecera municipal. Este cuenta con el equipamiento e infraestructura necesarios vialidades y servicios permitiendo de esta manera el desarrollo planificado del proyecto urbano arquitectónico.



- NOTAS GENERALES**
- 1.- Los datos topográficos obtenidos fueron obtenidos sobre terreno sin cambios por algún fenómeno, como lo es, en cambio, los datos topográficos como las planas Estratigráficas, las instalaciones, etc.
  - 2.- Las dimensiones medidas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o estados.
  - 3.- En caso de haber alteraciones en la información, antes hacer constarlas.
  - 4.- Todos los cambios de perfil, Angulos y niveles que se requirieran para modificar este terreno deben ser autorizados en obra.
  - 5.- Todos los datos, dibujos y planos referidos en este terreno, deberán ser producidos por un profesional que sea miembro de alguna de las instituciones de INEGI, SEMAR, SEMAR, SEMAR / en relación con el presente especificación.



ARQUITECTO: **ANDRÉS JOSÉ ARANDA DOMÍNGUEZ**  
 PARA: **ANDRÉS JOSÉ ARANDA DOMÍNGUEZ**

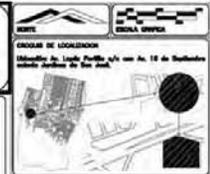
PROYECTO: **CENTRO CULTURAL COACALCO**

PLANO: **PORTADA**

	CLAVE: <b>PO-01</b>
ESCALA EN ESCALA	ACO: METROS

FECHA: **NOVIEMBRE 2008**  
 PORTADA: **2/20/2011 12:52** BY: **ANDRÉS**

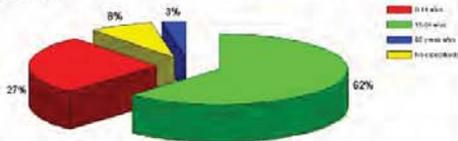
# CENTRO CULTURAL COACALCO



## Identificación del usuario demandante.

La estructura de la población de Coacalco, es preferentemente joven en su gran mayoría; hecho que ha generado un mayor nivel de escolaridad e instrucción; el nivel promedio de escolaridad rebasa ligeramente el segundo año de instrucción secundaria, también, se ha incrementado la educación media superior y superior. La educación superior se da a través de la Universidad del Valle de México, el Tecnológico de Coacalco, La Universidad Lucerna y el ETAC.

El espacio dedicado a la cultura, es incompleto e insuficiente. Existen diversas instalaciones que hacen la función de una casa de la cultura, que por sus condiciones resulta negativa para el desarrollo cultural del municipio, ya que no cuentan con la capacidad de servicio, no existe difusión ni promoción, las instalaciones con las que cuentan son insuficientes para atender la demanda de su radio de cobertura sin mencionar al resto de la población. Generando de esta manera la falta de interés y la apreciación de eventos culturales (cine, teatro, exposiciones, etc.), en el municipio de Coacalco. La población que demanda un Centro Cultural es gente de 3 a 60 años que representa el 88% de la población del municipio de Coacalco, estas personas son las que requieren de equipamiento para el desarrollo y el fomento de la cultura así como un lugar de esparcimiento y recreación.



## Determinación de objeto de estudio

Genero de edificio: Educación, recreación y cultura.

Un centro cultural es un elemento indispensable, con un radio de servicio de 60 Km. (1hr), de uno a dos módulos tipo recomendables, dan servicio a 250 000 habitantes y en el caso de Coacalco que su población total es de 252 555 habitantes y los usuarios demandantes del centro cultural son 224 188 usuarios considerando un rango de edad de 10 a 65 años, si es factible la realización de un Centro Cultural, cumpliendo con los requerimientos que demanda el uso de suelo para estos casos, así como las normas urbanas, además conforme al PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE COACALCO ESTADO DE MEXICO.

## Factibilidad económica.

El Centro Cultural en Coacalco es factible dado que la población usuaria actual de este centro son 224 188 habitantes, que por normatividad (SEDESOL), equivale a un módulo tipo de servicios culturales (UES), y basándonos en una tasa de crecimiento del 3.41% a un largo plazo (2012), la población sería de 285 321 habitantes, por lo que para satisfacer la demanda a un mediano o largo plazo lo recomendable sería la realización de una casa de cultura de 2 UES, además de tomar en cuenta su radio de servicio recomendable que es de 60km.

El financiamiento económico, habla de la lectura de, que cualquier acción que se emprenda y redunde en un beneficio colectivo, es viable y factible, es decir que, para la obtención y captación de recursos económicos, serán necesarias que existan líderes, instituciones u organismos visionarios, eficaces y eficientes.

En este genero de edificios, en los cuales se llevan a cabo eventos diversos así como actividades de educación, impartición de talleres escuelas de artes música, danza, pintura, etc. instrucción, cultura y recreación se hace viable la participación de la iniciativa privada ya que se convierten en espacios rentables capaces de producir fuentes de empleo así como también la recuperación a largo plazo de la inversión realizada.

## Fuentes de financiamiento.

El financiamiento para proyectos de esta género por parte del gobierno del Estado se lleva a cabo por medio del FORTAMUN, en este caso se promoverá la participación de la iniciativa privada así como también al INEA y a organizaciones regionales. El gobierno municipal por medio del FORTAMUN, aportaría el 60% del costo total de la obra el sector privado el 40% restante.

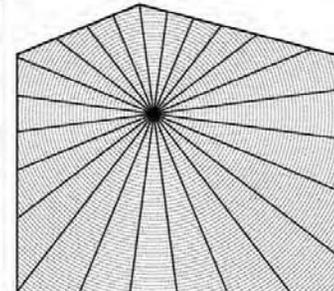
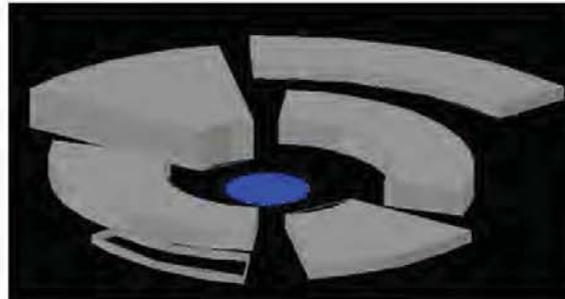
## Concepto

El Centro Cultural se empieza en torno a una generatriz circular, la cual representa una trama concéntrica similar a la de una telaraña.

Esta forma corresponde a dos intenciones formales: una es la de mantener los elementos que forman el conjunto relacionados a partir de un elemento central que distribuya a cada espacio desde diferentes puntos del terreno; y la segunda, que corresponde a la idea de mantener al usuario integrado en un mismo conjunto a partir de espacios atrayentes que lo mantengan en torno a él.

Los espacios comunes se forman a partir de la relación de los diferentes edificios y se concentran en un núcleo que funciona como punto de reunión y que genera la trama de todo el conjunto.

El uso de distintos alturas en los elementos pretende romper la rigidez de la forma concéntrica, dando al espacio un juego de volúmenes van relacionadas con la orientación de cada uno de los elementos edificadas.

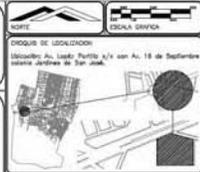
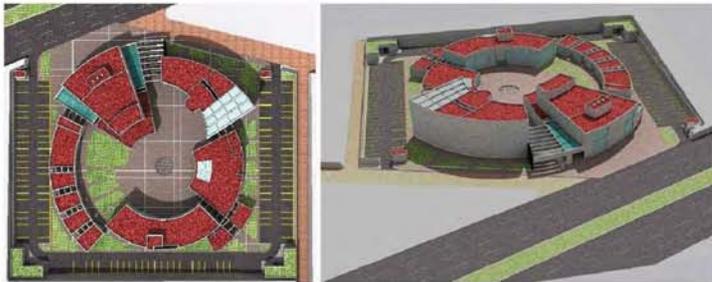


**NOTAS GENERALES**

- 1.- Los planos arquitectónicos deberán tener precedencia sobre cualquier otro contenido por algún otro medio, como lo establece, los planos arquitectónicos, los planos de planos estructurales, los instalaciones, etc.
- 2.- Las dimensiones medidas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o medidas.
- 3.- En caso de algún error en la información, será responsabilidad del autor.
- 4.- Todos los cambios de precio, tiempo y otros que se requieran serán notificados al cliente antes de ser realizados en obra.
- 5.- Todos los datos, dibujos y planos serán propiedad del cliente. Cualquier reproducción o uso no autorizado sin el consentimiento escrito del autor, será considerado delito y se reservan todos los derechos de autor.

**CLIENTE:** COACALCO DE ZARAGOZA, MEXICO  
**PROYECTO:** CENTRO CULTURAL COACALCO  
**PLANO:** PORTADA  
**ESCALA:** 1:500  
**CLAVE:** PO-02  
**FECHA:** 12/02/2011 12:15  
**PROYECTISTA:**

# CENTRO CULTURAL COACALCO



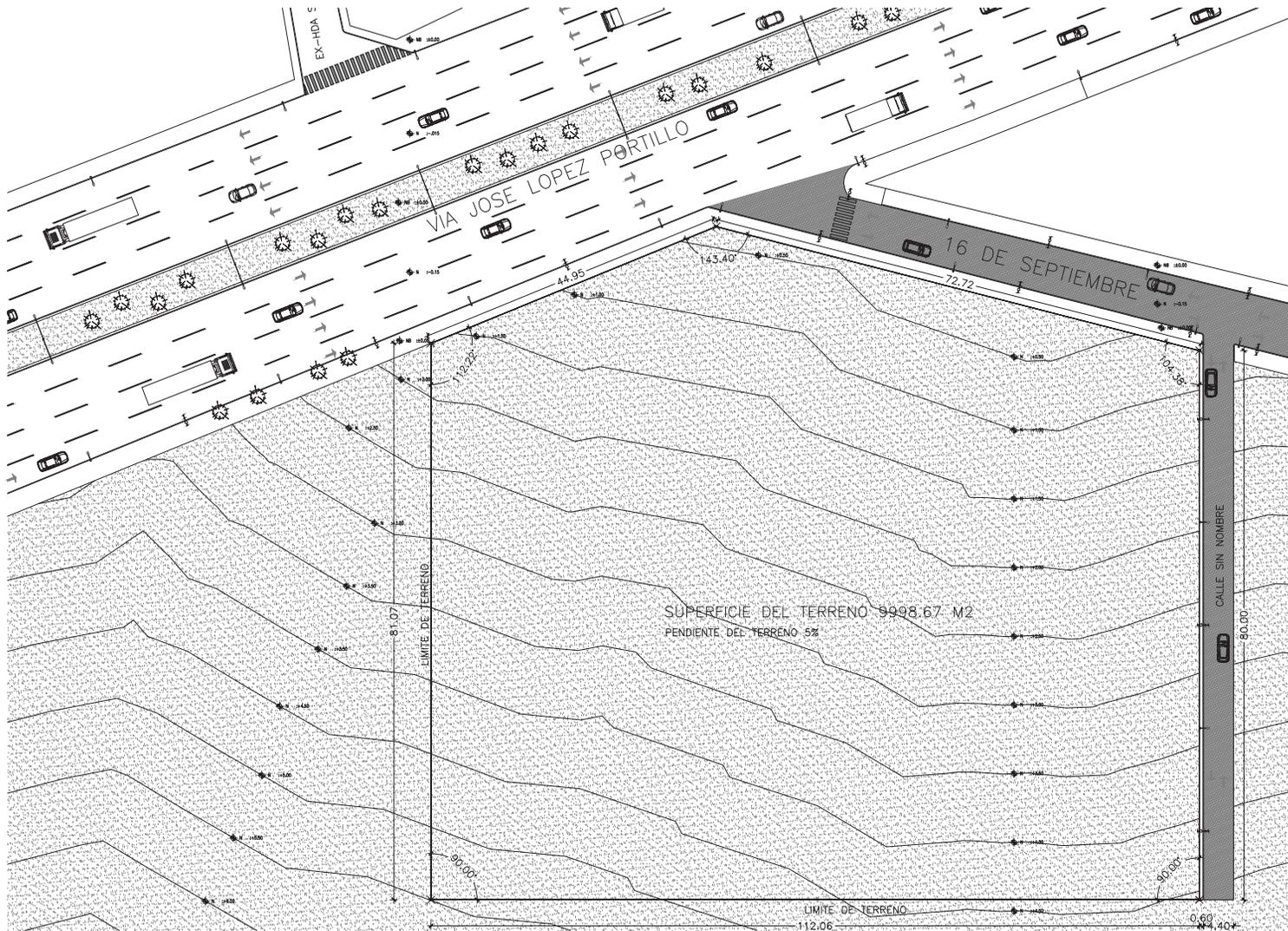
NOTAS GENERALES

- 1.- Los puntos arquitectónicos de esta obra se basan en el estudio de los materiales, de los colores y de los acabados. Los puntos arquitectónicos de esta obra se basan en el estudio de los materiales, de los colores y de los acabados. Los puntos arquitectónicos de esta obra se basan en el estudio de los materiales, de los colores y de los acabados.
- 2.- Los materiales de esta obra se basan en el estudio de los materiales, de los colores y de los acabados. Los puntos arquitectónicos de esta obra se basan en el estudio de los materiales, de los colores y de los acabados.
- 3.- En caso de ser necesario, se deberá consultar con el arquitecto responsable del proyecto.
- 4.- Todos los planos de esta obra se basan en el estudio de los materiales, de los colores y de los acabados. Los puntos arquitectónicos de esta obra se basan en el estudio de los materiales, de los colores y de los acabados.
- 5.- Todos los planos de esta obra se basan en el estudio de los materiales, de los colores y de los acabados. Los puntos arquitectónicos de esta obra se basan en el estudio de los materiales, de los colores y de los acabados.



PROYECTO: CENTRO CULTURAL COACALCO  
 PLANO: PORTADA  
 RENDERS DE PROYECTO

ESCALA: SIN ESCALA  
 FECHA: DICIEMBRE 2009  
 CLAVE: PO-03  
 ACC: --



**ORIENTACION**  
NORTE

**ESCALA GRAFICA**

**CIRCULO DE LOCALIZACION**  
Ubicación: Av. Lopez Portillo s/n con Av. 16 de Septiembre colonia Jardines de San José.

**SIMBOLOGIA**

- POSTE DE LUZ
- POSTE PARA ALUMBRADO
- NIVEL BANQUETA
- NIVEL
- SENTIDO VIAL
- POLIGONAL ENVOLVENTE
- LIMITE DE TERRENO
- CURVA DE NIVEL MAESTRA
- PUNTO LEV. TOPOGRAFICO

**NOTAS GENERALES:**

1. BANCO DE NIVEL DE COTA ARBITRARIA O LOO LOCALIZADO EN EL PUNTO 5 DEL LEV. TOPOGRAFICO SOBRE BANQUETA
2. COORDENADAS MAGNETICAS
3. RUMBO MAGNETICO

**NOTAS GENERALES**

- 1.- Los planos Arquitectonicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o arquitecto. Los planos Arquitectonicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc.
- 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas.
- 3.- En caso de existir discrepancias en la información, estas serán resueltas en la información.
- 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
- 5.- Todos los planos, croquis y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURAL DESIGN CREACION Y DESARROLLO para uso de ARQUITECTURAL DESIGN y en relación con el proyecto especificado.



**RESPONSABLES**  
 ARQ. JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ  
 ARQ. JOSE ALBERTO DIAZ RAMIREZ  
 ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

**PROYECTO:**  
CENTRO CULTURAL COACALCO

**PLANO:**  
TOPOGRAFICO

**ELABORADO:** [Logo]

**CLAVE:**  
T-01

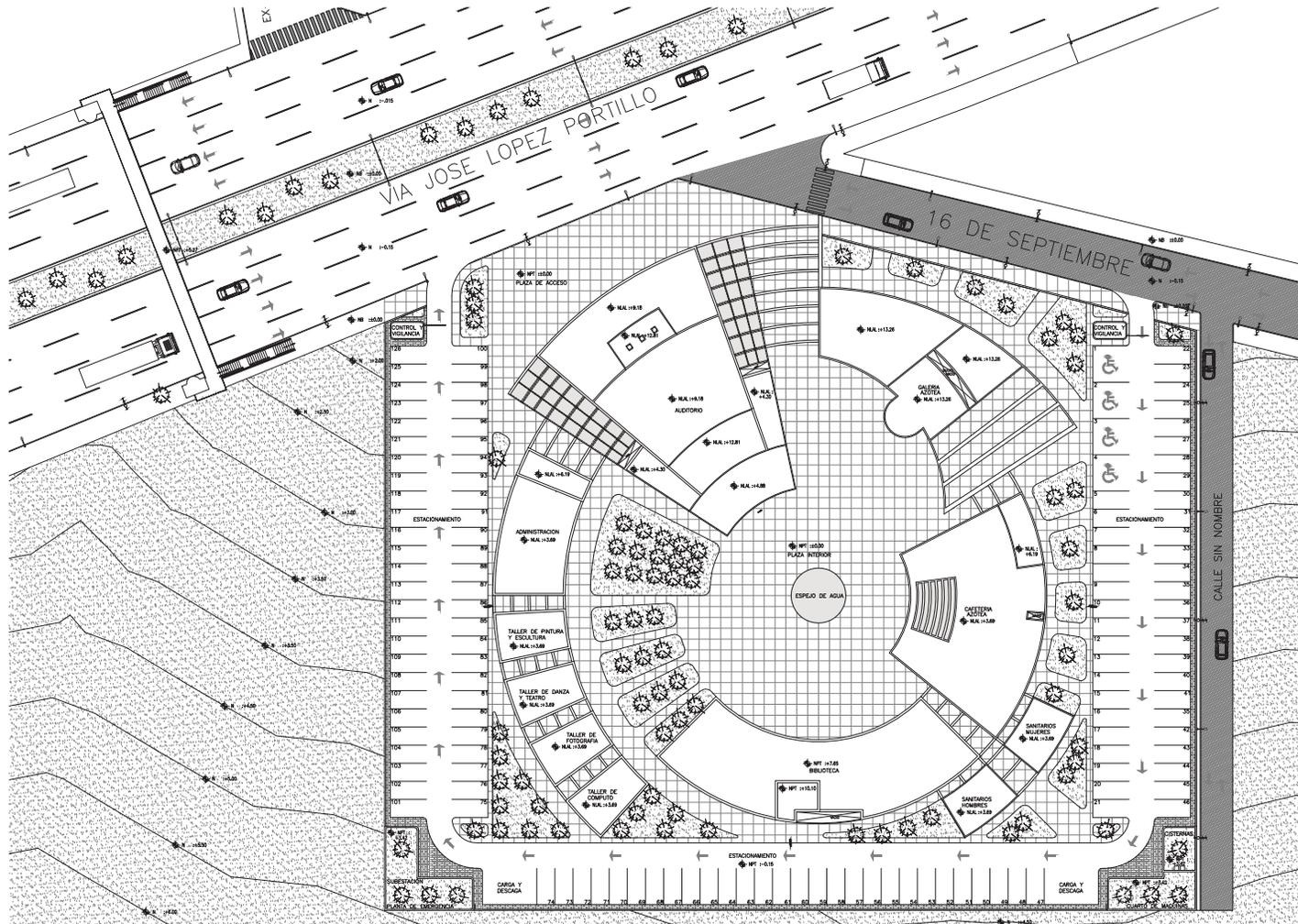
**ESCALA INDICADA:** [Logo]

**ACOT: METROS**

**FECHA:** DICIEMBRE 2009

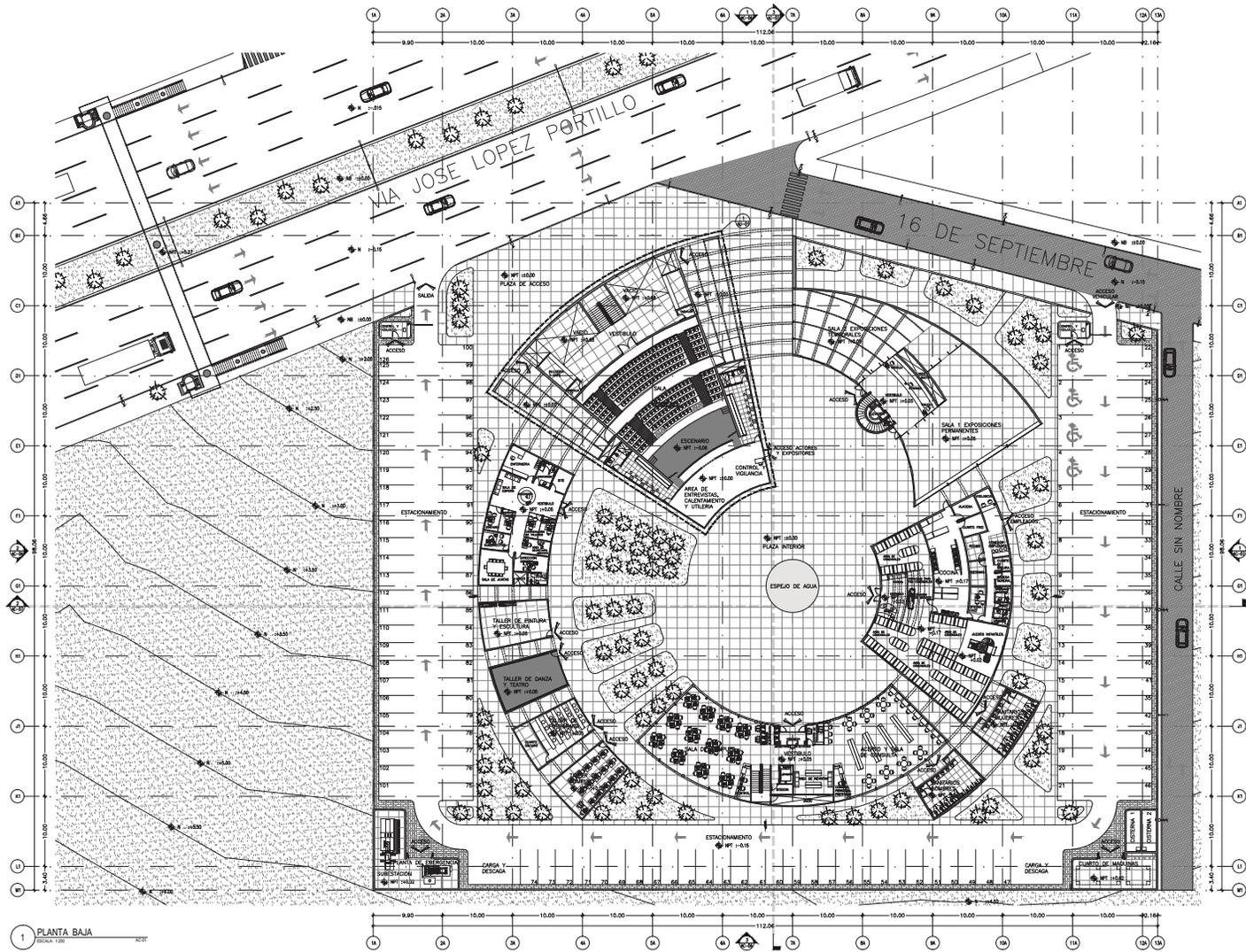
**PROYECTO:** 27272011 1216 B11 80x300 S.M.

1 PLANTA BAJA  
ESCALA 1:200



1 PLANTA DE CONJUNTO  
Escala 1:500

<b>CROQUIS DE LOCALIZACION</b> Ubicación: Av. López Portillo s/n con Av. 16 de Septiembre colonia Jardines de San José.	
SIMBOLOGIA	
<b>NOTAS GENERALES</b> 1.- Los planos Arquitectónicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o dibujante. Los planos Arquitectónicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc. 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas. 3.- En caso de existir discrepancias en la información, establecerán connotaciones. 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra. 5.- Todos los ideas, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO, CREACIÓN Y DESARROLLO para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO Y EN RELACION con el proyecto especificado.	
<b>RESPONSABLES</b> ARQ. JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ ARQ. JOSÉ ALBERTO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ	
<b>PROYECTO:</b> CENTRO CULTURAL COACALCO	
<b>PLANO:</b> ARQUITECTONICO PLANTA DE CONJUNTO	
<b>ELABORADO:</b> 	<b>CLAVE:</b> AC-01
<b>ESCALA INDICADA:</b> ACOTI: METROS	<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2009 PORTILLO 27/27/2011 12:31 B11 60x45 s.m.



1 PLANTA BAJA

**NOITE**

**ESCALA GRAFICA**

**CIRCULO DE LOCALIZACION**

Ubicación: Av. Lopez Portillo s/n con Av. 16 de Septiembre colonia Jardines de San José.

**NOTAS GENERALES**

- 1.- Los planos Arquitectónicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o constructor. Los planos Arquitectónicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc.
- 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas.
- 3.- En caso de estar divergentes en la información, establecerá correcciones.
- 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
- 5.- Todos los ideas, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO creativo y desarrollado para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO y en relación con el proyecto especificado.

**RESPONSABLES**

ARQ. JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ  
 ARQ. JOSE ALBERTO DIAZ RAMIREZ  
 ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

**PROYECTO:** CENTRO CULTURAL COACALCO

**PLANO:** ARQUITECTONICO PLANTA DE CONJUNTO

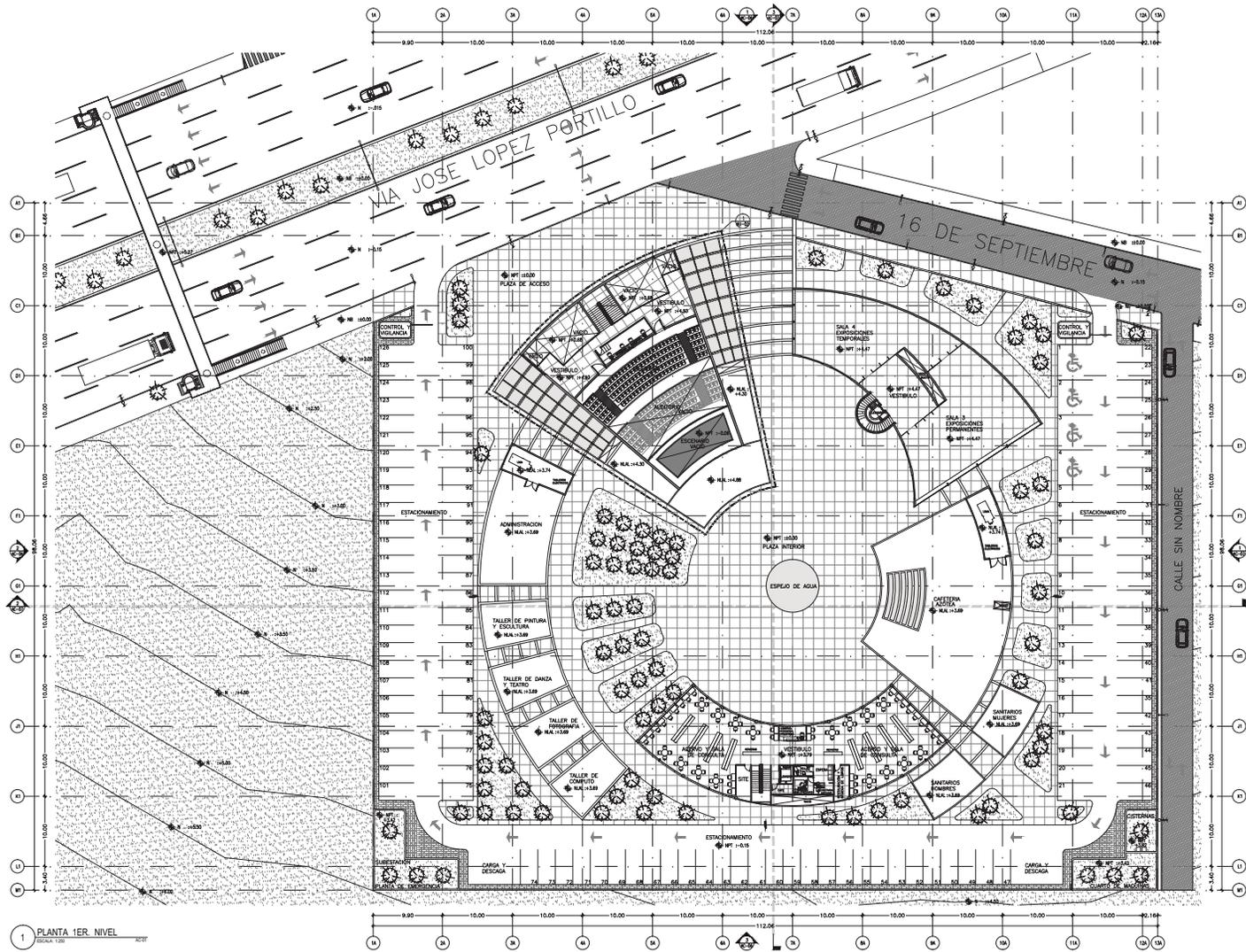
**ELABORO:** [Logo]

**CLAVE:** AC-02

**ESCALA INDICADA:** ACOT: METROS

**FECHA:** DICIEMBRE 2009

**PROYECTO:** 27272011 1230 B11 80x450 s.m.



1 PLANTA 1ER. NIVEL

**NOITE**

**ESCALA GRAFICA**

**CRUCES DE LOCALIZACION**

Ubicación: Av. Lopez Portillo s/n con Av. 16 de Septiembre colonia Jardines de San José.

**NOTAS GENERALES**

- 1.- Los planos Arquitectónicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o constructor. Los planos Arquitectónicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc.
- 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas.
- 3.- En caso de existir divergencias en la información, establecerán correcciones.
- 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
- 5.- Todos los ideas, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO creativo y desarrollado para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO y en relación con el proyecto especificado.

**RESPONSABLES**

ARQ. JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ  
 ARQ. JOSÉ ALBERTO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ  
 ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ

**PROYECTO:**  
 CENTRO CULTURAL COACALCO

**PLANO:**  
 ARQUITECTONICO  
 PLANTA DE CONJUNTO  
 PLANTA 1er. NIVEL

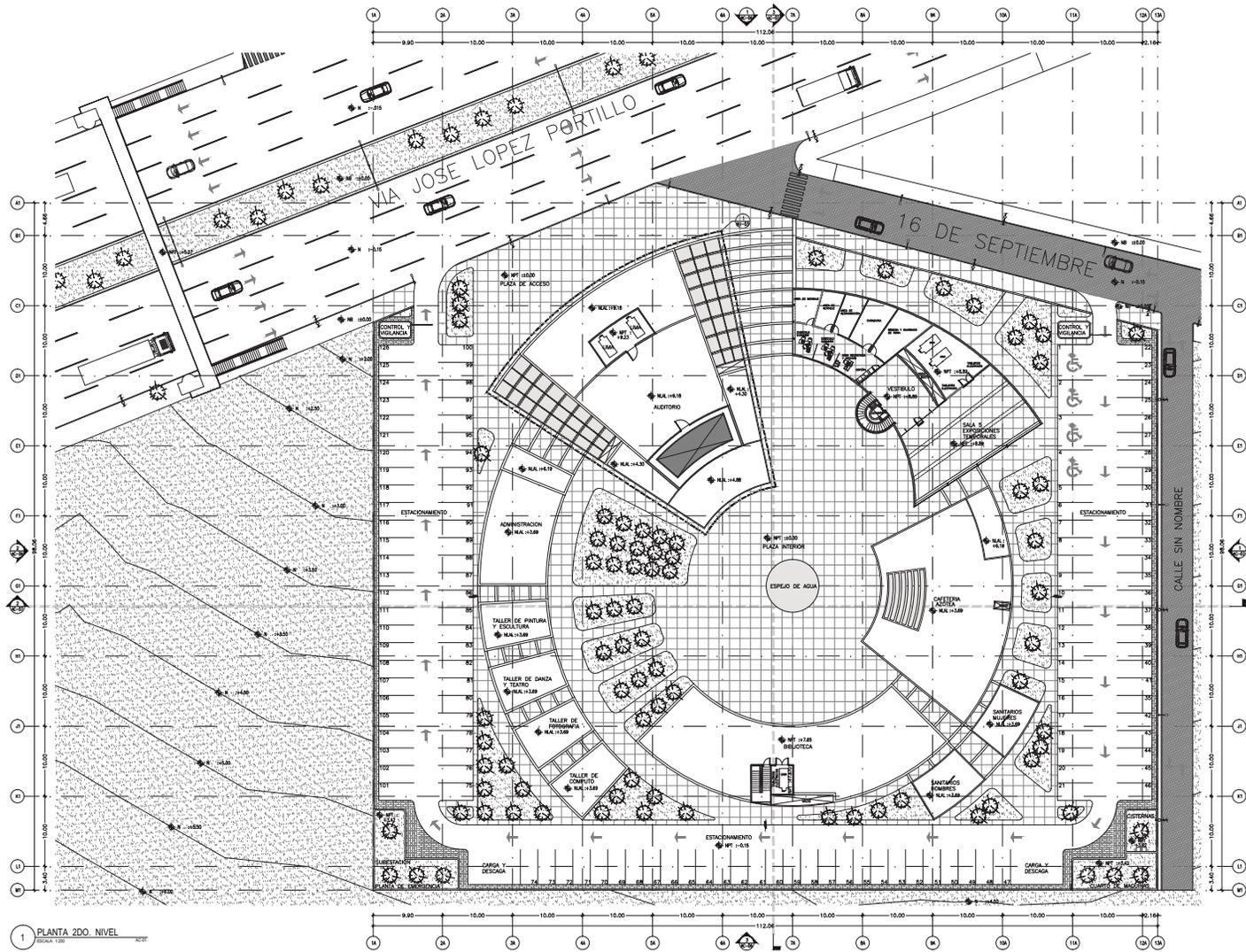
**ELABORADO:**

**CLAVE:**  
 AC-03

**ESCALA INDICADA:**  
 ACOT: METROS

**FECHA:** DICIEMBRE 2009

**PROYECTO:** 27272011 1200 Bm 60x40  
 s.m.



1 PLANTA 2DO. NIVEL

**ORIENTACION**  
NORTE

**LEGENDA**  
CALLE CARRETERA

**CRUCES DE LOCALIZACION**  
Ubicación: Av. Lopez Portillo s/n con Av. 16 de Septiembre colonia Jardines de San José.

**SYMBOLS**

**NOTAS GENERALES**

- 1.- Los planos Arquitectónicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o constructor. Los planos Arquitectónicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc.
- 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas.
- 3.- En caso de estar divergentes en la información, establecerán correcciones.
- 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
- 5.- Todos los ideas, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO creativo y desarrollado para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO y en relación con el proyecto especificado.

RECORDERIA  
RECORDERIA

**RESPONSABLES**  
 ARQ. JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ  
 ARQ. JOSÉ ALBERTO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ  
 ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ

**PROYECTO:**  
CENTRO CULTURAL COACALCO

**PLANO:**  
ARQUITECTONICO  
PLANTA DE CONJUNTO  
PLANTA 2do. NIVEL

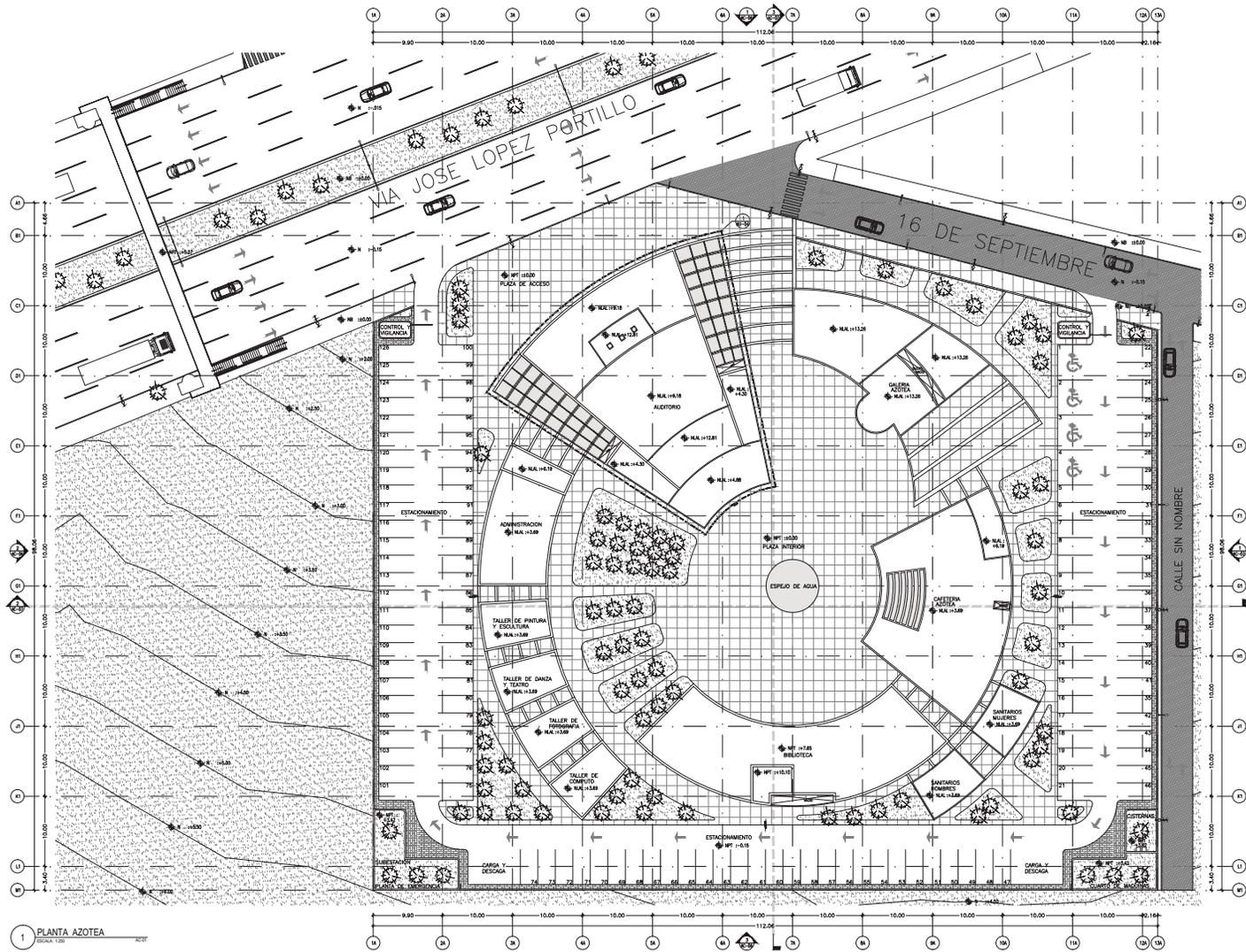
**ELABORADO:**

**CLAVE:** AC-04

**ESCALA INDICADA:** ACOT. METROS

**FECHA:** DICIEMBRE 2009

**PROYECTO:** 27272011 1218 B16 SOLERA s/n.



1 PLANTA AZOTEA

**ORIENTACION**  
NORTE

**LEGENDA**  
CALLE CARRETERA

**CRUCIOS DE LOCALIZACION**  
Ubicación: Av. Lopez Portillo s/n con Av. 16 de Septiembre colonia Jardines de San José.

**NOTAS GENERALES**

- 1.- Los planos Arquitectónicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o constructor. Los planos Arquitectónicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc.
- 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas.
- 3.- En caso de existir divergencias en la información, establecerán correcciones.
- 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
- 5.- Todos los ideas, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO creativo y desarrollado para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO y en relación con el proyecto especificado.

**REGISTRO**  
Instituto Registral y Catastral

**PROYECTO**  
CENTRO CULTURAL COACALCO

**PLANO**  
ARQUITECTONICO  
PLANTA DE CONJUNTO  
PLANTA DE AZOTEA

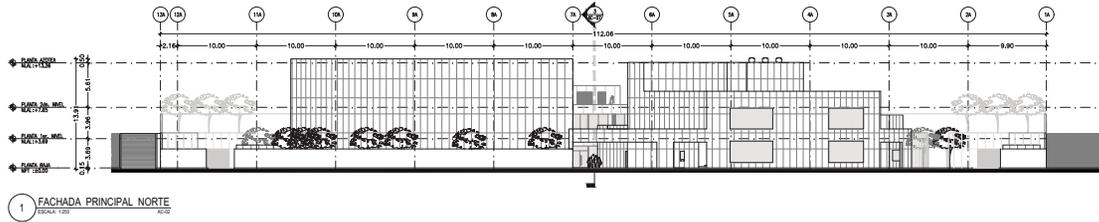
**ELABORADO**  
ARQ. JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ  
ARQ. JOSÉ ALBERTO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ  
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ

**CLAVE**  
AC-05

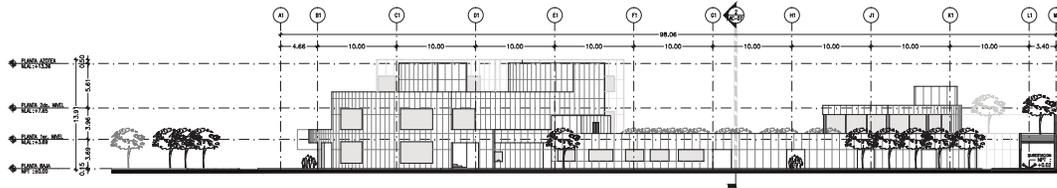
**ESCALA INDICADA**  
ACOT: METROS

**FECHA**  
DICIEMBRE 2009

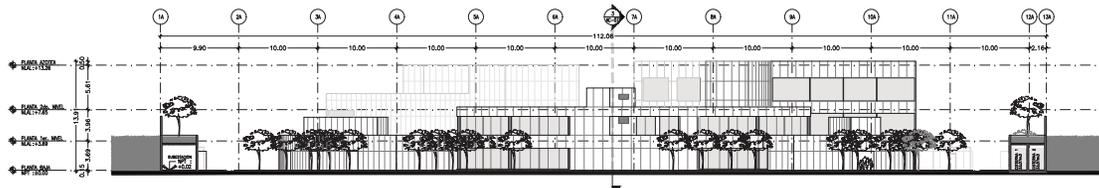
**PROYECTO**  
27/27/2011 12:18 B11 60x60  
s.m.



1 FACHADA PRINCIPAL NORTE  
ESCALA 1:200

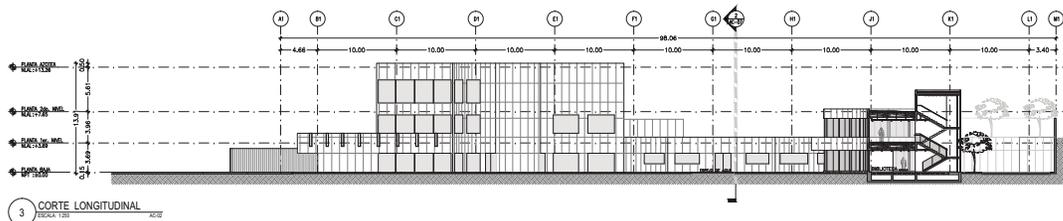
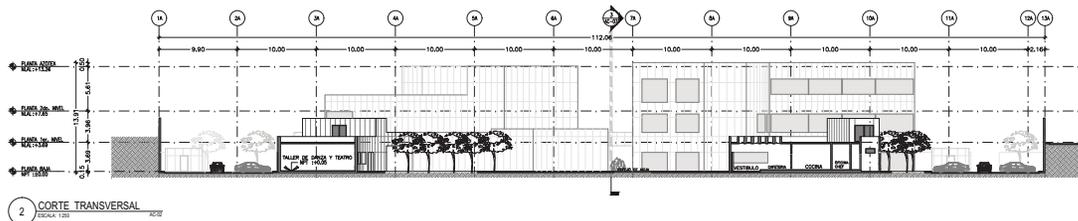
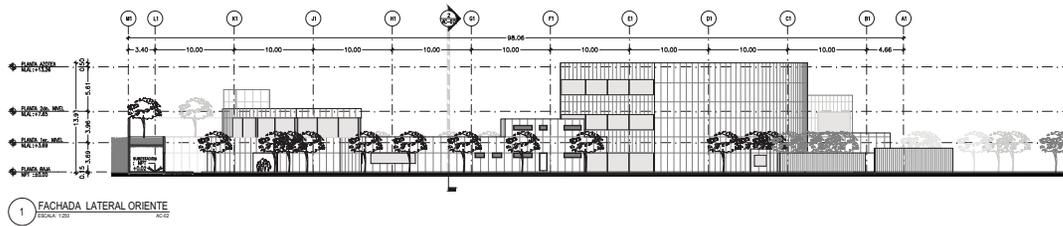


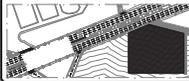
2 FACHADA LATERAL PONIENTE  
ESCALA 1:200



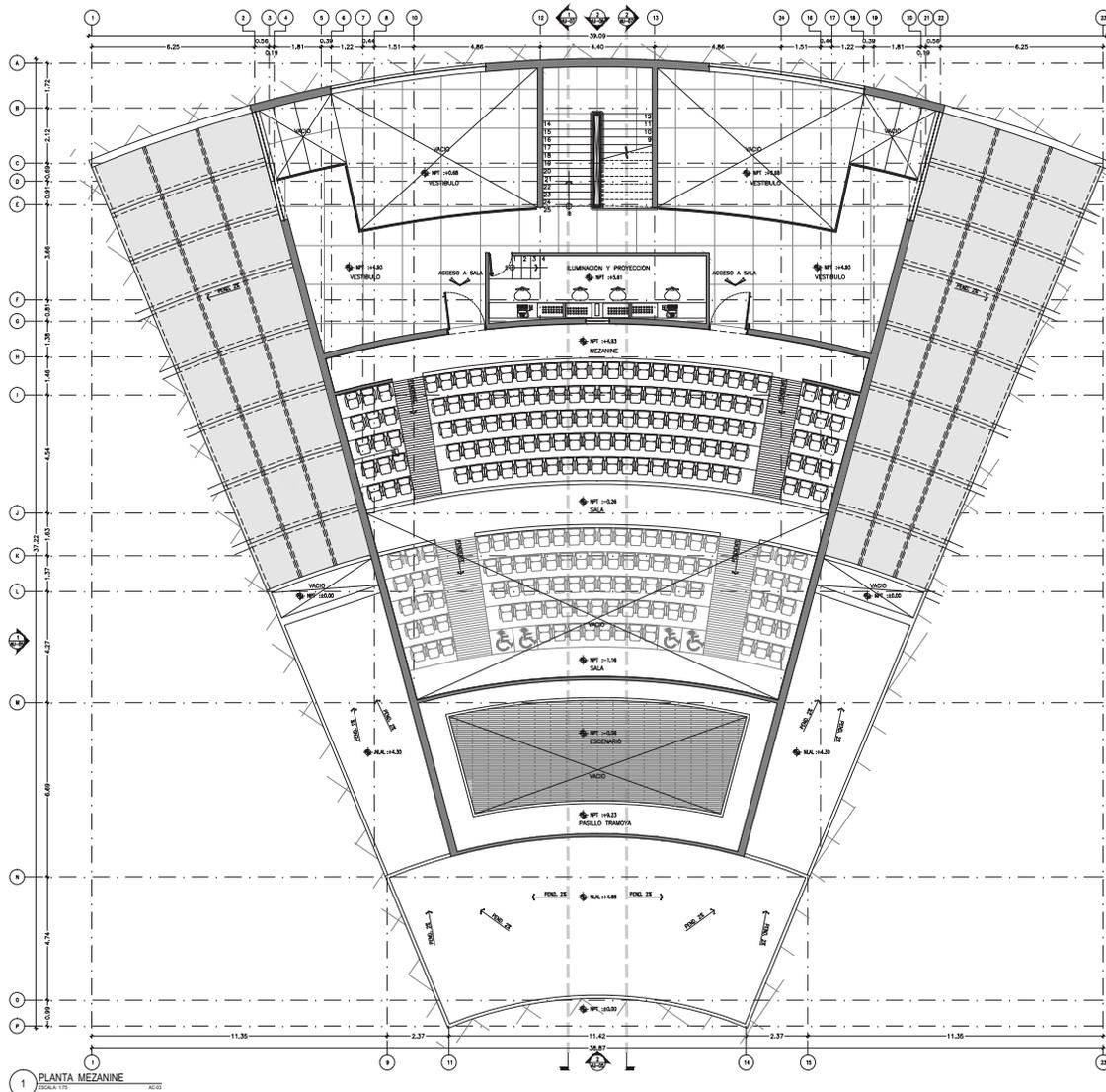
3 FACHADA POSTERIOR SUR  
ESCALA 1:200

<p>NORTE</p> <p>ESCALA GRÁFICA</p>	
<p>CIRCUITO DE LOCALIZACIÓN</p> <p>Ubicación: Av. López Portillo s/n con Av. 16 de Septiembre colonia Jardines de San José.</p>	
<p>SHAWLO.COCA</p>	
<p><b>NOTAS GENERALES</b></p> <p>1.- Los planos Arquitectónicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o dibujante. Los planos Arquitectónicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc.</p> <p>2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas.</p> <p>3.- En caso de existir discrepancias en la información, estas serán resueltas.</p> <p>4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.</p> <p>5.- Todos los planos, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTONICO DISEÑO CREACIÓN Y DESARROLLO para uso de ARQUITECTONICO DISEÑO y en relación con el proyecto especificado.</p>	
<p>RESPONSABLES:</p> <p>ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ</p> <p>ARQ. JOSÉ ALBERTO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ</p> <p>ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ</p>	
<p>PROYECTO:</p> <p><b>CENTRO CULTURAL COACALCO</b></p>	
<p>PLANO:</p> <p><b>ARQUITECTONICO</b></p> <p>FACHADA PRINCIPAL</p> <p>FACHADA LATERAL</p> <p>FACHADA POSTERIOR</p>	
<p>ELABORADO:</p>	<p>CLAVE:</p> <p><b>AC-06</b></p>
<p>ESCALA INDICADA</p>	<p>ACOT: METROS</p>
<p>FECHA: DICIEMBRE 2009</p> <p>PROYECTO: 27/27/2011 12:47 B11 80x50x5</p> <p>S.M.</p>	



	
NORTE ESCALA GRAFICA	
CIRCUITO DE LOCALIZACION Ubicación: Av. López Portillo s/n con Av. 14 de Septiembre colonia Jardines de San José.	
	
DWG/01.CGA	
NOTAS GENERALES 1.- Los planos Arquitectónicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o dibujante. Los planos Arquitectónicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc. 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas. 3.- En caso de existir discrepancias en la información, establecerá prevalecerá. 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra. 5.- Todos los ideas, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO, CREACIÓN Y DESARROLLO para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO y en relación con el proyecto especificado.	
	
RESOURCES: ABOG. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ ABOG. JOSÉ ALBERTO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ ABOG. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ	
PROYECTO: CENTRO CULTURAL COACALCO	
PLANO: <b>ARQUITECTONICO</b> FACHADA LATERAL CORTE TRANSVERSAL CORTE LONGITUDINAL	
ELABORADO: 	CLAVE: <b>AC-07</b>
ESCALA INDICADA	ACOT: METROS
FECHA: DICIEMBRE 2009	
PUNTO: 27.272011 12.02 B11 80x40x5 s.m.	





1 PLANTA MEZANINE  
BOCALA 115 ACQ

**ORIGEN DE LOCALIZACION**  
 Ubicación: Av. López Portillo s/n con Av. 14 de Septiembre  
 colonia Jardines de San José

**SYMBOLO.COA**

- NOTAS GENERALES**
- 1.- Los planos Arquitectónicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o constructor. Los planos Arquitectónicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc.
  - 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas.
  - 3.- En caso de existir discrepancias en la información, estas serán consultadas.
  - 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
  - 5.- Todos los ideas, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO, CREACIÓN Y DESARROLLO para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO Y EN RELACION con el proyecto especificado.

**REGISTRO**  
 ARQUITECTURA, DISEÑO, CREACIÓN Y DESARROLLO

**RESPONSABLES:**  
 ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ  
 ARQ. JOSÉ ALBERTO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ  
 ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ

**PROYECTO:**  
 CENTRO CULTURAL COACALCO

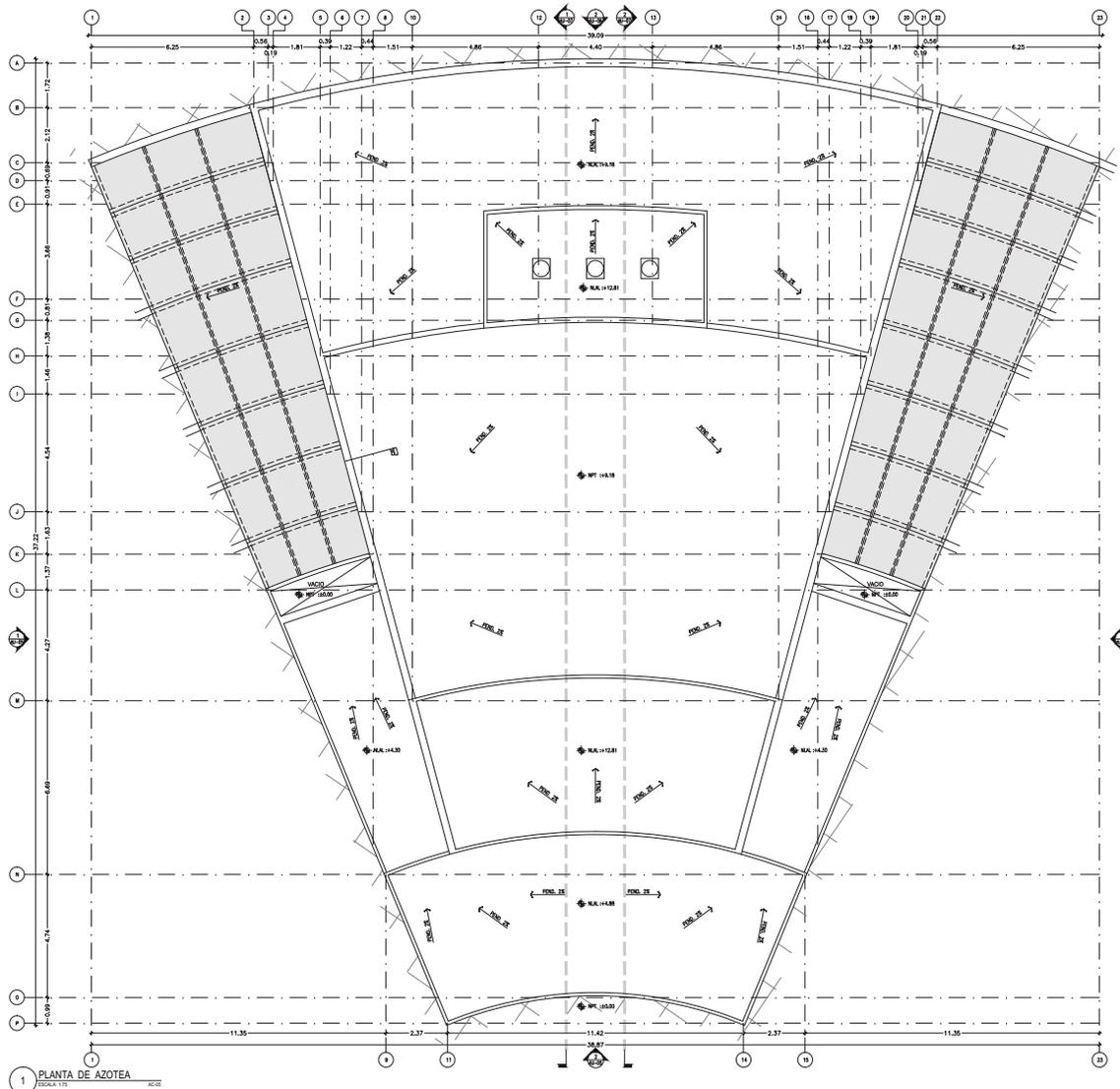
**PLANO:**  
**ARQUITECTONICO**  
 AUDITORIO  
 PLANTA MEZANINE  
 NIVEL +4.93

**ELABORADO:**  
 BOCALA 115

**CLAVE:**  
**AU-02**

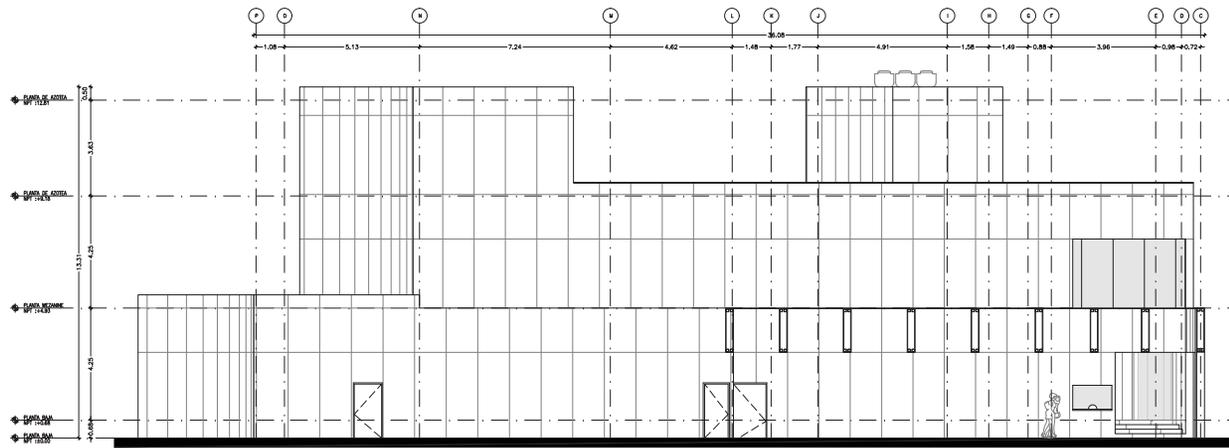
**ESCALA INDICADA:** ACOT: METROS  
**FECHA:** DICIEMBRE 2009  
 PÓRTULO: 27/27/2011 12:08 B11 BOCALA 115



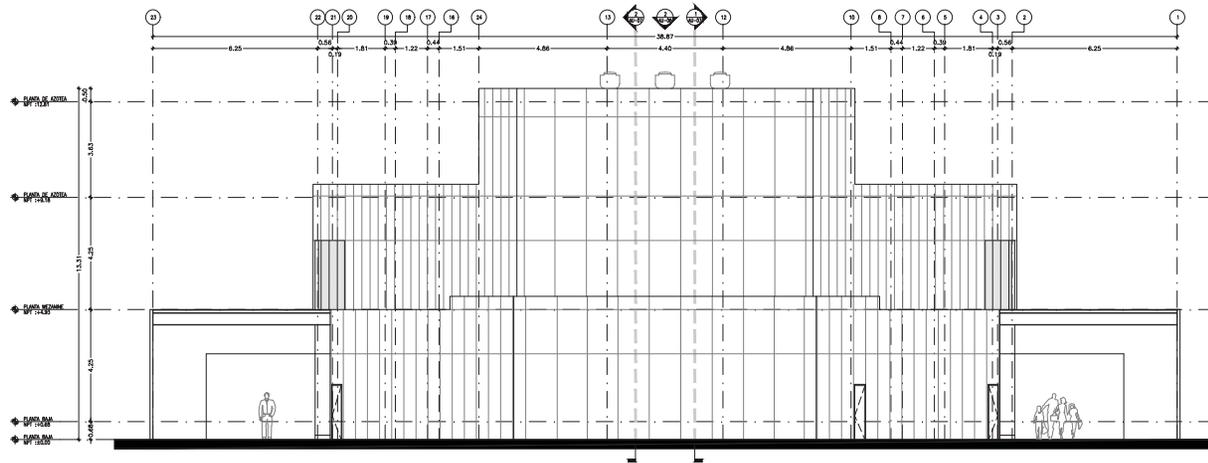


1 PLANTA DE AZOTEA  
Escala 1:100

<b>CRONOS DE LOCALIZACION</b> Ubicación: Av. López Portillo s/n con Av. 14 de Septiembre colonia Jardines de San José	
<b>NOTAS GENERALES</b> 1.- Los planos Arquitectónicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o constructor. Los planos Arquitectónicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc. 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas. 3.- En caso de existir discrepancias en la información, estas serán consultadas. 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra. 5.- Todos los ideas, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO, CREACIÓN Y DESARROLLO para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO Y EN RELACION con el proyecto especificado.	
<b>ASESORES:</b> ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ ARQ. JOSÉ ALBERTO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ	
<b>PROYECTO:</b> CENTRO CULTURAL COACALCO	
<b>PLANO:</b> <b>ARQUITECTONICO</b> AUDITORIO PLANTA AZOTEA NIVEL +9.18	
<b>ELABORADO:</b> 	<b>CLAVE:</b> <b>AU-04</b>
<b>ESCALA INDICADA:</b> ACOT: METROS	<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2009 PÓRTULO: 27/27/2011 12:56 B11 50x35x5 p.m.



1 FACHADA PONIENTE  
ESCALA 1:50



2 FACHADA NORTE  
ESCALA 1:50

NORTE
   
 ESCALA GRAFICA

**CRONOS DE LOCALIZACION**
  
 Liberdade Av. Lopez Portillo s/n con Av. 14 de Septiembre
   
 colonia Jardines de San José

**SIMBOLOGIA**

- NOTAS GENERALES**
- 1.- Los planos Arquitectonicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o constructor. Los planos Arquitectonicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc.
  - 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas.
  - 3.- En caso de existir discrepancias en la información, estas serán resueltas en su beneficio.
  - 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
  - 5.- Todos los ideas, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO, CREACIÓN Y DESARROLLO para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO Y en relación con el proyecto especificado.

**ASESORES:**
  
 ARQ. JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ
   
 ARQ. JOSE ALBERTO DIAZ RAMIREZ
   
 ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

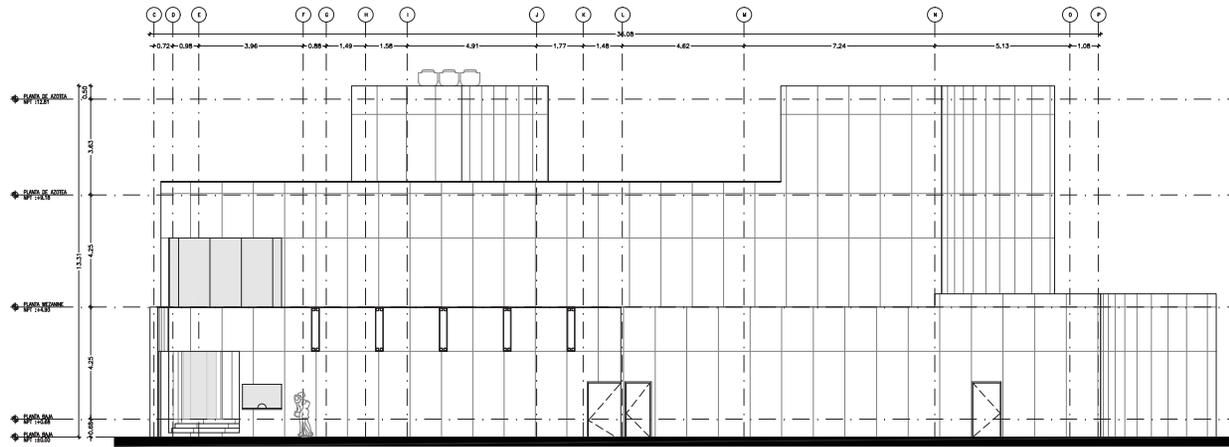
**PROYECTO:**
  
 CENTRO CULTURAL COACALCO

**PLANO:**
  
**ARQUITECTONICO**
  
 AUDITORIO
   
 FACHADA PONIENTE
   
 FACHADA NORTE

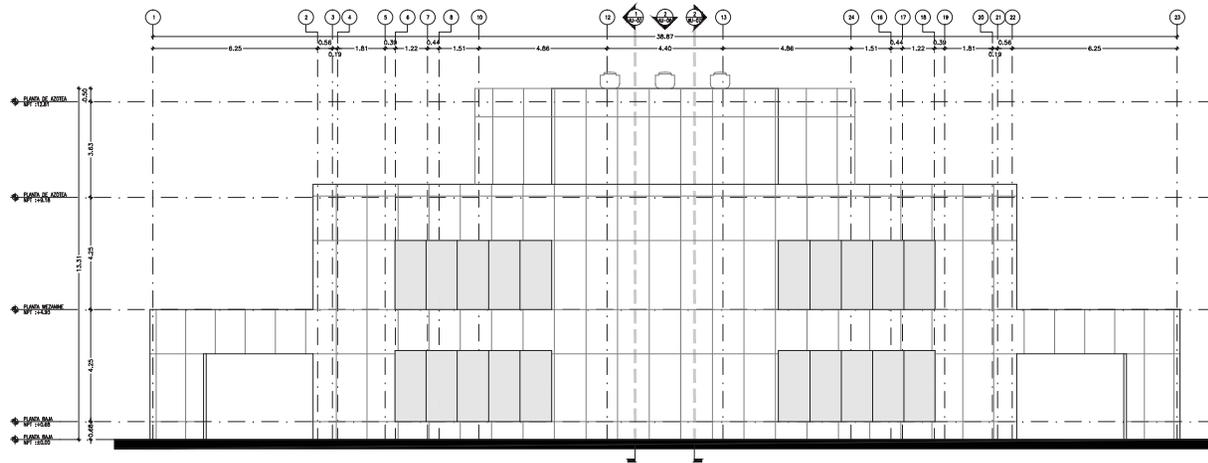
**ELABORO:**
  
  
**CLAVE:**
  
**AU-05**

**ESCALA INDICADA:**
  
**ACOT: METROS**

**FECHA:** DICIEMBRE 2009
   
 PORTAFOLIO 27/28/2011 1238 B11 BOLANOS s/n.



1 FACHADA ORIENTE  
ESCALA: 1/20



2 FACHADA SUR  
ESCALA: 1/20




**CRONOS DE LOCALIZACION**  
 Ubicación: Av. López Portillo s/n con Av. 14 de Septiembre  
 colonia Jardines de San José



**SYMBOLO.COA**  
 (Large empty space for notes or specifications)

- NOTAS GENERALES**
- 1.- Los planos Arquitectónicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o dibujante. Los planos Arquitectónicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc.
  - 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas.
  - 3.- En caso de existir discrepancias en la información, estas serán consultadas.
  - 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
  - 5.- Todos los ideas, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO, CREACIÓN Y DESARROLLO para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO y en relación con el proyecto especificado.



**ASESORES:**  
 ABOG. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ  
 ABOG. JOSÉ ALBERTO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ  
 ABOG. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ

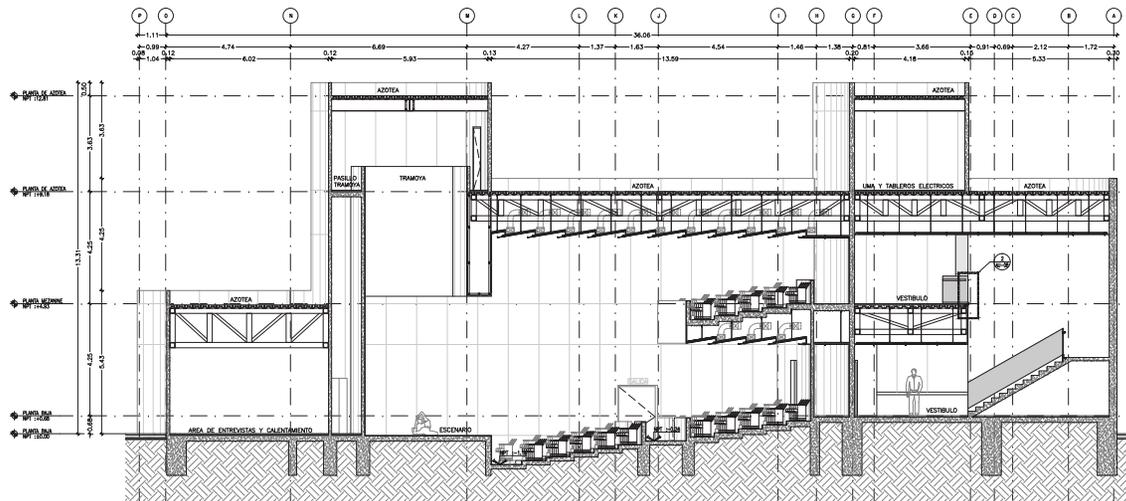
**PROYECTO:**  
 CENTRO CULTURAL COACALCO

**PLANO:**  
**ARQUITECTONICO**  
 AUDITORIO  
 FACHADA ORIENTE  
 FACHADA SUR

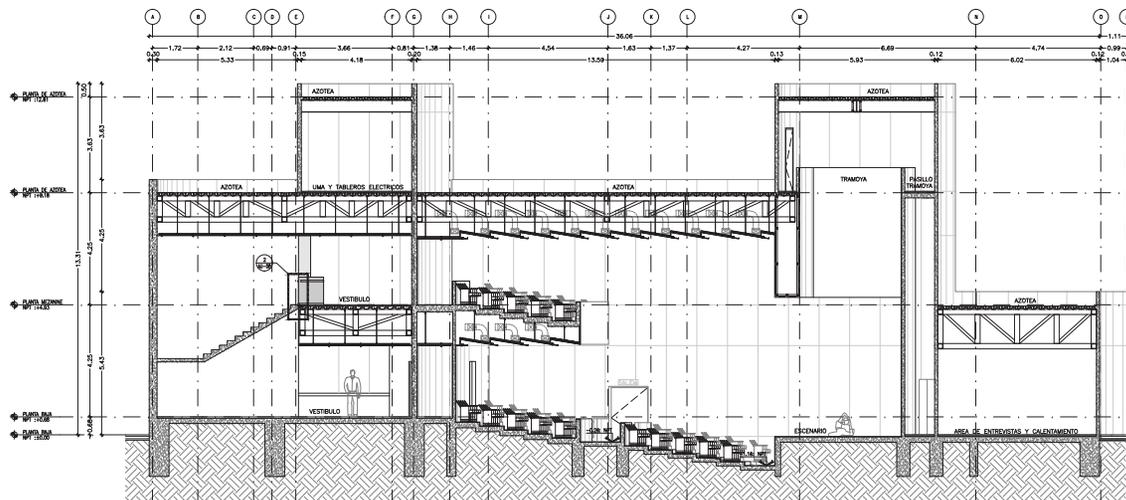
**ELABORADO:**  **CLAVE:** AU-06

**ESCALA INDICADA:** **ACOT:** METROS

**FECHA:** DICIEMBRE 2009 **PROYECTO:** 27/27/2011 12:59 **BIT:** 804245



1 CORTE LONGITUDINAL



2 CORTE LONGITUDINAL

**NOORTE**  
**ESCALA GRAFICA**

**CRUCIOS DE LOCALIZACION**  
 Liberdade Av. Lopez Portillo s/n con Av. 16 de Septiembre  
 colonia Jardines de San José

**SIMBOLOGIA**

- NOTAS GENERALES**
- 1.- Los planos Arquitectonicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o constructor. Los planos Arquitectonicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc.
  - 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas.
  - 3.- En caso de existir discrepancias en la información, establecerán connoturas.
  - 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
  - 5.- Todos los ideas, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURAL DESIGN creados y desarrollados para uso de ARQUITECTURAL DESIGN y en relación con el proyecto especificado.

**ASESORES:**  
 ARQ. JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ  
 ARQ. JOSE ALBERTO DIAZ RAMIREZ  
 ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

**PROYECTO:**  
 CENTRO CULTURAL COACALCO

**PLANO:**  
**ARQUITECTONICO**  
 AUDITORIO  
 CORTE LONGITUDINAL  
 CORTE LONGITUDINAL

**ELABORO:** **CLAVE:**  
**AU-07**

**ESCALA INDICADA:** **ACOTI: METROS**

**FECHA:** DICIEMBRE 2009  
 P010123 27/27/2011 12:54 B11 BOLANOS s/n.







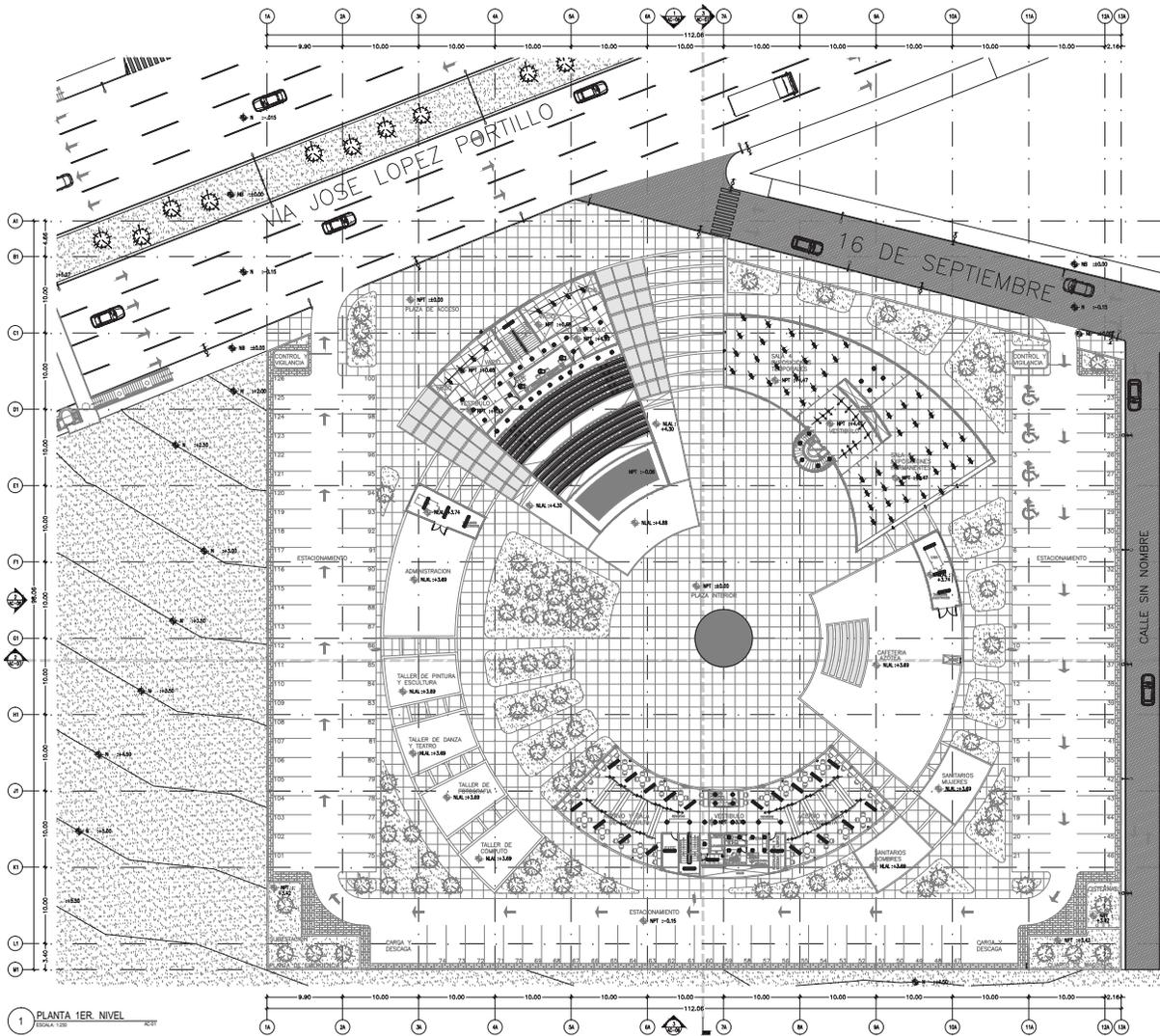












### SIMBOLOGIA

- CABLEADO ELECTRICO EN TUBO
- CABLEADO ELECTRICO EN PISO
- CABLEADO ELECTRICO EN MUR
- LAMPARAS
- LAMPARAS ABASTECIDAS
- ⊗ BOMBILLO DE PISO REGULADO
- ⊗ BOMBILLO REGULADO
- ⊗ BOMBILLO
- ⊗ BOMBILLO CONTROLADO
- ⊗ BOMBILLO PARA A SOMBRA
- ⊗ BOMBILLO AUTOMATICO
- ⊗ BOMBILLO DE PISO
- ⊗ ANILAS
- ⊗ ANILAS DE ESCALERA
- ⊗ TABLERO
- ⊗ LAMPARAS PARA EXTERNO EN PISO CON BOMBILLO REGULADO, REGULADOR DE PUNTO Y CONTROL DE VELOCIDAD
- ⊗ INDICADOR DE SUBE
- ⊗ INDICADOR DE BAJA
- ⊗ LAMPARAS PARA EXTERNO EN PISO PARA LAMPARA ACTIVO METALICO TOR

⊗ RESISTOR DE IMPEDANCIAS HECHO EN OBRA

○ CABLEADO EN PLACAS HECHO EN OBRA DE 100W DE PUNTO PARA UNA PLACA A MAYOR DE 100W CABLEADO ELECTRICIDAD TIPO 10 DE SUBE

○ LAMPARAS PARA EXTERNO EN PLACA BLANCA, 200 WATTES LAMPARA COLOR BLANCO PARA 200 W DE SUBE

○ LAMPARAS PARA PISO PARA LAMPARA PAR DE 30 W DE 120V

○ LAMPARAS PARA PISO PARA LAMPARA PAR DE 30 W DE 220V

○ LAMPARAS DE EXTERNO EN PLACA BLANCA 200 WATTES REGULABLES EN LAMPARA REGULABLES 200 W DE SUBE

○ LAMPARAS BLANCA CONTROLADA, MODO SUBJETIV 100 WATTES

○ LAMPARAS PARA EXTERNO EN PLACA BLANCA 200 WATTES REGULABLES EN LAMPARA REGULABLES 200 W DE SUBE

○ MEJOR PROPORCIONADO POR C.T.

○ ACUMULADOR ELECTRONICO

**NOTAS:**

- 1.- LA INSTALACION ELECTRICA COMO SE GUARDE DE ACUERDO A LO RESERVADO POR LA NOMA 001-2000-2000
- 2.- LA LINEA DE MEDIO CONDUCTOR DE CORRIENTE DE FUERA A TIERRA
- 3.- LA LINEA DE MEDIO CONDUCTOR DE CORRIENTE DE FUERA A TIERRA
- 4.- LA LINEA DE MEDIO CONDUCTOR DE CORRIENTE DE FUERA A TIERRA
- 5.- LA LINEA DE MEDIO CONDUCTOR DE CORRIENTE DE FUERA A TIERRA
- 6.- LA LINEA DE MEDIO CONDUCTOR DE CORRIENTE DE FUERA A TIERRA
- 7.- LA LINEA DE MEDIO CONDUCTOR DE CORRIENTE DE FUERA A TIERRA
- 8.- LA LINEA DE MEDIO CONDUCTOR DE CORRIENTE DE FUERA A TIERRA

**PROYECTO:** CENTRO CULTURAL COACALCO

**PLANO:** ELECTRICO

**INSTALACION ELECTRICA**

**PLANTA DE CONJUNTO**

**PLANTA 1ER. NIVEL**

**ELABORO:** [Logo]

**REVISOR:** [Logo]

**FECHA:** DICIEMBRE 2009

**ESCALA:** INDICADA

**ACOT:** METROS

**NOTAS GENERALES:**

- 1.- Los planos Arquitectonicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o dibujante. Los planos Arquitectonicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc.
- 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones a escala.
- 3.- En caso de haber divergencias en la información, establecerán consultas.
- 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
- 5.- Todos los planos, croquis y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURAL DESIGN CREATION y desarrollados para uso de ARQUITECTURAL DESIGN CREATION y en relación con el proyecto especificado.

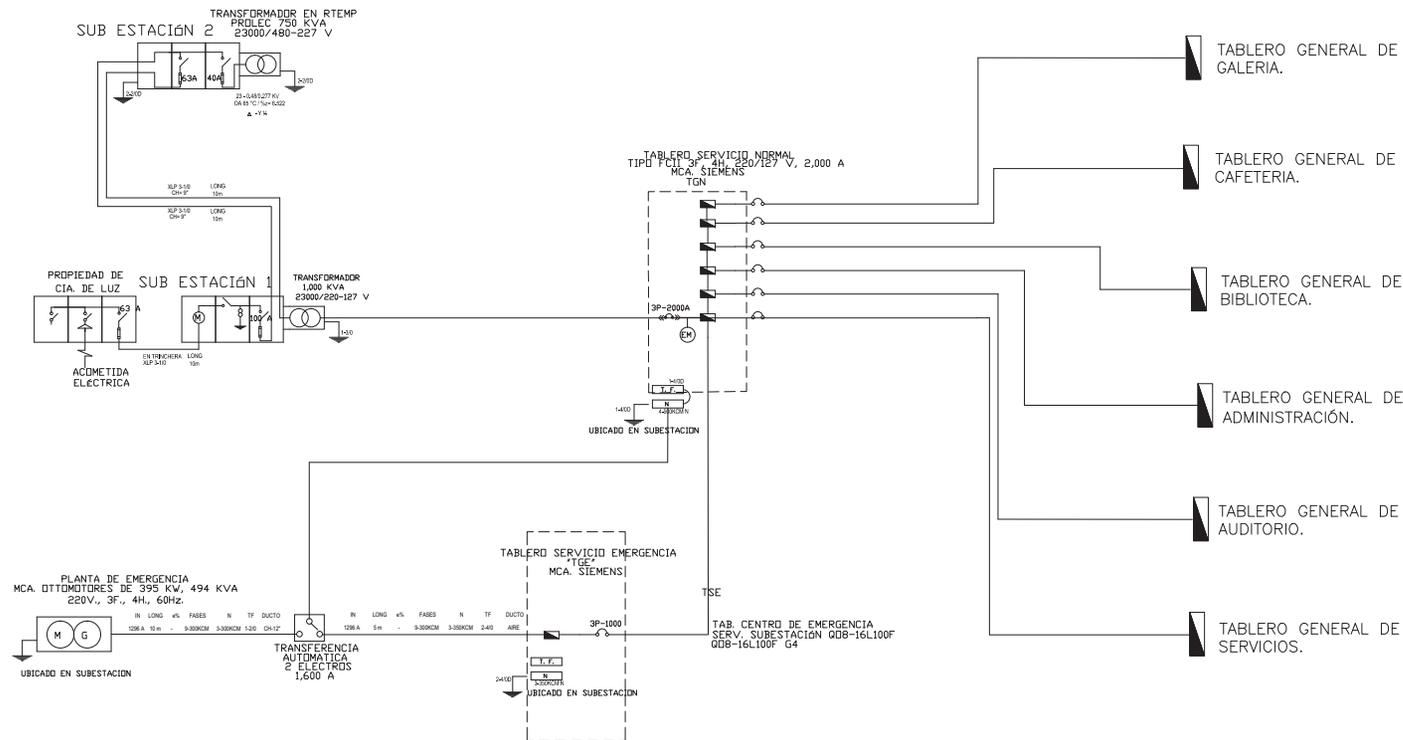
1 PLANTA 1ER. NIVEL

Proyecto: 2727/2011 1122 p.m. en 80x60









<b>CRONOGRAMA DE LOCALIZACION</b> Ubicación: Av. López Portillo s/n con Av. 14 de Septiembre colonia Jardines de San José.	
<b>NOTAS GENERALES</b> 1.- Los planos Arquitectónicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o constructor. Los planos Arquitectónicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc. 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas. 3.- En caso de existir discrepancias en la información, estas serán resueltas en la información. 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra. 5.- Todos los datos, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO Y en relación con el proyecto especificado.	
<b>ASESORES:</b> ING. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ ING. JOSÉ ALBERTO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ ING. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ	
<b>PROYECTO:</b> CENTRO CULTURAL COACALCO	
<b>PLANO:</b> <b>ELECTRICO</b> INSTALACION ELECTRICA DIAGRAMA UNIFILAR	
<b>ELABORADO:</b> 	<b>CLAVE:</b> <b>IE-04</b>
<b>ESCALA:</b> SIN ESCALA	<b>ACOT:</b> METROS
<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2009	

TABLERO 01 AUDITORIO.

MCA. SQUARE'D NQOD124L11S

LOCALIZACION	26VA	70VA	32VA	90VA	120VA	50VA	2x54VA	80VA	50VA	50VA	180VA	COND. AWG	WATTS			AMPS			PROT.		
													A	B	C	A	B	C		PA	
CR.01 ILUMINACIÓN PLANTA BAJA	10		9									10	2,122	707.3	707.3	5,57	5,57	5,57	1	20	
CR.02 ILUMINACIÓN 1 NIVEL			5									12	2,100	700	700	5,51	5,51	5,51	1	20	
CR.03 ILUMINACIÓN AREAS, SUBESTACION Y MAQUINARIA				24								12	2,100	700	700	5,51	5,51	5,51	1	20	
CR.04 INDICATOR PLANTA BAJA												7	2,136	712	712	5,60	5,60	5,60	1	20	
CR.05 INDICATOR 1 NIVEL												7	10	2,134	711.3	711.3	5,59	5,59	5,59	1	20
CR.06 INDICATOR AREAS COMUNES												8	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
CR.07 INDICATOR AREAS COMUNES												8	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
TOTAL	10	0	38	0	11	81	8	40	0	12	30		15,249	5,020.3	5,020.3	5,020.3	36.10	36.10	36.10	7	40

TABLERO 02 CAFETERIA.

MCA. SQUARE'D NQOD124L11S

LOCALIZACION	26VA	70VA	32VA	90VA	120VA	50VA	2x54VA	80VA	50VA	50VA	180VA	COND. AWG	WATTS			AMPS			PROT.		
													A	B	C	A	B	C		PA	
CR.01 ILUMINACIÓN PLANTA BAJA	18		3									12	2,134	711.3	711.3	5,59	5,59	5,59	1	20	
CR.02 INDICATOR PLANTA BAJA												8	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
CR.03 INDICATOR AREAS COMUNES												8	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
TOTAL	18	3	10	0	0	63	0	0	0	0	16		6,430	2,110.8	2,110.8	2,110.8	15.42	15.42	15.42	3	40

TABLERO 03 BIBLIOTECA.

MCA. SQUARE'D NQOD124L11S

LOCALIZACION	26VA	70VA	32VA	90VA	120VA	50VA	2x54VA	80VA	50VA	50VA	180VA	COND. AWG	WATTS			AMPS			PROT.		
													A	B	C	A	B	C		PA	
CR.01 ILUMINACIÓN PLANTA BAJA	1	20	2									10	2,122	725.33	725.33	5,71	5,71	5,71	1	20	
CR.02 ILUMINACIÓN 1 NIVEL	4	20	6	22								10	2,122	707.3	707.3	5,57	5,57	5,57	1	20	
CR.03 INDICATOR PLANTA BAJA												10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20	
CR.04 INDICATOR 1 NIVEL												10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20	
CR.05 INDICATOR AREAS COMUNES												10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20	
CR.06 INDICATOR AREAS COMUNES												10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20	
TOTAL	5	40	8	22	0	33	0	0	0	0	40		12,200	4,050.5	4,050.5	4,050.5	35.50	35.50	35.50	7	40

TABLERO 04 ADMINISTRACIÓN.

MCA. SQUARE'D NQOD124L11S

LOCALIZACION	26VA	70VA	32VA	90VA	120VA	50VA	2x54VA	80VA	50VA	50VA	180VA	COND. AWG	WATTS			AMPS			PROT.		
													A	B	C	A	B	C		PA	
CR.01 ILUMINACIÓN PLANTA BAJA												8	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
CR.02 INDICATOR PLANTA BAJA												8	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
CR.03 INDICATOR ADMINISTRACIÓN												8	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
CR.04 INDICATOR SALIDAS												8	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
CR.05 INDICATOR SALIDAS												8	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
TOTAL	0	66	0	0	0	27	10	0	0	0	32		10,604	3,501.1	3,501.1	3,501.1	25.42	25.42	25.42	5	40

TABLERO 05 GALERIA.

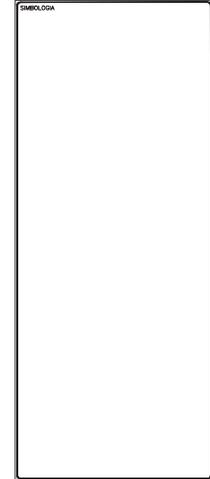
MCA. SQUARE'D NQOD124L11S

LOCALIZACION	26VA	70VA	32VA	90VA	120VA	50VA	2x54VA	80VA	50VA	50VA	180VA	COND. AWG	WATTS			AMPS			PROT.		
													A	B	C	A	B	C		PA	
CR.01 ILUMINACIÓN PLANTA BAJA												12	2,176	725.33	725.33	5,71	5,71	5,71	1	20	
CR.02 ILUMINACIÓN 1 NIVEL												12	2,176	725.33	725.33	5,71	5,71	5,71	1	20	
CR.03 ILUMINACIÓN 2 NIVEL	7	3	3	9								12	2,108	702	702	5,52	5,52	5,52	1	20	
CR.04 INDICATOR PLANTA BAJA												6	10	2,140	713	713	5,61	5,61	5,61	1	20
CR.05 INDICATOR 1 y 2 NIVEL												6	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
CR.06 INDICATOR AREAS COMUNES												6	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
TOTAL	7	3	3	29	164	38	10	0	0	45	24		12,115	4,103	4,103	4,103	31.40	31.40	31.40	6	40

TABLERO 06 SERVICIOS.

MCA. SQUARE'D NQOD124L11S

LOCALIZACION	26VA	70VA	32VA	90VA	120VA	50VA	2x54VA	80VA	50VA	50VA	180VA	COND. AWG	WATTS			AMPS			PROT.		
													A	B	C	A	B	C		PA	
CR.01 ILUMINACIÓN PASILLOS Y EXTERIORES.												10	2,176	725.33	725.33	5,71	5,71	5,71	1	20	
CR.02 INDICATOR EXTERNO												6	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
CR.03 INDICATOR EXTERNO												6	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
CR.04 INDICATOR EXTERNO												6	10	2,160	720	720	5,66	5,66	5,66	1	20
TOTAL	0	65	7	0	0	0	0	85	0	21	18		8,520	2,910	2,910	2,910	20.32	20.32	20.32	4	30



**NOTAS GENERALES**

- 1.- Los planos Arquitectónicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por algún diseñador, ingeniero o dibujante. Los planos Arquitectónicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc.
- 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas.
- 3.- En caso de existir discrepancias en la información, estas serán consultadas.
- 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
- 5.- Todos los ideas, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO, CREACIÓN Y DESARROLLO para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO Y EN RELACION con el proyecto especificado.



**RESPONSABLES:**  
 ING. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ  
 ING. JOSÉ ALBERTO RUIZ RAMÍREZ  
 ING. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ

**PROYECTO:** CENTRO CULTURAL COACALCO

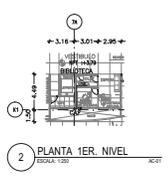
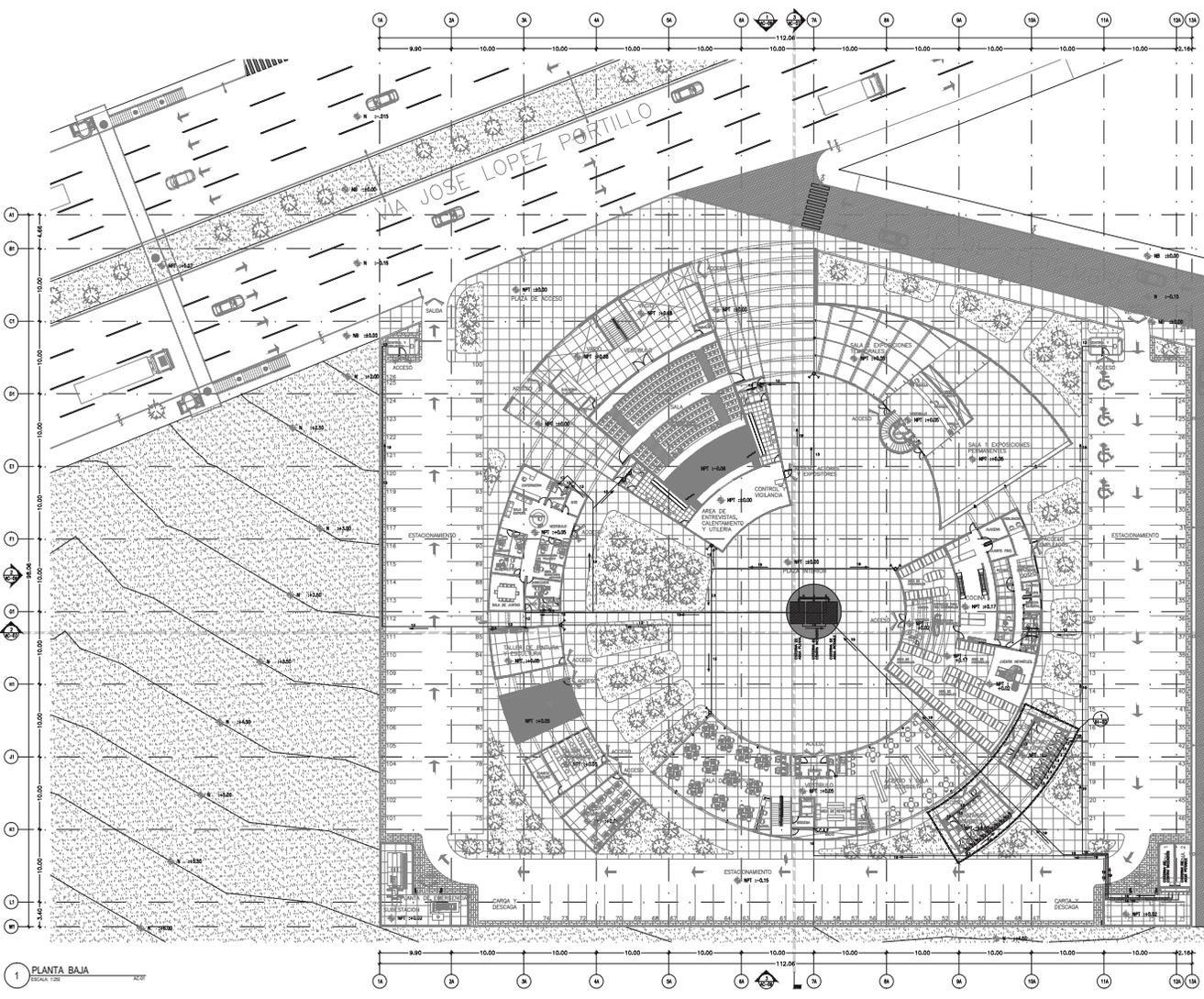
**PLANO:** **ELECTRICO**  
**INSTALACION ELECTRICA**  
**CUADRO DE CARGAS**

**ELABORADO:** [Logo]  
**CLAVE:** **IE-05**

**ESCALA:** SIN ESCALA **ACOT:** METROS

**FECHA:** DICIEMBRE 2009

**PROYECTO:** 27/27/2011 128 p.m.m. 80x60



2 PLANTA 1ER NIVEL

- NOTAS GENERALES**
- 1.- TODOS LOS DIAMETROS ESTAN INDICADOS EN mm Cu COMERCIAL.
  - 2.- LA TUBERIA Y CONEXIONES DE LA INSTALACION HIDRAULICA SERA DE COBRE RIGIDO TIPO "W", MARCA INCOBRIC.
  - 3.- TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCION DE LA TUBERIA DEBERAN MARCARSE CON CONEXIONES DE FANDEA Y EN CADA UNO DE ELLOS SE DEBERAN MARCAR LOS TUBOS POR CALENTAMIENTO.
  - 4.- LA TUBERIA HIDRAULICA DEBERA SER PROBADA HIDROSTATICAMENTE A UNA PRESION DE 6 kg/cm<sup>2</sup> DURANTE 5 HRS. EN LA CUAL NO DEBE PRESENCIARSE UNA PUNTA DE PRESION SUPERIOR. ESTAS PRUEBAS SON NECESARIAS PARA GARANTIZAR CUALQUIER TIPO DE FUGA, SOBRE TODO EN LA TUBERIA QUE SE ENCONTRA EN MUEBOS, PLAFONES Y PISOS, YA QUE DE LO CONTRARIO LA CONTRATISTA DEBERA REPARAR Y SOLUCIONAR TODOS LOS DAÑOS QUE ESTO OCURRIERE BAJO LA CARGA Y MARCHA DE LO PROYECTO.
  - 5.- LAS VALVULAS DE SECCIONAMIENTO SERAN DE ESTERA CON EXTREMOS REDONDEADOS Y SERAN FICADO Y DEBERAN CONTAR CON UNA TUBERIA UNION PARA MANTENIMIENTO.
  - 6.- EN LAS UNIONES ENTRE TUBO Y CONEXIONES DEBERAN USARSE UNAS TUBERIAS DE 1" DE ANCHO.
  - 7.- LAS UNIONES SOLDADAS DEBERAN LIMPIARSE, LAMPARSE Y SOLDARSE CON PASTA Y SOLDADURA 50-50 ESTERILIZADA.
  - 8.- SE DEBERA CONTINUAR LA FUNCION DE LA TUBERIA EXISTENTE POR MODO DUCTO, AGUAS, ETC. DEBIENDO GARANTIZAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO.
  - 9.- EN EL PLANTAL, LOS CONEXIONES Y PLANTAMIENTO DE LOS DUCTOS EN ESTE PLANTAL SON DE TUBERIA DE COBRE, LA CONTRATISTA DEBERA CONTINUAR TODAS LAS DERIVACIONES, CONEXIONES, REPARACIONES, PUNOS, VALVULAS, ETC. CONFORME LO PIDA LA OBRA.
  - 10.- EN UN VEZ SERA TODA LA INSTALACION SE DEBERAN LLENAR A CABO TODAS LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO NECESARIAS A FINES DE HONORIFICAMENTE, TANTO ELABORADO, LUGARES DE SENSOR ELECTRONICO, ETC. HANDE GARANTIZAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE TODA LA INSTALACION HIDRAULICA ANTES DE TODOS LOS ACCESOS Y EQUIPOS.
  - 11.- TODOS LOS DUCTOS VAN OCULTOS POR PISOS MARCHA Y PLAFON.



- NOTAS GENERALES**
- 1.- Los planos Arquitectonicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado en otro momento, respecto a dimensiones. Los planos Arquitectonicos rigen sobre los planos Estructurales, de Instalaciones, etc.
  - 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas.
  - 3.- En caso de estar divergentes en la información, establecerán conjeturas.
  - 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se relacionen con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
  - 5.- Todos los datos, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO, CREACION Y DESARROLLO para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO y en relación con el proyecto especificado.

**REVISOR:**  
 ING. JOSE ANTONIO RAMIREZ DOMINGUEZ  
 ING. JOSE ALBERTO DIAZ RAMIREZ  
 ING. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

**PROYECTO:**  
 CENTRO CULTURAL COACALCO

**PLANO:**  
**HIDRAULICO**  
 INSTALACION HIDRAULICA  
 PLANTA DE CONJUNTO  
 PLANTA BAJA

**ELABORO:**  
 [Logo]

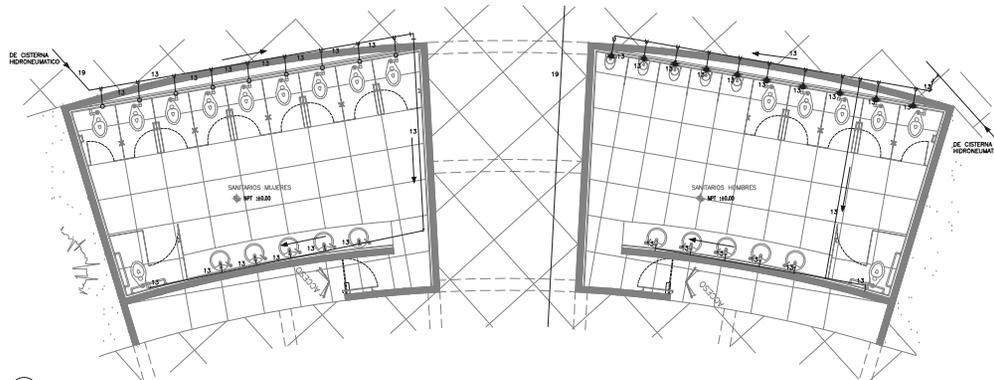
**CLAVE:**  
**IH-01**

**ESCALA:** INDICADA

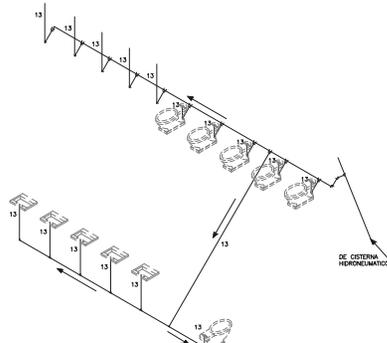
**ACOT:** METROS

**FECHA:** DICIEMBRE 2009

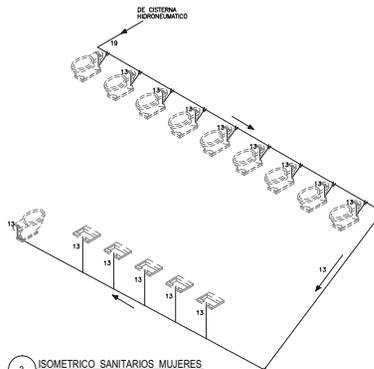
**PROYECTO:** 2727/2011 103 p.m.m. 80x60



1 DETALLE NUCLEO DE SERVICIOS  
ESCALA 1:50

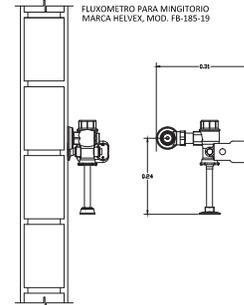


2 ISOMETRICO SANITARIOS HOMBRES  
ESCALA 1:50

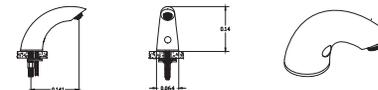
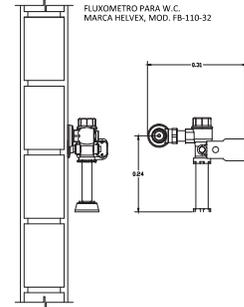


3 ISOMETRICO SANITARIOS MUJERES  
ESCALA 1:50

FLUXOMETRO PARA MINGITORIO  
MARCA HELVEX, MOD. FB-185-19



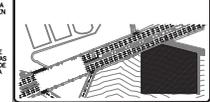
FLUXOMETRO PARA W.C.  
MARCA HELVEX, MOD. FB-110-32



MONOMANDO DE SENSOR ELECTRONICO MARCA HELVEX, MOD. TV-296

**NOTAS GENERALES**

- 1.- TODOS LOS DIAMETROS ESTAN INDICADOS EN MM CU COMERCIALES.
- 2.- LA TUBERIA Y CONEXIONES DE LA INSTALACION HIDRAULICA SERA DE COME PISOO TPO W.C. MARCA NACOPRE.
- 3.- TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCION DE LA TUBERIA DEBERAN HACERSE CON CONEXIONES DE FABRICA Y EN NINGUN CASO SE DORARAN LOS TUBOS POR CALENTAMIENTO.
- 4.- LA TUBERIA HIDRAULICA DEBERA SER PROTEGIDA HIDROESTATICAMENTE A UNA PRESION DE 6 kg/cm<sup>2</sup> DURANTE 2 HRS. EN LA CUAL NO DEBE PROCEBERSE UNA PERDIDA DE PRESION APRECIABLE. ESTAS PRUEBAS SON NECESARIAS PARA GARANTIZAR CALIDAD DE TUBA SOBRE TODO EN LA TUBERIA QUE SEA ANUDADA EN MUROS, PLAFONES Y PISOS, YA QUE DE LO CONTRARIO LA CISTERNA DEBERA SUPLENIR Y SOLVENTAR TODOS LOS DAÑOS QUE ESTO CONDIENE BRAS LA CALIDAD Y ANIDA DE LO PRECISO.
- 5.- LAS VALVULAS DE SECCIONAMIENTO SERAN DE BRONCE O ALUMINIO RODABLES MARCA HELVEX Y DEBERAN CONTAR CON UNA TUERCA UNION PARA MANTENIMIENTO.
- 6.- EN LAS UNIONES ENTRE TUBO Y CONEXIONES ROSCAGAS SE USARA CINTA TEFLON DE 1" DE ANCHO.
- 7.- LAS UNIONES SOLDADAS DEBERAN LIMPIARSE, LUBRARSE Y SOLDARSE CON PASTA Y SOLDADURA 50-50 ESTIMO PLASO.
- 8.- SE DEBERA CONTEMPLAR LA FLUCCION DE LA TUBERIA EXPUESTA POR MURO, DUCTOS, AZOZA, ETC. DEBINDO GARANTIZAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO.
- 9.- LAS PLANTAS, LOS ISOMETRICOS Y PLANTAMIENTOS EXPUESTOS EN ESTE PLANO NO SON LIMITATIVOS PARA LA CORRECTA EJECUCION DE LOS TRABAJOS, ES DECIR, LA CONTRATISTA DEBERA CONTEMPLAR TODAS LAS DERIVACIONES, CONEXIONES, REDUCCIONES, PASOS, VALVULAS, ETC. CORRESPONDIENTES PARA LA OBRA.
- 10.- UNA VEZ HECHA TODA LA INSTALACION SE DEBERAN LLEVAR A CABO TODAS LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO NECESARIAS A TANTO EN EL MONTAJE HIDRONEUMATICO, INCLUIE EL MONTAJE DE SENSOR ELECTRONICO, ENTA BRANDELO EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE TODA LA INSTALACION HIDRAULICA JUNTO CON TODOS LOS ACCESORIOS Y EQUIPOS.
- 11.- TODOS LOS DUCTOS VAN OCULTOS POR PISOS MUROS Y PLAFON.



**LEGENDA**

—	INDICA TEE CON SALIDA HACIA ABAJO
—	INDICA TEE CON SALIDA HACIA ARRIBA
—	INDICA CODO DE 90° HACIA ARRIBA
—	INDICA CODO DE 90°
—	INDICA CONEXION TEE
—	INDICA CODO DE 90° HACIA ABAJO
—	INDICA CONEXION TEE
—	ALIMENTACION GENERAL DE AGUA FRIA # INDICADO
—	ALIMENTACION DE AGUA CALIENTE # INDICADO
—	TUBERIA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE
—	INDICA VALVULA
S.C.A.	SUSE COLUMNA DE AGUA
B.C.A.	BAMA COLUMNA DE AGUA
C.A.C.	COLUMNA DE AGUA CALIENTE
R.A.C.	RETORNO DE AGUA CALIENTE
B.A.C.	BANDA DE AGUA CALIENTE
S.A.C.	SUSE AGUA CALIENTE
T.M.	TOMA MUNICIPAL
—	INDICA TOMA SIMBOSA

**NOTAS GENERALES**

- 1.- Los planos Arquitectonicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por otro diseñador, ingeniero o arquitecto. Los planos Arquitectonicos rigen sobre los planos Electricos, de Instalaciones, etc.
- 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensionales o escalas.
- 3.- En caso de duda deberan en la informacion, establecerse con claridad.
- 4.- Todas las medidas de puntos, angulos y niveles que se establezcan con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
- 5.- Todos los ideas, diseños y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO, CREACION Y DESARROLLO para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO Y en relacion con el proyecto especificado.



PROYECTO:  
**CENTRO CULTURAL COACALCO**

PLANO:  
**HIDRAULICO**  
**INSTALACION HIDRAULICA**  
**NUCLEO DE SERVICIOS**  
**PLANTA BAJA**

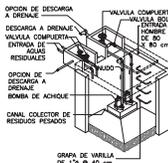
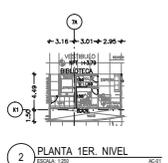
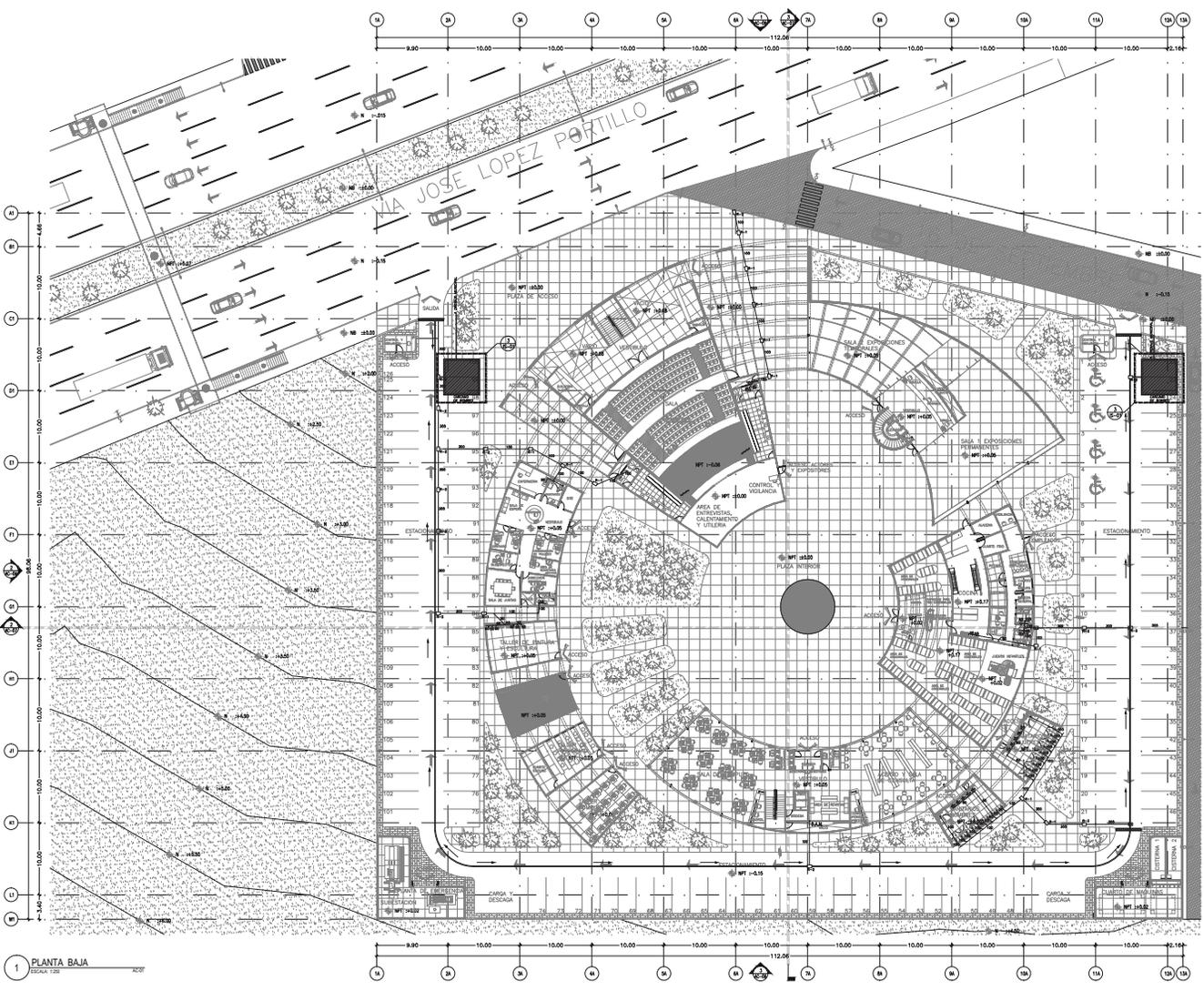
ELABORADO:  
**[Logo]**

CLAVE:  
**IH-02**

ESCALA INDICADA: **[Logo]** ACOT: METROS

FECHA: DICIEMBRE 2009

PROYECTO: 27227011 102 p.m. en 80x60



**PROYECTO:**  
**PROYECTO DE LOCALIZACION**  
 Ubicación: Av. Lopez Portillo s/n con Av. 14 de Septiembre colonia Jardines de San José.

**LEGENDA:**

W.P.	INDICA TUBO DE PVC # INDICADO
S.P.	INDICA TUBO DE 40'
W.P.	INDICA T" SANITARIA
S.P.	INDICA CODO DE 90°
W.P.	INDICA T" DOBLE
S.P.	INDICA T" SENCILLA
W.P.	INDICA REGISTRO DOBLE TAPA DE MAESTRERIA
S.P.	INDICA TUBO DE ALUMINUM # INDICADO
B.A.N.	BAJADA DE AGUA NORMAL
C.V.	COLUMNA DE VENTILACION
B.A.P.	BAJADA DE AGUA PLUVIAL
B.A.J.	BAJADA DE AGUA ABONOSAS

- NOTAS GENERALES**
- 1.- TODOS LOS DIAMETROS ESTAN INDICADOS EN mm. ADICIONES EN METROS.
  - 2.- LA TUBERIA Y CONEXIONES DE LA INSTALACION SANITARIA DEBERAN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU REEMPLAZO SIN DAÑAR LA TUBERIA EXISTENTE. LA TUBERIA DEBERA SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU REEMPLAZO SIN DAÑAR LA TUBERIA EXISTENTE. LA TUBERIA DEBERA SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU REEMPLAZO SIN DAÑAR LA TUBERIA EXISTENTE.
  - 3.- LA TUBERIA SANITARIA DEBERA SER PROBADA HIDRAULICAMENTE A UNA PRESION DE 1.5 KG/CM<sup>2</sup> DURANTE 30 MIN. EN LA CUAL NO DEBE PRESENTARSE FUGA DE AGUA.
  - 4.- LOS WC DEBERAN TENER TUBERIA DE VENTILACION DE 50 mm COMO MINIMO.
  - 5.- LOS REGISTROS SERAN FABRICADOS DE 80 x 40 CM CON UNA PROFUNDIDAD PROMEDIO DE 30 CM A BASE DE MORTERO DE CEMENTO-CEMENTO-ARENA PROPORCION 1:1:4 Y FIRME DE CONCRETO SENCILLO DE Fc=150 kg/cm<sup>2</sup> CON UNA SEPARACION MAXIMA DE ACUERDO A NORMAS DE LA CMA O EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F.
  - 6.- LAS UNIONES ENTRE TUBO Y CONEXIONES EN LAS REDES DE PVC SE REALIZARAN CON CEMENTO SOLVENTE DE VISCOSIDAD MEDIA.
  - 7.- EN LAS UNIONES ENTRE TUBO Y CONEXIONES ROSCADAS SE DEBERA USAR UNA TUBERIA DE 1" DE ANCHO.
  - 8.- LAS PLANAS, LOS SOMBREROS Y PLANTAMIENTOS DEBERAN SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU REEMPLAZO SIN DAÑAR LA TUBERIA EXISTENTE. LA TUBERIA DEBERA SER DE UN TIPO QUE PERMITA SU REEMPLAZO SIN DAÑAR LA TUBERIA EXISTENTE.
  - 9.- VER DETALLES CONSTRUCTIVOS EN PLANO PG-02.
  - 10.- TODOS LOS DUCTOS VAN OCULTOS POR PISOS MUROS Y PARED.

- NOTAS GENERALES**
- 1.- Los planos Arquitectonicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por otro profesional, excepto a excepcion de los planos Arquitectonicos que se refieren a la estructura, instalaciones, etc.
  - 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones o escalas.
  - 3.- En caso de dudas o discrepancias en la informacion, estas serán resueltas por el autor de la informacion.
  - 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se relacionen con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
  - 5.- Todos los planos, dibujos y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURA, DISEÑO, CONSTRUCCION Y RECONSTRUCCION para uso de ARQUITECTURA, DISEÑO y en relacion con el proyecto especificado.

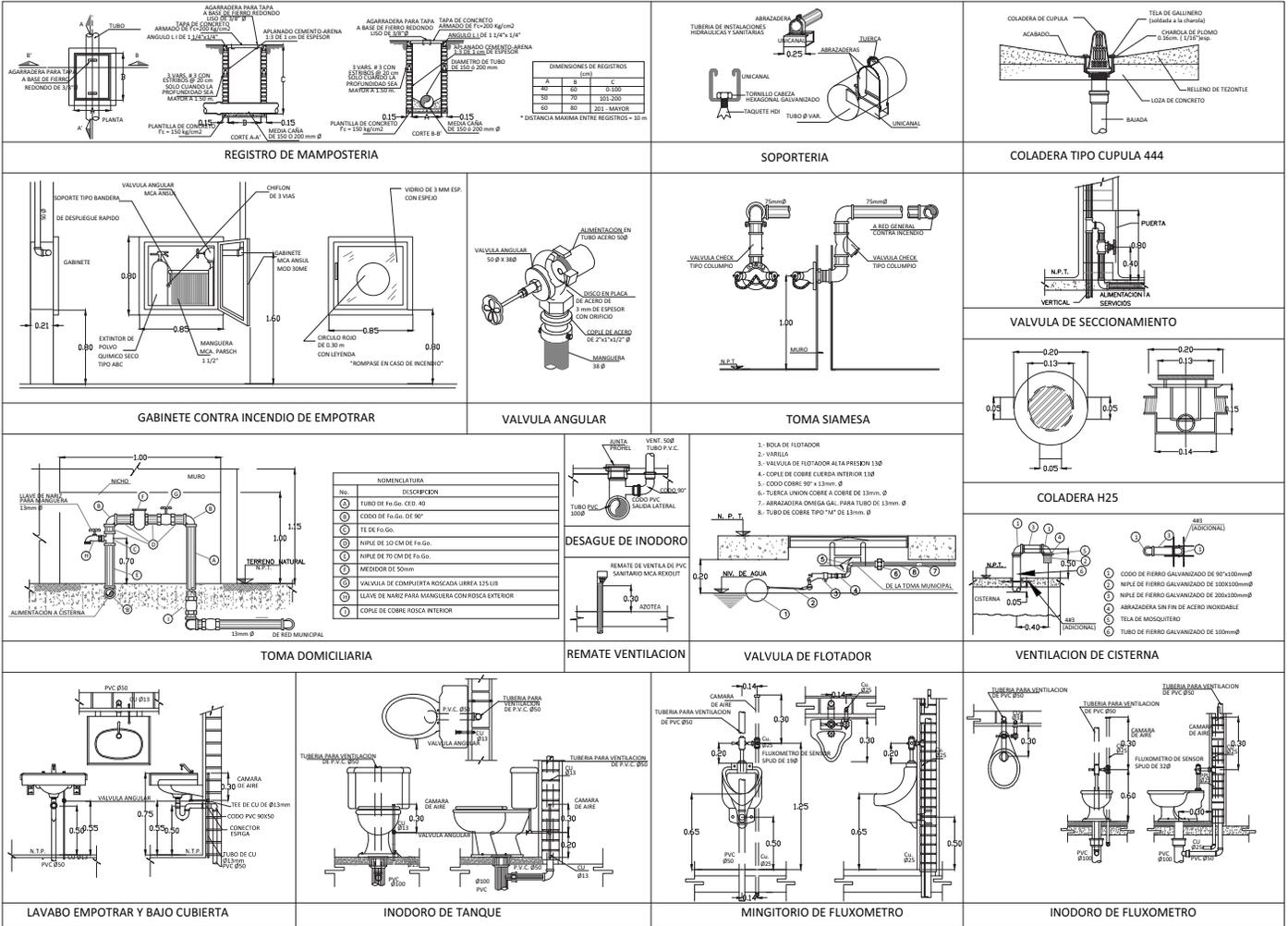


**PROYECTO:**  
**CENTRO CULTURAL COACALCO**

**PLANO:**  
**SANITARIO**  
**INSTALACION SANITARIA**  
**PLANTA DE CONJUNTO**  
**PLANTA BAJA**

**ELABORADO:** [Logo]  
**CLAVE:** IS-01  
**ESCALA INDICADA:** [Logo]  
**ACOTI:** METROS

**FECHA:** DICIEMBRE 2009  
 PROYECTO: 2727/2011 110 p.m.m. 80x50



**CRUCIOS DE LOCALIZACION**  
 Ubicación: Av. López Portillo s/n con Av. 14 de Septiembre colonia Jardines de San José.

**NOTAS GENERALES**

- 1.- TODOS LOS DIAMETROS ESTAN INDICADOS EN mm. C.O. COMERCIAL.
- 2.- LA TUBERIA Y CONEXIONES DE LA INSTALACION HERRUCALICA SON DE COBRE TIPO "P" MANGA MICHURRI.
- 3.- TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCION DE LA TUBERIA DEBERAN HACERSE CON CONEXIONES DE FABRICA Y EN NINGUN CASO DE COBARAN LOS TUBOS POR CALZAMIENTO.
- 4.- LA TUBERIA HERRUCALICA DEBERA SER PROTEGIDA HIDROSTATICAMENTE A UNA PRESION DE 8 kg/cm<sup>2</sup> DURANTE 3 HRS. EN LA CUAL NO DEBE PRESENTARSE UNA PERDIDA DE PRESION APRECIABLE. ESTAS PRUEBAS SON NECESARIAS PARA GARANTIZAR CALIDAD DEL TIPO DE TUBA. DEBE TENER EN LA TUBERIA UN ANCHURA EN MURDO, PLANOS Y PISOS, YA QUE DE LO CONTRARIO LA CONTRATISTA DEBERA REVISAR Y SOLUCIONAR TODOS LOS CARGOS QUE ESTO OCASIONE EN LA CALIDAD Y MARCHA DE LOS SERVICIOS.
- 5.- LAS VALVULAS DE SECCIONAMIENTO SERAN DE ESTERIL CON BATERIAS HERRUCALICAS MARCHA HORIZAL Y DEBERAN CENTRAR CON UNA TUBERIA UNICA PARA MANTENIMIENTO.
- 6.- EN LAS UNIONES ENTRE TUBO Y CONEXIONES ROSCADA SE USARA CANTA TETON DE 1" DE ANCHO.
- 7.- EN LAS UNIONES SOLDADAS DEBERAN SOLDARSE, LAMARSE Y SOLDARSE CON PASTA Y SOLDADURA SO-SO ESTADO PLASMA.
- 8.- SE DEBERA CONTEMPLAR LA FLUJADA DE LA TUBERIA EXISTENTE POR MIRA, DUCTOS, ADITIVA, ETC. DEBIENDO GARANTIZAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO.
- 9.- LAS PLANTAS, LOS SECCIONADOS Y PLANTIAMIENTOS DEBEN ESTAR EN ESTE PLANO NO SON LIMITADOS PARA LA CORRECTA EJECUCION DE LOS TRABAJOS, ES DECIR, LA CONTRATISTA DEBERA CONTEMPLAR EN LAS DIMENSIONES, CONEXIONES, REDUCCIONES, ROSCOS, VALVULAS, ETC. CONFORME LO PIDA LA OBRA.
- 10.- UNA VEZ HECHA TODA LA INSTALACION SE DEBERAN LLENAR Y CUBRIR TODOS LOS PUNOS DE FUNCIONAMIENTO NECESARIO Y SIN PREJUDICIO DEL FUNCIONAMIENTO, INCLUSIVE ELABORAR LINEAS DE SENSOR ELECTRONICO, EN SU MOMENTO DEBIENDO CONCORDAR EL FUNCIONAMIENTO DE TODA LA INSTALACION HIDRO-SANITARIA JUNTO CON TODOS LOS ACCESORIOS Y EQUIPOS.
- 11.- TODOS LOS DUCTOS VAN OCULTOS POR PISOS MURDO Y PLAFON.

**NOTAS GENERALES**

- 1.- Los planos Arquitectonicos deberán tener prioridad sobre cualquier otro realizado por otro profesional, excepto a convenirlos. Los planos Arquitectonicos rigen sobre los planos Electricos, de Instalaciones, etc.
- 2.- Las dimensiones escritas en estos planos y dibujos tendrán prioridad sobre dimensiones a escala.
- 3.- En caso de dudas derivadas en la información, establecerá consultas.
- 4.- Todas las medidas de puntos, ángulos y niveles que se relacionen con cualquier otro elemento deben ser verificadas en obra.
- 5.- Todos los planos, croquis y planos representados por estos dibujos, son propiedad de ARQUITECTURAL DESIGN creados y desarrollados para uso de ARQUITECTURAL DESIGN y en relación con el proyecto especificado.

**PROYECTO:** CENTRO CULTURAL COACALCO

**PLANO:** HIDRO-SANITARIO  
 DETALLES HIDRO-SANITARIOS

**ELABORADO:** [Logo] **CLAVE:** IHS-01

**ESCALA:** 1:20 **ACOT:** METROS

**FECHA:** DICIEMBRE 2009

PROYECTO: 27/27/2011 10:11 pm. DR. BOGALDO



## ➤ **Capítulo 11 Conclusiones**

La cultura es una de las necesidades básicas del ser humano, por lo cual este tipo de proyectos es de los medios más importantes. El cual ofrece una experiencia personal e interpersonal con la cultura, con lo que se confirma que la cultura puede captar aspectos económicos del patrimonio cultural y social, aprovechándolos para su conservación difusión y rentabilidad.

Con las altas expectativas de crecimiento del municipio de Coacalco, se demuestra que la cultura es una opción viable y redituable para el desarrollo del municipio, dado que conjunta en un solo lugar una serie de atractivos culturales.

El compromiso de nosotros como profesionistas, es el aportar nuevas ideas para contribuir con este tipo de proyectos, generando elementos arquitectónicos respondan a una industria sostenible de la cultura.

Esta investigación tiene como fin la construcción de este proyecto “Centro Cultural Coacalco”, ya que se trata de impulsar el avance educativo, cultural y social del municipio de Coacalco, además de impulsar un mejor nivel de vida social y cultural.



## ➤ **Capítulo 12 Bibliografía**

- Cisneros, P. A. Enciclopedia de Arquitectura. Plazota Editores. Volumen 2,3,8,9,10- Noriega Editores.
- Neufert, e. (1999). Neufert. Arte de Proyectar en Arquitectura. Meter Neufert. 14ª edición, 5ª tirada. México: ediciones G. G Gili, S.A. D C.V.; México 1995.
- Plan de Desarrollo del Estado de México 1999-2005 publicado en la gaceta del gobierno el 15 de marzo del 2000.
- Plan de Centro de Población Estratégico de Coacalco. 1998.
- Plan de Desarrollo Municipal de Coacalco, 2000-2003.
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México.
- Atlas Estatal de Riesgos.
- Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006.
- Resultados del Censo de Población y Vivienda 2000 del INEGI para el Estado de México.
- Censos generales de población y vivienda. 1960 -1990 y Conteo de Población y Vivienda 1995.
- Censos industriales, comerciales y de servicios. 1994 y 1999.
- Diversos indicadores sociodemográficos publicados por el COESPO. 2000.
- Reformas de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México.



- Programa de Saneamiento de la Cuenca del Valle de México y del Río Lerma.
- Código Administrativo del Estado de México y su reglamento.
- Reglamento del Servicio Público de Mantenimiento de Vialidades del Municipio de Coacalco
- Reglamento Del Servicio Público De Alumbrado De Coacalco.
- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.
- Normas de SEDESOL.
- Municipio de Coacalco de Berriozábal.mx
- Bienvenidos a Coacalco.com
- Estado de México – Coacalco.com.mx
- Gobierno del Estado de México.
- Buscador de Arquitectura.com
- www.Coacalco.gob.mx
- Guía roji.com.mx
- Todo arquitectura.com
- www.via-arquitectura.net