



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER HANNES MEYER

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN ARQUEOLÓGICA,
MUNICIPIO DE ACOLMAN, ESTADO DE MÉXICO

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TÍTULO
DE ARQUITECTO PRESENTA:
MIGUEL ÁNGEL NAVA HERNÁNDEZ

ASESORES:

ARQ. ABEL JOAQUÍN ROQUE MIÑÓN.
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ.
ARQ. JAVIER ORTÍZ PEREZ.
ARQ. GUILLERMO CALVA MÁRQUEZ
MTRO. AARÓN JOSÉ GARCÍA GOMORA





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



DEDICO EL PRESENTE TRABAJO A:

A DIOS POR SER EL ARQUITECTO QUE ME PERMITIÓ OCUPAR UN ESPACIO EN ESTE UNIVERSO.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, MI ALMA MATER QUIEN ME DIO LA OPORTUNIDAD DE SER UNIVERSITARIO.

A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y EN ESPECIAL AL TALLER "7" HANNES MEYER QUE ME PERMITIÓ SER PARTE DE SU HISTORIA.

A MIS HIJAS ZINI Y MEZTLI, GRACIAS POR SER ESA LUZ DE ALEGRÍA QUE LLENA TODO MI SER Y ME MOTIVA A DAR LO MEJOR DÍA A DÍA.

A ZINAI POR ESTAR PRESENTE CON TU APOYO.

A MIS PADRES QUE SIEMPRE ME HAN APOYADO Y ESTIMULADO CON SU EJEMPLO.

A JORGE QUE HA SIDO MI COMPAÑERO DE CORRERIAS Y A TODOS MIS HERMANOS EN QUIENES SIEMPRE PUEDO CONTAR Y CON QUIENES HE VIVIDO GRANDES MOMENTOS

A DIEGO Y EN GENERAL A LA FAMILIA CORDERA MORA POR SU GRAN AMISTAD DE TODA LA VIDA.

MÉXICO 2017





INDICE

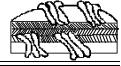
	PAGINA
I INTRODUCCIÓN	1
1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1.- OBJETIVOS	3
2.- MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	4
3.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS	7
3.1.- HISTORIA	7
3.2.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA	9
4.- MARCO DE REFERENCIA, FÍSICO NATURAL Y ESTRUCTURA SOCIAL.	10
4.1.- ESTRUCTURA MEDIO FÍSICO NATURAL	10
4.1.1.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	10
4.1.2.- DIVISIÓN POLÍTICA MUNICIPAL	13
4.1.3.- TOPOGRAFÍA	17
4.1.4.- GEOGRAFÍA	20
4.1.5.- HIDROGRAFÍA	20
4.1.6.- CLIMATOLOGÍA	22
4.1.7.- USOS DEL SUELO	22
4.1.8.- CONCLUSIONES	27
4.2.- ESTRUCTURA SOCIAL	28
4.2.1.- POLÍTICAS DEL MUNICIPIO DE ACOLMAN	28
4.2.2.- POBLACIÓN	29
4.2.2.1- POBLACIÓN TOTAL POR MUNICIPIO	29
4.2.2.2- POBLACIÓN TOTAL POR SEXO	32
4.2.2.3- INTEGRACIÓN FAMILIAR	33
4.2.3.- ASPECTOS ECONÓMICOS	34



4.2.3.1- POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	35
4.2.3.2.- EMPLEO	37
4.2.3.3.- ACTIVIDADES ECONÓMICAS	37
4.2.4.- CONCLUSIONES	39
5.- MARCO DE REFERENCIA URBANA	40
5.1.- INFRAESTRUCTURA	40
6.1.1.- DRENAJE	40
6.1.2.- ENERGIA ELECTRICA	40
6.1.3.- AGUA POTABLE	42
6.1.4.- PAVIMENTACIÓN	43
6.1.5.- COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	45
5.2.- EQUIPAMIENTO	49
5.2.1.- EDUCACIÓN, DEPORTES Y RECREACIÓN	49
5.2.2.- CULTURA	51
5.2.3.- SERVICIOS PÚBLICOS	54
5.3.- VIVIENDA	57
5.3.1.- ASPECTOS GENERALES	57
5.3.2.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	57
5.4.- CONCLUSIONES	58
5.5.- SÍNTESIS	58
5.5.1.- CONCLUSIONES GENERALES	58
6.- ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN URBANO / ARQUITECTÓNICAS	60
6.1.- PANORAMA GENERAL DE LA ZONA	60
6.2.- ALCANCES Y PROPUESTAS URBANO / ARQUITECTÓNICAS	61



7.- DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN ARQUEOLÓGICA	65
7.1.- CONCEPTUALIZACIÓN	65
7.2.- JUSTIFICACIÓN Y FUNDAMENTACIÓN	66
7.3.- LOCALIZACIÓN	66
7.3.1.- TERRENO	67
7.3.2.- FACTIBILIDAD	67
7.4.- ANÁLISIS COMPARATIVO (EDIFICIOS ANÁLOGOS)	69
8.- DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN ARQUITECTÓNICA	75
8.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA	75
8.2.- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	78
8.3.- DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO	85
8.4.- PLANOS ARQUITECTÓNICOS	89
8.5.- PLANOS ESTRUCTURALES	98
8.6.- INSTALACIONES	120
8.6.1.- HIDRÁULICA	120
8.6.2.- SANITARIA	129
8.6.3.- ELÉCTRICA	140
8.6.4.- TELECOMUNICACIONES	157
9.- BIBLIOGRAFÍA	162



I INTRODUCCIÓN.

En el Estado de México, existen zonas históricas de gran importancia, tal es el caso del municipio de Acolman, ya que en este municipio las actividades culturales, de investigación y recreativas, toman un sentido primordial, sin embargo el acelerado crecimiento de la Ciudad de México, y la falta de empleos remunerables, ha originado una transformación completa en todo este municipio, acentuando principalmente la población rural hacia zonas urbanas, esta migración generada por el modo de producción capitalista ocasiona desempleo y segregación urbana, transformado así las costumbres sociales y físicas existentes.

La problemática principal que se observa es la falta de ingresos por empleos no remunerables, así como la pérdida de costumbres, tradiciones y en general de la cultura que caracteriza a este municipio, todo esto se acentúa cuando gente nueva apegada a una nueva vida moderna y ajena a este tipo de convivencia desaloja de su sitio original y adecuado al poblador nativo, el cual todavía rescata y se enorgullece de sus raíces históricas, a la vez que trata de difundirlas, y enseñarlas para evitar así la pérdida de un pasado lleno de historia y conocimiento.

El interés que motiva la presente tesis, está enfocado a rescatar estos sitios a través de planteamientos arquitectónicos (Centro de Investigación y Difusión Arqueológica), en el cual se puedan exhibir y manifestar los vestigios mesoamericanos encontrados en este territorio, retomando características que estén vinculadas al usuario.

Lo anteriormente expuesto habría bastado para justificar el estudio realizado en esta zona del Valle de México y que ha adquirido pleno desarrollo a partir de los años 70's. Existen, además otras razones no menos importantes que han contribuido a estimular el interés de la presente tesis, a las cuales se hará alusión en las páginas siguientes y que serán expuestas lo más ampliamente posible en el trabajo de investigación que se pretende llevar a cabo.

Es necesario hacer mención que se utilizara el plan general de investigación que ha caracterizado al Taller 7 Hannes Meyer, el cual siempre es tratando de vincular a los estudiantes con la zona de estudio para así poder situarnos en una realidad concreta y poder plantear soluciones basadas en una necesidad social, arquitectónica y urbana, pues se pretende dar a este trabajo el más amplio contenido de acuerdo con las orientaciones y principio que presiden la enseñanza en la Facultad de Arquitectura de nuestra Universidad Nacional Autónoma de México.



1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Conocer al hombre a través de su pasado histórico es uno de los objetivos básicos de la humanidad, ya que solo así se podrá comprender la evolución histórica, económica y social que ha tenido en el devenir del tiempo, siendo este un punto de partida para entender al hombre del presente.

En el Estado de México existen vestigios de lo que fueron grandes asentamientos mesoamericanos, con características culturales diferentes entre sí, que a la vez desempeñaron una función importante en la evolución histórica y cultural de nuestro país. Es un hecho conocido que no siempre se les da la importancia de conservación para su estudio y análisis.

Un ejemplo claro de lo anteriormente expuesto son los vestigios encontrados en el pueblo de Tepexpan, municipio de Acolman. Es evidente que la problemática principal de la zona, es la falta de un local adecuado para exponer las piezas que se localizan en estas áreas del municipio, lo anterior provoca que el turismo tanto nacional como extranjero, quede sin una visión clara de lo que fue una de las más importantes culturas del mundo mesoamericano.

Los actuales museos del municipio presentan una gran problemática que les impiden que funcionen como tal, la falta de iluminación adecuada, así como los espacios y circulaciones para el acomodo de las piezas que allí se exhiben, no tienen las distancias apropiadas para que el observador pueda admirar y apreciar el valor cultural e histórico de los objetos que allí se exhiben, cabe hacer mención que el único museo que funciona (de los dos que hay), es el Ex convento de Acolman, el cual solo expone vestigios de los diferentes periodos de Mesoamérica, pero al carecer de la infraestructura adecuada permanece cerrado la mayor parte del tiempo, la mayoría de las piezas se encuentran embodegadas o al cuidado de la iglesia parroquial y de los mismos pobladores.

Otro aspecto de tomar en cuenta es el clima extremoso que rige en esta zona, ya que a lo estrecho del local acondicionado para museo, se llegan a tener temperaturas interiores de hasta 35°C. Además la falta de control propicia el saqueo de piezas que después serán traficadas y vendidas clandestinamente en el extranjero, así mismos los agentes de deterioro (ya sean internos o externos), desgastan a pasos agigantados las piezas.



1.1.- OBJETIVOS.

Los objetivos tanto académicos como sociales que se pretenden alcanzar con la presente tesis son los siguientes:

- a) Apoyar el trabajo de investigación, consolidación y restauración de los hallazgos que se han ido descubriendo paulatinamente, y obtener gráficos, ideografías y diversos objetos para darlos a conocer en forma cronológica, didáctica, técnica y artística.
- b) Mantener el conocimiento histórico, y de esa manera obtener una mayor comprensión del mundo actual.
- c) Conservar y enaltecer las raíces culturales, las tradiciones, la historia y el folklore de una región tan rica como la acolmense.
- d) Exhibir lo hallazgos en su lugar de origen, y motivar la investigación y estudio de estas zonas.

El Centro de Investigación y Difusión Arqueológica que se propone en este Municipio no pretende hacer competencia con los museos ya existentes en estas zonas, si no todo lo contrario, intentara crear un corredor turístico-cultural que iniciara en el pueblo de Tepexpan y vincularlo al museo del ex convento de Acolman para que el recorrido termine en el centro cultural-arqueológico de Teotihuacán.

A través de este museo las poblaciones del municipio, así como las aledañas a este, podrán exhibir sus manifestaciones culturales y artísticas, así como las tradiciones de sus poblados y conseguir despertar el interés turístico y de investigación tanto nacional como extranjero.



2.- MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.

Como consecuencia del tipo de desarrollo socioeconómico que se le ha impuesto a América Latina por las economías desarrolladas, se ha estado concentrando en las grandes ciudades, a partir de las últimas décadas (desde los años 70's.), amplios núcleos de población "marginal", los cuales son procedentes de los municipios aledaños a la Ciudad de México, y que se encuentran caracterizados por:

1.- Un bajo nivel económico de vida, pues carece de condiciones estables de trabajo, lo cual hace que estos grupos sean los principales afectados por el desempleo y por la necesidad de dedicarse a otras actividades distintas a las realizadas en sus pueblos de origen. Por lo tanto estos núcleos de población se encuentran "excluidos" del sistema productivo

2.- Una situación política caracterizada por una escasa o nula influencia en la toma de decisiones que afecten su propio destino, ya que carecen de representatividad política frente a los sistemas de dominación para los cuales son solo un objeto de manipulación, para que las sociedades económicamente desarrolladas puedan tener mano de obra barata y producir más; sin embargo dada su situación, constituyen un grupo potencial contra el sistema establecido.¹

Estos núcleos de población "marginal", existen en las principales ciudades Latinoamericanas. Tales asentamientos se han ido conformando a partir de los años 60's, periodo en el cual se acelera el proceso de industrialización de la tecnología moderna en el campo, la cual desplaza por lógica a la mano de obra.

¹Rojas Soriano Raúl, Guía para Realizar Investigaciones Sociales, ed. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM, México 1985, p. 85



Ante esta situación desfavorable, el campesino se ve obligado a emigrar en busca de trabajos que le permitan sobrevivir en mejores condiciones que tenía cuando se dedicaba a las labores del campo. Al emigrar de sus municipios estas personas no solo llegaron a incrementar los cinturones de miseria en la llamada área metropolitana, si no que a su vez estos individuos dejaron de valorar la cultura y el folklora de sus municipios de procedencia.

Lo anterior se incrementa cuando son las industrias las que llegan a establecerse en los municipios aledaños a la zona metropolitana, ya que al tener las fabricas en sus poblados, y al ser menos productivos los terrenos de labor, o mejor dicho al ser menos remunerables estas inversiones, se busca aprender la labor del obrero, dejando de lado hasta los trabajos artesanales, y por consiguiente se va perdiendo la identidad del poblado, dando como resultado una gran división de clases.

“En una sociedad dividida en clases la cultura tiene carácter de clase en un doble sentido: Primero, la cultura encierra en su seno dos clases distintas, contrapuestas y hostiles entre sí; segundo, los elementos comunes de la cultura son utilizados en forma distinta por las diferentes clases sociales.

*Sin embargo estos tipos opuestos de clases sociales no están separados por un abismo, sino que forman dos polos opuestos de un continuo proceso de producción”.*²

De lo que acabamos de decir puede deducirse la relación que guardan algunos elementos de la cultura con la producción, con la base y con la superestructura, o lo que es lo mismo, la cultura forma parte de las condiciones de vida material y de las fuerzas productivas de la sociedad.

Ahora bien, los elementos de la cultura sirven directamente a la producción, ya que a mayor preparación cultural, se puede explotar no tan solo el ramo agrícola, sino también el ramo artesanal y los vestigios de los diferentes periodos mesoamericanos que hay en todo el territorio nacional, y ser los mismos pobladores quienes puedan conservar y exhibir, así como valorar las raíces culturales de su localidad.

² Manuel Castells, La Cuestión Urbana, ed. Trillas, México 1980, p 49, 158, 280



Por otro lado el mejoramiento del aparato administrativo y estatal, así como la incorporación de las masas trabajadoras a una participación activa y decisiva en la dirección del país, exigen también la elevación del nivel cultural de la población, y para ello se requiere de una revolución cultural en el país.

Esta revolución cultural sería sobre la base de la transformación política y económica y significa la incorporación equitativa al modo de producción que rige actualmente en nuestro país. Implica a la vez la incorporación a los campos del saber, de la ciencia y de la cultura, significa igualmente el desarrollo de la instrucción obligatoria en los grados secundario y superior, consiguiendo la creación de una nueva intelectualidad representada por los mismos habitantes del poblado y en la cual van entrelazados lo cultural y lo social, ya que estos siempre se encuentran ligados, además de tomarse en consideración que es uno de los principales elementos que rigen al modo de producción capitalista del país. Cuando la cultura y las relaciones sociales se encuentran en la misma esfera de producción, crean una nueva cultura, una cultura basada en las necesidades, costumbres y creencias de la zona de estudio.

Por lo tanto si se mantiene el conocimiento del pasado histórico, se pueden explotar las raíces culturales, la tradición y el folklore de la zona, y ser los mismos pobladores los que guarden y exhiban sus tesoros (que son también tesoros de la nación), apoyando así el trabajo de investigación y conservación de estas zonas del país consiguiendo con esto crear fuentes de empleo y crear un modo de producción típico de la zona, por consiguiente se plantea la creación de un espacio arquitectónico adecuado el cual sería manejado por los mismos pobladores y contribuir así al mejoramiento económico y cultural del municipio de estudio, conjuntando así la esfera de producción antes mencionada, y tratar de resolver la problemática que se da en la zona de trabajo.

La evaluación de dicha problemática nos lleva a conocer el objeto de estudio y proponer con base a una realidad, al mejoramiento de la apropiación y las condiciones del modo de producción actual en el país.

Es importante tomar en cuenta sus contradicciones, mitos y costumbres para así poder situarnos en una realidad, concreta y conocer su problemática considerando el impacto de desarrollo urbano y proponer alternativas de solución que rescaten las características propias de la zona, su identidad básica para un desarrollo arquitectónico.



3.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

3.1.- HISTORIA.

Mucho se ha hablado y escrito de la evolución del hombre en nuestro mundo, desde continentes desaparecidos (Como la Atlántida de Platón), hasta la aparición del primer hombre en el continente americano. Existen muchas teorías, la más acertada del origen del hombre americano afirma que este provino de Europa hasta nuestro continente por el estrecho de Bering.

Un ejemplo de la presencia del hombre prehistórico es el hallazgo del hombre de Tepexpan (Hoy confirmado que era mujer), Cuya antigüedad se calcula entre doce y catorce mil años, estos restos pertenecen al Pleistoceno Superior de la Era Cuaternaria. Cabe mencionar también el descubrimiento de algunas osamentas de mamuts.³

Desde esta época (Prehistórica), el hombre a tratado de comunicarse a través de gráficos o ideas dejando así plasmados en paredes de cuevas lo que ahora conocemos como pinturas rupestres, así como también las armas y osamentas de los animales que cazaban, las cuales eran exhibidas a los demás miembros de estas comunidades nómadas para así demostrar su grandeza y poder, pudiéndose plantear que este haya sido el primer tipo de exhibición hacia las demás personas.

En la época prehispánica, Acolman aparece como un pueblo fundado por los Acolhuas en donde según estos, nació el primer hombre. Acolman llego a ser un pueblo importante en el reinado de Netzahualcóyotl en Texcoco.

Otras de las provincias tributarias de este imperio fueron entre muchas otras Tepexpan, hoy perteneciente a este municipio. En este tiempo la educación se daba basándose en la guerra, el arte y era enseñada a través de exposiciones gráficas y artísticas (Esculturas)

Es de imaginar que los primeros inicios de museo en el México prehispánico se dieron con los emperadores Aztecas, los cuales almacenaban y exhibían a los demás pobladores los tributos

³Ayuntamiento de Acolman, Monografía Histórica del Municipio de Acolman 1985-1987, pág., 5,7



dados por otras tribus, al ser derrotados, estas exhibiciones se llevaban a cabo en lugares cerrados y con una vigilancia extrema por guerreros encargados de estos tesoros, los cuales eran ofrendas para los dioses.

En el México de la colonia el museo se inicio cuando gobernaba la Nueva España el Virrey Conde de Revillagigedo, quien había llegado unos años antes a la floreciente colonia, este inicio se dio cuando en las excavaciones que se realizaban en la plaza del palacio se encontraron dos monolitos, los cuales eran la Diosa Coatlicue y la Piedra del Sol (mejor conocida como calendario Azteca), al encontrarse estas esculturas Revillagigedo decide ponerlas a salvo de cualquier destrucción y así iniciar con ellas la tradición mexicana de resguardar el pasado arqueológico de nuestro país. Revillagigedo decide enviar las piezas a la Real Universidad Pontifica, y ordena hacerla medir, pesar y dibujar con el propósito de difundirlas.⁴

Lo anterior hecho por el Virrey hace que los demás pueblos imiten lo realizado por este, y Acolman no es la excepción, y a través del convento de San Agustín de Acolman se empiezan a guardar algunas piezas arqueológicas para analizar y comprender al indígena mexicano, una vez teniendo bastantes piezas los agustinos las exhibían con la idea de provocarles miedo a los indígenas diciendo que sus dioses eran demonios.

En el pueblo de Tepexpan el almacenamiento de piezas se dio también en gran escala, aunque con el tiempo estas fueron cedidas en regalo a extranjeros, quedando solo algunas en poder de la iglesia parroquial (piezas que hasta ahora se conservan en esta misma iglesia). Con la independencia estas piezas pasan a formar parte de la nación y son exhibidas a todos los mexicanos para admirar la grandeza de nuestras raíces culturales. En el pueblo de Tepexpan estas piezas siguieron a cargo de la iglesia parroquial, y muchas otras más quedaron en poder de los pobladores, mismas que han ido pasando de generación en generación, hasta que en 1948, se descubren los restos del Hombre de Tepexpan, y la dirección del patrimonio nacional (I.N.A.H.), decide crear el museo del hombre de Tepexpan, para así poder exhibir estos vestigios.

En el pueblo del Calvario al convento deciden también nombrarlo patrimonio nacional y posteriormente convertirlo en museo para que los visitantes aprecien lo que fue el origen de una nueva raza basada en el mestizaje y la fusión de culturas y tradiciones.

⁴ Solís Felipe, Las dos Piedras de León y Gama, Revista Arqueología Mexicana, México 1993, p. 42



3.2.- EVOLUCION HISTÓRICA.

El Municipio de Acolman ha cambiado en las últimas décadas como cualquier otro municipio, principalmente en su estructura urbana. La urbanización se dio debido a los asentamientos irregulares que se han incrementado desde los años 50's creando los diferentes pueblos y colonias que conforman este municipio.

Este crecimiento se da principalmente a causa de la explosión demográfica y de los asentamientos humanos irregulares que se van estableciendo en zonas ejidales y de reserva ecológica. En la infraestructura vial del municipio se da el crecimiento urbano al construir las viviendas a las orillas de las vialidades primarias, arraigando con el tiempo conjuntos de casas que originan el desmesurado crecimiento urbano.

Estos problemas han estado proporcionando el incremento de desechos industriales y domésticos, principalmente en los poblados de Tepexpan, Totolcingo, Cuanalan, Xometla, San Mateo Chipiltepec, El Calvario Acolman (cabecera Municipal) y Zacango, estos poblados tienen los mayores asentamientos y problemas en su estructura urbana, por lo tanto le corresponde al Ayuntamiento crear estrategias a seguir para que esta estructura urbana se optimice y no continúe afectando el entorno natural y se puedan plantear exitosamente futuras etapas de expansión poblacional protegiendo las reservas dedicadas a la producción. En la actualidad se encuentran algunos asentamientos en zonas ejidales, por lo que es necesaria la regularización de estas propiedades a través de las instituciones correspondientes.



4.- MARCO DE REFERENCIA FÍSICO, NATURAL Y ESTRUCTURA SOCIAL.

4.1.- ESTRUCTURA MEDIO FÍSICO NATURAL

4.1.1.-LOCALIZACION GEOGRÁFICA

El municipio de Acolman se ubica en la parte Noroeste del Estado de México; se encuentra ubicado en la región II de Zumpango, la cual está integrada por 30 municipios. Geográficamente se ubica ligeramente al noroeste de la porción meridional del Distrito Federal; a los 19° 38' 00" de latitud norte, y a los 98° 56' 00" de longitud oeste del meridiano de Greenwich; con una altura sobre el nivel del mar de 2.200 mts. Pertenece al distrito de Texcoco. Tiene una extensión de 87.02 km². Con una población total estimada de 50,023 habitantes, y una densidad de población de 557 habitantes/km². (Ver plano P.M.-01)

El municipio de Acolman se encuentra aproximadamente a 37 km. de distancia del Distrito Federal, debido a esto ha sufrido grandes asentamientos con respecto a su población de 1984. Acolman como la mayoría de los municipios del Estado de México, conserva un estilo característico, aun cuando la conflictiva Zona Metropolitana de la Ciudad de México está a punto de absorberla, además es de consideración que a unos cuantos kilómetros se localice la zona industrial del Municipio de Ecatepec.

El municipio se encuentra limitado por:

AL NORTE.- Con los municipios de Tecamac y Teotihuacán.

AL SUR.- Con los municipios de Atenco, Chiautla, Tezoyuca y Tepetlaoxtoc

AL ESTE.- Con los municipios de Teotihuacán y Tepetlaoxtoc.

AL OESTE.- Con los municipios de Tecamac y Ecatepec.

(Ver plano P.M.-02)



El poblado donde se desarrollara la propuesta arquitectónica es la localidad de Tepexpan, la elección de este poblado se debe a que es el pueblo que cuenta con la infraestructura básica y adecuada para la realización de la propuesta arquitectónica.

Geográficamente Tepexpan se ubica al suroeste del municipio de Acolman, tiene una superficie de 9 hectáreas con 635m², está conformado en 4 colonias con sus respectivos terrenos ejidales.

Tepexpan colinda con los siguientes pueblos:

AL NORTE.- con granjas Acolman

AL SUR.- con el pueblo de Tequisistlán (municipio de Atenco)

AL ESTE.- con el pueblo de Cuanalan

AL OESTE.- con el pueblo de San Miguel Totolcingo

(Ver plano urbano 1)

4.1.2.- DIVISIÓN POLÍTICA MUNICIPAL.

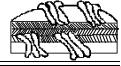
El municipio de Acolman se pertenece al XXIII Distrito Judicial y rentístico con sede en la Ciudad de Texcoco, políticamente está sujeto al XXI Distrito Electoral con sede en la Ciudad de Zumpango. La división política municipal está integrada como se encuentra establecida en el Bando Municipal, capítulo primero de la integración del término municipal y, su división política interna comprende que, está dividido en 16 localidades entre las que destacan: Acolman de Netzahualcóyotl, Tepexpan, Cuanalan, San Miguel Totolcingo y Xometla. (Ver plano PM-03)

Así mismo cuenta con 16 delegaciones y consejos de participación ciudadana (uno por poblado), también cuenta con una cabecera municipal y 15 colonias entre todos los poblados (ver cuadro 1).



PUEBLOS Y COLONIAS DEL MUNICIPIO DE ACOLMAN		
1.- Acolman de Netzahualcóyotl		Cabecera municipal
2.- Cuanalan	3 Colonias	Col. Benito Juárez Col. Loma Bonita Col. Ampliación Cuanalan
3.- San Bartolo	1 Colonia	Col. San José
4.- San Marcos Nepantla		
5.- San Mateo Chipiltepec	1 Colonia	Col. Los Pilares
6.- San Miguel Totolcingo	3 Colonias	Col. Radio Faro Col. Los Ángeles Col. Lázaro Cárdenas
7.- Santa Catarina	1 Colonia	Col. Emiliano Zapata
8.- Santa María Acolman		
9.- Tepexpan	4 Colonias	Col. Anáhuac 1ª Sección Col. Anáhuac 2ª Sección Col. Chimalpa Col. Los Reyes
10.- San Miguel Xometla	1 Colonia	Col. La Concepción
11.- San Pedro Tepetitlan		
12.- Tenango		
13.- San Juanico	1 Colonia	Col. Los Reyes
14.- San Francisco Zacango		
15.- San Lucas Tepango		
16.- Granjas Acolman		

(Cuadro 1)
(FUENTE: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL)



4.1.3.- TOPOGRAFÍA.

El municipio se encuentra sobre terrenos que corresponden a la parte nororiental del Valle de México o mejor dicho de la zona lacustre de este Valle, ocupa una porción muy plana, la cual esta interrumpida por tres relieves de terreno:

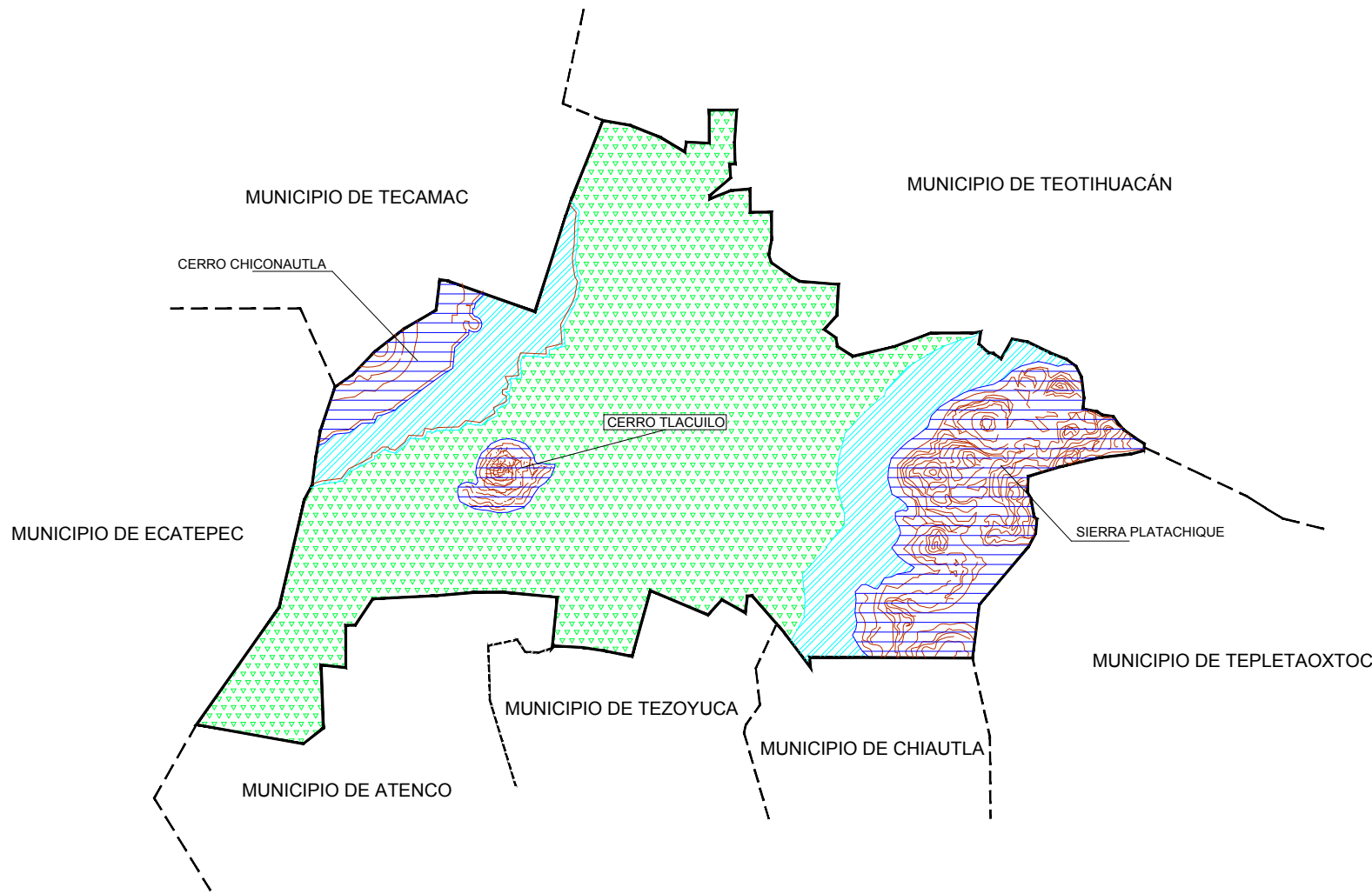
ZONA ACCIDENTADA: Se localiza al oriente del municipio, está formada por la sierra de Platachique, con una altura de 2,560 mts. sobre el nivel del mar, y está formada por los cerros Metecatl, Xoconusco, Uxtoyo, La Cruz y Tenzotlale; y en menor parte en el extremo poniente formado por el cerro de Chiconautla y el cerro del Tlacuilo, con una altura sobre el nivel del mar de 2,650 y 2,300 mts. Respectivamente. En total la zona abrupta ocupa el 10% de la superficie total del municipio.

ZONA SEMIPLANA: Se localiza al poniente y norponiente del municipio, y está formada principalmente por un suave lomaje de las faldas del cerro de Chiconautla y del Tlacuilo, y también existe una pequeña zona en el extremo oriente, formada por las faldas de la sierra Platachique, ocupa el 15% de la superficie.

ZONA PLANA: Se localiza en el centro y sur poniente del municipio, está formada por la parte sur del extenso Valle de Teotihuacán, esta zona ocupa el 75% de la superficie total del municipio

(Ver plano PM-4 y cuadro 2)

Estos cerros son sumamente ricos en materiales empleados en la construcción, se extraen materiales como: cascajo, tepetate y piedra de cantera, estos cerros han sido explotados sin control alguno aún cuando estos se encuentran en terrenos ejidales, por consiguiente es necesario regular la explotación de estos recursos naturales, ya que no son renovables.



RELIEVES TOPOGRÁFICOS, MUNICIPIO DE ACOLMAN

ESPECIFICACIONES:

RELIEVES TOPOGRÁFICOS

ZONA ACCIDENTADA. EQUIVALENTE AL 10% DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO, QUE SE ENCUENTRA CONFORMADA POR LA SIERRA PLATACHIQUE, EL CERRO TLACUILCO Y EL CERRO CHICONAUTLA.

ZONA SEMI PLANA. EQUIVALENTE AL 15% DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO, QUE SE ENCUENTRA CONFORMADA POR LA PARTE INFERIOR DE LA SIERRA PLATACHIQUE, EL CERRO TLACUILCO Y EL CERRO CHICONAUTLA.

ZONA PLANA. EQUIVALENTE AL 75% DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO, CONFORMADA POR LA PARTE CENTRAL.

ORIENTACIÓN:

CRUCES DE LOCALIZACIÓN:

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN ARQUEOLÓGICA

UBICACIÓN: MUNICIPIO DE ACOLMAN, ESTADO DE MÉXICO

REALIZÓ: MIGUEL ÁNGEL NAVA HERNÁNDEZ



RESORES:
ARQ. ABEL JOAQUÍN ROQUE MIÑÓN
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. JAVIER ORTÍZ PÉREZ

INVESTIGACIÓN URBANA MUNICIPAL

ESCALA: SIN ACOTACIÓN: SIN FECHA: SEPTIEMBRE 2010

PLANO: TOPOGRAFÍA

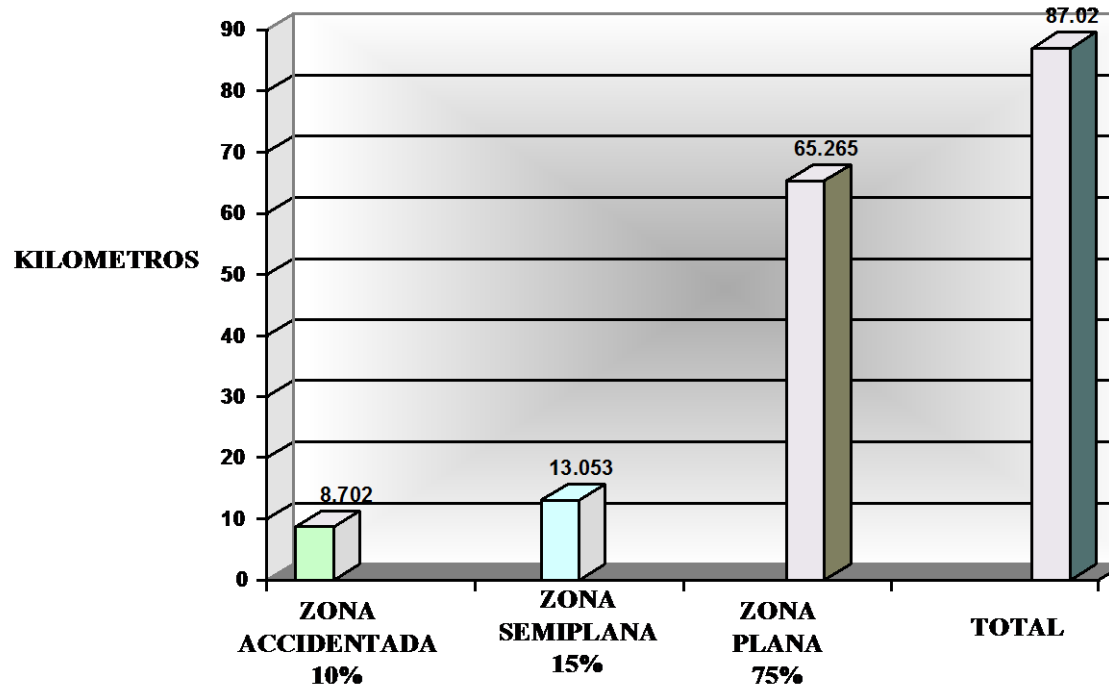


PLANO No.: P.M.-04



TESIS
PROFESIONAL

REVISIONES		REVISIONES		PLANOS DE REFERENCIA	
Nº.	DESCRIPCIÓN	Nº.	DESCRIPCIÓN	Nº.	TIPO



Se tienen cinco explotaciones de minas en materiales para construcción en 5 comunidades diferentes:

- San Miguel Xometla.- Piedra de cantera y tepetate
- San Pedro.- Piedra de Cantera
- San Miguel Totolcingo.- Piedra de tezontle, grava roja, granzón, tepetate y greña
- Tepexpan.- Piedra de tezontle, grava roja, granzón, tepetate y greña
- Santa Catarina.- Piedra de tezontle, grava roja, arena roja, granzón, tepetate y greña.

(Cuadro 2)

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL



4.1.4.- GEOGRAFÍA.

Los tipos de suelo de la región se encuentran dentro del Valle o Cuenca de México, son suelos de tipo limosos y en poca cantidad de tipo arcilloso. Los suelos limosos se encuentran al centro del municipio en las tierras ejidales de Cuanalan ya que en años anteriores funcionaba la presa y fertilizaba la zona con limos del acarreo del Río Grande y el Río Chico en el tiempo de las crecidas, y en gran cantidad al sur del municipio en lo que es Los Ángeles Totolcingo, Las Colonias Anáhuac 1^a y 2^a sección y Barrio de Chimalpa ya que hasta estas zonas llegaba el lago de Texcoco y fertilizaba el Valle con sus aguas bastantes salitrosas. Los suelos arcillosos se encuentran al este, noroeste y oeste del municipio, estos están formados por los cerros Tlacuilo y Chiconautla, los suelos del centro de Tepexpan y el Barrio de Chimalpa son de tipo arcilloso ya que son los peñascos de las faldas del cerro Tlacuilo.

4.1.5.- HIDROGRAFÍA.

El municipio carece de corrientes fluviales de importancia y solo podrían nombrarse los llamados Río Nexquipayac o Nacional y el también llamado Río Chico, que provienen de la taza distribuidora de los manantiales de Teotihuacán, además que cuenta también con arroyos de caudal, los cuales al juntarse forman un solo cauce que termina en el Lago de Texcoco, cabe hacer mención que estos arroyos solo tienen caudal durante la época de lluvias, principalmente el río Grande el cual nace desde el municipio de Otumba.

Actualmente el nivel de las aguas freáticas se encuentra entre los 35 y 40 mts. De profundidad en la parte más baja del municipio y que son las colonias de Tepexpan, en tiempos de lluvias el nivel aumenta a 30 y 35 mts. de profundidad. En lo referente a presas solo podríamos nombrar a la de Cuanalan, actualmente en desuso, existen también pequeñas bordas para almacenar corrientes de agua que pueden destinarse para el riego o para bebida de ganado.

(Ver plano PM-05)



4.1.6.- CLIMATOLOGÍA.

La zona posee un clima que puede catalogarse como templado-semiseco, con invierno seco y lluvias en verano, su clima es templado a fines de invierno y principios de primavera. La temperatura máxima oscila entre los 36°C sobre cero, y la temperatura mínima llega a los 4°C, por lo que su temperatura media anual es de 15.4°C. Los vientos dominantes provienen del noroeste, esto se debe al hueco que se forma entre la Sierra Platachique y los cerros de Chiconautla y Tlacuilo, produciendo una corriente fuerte debido a la falta de vegetación, provocando una velocidad de hasta de 2m/seg., en los meses de diciembre, enero, febrero y mitad de marzo, provocando remolinos de aire debido al choque del viento con los cerros de Chiconautla y Tlacuilo. La temporada de lluvias comienza generalmente a fines del mes de mayo y principios de junio, con una precipitación promedio de 3 días con granizado y tormentas eléctricas, también hay lluvias en los meses de septiembre o principios de octubre. (Ver cuadro 3 y PM-06)

4.1.7.- USOS DE SUELO.

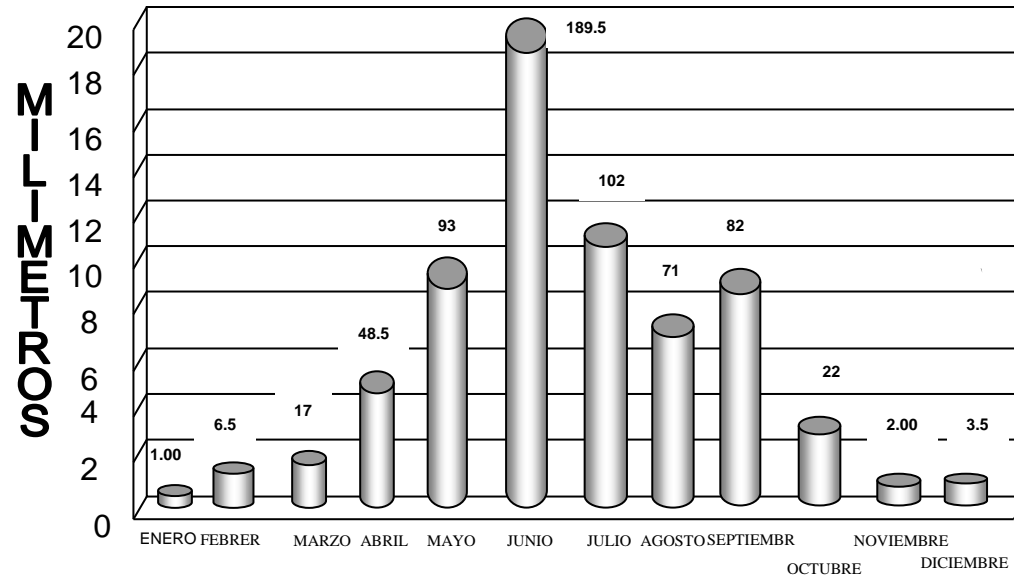
El uso del suelo lo comprenden en su mayoría tierras con uso agrícola, siendo aproximadamente el 70% del territorio municipal, siendo utilizado realmente para estos fines solo el 57.98%, con una extensión aproximada de 5, 037.5 hectáreas. El 67% de la tierra ejidal está constituida por dotaciones de 1½ a 3 hectáreas por ejidatario; los cuales se encuentran agrupados en 12 ejidos con uso básicamente agrícola, y en menor escala zonas ejidales urbanas. En la actualidad se encuentran algunos asentamientos que han formado colonias ejidales, por lo que es necesaria la regularización de estas propiedades. (Ver plano PM-07 y plano urbano 2)

CUADRO POR TIPO DE TENENCIA		
TIPO	SUP. HA.	PORCENTAJE
AGRÍCOLA	5,037.5	57.98%
PECUARIO	174	2.01%
FORESTAL	1,209.5	13.92%
URBANO	946.5	10.89%
INDUSTRIAL	96.6	1.12%
EROSIONADO	71.6	0.82%
CUERPOS DE AGUA	138.9	1.56%
OTROS USOS	1,012.8	11.70%

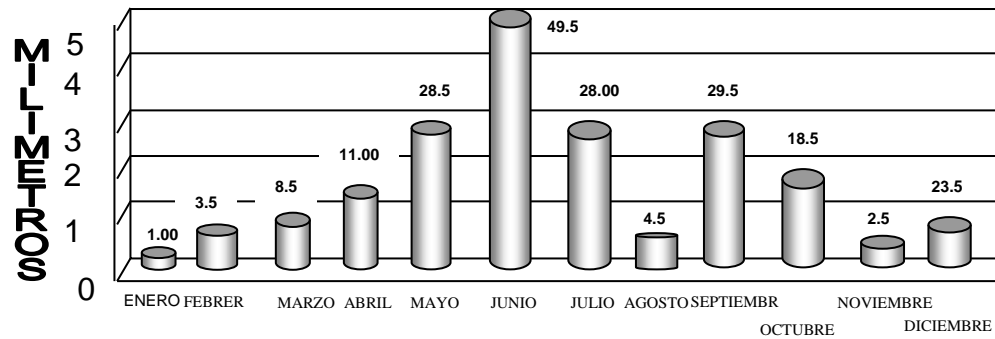
FUENTE: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL



PRECIPITACIÓN PLUVIAL ANUAL.



PRECIPITACIÓN PLUVIAL MÁXIMA EN 24 HRS.



CUADRO 3
FUENTE: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL



4.1.8.- CONCLUSIONES.

Debido a la cercanía que tiene el municipio de Acolman, con la gran zona metropolitana de la Ciudad de México, se encuentra a punto de ser absorbido por esta conflictiva zona no obstante, a esto el municipio aun conserva su estilo característico, el cual se define por casas con pórticos y de espacios abiertos que permiten la interrelación entre los pobladores.

Perteneciente al XXIII Distrito Judicial con sede en la Ciudad de Texcoco, se encuentra integrado por dieciséis localidades, destacando Acolman de Netzahualcóyotl, Tepexpan, Totolcingo y Xometla, ya que en estos lugares se encuentran las principales fuentes de ingresos, además de ser los poblados con mayor explosión demográfica.

Basándose en la información proporcionada por el Sistema Estatal de Información (SEI), así como de la dirección general de obras de la Presidencia Municipal, se averiguo que el tipo de suelo del municipio en su mayoría es de tipo limoso, y en poca cantidad de tipo arcilloso. Se encuentra asentado en una gran porción plana, la cual solo se interrumpe por tres relieves de terreno que solo ocupan el 10% de la superficie total del municipio.

En general se podría decir que el municipio carece de corrientes fluviales de importancia, así que se cuenta con pozos para la extracción del agua potable. El clima puede catalogarse como templado y semi-seco. Los vientos dominantes provienen del noroeste y debido a que no se cuenta con grandes montañas se crean fuertes corrientes.



4.2.- ESTRUCTURA SOCIAL (DEMOGRAFÍA).

4.2.1.-POLÍTICAS DEL MUNICIPIO DE ACOLMAN.

La planeación de los asentamientos humanos y la ordenación del territorio estatal y municipal, siempre se realizan de acuerdo a los programas de desarrollo urbano que se establecen al inicio de cada gestión ya sea municipal o estatal.

Por lo tanto los objetivos, políticas y metas de dicho programa deben de estar orientadas a la acción pública, privada y social, para lograr regular el desmedido crecimiento urbano y la falta de empleo que afectan los municipios y así regular el desarrollo urbano del mismo.

Aunque el trabajo en las fábricas es el más extendido en la localidad, no es el suficiente para que pueda absorber, a toda la población en edad de trabajar, los trabajadores se ven obligados a buscar fuera del municipio otras fuentes de empleo, los que llegan a quedarse dentro del municipio se dedican a trabajos eventuales en determinadas épocas del año, como jornaleros, peones, albañiles; otros se dedicaran al pequeño comercio para dar servicio a las demás comunidades.

Cada época que se vive requiere de instrumentos fundamentales y es así como las sociedades modernas imponen objetivos concretos para definir los mecanismos y aplicar las medidas para organizar las grandes colectividades y así encontrar fórmulas que determinan evaluar el avance conseguido.

El programa municipal de desarrollo urbano es de vigencia indefinida, sin embargo estará sujeto a las modificaciones que se requieran con el paso del tiempo.

Dicho programa tiene como fines:

- 1.- Preservar el patrimonio Cultural e Histórico del Municipio
- 2.- Conservar el Medio Ambiente
- 3.- Mejorar la calidad de Servicios Urbanos, dando preferencia a los grupos mas necesitados



El diagnóstico del programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Acolman contempla lo siguiente:

- 1.- Aspectos Demográficos:** El Municipio está integrado por 11 localidades que conforman la zona urbana del municipio.
- 2.- Aspectos Económicos:** Respecto a este se observa que hay una mayor participación por parte de los habitantes económicamente activos en el sector secundario.
- 3.- Aspectos Humanos:** Las irregularidades de tenencia de tierra que se dan en el municipio genera un gran problema, al asentarse en zonas de áreas agrícolas.
- 4.- Infraestructura:** El acelerado proceso de urbanización ocasiona carencias de infraestructura principalmente en agua y drenaje, afortunadamente se han ido atendiendo estas necesidades.

4.2.2.- POBLACIÓN.

4.2.2.1.- POBLACIÓN TOTAL POR MUNICIPIO.

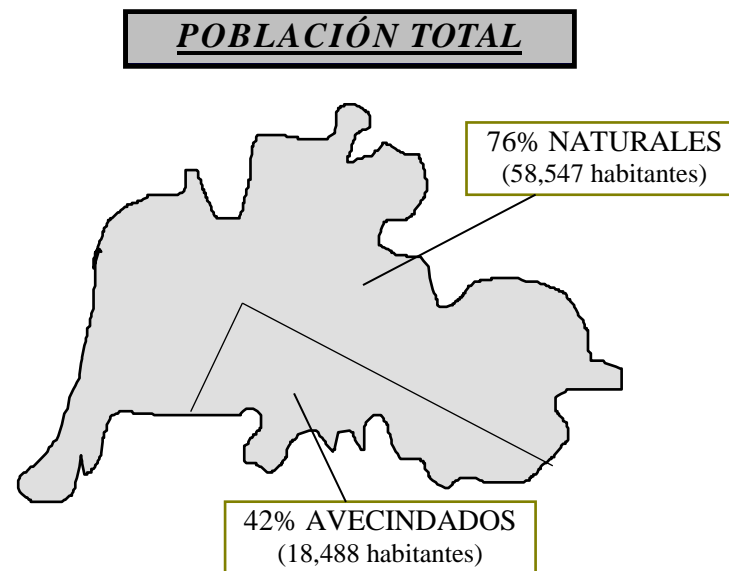
El Estado de México es una de las entidades federativas más grandes de la República Mexicana, su superficie está dividida en 121 municipios y se agrupan en 16 distritos y se dividen en 8 regiones.

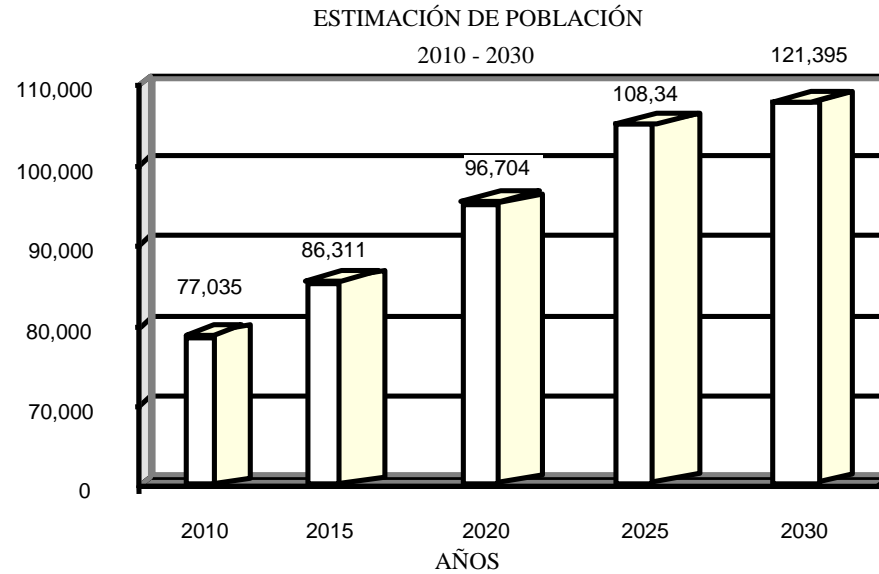
El municipio de Acolman cuenta con una superficie de 87.88 Km², y una población total según el último censo de 2010, de 77,035 habitantes, proporcionando una densidad de población de 876 habitantes por km².



La población se encuentra constituida en un 76% por naturales del municipio y en un 24% de avecindados. La integración familiar dentro del municipio la componen familias que van de dos a siete o más integrantes, teniendo mayor predominio familias con 5 integrantes.

Considerando una tasa de crecimiento media anual de 2.8%, y una tasa de mortandad media anual de 0.5%, obtenemos una tasa media anual de crecimiento poblacional del 2.3%.





FUENTE: SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMACIÓN, INEGI.

La población total de Tepexpan con respecto al censo de población de 2010 es de 48,103 personas. Tepexpan cuenta con 97.84 Ha., lo que nos da una densidad de población de 67 habitantes por Km².

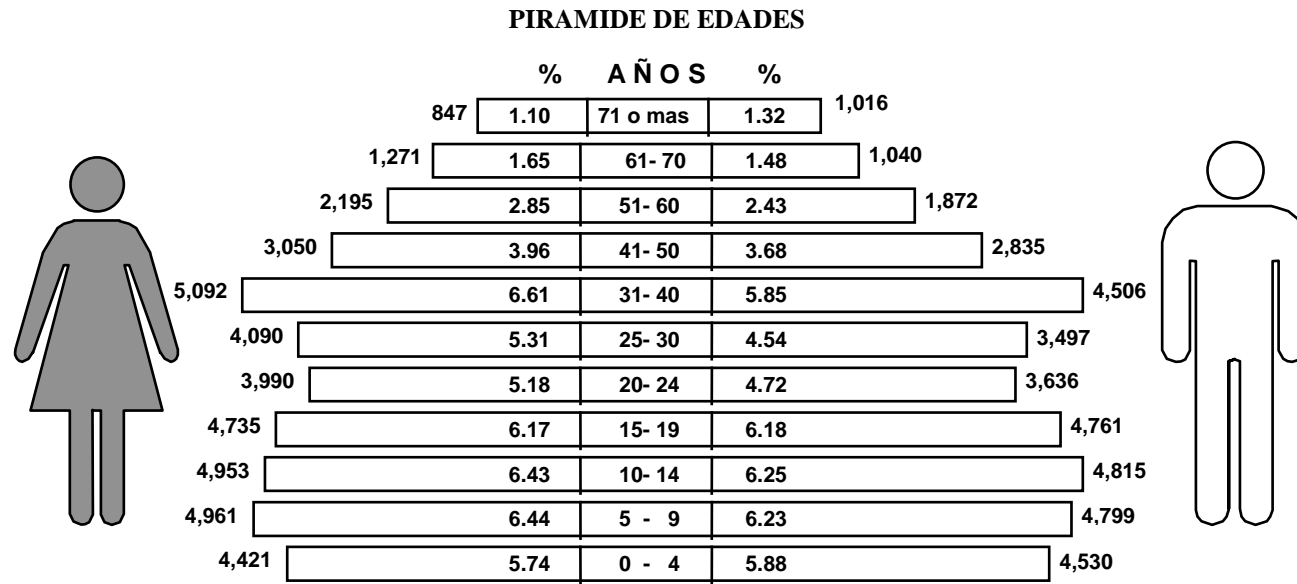
ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN EN TEPEXPAN	
A Ñ O S	P E R S O N A S
2010	48,103 HAB.
2015	53,895 HAB
2020	60,385 HAB
2025	67,656 HAB
2030	75,803 HAB

FUENTE: SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMACIÓN



La población está constituida en un 80% por naturales y el 20 % por a vecindados, Tepexpan por ser el poblado con más industrias establecidas en su territorio ha sufrido grandes asentamientos, por lo que es necesario regular este desmesurado crecimiento

4.2.2.2.- POBLACIÓN TOTAL POR SEXO DEL MUNICIPIO DE ACOLMAN.



FUENTE: SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMACIÓN, INEGI

PORCENTAJE DE POBLACIÓN POR SEXO:

MUJERES: 51.44% (39,627 habitantes)
 HOMBRES: 48.56% (37,408 habitantes)

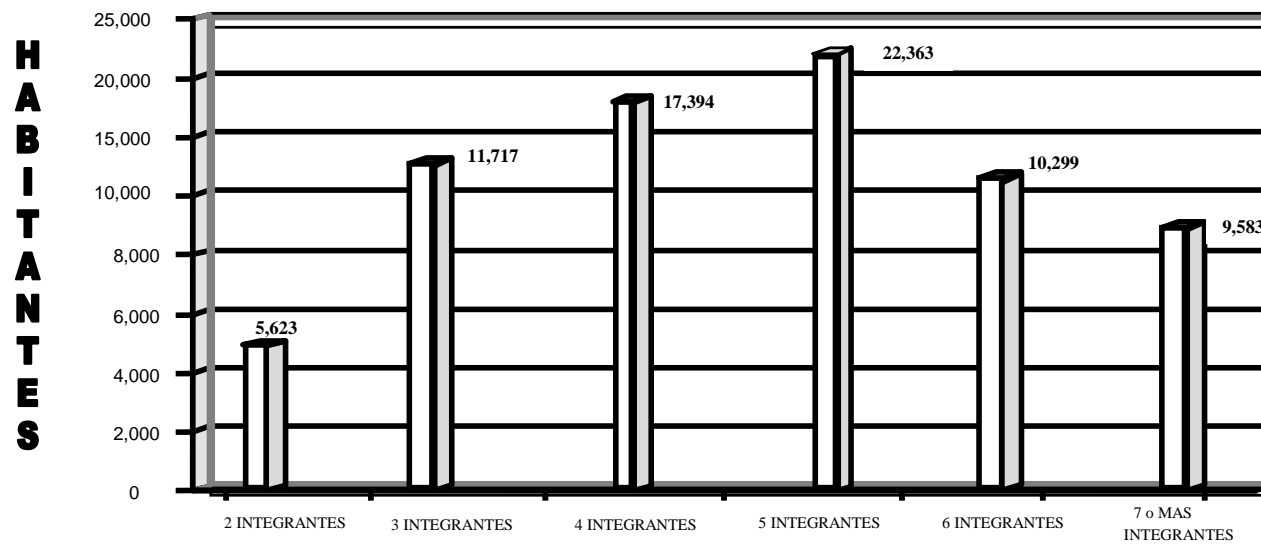
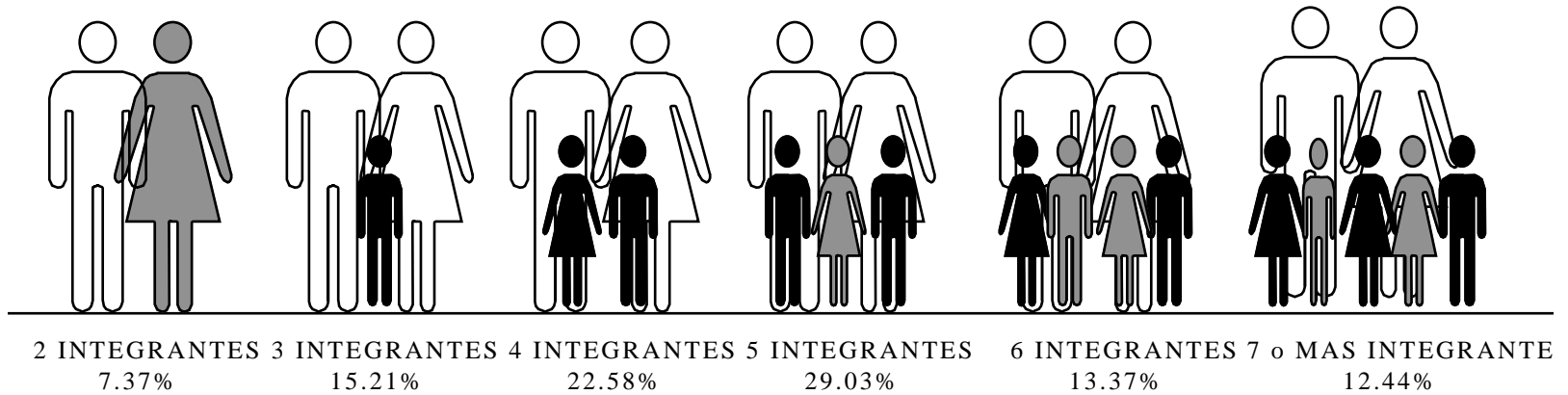
GRUPOS LINGÜÍSTICOS:

El pueblo de Cuanalan es la única comunidad en donde existen aproximadamente 60 personas que hablan Náhuatl y español.



4.2.2.3.- INTEGRACIÓN FAMILIAR.

La integración familiar según el INEGI se encuentra establecida de la siguiente manera:



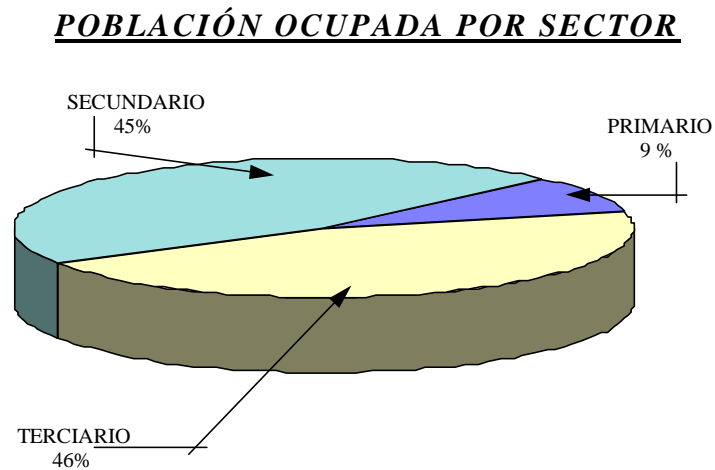
FUENTE: SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMACIÓN



4.2.3.-ASPECTOS ECONÓMICOS.

En el municipio de Acolman no se cuenta con las industrias y fuentes de trabajo suficientes para dar empleo al total de la población, debido a esto existe la emigración hacia la Ciudad de México y municipios aledaños como lo son; Texcoco, Ecatepec y Tlalnepantla. La población económicamente activa es aproximadamente de un 60%.

Dentro del municipio se desarrollan distintas actividades y una de ellas es la del vestido, la cual se lleva a cabo en la comunidad de San Marcos Nepantla, una gran parte de la población presta sus servicios en las pocas fabricas que hay en el municipio, principalmente en la empresa COMEX, ubicada en la comunidad de Tepexpan, otras empresas existentes y que dan empleo a la población son RIBAYA en Acolman, FERTSA en Tepexpan y los hospitales de enfermos crónicos y psiquiátricos que también se ubican en Tepexpan. Las actividades tradicionales en el municipio son la agricultura, ganadería, industria de la construcción y oficios diversos.



FUENTE: INEGI



4.2.3.1.- POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

La población económicamente activa dentro del municipio según el plan de desarrollo municipal se encuentra registrada de la siguiente manera:

EDAD	TOTAL	OCUPADOS	DESOCUPADOS	INACTIVOS
12 – 14	76	60	16	3,141
15 – 19	1,126	1,107	112	4,008
20 – 24	2,171	2,078	93	2,070
25 – 29	1,928	1,889	39	1,522
30 – 34	1,719	1,687	32	1,366
35 – 39	1,363	1,327	36	1,173
40 – 44	1,040	1,018	25	887
45 – 49	723	702	21	792
50 – 54	563	557	6	789
55 – 59	385	371	14	623
60 – 64	255	251	4	589
65 O MAS	360	357	3	1,353

OCUPADOS	11,404 HABITANTES
DESOCUPADOS	401 HABITANTES
INACTIVOS	18,303 HABITANTES
NO ESPECIFICADO	425 HABITANTES

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL

POBLACIÓN OCUPADA POR MUNICIPIO, SEGÚN SITUACIÓN EN EL TRABAJO:

POBLACIÓN OCUPADA	11,404
EMPLEADO U OBRERO	8,244
JORNALERO O PEON	719
TRABAJADOR POR CUENTA PROPIA	1,829
PATRON O EMPRESARIO	126
TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO	113

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL



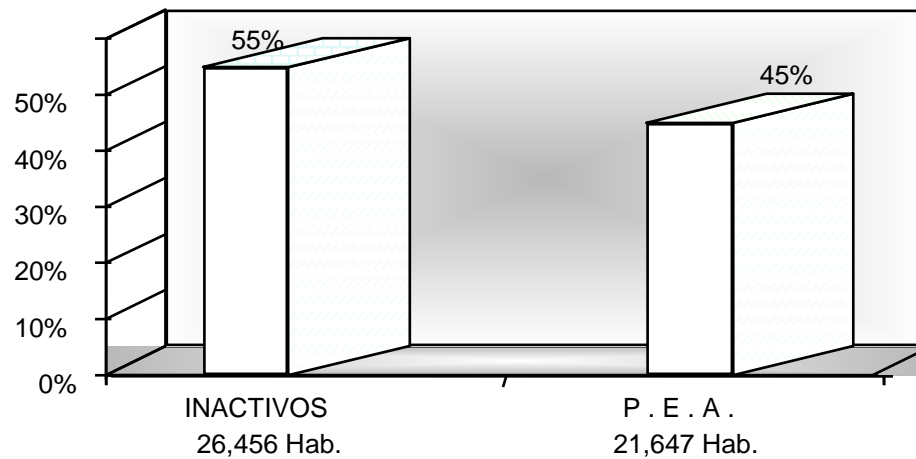
En el pueblo de Tepexpan, a pesar de que se cuenta con industrias, estas no son suficientes para atender y dar empleo al total de la población, es por eso que existe una gran emigración en busca de sitios en donde se pueda conseguir empleo.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA CON RESPECTO A LA POBLACIÓN TOTAL EN EL PUEBLO DE TEPEXPAN.

2010
P.E.A.

POBLACIÓN TOTAL 48, 103 hab.
21,647 Habitantes.

Los distintos tipos de inactividad son; estudiantes, menores de edad, amas de casa, incapacitados, no especificados.



FUENTE: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL



4.2.3.2.-EMPLEO.

El principal problema que debe enfrentar la población económicamente activa del municipio, es la falta de la fuente de trabajo dentro del municipio, por lo cual se tiene que trasladar a lugares de fuera para conseguir empleo, por lo que se depende de otros municipios para percibir un salario. La comunidad que se queda en el interior del municipio se dedica al oficio, los cuales son trabajos temporales, otros se dedican a los comercios para dar servicio a la comunidad.

4.2.3.3.- ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Algunas actividades económicas del municipio de Acolman tienen gran arraigo entre los pobladores, básicamente las actividades primarias; sin embargo son notorios los grandes atrasos que presenta la agricultura, concretamente en lo que se refiere a su mecanización y a la modernización del riego, aunque cuando esta actividad no sea muy remunerada y no se cuente con el apoyo suficiente para considerar a esta como una fuente sólida para la economía del municipio, las principales actividades económicas en el municipio son; la agricultura, la ganadería, la industria, el pequeño comercio, los oficios y otras profesiones.

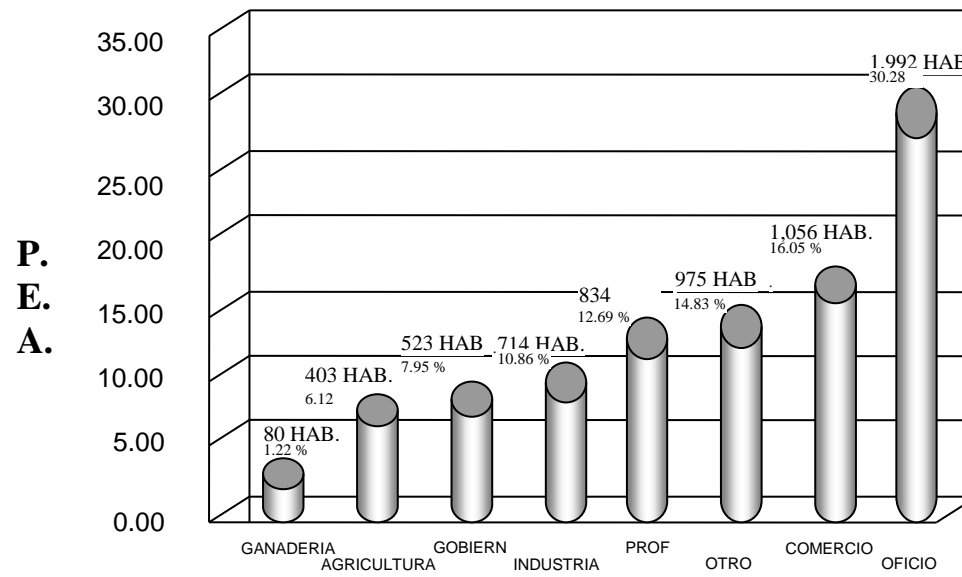
POBLACIÓN OCUPADA POR MUNICIPIO, SEGÚN SECTOR DE ACTIVIDAD:

POBLACIÓN OCUPADA	11,404
AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y PESCA	1,028
MINERÍA	53
INDUSTRIA MANUFACTURERA	3,888
ELECTRICIDAD Y AGUA	156
CONSTRUCCIÓN	767
COMERCIO	1,152
TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	784
SERVICIOS FINANCIEROS	60
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA	396
SERVICIOS COMUNALES Y SOCIALES	1,288
SERVICIOS PROFESIONALES Y TÉCNICOS	168
SERVICIOS DE RESTAURANTES Y HOTELES	202
SERVICIOS PERSONALES Y MANTENIMIENTO	958
NO ESPECIFICADOS	423

FUENTE: SISTEMA ESTATAL DE INFORMACIÓN



Las principales actividades económicas del poblado de Tepexpan están divididas de la siguiente manera:



FUENTE: SISTEMA ESTATAL DE INFORMACIÓN



4.2.4.- CONCLUSIONES.

La población se encuentra constituida en un 76% por gente nativa del municipio y el 24% restante por avecindados. La integración familiar esta compuesta en su mayoría por familias con cinco integrantes, dentro de las cuales la población dominante es gente joven, la cual al no contar con el apoyo suficiente por parte de la presidencia municipal para realizar diferentes actividades, se ven en la necesidad de trasladarse a otros municipios o a la Ciudad de México para poder desarrollar dichas actividades.

Dentro del municipio se cuentan con fuentes de empleo, las cuales no son suficientes para dar empleo al total de la población, esto es debido a los malos asentamientos tanto industriales como poblacionales, originando con esto la emigración hacia otros lugares en busca de algún empleo remunerable.

Las principales actividades económicas son: la agricultura, la ganadería, el pequeño comercio y la industria, notando que el apoyo que recibe tanto la agricultura como la ganadería, es mínimo lo cual provoca una pobre productividad ya que se carece de maquinaria moderna y de una infraestructura adecuada a las necesidades de los pobladores. El apoyo que reciben las industrias no es el adecuado, ya que al ser iniciativa privada (en su mayoría), la presidencia no les otorga presupuesto, por lo tanto cada vez aumenta mas el pequeño comercio.

Es de notar que existen carencias y deficiencias por no contar con la infraestructura adecuada para lograr así una adecuada producción, viéndose así afectada la economía familiar de los pobladores, originando con esto la emigración y la pérdida de identidad y costumbres, además de que estas personas aumentan cada vez mas la conflictiva zona metropolitana de la Ciudad de México.



5.- MARCO DE REFERENCIA URBANA.

5.1.- INFRAESTRUCTURA.

5.1.1.-DRENAJE.

Dentro de los pueblos que conforman el municipio de Acolman, se tiene una escasez de servicios, principalmente en drenajes, aunque en muchos de ellos existe el servicio es necesaria la rehabilitación y la ampliación de este, un ejemplo de esto es el pueblo de Tepexpan, ya que la red de drenaje público se encuentra instalada casi en su totalidad, quedando solo algunas calles sin este servicio el cual es suplido por fosas sépticas, en términos de porcentajes se podría decir que esta red se encuentra tendida en un 70% (ver plano urbano 3).

Existen poblados sin red de drenaje por no contar con una planeación lógica del tendido de este servicio; estas comunidades se ven en la necesidad de crear fosas sépticas para tener condiciones salubres, pero no solucionan al 100% el problema.

Entre el ayuntamiento y los pobladores hay gran disposición para que se construya la red de drenaje y alcantarillado y así los “lunares poblacionales” que carecen del servicio se unan a este vital servicio.

5.1.2.-ENERGÍA ELÉCTRICA

Las localidades del municipio de Acolman cuentan con una cobertura del servicio de electrificación insuficiente, aún cuando casi todos los hogares cuentan con este. La energía eléctrica en los hogares funciona en un 84 %, el alumbrado público tiene una cobertura en todo el territorio del 27 %.

En diversas comunidades el servicio de alumbrado público se encuentra en mal estado y se requiere del reemplazo de luminarias para brindar mayor seguridad a la población. En el poblado de Tepexpan se cuenta con una cobertura del servicio de electrificación y alumbrado público del 80%, con una falla de energía eléctrica muy baja. Del 20% restante el 15% carece de cableado de alumbrado público (ver plano urbano 3).



5.1.3.-AGUA POTABLE.

El abastecimiento de agua potable con la que cuenta el municipio, es principalmente extraído de los pozos que hay dentro de los poblados y en propiedades ejidales. Estos pozos son controlados por los patronatos de agua potable y por los Comisariados Ejidales, un ejemplo de esto se da en el poblado de Tepexpan (ver plano urbano 4)

La problemática que se presenta en las diferentes comunidades incluyendo sus colonias, es la falta de presupuesto para poder suministrar a las poblaciones en un 100% en este servicio.

NUMERO DE POZOS DE AGUA POTABLE Y RIEGO		
POBLACIÓN	AGUA POTABLE	RIEGO
TENANGO	1	3
XOMETLA	1	4
COL. EMILIANO ZAPATA	1	0
CUANALAN	1	3
SANTA CATARINA	1	0
SAN MARCOS NEPANTLA	2	4
CHIPILTEPEC	1	1
TEPEXPAN (ver plano urbano 4)	4	3
SANTA MARIA ACOLMAN	1	1
SAN PEDRO TEPETITLAN	1	2
SAN BARTOLO	2	4
SAN FRANCISCO ZACANGO	1	1
SAN LUCAS TEPANGO	1	0
SAN JUANICO	1	1
CABECERA MUNICIPAL	2	2
GRANJAS ACOLMAN	2	0
SAN MIGUEL TOTOLCINGO	2	3
FUENTE: PATRONATO DEL AGUA POTABLE, COMISARIADOS EJIDALES		



La calidad de la prestación de este servicio es controlado por un Patronato de Agua Potable, el cual está formado por la misma comunidad, excepto el pueblo de Granjas Acolman y la Cabecera municipal, las que son controladas por el municipio a través de la tesorería municipal.

La mayoría de las comunidades y colonias cuentan con redes de agua potable demasiado deterioradas e insuficientes para la población, además de que en algunos casos el diámetro del tubo es demasiado pequeño.

5.1.4.-PAVIMENTACIÓN.

La pavimentación dentro del municipio solo se tiene en un 20 % a nivel municipio, las poblaciones que cuentan con mayor pavimentación son: la Cabecera Municipal y el pueblo de Tepexpan (ver plano urbano 4), en las demás poblaciones solo se han nivelado las calles y se aplico una capa de tezontle el cual es extraído de las minas.

La pavimentación con que cuenta el pueblo de Tepexpan se encuentra terminada en un 70%, siendo pavimentadas las calles primarias (carreteras), las secundarias en un 80% y las terciarias en un 25%. Por lo tanto es necesario que se pavimenten las vialidades que lo requieran así, en Tepexpan también se tienen calles pavimentadas con piedra, concreto y asfalto. En lo referente a banquetas y guarniciones se cuenta con un 16,87% a nivel municipio.

En todas las pavimentaciones de las comunidades sólo se realizan trabajos de mantenimiento o rehabilitación cuando estas están ya muy deterioradas las cuales son realizadas por la dirección de obras del ayuntamiento en las calles dentro de la comunidad, la junta local de caminos y la Secretaria de Comunicaciones y Transportes se encargan de las vías federales de comunicaciones que pasan por el municipio.



5.1.5.-COMUNICACIONES Y TRANSPORTE.

CARRETERAS.

La red carretera con la que cuenta el municipio son las siguientes:

Carretera Federal No. 85 México- Pirámides-Tulancingo
Con una longitud de 22 km.

Carretera libre Federal México -Teotihuacán 13,20 km.

Carretera Federal Texcoco-Lechería-México.*

Carretera Estatal Tepexpan- Tulancingo.*

(Ver plano PM-08)

*En estos caminos es indispensable la rehabilitación de la carpeta asfáltica
Por las malas condiciones de dichas vías de comunicación.

En el poblado de Tepexpan es de hacer mención que la vialidad principal (carretera federal México – Teotihuacán), genera conflictos en la zona centro del poblado por lo que es necesario plantear una vialidad de libramiento.

Además de las carreteras mencionadas, el pueblo de Tepexpan cuenta con vialidades secundarias, que lo comunican con los pueblos de San Miguel Totolcingo y Granjas Acolman

(Ver plano urbano 5)



CAMINOS DE TERRACERIA.

Los caminos de tercería con que cuenta el municipio son los siguientes:

Camino Estatal Acolman - San Marcos Nepantla con una longitud de 3 km.

Acolman a Cuanalan con 2 Km de extensión

Xometla a San Lucas Tepango con 1.8Kms.

Tepexpan a Tequisistlán (municipio de Tezoyuca), con 0.10 Kms.

El camino a San Lucas Tepango es de gran importancia para la comunidad por ser la única entrada al poblado, lo que obliga a ser una de las metas en pavimentación en este rubro (ver plano PM-08)

CAMINOS REVESTIDOS.

Acolman – Xometla 2 Kms. de longitud

Atlalongo Col. Los Palomares (municipio de San Juan Teotihuacán) a San Marcos Nepantla 3 Kms. de longitud

En estos caminos es necesaria la rehabilitación de la carpeta asfáltica por las malas condiciones de dicha vía. (Ver plano PM-08).

FERROCARRILES.

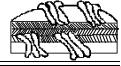
La vía del ferrocarril que cruza por este municipio son las siguientes:

Vía férrea México-Veracruz, con 15 Km. de longitud.

Y estaciones en los pueblos de Tepexpan y Xometla.

Vía Férrea Ferrocarril Interoceánico, con 5.5 Km. de longitud.

(Ver planos PM-08 y urbanos 5)



TRANSPORTE.

Los medios de transporte que dan servicio al municipio son:

Línea de autobuses México-Pirámides-México.

Línea de autobuses Pirámides-Texcoco- Chiconcuac.

Línea de microbuses San Cristóbal- Teotihuacán.

Línea de autobuses México- Chipiltepec- Teotihuacán.

Transporte colectivo rutas 73, 95, 89, 35.

Servicio de Taxi en casi todos los pueblos del municipio.

Todos estos sistemas de transporte dan servicio regular a todo el municipio.

5.2.- EQUIPAMIENTO.

En lo referente a equipamiento en general el municipio cuenta con equipamiento urbano el cual se encuentra en su mayoría concentrado en el pueblo de Tepexpan. (Ver plano urbano no.6)

5.2.1.-EDUCACIÓN, DEPORTES RECREACIÓN.

EDUCACIÓN.

Tomando en cuenta que los centros educativos presentan carencias en la infraestructura tales como: anexos, impermeabilización, lugares recreativos, etc., éstas dan origen a que la calidad de la educación esté a niveles no muy propios para el progreso del municipio.

El ayuntamiento pensando en el futuro de la población, ha ido adecuando la estructura actual de los centros educativos, donde los acolmenses tendrán opción a estudiar y prepararse para contribuir al progreso colectivo del municipio.



INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO DE ACOLMAN	
16 CENTROS DE DESARROLLO INFANTIL	8 FEDERALES
	6 ESTATALES
	2 PARTICULARES
24 PRIMARIAS	12 FEDERALES
	10 ESTATALES
	2 PARTICULARES
12 SECUNDARIAS	6 FEDERALES
	4 ESTATALES
	2 PARTICULARES
2 ESCUELAS DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	CENTRO DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO
	PREPARATORIA REGIONAL
5 ESCUELAS DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA	ESCUELAS DE CARRERAS TÉCNICAS PROFESIONALES COMPRENDIDAS EN SU MAYORÍA EN COMPUTACIÓN Y ESTUDIOS SECRETARIALES
FUENTE: SISTEMA ESTATAL DE INFORMACIÓN	

En el ámbito educacional, el municipio no presenta carencias en lo correspondiente al equipamiento educativo actual, pero estos centros de enseñanza tienen deficiencias en su infraestructura, tales como laboratorios, bibliotecas, lugares recreativos, restauraciones, impermeabilizaciones, etc.

DEPORTES Y RECREACIÓN.

Existen 2 ligas deportivas de fútbol, dentro del municipio, liga municipal de Acolman y Liga de Fútbol de Tepexpan, ambas con varios campos dentro del municipio.

1 estadio de Fútbol con capacidad para 1200 personas y una cancha empastada, propiedad de la Cía. COMEX

1 unidad deportiva en la cabecera municipal.

1 unidad deportiva en el pueblo de San Bartolo.

1 Escuela del deporte en con 11 entrenadores y atiende a un promedio de 722 alumnos en diferentes ramas y categorías.



En lo referente a recreación el municipio carece de cines o teatros, limitándose solamente a eventos culturales, sociales o deportivos y solo cuando son organizados por el municipio, partido político u organización ajena a este.

5.2.2.- CULTURA.

El municipio de Acolman cuenta con dos museos, uno que es el ex-convento de San Agustín Acolman; y el otro se localiza en el lugar exacto donde se encontraron los restos fósiles del “Hombre de Tepexpan”, este último no se encuentra en perfectas condiciones, además de no contar con la infraestructura necesaria para que funcione como tal, permaneciendo cerrado la mayor parte del tiempo. De tener todos los servicios este museo, se podría obtener una gran fuente de ingresos tanto nacional como extranjero.

Entre las construcciones históricas que también forman parte del patrimonio cultural del municipio, podemos nombrar:

El ex-convento de San Agustín Acolman.

El casco de la antigua Hacienda de Tepexpan (hoy Hospital S.S.A.)

El antiguo edificio de la Presidencia municipal.

Los puentes de piedra realizados en la época de la colonia.

Los templos o iglesias de los poblados.

La Ex-Hacienda de San Antonio (Hoy Hacienda Club Acolman)

La Hacienda de Nextlalpan (Propiedad privada).

La arquitectura religiosa y civil del municipio, es característica por la composición arquitectónica de sus elementos, y por el estilo colonial que tienen, de estos templos se desconoce la fecha exacta de su construcción, se sabe solamente que fueron construidos entre los siglos XVII y XVIII.



Otras muestras culturales más del municipio son la pintura, la escultura, las danzas regionales y las fiestas de carácter religioso, ya que en estas últimas se representan manifestaciones culturales y hechos históricos del municipio.

Las muestras más representativas de pintura en el municipio son los retablos y murales del ex-convento de San Agustín, los retablos están tallados en madera y cubiertos con gruesa capa de oro bruñido, armonizando con la policromías de las pinturas que contiene; destacan también los murales y cuadros pintados al óleo y que se exhiben en el museo, cabe hacer mención que los retablos son de un estilo barroco.

Dentro de las esculturas que se han desarrollado en el municipio de Acolman, las más representativas son las cruces de los atrios de las iglesias, sobresaliendo de entre todas estas la majestuosa Cruz Atrial del Convento de San Agustín Acolman, que se localiza al occidente, frente a la entrada del atrio y ex-convento, está tallada en piedra y se levanta sobre una base que representa a la Virgen María, remata a la cruz un rectángulo que contiene la inscripción I.N.R.I.

Como ya se menciona anteriormente, otros elementos que tienen su máxima expresión cultural, son las fiestas religiosas y patronales, las cuales nos manifiestan la cultura, la idiosincrasia, las costumbres y tradiciones del municipio de Acolman. Los pueblos pertenecientes a este municipio tienen el honor (Aún hoy), de engalanarse con sus fiestas patronales, las cuales además de llenarse de un colorido provinciano, también se adornan con danzas, música, artesanías, juegos mecánicos, fuegos artificiales, bailes y comidas regionales.

No podemos dejar de mencionar los restos prehistóricos y prehispánicos que hay dentro del municipio, quizá son los más importantes históricamente hablando, Estos restos comprenden desde fósiles prehistóricos, hasta pequeñas ruinas arqueológicas como basamentos y deidades como el Chacmol encontrado en el pueblo de Acolman de Nezahualcóyotl y diversos monolitos hallados en todo el territorio acolmense, no hay que olvidar que Acolman tuvo influencia Náhuatl, Acolhua, olmeca, maya, texcocana, hispana, plateresca, y gótica. Acolman es el pueblo donde Hernán Cortés se repuso de la derrota sufrida por Moctezuma en la gran Tenochtitlan.

Los monumentos de interés turístico y cultural que el pueblo de Tepexpan puede ofrecer al turismo, tanto nacional como extranjero, es muy variado, y comprende desde los restos fósiles del



Hombre de Tepexpan, osamentas de Mamuts, los vestigios mesoamericanos de lo que fue la cultura Nahua, sus construcciones de la época de la colonia.

Es de hacer mención que a partir del descubrimiento de los vestigios encontrados en el pueblo de Tepexpan en el año de 1946, despierta el interés de investigación tanto nacional como extranjero y se descubre que *este poblado tenía el rango de consejero en la corte de Texcoco junto con los emperadores de Acolman, Coatlinchan, Huexotla, Otumba, entre otros.*⁵

Dentro de las personas ilustres del municipio de Acolman, y en especial del pueblo de Tepexpan se encuentra el emperador Cuacuatzin, el cual es incluido por el historiador León Portilla en su libro *“Los Trece Poetas del Mundo Azteca”*.

MONUMENTOS HISTÓRICOS

El Casco de la antigua Hacienda (Hoy Hospital S.S.A.).

La Iglesia parroquial (Construida con la piedra del teculi Nahua).

La delegación municipal en el poblado.

La cruz Atrial, la cruz de Sta. María Magdalena y la cruz del Señor.

(Ver plano urbano 6).

Además de los monumentos antes mencionados, el pueblo cuenta con una gran variedad de monolitos y vasijas prehispánicas, que han sido halladas en la zona.

En el poblado se llevan a cabo fiestas religiosas y patronales, las cuales se llenan de folklor y cultura tradicional en el Estado de México; no se cuenta con casa de la cultura en el poblado.

⁵ Ayuntamiento de Acolman, Óp. cit. p 43



5.2.3.- SERVICIOS PÚBLICOS.

Dentro de los pueblos que conforman el municipio existe una gran variedad de servicios públicos, los cuales en algunos casos no se brindan con la calidad que deberían de brindarse para un óptimo funcionamiento, por consiguiente es necesario crear planes para que estos cubran las necesidades de los pobladores.

SALUD.

Actualmente el 50 % de las poblaciones cuentan con el servicio médico particular, por otra parte se cuenta con 10 centros de salud pública en 8 poblados. Existen unidades médicas en los siguientes poblados:

EQUIPAMIENTO EN SALUD DENTRO DEL MUNICIPIO	
POBLACIÓN	TIPO DE SERVICIO
TEPEXPAN (VER PLANO URBANO 6)	3 HOSPITALES (S.S.A.)
	1 CLINICA DE PRIMER CONTACTO (ISSSTE)
	1 CLINICA PARTICULAR
	1 CLINICA DE APOYO A LA SENECTUD
ACOLMAN DE NEZAHUALCOYOTL	1 CLINICA PRIMER CONTACTO (S.S.A.)
SAN MARCOS NEPANTLA	1 CLINICA PRIMER CONTACTO (S.S.A.)
SANTA CATARINA	SERVICIO DE CRUZ AMBAR
SAN MIGUEL TOTOLCINGO	CLINICA DIF- SECTOR SALUD
FUENTE: SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTATAL	

Los afiliados al Seguro Social acuden a las clínicas número 68 y 93 las cuales se ubican en el municipio de Ecatepec.

Además de los centros de asistencia social, se cuenta con consultorios particulares en casi todos los poblados, estos consultorios solo atienden medicina preventiva.



COMERCIO.

El comercio dentro del municipio ha sufrido un fuerte incremento al grado en que se ha convertido en una fuente importante de empleo, y aun cuando gracias al pequeño comercio se ha logrado evitar el traslado diario a la Ciudad de México, para abastecerse de lo indispensable, este no es suficiente para lograr un abasto adecuado. Actualmente el comercio ocupa el 16.05% dentro de la rama de actividades económicas

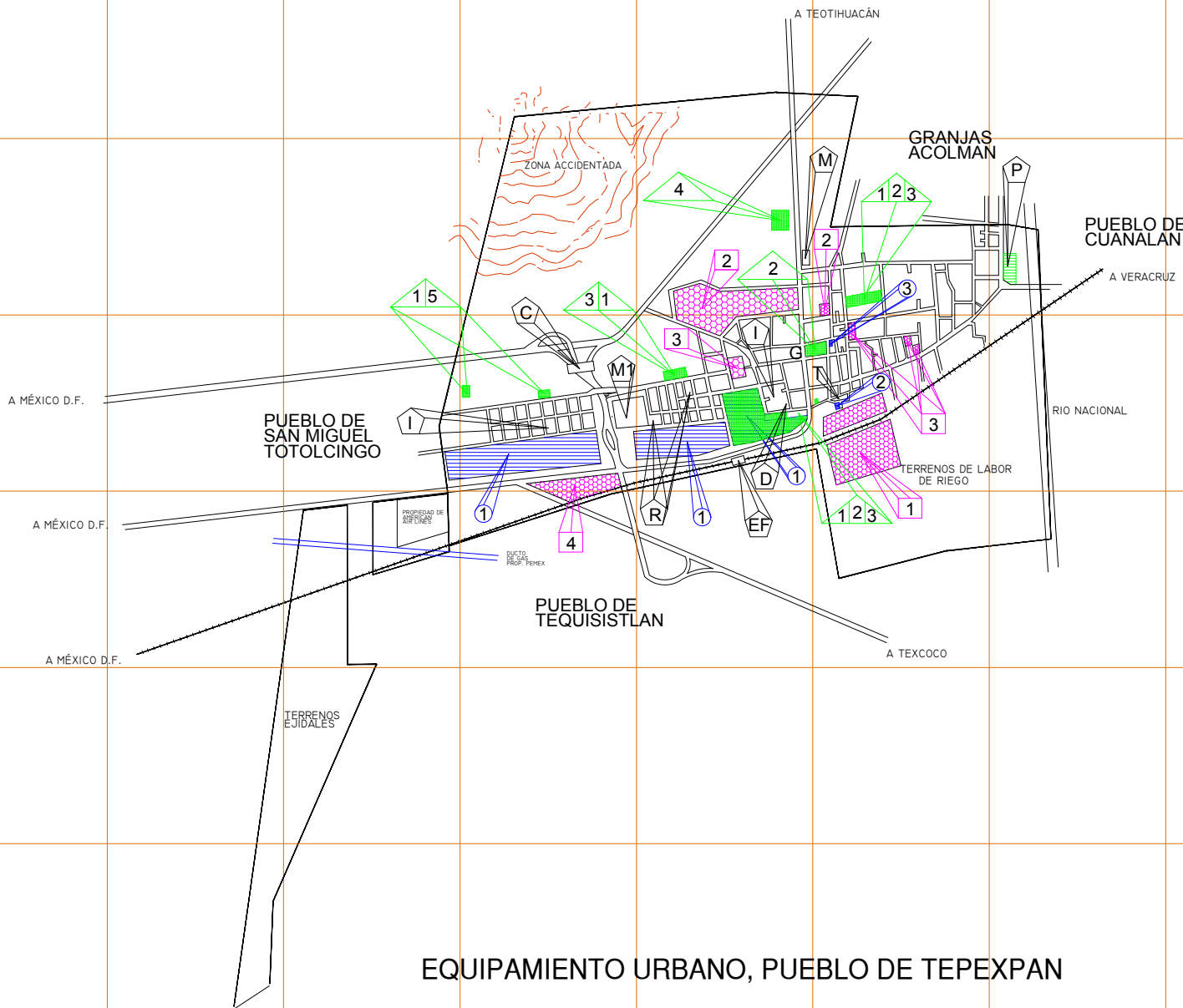
COMUNICACIONES.

Servicio de telefonía nacional tanto por lada como local, se da en casi todo el municipio, con una falla anual del 3%, existe un sub-centro de TELMEX en el pueblo de Tepexpan.

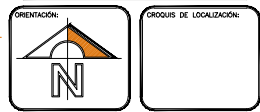
El municipio cuenta con una administración de correos ubicada en la Cabecera Municipal. Con respecto a Telegrafía, la administración que atiende a las comunidades del municipio de Acolman, se encuentra en el municipio de Teotihuacán, ya que se carece de una administración propia.

SERVICIOS PÚBLICOS DEL AYUNTAMIENTO.

Servicios administrativo municipales como Tesorería, registro civil, obras públicas, seguridad pública, etc., estos servicios se dan a través del ayuntamiento. También se da el servicio de seguridad pública por medio de la octava delegación que se ubica en la localidad de Tepexpan.



- ESPECIFICACIONES:**
- SIMBOLOGIA**
- SALUD**
- 1.- HOSPITALES S.S.A.
 - 2.- I.S.S.S.T.E.
 - 3.- C. PARTICULAR
- INDUSTRIA**
- 1.- COMEX
 - 2.- CONSTRUCTORAS
 - 3.- FABRICAS
 - 4.- FERTIMEX
- EDUCACION**
- 1.- C.E.N.D.I.
 - 2.- PRIMARIAS
 - 3.- SECUNDARIAS
 - 4.- BACHILLERATO
 - 5.- C. TECNICAS
- OTROS**
- C.- CASETA
 - D.- DELEGACIÓN
 - I.- IGLESIAS
 - M.- MERCADO
 - T.- TELMEX
 - P.- CEMENTERIO
 - A1.- MUSEO
 - EF.- FERROCARRIL
 - R.- RECREACIÓN



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN ARQUEOLÓGICA

UBICACIÓN:
PUEBLO DE TEPEXPAN
MUNICIPIO DE ACOLMAN, ESTADO DE MÉXICO

REALIZÓ:
MIGUEL ÁNGEL NAVA HERNÁNDEZ

TEPEXPAN ASESORES:

 ARQ. ABEL JOAQUÍN ROQUE MINÓN
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. JAVIER ORTIZ PÉREZ

INVESTIGACIÓN URBANA

ESCALA: SIN **ACOTACIÓN:** SIN **FECHA:** SEPTIEMBRE 2016

PLANO:
EQUIPAMIENTO URBANO

PLANO No.:
P.U.-06

EQUIPAMIENTO URBANO, PUEBLO DE TEPEXPAN

REVISIONES		REVISIONES		PLANOS DE REFERENCIA	
No.	DESCRIPCIÓN	No.	DESCRIPCIÓN	No.	OTRO





5.3.- VIVIENDA.

5.3.1.-ASPECTOS GENERALES.

La necesidad de la vivienda y la calidad de la misma dentro del municipio van entrelazadas con el poder adquisitivo de la población, la tipología de la vivienda es la característica a la del Estado de México. El 90.9% de las viviendas son propias y el 9.1 son viviendas rentadas.

Recientemente se han venido construyendo unidades habitacionales las cuales serán ocupadas principalmente por personas externas al municipio ya que por lo regular estas viviendas son cedidas (en su mayoría) a través de créditos como INFONAVIT, FOVISSTE, etc., además que es de hacer mención que los acolmenses prefieren construir sus propias viviendas.

5.3.2.-PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS.

Las características más generales de la vivienda en el municipio de Acolman son las siguientes:

VIVIENDAS SEGÚN PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	
VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS	7964
VIVIENDAS CON PAREDES DE LAMINAS DE CARTÓN O CON MATERIALES DE DESECHO	45
VIVIENDAS PARTICULARES CON TECHOS DE LAMINAS DE CARTÓN, LAMINAS DE ASBESTO O MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN	550
VIVIENDAS PARTICULARES CON PISO DIFERENTE A TIERRA	7,931
VIVIENDAS PARTICULARES CON DOS CUARTOS INCLUYENDO LA COCINA	1,139
VIVIENDAS RENTADAS	2,500
FUENTE: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL	



Es necesario hacer mención que aun cuando todavía se trata de conservar una tipología característica a la del Estado de México algunas casa han empezado a dejar atrás este tipo de construcción, principalmente las nuevas unidades habitacionales que se han ido estableciendo en los últimos años, por lo que es necesario regular las nuevas construcciones para evitar la perdida de tipología.

5.4.- CONCLUSIONES.

Como consecuencia de los diferentes grupos sociales que forman una comunidad y siempre van marcando el crecimiento de la mancha urbana, sin ninguna planeación ni orden, se generan grandes carencias de infraestructura, de equipamiento, de cultura y por ultimo social, generando así una desigual proporción en las diferentes partes de la estructura social. Notándose todo lo anterior en la demanda de servicios eficientes en todas las manchas urbanas que dirigen dicho crecimiento.

Es por eso que las clases con menos ingresos, demandan la creación de espacios (o mejor dicho la adecuación), que cuenten con una buena calidad de servicios de infraestructura, de equipamiento y de recreación, así mismo es conveniente que se generen programas para la construcción y mejoría de la infraestructura y el equipamiento, con lo cual se pueda obtener un bienestar y desarrollo comunal.

Es también de gran importancia que también se generen programas culturales, con los cuales los mismos pobladores puedan manifestar sus tradiciones y conseguir explotar el sector cultural con el que todos los poblados cuentan.

5.5.- SÍNTESIS.

5.5.1.- CONCLUSIONES GENERALES.

Como inicio de análisis metodológico podemos considerar como un factor primordial el acelerado crecimiento urbano de la zona metropolitana de la Ciudad de México, el cual se ha



venido dando a partir de la década de los 70's y ha generado el surgimiento de nuevas zonas industriales aledañas a los municipios que rodean la Ciudad.

Un claro ejemplo sería el municipio de Acolman y principalmente el pueblo de Tepexpan, el cual es (sin lugar a duda) la localidad que más ha resentido este acelerado crecimiento urbano. Es así como este y otros pueblos han sufrido un gran cambio que marca por un lado la incorporación de la población a actividades urbanas, como por otro la conurbación de antiguas zonas rurales, atrayendo con sigilo el abandono de las actividades tradicionales y por consiguiente una pérdida de identidad total,

En este municipio se ha dado una gran conurbación, ocasionando grandes problemas demográficos, culturales, económicos, de equipamiento y servicios, así como un gran saqueo de piezas arqueológicas. Un punto de gran importancia que se debe de considerar es cuando la conurbación física se consuma y sigue avanzando sobre estructuras urbanas ya diferenciadas en cantidad y calidad de servicios, infraestructura y equipamiento, de tal manera que al seguir dándose este crecimiento, se enfrenta a diferentes condiciones a las requeridas y ocasiona un gran desequilibrio urbano, y generando a la vez una gran problemática la cual se manifiesta con empleos no remunerables, así como ya se menciono anteriormente una pérdida total de costumbres y tradiciones que son la característica del municipio en estudio, por lo tanto es necesario (y justificable), proponer alternativas de solución arquitectónicas y otras a nivel urbano que respondan a los intereses de los pobladores y las cuales tengan también un perfil histórico, ya que no tan solo se tratara de mejorar el nivel de vida de los pobladores si no que a su vez se apoyara el trabajo de investigación y restauración de los hallazgos históricos que se han dado en estas zonas, así mismo se podrán exhibir estos tesoros en su lugar de origen, y se podrá conservar y enaltecer las raíces culturales e históricas del municipio de Acolman.

Es necesario mencionar que las propuestas a nivel urbano que también se plantean están pensadas en buscar una mejor adaptación de los espacios, así como el aprovechamiento de los recursos naturales con los que cuenta el municipio.



6.- ALTERNATIVAS DE SOLUCION URBANO ARQUITECTONICAS.

6.1.- PANORAMA GENERAL DE LA ZONA.

El aspecto fundamental para definir el objeto de estudio, es la intervención capitalista de la zona, que influye de manera importante en las condiciones materiales de la vida de la población, esta se encuentra integrada por jóvenes principalmente de 30 a 40 años. Hace aproximadamente 20 años estas personas se dedicaban por completo a la producción del campo; sin embargo actualmente prestan sus servicios en otras actividades de producción. Ahora se tienen que dedicar a 2 o más actividades, esto se debe a que los ingresos que obtiene en una sola actividad van desde un 50 a un 70% de un salario mínimo, así al dedicarse a otras actividades obtienen de 2 a 3 salarios mínimos.

Las ramas de producción a que están ligadas las personas es principalmente el comercio, autoempleo, los servicios, y la industria en menor proporción, la agricultura como rama de producción ha sido desplazada en importancia ya que es una actividad a la que muy pocas personas se dedican, además debido al gran crecimiento de la mancha urbana a obligado a los ejidatarios a ir vendiendo poco a poco los terrenos de cultivo y se empiezan a dedicar a otras actividades.

Por otro lado las condiciones de infraestructura en las que desarrolla la actividad agrícola y turística presentan un gran deterioro tanto en el ámbito urbano como de infraestructura, primero porque las condiciones de las tierras, flora y fauna así como la calidad en la dotación de agua repercuten la condición ejidal y comercial. Segundo, las condiciones de infraestructura en el ámbito urbano no es el adecuado para dar servicio a este municipio, tal vez el aspecto de mas importancia son las vialidades ya que en estas se generan grandes conflictos vehiculares afectando la circulación de personas y productos.

En el ámbito educacional el máximo grado de estudios es la educación tecnológica ya que esta es una opción para obtener un empleo, de está manera pocos pueden alcanzar una educación a nivel superior, limitando sus posibilidades de mejorar su nivel de educación.

En cuanto a salud, podemos tomar como indicativo el promedio de edad alcanzada por la población es de 60 años o más y se puede pensar que los problemas de salud no son un factor determinante en el hábito general de las actividades que se realizan en la zona.



Por todo lo anterior es necesario tomar en cuenta que el Plan de Desarrollo Municipal plantea soluciones en su estructura urbana, que tienden a apoyar mas los aspectos de infraestructura y dar soluciones “rápidas”, aunque estas solo consiguen dar mejoras temporales y no se llega a dar alternativas eficientes a largo plazo, por eso es necesario crear estas alternativas que puedan fortalecer los planes que tiene proyectado el ayuntamiento municipal.

6.2.- ALCANCES Y PROPUESTAS URBANO / ARQUITECTÓNICAS.

Basándose en el estudio realizado al municipio de Acolman se han logrado identificar grandes problemas de infraestructura y de equipamiento, determinando así los siguientes alcances y propuestas en infraestructura y equipamiento urbano:

INFRAESTRUCTURA.

1. Construir líneas de conducción y distribución de agua potable para tener un mejor servicio.
2. Coordinar con autoridades correspondientes el sondeo de terrenos para la perforación de nuevos pozos de agua potable.
3. Pavimentación de vialidades con materiales que permitan la recarga de los mantos acuíferos y dar mantenimiento a las calles que ya cuenten con pavimentación.
4. Construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.
5. En el poblado de Tepexpan se propone pavimentar vialidades secundarias con adocretos para así favorecer el recargamiento de mantos freáticos. (Ver plano urbano No. 7)
6. Vialidad de libramiento para evitar se sigan creando conflictos en la zona centro del poblado, ya que además de generar transito lento provoca contaminación y da un mal aspecto urbano. (ver plano urbano no. 7)
7. Delimitar zonas urbanas para regular el crecimiento poblacional y evitar un mayor crecimiento sin control que acabe con los terrenos de cultivo. (ver plano urbano no. 7).
8. Reubicación de las industrias en zonas que estén fuera de la mancha urbana. (ver plano urbano no. 7)



EQUIPAMIENTO URBANO.

Como ya se menciona anteriormente el poblado donde se desarrollaran las propuestas arquitectónicas de equipamiento urbano es en Tepexpan ya que esta cuenta con la infraestructura necesaria y básica para la realización de las mismas que se propone se desarrolle, estas son:

1. Un Centro de Investigación y Difusión Arqueológica el cual tratara de despertar el interés de investigación y estudio de estas zonas, de igual manera dar a conocer las tradiciones y costumbres del municipio de Acolman. (ver plano urbano no. 8).
2. Un Centro Social, para evitar la pérdida de identidad regional a través de talleres de formación y aprendizaje de las costumbres del municipio. (ver plano urbano no. 8).

En el particular desarrollare El Centro de Investigación y Difusión Arqueológica ya que considero que es da gran importancia el rescate, comprensión y difusión de nuestros tesoros históricos porque solo entendiendo y aprendiendo del pasado podremos entender al hombre del presente y del futuro.



7.- DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA **CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN ARQUEOLÓGICA.**

7.1.- CONCEPTUALIZACIÓN.

La arquitectura al igual que otras disciplinas originadas en el espíritu creador del hombre y destinadas a expresar sus pensamientos y emociones, es testimonio y a la vez representación de un tiempo y de un espacio determinado. Es por eso mismo testimonio y testigo de la cultura, entendiéndose primeramente por cultura al conjunto de bienes, valores materiales y espirituales creados por la humanidad en el proceso de su actividad práctica, histórico y social, así mismo es el conjunto de valores que elabora y transmite una sociedad, en la cual refleja las condiciones materiales e ideológicas de su existencia, y que a su vez proporciona instrumentos para cambiarlas.

Al mismo tiempo hay que subrayar que una obra de arquitectura es siempre un acto de comunicación entre el diseñador y el usuario final, entre el entorno y la persona que lo habita, de tal manera que siempre se forme un solo elemento y la persona no sea algo ajeno al espacio. Si toda obra arquitectónica que perdura es un acto comunicativo es necesario resaltar que un museo en cuanto se concibe, se diseña, se construye y finalmente se yergue en una sociedad como un esfuerzo de comunicación cultural por excelencia, comunicación cultural que representa y exhibe el patrimonio pasado o presente de una sociedad.

Es por eso que al diseñar espacios que tengan un solo uso, solo conseguimos limitar la percepción del usuario, ya que como dice el arquitecto Pedro Ramírez Vázquez *“El museo de hoy no puede considerarse como un depósito de objetos o como galería de cosas raras y exóticas. Un museo debe concebirse como un centro de enseñanza objetiva y permanente, debe de estimular el deseo de aprender, debe de ser dinámico, atractivo e innovador, cambiante y actualizado, un buen museo ofrece siempre experiencias y posibilidades de adquirir conocimientos nuevos”*⁶.

Por lo tanto la propuesta es crear un Centro de Investigación y Difusión Arqueológica el cual contara con un museo que según la clasificación de museos del I.N.A.H., lo ubicaremos en un punto correspondiente a los “Museos de sitio”, ya que estos están vinculados a una localidad y pretenden ofrecer una visión integral del lugar donde se establezca, y convertirse así en espacios para la expresión cultural de su localidad, y tendrá como misión sustantiva, la de coadyuvar a destacar la trascendencia de dichos conjuntos históricos. En este sentido, también fungirá como

⁶Pedro Ramírez Vázquez, Revista Enlace, arquitectura y museografía, México 1993, p 44-45



canal de comunicación a través del cual se enriquezca el diálogo entre el espíritu que hizo posible los testimonios históricos ahí protegidos y el de quienes acuden a ellos, interesados en hacer suyo el mensaje que irradian.

7.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE EQUIPAMIENTO.

En el país existen cientos de centros turísticos que funcionan como focos de atracción, entre las cuales están las zonas arqueológicas, que reciben grandes cantidades de turistas tanto nacionales como extranjeros, por lo tanto es necesario conservar o crear nuevos sitios de interés turístico.

La necesidad de un centro de investigación y difusión aumenta por ser este el sitio en donde se hallaron restos humanos con una antigüedad calculada en más de 14,000 años. Otros hallazgos importantes han sido algunas osamentas de mastodontes o mamuts. Además de ser sitio de asentamiento de una de las tribus "Tepanecas" (nahuas), las cuales dominaban el Valle de México antes de la llegada de los aztecas. En esta población existen algunas personas que poseen piezas arqueológicas, de las cuales pocas se encuentran registradas ante el I.N.A.H., por esto existe un gran interés (tanto del poblado como del municipio), en la construcción de este edificio, para así poder conservar y exhibir dichas piezas arqueológicas, las cuales son de un valor cultural e histórico para el municipio y para la nación.

La efectividad de este centro se considera buena en un 100% ya que, se encuentra ubicado en un paso obligado hacia otros centros de interés turístico como lo son; el Ex convento de Acolman, Las Pirámides de Teotihuacán, los Baños de Nezahualcóyotl, los Jardines de Nezahualcóyotl, entre muchos otros, por lo tanto se considera como efectivo el funcionamiento de este centro, tanto en la parte de difusión como en la de investigación.

7.3.- LOCALIZACIÓN.

La localización será en el terreno ya existente, el cual es propiedad del I.N.A.H., y tiene una superficie de 20,284 M². El uso de suelo destinado para estas obras está catalogado por el I.N.A.H. como especial. Este predio cuenta con la infraestructura necesaria para la ejecución de la propuesta arquitectónica.

Las vialidades que llegan hasta este predio son:

El entronque de la autopista México - Pirámides, con la carretera Federal
México - Pirámides.

Calle Guerrero



Calle Prolongación de Nayarit (calle propuesta en planos urbanos).

Estas vialidades cuentan con el servicio de drenaje, electricidad (un transformador de energía), agua potable, transportes, etc.

(Ver ubicación en Plano Urbano 6)

7.3.1- TERRENO.

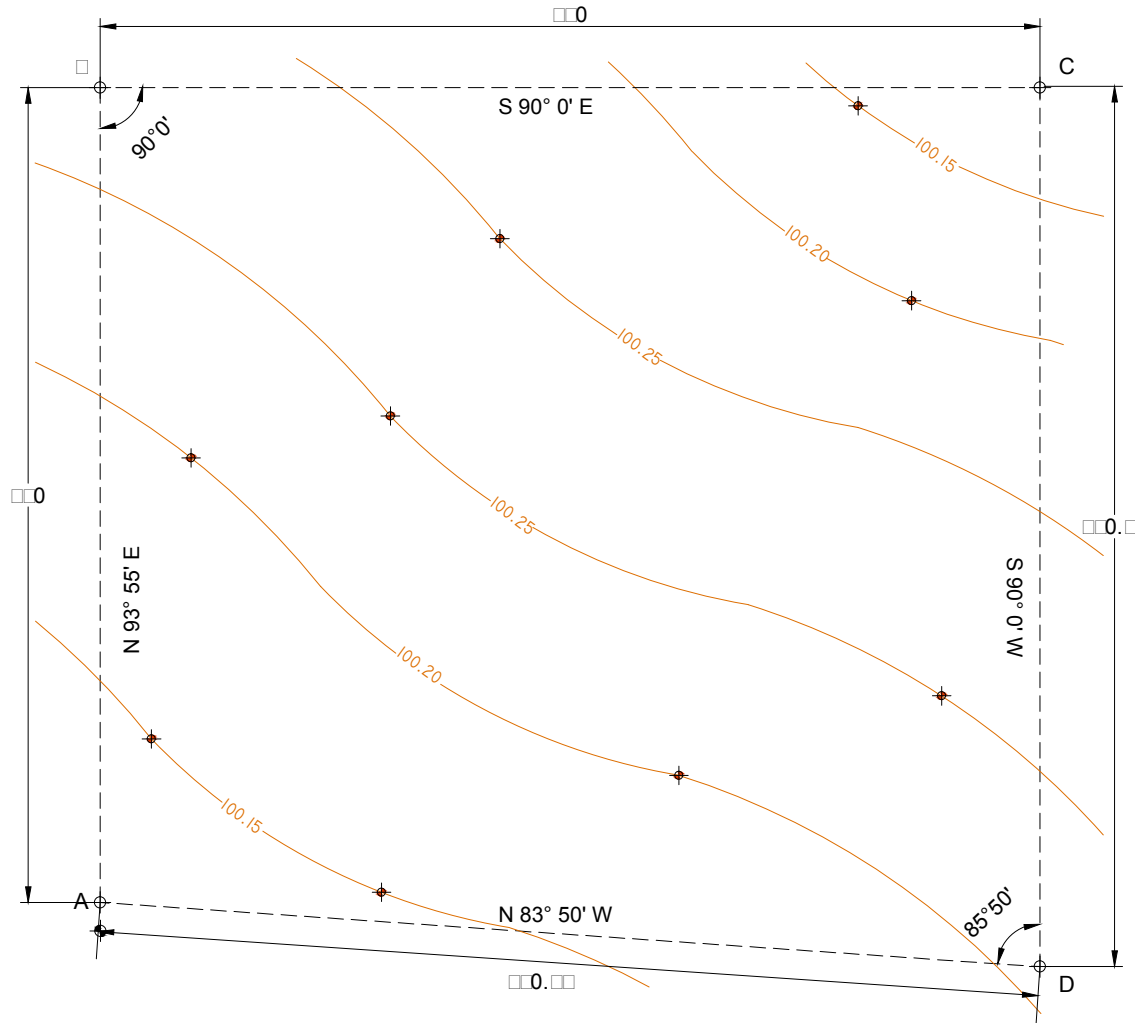
El terreno es relativamente plano, con una ligera pendiente del 1.5%, hacia la calle Guerrero, tiene 3 ángulos de 90° y uno de 92°. Al cual se le realizó un levantamiento topográfico de planimetría por medio de poligonales, que consistió en levantar líneas quebradas en las cuales se va determinando las longitudes de los lados y los ángulos que forman entre sí, los ángulos se obtuvieron a través de brújula y las medidas con cadeneo de 20 metros, las curvas de nivel se obtuvieron de las cartas topográficas del INEGI. (Ver plano topográfico 01)

7.3.2- FACTIBILIDAD.

Para la realización de esta obra no es posible que el Ayuntamiento tratara de realizar todo el proyecto ya que sería imposible que adecuara su programa de obras y acciones a los recursos disponibles en su Tesorería Municipal debido a que la propuesta superaría con mucho los recursos de los que podría echar mano, además de que tendría que entrar en políticas de presupuestos extras autorizados por la cámara de diputados locales del Estado de México.

Es por consiguiente crear alternativas de financiamiento para la realización del proyecto, el cual podría ser a través de la creación de un fideicomiso o patronato el cual se pudiese hacer llegar recursos a través del donativo de los mismos pobladores. Establecido este patronato o fideicomiso, el cual lo presidiría una comisión conformada por los mismos pobladores, se procedería a una sociedad tripartita que estaría compuesta por: El Patronato, El Ayuntamiento y el Instituto Nacional de antropología e Historia y de esa manera negociar con el Programa de Inversión Estatal y el Convenio de Desarrollo Social.

Así mismo se pueden buscar apoyos y patrocinios a través de fundaciones de ayuda social como por ejemplo, Fundación Televisa, Fundación Pedro Domec, Fundación Telmex, Fundación Lazos etc.



ESPECIFICACIONES:

SIMBOLOGIA

- 100.20 — CURVA DE NIVEL
- ⊕ PUNTO DE NIVEL O DESPLANTE
- 90°0' ANGULO
- - - LIMITE DE PREDIO
- ⊕ PUNTO DE VERTICE EN ANGULO

DATOS

SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO: 20,283 M²

TERRENO DE CONDICIONES RELATIVAMENTE PLANAS, TAL Y COMO SE OSMER: A EN EL CUADRO DE NIVELES, CON PENDIENTE DEL 0.00 HACIA EL SUR.

EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO AQUI PLASMADO, SE REALIZO A TRAVES DE UNA PLANIMETRIA POR MEDIO DE POLIGONALES, LOS ANGULOS SE VERIFICARON CON TRIANGULACION Y MEDIDAS CON EQUIPO TRANSITO Y CADENEO EN CAMPO, OBTENIENDO LAS RESPECTIVAS CURVAS DE NIVEL POR MEDIO DE CARTAS TOPOGRAFICAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA.

ORIENTACION:

CRUQUIS DE LOCALIZACION:

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

UBICACION: CALLE GUERRERO SAN COLOMÁN AHUAC 1a. SECCION TEPEXPAN, MUNICIPIO DE ACOLMAN, EDO. DE MEXICO

REALIZO: MIGUEL ÁNGEL NAVA HERNÁNDEZ

TEPEXPAN **ASESORES:**

- ARQ. ABEL JOAQUÍN ROQUE MINJÓN
- ARQ. HUGO PORRAS RUÍZ
- ARQ. JAVIER ORTÍZ PÉREZ

TOPOGRÁFICO

ESCALA: 1 : 600 **ACOTACION:** MTS. **FECHA:** SEPTIEMBRE 2016

PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PLANO No.: T-01

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

CUADRO DE DATOS						
VÉRTICE	RUMBO	LONGITUD	SEN	COS	PROY X	PROY Y
A-C	N 93° 55' E	0.00	0.7000	0.7127	0.0000	0.7127
C-D	S 90° 0' E	0.00	0.0000	0.8000	0.0000	0.8000
C-D	S 90° 0' W	0.00	0.0000	0.7700	0.0000	0.7700
D-A	N 85° 50' W	0.00	0.0000	0.8000	0.0000	0.8000

SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO: 20,283 M²

HANNES MEYER **TESIS PROFESIONAL**

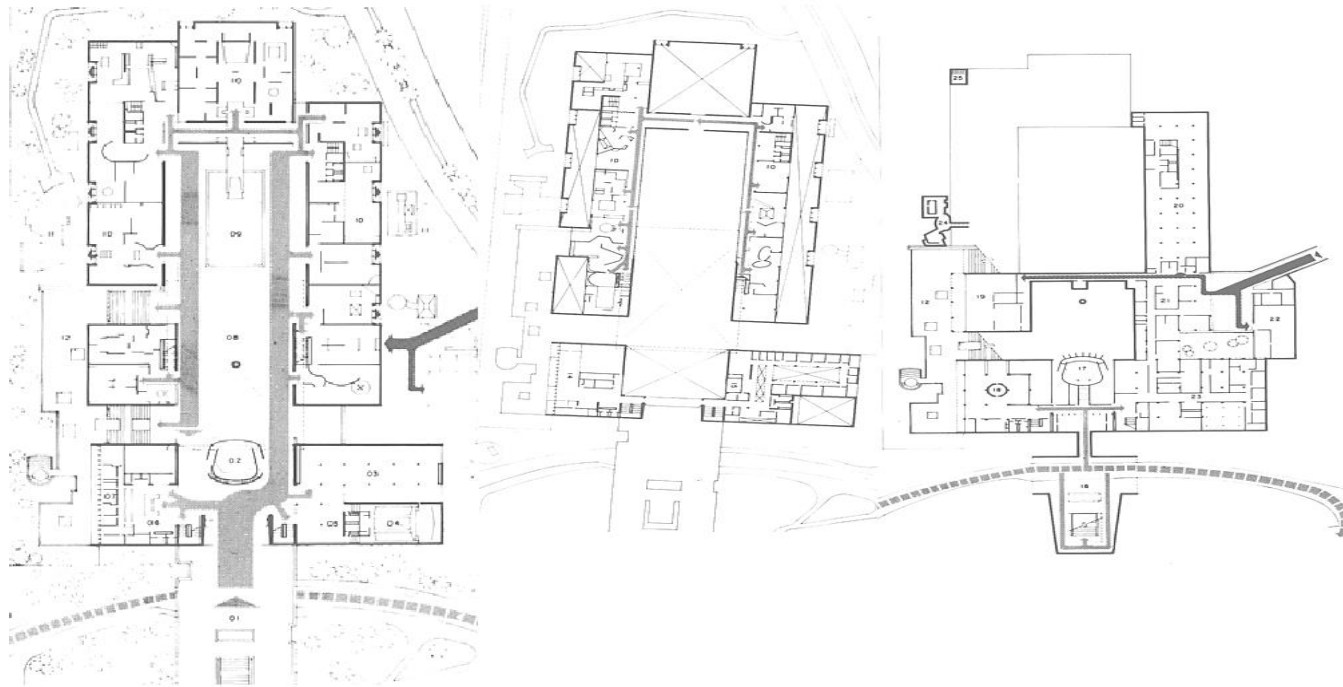
REVISIONES		REVISIONES		PLANOS DE REFERENCIA	
No.	DESCRIPCION	No.	DESCRIPCION	No.	Titulo



7.4- ANÁLISIS COMPARATIVOS. (EDIFICIOS ANÁLOGOS)

MUSEO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA.

Al hablar de museos o centros de difusión arqueológica no se puede dejar de mencionar al Museo Nacional de Antropología e Historia, considerado por muchos como el mejor en su estilo, este museo está enclavado en el bosque de Chapultepec y se constituye de tres plantas, jardines y exposiciones al aire libre, las exposiciones se encuentran en la planta baja y en la planta alta, en la planta de basamento solo se encuentran las exposiciones al aire libre



PLANTAS ARQUITECTONICAS MUSEO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA



SALA AZTECA MUSEO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

Las salas de exhibición conjugan dos ámbitos sumamente distintos, difieren en lo tocante a su posición relativa, no obstante lo anterior lejos de ser excluyentes cada una se conjuga y complementa brindando en su unidad una variedad de ambientes que influyen positivamente en el ámbito del visitante a instarlo de continuar el recorrido.

Los ámbitos primeros de las salas funcionan como preámbulo de los segundos, tanto por antecederlos espacialmente como porque en ellos se ofrece una panorámica de la cultura en cuestión. Su altura e iluminación más tenue y la mayoría de los objetos expuestos en vitrinas, capelos o pedestales de reducido tamaño, llevan a observarlos desde distancias mas cortas con una actitud acorde con el carácter recogido e íntimo de este ambiente,

Las salas de etnografía, indispensable si se querían complementar los testimonios arqueológicos con los ambientes culturales en que se produjeron con su referente más próximo se encuentran en la planta alta, ocupando el techo de las zonas pre ambulares de las salas de antropología. Los indicadores culturales que aquí se pusieron son tan fidedignos como los antropológicos. La dimensión didáctica del museo se satisfizo en varios niveles a fin de presentar las piezas arqueológicas en condiciones tales que pudieran transmitir su mensaje cultural de la manera más nítida posible.

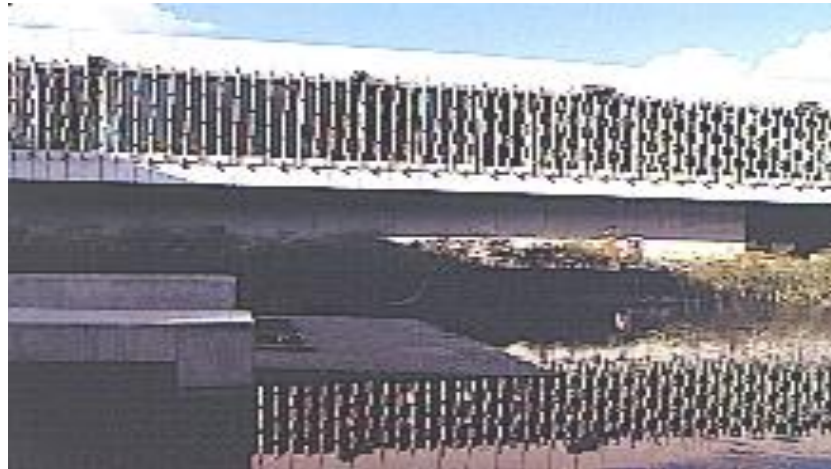


SALA ETNOGRÁFICA MUSEO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA



La función didáctica de este museo asumió su forma plena al incorporar en sus espacios a la Escuela Nacional de Antropología, con capacidad e instalaciones para 500 alumnos, y a los 250,000 volúmenes de su bien surtida biblioteca. Ambas se encontraban localizadas en la parte superior del primer cuerpo del museo, con entrada directa por el vestíbulo y participando pero sin interferir con él, gracias a las celosías con que se delimitaron sus áreas colindantes. De este modo, y a la usanza tradicional, los alumnos podían ver hacia, pero sin ser vistos desde el área de recepción.

Disfrutaban de la cercanía, en todos los sentidos, de la institución que contenía los materiales básicos de sus estudios.



PATIO CENTRAL MUSEO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

Al construirse este museo, de entonces a la fecha, todas las personas que visitan este museo hacen honor a las palabras que dijera Pedro Ramírez Vázquez, “*Todos al salir del museo se sienten orgullosos de ser Mexicanos*”, confirman constantemente que la realización de esta obra, tanto en su preparación como en su realización fue ejemplar.⁷

⁷ Ramón Vargas Salguero, Pabellones y Museos de Pedro Ramírez Vázquez, ed. Noriega editores, México 1995, p 76



MUSEO DE SITIO “EL TAJIN”.

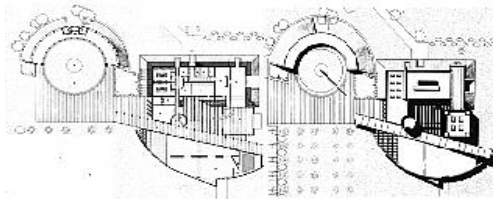
Este museo se sitúa a 150 mts. de la zona arqueológica y está concebido como un camino hacia las ruinas; lo organiza un corredor abierto que simbólicamente tiene forma ascendente, que enfoca la vista y conduce a los monumentos. El corredor da acceso al museo y a un patio apergolado en el que se desarrollan otros servicios para el visitante: cafetería, restaurante, sanitarios y comercios.

Le precede una plaza circular donde se hace la ceremonia de los danzantes voladores. La plaza tiene adosado un edificio semi circular porticado que aloja los puestos para venta de objetos artesanales de la región.



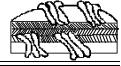
FACHADA Y PATIO EL TAJIN MUSEO DE SITIO

La composición que logro el arquitecto Teodoro González de León es un ensamble de volúmenes con una diversidad de formas que van desde las curvas hasta las cuadradas, el volumen convexo del museo hace eco al espacio cóncavo de la plaza de artesanías; el corredor ascendente se enfatiza con la cubierta descendente del museo, lo ligero y calado contrasta con la macidez del cilindro y el cubo, los servicios están cubiertos con taludes de vegetación, que funden el edificio al terreno.⁸



PLANTAS, ARQUITECTÓNICA Y DE CONJUNTO EL TAJIN MUSEO DE SITIO

⁸Teodoro González de León, Revista Enlace, arquitectura y museografía, México 1993, p. 67

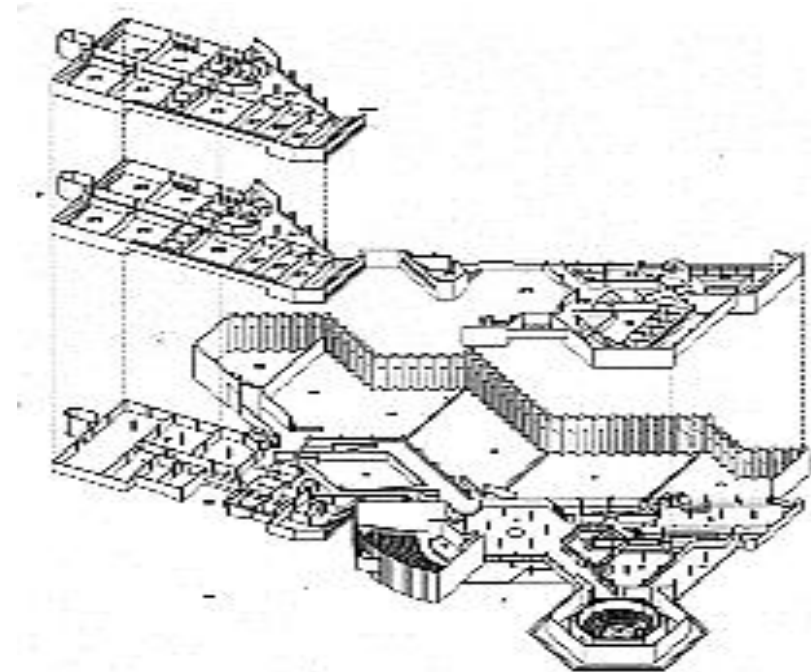


CENTRO DE CIENCIAS DE SINALOA.

El centro de ciencias es fundamentalmente una institución dinámica que promueve el interés en las ciencias y sus aplicaciones prácticas, Las múltiples visitas al Centro que realizan los estudiantes desde la primaria hasta la preparatoria les dan un contacto directo con las diversas áreas de la ciencia y la tecnología. Estas visitas son una parte importante de los contenidos de los programas educativos; se espera además que con las repetidas visitas los alumnos tengan la oportunidad de interesarse en algunas de las áreas de la tecnología y las ciencias aplicadas.

El edificio cuenta con una zona pública que comprende el vestíbulo general, 10 salas de exhibición permanente y una de muestras temporales, un planetario, un auditorio, un centro de documentación con biblioteca y videoteca, 12 talleres y laboratorio para prácticas, cafetería y una tienda, zona administrativa y de coordinación didáctica, una de técnica museográfica y una de servicios con diversas bodegas, talleres de

mantenimiento sanitarios y salas de máquinas y equipos.



PLANTAS DE DISTRIBUCIÓN CENTRO DE CIENCIAS DE SINALOA



Todo el conjunto esta modulado sobre una red triangular de 5.50 mts de lado. Especial atención se dio a las orientaciones; las salas de exhibición se abrieron hacia el norte, para lograr una iluminación adecuada, sin la entrada directa del sol; las fachadas sur-poniente tienen las mínimas aberturas posibles y la entrada principal al sur se remitió bajo un amplio volado que la protege del sol directo.⁹



ALZADO DE CONJUNTO CENTRO DE CIENCIAS DE SINALOA

⁹ Antonio Toca Fernández, Revista Enlace, arquitectura y museografía, México 1993, p. 76



8.- DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN ARQUITECTÓNICA.

8.1- MEMORIA DESCRIPTIVA.

El proyecto se desarrollara en el pueblo de Tepexpan perteneciente al municipio de Acolman, en un terreno que es propiedad del INAH y el cual en términos generales se podría decir que es plano, el planteamiento arquitectónico se compone de tres edificios que se encuentran ligados entre sí por medio de una plaza que a su vez funge como vestíbulo al airé libre, estos edificios se encuentran rodeados de plazas de acceso y áreas verdes.

Como ya se menciona anteriormente el eje central de este conjunto lo domina una plaza interna que además de intercomunicar a los edificios también funciona como centro de reunión y descansó ya que debido al clima que rige en esta zona es favorable para que tanto esta plaza como los demás patios puedan ser usados para este fin logrando cierto grado de intimidad, hay que tomar en cuenta que la mayoría de las personas de este municipio acostumbran realizar la mayoría de las actividades al airé libre. Cada edificio cuenta con su acceso independiente dando carácter de privacidad y control particular a cada área o tipo de actividad que en ellos se lleva a cabo.

El acabado exterior en los edificios será en general a base de aplanados cerroteados y tratados en colores ocres para lograr así una armonía con los edificios históricos que hay en el territorio, los patios exteriores serán realizados con concreto hidráulico con losas de 3X3 mts. y también recibirán un tratamiento en colores que logren una conjunción con los demás elementos, en el caso de los estacionamientos se propone un tratamiento a base de adopastos (a excepción de los lugares destinados para personas con capacidades diferentes), para obtener la sensación de un contacto mas directo con la naturaleza.

El Centro de Investigación y Difusión Arqueológica en su partida arquitectónica contara con:

- **Una Zona de Servicios**, que se compone por un edificio de dos plantas en las cuales se ubicaran: **En planta baja** y con acceso al público, los servicios de cafetería, guardarropa, tienda, sala de exposiciones temporales y servicio de sanitarios, también contara con área restringida que será compuesta por taller de restauraciones y cuarto de maquinas.



En planta alta, se desarrollaran las áreas de capacitación compuesta por 3 aulas con capacidad para 12 personas cada una, 1 biblioteca con acervo especializado, oficina de control escolar o de capacitación, zona de oficinas con 2 oficinas principales, módulos de trabajo, oficina museográfica, centro de computo o site de telecomunicaciones, sala de juntas para 12 personas, zona de recepción con acceso controlado y modulo de sanitarios para ambas áreas.

- **Un Edificio de Exposiciones**, dividido en dos plantas las cuales están unidas por una rampa de forma helicoidal, **en la planta baja** se localiza la zona de exposiciones principales la cual se cuenta con un acervo de piezas arqueológicas y los fósiles del Hombre de Tepexpan y de algunas osamentas de mamuts, en esta misma planta se ubicaran los servicios sanitarios y una zona de información y multimedia. **En la planta alta** la cual es de complemento, se alojaran maquetas etnográficas y manifestaciones arqueológicas y culturales de todo el municipio de Acolman, en esta misma planta se ubicara una pequeña sala de audiovisuales que proyectara permanentemente documentales sobre la cultura Acolhua.

- **Edificio Multicultural** el cual está compuesto por un Auditorio o sala de usos múltiples con capacidad para 171 personas y está conformado por módulos sanitarios, cabina de proyecciones, estrado o escenario cubículos y cuarto de maquinas, la forma arquitectónica es a partir de líneas curvas y rectas a distintos grados, las alturas juegan un papel importante ya que se tienen 2 tipos de alturas visibles dándole jerarquía.



- **Zona de Exploración y Gran Maqueta**, localizada en el extremo noreste y cuya función es la de enseñar a rescatar vestigios arqueológicos y explorar y practicar en la gran maqueta la forma en que se deben de realizar las restauraciones en monumentos como son las pirámides y centros arqueológicos de México.

El propósito fundamental del **Centro de Investigación y Difusión Arqueológica** consiste en multiplicar los espacios donde ocurra el fenómeno de la investigación, lograr que el conjunto genere un lugar para que la gente se encuentre con este fenómeno, lo descubra y si decide acepte emprender la gran aventura de estudiarlo y aprender de él. Se busca crear un espacio para que las personas aprendan a ver donde hay una gran dificultad para penetrar en lo esencial de la investigación y así poder tener una mejor difusión comprensiva y completa del gran pasado cultural e histórico que nos dejaron nuestros antepasados.



8.2- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

ANÁLISIS.

“El programa arquitectónico es el enlistamiento detallado de los espacios arquitectónicos necesarios para que se puedan llevar a cabo las actividades que se han de desarrollar en el edificio o conjunto a construirse”¹⁰.

El programa arquitectónico está dividido en los elementos que integran al proyecto:

- 1) EDIFICIO DE SERVICIOS (dividido en dos plantas)
- 2) EDIFICIO DE EXPOSICIONES, MUSEO (dividido en dos plantas)
- 3) EDIFICIO MULTICULTURAL (auditorio, 1 planta)
- 4) ZONA DE EXPLORACIÓN Y GRAN MAQUETA
- 5) ZONA DE ESTACIONAMIENTO
- 6) PLAZAS, JARDINES Y ANDADORES

¹⁰ESTEVA Loyola Ángel, Análisis para Proyecto y Evaluación de Edificios y Otras Edificaciones, Dirección de Publicaciones del IPN, México 1996, p 184



PROGRAMAS ARQUITECTÓNICOS

EDIFICIO DE SERVICIOS					
PLANTA BAJA					
ESPACIO	ACTIVIDAD	USUARIOS	MOB.	INST	SUP M ²
Sala de Exposiciones Temporales	Exhibir manifestaciones culturales temporales de los poblados del municipio	---	Mamparas movibles	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	89.00
Taller de Restauraciones	Restaurar las piezas arqueológicas de las exposiciones permanentes así como las de las exposiciones temporales que lo requieran.	4	Mesas y bancos de trabajo	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	50.00
Oficina Encargado	Coordinar y tener control de las obras restauradas, y de las piezas que se exhiben en la sala de exposiciones temporales	1	Escritorio, archivero sillas	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	17.50
Cuarto de Maquinas	Espacio reservado para los motores hidroneumáticos, tableros de control eléctrico, transformador y planta de emergencia		Motores y equipos de control	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado Hidráulica	65.00
Tienda	Venta de recuerdos y artesanías características del municipio	2	Estantes, anaqueles vitrinas exhibición mercancía.	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	46.00
Guardarropa	Almacenamiento momentáneo de bolsas, equipajes, ropa y maletas voluminosas	2	Estantes anaqueles.	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	30.00
Módulo de Sanitarios	Necesidades fisiológicas y aseo de manos.	10	Muebles sanitarios	Eléctrica Aire Acondicionado Hidráulica y Sanitaria	33.00



CAFETERIA					
Zona de Comensales	Consumo de alimentos	50	Mesas para cuatro personas, módulos para seis personas	Eléctrica Aire Acondicionado	73.50
Barra	Consumo de alimentos	7	Bancos en barra de consumo.	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	13.00
Cocina	Preparación de alimentos	5	Mesas de trabajo, estufa, fregaderos, refrigeradores, equipos de cocina	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado Hidráulica y Sanitaria	33.00
Caja	Cobro de consumo en alimentos	1	Caja registradora, mesa, silla	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	4.30
Andadores y Pasillos	Traslado y distribución de personas a las distintas áreas de la planta baja	---	---	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	208.00
PLANTA ALTA					
ZONA DE OFICINAS					
Oficina Director	Dirige y coordina el Funcionamiento del Centro	1	Escritorio, archiveros, mesa de trabajo, sillas	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	44.50
Oficina Subdirector	Auxilia coordina acciones con el Director del Centro	1	Escritorio, archiveros, mesa de trabajo, sillas	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	34.50



ESPACIO	ACTIVIDAD	USUARIOS	MOB.	INST	SUP M ²
Sala de Juntas	Juntas con personal del Centro o presentaciones externas.	12	Mesa de Juntas, sillas y archiveros	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	53.50
Asistente Directores	Auxilia y coordina funciones de los directores	1	Escritorio Secretarial, archiveros	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	14.00
Administrador	Administra y coordina los ingresos y egresos del Centro	1	Escritorio Secretarial, archiveros	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	13.00
Módulos de trabajo	Trabajos de difusión, y promoción del centro.	4	Módulos de trabajo	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	11.00
Técnicos Museográficos	Coordinar y asentar en bitácoras los trabajos de investigación realizados.	2	Mesas de trabajo, archiveros, sillas	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	30.00
Centro de Computo (SITE)	Espacio para tener los equipos de cómputo y telecomunicaciones del centro.	1	Rack's de Telecomunicaciones, servidores, ups, escritorio	Eléctrica Telecomunicaciones UPS Aire Acondicionado	46.00
Recepción	Atiende a visitantes a la zona de oficinas del CIDA.	1	Modulo de Recepción, sillones de espera.	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	32.21
Andadores y Pasillos	Traslado y distribución de personas a las distintas áreas.	---	---	Eléctrica Aire Acondicionado	49.00
ZONA DE CAPACITACIÓN					
Aula 1	Capacitación y cursos	13	Mesas y sillas	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	48.24
Aula 2	Capacitación y cursos	13	Mesas y sillas	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	46.28
Aula 3	Capacitación y cursos	13	Mesas y sillas	Eléctrica	48.72



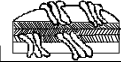
				Telecomunicaciones Aire Acondicionado	
Biblioteca	Consulta y lectura de libros	24	Estantes para libros, mesas, sillas y equipo multimedia	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	127.50
Oficina de Control Escolar	Archivo de alumnos a cursos de capacitación	2	Escritorios, archiveros, sillón de espera	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	33.40
Módulo de Sanitarios	Necesidades fisiológicas y aseo de manos.	10	Muebles sanitarios	Eléctrica Aire Acondicionado Hidráulica y Sanitaria	33.00
Escaleras	Intercomunicación entre pisos	---	---	Eléctrica Aire Acondicionado	44.75
Pasillos y Andadores	Traslado y distribución de personas a las distintas áreas.	---	---	Eléctrica Aire Acondicionado	107.50
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA 1,478.55 m²					

EDIFICIO DE EXPOSICIONES					
PLANTA BAJA					
ESPACIO	ACTIVIDAD	USUARIOS	MOB.	INST	SUP M²
Vestíbulo	Recibe y distribuye a los visitantes a las distintas zonas del museo	---		Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	158.56
Zona de Multimedia	Orienta a través de equipo de computo sobre el contenido del edificio	14	Muebles para equipo de computo	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	21.30
Zona de Exposiciones	Exhibir los vestigios de los diferentes periodos del municipio.	---	Vitrinas y mamparas	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	787.29
Zona de Descanso	Descansar del recorrido	---	Bancas	Eléctrica Aire Acondicionado	73.50



Módulo de Sanitarios	Necesidades fisiológicas y aseo de manos.	8	Muebles sanitarios	Eléctrica Aire Acondicionado Hidráulica y Sanitaria	33.00
Cuarto de Maquinas	Espacio reservado para los motores del Aire Acondicionado y tableros de control eléctrico.		Motores y equipos de control	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	60.00
PLANTA ALTA					
Sala de Audiovisual	Presentación permanente de videos informativos	42	Sillones y pantalla para proyecciones	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	83.00
Zona de Exposiciones	Exhibir las características de los diferentes pueblos del municipio.	---	Vitrinas y mamparas	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	772.00
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA 1,988.59 m²					

EDIFICIO MULTICULTURAL					
AUDITORIO					
ESPACIO	ACTIVIDAD	USUARIOS	MOB.	INST	SUP M²
Taquillas (2)	Venta de boletos	2	Mesas y banco	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	8.60
Vestíbulo	Recibe y distribuye a los visitantes a las distintas zonas del museo	---		Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	28.25
Cabina de Proyección	Proyectar video y manejar audio	1	Equipo de audio y video	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	16.00
Zona de Espectadores	Observar los eventos (incluye escenario)	170	Butacas	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado	274.00
Módulos de Sanitarios	Necesidades fisiológicas y aseo de manos.	8	Muebles sanitarios	Eléctrica Aire Acondicionado Hidráulica y Sanitaria	37.20



Zona de Cubículos	Cubículos utilizados como camerinos o bodegas	---	Muebles para camerinos	Eléctrica Telecomunicaciones Aire Acondicionado Hidráulica y Sanitaria	120.40
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA 484.45 m²					

ZONA DE EXPLORACION Y GRAN MAQUETA					
ESPACIO	ACTIVIDAD	USUARIOS	MOB.	INST	SUP M²
Zona de Exploración y Gran Maqueta	Aprender a rescatar vestigios arqueológicos y restaurar monumentos históricos.	--	---	Eléctrica Pluvial (sanitaria)	2,611.00
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA 2,611.00 m²					

ZONA DE ESTACIONAMIENTOS					
ESPACIO	ACTIVIDAD	USUARIOS	MOB.	INST	SUP M²
Estacionamiento para autos	Estacionar y resguardar autos particulares.	--	---	Eléctrica Pluvial (sanitaria)	1,878.00
Estacionamiento para autobuses	Estacionar y resguardar autobuses turísticos.	--	--	Eléctrica Pluvial (sanitaria)	932.00
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA 2,810.00 m²					

PLAZAS, JARDINES Y ANDADORES					
ESPACIO	ACTIVIDAD	USUARIOS	MOB.	INST	SUP M²
Plazas, jardines y andadores	Vestibular e interconectar los diferentes espacios que conforman el centro.	--	---	Eléctrica Pluvial (sanitaria)	10,911.34
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA 10,911.34m²					



8.3- DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO.

ANÁLISIS.

El diagrama de funcionamiento es el modelo gráfico de las partes, áreas, locales, etc. que integran el programa arquitectónico de cualquier tipo o genero de edificio, en el cual aparecen las ligas directas e indirectas que deben de existir entre los diversos espacios arquitectónicos que los forman.

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL.





DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO EDIFICIO DE SERVICIOS

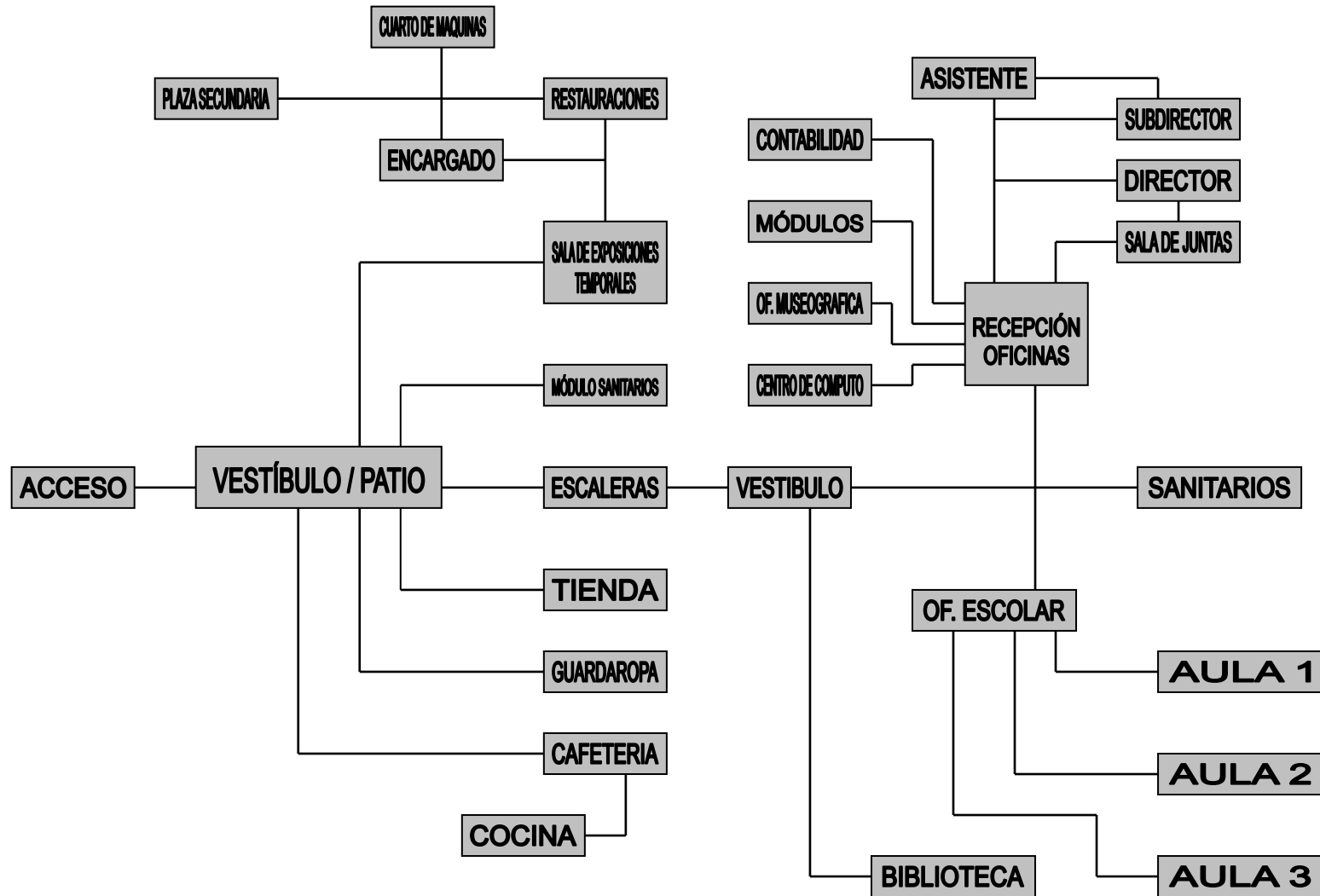




DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO EDIFICIO DE EXPOSICIONES (MUSEO))

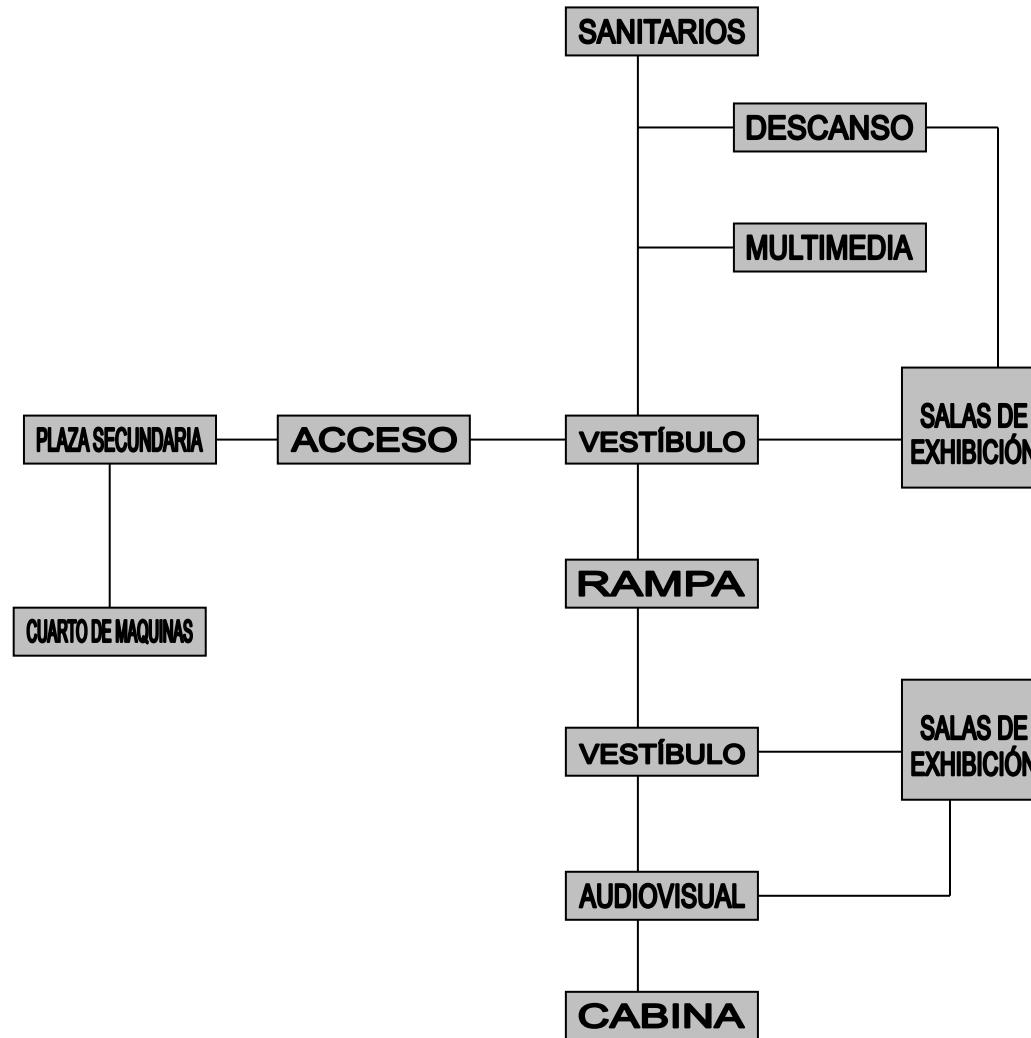
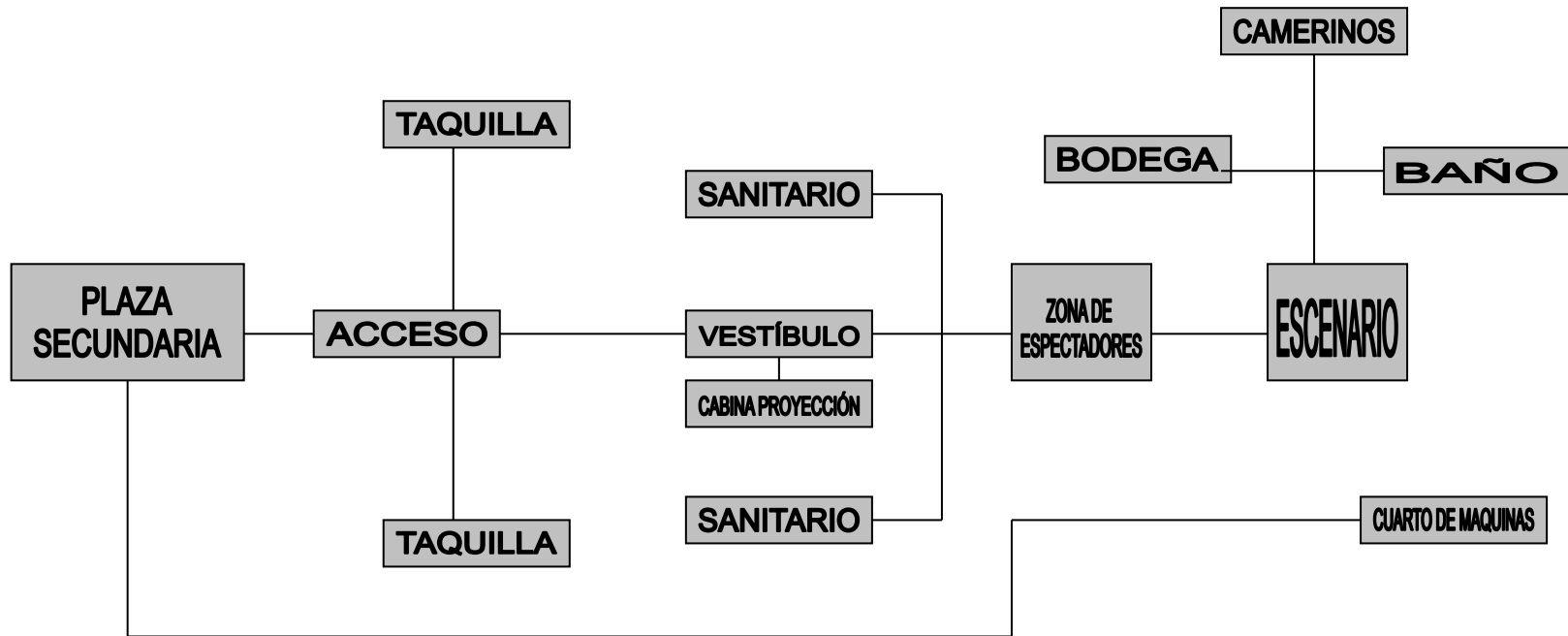
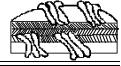




DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO EDIFICIO MULTICULTURAL (AUDITORIO)





8.4-PLANOS ARQUITECTÓNICOS.

Se incluyen los planos arquitectónicos del proyecto, que son el resultado de todos los estudios previos que se han realizado, el proyecto arquitectónico comprende los siguientes planos:

- a) PLANOS DE PLANTAS ARQUITECTÓNICAS
- b) PLANOS DE CORTES Y FACHADAS
- c) PLANOS DE PLANTAS ARQUITECTÓNICAS DE CONJUNTO
- d) PLANOS DE PLANTAS DE CONJUNTO
- e) PLANOS DE ALZADOS DE CONJUNTO



8.5.- PLANOS ESTRUCTURALES.

Los planos estructurales contienen datos relacionados con la construcción de los elementos tales como cimentación, columnas, trabes losas, etc. Cada elemento corresponde a lo calculado en la **“Memoria de Cálculo”**, la cual se detalla enseguida y que para los mismos efectos tomara como prototipo a el edificio de servicios, esto en relación a que es el que además de tener en su integración a la zona administrativa y de capacitación, es el que integra al control administrativo y a la sede de Gobierno del mismo complejo arquitectónico.

MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO.

El objetivo de esta memoria es mostrar los criterios más importantes que se tomaron en cuenta para el análisis estructural del Edificio de Servicios, que aloja a las oficinas, área de capacitación, cafetería, taller de Restauración, Sala de Exhibiciones Temporales, basándonos en las formulas básicas y modelos de análisis de los elementos estructurales, así como el cumplimiento de los estados límites de servicio y de falla para garantizar la Seguridad Estructural que marca el Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México (ya que el Municipio de Acolman carece de un Reglamento de Construcciones propio), así como sus Normas Técnicas Complementarias Vigentes.

El sistema a emplearse estructuralmente estará basado en marcos metálicos rígidos con columnas estructurales tipo cuadradas en perfil estructural tipo HDS, recubiertas con panel de cemento para dar apariencia de robustez, analizando los pesos más críticos para el diseño de columnas y cimentación,

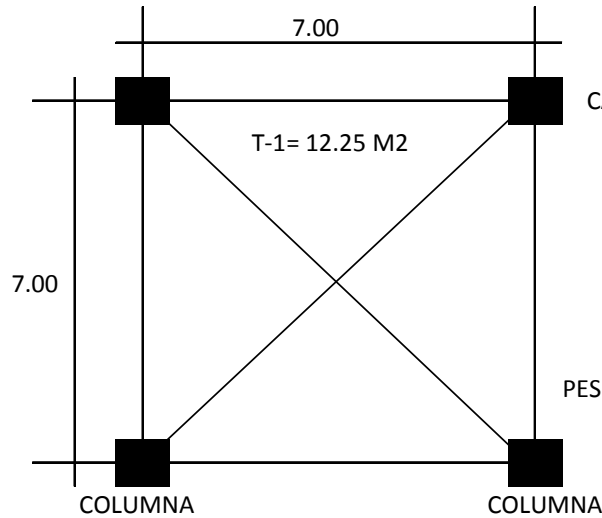
ANÁLISIS DE CARGAS.

Como parte fundamental de este estudio, es necesario analizar cada una las losas que componen al Edificio de Servicios, para así contemplar las cargas que integran cada una de estas losas, así mismo para determinar las cargas vivas transitorias se recurrió a la tabla 6.1 de las Normas Técnicas Complementarias en diseño estructural del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, la manera de cálculo se realizó dividiendo por bloques la losa, en tramos de 7.00 X 7.00 mts, teniendo bloques perimetrales apoyados en vigas estructurales tipo “I”, las cuales recibirán las cargas para ser transmitidas a la cimentación.



LOSA DE AZOTEA				
ELEMENTO	CANTIDAD (MTS.)	Y mat (KG/M ³ .)	CARGA (KG/M ²)	SISMO (KG/M ²)
IMPERMEABILIZANTE			15.00	15.00
RELLENO (TEZONTLE)	0.15	1,250.00	135.00	135.00
ENLADRILLADO	0.02	1,500.00	30.00	30.00
MORTERO, CEMENTO-ARENA	0.02	2,100.00	42.00	42.00
LAMINA ESTRUCTURAL CAL. 22			200.00	200.00
INSTALACIONES Y PLAFÓN	0.02	1,500.00	45.00	45.00
CARGA VIVA* (SEGÚN TABLA 6.1 CARGAS VIVAS UNITARIAS DE LAS NTC -RCDF)			100.00	
SISMO				70.00
TOTAL			567.00	537.00

CÁLCULO DE SECCIÓN DE LOSA POR TABLEROS, NIVEL DE AZOTEA



CÁLCULO DE LOSA CON CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA

$$\text{LOSA} = 49.00 \text{ M}^2$$

$$\text{ESPESOR} = 12 \text{ CMS}$$

$$W = 567.00 \text{ Kg/M}^2$$

$$\text{PESO TOTAL SECCIÓN} = 27,783 \text{ Kg/M}^2$$

CÁLCULO DE TABLEROS

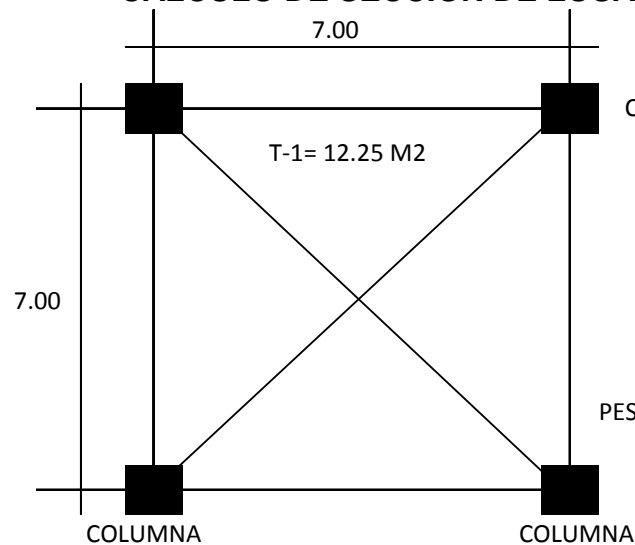
$$A = \frac{b \times h}{2} = \frac{(7.00)(3.35)}{2} = 12.25 \text{ M}^2$$

$$\begin{aligned} \text{PESO TOTAL DEL TABLERO} &= 567.00 + 12.25 = 6,945.75 \text{ Kg/m}^2 \\ &= 6.94 \text{ Ton} \end{aligned}$$



LOSA DE ENTREPISO				
ELEMENTO	CANTIDAD (MTS.)	Y mat (KG/M ³ .)	CARGA (KG/M ²)	SISMO (KG/M ²)
LOSETA CERAMICA	0.02	3,000.00	60.00	60.00
MORTERO, CEMENTO-ARENA	0.02	2,100.00	42.00	42.00
MUROS DIVISORIOS			60.00	60.00
LAMINA ESTRUCTURAL CAL. 22			200.00	200.00
INSTALACIONES Y PLAFÓN	0.02	1,500.00	45.00	45.00
CARGA VIVA* (SEGÚN TABLA 6.1 CARGAS VIVAS UNITARIAS DE LAS NTC -RCDF)			250.00	
SISMO				70.00
TOTAL			657.00	477.00

CÁLCULO DE SECCIÓN DE LOSA POR TABLEROS, NIVEL DE ENTREPISO



CÁLCULO DE LOSA CON CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA

$$\text{LOSA} = 49.00 \text{ M}^2$$

$$\text{ESPELOR} = 12 \text{ CMS}$$

$$W = 657.00 \text{ Kg/M}^2$$

$$\text{PESO TOTAL SECCIÓN} = 27,783 \text{ Kg/M}^2$$

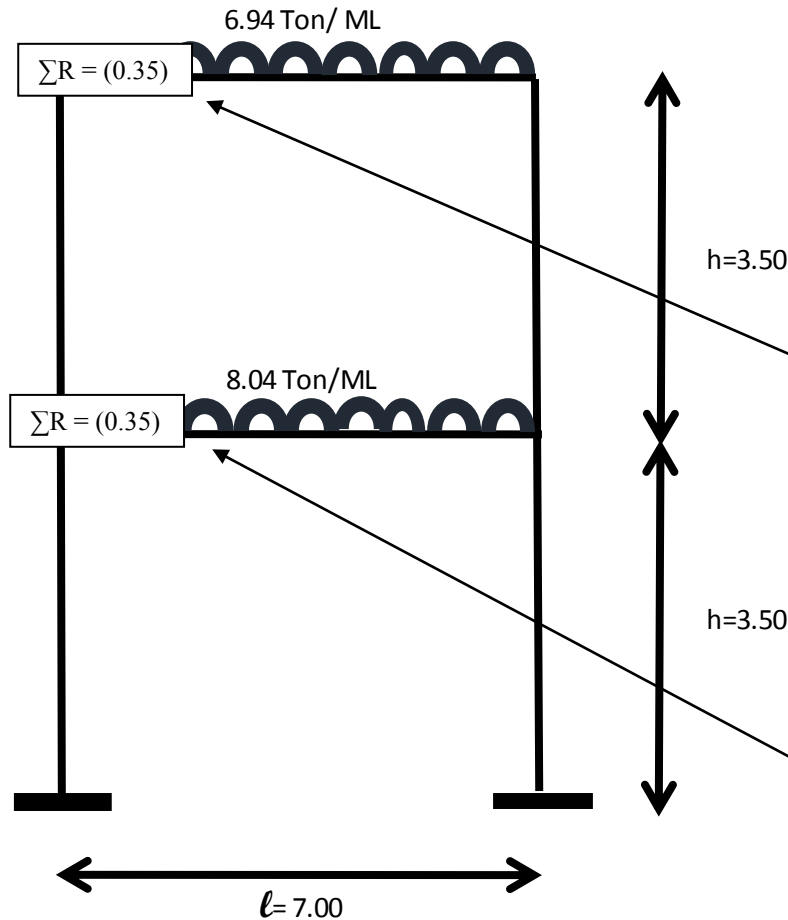
CÁLCULO DE TABLEROS

$$A = \frac{b \times h}{2} = \frac{(7.00) (3.35)}{2} = 12.25 \text{ M}^2$$

$$\begin{aligned} \text{PESO TOTAL DEL TABLERO} &= 657.00 + 12.25 = 8,048.25 \text{ Kg/m}^2 \\ &= 8.04 \text{ Ton} \end{aligned}$$



CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA A TRAVÉS DE MARCOS RIGIDOS.



RIGIDEZ EN VIGAS DE LOSA DE AZOTEA

$$\text{RIGIDEZ } RC = 1/h = 1/3.50 = 0.28$$

RIGIDEZ DE TRABE:

$$RT = 1/l \times 1/2 = 1/7 \times 1/2 = 0.07$$

SUMATORIA DE RIGIDEZ EN EL NUDO.

$$\Sigma R = RT + RC = (0.28) + (0.07) = 0.35$$

RIGIDEZ EN VIGAS DE LOSA DE ENTREPISO

$$\text{RIGIDEZ } RC = 1/h = 1/3.50 = 0.28$$

RIGIDEZ DE TRABE:

$$RT = 1/l \times 1/2 = 1/7 \times 1/2 = 0.07$$

SUMATORIA DE RIGIDEZ EN EL NUDO.

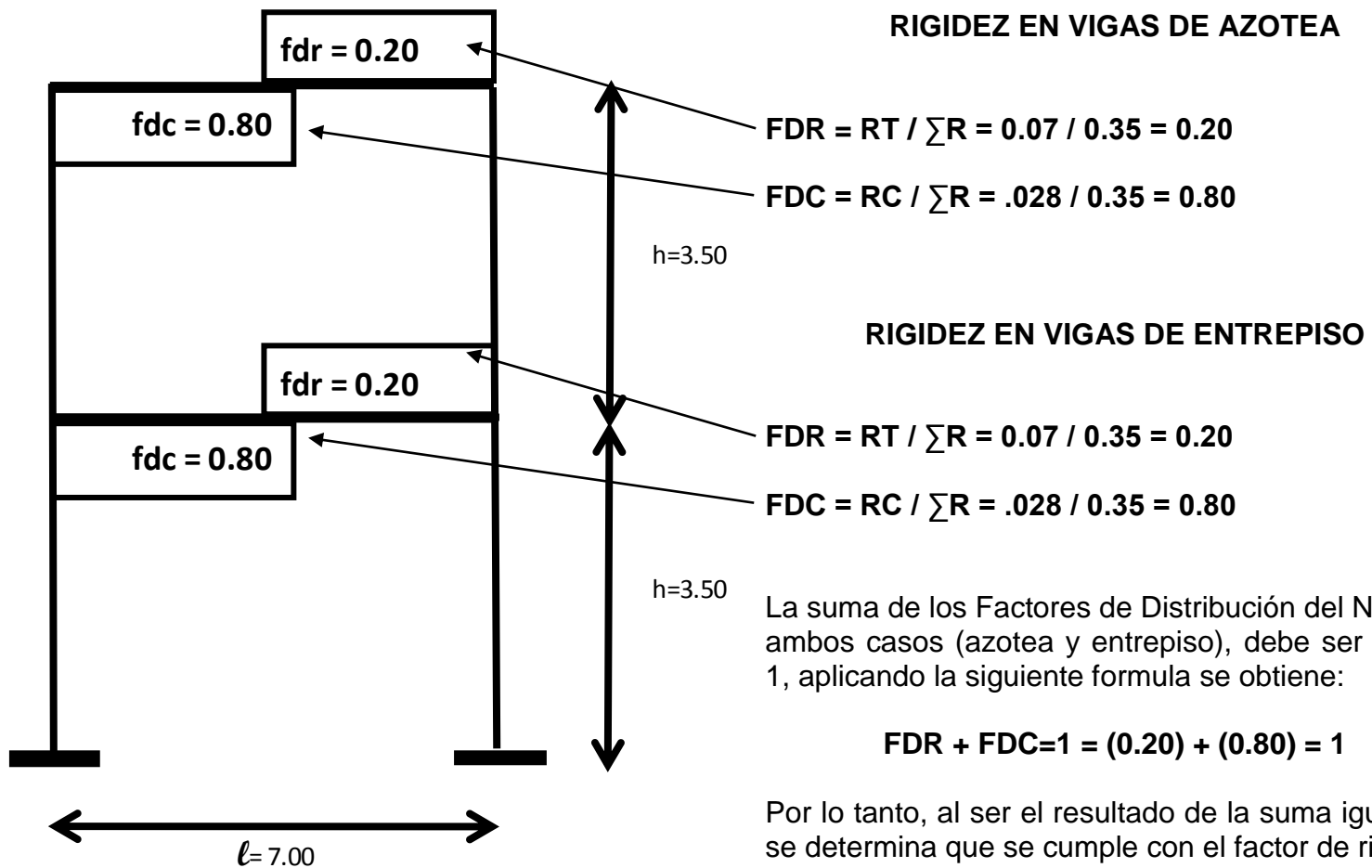
$$\Sigma R = RT + RC = (0.28) + (0.07) = 0.35$$

Si la distribución de la carga y la forma de la estructura son simétricas, la rigidez de la viga se afecta por un medio, por la simetría de la estructura, solo se necesita analizar un nodo por nivel.



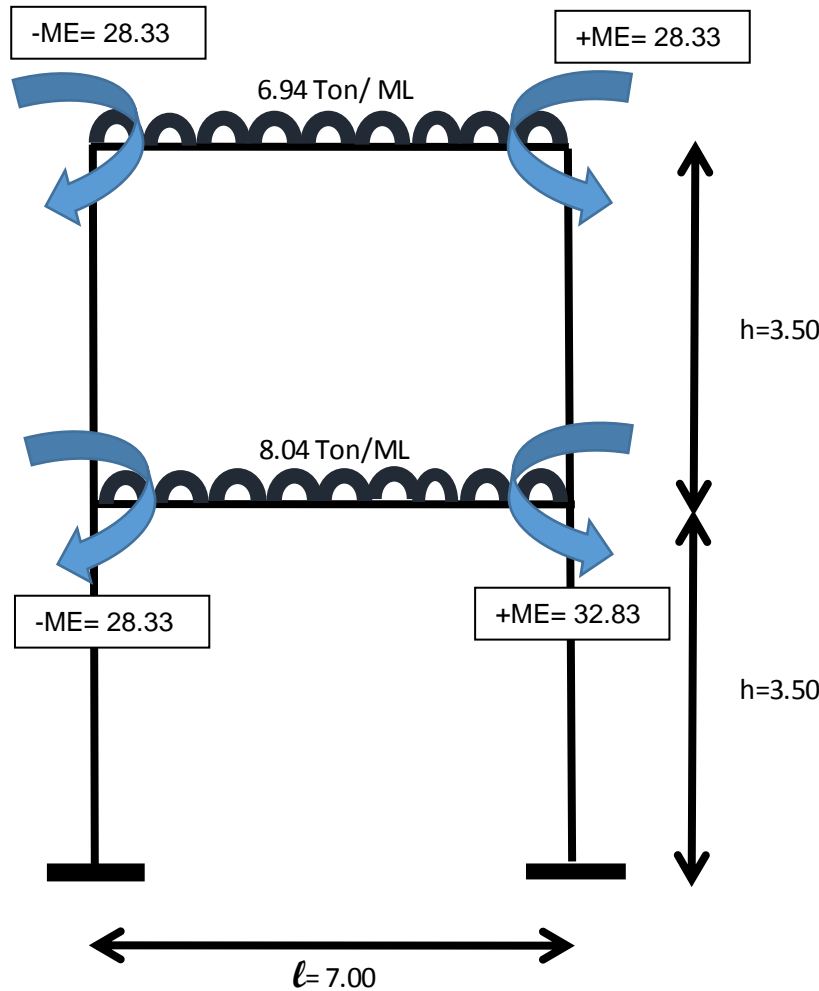
FACTORES DE DISTRIBUCIÓN

Los factores de distribución de cada una de las vigas tanto de azotea como de planta baja, son iguales a la rigidez de cada elemento entre la suma de rigideces en el nudo.





MOMENTOS DE EMPOTRE



Los momentos de empotre fueron calculados en base a la siguiente formula:

VIGA DE AZOTEA

$$ME = (W) (l)^2 / 12 =$$

Sustituyendo:

$$ME = (6.94) (7)^2 / 12 = 28.33$$

VIGA DE ENTREPISO

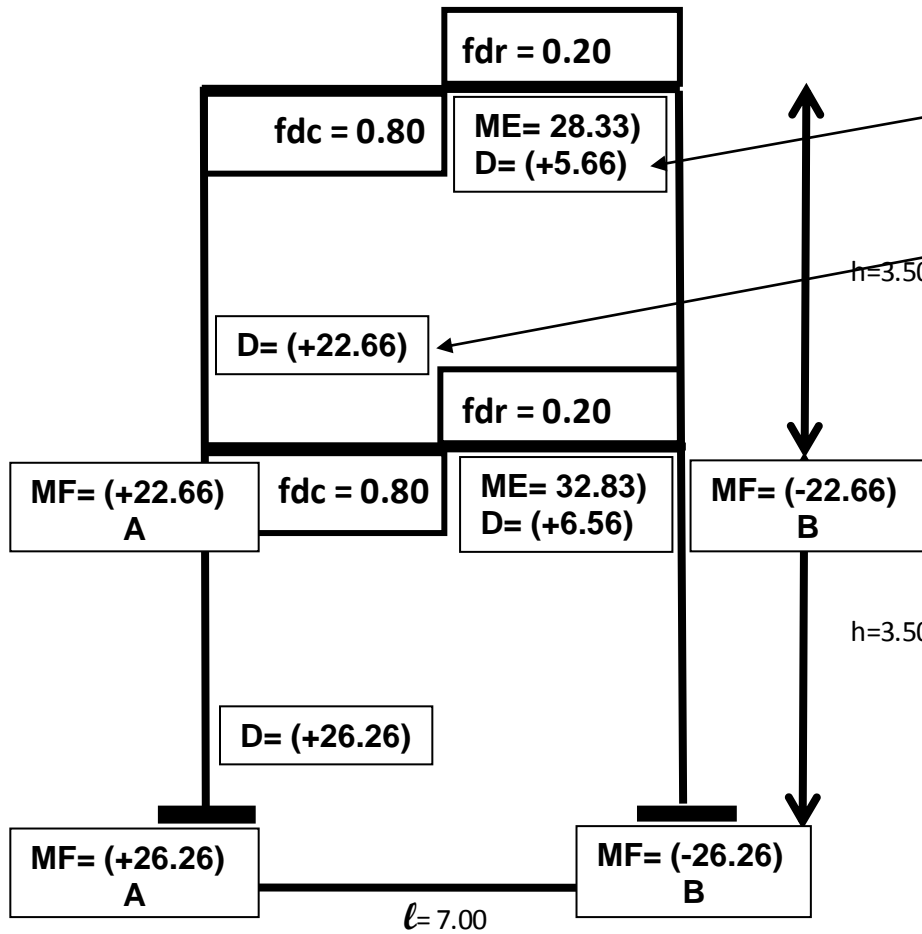
$$ME = (W) (l)^2 / 12 =$$

Sustituyendo:

$$ME = (8.04) (7)^2 / 12 = 32.83$$



**DISTRIBUCIÓN PARA VIGA.
AZOTEA**



$(FDR) (ME) = (0.20) (28.33) = 5.66$

DISTRIBUCIÓN PARA COLUMNA

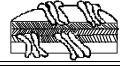
$(FDC) (ME) = (0.80) (28.33) = 22.66$

**DISTRIBUCIÓN PARA VIGA
ENTREPISO**

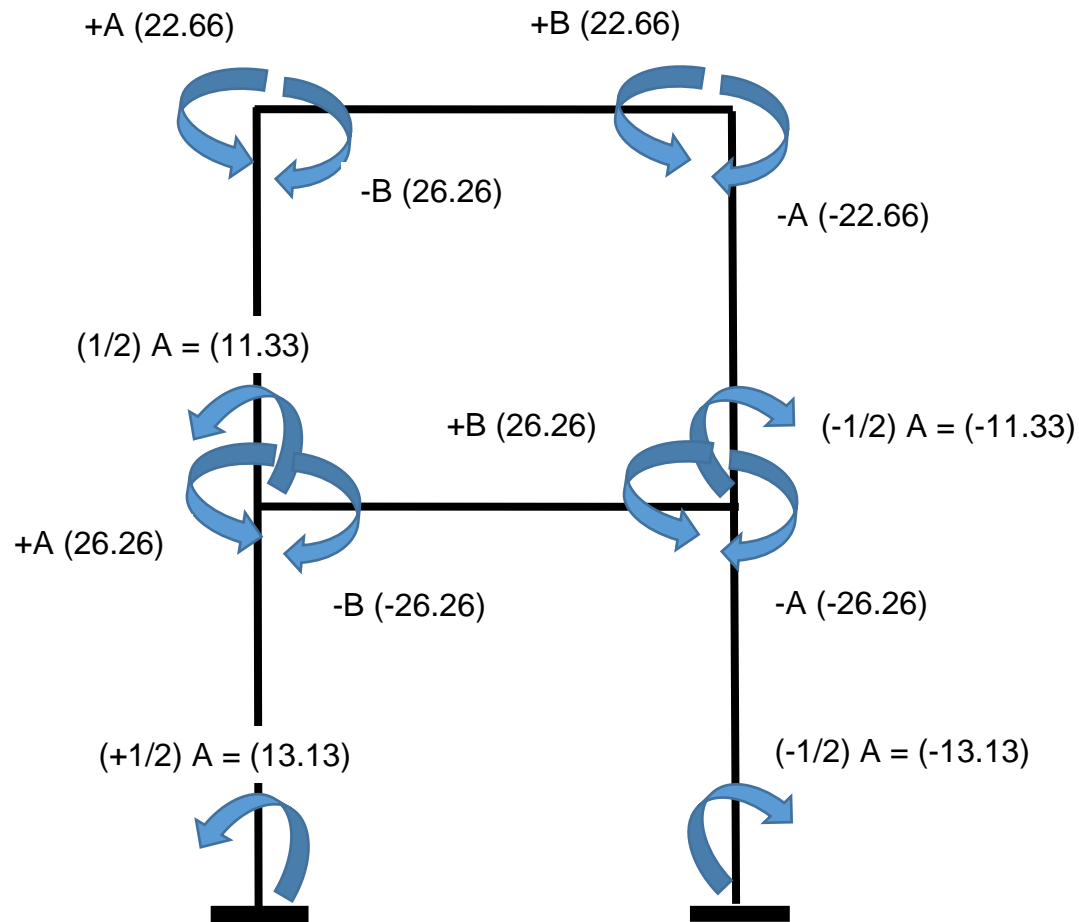
$(FDR) (ME) = (0.20) (32.83) = 6.56$

DISTRIBUCIÓN PARA COLUMNA

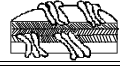
$(FDC) (ME) = (0.80) (32.83) = 26.26$



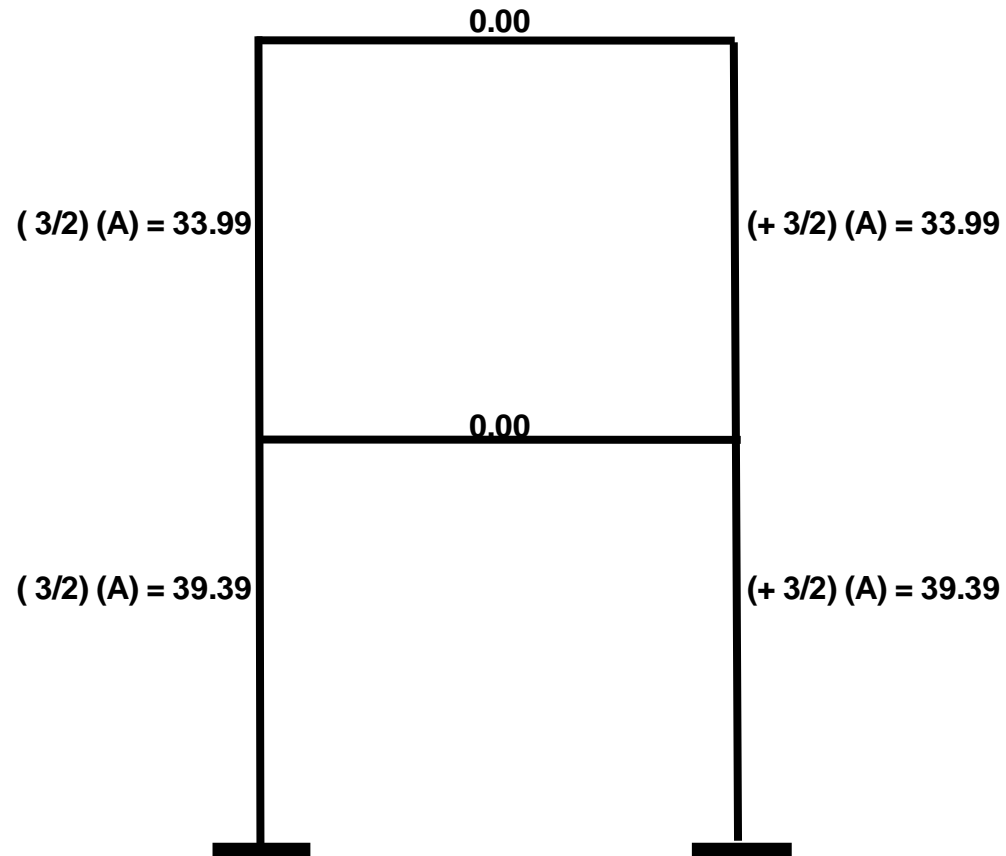
MOMENTOS FINALES EN TODA LA ESTRUCTURA.



NOTA: Tienen igual valor absoluto, pero son de sentido contrario en cada Nudo.

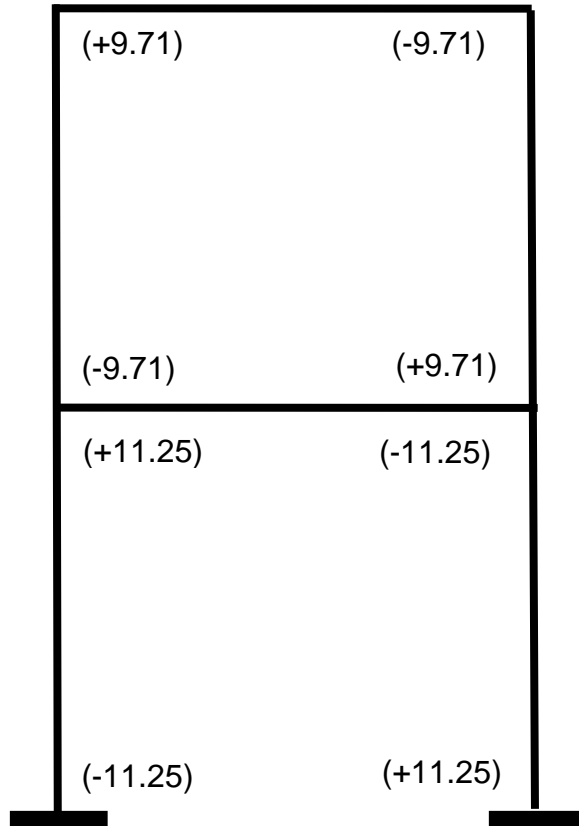


SUMA DE MOMENTOS EN LOS EXTREMOS DE CADA ELEMENTO.





REACCIONES HIPERSTÁTICAS, SOLO COLUMNAS.



COLUMNAS EN PRIMER NIVEL

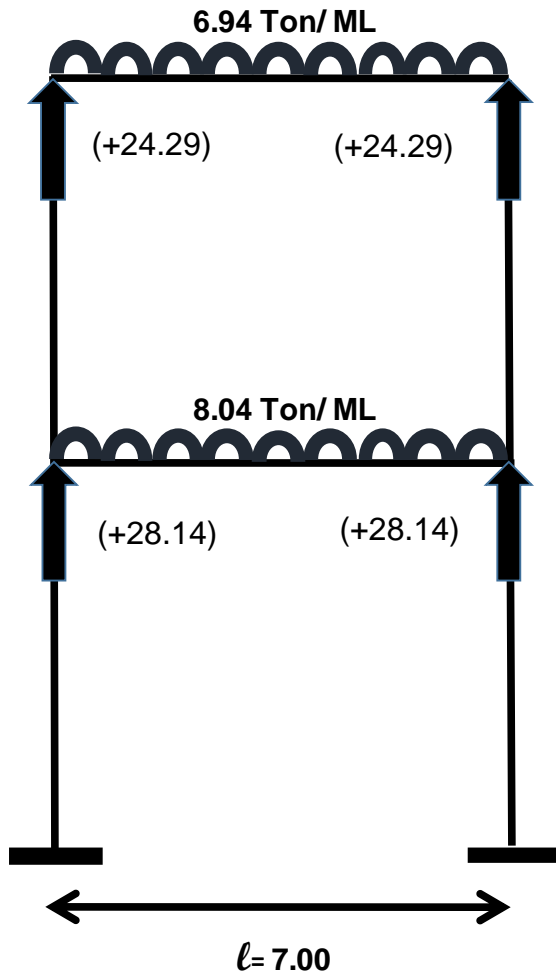
$$RH = 3/2 A / h = 33.99 / 3.5 = 9.71$$

COLUMNAS EN PLANTA BAJA

$$RH = 3/2 A / h = 39.39 / 3.5 = 11.25$$



REACCIONES ESTÁTICAS EN LOS EXTREMOS DE LA VIGA.



VIGAS EN LOSA DE AZOTEA

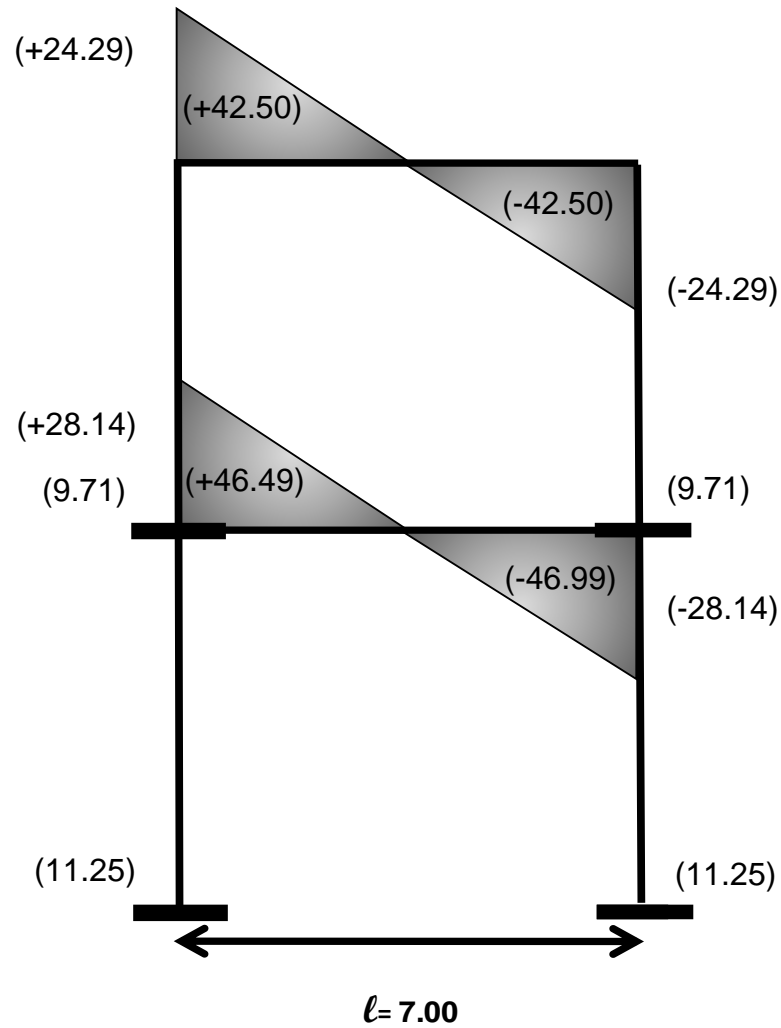
$$RE = (W) (\ell) / 2 = (6.94) (7) / 2 = 24.29$$

VIGAS EN LOSA DE ENTREPISO

$$RE = (W) (\ell) / 2 = (8.04) (7) / 2 = 28.14$$



REACCIONES FINALES Y GRAFICA DE CORTANTES.



VIGAS EN LOSA DE AZOTEA

ÁREA DEL CORTANTE

$$AV = (V)^2 / (2) (W) = (24.29)^2 / (2) (6.94) = 42.50$$

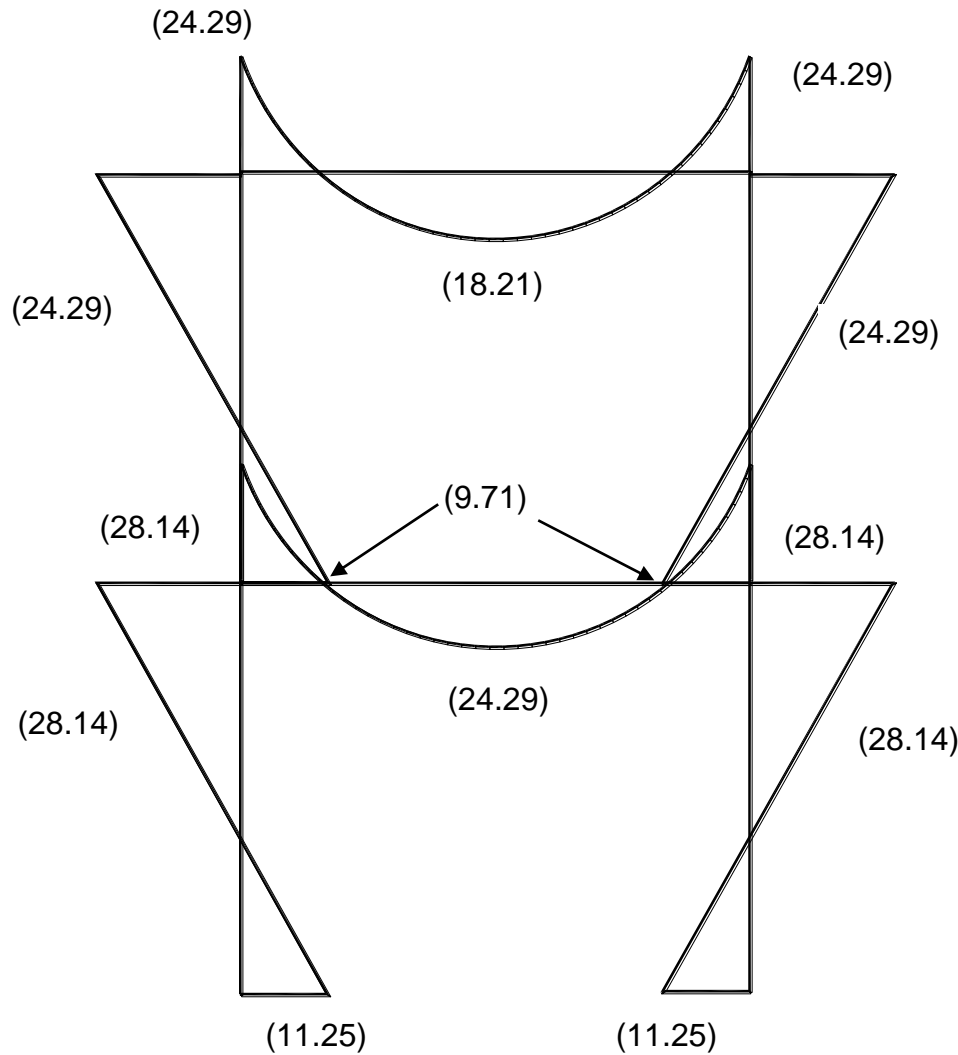
VIGAS EN LOSA DE ENTREPISO

ÁREA DEL CORTANTE

$$AV = (V)^2 / (2) (W) = (28.14)^2 / (2) (8.04) = 46.94$$



MOMENTOS EN TODO EL MARCO.



MOMENTOS EN VIGAS EN LOSA DE AZOTEA

Momento positivo en Viga es igual al área del cortante menos el momento de apoyo.

$$MP = Av - RE = 42.50 - 24.29 = 18.21$$

MOMENTOS EN VIGAS EN LOSA DE ENTREPISO

Momento positivo en Viga es igual al área del cortante menos el momento de apoyo.

$$MP = Av - RE = 46.99 - 28.14 = 18.85$$



DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS Y COLUMNAS.

Con los análisis de momentos y cortantes se determina que y basándonos en tablas de aceros y perfiles, se determina que para las vigas el perfil más adecuado El cual corroboramos con la siguiente formula:

$$M = (W) (L)^2 / 8 = (657) (49) / 8 = 4,024.12$$

$$\text{Módulo de Sección} = 4,024.12 / 2,100 = 1.91$$

Con este valor se consultan las tablas de perfiles comerciales, indicando que la más adecuada es un perfil IPR de las siguientes características, así mismo se establecen vigas secundarias las cuales servirán como apoyo a las losas y que por criterio se especifican como lo indica la tabla siguiente.

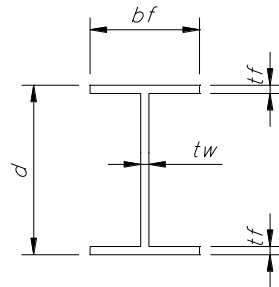


TABLA DE VIGAS						
VIGA	PERFIL	DIMENSIONES (cm)				FIGURA
		d	bf	tw	tf	
V - 1	IR 553 x 108.9 Kg/ml	40.00	30	1.16	1.88	
VS - 1	IR 457 x 52.2 Kg/ml	20.00	15.2	0.76	1.08	

De la misma manera se establece un perfil estructural de HSS cuadrado de 30 cms para las columnas, las cuales se anclaran a los dados de cimentación de las zapatas aisladas que se explicaran a continuación.



DISEÑO DE ZAPATA AISLADA.

La cimentación que se propone está compuesta por zapatas aisladas de concreto armado, las cuales estarán unida en los dados con cadenas de liga en los dados de las mismas zapatas (ver planos estructurales)

ANÁLISIS DE BAJADAS DE CARGA:

LOSA DE AZOTEA = 6.94 T/M²

LOSA DE ENTREPISO = 8.04 T/M²

COLUMNAS 7 M.L. X 80 Kg/M.L. = 0.56 T/M²

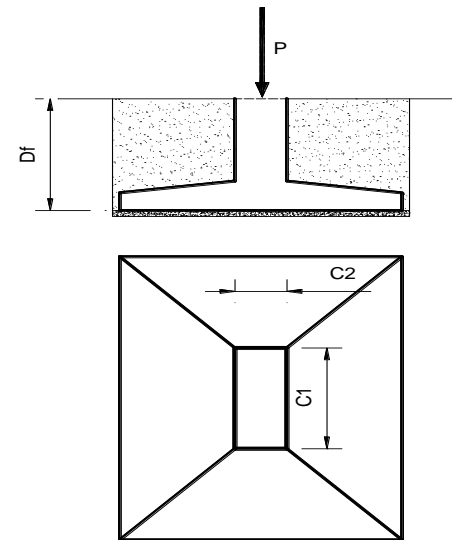
VIGAS DE ACERO 7M.L./2 = 3.5 ML X 80 Kg/ML = 0.28 T/ML

PESO DE LA MISMA ZAPATA = 1.38 T/M²

PESO TOTAL = 17.20 T/M²

Datos de Entrada:

Magnitud de la carga P	17.2	Ton
Grupo al que pertenece la estructura:	b	
Longitud de $C1$:	35	cm
Longitud de $C2$:	35	cm
Profundidad de desplante Df :	1.2	m
Resistencia del concreto $f'c$:	250	Kg/cm ²
Clase del concreto:	1	
Resistencia del acero f_y :	4200	Kg/cm ²
Resistencia del terreno f_{tu} :	8	Ton/m ²





Para la obtención de las áreas de la zapata se procede a aplicar las siguientes formulas:

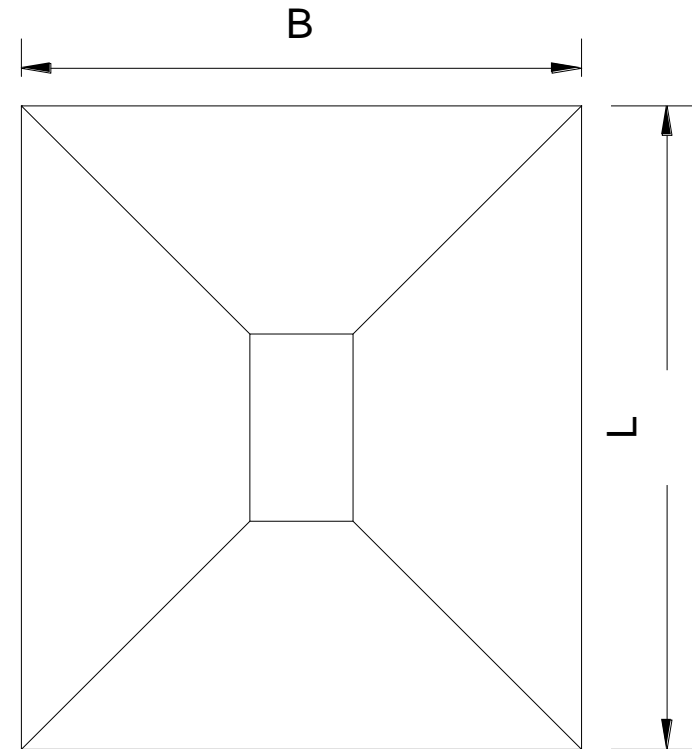
ESQUEMA DE ZAPATA AISLADA

Obtención del área de la zapata

$P_u = P*FC =$	24.08	Ton
$P_T = P+W_{cimentación} =$	22.36	Ton
$P_{Tu} = PT*FC =$	31.30	Ton
$A_z = \frac{PT_v}{f_{tu}} =$	3.91	m ²
$l_1 = l_2 =$	0	cm
$B = C_2 + 2l_2 =$	1.98	m
$L = C_1 + 2l_1 =$	1.98	m

Redondeando los valores B y L:		
B =	2.00	m
L =	2.00	m

$l =$	0.815	m
-------	--------------	---





Se realiza el análisis de las presiones de contacto, las cuales son de Ton / m² y se obtienen por medio de las fórmulas que se describen a continuación:

Presiones de contacto		
------------------------------	--	--

$q_{tu} = \frac{P_{tu}}{A_z} =$	7.83	Ton/m ²
$q_{nu} = \frac{P_u}{A_z} =$	6.02	Ton/m ²

Peralte preliminar		
---------------------------	--	--

$M_u = \frac{q_{nu} \ell^2}{2} =$	199931.725	Kg-cm
$d = \sqrt{\frac{M_u}{14.8 f'c}} + 6\text{cm} =$	13.35	cm

Redondeando el valor de "d"		
d =	15	cm
h =	20	cm



Se procede a revisar el peralte en base a la siguientes formulas.

Revisión del peralte

a) cortante perimetral

$C_1 + d =$	50	cm
$C_2 + d =$	50	cm
$b_0 = 2(C_1 + d) + 2(C_2 + d) =$	200	cm
$V_u = P_u =$	24.08	Ton
$v_u = \frac{V_u}{b_0 d} =$	8.03	Kg/cm ²
$V_{CR} = FR\sqrt{f^*c}$	11.31	Kg/cm ²

$$V_{CR} > v_u$$

b) cortante elemento ancho

$B \geq 4d$			
$4d =$	60	cm	
	200	>	60 cm

$h \leq 60\text{cm}$			
$h =$	20	cm	
	20	<	60 cm

$\frac{M}{V_n d} \leq 2$		
$M = \frac{q_{nu}(\ell - d)^2}{2} =$	1.33	Ton-m
$V_n = q_{nu}(\ell - d) =$	4	Ton
$\frac{M}{V_n d} =$	2.22	
	2.22	> 2

$v_u = V_n / (b d) =$	2.67	Kg/cm ²
$V_{CR} = FR * 0.5 * (f^*c) / 2$	5.66	Kg/cm ²
VU	<	V_{CR}

Como análisis final de esta etapa, al comprobarse que $VU < V_{CR}$, se procede a analizar el diseño por flexión.



DISEÑO POR FLEXIÓN.

Diseño por flexión		
---------------------------	--	--

$M_u =$	199931.725	Kg-cm
$A_s = \left[\frac{M_v}{FR f_y z} \right] =$	4.15	cm ²
$A_{s \text{ min}} = \left[\frac{0.7 \sqrt{f'c}}{f_y} \right] bd =$	3.95	cm ²
$1.33 A_s =$	5.52	cm ²

Área de acero a utilizar:		
$A_s \text{ o } A_{s \text{ min}} \text{ ó } 1.33A_s:$	2.75	cm ²

Introduzca el número de varilla a utilizar:		
#	4	

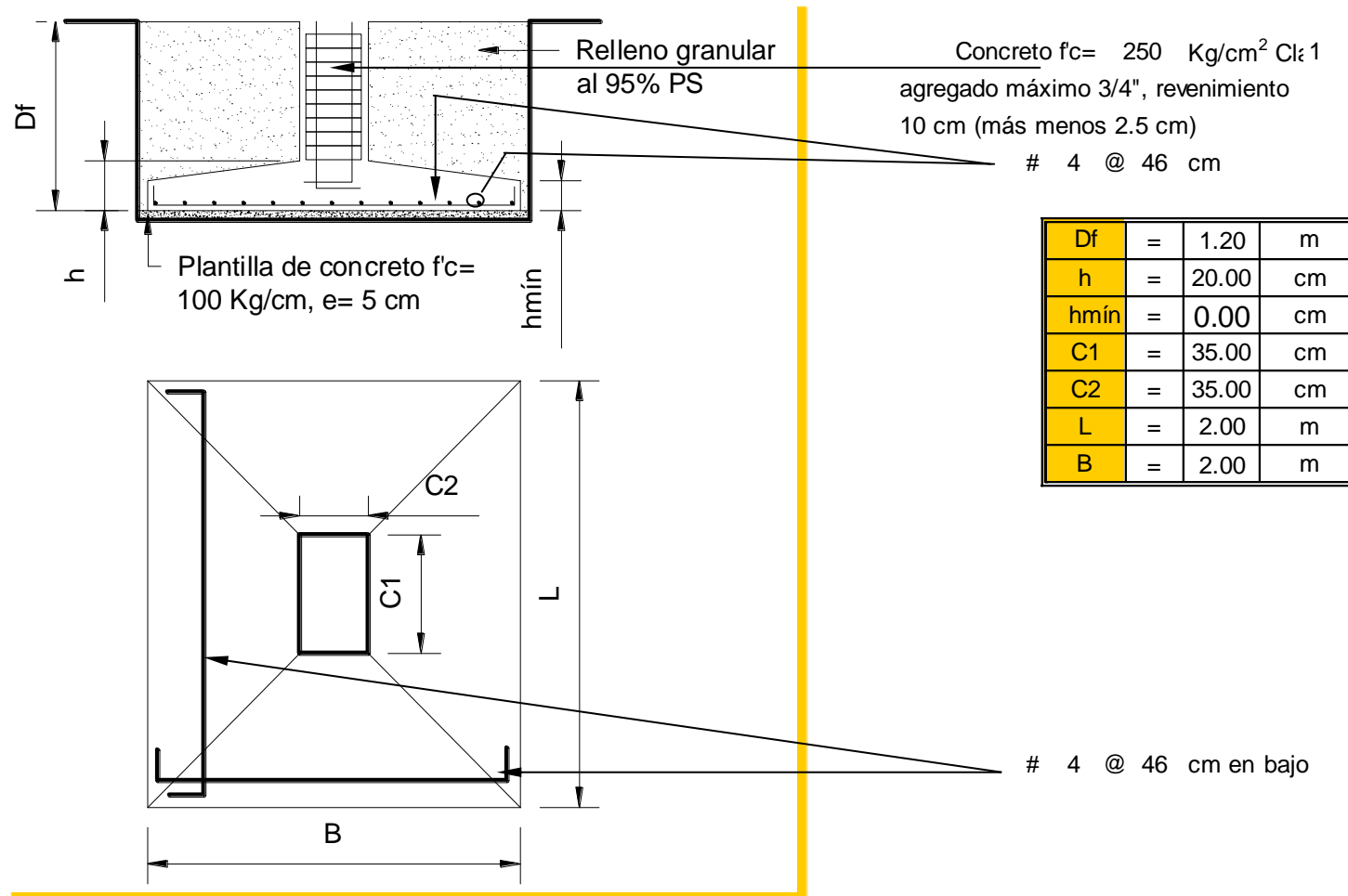
Área de la varilla:	1.27	cm ²
---------------------	-------------	-----------------

Armado:		
	# 4 @ 46 cm	

Con estos datos se procede a terminar el diseño de la zapata aislada y que se especifica a continuación.



Diseño de la Zapata con Aislada





8.6.- INSTALACIONES.

En esta sección encontramos los planos y memorias técnicas de las instalaciones, también se tomara al edificio de servicios para efectos de cálculo y diseño de cada una de las instalaciones que se manejaran en esta propuesta arquitectónica.

8.6.1.- INSTALACIÓN HIDRAULICA

La instalación hidráulica “es el conjunto de tinacos, tanques elevados, cisternas tuberías de succión, descarga y distribución, válvulas de control, válvulas de servicio, bombas, equipos de bombeo, de suavización, etc., necesarios para proporcionar agua fría o agua caliente, a los muebles sanitarios, hidrantes y demás servicios en una edificación”.¹¹

MEMORIA DESCRIPTIVA DE CÁLCULO

La alimentación hidráulica a todo el complejo arquitectónico se realizara a través de la red hidráulica municipal existente en la zona, con la cual se alimentaran hacia tres cisternas (una por edificio), de las cuales para ejemplo práctico y explicativo se desarrollara la que abastecerá de agua al edificio de servicios, la cual tendrá una capacidad de 30.00 m³ (30,000 lts.), controlándose el llenado por medio de una válvula de compuerta y una válvula de flotador de alta presión.

Para asegurar un adecuado abasto de agua y un correcto funcionamiento del edificio, se deberá almacenar el volumen correspondiente a dos días como mínimo de reserva del consumo diario.

Para la profundidad de la cisterna se tiene que considerar el tirante útil más un espacio superior para alojar el flotador y que además sirve como cámara de aire (± 20 cms mínimo.)

En el lugar más cercano al flotador, a las tuberías de succión y a los electrodos para el control de los niveles alto y bajo, se proyectaran registros de acceso y una escalera marina de aluminio adosada al muro.

La alimentación a la cisterna estará en el lado opuesto a la zona de succión, para facilitar el flujo de agua fresca que viene de la red municipal.

Para absorber el golpe de ariete formado por cierres bruscos de válvulas y accesorios, todas las alimentaciones individuales de los muebles contarán con cámaras de amortiguamiento formadas por la prolongación

¹¹ BECERRIL, L., Diego Onésimo, Datos Prácticos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, 7ª edición, México 1994, pág. 1.



de la tubería de alimentación en el sentido vertical con una longitud mínima de 30 cms con el mismo diámetro de alimentación y taponeados en su extremo superior.

En los sanitarios y servicio hacia cocina, se instalarán válvulas de seccionamiento, esto para facilitar las labores de mantenimiento, sin interrumpir el suministro en todo el edificio.

Siguiendo con la política de ahorro de energía los muebles a instalarse serán de bajo consumo para cumplir con los lineamientos y normas vigentes, es decir, los inodoros a instalarse utilizaran únicamente 4.8 lts por descarga por uso, los mingitorios serán tipo “economizador” en tanto los lavabos, fregaderos y tarjas tendrán un gasto de 6 lts/min., con todas estas acciones se espera tener un ahorro considerable de agua.

En toda la instalación hidráulica al interior se utilizará tubería de cobre tipo “m”, todas las válvulas serán clase 8.8 kg/cm² (125 lbs/pulg²).

El sistema hidráulico será el de presión y contara con un equipo hidroneumático compuesto de 2 bombas y 1 tanque precargado

TABLA DE UNIDADES MUEBLE Y DIÁMETROS MÍNIMOS UTILIZADOS (MÉTODO HUNTER)

Para la determinación de los diámetros de las tuberías hidráulicas se utilizó el método de “Hunter” basado en la unidad mueble y en el tipo y género del edificio asignándose los siguientes valores en unidades mueble a los muebles sanitarios.

Mueble	U.M. Asignada *	Diámetro mínimo (mm), por mueble
LAVABO	2	13
FREGADERO	2	13
MIGITORIO	2	13
INODORO	3	32 (spud)

* Estos valores son tomados de la tabla No. 2.2, de las “*Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcciones e Instalaciones*” de INIFED, 2014.



DATOS DE PROYECTO

En la realización de este proyecto se consideran 2 módulos de sanitarios y una zona de cocina con cuarto de lavado en los cuales el uso de los servicios hidráulicos es primordial.

Requerimientos de Mínimos de Agua Potable.

Educación =	36 Alumnos X 2 Turnos = 72 Alumnos X 50Lts-día = 3,600 lts.
Oficinas =	361.52 M ² X 21 Lts-día = 7,231 lts.
Exp. Temporales =	10 lts-asist-día X 200 asistentes = 2,000 lts.
Cafetería =	12 lts-comida-día X 100 comidas Promedio = 1,200 lts.

Consumo Total por Día: De los datos anteriores se obtiene un total de 14,031 litros diarios y considerando que se debe contar con un almacenamiento de cuando menos dos veces la demanda diaria, para afrontar cualquier tipo de contingencia se obtiene la siguiente demanda, 14,031 lts. X 2 días = 28,062 lts/día por lo tanto, la cisterna tendrá una capacidad de 30,000 lts. .

Gasto necesario: Aplicando las distintas fórmulas para la obtención de los distintos datos obtenemos:

$$\text{Gasto Medio } Q_m = \frac{30,000 \text{ lts}}{86,400 \text{ Seg.}} = 0.3472 \text{ lts/seg.}$$

$$\text{Gasto Medio Diario } Q_{MD} = 0.3472 \times 1.2 = 0.4166 \text{ lts/seg.}$$

$$\text{Gasto Máximo Horario } Q_{MH} = 0.4166 \times 1.5 = 0.6249 \text{ lts/seg.}$$

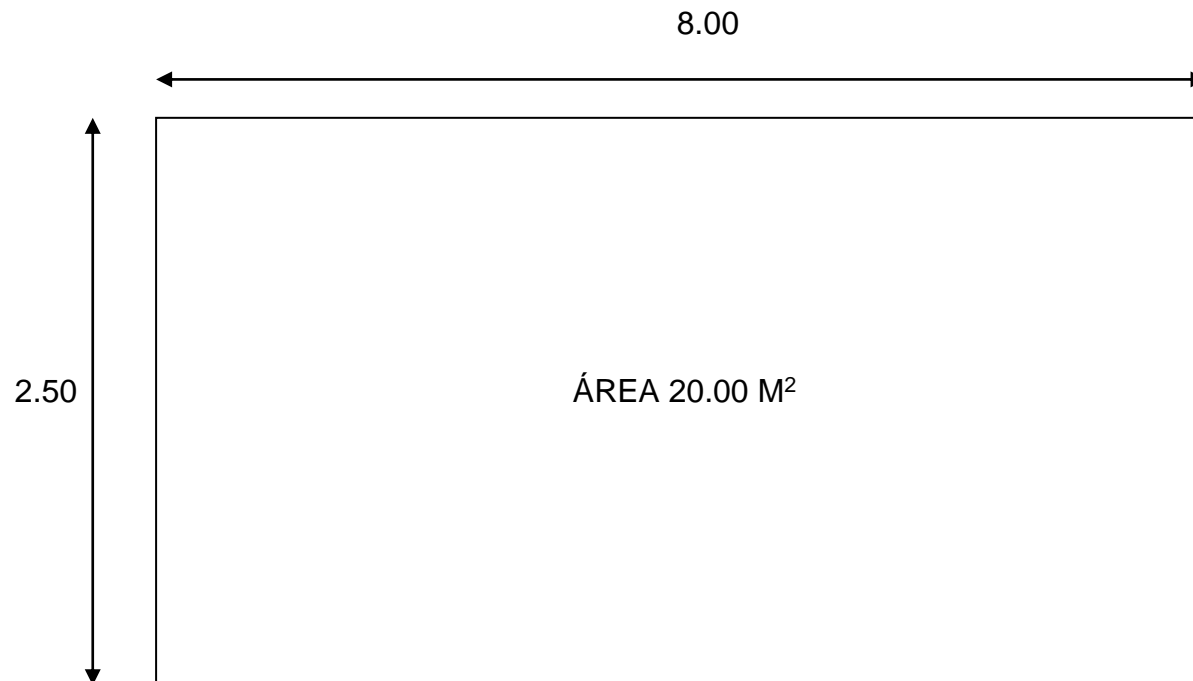
Cálculo para la Toma hacia Cisterna:

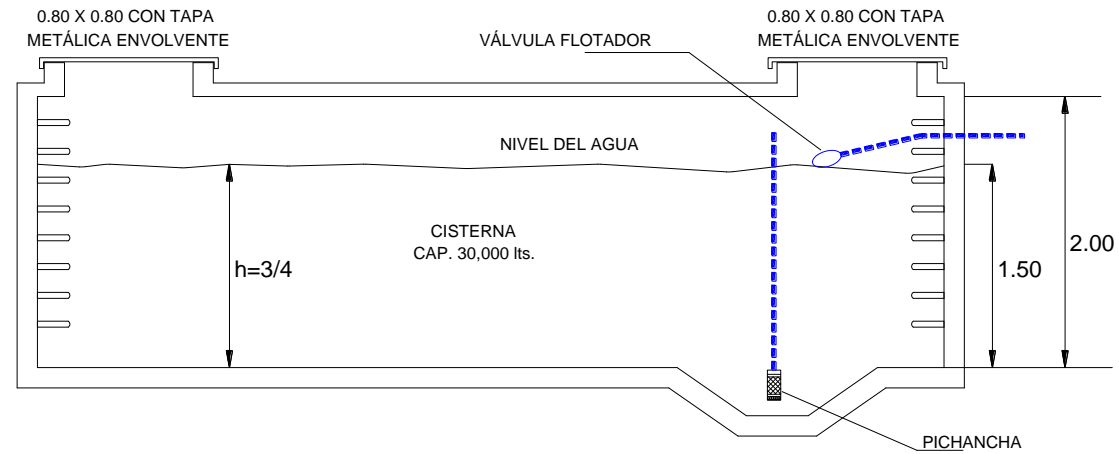
$$\varnothing = \sqrt{4 (Q_{MAX}) / \pi (V)} = \sqrt{4 (0.6249) / \pi (1.5)} = 0.3355, \text{ por lo tanto se considera una alimentación de } 38 \text{ mm (1 } \frac{1}{2} \text{ ")}$$



Cálculo de Cisterna

Para el correcto funcionamiento de los servicios hidráulicos en este edificio se requieren 30,000 lts/día, considerando una reserva de cuando menos un día, por lo que la cisterna deberá ser construida considerando una altura total de 2.00 mts y un área útil o de aprovechamiento de $\frac{3}{4}$ del área total, además de que el terreno no tiene problemas con la dureza ni los niveles freáticos, entonces se puede se puede diseñar una cisterna con las siguientes consideraciones, si $H=2.00$ mts entonces $h= \frac{3}{4}$ (1.50 mts), por lo tanto se proyecta una cisterna de forma rectangular con medidas de 8.00 X 2.50 X 2.00 :





Resumen Total de Muebles Instalados.

MUEBLES							
MUEBLE	CANTIDAD	NO. DE SALIDAS / MUEBLE	NO. DE SALIDAS	U. M. / MUEBLE	GASTO POR SALIDA	GASTO LITRO / SEGUNDO	U.M.
WC	12.00	1.00	12.00	3.00	0.10	1.60	36.00
MINGITORIO	6.00	1.00	6.00	2.00	0.10	1.00	12.00
LAVABO	16.00	1.00	16.00	1.00	0.10	0.10	16.00
TARJA	2.00	2.00	4.00	1.00	0.10	0.40	4.00
TOTAL						3.10	68.00



Cálculo de Equipo Hidroneumático

Se propone que para el gasto de bombeo calculado se diseñe un equipo de bombeo hidroneumático dúplex donde cada bomba maneje el 100 % del gasto calculado, la potencia de las bombas podrá calcularse por la formula siguiente

$$HP = \frac{(Q_{BOMBA}) (H_{METROS})}{(F) (n\%/100)}$$

Donde:

HP = Potencia de la Bomba

Q_{BOMBA} = Gasto de Bombeo en lts/seg = 9.20 lts/seg

H = Altura en metros al punto más lejano en la instalación

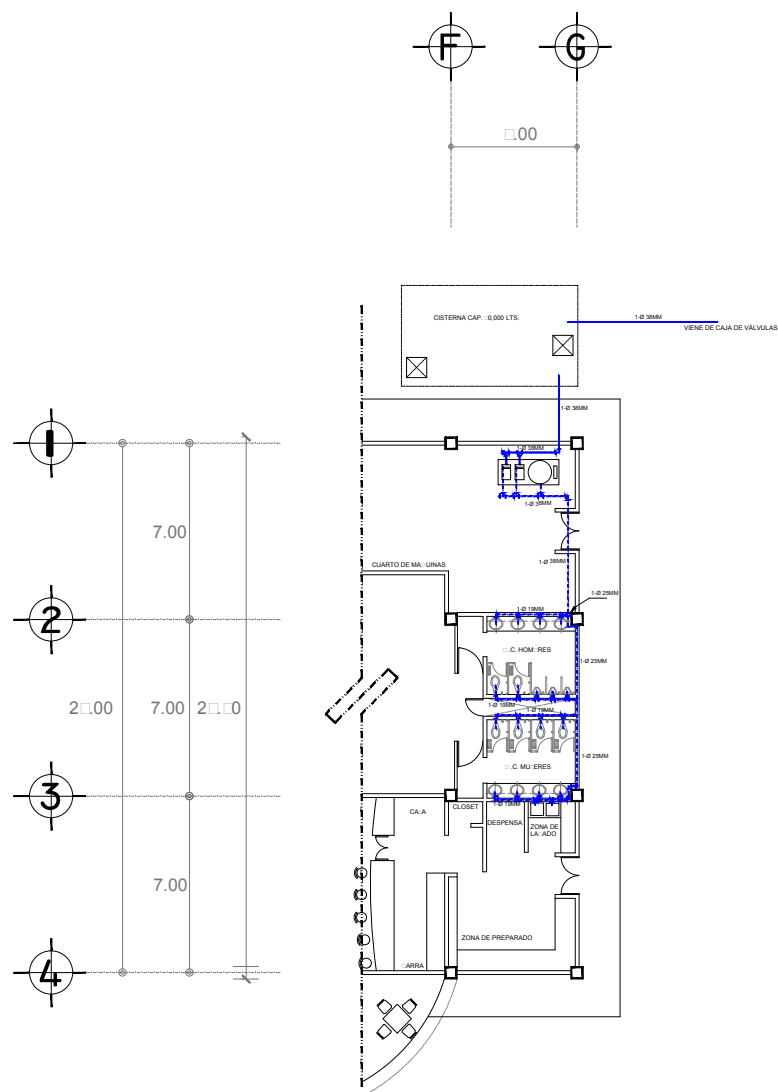
F = Constante para cálculo de equipos Mecánicos = (76)

n% = Rendimiento de Operación de la Bomba = 60% para calculo Teórico.

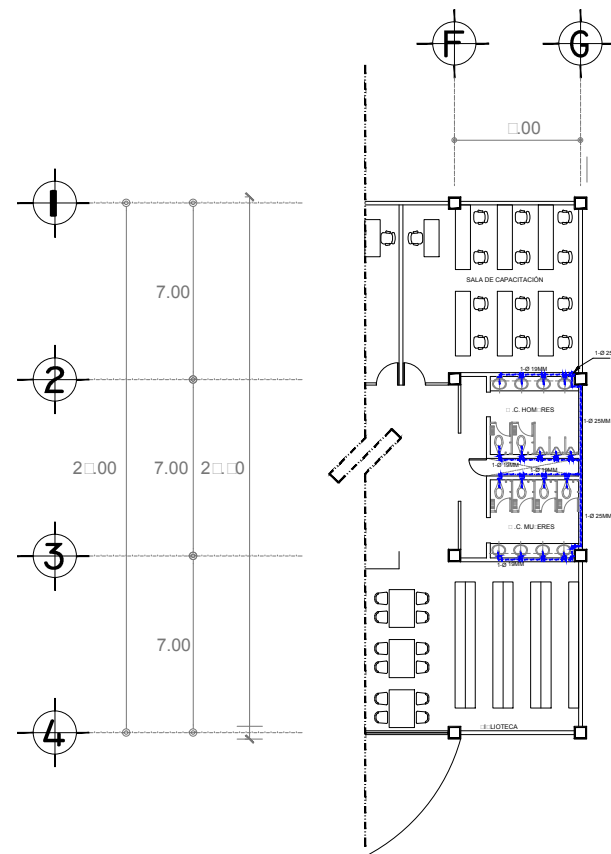
Aplicando la Formula se Obtiene:

$$HP = \frac{9.20 \times 12.72}{76 \times 0.60} = \frac{111.12}{45.60} = 2.43 \text{ H.P; motor comercia 3 H.P}$$

Por lo tanto se propone un equipo de bombeo dúplex con bombas de 3 H.P cada una, con succión bridada al final y descarga roscada por arriba, acoplada directamente a motor eléctrico horizontal, así como un Tablero de control automatizado para controlar y proteger secuenciada mente las dos bombas.



PLANTA BAJA ESCALA 1 : 150



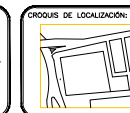
PLANTA ALTA ESCALA 1 : 150

ESPECIFICACIONES:

SIMBOLOGÍA:

- LINEA DE AGUA DE LA RED MUNICIPAL HASTA CISTERNA Y A CUARTO DE MA. LINAS
- - - LINEA DE AGUA DEL CUARTO DE MAQUINAS PARA DISTRIBUCION DE RED INTERNA
- ⊕ VÁLVULA DE COMPUERTA SOLIDA LE O FROGADA
- ⊙ SUBE LINEA DE AGUA

- NOTAS:**
- 1.- DIÁMETROS DE TUBERÍAS INDICADOS EN PLANOS.
 - 2.- TODAS LAS CONEXIONES A MUE. LES O SER. I/OO ES EN DIÁMETRO DE 13 MM (1/2").
 - 3.- TODA LA TUBERÍA ES DE COBRE TIPO "M" CON UNIONES DE SOLDADURA "O. O."
 - 4.- TODAS LAS VÁLVULAS INDICADAS SON DE BRONCE.
- LAS TRAYECTORIAS EN PLANOS SON INDICATI. AS Y TENDRAN "LIE. SIFICARSE EN SITIO.



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN ARQUEOLÓGICA

UBICACIÓN: CALLE GUERRERO SIN COL. AMAHUAC 1a. SECCIÓN TEPEXPAN, MUNICIPIO DE ACOLMAN, EDO. DE MÉXICO

REALIZO: MIGUEL ÁNGEL NAVA HERNÁNDEZ

TEPEXPAN MUNICIPIO ACOLMAN ASESORES:
 ARQ. ABEL JOAQUÍN ROQUE MNÓN
 ARQ. HUGO PORRAS RUÍZ
 ARQ. JAVIER ORTÍZ PÉREZ

EDIFICIO DE SERVICIOS

ESCALA: 1 : 150 **ACOTACION:** MTS. **FECHA:** SEPTIEMBRE 2016

PLANO: INSTALACIÓN HIDRÁULICA EDIF. SERVICIOS



PLANO No.: IH-02

REVISIONES		REVISIONES		PLANOS DE REFERENCIA	
No.	DESCRIPCION	No.	DESCRIPCION	Título	Otro



8.6.2.- INSTALACIÓN SANITARIA

Es el conjunto de tuberías, de conducción, conexiones, obturadores hidráulicos en general como son las trampas tipo “P”, tipo “S”, sifones, céspedes, coladeras, etc., necesarios para la evacuación, obturación y ventilación de las aguas negras y pluviales de una edificación.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE CÁLCULO

Para fines de diseño de las instalaciones sanitarias, es necesario tomar en cuenta el uso que se va a hacer de dichas instalaciones, el cual depende fundamentalmente del tipo de casa o edificio al que se va a prestar servicio, por lo que para diseñar se clasifican las instalaciones sanitarias en tres tipos o clases.

PRIMERA CLASE: Uso Privado.

SEGUNDA CLASE: Uso Semipúblico.

TERCERA CLASE: Uso Público.

Para fines de cálculo estableceremos a nuestro edificio en la clase 2

DESAGÜES

Para la determinación de los desagües pluviales se considera una bajada de agua pluvial por cada 100 mts², los cuales se crearan instalaciones independientes a los desagües interiores o de aguas negras y grises.

Los ramales interiores de desagüe y ventilación se ejecutaran con los siguientes diámetros 100 mm para inodoros, 38 mm para lavabos y 50 mm para fregaderos y ventilaciones.

El desagüe sanitario se hará siguiendo una ruta hacia la red de albañal tan directa como lo pueda permitir el desarrollo arquitectónico y la pendiente de las tuberías será de 1% para diámetros de 50 mm y 100 mm.

La ventilación de las tuberías de los núcleos sanitarios se hará mediante la prolongación de la tubería de desagüe de los muebles en el sentido vertical y en su caso formar una red en el plafón de esa zona para rematar finalmente en la azotea.

La instalación de desagüe de PVC sanitario, tendrá tapones de registro para permitir su limpieza en caso necesario. Así mismo la red sanitaria contará con registros sanitarios de 60 x 40, para su limpieza y mantenimiento



Las aportaciones provenientes de las bajadas de aguas negras de la planta sótano, se captaran en tubería de pvc sanitario y conducidas a la red de conjunto; llevando las aguas negras a una planta tratadora existente que tratará el agua.

Para determinar el diámetro de las tuberías para drenajes sanitarios se tomó como base la tabla de capacidad máxima en unidades mueble (u.m) para albañales y ramales de albañal de las normas de ingeniería, del IMSS.

TABLAS PARA EL CALCULO DE RAMALES DE DESAGÜES.

TABLA PARA CAPACIDAD MÁXIMA EN UNIDADES MUEBLE (TABLA IMSS 11.3)

DIÁMETRO	PENDIENTE	U.M.
38 MM	2%	3 U.M.
50 MM	2%	21 U.M.
75 MM	2%	27 U.M.
100 MM	2%	216 U.M.
150 MM	2%	840 U.M.
200 MM	2%	1920 U.M.

DIÁMETRO Y LONGITUD DE VENTILACIONES (TABLA IMSS 11.4)

DIÁMETRO DE LA BAJADA mm	UNIDADES MUEBLE CONECTADAS	DIÁMETRO REQUERIDO DE VENTILACIÓN (MM)					
		32	38	50	64	75	102
		LONGITUD MÁXIMA DE VENTILACIÓN (M)					
32	2	9					
38	8	15	46				
38	10	9	30				
50	12	9	23	61			



50	20	8	15	46			
64	42	9	30	91			
75	10		8	30	61	183	
75	30			18	61	152	
75	60			15	24	122	
100	100			11	30	79	305

DIÁMETRO DE LAS DERIVACIONES EN COLECTOR (TABLA 20)

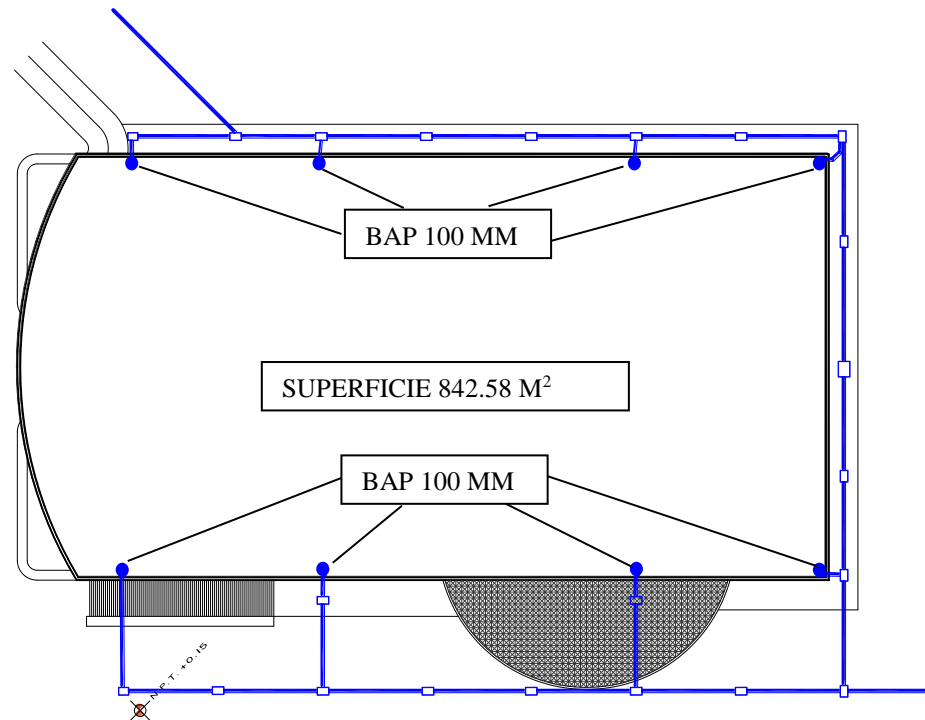
DERIVACIÓN EN COLECTOR		NUMERO MAXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA (U.D.)			
MM	PULG	DERIVACIÓN HORIZONTAL S=0	PENDIENTE		
			1/100	2/100	4/100
32	1 1/4	1	1	1	1
38	1 1/2	2	2	2	2
50	2	4	5	6	8
63	2 1/2	10	12	15	18
75	3	20	24	27	36
100	4	68	84	96	114
125	5	144	180	234	280
150	6	264	330	440	580
200	8	696	870	1150	1680
250	10	1392	1740	2500	3600
300	12	2400	3000	4200	6500
350	14	4800	6000	8500	135000

Para la utilización de esta tabla, para la elección de los diámetros de los ramales, se debe de considerar siempre el resultado más cercano a los datos establecidos en la columna Derivación Horizontal S=0 en Unidades de Descarga, considerando una ocupación de fluido en la tubería de $\frac{3}{4}$ de su capacidad de conducción en su estado más crítico.



Calculando Bajadas Pluviales:

Como ya se mencionó anteriormente, se considera instalar una bajada Pluvial por cada 100 m² y al tener una superficie de azotea de 842.58 m², se determina tener 8 Bajadas de Aguas Pluviales (B.A.P.), con un diámetro de 4" (100 mm), indicadas conforme lo muestra el siguiente esquema:



Planta de Azotea del Edificio de Servicios.



CÁLCULO DE INSTALACIÓN SANITARIA

Para poder realizar el cálculo de los diámetros de las tuberías que componen el sistema de desagüe sanitario, es necesario realizar el conteo de los elementos con los que cuenta el edificio de servicios, el cual es resumido en la siguiente tabla.

RESUMEN TOTAL DE MUEBLES SANITARIOS

MUEBLE	No. DE MUEBLE	U.D. ASIGNADA*	TOTAL U.D.
Lavabo	16	2	32
WC	12	5	60
Mingitorio	6	4	24
Fregadero	2	3	6
* U.D. Tomadas de la tabla 2.2 de las Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones, INIFED-2014, SEP.			122 U.D.

Con los datos anteriores se puede determinar los diámetros requeridos para la distribución de Ramales Sanitarios (**RS**), los cuales llevaremos a cabo por Ramales, los cuales están identificados como RS-1 a RS-7, en base a las siguientes operaciones.

Ramal RS-1:

Ramal	No.	Muebles	U.D. Asignada	U.D. / Mueble	Total de U.D.
RS-1	4	Lavabos	2	8	8

Utilizando la Tabla No. 20 en la columna S=0 y teniendo 8 unidades de descarga (U.D.), se requiere un ramal de 63 mm (2 ½") ya que 8 unidades es el valor más próximo a 10, que se encuentran establecidos en dicha tabla.

**Ramal RS-2:**

Ramal	No.	Muebles	U.D. Asignada	Total U.D.	Total de U.D.
RS-2	4	Lavabos	2	8	8

Utilizando la Tabla No. 20 en la columna S=0 y teniendo 8 unidades de descarga (U.D.), se requiere un ramal de 63 mm (2 ½") ya que 8 unidades es el valor más próximo a 10, que se encuentran establecidos en dicha tabla.

Ramal RS-3:

Ramal	No.	Muebles	U.D. Asignada	Total U.D.	Total de U.D.
RS-3	8	Lavabos	2	16	58
	6	W.C.	5	30	
	3	Mingitorio	4	12	

Utilizando la Tabla No. 20 en la columna S=0 y teniendo 58 unidades de descarga (U.D.), se requiere un ramal de 100 mm (4") ya que 58 unidades es el valor más próximo a 68, que se encuentran establecidos en dicha tabla.

Ramal RS-4:

Ramal	No.	Muebles	U.D. Asignada	Total U.D.	Total de U.D.
RS-4	4	Lavabos	2	8	14
	2	Fregaderos	3	6	

Utilizando la Tabla No. 20 en la columna S=0 y teniendo 14 unidades de descarga (U.D.), se requiere un ramal de 63 mm (2 ½") ya que 14 unidades es el valor más próximo a 10, que se encuentran establecidos en dicha tabla.

Ramal RS-5:

Ramal	No.	Muebles	U.D. Asignada	Total U.D.	Total de U.D.
RS-5	4	Lavabos	2	8	8



Utilizando la Tabla No. 20 en la columna S=0 y teniendo 8 unidades de descarga (U.D.), se requiere un ramal de 63 mm (2 ½") ya que 8 unidades es el valor más próximo a 10, que se encuentran establecidos en dicha tabla.

Ramal RS-6:

Ramal	No.	Muebles	U.D. Asignada	Total U.D.	Total de U.D.
RS-6	8	Lavabos	2	16	64
	6	W.C.	5	30	
	3	Mingitorio	4	12	
	2	Fregadero	3	6	

Utilizando la Tabla No. 20 en la columna S=0 y teniendo 64 unidades de descarga (U.D.), se requiere un ramal de 100 mm (4") ya que 64 unidades es el valor más próximo a 68, que se encuentran establecidos en dicha tabla.

Ramal RS-7:

Ramal	No.	Muebles	U.D. Asignada	Total U.D.	Total de U.D.
RS-7	16	Lavabos	2	32	122
	12	W.C.	5	60	
	6	Mingitorio	4	24	
	2	Fregadero	3	6	

Utilizando la Tabla No. 20 en la columna S=0 y teniendo 122 unidades de descarga (U.D.), se requiere un ramal de 125 mm (5") ya que 122 unidades es el valor más próximo a 125, que se encuentran establecidos en dicha tabla, pero al considerar que es un ramal colector principal de aguas servidas y que el mismo se conectara a la red de general del complejo y que en términos comerciales es más común el diámetro en 150 mm (6"), se determina utilizar una tubería en este diámetro (6"), con lo cual se garantiza un desalojo más fluido y se prevé que se puedan agregar a futuro más salidas en este mismo ramal.



CÁLCULO DE MONTANTES DE VENTILACIÓN.

Para asegurar el correcto funcionamiento de las tuberías de desagüe, es necesario que se instalen Montantes de Ventilación, las cuales tienen en su funcionamiento el ayudar a que las aguas servidas se evacúen de manera rápida y además contribuyen a evitar el golpe de ariete y el desalojo de malos olores, estas montantes se dimensionaron en base a lo indicado en la siguiente Tabla y con el apoyo de la tabla 11.4 del IMSS.

MUEBLES SIN WC			MUEBLES CON WC		
UNIDADES DE DESCARGA	VENTILACIÓN		UNIDADES DE DESCARGA	VENTILACIÓN	
	MM	Pulgadas		MM	Pulgadas
1	32	1 1/2	HASTA 17	50	2
2 A 8	38	1 1/2	18 A 36	63	2 1/2
9 A 18	50	2	37 A 60	75	3
19 A 36	63	2 1/2	MAS DE 60	100	4

TABLA DE RESUMEN DE LAS MONTANTES DE VENTILACIÓN

MONTANTE	UNIDAD DE DESCARGA	DIAMETRO DE DESAGÜE	DIAMETRO DE MONTANTE DE VENTILACION
MV-01	8	2 1/2"	1 1/2
MV-02	8	2 1/2"	1 1/2
MV-03	58	4"	2"
MV-04	14	2 1/2"	2"
MV-05	8	2 1/2"	1 1/2

En base a las Unidades de Descarga ya obtenidas se procedió a dimensionar los Montantes de Ventilación, determinando a utilizar en MV-01, MV-02 y MV-05, tubería de 2" (50 mm), ya que con esto obtendríamos un mejor funcionamiento en los ramales a ventilar.



8.6.3.- INSTALACIÓN ELECTRICA

Se entiende por instalación eléctrica, al conjunto de tuberías, cajas de conexión, registros, elementos de unión entre tuberías y las cajas de conexión o los registros, conductores eléctricos, accesorios de control y protección, necesarios para conectar o interconectar una o varias fuentes o tomas de energía eléctrica con los receptores

MEMORIA DESCRIPTIVA DE CÁLCULO

2.1. Descripción del Proyecto.

Tomando en cuenta la funcionalidad, la flexibilidad, el crecimiento a futuro, el costo de la inversión para un sistema de cableado eléctrico, se considera como la mejor opción de diseño la propuesta que a continuación, de manera general se describe:

En este proyecto se requiere principalmente los usos básicos para la energía eléctrica:

Iluminación: Se refiere al estudio de las áreas que conforman el edificio y que requieren iluminación, la cual debe de ser analizada y diseñada cumpliendo los requerimientos de aprovechamiento en energía eléctrica que indican las Normas Mexicanas.

Alumbrado: Son todas las luminarias que requieren de energía eléctrica para iluminar las áreas de trabajo, andadores, pasillos y todas las áreas que necesiten iluminación.

Contactos: Son las salidas eléctricas destinadas a suministrar energía a los aparatos eléctricos y se dividen en contactos de corriente Normal y Corriente Regulada.

Fuerza: Son las distribuciones y cálculos específicos de los cableados que fungirán como alimentadores principales y secundarios.

Se instalaran tableros principales de distribución en el cuarto de máquinas o subestación, del cual saldrán enlaces directos a los distintos tableros de distribución que controlaran los diferentes circuitos derivados en el piso.

La tubería utilizada para la conducción de cables es del tipo conduit, rígida con diámetros indicados en cédulas de los planos, también se utilizaran registros cuadrados metálicos para las interconexiones o cambios de dirección,



Escalerilla de Aluminio con fondo solido ventilado y un ducto metálico de .15 X .15 cms que transportara los cables de los circuitos y los alimentadores generales.

El presente calculo está basado principalmente en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEDE-2012 Y NOM-007-ENER-2014, las cuales rigen todo tipo de instalaciones eléctricas en fuerza y alumbrado respectivamente, así mismo nos hemos basado en bibliografías para él calculo de instalaciones eléctricas.

Estudio de Iluminación.

En la actualidad, los centros laborales y lugares en que vivimos o nos encontramos, son algo más que un mero lugar de trabajo u ocio, son entornos en los que las personas y sus necesidades deben ser puntos de máxima atención de iluminación. Por lo tanto se exige que las soluciones tomadas en una instalación de iluminación sean parte de un conjunto, soluciones que generen ambientes agradables, ergonómicamente correctos y energéticamente racionales.

La Norma Oficial Mexicana NOM-007-ENER-2014 para alumbrado nos dice que se identificarán el número total de niveles o pisos que integran el edificio, así como los diferentes usos del inmueble. Para cada uno de éstos se identificarán los diferentes espacios o particiones; en cada una de éstas se determinará la carga total conectada para iluminación como la suma de las potencias nominales de todos los equipos de alumbrado incluidos en el proyecto.

En el caso de los equipos de alumbrado que requieran el uso de balastos u otros dispositivos para su operación, se considerará para fines de cuantificar la carga conectada el valor de la potencia nominal del conjunto lámpara-balastro-dispositivo; la información anterior será expresada en Watts.

Para efectos de cálculo de iluminación y como metodología de diseño, se particionara el área a iluminar en sectores de uso y basándonos en el Método de Lumen obtendremos los requerimientos necesarios de iluminación en cada espacio o área, para el cual tenemos los siguientes requerimientos.

- Uso del local: Oficinas, zona escolar,
- Requerimiento de Iluminación: 300 luxes/m² (Recomendados para una buena iluminación para este tipo de recintos por la NOM-007-ENER-2014)
- Área de Iluminación: 2 niveles



Para obtener un estudio real de iluminación, se calcularon todas las áreas que componen a el Edificio de Servicios y de las cuales a manera de ejemplo se muestra a continuación el realizado a la Zona de Oficinas Operativas de la Planta Alta, ya que esta representa áreas Abiertas y Semi Abiertas y por lo tanto la distribución de la luz debe de cumplir con los lineamientos de iluminación mínimos necesarios indicados en la NOM-007-ENER-2014.

ÁREAS ABIERTAS O SEMI-ABIERTAS (OFICINAS OPERATIVAS).

1.- ÁREA A ILUMINAR:

Área a Iluminar: **83.42 m²**

2.- ALTURA DE MONTAJE DE LAMPARAS: **2.59 m**

3.- ALTURA PROMEDIO DEL PLANO DETRABAJO: **APT=0.70 m**

4.- No. DE LAMPARAS POR APARATO: **2**

5.- REFLEXIONES EN %: Piso: **20%**
Paredes: **50%**
Techo: **80%**

6.- FACTOR DE DEPRECIACIÓN LUMINOSA DEL LUMINARIO: **FDLL= 0.8**

7.- FACTOR DEPRECIACIÓN DE EMISIÓN LUMINOSA DE LA LAMPARA: **FDL= 0.9**

8.- FACTOR DE LAMPARAS FUNDIDAS: **FLF= 1**

9.- FACTOR DE MANTENIMIENTO: **FM= FDLL X FDL X FLF=**
FM= 0.8X0.9X1=0.72

10.-COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN= **0.54**



11.- TOTAL DE LUMENES NECESARIOS: **LUM= LUX X SUP / C.U. X F.C.=**
LUM= 300 X 83.42 / .54 X .72 = 64,367.28 LUM

12.- NUMERO DE APARATOS: **N° AP.= TOTAL DE LUMENES / LUM X AP**
N° AP= 64,367.28/ 3,400 = 18.9 AP
N° AP= 19 AP.

13.- INTENSIDAD DE ILUMINACIÓN: **No= 3,400 x 19 x .54 x .72 / 83.42 = 301.00 Luxes**

Ya que la norma nos recomienda que los luxes adecuados para este local deben de ser 300 lux /m² y que la operación anterior nos da **301.00** luxes consideramos que el nivel en luxes de esta área es el adecuado ya que se cumple con lo indicado en la Norma.

14.- POTENCIA INSTALADA EN EL ESPACIO:

Es necesario conocer la Potencia en Watts instalada en esta área la cual nos permitirá conocer la cantidad de energía que se consume por zona y así ir definiendo las estrategias a seguir para cumplir con el aprovechamiento adecuado de la energía eléctrica que se consume en este edificio y la cual la obtenemos a través de la siguiente operación:

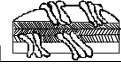
$$\text{P.I.} = \text{N° AP X Consumo de Watts por Aparato} = 4,884 \text{ W}$$

$$\text{P.I.} = 19 \text{ AP X } 74 \text{ W} = 1,406 \text{ W}$$

De esta manera se realizó el estudio de iluminación en todas las áreas y el cual resumimos en las siguientes tablas, en donde se muestran el análisis de cada uno de los espacios que son perceptibles de iluminación.



ESTUDIO DE ILUMINACIÓN EDIFICIO DE SERVICIOS PLANTA BAJA										
Partición:	1	2	3	4	5	6	7	8		9
Luminarios:	Instalación de lámpara en gabinete metálico esmaltado y rejilla difusora de medidas de .61 x .61 cms. Con 2 tubos y balastro integrado de 74 w c/u, luminarias de tipo bote IP 20 con dos lámparas de 2 x 22 autobalastadas c/u, luminarias de .30 x 1.22 con 2 tubos y balastro integrado de 74 w c/u									
Descripción:	Sala de Exposiciones Temporales	Taller de Restauraciones	Oficina Encargado	Cuarto de Maquinas	Zona Comercial (Tienda)	Guardarropa	Modulo de Sanitarios	Cafeteria		Andadores y Pasillos
								Comenzalez	Cocina	
No. De locales idénticos:	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Nivel de iluminación sugerido (lx):	300.00	400.00	300.00	200.00	400.00	300.00	200.00	300.00	300.00	150.00
Área del Local (m ²):	86.55	50.00	17.50	65.00	46.00	30.00	33.00	90.80	33.00	208.00
Altura de montaje de Lámparas (m):	2.59	2.59	2.59	3.00	2.59	2.59	2.59	2.59	3.00	2.59
Altura del Plano de Trabajo (m):	0.50	0.70	0.70	0.70	0.70	1.00	0.70	0.50	0.60	0.70
Numero de Lámparas por Luminario:	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Potencia Lámpara Balastro (w):	44.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00
Reflexiones Piso (%):	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Reflexiones Paredes (%):	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	30.00	30.00	30.00
Reflexiones Techo (%):	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
F. de depreciación luminosa luminario:	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
F. de depreciación de emisión de lámpara:	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
F. de lámparas Fundidas	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Factor de Mantenimiento (F.M.):	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
Coefficiente de Utilización (C.U.):	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
Lúmenes Necesarios:	66,782.40	51,440.32	13,503.08	33,436.21	47,325.10	23,148.14	16,975.30	70,061.72	25,462.92	106,995.88
Numero de Luminarios Requeridos:	20.00	15.00	4.00	8.00	14.00	7.00	5.00	21.00	6.00	31.00
Intensidad de Iluminación en Lx (I.L.):	305.46	396.57	302.15	191.40	402.32	308.44	200.29	305.73	282.00	197.00
Potencia Instalada en el Espacio (w):	880.00	1,110.00	296.00	592.00	740.00	518.00	370.00	1,554.00	444.00	2,294.00



ESTUDIO DE ILUMINACIÓN EDIFICIO DE SERVICIOS PLANTA ALTA													
Partición:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Luminarios:	Instalación de lámpara en gabinete metálico esmaltado y rejilla difusora de medidas de .61 x.61 cms. Con 2 tubos y balastro integrado de 74 w c/u, luminarias de tipo bote IP 20 con dos lamparas de 2 x 22 autobalastadas c/u, luminarias de .30 x1.22 con 2 tubos y balastro integrado de 74 w c/u												
Descripción:	Area Semiabierta o Abierta	Oficina Director	Oficina Subdirector	Sala de Juntas	Tecnicos Museograficos	Site (Centro de Datos)	Recepción	Aulas de Capacitación	Biblioteca	Control Escolar	Modulo de Sanitarios	Escaleras	Andadores y Pasillo
No. De locales idénticos:	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Nivel de iluminación sugerido (lx):	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	250.00	300.00	300.00	300.00	300.00	200.00	150.00	200.00
Área del Local (m ²):	83.42	44.12	34.00	53.00	30.00	46.00	32.00	48.00	48.00	33.40	33.00	45.00	104.35
Altura de montaje de Lámparas (m):	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	2.30	2.59	2.60	2.60	2.60	2.60	5.00	5.00
Altura del Plano de Trabajo (m):	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.60	0.60	0.70	0.50	0.70	0.50
Numero de Lámparas por Luminario:	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Potencia Lámpara Balastro (w):	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00
Reflexiones Piso (%):	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	30.00
Reflexiones Paredes (%):	30.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	70.00
Reflexiones Techo (%):	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	10.00
F. de depreciación luminosa luminario:	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
F. de depreciación de emisión de lampara:	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
F. de lámparas Fundidas	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Factor de Mantenimiento (F.M.):	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
Coficiente de Utilización (C.U.):	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
Lúmenes Necesarios:	64,367.28	34,043.20	26,234.56	40,895.06	23,148.10	29,578.18	24,691.35	37,037.03	98,379.62	25,771.60	16,975.30	17,361.11	53,677.98
Numero de Luminarios Requeridos:	19.00	10.00	8.00	12.00	7.00	9.00	7.00	11.00	29.00	8.00	5.00	5.00	16.00
Intensidad de Iluminación en Lx (I.L.):	301.00	299.61	311.00	299.30	308.00	258.63	289.17	302.94	300.67	316.62	200.90	146.88	202.69
Potencia Instalada en el Espacio (w):	1,406.00	740.00	592.00	888.00	518.00	666.00	518.00	814.00	2,146.00	592.00	370.00	370.00	1,110.00



15.- DENSIDAD DE POTENCIA: La densidad de potencia se calcula en base a la siguiente operación:

$$\text{DPEA} = \text{Carga Total Conectada para Alumbrado} / \text{Área Total a Iluminar}$$
$$\text{DPEA} = 19,228.00 / 1,294.14 = 14.85 \text{ W/m}^2$$

Al obtener un valor **14.85 W/m²** obtenido del cálculo el cual es menor a **16.00 w/m²** especificado en la norma, se comprueba que en términos de eficiencia energética, el área interior bajo evaluación es viable como proyecto para efectos de construcción.

2.3. Conclusiones y Recomendaciones de Iluminación.

Conclusiones:

- 1.- El uso del Inmueble (oficinas), está considerado dentro de la aplicación de la norma, (cap. 2, campo de aplicación)
- 2.- La carga debida al circuito de iluminación de emergencia no se considera en el cálculo de la DPEA por ser un sistema de emergencia independiente. (Capitulo 2, campo de aplicación)
- 3.- En caso de requerirse atenuadores, sensores o temporizadores, se aplicara un factor de crédito bonificable de potencia eléctrica por el uso de equipo o sistemas de control, este factor puede ser del .05, .10, .20, .40 o .50, dependiendo del sistema que se seleccione.

Recomendaciones generales para ahorrar energía eléctrica:

- 1.-Limpiar periódicamente las luminarias, porque la suciedad disminuye el nivel de iluminación de una lámpara hasta en un 20%.
- 2.-Apaga las luces que no se necesiten, como por ejemplo cuando el personal está en refrigerio.
- 3.-Usar colores claros en las paredes, muros y techos, porque los colores oscuros absorben gran cantidad de luz y obligan a utilizar más lámparas.
- 4.-Instalar superficies reflectoras porque direcciona e incrementa la iluminación y posibilita la reducción de lámparas en la luminaria.
- 5.-Evaluar la posibilidad de instalar sensores de presencia, timers y/o dimmers para el control de los sistemas de iluminación del edificio, así como plantearse la sustitución por luminarias con tecnología LED.



2.1. Circuitos Derivados.

La NOM-001-SEDE-2012 en lo referente a circuitos derivados nos dice lo siguiente: *“Los circuitos derivados se deben clasificar según la capacidad de conducción de corriente máxima, o según el valor de ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente. La clasificación de los circuitos derivados que no sean individuales debe ser de 15, 20, 30, 40 y 50 A. Cuando se usen por cualquier razón conductores de mayor capacidad de conducción de corriente, la clasificación del circuito debe estar determinada por la capacidad nominal o por el valor de ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente”.*

Para la distribución de circuitos derivados para alumbrado, procederemos a concentrar estos en un solo tablero que estará ubicado en el cuarto eléctrico y desde el cual se repartirán a cada una de las áreas a iluminar que se encuentran en el área iluminada, quedando distribuido de la manera:

Tablero **TAB-A** con 8 circuitos monofásicos y 2 trifásicos (TAB-A1 y TAB-A2), con una carga total instalada de 9,622 watts que estarán repartidos en tres fases con conductores del cal 12 awg para los monofásicos y cal 10 awg para los trifásicos con recubrimiento tipo THW-LS y una cable neutro cal. 12 awg con el mismo tipo de aislante para mayor comprensión de lo anterior ver el cuadro de cargas que controla estos circuitos (TAB-A).

Para él cálculo de conductores eléctricos por corriente y cálculo de los diámetros de tubería, resultado de sumar cargas de alumbrado, se utilizaron los siguientes datos:

W= Carga por Instalar

En= Tensión y Voltaje entre fase y neutro

I= Corriente en amperes por conductor.

Cos θ = Factor de Potencia, el cual es un valor expresado en centésimas y representa el tanto por ciento que se aprovecha de la energía proporcionada por la empresa suministradora del servicio.

S= Sección transversal o área de los conductores eléctricos expresada en mm²

e%= Caída de Tensión entre fases y neutro

L= Distancia Expresada en metros desde la toma de corriente hasta el centro de carga



Aplicando el ejemplo al circuito **C-1**:

W= 948 watts

En= 127 Volts

Cos ϕ = 0.90

e%= 1.68

L= 24.41 mts.

De los datos anteriores se aplica la siguiente formula:

$$I = W / E_n \times \cos \phi$$

$$I = 948 / 114.30 = 8.29 \text{ Amp.}$$

Para una corriente de 8.29 amperes y utilizando la tabla No.2 (consultar tablas al final de la presente memoria), se puede seleccionar un cable del calibre del No. 12 AWG el cual tiene una ampacidad de hasta 25 amperes a una temperatura de 60°C y considerando que al viajar por ducto y escalerilla, lo cual no limita su ampacidad por factor de agrupamiento por lo que la misma es plena, se determina una protección de 15 Amp., con lo cual se cumple con la NOM-001 Art. 220-3 cálculo de circuitos derivados.

Para comprobar si el diámetro del cable es el adecuado, por medio de caída de tensión procederemos a realizar la siguiente operación:

$$e\% = 0.0175 \times 200 \times 8.29 \times 24.41 / 127 \times 3.307 = 1.68 \%$$

Con el Valor de 1.68 % podemos determinar que un conductor del No. 12 AWG, cumple con los requerimientos de protección necesarios para las fases y el neutro, el cual estableceremos del mismo calibre (12 AWG), ya que nuestra caída de tensión no sobrepasa del 3% permitido por la norma para circuitos derivados, se considera que el calibre seleccionado es el correcto.

De esta manera se calcularon todos los circuitos monofásicos para iluminación en el tablero de alumbrado identificado como **TAB-A**.



Circuitos Trifásicos.

Para efectos explicativos tomaremos el circuito C 9, 11, 13 (trifásico) del tablero **TAB-A**.

W= 2,076.

En= 220 Volts

Cos 0= 0.80

L= 10.00 mts.

De la formula

$$I = W / \sqrt{3} \times EF \times \text{COS } 0$$

Aplicando la formula obtenemos primeramente corriente:

$$I = 2,076 / 323.51 = 6.41 \text{ Amp}$$

Para una corriente de 6.41 amperes y utilizando la tabla No.1, se puede seleccionar un cable del calibre del No. 10 AWG el cual tiene una ampacidad de hasta 30 amperes a una temperatura de 60°C y considerando que al viajar por ducto y escalerilla, lo cual no limita su ampacidad por factor de agrupamiento por lo que la ampacidad es plena, se determina una protección de 15 Amp., con lo cual se cumple con la NOM-001 Art. 220-3 cálculo de circuitos derivados.

De esta manera se calcularon los dos circuitos trifásicos en el tablero de distribución para alumbrado **TAB-A**, así mismo se utilizó este mismo método para el cálculo de alimentadores principales ya que son trifásicos.

Calculo de Contactos Regulados.

Para la distribución de circuitos procederemos concentrar estos en un solo tablero que estará ubicado en el cuarto eléctrico de la Planta Alta y que controla la zona de capacitación o aulas y desde el cual se repartirán a cada una de las áreas que se encuentran en el piso, quedando distribuido de la siguiente manera:

Tablero **TAB-I**: 8 circuitos con una carga instalada para contactos regulados de: 10, 400 watts que estarán repartidos en tres fases con conductores del cal 10 awg con recubrimiento tipo THW-LS, cable neutro cal. 10 awg con el mismo tipo de aislante y un cable más cal 10 awg con el mismo tipo de aislante en color verde para tierra física



aislada, para mayor comprensión de lo anterior ver el cuadro de cargas que controla estos circuitos (TC-C-REG) y el diagrama unifilar de la instalación.

Para él cálculo de conductores eléctricos por corriente y cálculo de los diámetros de tubería, resultado de sumar cargas de alumbrado, se utilizaron los siguientes datos:

Para efectos explicativos tomaremos el circuito C-2 con los siguientes datos:

W= 1,400.

En= 127 Volts

Cos ϕ = 0.90

e%= 0.90

L= 14.10 mts.

Aplicando la formula obtenemos primeramente corriente:

$$I = 1,400 / 114.30 = 12.24 \text{ Amp.}$$

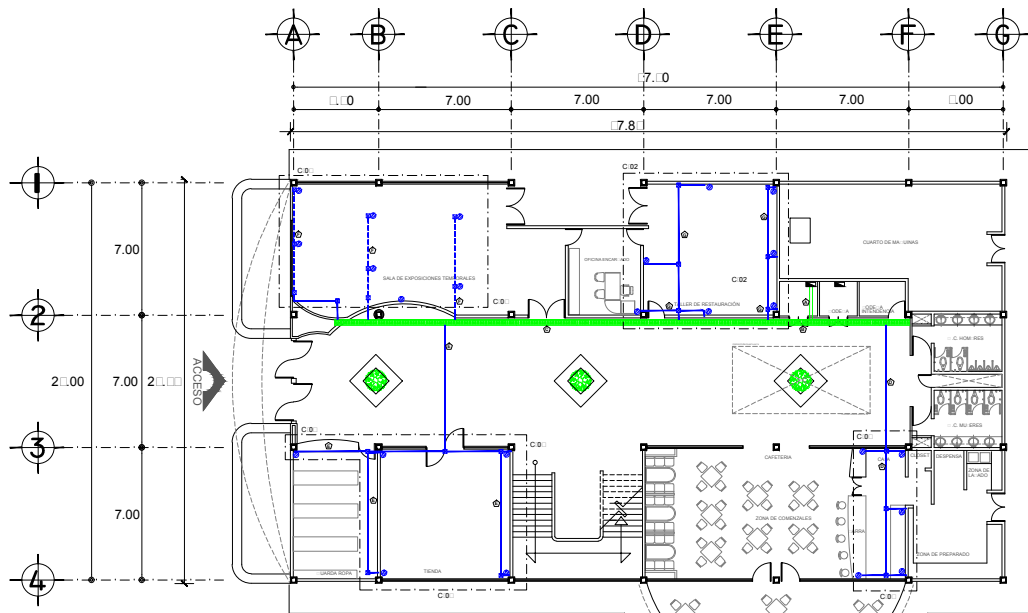
Para una corriente de 12.24 amperes y utilizando la tabla No.1, se puede seleccionar un cable del calibre del No. 10 AWG el cual tiene una ampacidad de hasta 30 amperes a 60°C y considerando una capacidad nominal por agrupamiento en un 100 % ya que al viajar por ducto metálico y escalerilla, se obtiene una ampacidad real de 30 amperes ya que no superamos más del 20% que nos establece la norma y tenemos una protección de 15 Amp., con lo cual se cumple con la NOM-001 Art. 220-3 cálculo de circuitos derivados.

Para comprobar si el diámetro del cable es el adecuado procederemos a realizar la siguiente operación:

$$e\% = 0.0175 \times 200 \times 12.24 \times 14.10 / 127 \times 5.26 = 0.90 \%$$

Con el Valor de 0.90 podemos determinar que un conductor del No. 10 AWG, cumple con los requerimientos de protección necesarios para las fases y el neutro, el cual estableceremos del mismo calibre (10 AWG), debido que la caída de tensión no sobrepasa del 3% permitido para circuitos derivados, consideramos que el calibre seleccionado es el correcto.

De esta manera se calcularon los circuitos de contactos tanto normales como regulados en el tablero correspondiente.



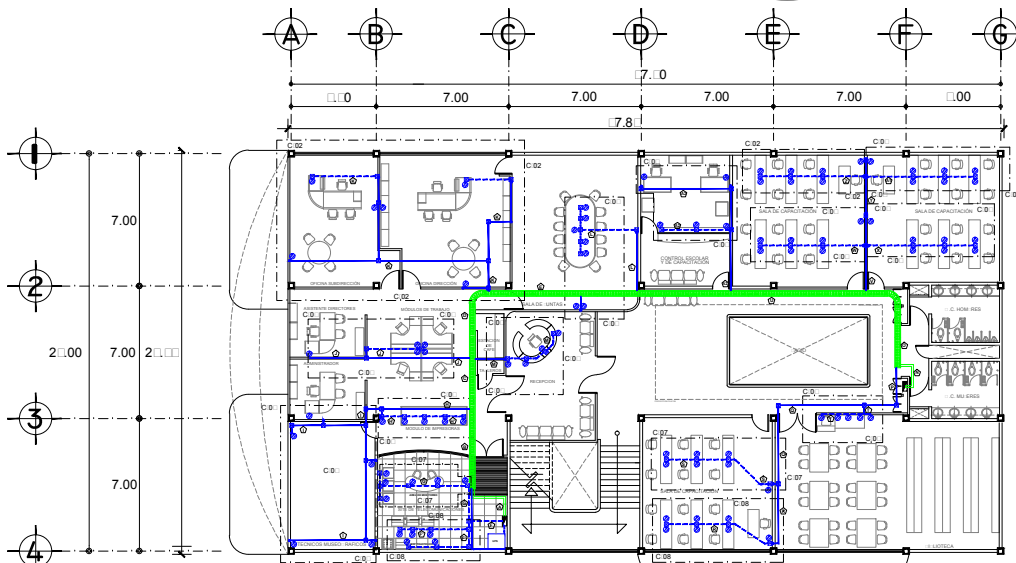
PLANTA BAJA ESCALA 1:200

CEDULAS DE CABLEADO P.B.				
TABLERO C				
Ⓐ C-1 A C-4 8-10 AWG 4-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. DUCTO .10X.10	Ⓑ C-1 A C-4 8-10 AWG 4-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. CHAROLA 12"	Ⓒ C-1, C-3 4-10 AWG 2-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. CHAROLA 12"	Ⓓ C-4 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓔ C-3 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM
Ⓕ C-1 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-2 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM			

ESPECIFICACIONES:

SIMBOLOGIA:

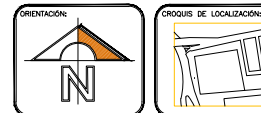
- TABLERO DE DISTRIBUCION CONTACTOS
- CONTACTOS REGULADOS
- DUCTO CUADRADO DE .10 X .10
- CHAROLA DE ALUMINIO DE 12"
- TUBERIA
- TUBERIA BAJO PISO O MURO
- REGISTRO POR LOSA
- REGISTRO EN CIELO



PLANTA ALTA ESCALA 1:200

CEDULAS DE CABLEADO P.A.				
TABLERO H				
Ⓐ C-1 A C-6 12-10 AWG 6-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. DUCTO .10X.10	Ⓑ C-1 A C-6 12-10 AWG 6-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. CHAROLA 12"	Ⓒ C-1 A C-3 6-10 AWG 3-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. CHAROLA 12"	Ⓓ C-1, C-2 4-10 AWG 2-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. CHAROLA 12"	Ⓔ C-1 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. CHAROLA 12"
Ⓕ C-7, C-8 4-10 AWG 2-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-8 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-7 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-6, C-6 4-10 AWG 2-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-6 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM
Ⓕ C-5 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-3 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-2 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-1 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-4 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM

TABLERO I				
Ⓐ C-1 A C8 16-10 AWG 8-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. DUCTO .10X.10	Ⓑ C-1 A C8 16-10 AWG 8-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. CHAROLA 12"	Ⓒ C-6 A C-8 6-10 AWG 3-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓓ C-7, C-8 4-10 AWG 2-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓔ C-8 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM
Ⓕ C-7 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-6 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-1 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. CHAROLA 12"	Ⓖ C-2 A C5 8-10 AWG 4-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 25 MM	Ⓖ C-3 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM
Ⓕ C-5 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-2, C-4 4-10 AWG 2-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-2 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-4 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM	Ⓖ C-1 2-10 AWG 1-10 AWG-T.A. 1-12 AWG-T.D. 1D - 19 MM



CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

UBICACION: CALLE GUERRERO S/N COL. ANAHUAC 1a. SECCION TEPEPAN, MUNICIPIO DE ACOLMAN, EDO. DE MEXICO

REALIZO: MIGUEL ANGEL NAVA HERNANDEZ

TEPEPAN
MUNICIPIO ACOLMAN
ASCSRES:
ARQ. ABEL JOAQUIN ROQUE MINON
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ

EDIFICIO DE SERVICIOS

ESCALA: 1:200
ACOTACION: MTS.
FECHA: SEPTIEMBRE 2016

PLANO: CONTACTOS REGULADOS EDIF. SERVICIOS

PLANO No.: IE-03

REVISIONES		REVISIONES		PLANOS DE REFERENCIA	
No.	DESCRIPCION	No.	DESCRIPCION	No.	Titulo



ESPECIFICACIONES:

SIMBOLOGÍA:



CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLÓGICA

UBICACIÓN: CALLE GUERRERO SIN COL. ANAHUAC 1a. SECCIÓN TEPEXPAN, MUNICIPIO DE AGOLMÁN, EDO. DE MÉXICO

REALIZO: MIGUEL ÁNGEL NAVA HERNÁNDEZ

ASESORES:
ARQ. ABEL JOAQUÍN ROQUE MIÑÓN
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. JAVIER ORTIZ PÉREZ

EDIFICIO DE SERVICIOS

ESCALA: SIN. **ACOTACION:** SIN. **FECHA:** SEPTIEMBRE 2016

TÍTULO: DIAGRAMA UNIFILAR

PLANO No.: IE-04

TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN DE 24 ESPACIOS
LANE: F-11H
INTERRUPTOR: GENERAL DE 100 AMP A LISTA-LE

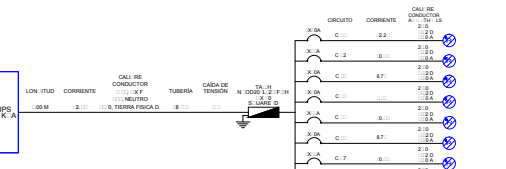
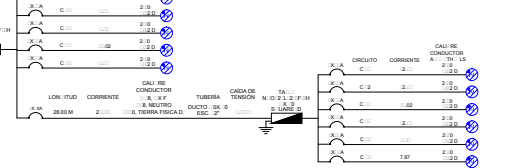
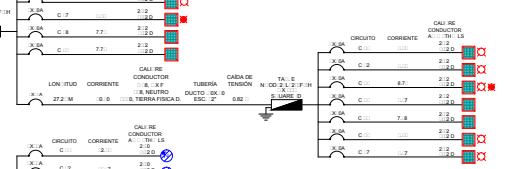
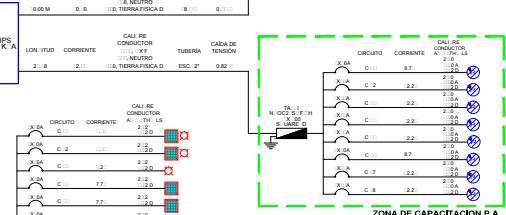
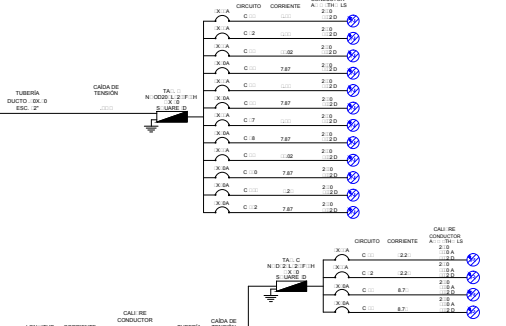
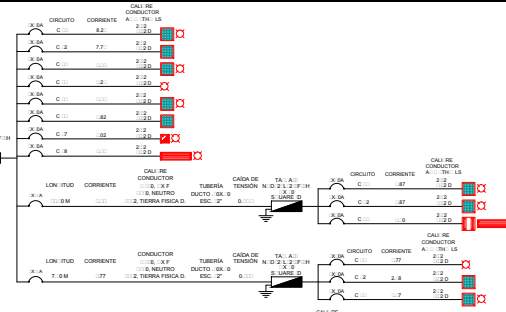
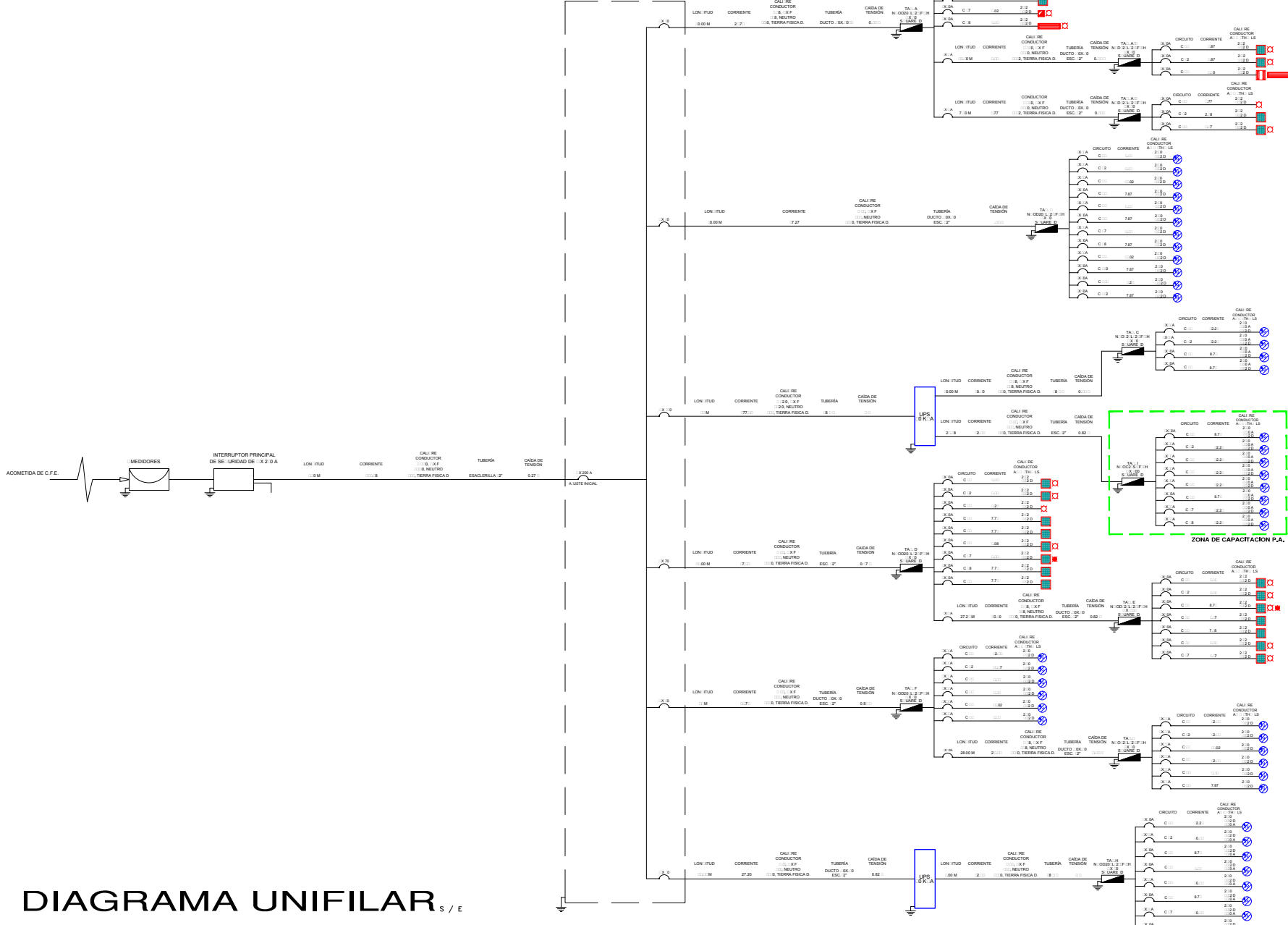


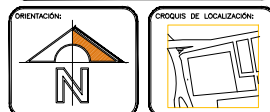
DIAGRAMA UNIFILAR S/E

HANNES TESIS PROFESIONAL MEYER

REVISIONES		REVISIONES		PLANOS DE REFERENCIA	
No.	DESCRIPCION	No.	DESCRIPCION	Título	Otro



ESPECIFICACIONES: SIMBOLOGIA:



CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

UBICACION: CALLE GUERRERO SIN COL. ANAHUAC 16, SECCION TEPEXPAN, MUNICIPIO DE ACOLMAN, EDO. DE MEXICO

REALIZO: MIGUEL ANGEL NAVA HERNANDEZ

ASESORES: ARQ. ABEL JOAQUIN ROQUE MINON, ARQ. HUGO PORRAS RUIZ, ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ

TEPEXPAN MUNICIPIO ACOLMAN

EDIFICIO DE SERVICIOS

ESCALA: 1:100 ACOTACION: FECHA: SEPTIEMBRE 2016

PLANO: CUADROS DE CARGA

PLANO No.: IE-05

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-A-1, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA BAJA AREA: SERVICIOS DE SERVICIOS

CARGA TOTAL INSTALADA: 2.076 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 2.08 X 0.8 X 1.662 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-A-2, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA BAJA AREA: SERVICIOS DE SERVICIOS

CARGA TOTAL INSTALADA: 2.008 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 2.08 X 0.8 X 1.672 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-D, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA ALTA AREA: CANTONAMIENTO

CARGA TOTAL INSTALADA: 2.008 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 2.08 X 0.8 X 1.672 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-G, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA ALTA AREA: OFICINAS

CARGA TOTAL INSTALADA: 12.150 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 12.16 X 0.8 X 1.920 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-H, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA ALTA AREA: SITE Y OFICINAS

CARGA TOTAL INSTALADA: 15.120 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 15.13 X 0.8 X 1.920 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-I, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA ALTA AREA: SITE Y OFICINAS

CARGA TOTAL INSTALADA: 10.400 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 10.40 X 0.8 X 2.020 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-A, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA BAJA AREA: SERVICIOS DE SERVICIOS

CARGA TOTAL INSTALADA: 9.822 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 9.82 X 0.8 X 1.662 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-B, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA BAJA AREA: SERVICIOS DE SERVICIOS

CARGA TOTAL INSTALADA: 9.822 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 9.82 X 0.8 X 1.662 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-C, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA BAJA AREA: SERVICIOS DE SERVICIOS

CARGA TOTAL INSTALADA: 4.800 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 4.80 X 0.8 X 0.800 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-F, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA ALTA AREA: CANTONAMIENTO

CARGA TOTAL INSTALADA: 15.120 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 15.13 X 0.8 X 1.920 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-H, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA ALTA AREA: SITE Y OFICINAS

CARGA TOTAL INSTALADA: 8.100 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 8.10 X 0.8 X 1.040 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-I, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA ALTA AREA: SITE Y OFICINAS

CARGA TOTAL INSTALADA: 8.100 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 8.10 X 0.8 X 1.040 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-CENTRAL, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA BAJA AREA: CUARTO DE CONTROL

CARGA TOTAL INSTALADA: 73.152 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 73.15 X 0.8 X 93.000 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-B, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA BAJA AREA: SERVICIOS DE SERVICIOS

CARGA TOTAL INSTALADA: 73.152 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 73.15 X 0.8 X 93.000 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-E, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA ALTA AREA: OFICINAS

CARGA TOTAL INSTALADA: 12.080 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 12.08 X 0.8 X 9.664 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-E, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA ALTA AREA: OFICINAS

CARGA TOTAL INSTALADA: 12.080 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 12.08 X 0.8 X 9.664 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-F, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA ALTA AREA: OFICINAS

CARGA TOTAL INSTALADA: 5.120 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 5.12 X 0.8 X 6.400 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-H, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA ALTA AREA: SITE Y OFICINAS

CARGA TOTAL INSTALADA: 15.120 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 15.13 X 0.8 X 1.920 W

CENTRO DE INVESTIGACION Y DIFUSION ARQUEOLOGICA

Table with columns: TABLERO TAB-I, MARCA SQUARE 'T', SERVICIO ALUMBRADO, TIPO NUDO 203.12.12F-4H, 3FASES 4H/05. 60% 220 / 127 V.C.A., EDIFICIO SERVICIOS DE SERVICIOS UBICACION: PLANTA ALTA AREA: SITE Y OFICINAS

CARGA TOTAL INSTALADA: 15.120 W FACTOR DE DEMANDA: 80 % DIMENSIONAMIENTO: 15.13 X 0.8 X 1.920 W



Table with columns: No., REVISIONES, DESCRIPCION, No., REVISIONES, DESCRIPCION, No., REVISIONES, DESCRIPCION

Table with columns: No., REVISIONES, DESCRIPCION, No., REVISIONES, DESCRIPCION, No., REVISIONES, DESCRIPCION

CUADROS DE CARGA S / E



8.6.4.- INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES.

Un sistema de Distribución de Telecomunicaciones es la red de transmisión dentro de un edificio o un grupo de edificios. Este sistema conecta entre si dispositivos de comunicación de datos y de voz, equipos de conmutación y otros sistemas de manejo de información y conecta estos equipos con redes de comunicación exteriores.

DISEÑO DEL SISTEMA.

Tomando en cuenta la funcionalidad, la flexibilidad, el crecimiento a futuro, para un sistema de cableado y las necesidades de información, se considera como la mejor opción de diseño la propuesta que a continuación, de manera general se describe:

Se contempla la instalación de una red de telecomunicaciones con una topología de estrella física integrada por un distribuidor principal (MDF), que se ubicara en la planta alta dentro de un área que llamaremos Centro de Datos.

El Cableado Horizontal se instalará con una topología de estrella física, con cable de par trenzado UTP 4 pares categoría 5-E para las aplicaciones de voz y datos.

Dentro del closet de telecomunicaciones (MDF) se realizará un Cross-connect por medio de cables jumper UTP de cuatro pares que se conectaran directamente del equipo activo a paneles de parcheo con conectores tipo RJ-45 en su parte frontal y una terminación tipo 110 en su parte posterior que nos permite conectar los cables UTP del cableado horizontal.

Como ya se menciona, de cada posición en los paneles de parcheo se tenderán cables UTP de 4 pares en forma de estrella física hacia cada una de las áreas de trabajo donde se terminara este cable en jacks modulares tipo RJ-45 montados en placas de pared.

En cada una de las salidas de datos, se ha considerado un jumper o cable UTP flexible con conectores RJ-45 en ambos extremos, para conectar las salidas de información a las tarjetas de interfase de red para datos, con una longitud de 7 pies



Se ha considerado utilizar un 2 Rack metálicos de 19" de 45 unidades (7ft), para el montaje y organización de los componentes de conexión del cableado, además del montaje del equipo activo de comunicaciones en el distribuidor de cableado.

El sistema de cableado de datos aquí propuesto, garantiza la flexibilidad necesaria para tener administración general del sistema desde el distribuidor principal (MDF), así mismo garantiza el crecimiento futuro debido a que está diseñado para que puedan adicionarse nuevas salidas sin que se tengan que realizar cambios estructurales en el mismo.

El desarrollo de este tipo de instalación depende en gran medida a la demanda de usuarios que se necesitaran conectar a la red de telecomunicaciones, una vez establecida la demanda de usuarios se calcula la cantidad de cable que se utilizara realizando la siguiente operación

Se obtiene la corrida mas larga, se suma la corrida mas corta y se multiplica por el numero de nodos de telecomunicaciones, lo cual nos da el metraje de cable a utilizar, hay que tomar en cuenta que cada bobina de cable tiene 304 mts.

SISTEMA DE CANALIZACIÓN.

La canalización se realizara por medio de escalerilla de aluminio de 9" y tubos conduit galvanizados pared delgada, los cuales llegaran en algunos casos a canaletas plásticas o directamente a las cajas de conexión. La conexión a los IDF'S se realizara por medio de fibra óptica de 4 hilos externa que partirá desde el MDF ubicado en la planta alta del edificio de servicios hacia los respectivos IDF'S ubicados en cada uno de los edificios que componen este complejo arquitectónico.

A continuación se muestran los planos de la instalación así como un esquema de conexión y detalles constructivos



9.- BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

BECERRIL L. Diego Onésimo. “Datos Prácticos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias”, 7ª edición, Derechos Reservados, México

BECERRIL L. Diego Onésimo. “Instalaciones Eléctricas Practicas”, 11ª edición, Derechos Reservados, México

BRINKER C. Russell, WOLF R. Paúl, ”*Topografía Moderna*”, Harla S.A. de C.V., sexta edición, México 1982.

CASTELLS Manuel, “La Cuestión Urbana”, Editorial Trillas, México 1980.

ECO Humberto, “Como se Hace una Tesis”, Editorial Gedisa, Barcelona, España, 1996, Primera Edición.

ENRIQUEZ Harper Gilberto. “El ABC de las Instalaciones Eléctricas Industriales”, Editorial Limusa S.A. de C.V., Grupo Noriega Editores, Octava reimpresión, México 1995.

ESTEVA Loyola, Ángel, “*Análisis para Proyecto y evaluación de Edificios y Otras Construcciones*”, Dirección de Publicaciones del IPN, México 1996

Plan de Desarrollo Urbano, Municipio de Acolman, Estado de México, 2000-2006

ROJAS Soriano Raúl, “Guía para Realizar Investigaciones Sociales”, Editorial. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM, México 1985, p. 85

VARGAS Salguero, Ramón, “*Pabellones y Museos de Pedro Ramírez Vázquez*”, Grupo Noriega Editores, primera edición, México 1995.



REVISTAS

BOY, Julieta, “*Custodios del Arte y la Cultura*”, *Obras*, No. 379, Expansión Grupo Editorial, México 2004

Enlace en la Industria de la Construcción, No. 11, Colegio de Arquitectos de México – Sociedad de Arquitectos Mexicanos, México 1993.

Revista Arqueología Mexicana, México 1993.

Revista Autogobierno, Arquitectura, Urbanismo y Sociedad, No. 2, Facultad de Arquitectura-Autogobierno, UNAM, México 1983.

Revista Autogobierno, Arquitectura, Urbanismo y Sociedad, No. 3, Facultad de Arquitectura-Autogobierno, UNAM, México 1984.

Cuaderno de Estadística e Historia Acolman de Netzahualcóyotl, Estado de México, 1996.

NORMAS Y REGLAMENTOS

NOM-001-SEDE-2012- Utilización

NOM-007-SECRE-2014

EIA/TIA-568-Cableado Estructurado

INTERNET

http://omega.ilce.edu.mx.3000/sites/estados/libros/edomex/htm/sec_19htm

<http://www.via-arquitectura.net/01/01-126.htm>.

<http://www.edomexico.gob.mx/newweb/Gobierno%20en%20internet/PAGMUN/num.Acolman.asp>.

<http://www.e-local.gob.mx/work/templetes/enciclo/mexico/mpios/15002a.htm>.

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/556/A4.pdf?sequence=4> Instalación Hidráulica y Sanitaria UNAM

http://www2.iccsafe.org/states/Puerto Rico/Spanish Codes/IPC%20Spanish/PDFs/21_2006_IPC_Spanish%20Appendix%20E.pdf Dimensionamiento del Sistema de Tuberías Hidráulicas



OTROS

AHMSA, “Catalogo de Perfiles Estructurales”, Altos Hornos de México, México 2014.

CEMEX, “Manual del Constructor”, Cemex, primera edición, México 2000

Material Didáctico, Carrillo Bernal Federico, Apuntes de Estructuras II, III, IV.

Monografía Histórica del Municipio de Acolman, Ayuntamiento de Acolman, Estado de México, 1985-1987.

VALSI, “Manual de Capacitación Valsi”, Corporativo Valsi S.A. de C.V., México 2001.