



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIDAD ACADÉMICA DE TALLERES DE LA FACULTAD

"CEMENTERIO VERTICAL"

PROBLEMA EN TORNO A LA ARQUITECTURA FUNERARIA ACTUAL

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA:

FRANCISCO JAVIER GUTIERREZ ROBLEDO.

SEMESTRE 89-2

246
146

1990



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



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 está 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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E

INTRODUCCION.

El fenómeno de la muerte en la cultura mexicana.
Ideas en torno al culto funerario prehispánico.

ARTE FUNERARIO.

El surgimiento del cementerio como programa arquitectónico.
(notas sobre algunos cementerios españoles)
Premisas arquitectónicas de los cementerios.
Arquitectura funeraria en México.

ARQUITECTURA FUNERARIA HOY.

EL PROYECTO.

Sumaria declaración de intenciones.
Criterio de selección del lugar.
Programa arquitectónico y resumen de áreas.
Descripción del proyecto.
Criterio de instalaciones.
Criterio de cálculo estructural.

BIBLIOGRAFIA.

I N T R O D U C T I O N

INTRODUCCION.

El fenómeno de la muerte en la cultura mexicana.
Ideas en torno al culto funerario prehispánico.

"El culto a la vida, si de verdad es profundo y total, es también culto a la muerte. Ambas son inseparables. Una civilización que riega a la muerte acaba por negar a la vida."
Octavio Paz.

La muerte es un espejo que refleja las vanas gesticulaciones de la vida. Toda esa abigarrada confusión de actos, omisiones, arrepentimientos y tentativas, que en cada vida encuentran en la muerte ya que no sentido o explicación fin. Frente a ella nuestra vida es dibujada e inmovilizada. Antes de desmoronarse y hundirse en la nada se esculpe y vuelve forma inmutable: ya no cambiamos sino para desaparecer. Nuestra muerte ilumina nuestra vida: si nuestra muerte carece de sentido tampoco lo tuvo nuestra vida.

La muerte es intranferible, como la vida. Si no morimos como vivimos es porque realmente no fue nuestra la vida que vivimos: no nos pertenecía como no nos pertenece la mala suerte que nos mata.

Para los antiguos mexicanos, la oposición entre vida y muerte no era tan absoluta como para nosotros. La vida se prolongaba en la muerte y a la inversa: la muerte no era el fin natural de la vida sino fase de un ciclo infinito. Vida muerte y resurrección eran estadios de un proceso cósmico que se repetía insaciable. La vida no tenía función más alta que desembocar en la muerte, su contrario y complemento; y la muerte, a su vez, no era un fin en sí; el hombre alimentaba con su muerte la voracidad de la vida siempre insatisfecha. El sacrificio poseía un doble objeto: por una parte, el hombre accedía al proceso creador (pagando a los dioses, simultáneamente, la deuda contraída por la especie); por la otra, alimentaba la vida cósmica y la social, que se nutría de la primera.

Posiblemente el rasgo más característico de esta concepción es el sentido impersonal del sacrificio. Del mismo modo que su vida no les pertenecía, su muerte carecía de todo propósito personal. Los muertos - incluso los guerreros caídos en el combate y las mujeres muertas durante el parto, compañeros de Huitzilopchtli, el Dios solar- desaparecían al cabo de algún tiempo, ya para volver al país indiferenciado de las sombras, ya para

fundirse al aire, a la tierra, al fuego, a la sustancia animadora del universo.

Mictlán el más allá, no era un lugar de horrores, era la morada de los muertos; situada en el norte, adonde caminaba el hombre que había terminado su existencia terrenal, para continuar su vida como huésped del Dios de la muerte. El viaje era largo y durante ese tiempo se sometían a varias pruebas; para que pudiera salir de todos los problemas, se le ponía un gufo en forma de perro. Frecuentemente se enterraba con él una representación del animal y en la boca se le ponía una pieza de jade. Como provisión para el viaje colocaban vasijas con comida y bebida.

Nuestros antepasados indígenas no creían que su muerte les pertenecía, como jamás pensaron que su vida fuese realmente suya, en el sentido cristiano de la palabra. Todo se conjugaba para determinar, desde el nacimiento, la vida y la muerte de cada hombre: la clase social, el año, el lugar, el día, la hora.

Espacio y tiempo estaban ligados y formaban una unidad inseparable. A cada espacio, a cada uno de los puntos cardinales y al centro en que se inmovilizaban, correspondía un tiempo particular. Este complejo de espacio-tiempo poseía virtudes y poderes propios, que influyen y determinaban profundamente la vida humana. Nacer un día cualquiera, era pertenecer a un espacio, a un tiempo, a un color y a un destino. Todo estaba previamente trazado, entanto que nosotros disociamos espacio y tiempo, meros escenarios que atraviesan nuestras vidas, para ellos había tantos espacios-tiempos como combinaciones poseía el calendario sacerdotal, y cada uno estaba dotado de una significación cualitativa particular, superior a la voluntad humana.

Religión y destino regían su vida, como moral y libertad la nuestra. Mientras nosotros vivimos bajo el signo de la libertad y todo es elección y lucha, para los aztecas el problema se reducía a investigar la no siempre clara voluntad de los dioses.

El advenimiento del cristianismo modifica radicalmente esta situación. El sacrificio y la idea de salvación que antes eran colectivos, se vuelven personales. La libertad se humaniza, encarna en los hombres. Para los antiguos aztecas lo esencial era asegurar la continuidad de la creación; el sacrificio no entrañaba la salvación ultraterrena, sin la salud cósmica; el mundo, y no el individuo, vivía gracias a la sangre y a la muerte de los hombres. Para los cristianos el individuo es lo que cuenta. El mundo está condenado de antemano y Cristo salva a cada hombre en particular. Cada uno de nosotros es el hombre, y en cada uno están depositadas las esperanzas y posibilidades de la especie. La redención es obra personal.

Ambas actitudes, por más opuestas que parezcan, poseen una nota común: la vida, colectiva o individual, está abierta a la perspectiva de una muerte, que es a su modo una nueva vida. La vida solo se justifica y trasciende cuando se realiza en la muerte. Y ésta también es trascendencia, más allá, puesto que consiste en una nueva vida. Para los cristianos la muerte es un tránsito, un salto mortal entre dos vidas, la temporal y la ultraterrena; para los aztecas, la manera más honda de participar en la continua regeneración de las fuerzas creadoras, siempre en peligro de extinguirse si no se les provee de sangre, alimento sagrado. En ambos sistemas vida y muerte carecen de autonomía: son las dos caras de una misma realidad. Toda significación proviene de otros valores, que las rigen. Son referencias a realidades invisibles.

Actualmente para el mexicano la muerte carece de significación. Su indiferencia ante la muerte se nutre de su indiferencia ante la vida. El mexicano no solamente postula la intrascendencia del morir sino también la del vivir. Matamos porque la vida, la nuestra y la ajena, carecen de valor. Y es natural que así ocurra: vida y muerte son inseparables, y cada vez que la primera pierde su significación, la segunda se vuelve intrascendente. La muerte mexicana es el espejo de la vida de los mexicanos. Ante ambas el mexicano se cierra las ignora.

El desprecio a la muerte no está reñido con el culto que le profesamos. Ella está presente en nuestras fiestas, en nuestros juegos, amores y pensamientos. La muerte nos seduce. La fascinación que ejerce sobre nosotros quizá brote de nuestro hermetismo y de la furia con que lo rompemos.

En un mundo intrascendente, cerrado sobre sí mismo la muerte mexicana no da ni recibe; se consume en sí misma y a sí misma se satisface. Así pues, nuestras relaciones con la muerte son íntimas — más íntimas acaso que las de cualquier otro pueblo — pero desnudas de significación y desprovistas de erotismo. La muerte mexicana es estéril, no engendra como la de aztecas y cristianos.

En la concepción de Rilke la que lo abierto es el mundo donde los contrarios se reconcilian y la luz y la sombra se funden, tiende a devolver a la muerte su sentido original, que nuestra época le ha arrebatado: muerte y vida son contrarios que se complementan. Ambas son mitades de una esfera que nosotros, sujetos a tiempo y espacio, no podemos sino entrever. En el mundo prenatal, muerte y vida se confunden; en el nuestro se oponen; en el más allá, vuelven a reunirse, pero ya no en la ceguera animal anterior al pecado y a la conciencia, sino como inocencia reconquistada. El hombre puede trascender la oposición temporal que las escinde — y que no reside en ellas, sino en su conciencia — y percibir las como una unidad superior. Este

conocimiento no se opera sino a través de un desprendimiento: la criatura debe renunciar a su condición temporal y la nostalgia del limbo, del mundo animal.

Es inútil excluir a la muerte de nuestras representaciones, de nuestras palabras, de nuestras ideas, porque ella acabará por suprimirnos a todos y en primer término a los que viven ignorándola o fingiendo que la ignoran.

ARTE FUNERARIO

ARTE FUNERARIO.
SURGIMIENTO DEL CEMENTERIO COMO PROGRAMA ARQUITECTONICO.

"Puesto que el rito es el elemento permanente y conservador del mito, lo es también del monumento que, desde el momento mismo que atestigua el mito, hace posibles sus formas rituales."

Aldo Rossi.

Podemos comenzar diciendo que el ser humano crea la arquitectura como uno de sus primeros símbolos de permanencia en la tierra, dado éste a través de la intemporalidad e inmortalidad de los dioses. Dioses paganos o cristianos, dioses de la naturaleza ya sean animales o humanos, su divinización hizo la primera estructura material que el ser humano creó para su exaltación.

La idiosincracia de los pueblos primitivos volcó sus nacientes creaciones culturales en la estructura arquitectónica que cobijaba a sus dioses y dejó, en un lugar secundario, a su propia morada, tratada con ese sentido de fragilidad y temporalidad que constituye su paso terrenal.

Dólmenes y ziguets, pirámides y templos, se levantan como esfuerzo indómito de exaltación mágica a las fuerzas cósmicas de la naturaleza o al poder milagroso de la santidad. En todos ellos se refleja el máximo esfuerzo de creatividad y representan por se la vanguardia plástica del momento.

Cuando el hombre crea el suficiente poder para dominar a sus semejantes, hace estructuras de permanencia intemporal que antes sólo había reservado a sus dioses y servidores. Los palacios ya no serán sólo para las vestales, sino también para nobles y reyes. Los emperadores mexicas erigirán sus palacios, inclusive, dentro del recinto sagrado. Las diferencias las marcará la escala. Nunca será suficiente la exaltación divina y sólo el adelanto técnico frenará por mucho tiempo su tamaño. La grandeza del mayor rey que haya pasado sobre la tierra, jamás podrá equipararse a la exaltación que busca para su reunión con los dioses: ¿qué son sino las pirámides de Egipto y la tumba real de Palenque y quienes fueron Keops, Kefren o el desconocido rey maya del palacio de las inscripciones?

Este principio de elevación espiritual lo entronizó, en forma clara, el catolicismo, al salir de la oscuridad de las catacumbas a la magnificencia de las paganas basílicas, primer asiento de la nueva religión. Es importante tener en cuenta que la tradición cristiana -tomando antiguos

hábitos hebreos y romanos: acostumbraba enterrar a los difuntos en campos santos y que ya en la época del imperio Bizantino "había cundido el estilo de enterrarse en las iglesias" en virtud de intenciones piadosas y por la corta extensión de los cementerios.

El papa Urbano IV aconsejó prescindir de los enterreros en los templos y determinó que era "opuesto al espíritu de los cánones" pero el uso continuó. En América buena parte de las catedrales, iglesias mayores y conventuales se construyeron a expensas de los recursos allegados para las realizaciones de capillas de enterreros para patronos, nobles y benefactores, durante los siglos XVI y XVIII. Este hábito se extendió posteriormente a los enterramientos dentro del templo de otras personas, ocupando las naves laterales, la central o las galerías externas en caso de haberlas.

Los cementerios de las parroquias fueron ubicados generalmente en los atrios cercados donde se instalaron capillas de misera para velar adecuadamente a los difuntos.

Desde mediados del siglo XVIII los problemas que se iban suscitando en España y otros países europeos respecto de la ventilación y renovación de aire en los templos se agudizaron. La cantidad de enterramientos, la renovación y apertura de nuevas tumbas generaba no sólo problemas en los pavimentos sino también efluvios tóxicos y molestos. La escasa cantidad de puertas y ventanas y el tamaño de los templos generaba pues, difíciles respuestas. La presión de algunos obispos para retomar las antiguas normas eclesiológicas de enterrar adentro sólo por excepción se fue suscitando.

La actitud de la corona real era similar y ampliaba el concepto a erradicar los cementerios de dentro de las ciudades donde la estrechez de las calles y la altura de los edificios conspiraba también para un adecuado saneamiento.

Los trazados de los pueblos que ordena hacer Carlos III en la Sierra Morena en 1767 ya incluyen cementerios fuera de poblado. Uno de estos pueblos, La Carolina, ha sido considerado como "el mejor y más completo ejemplo del urbanismo español en la época de la Ilustración".

Sin embargo, el ejemplo urbanístico de las nuevas poblaciones no alentó el cambio que se continuaba proclamando en la teoría. Algunos hechos trágicos habrían en definitiva de impulsar medidas de fondo. En 1781 la Villa del Pasaje en Guipúzcoa sufrió una peste originada en las emanaciones de los cadáveres en el templo que produjo la muerte de 83 habitantes. Un año después el sepulturero de la parroquia de San Martín cayó

fulminado al abrir una fosa y ello determinó la clausura temporal de este templo y el destechamiento y ventilación del anterior.

Ante esta situación el Conde de Floridablanca aconsejó al rey la construcción de un cementerio en su palacio de San Ildefonso, el que comenzado en 1785 fue inaugurado un año más tarde y bendecido por el arzobispo, Abad de la Granja.

El ejemplo real movilizó a autoridades civiles, eclesiásticas y a las sociedades de Amigos del País o sociedades Económicas, y una de éstas la de Lucena (Obispado de Córdoba) dispuso con auxilio del obispo construir cementerio en 1786 ante la densidad demográfica del vecindario y la existencia de una sola parroquia.

Buscando consolidar compulsivamente el cambio, el rey dictó una Real Cédula el 3 de abril de 1797 que tomando como base el Reglamento de Floridablanca para San Ildefonso buscara paliar la actitud permisiva de las autoridades eclesiásticas en los sínodos diocesanos de Valladolid (1606) y Urgel (1747) sobre el tema que había "corrompido la antigua disciplina". Obtuvo a la vez un señalado éxito cuando el papa Pío VI el 4 de agosto de 1787 concedió Alter Privilegiado a cada uno de los cementerios que se hiciesen para que los sepultados tuvieran los sufragios comunes a todos los fieles.

La Real Cédula de 1787 constituyó la Ley I, Título III de la Novísima Recopilación y se fundamentaba en "los repetidos clamores en tantas provincias que se vieron des pobladas por la destructora peste originada en los cadáveres sepultados dentro de las iglesias y ciudades".

La idea consistía en obligar a hacer cementerios "fuera de las poblaciones, siempre que no hubiese dificultad invencible, en sitios ventilados e inmediatos a las parroquias pero distantes de las casas de los vecinos". Vinculados siempre al control religioso se sugería que se aprovecharan "por capillas de los cementerios las ermitas que existen fuera de los pueblos, como se ha comenzado a practicar".

La construcción debía hacerse por acción de los párrocos destinando para ello fondos de la fábrica de su templo, parte de los diezmos y aportes del Real Erario o de "propios" del municipio.

La Real Cédula, como tantas otras, fue acatada pero no cumplida, ya fuese por negligencia de las autoridades, limitaciones de recursos y sobre todo por oposición de párrocos y del común de la población. Gaspar Melchor de Jovellanos al analizar los causas para los enterramientos cercanos o interiores a los templos indica que había cuatro motivos: la

mayor cercanía a Dios dentro del templo, por que quienes concurren al templo se "excitarían a pedir a Dios por los difuntos" allí presentes, porque rogarían por ellos a los patronos de la iglesia y finalmente por que no se acercarian tanto los diablos.

Basado en el antiguo Derecho de los Fueros Reales y Juzgo que sólo podían enterrarse en las iglesias los Reyes, Reinas, y Príncipes, los Obispos, priores y Comendadores, y "los ricos homes e los homes honrrados que fieseen iglesias de nuevo o monasterios o escogiesen en ellos sepulturas e a todo home que fuese clérigo o lego que lo mereciese por santidad de buena vida o de buenas obras", la legislación española había quedado allí detenida hasta la Real Cédula de 1787 porque "introducida la práctica de sepultar dentro de las iglesias se hizo de ella un ramo de jurisdicción eclesiástica y dejó de entender en esta materia el gobierno".

En definitiva el efecto fue limitado a unos cuantos pueblos de Andalucía (Almódovar del Campo, Almagro, Porcuna, Bolaños) a Cartagena (traslado del cementerio al hospital) y a disposiciones como las del obispo Josef Baltazar, de Urgel prohibiendo explícitamente todo entierro en las iglesias.

En 1803 se decía que "tan sabias disposiciones no han producido efecto alguno y hoy pocos o ningunos son los que entierran en los cementerios". La oposición de los párrocos se basaba en supuestas pérdidas de derechos parroquiales, tema que se agravaba en el caso de las comunidades religiosas que perdían donativos habituales en disposiciones testamentarias.

La existencia de privilegios para la nobleza y dignatarios no fue el mejor ejemplo para el cambio y obligaron a reiterar disposiciones reales el 27 de marzo de 1789, el 30 de julio de 1803, y el 5 de mayo de 1804. Aún en 1805 el rey insistía en "prohibir que se entierran en las iglesias".

No fué muy grande su éxito si tenemos en cuenta que en 1833 había aún en España más pueblos sin cementerios que con él realizado y que en 1855, todavía 2655 poblados carecían de cementerios.

En el campo de la arquitectura el tema también comenzó a manejarse a fines del siglo XVIII por parte de la bibliografía española. Benito Baile desde la Academia de Bellas Artes y en múltiples escritos recogió la experiencia francesa e italiana. En su trabajo específico sobre cementerios (1785) hace suyos los conceptos de los pastores del arzobispo de Tolosa, Lomenie de Brienne (1765) y del arzobispo de Turín, Rovigo de Rora (1777) quienes prohíben los enterramientos en los templos y disponen se creen cementerios "extramuros" de la ciudad.

El trabajo de monseñor Francisco Lucerna Rorengo de Rara tuvo particu-

lar éxito en España donde fué impreso con comentarios del duque de Villahermosa reproduciendo su diseño en 1786.

Bails retoma en su tratado de "Arquitectura Civil" el ataque sobre los enterramientos en la iglesia y afirma: "una ciudad donde se esté fomentando una causa continua de mortandad y enfermedades por más acertada que esté su distribución, esté donde estuviere por más que la atavien a porfía todas las artes, no será más que un hermoso hospital o una sepultura muy engalanada".

PREMISAS ARQUITECTONICAS DE LOS CEMENTERIOS.

La inducción de una política oficial sobre la formación de cementerios encuadró el tema dentro de las preocupaciones de la Real Academia de Bellas Artes. La Academia de San Fernando canalizó la iniciativa real incorporando el tema de los cementerios al aprendizaje de los arquitectos. Los archivos de la academia conservan un total de 27 proyectos preparados entre 1787 y 1845 que señalan la evolución de las ideas desde un neoclasicismo hasta el desarrollo de las improntas románticistas neogóticas u orientales.

Si las especificaciones de las Reales Cédulas habían definido un cierto programa en lo referente al emplazamiento ("fuera de poblado"), los informes de la Real Academia de la Historia incluían precisiones atinentes a las capillas, habitaciones de los capellanes, depósitos, etc.

Algunos de los criterios eran obvios como que "la extensión del cementerio debe hacerse con proporción al número de muertos" aunque se aconsejaba que todo estuviere al descubierto, con excepción de la capilla. También informaba sobre la conveniencia de no recurrir a grandes fosas como en Turín, ya que los hedores impedían acercarse y creaban problemas de uso.

Desde el punto de vista funcional recomendaban separar los "párvulos que mueren sin bautizar" y los ajusticiados, indignos por ende de ser enterrados en campo santo.

En general las partidas arquitectónicas de la academia toman un esquema de planta cuadrada o rectangular a veces con patios posteriores semicirculares. Diseños octogonales como el de Manuel Mendoza para Saragoza (1830) no son frecuentes.

Llama pues la atención que en las colonias de ultramar como en Manila tengamos un diseño circular o en Bogotá uno ovalado. Quizás el

antecedente haya que rastrearlo en el Panteón Real proyectado en 1795 por Francisco Cano Triguero sobre planta circular inscrita en un cuadrado y cubierto con cúpula.

Sin embargo, las capillas de planta central y aproximadas al esquema del Panteón Romano las encontramos también en diseños de la academia como el de Juan Bautista García.

En general todos los partidos coincidían en valorar volúmetricamente un gran pórtico de entrada (exástilo o tetrástilo) con amplias escalinatas, lo que determinaba un uso exclusivamente peatonal.

Las galerías que rodeaban el camposanto estaban conformadas con columnatas cubiertas con techos planos o abovedados. El camposanto a cielo abierto estaba surcado por senderos flanqueados de cipreses u otras especies, y en general estaba destinado al entierro de los sectores de menores recursos que no podían acceder al costo de los nichos bajo los pórticos.

La ubicación de la capilla -que constituye el punto culminante del esfuerzo artístico a los académicos- es aleatoria. Generalmente se localiza en el centro del camposanto o en la parte posterior del cementerio, aunque no faltan casos en que se le ubica en el eje de la composición central sobre el frente del conjunto. Las capillas suelen tener como modelos edificios clásicos o propuestas de los tratadistas, aunque paulatinamente se introduce un cierto eclecticismo en la decoración y en las formas.

En efecto, la impronta oriental y sobre todo egipcia como momento histórico prestigiado en la arquitectura funeraria no deja de manifestarse en los diseños con bastante frecuencia. La presencia de pirámides y obeliscos (ya frecuentes en túmulos y piras funerarias) se incrementa a la vez que diseños como el de Ramón Mollet para Barcelona (1832) incluye una rara simbiosis entre pirámide e hipogeo faraónico.

Los diseños de Goya analizados por Antonio Bonet Correa para el monumento funerario-histórico a los héroes del 4 de mayo presentan pirámides escalonadas o pirámides -arco del triunfo- (1812-1814) que evalúan aún más el temprano proyecto (1808) de Leonardo Clemente con "pirámide neoclásica" para la Real Academia. La incorporación de algunos elementos como los depósitos para cadáveres, puestos en boga desde que se utilizaron en Munich en 1792 y que alcanzaron gran éxito debido a los inconvenientes de velatorios en viviendas reducidas, o la utilización de plantas y criptas subterráneas variaban algo los proyectos.

Una creciente especialización fue determinado variaciones en la disposición funcional de los cementerios. Así podemos constatar que en el pro-

yecto de Francisco Gómez para Murcia (1831) se destinan sitios especiales para "clérigos pobres, militares subalternos, cuadrante para ajusticiados, pobres de solemnidad, frailes, difuntos de hospital" y "los que no quieren nichos". La construcción de los cementerios generales de Madrid por indicación de José Bonaparte y sobre diseños de Ventura Rodríguez y Juan de Villanueva, el de Barcelona en 1818 y el de Valencia en 1829 generaron la difusión del historicismo románticista para las tipologías formales, incorporando paulatinamente el neoclásico y el neogótico.

ARQUITECTURA FUNERARIA EN MEXICO.

Como se dijo en el capítulo anterior, cuando el hombre crea el suficiente poder para dominar a sus semejantes, hace estructuras de permanencia intemporal. Los emperadores mexicas erigirán sus palacios inclusive dentro del recinto sagrado; en la Nueva España el enorme atrio fue considerado espacio sagrado, y en la jurisdicción que abarcaba el conjunto religioso, el pueblo recibía el especial privilegio de contar, metafóricamente con el gran monumento que le daba sombra y protección; así como cobijo y eterno abrazo le proporcionaban pisos y muros del interior de la iglesia a españoles y criollos.

El arte funerario, tendrá durante toda la época virreinal, un imprescindible apoyo en la arquitectura religiosa y a ella se cobijará; sólo la riqueza de la lápida, y en contadas ocasiones la estatua orante del difunto, marcará el grado de opulencia o importancia política del personaje enterrado; cuando no, su cercanía al lugar sagrado del presbiterio o este mismo.

Esta total dependencia del arte funerario con la arquitectura religiosa se rompe durante la independencia, hecho histórico que coincide en gran medida con el fin del período barroco, que trae consigo la apertura de la academia. Junto a esta liberación sacro-funeraria, las nuevas leyes y la moda hacen que este arte vuelva a crear su propia arquitectura; aunque ahora ello no represente la vanguardia sino exactamente lo contrario. Así, el naciente período republicano que vio levantar en toda la época virreinal solamente ejemplos de arquitectura funeraria vinculada con la estructura religiosa, empezará a recurrir a formas del pasado, que en el transcurso de la historia representaron la consolidación y la exaltación de

la fe religiosa: el Románico y el Gótico. En estos dos estilos se empiezan a ver monumentos en los camposantos, sobre todo en las tumbas de militares y patriotas caídos durante las luchas libertarias o fratricidas. Su tamaño dependerá directamente de la importancia del personaje y todas, invariablemente, representarán, fiel y libremente, estructuras religiosas; forma de ascender a la gloria celestial y mantener el vínculo de sacralidad que antes se daban en la estructura misma. Si ya no hay iglesias; representemos la sepultura como tal.

La consolidación del poder político trae la introducción de nuevas formas y las logias masonicas tendrán que ver directamente con un estilo más que se incorpora al arte funerario: la arquitectura neoclásica. Las formas del templo griego y romano pasan fugazmente por las estructuras religiosas para surgir con notable fuerza en los panteones.

A partir de la Independencia y hasta la consolidación del porfiriato, la arquitectura funeraria tiene un vínculo estrecho y cerrado con las construcciones que representan terrenalmente la gloria de Cristo. Se puede decir que, hasta este momento, nada se crea sino que todo se fundamenta e inspira, algunas veces grotescamente, en los estilos del pasado; cuando no, en muestras de directo cuño de la propia arquitectura clásica.

A la sombra de la estabilidad política, muchas veces conseguida a sangre y fuego, el afrancesamiento hace su aparición en escena; representa ya no sólo el menguado poder de la iglesia, sino ahora también el poder económico; su nuevo símbolo será la gran mansión de formas austeras. La casa-habitación, grande y palaciega en ocasiones alberga ya no a ornamentados altares y estáticos santos, sino a terrenales seres humanos con movimiento y vitalidad. Por primera vez nuestros panteones verán levantarse monumentos que reproducen el estilo de moda: "el Art Nouveau"; aunque la gran mayoría prefiere ir contra esta vanguardia para seguir usando los estilos ya tradicionales.

Es en esta época en la que el arquitecto hace su ingreso formal a la arquitectura funeraria, recibiendo encargos de familiares pudientes para el diseño de criptas y mausoleos. Antes de esto, sólo a la muerte de algún personaje notable del país, se recurría en ocasiones a un diseño especial, por ejemplo: el mausoleo de Benito Juárez en el panteón de San Fernando. El proceso iniciado con el funcionalismo que desemboca hasta la arquitectura contemporánea, trae consigo varios aspectos importantes a destacar. El primero sería la aparición de un proyecto concebido para su función funeraria que trata de imitar diferencias formales en su escala. Otro sería el intento de recuperar la vanguardia plástica con formas novedosas, y consecuente con ello, la creación de un arte funerario contemporáneo que separa la función vital del hombre con el lugar de su reposo final.

Los interesantes ejemplos logrados no consiguen alterar el rumbo general de las formas que continúan, miméticamente, los dictados de la moda edilicia debido, principalmente, a que la erección de criptas y monumentos se ha vuelto básicamente un negocio, conectado directamente con las funerarias que tienen un catálogo de tipos y servicios. Dentro de estos lineamientos el estilo gótico ha sido el que con mayor profusión se sigue utilizando, ya que son las formas más identificables con el sentir religioso. Este estereotipo que domina los panteones citadinos se va perdiendo, a medida que se aleja uno de los grandes centros de población para dar paso a la imaginación popular; no sólo dentro de festividades religiosas conocidas por sus ritos funerarios, sino también por la introducción de la policromía funeraria, contrastante plástica y ritual que en nuestro país ha dado pie a amplios y profundos estudios que tratan de explicar la peculiar psicología del mexicano ante la muerte.

La sobriedad y el lujo son sustituidos por la policromía y la imaginación; aparece en maqueta desde la pequeña iglesia barroca del pueblo hasta la torre latinoamericana que en una tumba de un pequeño poblado de Yucatán impone la determinante influencia de la gran ciudad. Ansiosa meta, y en este caso frustrada ilusión.

La relación del pueblo con el más allá no está dada por la magnificencia de la tumba que se haga el difunto sino por un sentimiento de apoyo y permanencia terrenal que el vivo mantiene con el muerto. Desde el simple ramo de compasúchil hasta el alimento que se le ofrenda en los días de noviembre el finado está presente; su ausencia es temporal y el concepto de transitoriedad que desde la época prehispánica se mantiene latente, hace innecesaria la presencia de formas arquitectónicas en las que se ponderan la calidad política o económica del difunto.

Esta sustancial diferencia hace que la tumba de un potentado se compare a la vista de todos, en lo alto de una bahía; mientras el sepulcro de Genovevo de la O, general zapatista, sea una sencilla lápida cubierta siempre de compasúchil en un modesto panteón del estado de Morelos. La arquitectura de la vida reflejada en la dignidad de la muerte.

ARQUITECTURA FUNERARIA HOY

ARQUITECTURA FUNERARIA HOY.

Es un hecho irnegable que tanto hoy como ayer la muerte ha suscitado la creación de espacios arquitectónicos en los cuales se cumplen los ritos funerarios. Obstante, la arquitectura funeraria de hoy ha sufrido cambios tan profundos que difícilmente podemos encontrar en él los mismos característicos formales e significantes que poseían honrarla en la del pasado, más allá de su función primordial. Nos referimos desde luego a aquellos los obras arquitectónicas del presente que nos representan a no a los que siendo contemporáneas en su ejecución están vinculadas al pasado.

Esta diferenciación entre los espacios funerarios de hoy y los del pasado no es un hecho repentino, ya que podemos aludir al desarrollo histórico de su gestión y asociarlo a las causas más complejas que la dieron origen: en términos generales, con las posturas del siglo XVIII y la aparición del liberalismo, las condiciones en las que surge el cementerio neoclásico, cuya tipología estructural refleja la incipiente secularización de los ritos, que habrá de culminar, en nuestros días, en un cambio de sentido radical de lo que la muerte es respecto a la vida o de los espacios dedicados a ésta.

En los orígenes de la arquitectura, el espacio dedicado a la muerte coexiste con el espacio de la vida y no hay, de hecho, una frontera estricta entre el templo, la sacada y la tumba, del mismo modo que la muerte era considerada "otra vida" concebida como un cambio de estado que podía "existir o decaer" pero nunca interrumpir la continuidad del ser. Con diferencias de matiz y profusión de creencias, ritos e iconos, tal sentido de la muerte lo han compartido todos los grupos humanos integrados a las civilizaciones agrarias en las que la idea del renacer es inherente a los ritos de la fertilidad: Osiris levantaba del polvo a los muertos para llevarlos a la vida eterna, del mismo modo que obligaba a que las semillas renacieran. Así, los espacios arquitectónicos dentro de estas civilizaciones surgieron de la conducta instintiva encausada por la inteligencia, de tal suerte que la tumba llega a ser de hecho, una casa para el alma que continuará viviendo.

Todo espacio arquitectónico se conforma en la imaginación como expresión de una idea y se edifica conforme a ella con la piedra y la tierra, y son estos elementos los que a fin de cuentas nos permiten no sólo percibir sino concebirlo, ya que, el espacio puro es una realidad sin forma, es decir, inteligible y los objetos que constituyen los intervalos ritmicos que lo configuran carecen de sentido sin una idea previa de la vida y la

morte.

La certeza de la muerte y la significación del espacio como algo construable aparecen como privilegio de la inteligencia, ya que el animal aun cuando percibe el espacio, difiere la concepción y el hecho al análisis de la muerte, está muy lejos de comprenderlos. La vida puede existir sin el pensamiento diferenciado en los espacios orgánicos de la naturaleza, pero el pensamiento es una cualidad agregada y la única posibilidad de realidad para el espacio abstracto donde se da la continuidad de la vida aun allá en la muerte, por lo que imaginar un espacio para la muerte, es un testigo de su realidad y por lo mismo integrarlo al crecimiento, integración que sólo puede lograrse de dos maneras: bajo la idea de la trascendencia o la dualidad. En el primer caso se ubica integralmente la arquitectura funeraria como un arte mágico que no empieza a transformarse sino hasta la aparición del cementerio neoclásico, sin que la palabra "mágico" sea sino una referencia para poder ubicarlo dentro de cierta categoría antropológica, sino en su más lato sentido de oposición y desafío a las ecuaciones normales de la realidad. En tanto espacio habitado por los muertos, los cementerios artísticos restaban por eliminar la diferencia entre el cuerpo muerto y la persona que fue enterrada a la vida, diferencia que se elimina la estructura tipológica del túmulo y ordena sus elementos formales: el cuerpo muerto se oculta bajo la tierra como una semilla que ha de renacer en otro sitio, pero la persona muerta se exalta como un ser en los cerros y el cementerio se lee como una cualidad espacial en la que se conservan los restos y el espíritu de los seres humanos, pero no como una pérdida del ser que experimenta la persona muerta sino los supervivientes que (cito a Heidegger) "en el padecer la pérdida de alguien no se hace necesaria la pérdida misma del ser que quien muere ya que únicamente se puede experimentar la muerte en la muerte de los otros". El cementerio, por lo tanto, es un espacio abstracto dedicado al ser del que muere y un espacio concreto para los vivos, ya que "nos es imposible experimentar en su genuino sentido el morir de los demás que sólo se hace patente en los funerales, el entierro y el silencio del sepulcro".

La muerte se convierte así en un fenómeno de la vida por que al ser no finaliza nunca, lo cual presupone un sentido del ser de la muerte como parte de la ontología del universo dentro del cual es un fenómeno que hay que comprender existencialmente e renunciar a su inutilidad y por lo tanto, a la configuración concreta del espacio adecuado que le corresponde.

El cementerio neoclásico deja de ser un lugar sagrado y con ello se degrada su carácter mágico, en él la muerte, es sólo un estado de transición entre el ser y el no ser, cuyas fronteras existen sólo cuando no están claramente definidas, y su lectura es la confluencia de los ritos religiosos con los seculares, estableciendo una nueva relación entre la tumba, la

case y el templo, que refleja la separación liberal entre el poder civil y el religioso, y una inédita visión de la muerte que reduce la exaltación de la persona muerta a la edificación de monumentos fastuosos o de simples lapidas que llevan su nombre y la ubicación temporal de su vida. En estos tiempos, el funeral queda reducido a una representación emocional donde los dolientes públicamente ponen a un lado su antigua relación con una persona viva y asumen una actitud nueva para vivir sin ella, todo lo cual abre el camino hacia la irracionalidad de la muerte, de que esta rebuida la arquitectura funeraria del presente.

Al dejar de ser un espacio ritual de carácter sagrado, el cementerio deja de ser extensión del templo y la muerte pierde su configuración de muerte, para convertirse en una parcela sujeta por convenciones que unen el área de enterramiento con la capilla, las criptas y los ritos funerarios. La relación respecto a la casa de la vida es incierta y aparecen nuevos elementos arquitectónicos donde se conciben las nuevas ideas con los antiguos ritos, como el crematorio y la fosa común donde llegan todos aquellos que murieron en manicomios, hospitales y cárceles y que han sido olvidados por los vivos. En algunos cementerios la tesa común llega a constituir un respetuoso monumento a los oprimidos que el estado levanta para disipar sus culpas. La configuración del cementerio se transforma así en una casa vacía, donde sólo habita el recuerdo y la exaltación de la historia de los epitafios. Hasta que finalmente, sólo los aspectos civiles de la muerte pueden ser expresados con sinceridad por la arquitectura.

Actualmente todo lo que se refiere a la muerte se ha vuelto confuso como resultado de su falta de significación para la vida y al mismo tiempo que hemos renunciado a volverla inteligible, aparece junto al panteón civil el cementerio comercial que vende parcelas con el mismo criterio con que se explota un fraccionamiento. La comercialización que ha de sufrir la arquitectura funeraria para encontrar la "modernidad plena". Una vez logrado esto, aparecerán nuevos elementos asociados al cementerio que antes no existían, como la agencia funeraria que es un espacio ritual previo donde se vela al cadáver, se le arregla y se le transporta. La "contemporaneidad" llega al fin cuando a todo esto se suman las campañas publicitarias que venden sepulturas en condominio y presentan a la muerte como una "buena inversión".

Al abordar el tema de la muerte, la arquitectura contemporánea se ha visto subordinada a este valor financiero por encima de cualquier otro dado que la economía ha adquirido el papel central en todas las actividades humanas. En torno de las motivaciones económicas es que se edifica el mundo con lo cual el resto de los antiguos impulsos han quedado supeditados a éste. En todos los rincones de la tierra donde la civilización urbana ha llegado, lo mismo en el este que en el oeste, el objetivo central del

trabajo humano es el poder económico y cómo alcanzarlo, lo único que varía es la forma de entender las reglas de este juego.

Por otra parte, el cementerio de la civilización agraria guardaba una relación orgánica con la ciudad, era un punto focal y una referencia obligada y al igual que el templo y la sede del poder daban la escala a las demás edificaciones ciudadanas. Con el crecimiento brutal y desordenado de la ciudad actual estos antiguos polos han dejado de regir la conducta social al ser sustituidos por los centros de actividad comercial. Con ello el cementerio deja de ser la hipóstasis del ser de la muerte para convertirse en un alcazón, arena fríasentada que los otros.

Los cambios sufridos por la arquitectura funeraria de hoy en relación con la del pasado, se pueden rastrear, en base a estas consideraciones, en los niveles funcional, estético y semiótico, de los cuales podemos señalar sus aspectos relevantes. En el campo de la funcionalidad, éste se ha ampliado a los espacios asociados de las agencias funerarias y el cementerio mismo ha modificado su función, ya no es la casa sino el depósito, ya no es un lugar sagrado y mágico sino un fraccionamiento. Desde el punto de vista estético, su forma, al igual que la mayoría de las edificaciones actuales, ha perdido su carácter y se suma a la uniformidad que nos impide distinguir un templo de un cine, o una central telefónica; sin que esto quiera decir que tales edificaciones carezcan de un valor estético definido, sino únicamente que ésta, es una de sus características. La falta de carácter se ha convertido para la arquitectura actual en una condición necesaria debido a que las formas surgidas del funcionalismo a ultranza carecen todavía de una estructura lingüística que ordene sus elementos.

Desde el punto de vista semiótico, la arquitectura funeraria se nos da como un elemento más de los muchos que en conjunto forman la ciudad con la cual se relaciona sin preponderancia, pero además, al comercializarse los ritos de la muerte, los espacios dedicados a ellos han perdido su significación fúnebre para adquirir un carácter insulso que permite su mejor funcionamiento dentro de una sociedad dedicada febrilmente al fomento de la economía.

Con este dramatización de los cambios sufridos por la arquitectura funeraria de hoy no estoy implicando ausencia en ella de valores artísticos o imaginativos, ya que la facultad de hacer arte y del mejor, puede estar asociada - tal como la historia nos lo ha demostrado hasta la fatiga - a las condiciones sociales y culturales más disímiles e incluso aberrantes desde otro punto de vista, como pudieron ser en su momento el vivir en las cavernas, la esclavitud, la autoridad despótica o ahora la mercantilización extrema de la vida y la muerte. Podemos descubrir valores estéticos en los

antiguos cementerios poblados de símbolos religiosos, lo mismo que en los plácidos jardines escandinavos dedicados al culto civil de los muertos, y aún en los emblemas publicitarios que se utilizan para promover la venta de los servicios fúnebres. Lo importante desde este punto de vista, no es por tanto si éste o aquella etapa de la arquitectura es o fué más artística, sino la imagen que nos revele de la sociedad y de la cultura que la hicieron posible. A mi juicio, el arte funerario de hoy no nos habla del sentido de la muerte y de su relación existencial con la vida como parte de los fenómenos del universo, sino únicamente de lo que significa como aniquilación ideológica que impide al hombre preguntarse sobre el hecho más importante de su propio destino. Hemos creado un mundo donde se hallan bajo control las ideas y las pasiones que otrora amenazaron convencer a la prudencia, la destrucción progresiva de la individualidad humana nos ha hecho naufragar en un mar sin vientos y (cito a Collingwood) "nadie se arriesga por disparar, nadie tiene nada que dominar. La única emoción que nos queda es el temor, a la emoción misma, el temor a la muerte, el temor a todo". Hasta llegar a disponer los labios para el terrible grito de moftifófeles: esto es el infierno!

EL PROYECTO

SUMARIA DECLARACION DE INTENCIONES.

La idea principal de este proyecto, es tratar de revalorizar el cementerío que la arquitectura funeraria ha tenido, la que debido a las razones ya mencionadas ha perdido en la actualidad.

Se plantean así mismo tres objetivos prioritarios a lograr:

- 1.- Funcional: +Plantear un programa arquitectónico en el que se cuente con todos los servicios, buscando con esto que el proceso de inhumación se realice de la manera más sencilla para los deudos.
+Aliviar el problema de los cementerios actuales, los cuales por estar casi saturados, ocupan grandes áreas de terreno en las que el tráfico es inadecuado y se tienen problemas de vigilancia y funcionamiento del mismo.
- 2.- Cultural: +Continuar con una tradición de culto a los muertos que el mexicano moderno ha perdido. Octavio Paz señala: "la muerte moderna no posee ninguna significación que la trascienda a otros valores. En casi todos los casos es simplemente el fin inevitable de un proceso natural. En un mundo de hechos la muerte es un hecho más."
- 3.- Conceptual: +La muerte como representación: la idea central surge de advertir que las cosas, los objetos, las construcciones de los muertos, no son diferentes de las de los vivos. Podemos ver la muerte en una fábrica abandonada, en una casa vacía; podemos entenderla en el sentido de "nadie vive aquí" y por lo tanto de un recordamiento por que no sabemos qué clase de relaciones estamos manteniendo con ese "nadie" a quien sin embargo buscamos. Es importante recordar que los cementerios son para los vivos no para los muertos.
+Recordar que (cito a Aldo Rossi) "la ar-

quitectura es la escena fija de las vicisitudes del hombre; con toda la carga de los sentimientos de las generaciones, de los acontecimientos públicos, de las tragedias privadas, de los hechos nuevos y antiguos.

*Resaltar que la importancia del rito y su naturaleza colectiva, su carácter exten-

sional de elemento conservador del rito constituyen una clave para la comprensión del valor de los monumentos y, por consiguiente, del valor de la fundación de la ciudad y de transformación de las ideas en la realidad urbana.

CRITERIO DE SELECCION DEL LUGAR.

El terreno que se propone se ubica en la delegación de Coyocacán; es un área de aproximadamente 30000 metros cuadrados que según el plan parcial actual pertenece a la Delegación y se tiene considerado para servicios.

Se plantea en la parte sur de la ciudad debido a que en esta zona no hay un lugar donde se proporcionen estos servicios, sino que quedan concentrados todos en el área norte de la misma, lo que genera que en la mayoría de los casos en caso de tener que utilizarlos, los deudos deben realizar verdaderas travesías ocasionándose mayores problemas en momentos que son críticos.

Es importante mencionar que aun cuando cercano al lugar se encuentran los llamados "Baños del Ángel", estos se desarrollan con un programa que solo cubre la parte del cementerio, y no cuenta con el resto de los servicios que en este programa se proponen, podría llegarse a pensar incluso que este nuevo proyecto puede dar servicios de apoyo tales como cremación o velatorios.

No faltará quien observe que en el sistema que se propone el importe de construcción es mayor al empleado hasta hoy, pero si tomamos en cuenta lo que costaría un terreno mucho mayor para dar cabida a todos estos servicios dentro de un esquema totalmente horizontal, con todos sus gastos de mantenimiento, las diferencias se reducen.

Es conveniente mencionar que para absorber el costo de la inversión, parte de ésta se recupera mediante el otorgamiento a concesión a particulares de algunos servicios tales como velatorios, venta de ataudes, floristería, marroquinería etc; por lo que el costo por usuario no resulta tan alto como sería el dividir la suma invertida entre cada uno de ellos.

Por lo dicho anteriormente, se resume que el proyecto sería una inversión tanto de capital público como privado, lo que hace más factible la realización del mismo. Debemos recordar que es importante dotar a una ciudad tan grande como la nuestra de todos aquellos servicios necesarios dentro del sector salud, para que la vida en la misma sea de la manera más digna.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Y RESUMEN DE ÁREAS.

1.- Zona administrativa	551 m2
<ul style="list-style-type: none"> *Plaza de acceso. *Vestíbulo. *Informes y control. *Sala de espera. *Privado administrador. *Privado contador. *Archivo. *Caja. *Agente de servicios funerarios (2). *Exposición y venta de ataúdes. *Almacén de ataúdes. *Cafetería. *Cocina. *Almacén. *Área de servicio. 	
2.- Velatorios	750 m2
<ul style="list-style-type: none"> *Vestíbulo. *Sala de acompañamiento. *Privado. *Toilet. 	
3.- Osarios	15040 m2
<ul style="list-style-type: none"> *Nichos para depósitos. *Circulaciones verticales. *Bodega mantenimiento. *Sanitarios. 	
4.- Templo	264 m2
<ul style="list-style-type: none"> *Atrio. *Nave. *Alter. *Sacristía. *Criptas para incinerados. 	
5.- Crematorio	40 m2
<ul style="list-style-type: none"> *Vestíbulo. *Sala de espera. 	

<ul style="list-style-type: none"> *Horno. 	
6.- Conservación y preparación de cuerpos	91 m2
<ul style="list-style-type: none"> *Oficina del responsable médico. *Aseo. *Bodega. *Frigorífico. *Zona de preparación. 	
7.- Servicio y mantenimiento	144 m2
<ul style="list-style-type: none"> *Oficina de choferes. *Intendencia. *Control. *Comedor. *Baños y vestidores. *Cuarto de máquinas. *Talleres. 	
8.- Estacionamiento	7200 m2
TOTAL DE AREAS CONSTRUIDAS:	16880 m2
TOTAL DE AREAS EXTERIORES:	10745 m2
AREA REQUERIDA:	30000 m2

DESCRIPCION DEL PROYECTO.

El punto de partida histórico de este proyecto resulta con la aparición del cementerio neoclásico. En este momento, cuando debido a los problemas surgidos entre iglesia y estado, que el cementerio dejó de ser la casa de los muertos, y pierde su carácter mágico.

La intención formal y de concepto, se basa en recuperar toda esa serie de valores e incluso de premisas arquitectónicas que en ese determinado momento rigen y tratar de conjugárselas con las soluciones contemporáneas al momento histórico en que se realiza el proyecto, logrando así recobrar el carácter original que el cementerio poseía.

Este recuperación de los valores clásicos de la arquitectura, no tienen la intención de un simple romanticismo hacia una época pasada, sino que buscan demostrar que la arquitectura no surge como un "accidente" sino como la consecuencia resultado de la utilización de soluciones lógicas u adecuadas a cada proyecto (cito a German Bestelmeyer) "¿debe una forma ser desechada a priori porque haya sido utilizada tantas veces de forma tan equívoca y tan falta de espíritu? O no se trata más bien de que las formas heredadas cuya aplicación no resulta convincente a nuestro modo de ver actual debemos tirarlas por la borda, pero que en cambio las formas heredadas que se dejan combinar apropiadamente con la construcción moderna y los requerimientos pueden ser aplicadas tantas veces como no pueden ser sustituidas por otras mejores.

El proyecto se desarrolla como un comentario a la ciudad y sus elementos. La calle, la plaza, el pórtico, las ventanas, el balcón son transformados e interpretados en el proyecto. Así, es posible descubrir en el interior del proyecto elementos connotativos de un contexto urbano existente en la memoria, estableciendo un diálogo entre este proyecto y la ciudad. Recordemos la palabras de Luis Barragán: "la nostalgia es conciencia del pasado, pero elevada a potencia poética, y como para el artista su personal pasado es la fuente de donde manan sus posibilidades creadoras, la nostalgia es el camino para que ese pasado rinda los frutos de que está preparado. El arquitecto no debe pues desoir el mandato de las revelaciones nostálgicas porque sólo con ellas es verdaderamente capaz de llenar con belleza el vacío que le queda a toda obra arquitectónica una vez que ha atendido las exigencias utilitarias del programa".

El valor fundamental que rige prácticamente en toda la producción es el

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

de la simetría y las proporciones. Curo importante recordar aquí la definición de belleza de Leone Batiste Alberti: "una especie de armonía y de correspondencia entre todas las partes, que forman un todo construido según un número fijo, una cierta relación, un cierto orden, como lo exige el principio de simetría que es la ley más elevada y más perfecta de la naturaleza" (De Re Aedificatoria libro IX cap V).

El proyecto, trazado sobre un eje principal de simetría, se desarrolla en torno a un espacio central alrededor del cual giran los demás elementos.

Rodeando al conjunto se encuentra el edificio de los osarios, en el cual se da el acceso sobre el eje del proyecto. Este edificio se conforma en un espacio en el que se proponen dos grandes muros que lo delimitan y en los que se desarrollan los nichos en cuatro pisos. El espacio entre los dos muros lo conforma una "calle" central en la que en su desarrollo surgen tres patios cuadrados que sirven también para nichos y que enfatizan el ritmo durante el recorrido. El desarrollo de los osarios es hacia el interior de los mismos y solo en determinados puntos se crean vistas hacia la plaza central.

El espacio central, corazón del conjunto, se desarrolla sobre un eje principal en el que los dos elementos verticales que destacan son el obelisco en la plaza de acceso y la torre de la iglesia, los cuales enfatizan el eje de acceso a los osarios.

En la plaza de acceso, la cual queda conformada por un pórtico se plantea la ubicación de los puestos de venta de flores.

El edificio se compone básicamente de la zona de administración y servicios y los velatorios. Ambos giran en torno a un patio central, uno cuadrado y otro circular y los atraviesa una galería que los une.

Detrás de esta preferencia por las plantas centralizadas, existe una ideología y un simbolismo que parte en último término de la excelencia del círculo como la figura más perfecta de la creación, y "la que mejor refleja el espíritu de la divinidad". Alberti nos dice: "Puesto que la naturaleza aspira a la perfección absoluta, ella es la mejor maestra de todas las cosas" (De Re Aedificatoria).

Para Palladio "nada más conveniente que un edificio circular para demostrar la unidad, la esencia infinita, la uniformidad y la justicia de Dios."

Como remate de la galería central queda el atrio de la iglesia, conter-

nida por un muro-placa y un pórtico, los cuales son utilizados como criptas para incinerados. Al templo se accede a través de la torre, la cual da acceso al sotocoro donde se ubican los confesionarios y la escalera que sube al coro.

La iglesia queda enmarcada con 2 espejos de agua, los cuales corren a lo largo de la nave. Se permiten iluminación y vista mediante un ventanal de 1.2 metros de altura que corre a todo lo largo.

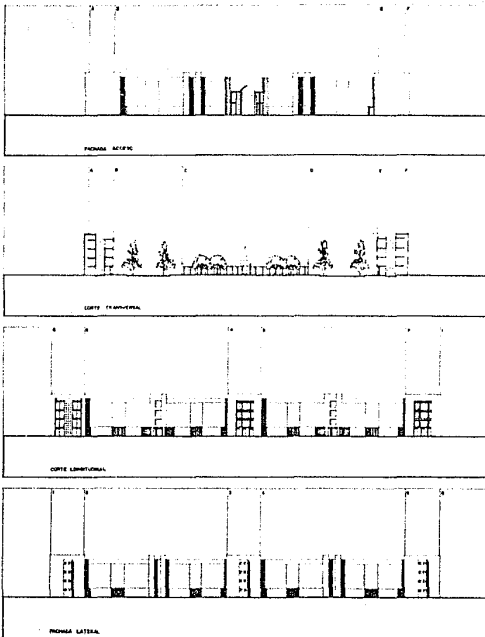
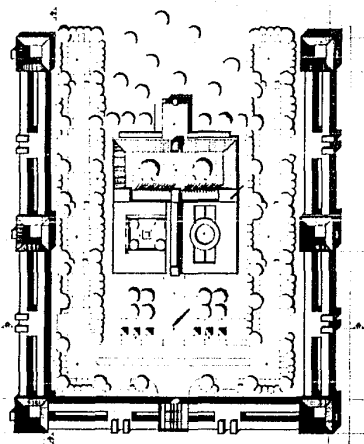
Sobre el espacio del altar se crea un lucernario, que enfatiza la importancia del mismo.

La zona de cremado y preparación de cuerpos se sitúa en un nivel bajo el atrio, y se accede a ella mediante escaleras que comienzan al final de la galería central.

Los estacionamientos se desarrollan entre los osarios y el núcleo central, conformando "patios" mediante el tratamiento de la jardinería y permitiendo así el fácil acceso a todas las partes del cementerio.

Como conclusión podemos decir que el proyecto se desarrolla como una metáfora en la que se muestra que al final del ser humano es, en realidad, muy piadoso ya que nos enfrenta con el descanso sin interrupción o con la vida en otra dimensión.

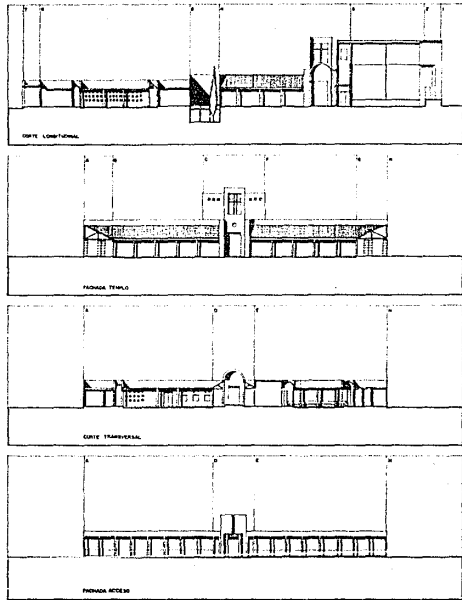
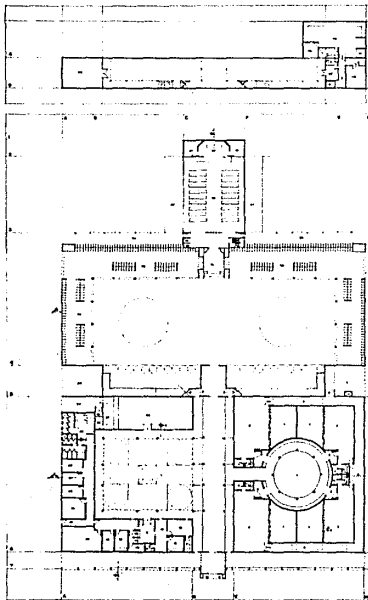
Fue Shakespeare quien definió a la muerte como aquel largo sueño, sin soñar ni despertar. Ninguna metáfora es fiel espejo de la realidad, pero el subconsciente puede asimilar a ella todo el orden intelectual.



CEMENTERIO VERTICAL




 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 TESIS PROFESIONAL
 FRANCISCO J. BARREREA R.
 CONSULTA 850 1.900

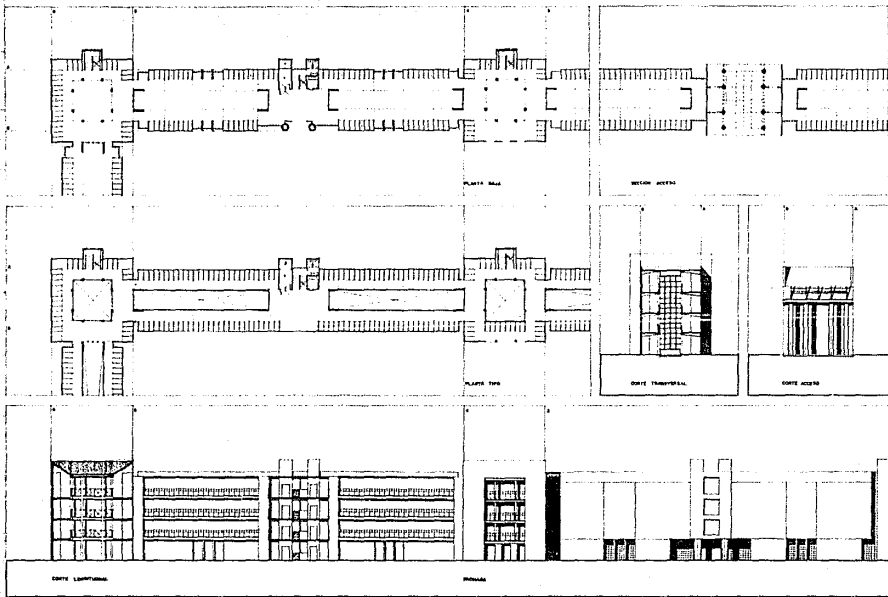


**CEMENTERIO
VERTICAL**

- 1. Vestíbulo
- 2. Sala de espera
- 3. Sala de oración
- 4. Sala de velatorio
- 5. Sala de entierros
- 6. Sala de recepción
- 7. Sala de administración
- 8. Sala de archivo
- 9. Sala de biblioteca
- 10. Sala de conferencias
- 11. Sala de exposiciones
- 12. Sala de reuniones
- 13. Sala de actividades
- 14. Sala de descanso
- 15. Sala de almacenamiento
- 16. Sala de mantenimiento
- 17. Sala de limpieza
- 18. Sala de seguridad
- 19. Sala de vigilancia
- 20. Sala de control
- 21. Sala de comunicaciones
- 22. Sala de energía
- 23. Sala de agua
- 24. Sala de ventilación
- 25. Sala de calefacción
- 26. Sala de refrigeración
- 27. Sala de iluminación
- 28. Sala de sonido
- 29. Sala de televisión
- 30. Sala de computación
- 31. Sala de redes
- 32. Sala de servidores
- 33. Sala de almacenamiento de datos
- 34. Sala de backup
- 35. Sala de recuperación de desastres
- 36. Sala de pruebas
- 37. Sala de desarrollo
- 38. Sala de operaciones
- 39. Sala de soporte
- 40. Sala de capacitación
- 41. Sala de eventos
- 42. Sala de conferencias
- 43. Sala de exposiciones
- 44. Sala de reuniones
- 45. Sala de actividades
- 46. Sala de descanso
- 47. Sala de almacenamiento
- 48. Sala de mantenimiento
- 49. Sala de limpieza
- 50. Sala de seguridad
- 51. Sala de vigilancia
- 52. Sala de control
- 53. Sala de comunicaciones
- 54. Sala de energía
- 55. Sala de agua
- 56. Sala de ventilación
- 57. Sala de calefacción
- 58. Sala de refrigeración
- 59. Sala de iluminación
- 60. Sala de sonido
- 61. Sala de televisión
- 62. Sala de computación
- 63. Sala de redes
- 64. Sala de servidores
- 65. Sala de almacenamiento de datos
- 66. Sala de backup
- 67. Sala de recuperación de desastres
- 68. Sala de pruebas
- 69. Sala de desarrollo
- 70. Sala de operaciones
- 71. Sala de soporte
- 72. Sala de capacitación
- 73. Sala de eventos
- 74. Sala de conferencias
- 75. Sala de exposiciones
- 76. Sala de reuniones
- 77. Sala de actividades
- 78. Sala de descanso
- 79. Sala de almacenamiento
- 80. Sala de mantenimiento
- 81. Sala de limpieza
- 82. Sala de seguridad
- 83. Sala de vigilancia
- 84. Sala de control
- 85. Sala de comunicaciones
- 86. Sala de energía
- 87. Sala de agua
- 88. Sala de ventilación
- 89. Sala de calefacción
- 90. Sala de refrigeración
- 91. Sala de iluminación
- 92. Sala de sonido
- 93. Sala de televisión
- 94. Sala de computación
- 95. Sala de redes
- 96. Sala de servidores
- 97. Sala de almacenamiento de datos
- 98. Sala de backup
- 99. Sala de recuperación de desastres
- 100. Sala de pruebas



FACULTAD DE ARQUITECTURA
 TERCER PROFESORADO
 PRIMEROS 2 BIMONES A
 RIGLÉS CENTRAL. AÑO 1999

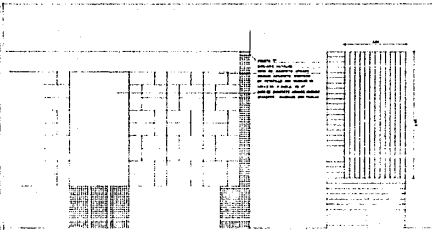


CEMENTERIO VERTICAL

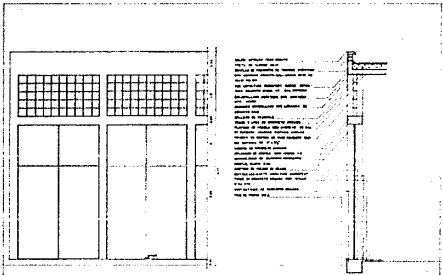
1:500

1:500

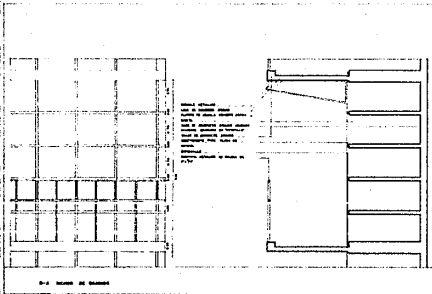
FACULTAD DE ARQUITECTURA
 TESIS PROFESIONAL
 FRANCISCO J. BUSTAMANTE
 ORLANDO ESC. 1.906



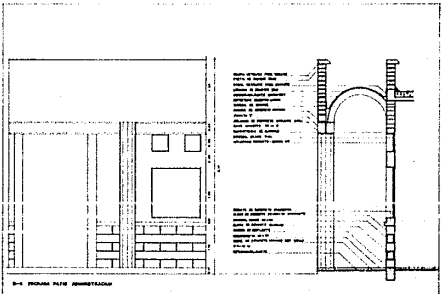
B-1 WALLS AND CORNICE FROM INTERIOR



B-2 WINDOW FROM INTERIOR

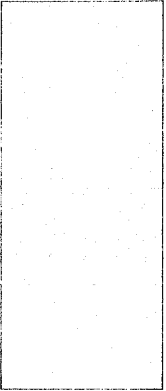


B-3 WALLS FROM EXTERIOR

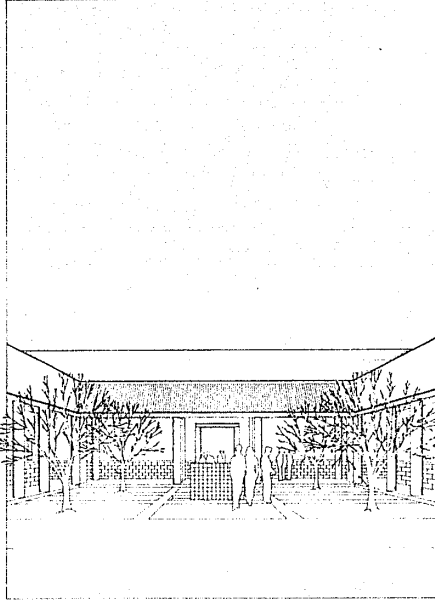
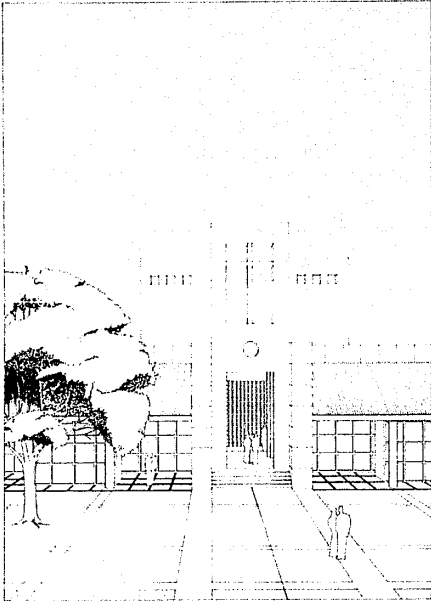


B-4 WINDOW FROM EXTERIOR

**CEMENTERIO
VERTICAL**



○
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 TESIS PROFESIONAL
 PARRIBOS J. BUSTOS R.
 DETALLER ENC 1/89



CEMENTERIO VERTICAL

— — — — —

○
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TESIS PROFESIONAL
FRANCISCO J. RIVERA R.
PENSPECTIVE

CRITERIO DE INSTALACIONES.

Instalación hidráulica.

La red de alimentaciones se plantea a partir de una cisterna situada bajo el área del patio de maniobras de la cafetería, la cual recibe alimentación directamente de la toma domiciliaria.

Para el bombeo del agua se utiliza un equipo hidroneumático, el cual se sitúa en el cuarto de máquinas y manda la red hacia los núcleos de baños.

Para los baños del área de los osarios, el agua se manda a un tinaco ubicado en la parte superior de las torres donde se localizan los núcleos, y de ahí por gravedad se alimenta cada baño.

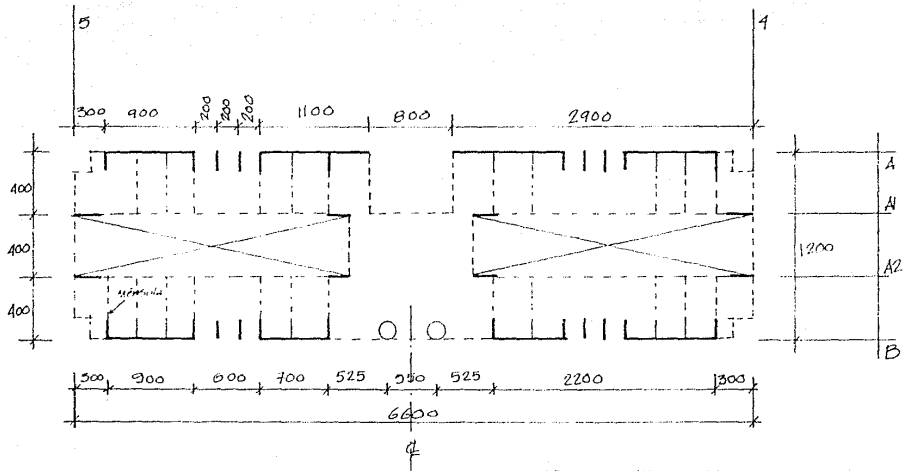
En el área del núcleo central y servicios, el agua es bombeada por el mismo equipo y se llevan las tuberías para alimentar cada baño.

Respecto al consumo de agua caliente, se tiene que únicamente se requiere en el área de los baños de los empleados, por lo que el consumo es muy poco y se puede lograr el suministro mediante la utilización de un calentador de gas de 227 litros, el cual se sitúa en el cuarto de máquinas, al igual que una planta de emergencia y el equipo para riego.

Instalación sanitaria.

Por estar ubicado el proyecto en la zona de Pedregal, se requiere la utilización de fosas sépticas para un tratamiento primario de desechos y un pozo de absorción para descargar al terreno a las cuales se conectan los ramales de desague que bajan tanto de los osarios como los del núcleo central.

Respecto al drenaje pluvial, este se logra mediante la utilización de B.A.P. situadas al menos 1 por cada 460 metros cuadrados de azotes en diámetro de 100 mm. las cuales se mandan directamente a grietas en el terreno para su desague final.

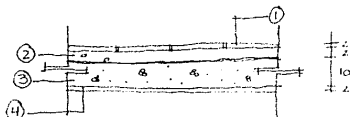


OSARIO5 PLANTA ESTRUTURAL

CEMENTICIO VERTICAL - CALCULO ESTRUTURAL - OSARIO5

1.- Cargas

1A. VESTIBULO Y CIRCULACIONES



Acabado de piso	30	kg/m ²
Entortado	36	"
Losa de concreto ligero (ASTM C567)	180	"
Platon y acabado	36	"
Instalaciones	10	"

$$C_M \approx 290 \text{ kg/m}^2$$

$$C_U \text{ segun destino} = 350 \text{ kg/m}^2$$

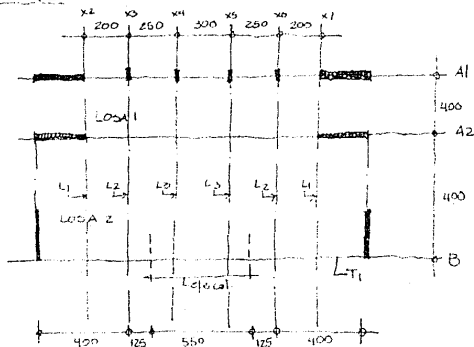
$$W_C = C_M + C_U = 640 \text{ kg/m}^2$$

1B. CRIPTAS

Losa	180	kg/m ²
Instal	40	"
cripta	600	"

$$C_H = 820 \text{ kg/m}^2$$

2-Bajada de carga



2.A LOSA 1

$W = 1.00 \times 1.00 \times 6.10 = 6.10 \text{ kg/ml}$

	X2	X3	X4	
L	2.00	2.50	3.0	
k	0.375	0.40	0.33	
FD	1	0.48	0.52	0.54
ME	0	-320	+333	-333
D		-6.24	-6.76	-74.4
T	-3.12	0	-39.69	-3.38
D	+3.12	+14.05	+20.64	-16.73
T	+4.53	+1.56	-8.21	+10.52
3D	-4.53	+3.19	+3.46	-1.79
3T	0	-302.44	+302.44	-425.66
VT	640	640	800	800
VH	-151	+151	-48	+48
VT	489	791	792	848

2.B Losa 2

	x1	x2	x3	x4			
L	2.00	2.00	2.50	3.00			
k	0.375	0.50	0.40	0.33			
FD	1	0.43	0.57	0.56	0.54	0.46	
ME	0	-825	+213	-213	+333	-333	+480
D		+46	+61	-67	-53	-19	-68
T	+23	0	-34	+31	-40	-21	+34
MD	-23	+15	+19	+5	-11	-11	-5
2M	0	-257	+259	-214	+144	-143	+143
V↑	640	240	640	640	800	800	360
V↓	-130	+130	17	-7	-60	180	0
VT	510	170	627	633	720	880	960

2.C Paralle y acero

$M_{max} = 443 \text{ kg-m} \quad d = 8 \text{ cm}$

$\frac{M_r}{bd^2} = \frac{443 \times 100 \times 1.7}{100 (8)^2} = 12 \rightarrow p = 0.0035$

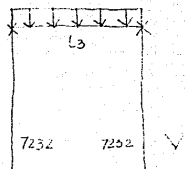
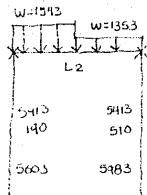
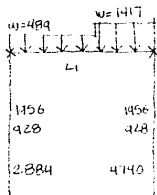
$A_s = 0.0035 \times 100 \times 8 = 2.80 \text{ cm}^2 \quad] \text{ usar } \phi \# 4 \text{ cm}$

$A_{s \text{ temp}} = 0.0018 \times 100 \times 8 = 1.44 \text{ cm}^2 \quad] \text{ usar } \phi \# 4 @ 50 \text{ cm}$

sep $w_{ax} = 3d = 3 \times 8 = 24$

usar $\phi \# 4 @ 30$ ambos lechos.

2.D Largueiros



2.D.1. Largueiro 3

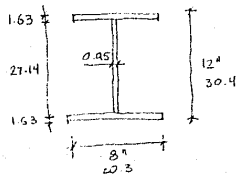
$$M_{m\acute{a}x} = \frac{1908 \times 8^2}{8} = 14464 \text{ kg-m}$$

$$V_{m\acute{a}x} = 7232 \text{ kg}$$

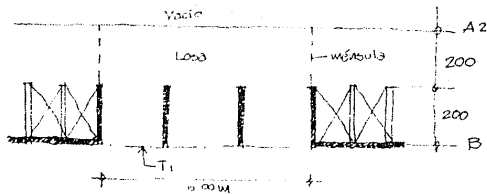
$$S_{nec} = \frac{1446400}{1820} = 982 \text{ cm}^3 \quad \text{usar IPR } 12 \times 8^{\circ} (71.5 \text{ kg/m})$$

$$S_x = 1060 > S_{nec} = \text{ok.}$$

$$V_c = \frac{7232}{0.94 \times 27.14} = 283 \text{ kg/cm}^2 < 0.4 f_y \therefore \text{ok.}$$



2.E. CRIPITAS (Sección IZP tramo central)



2.E.1. Carga sobre T_1

Muro $h=350$ ----- 1260 kg/m

2.E.2. Carga sobre mensula

$$w = 1.00 \times 6.00 \times 640 = 3840 \text{ kg/m}$$

$$w_{\text{barandal}} = 1.00 \times 6.00 \times 100 \text{ kg/m} = 600 \text{ kg}$$

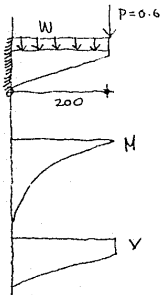
$$pp = 100 \text{ kg/m}$$

$$W = 3840 + 0.1 = 3.94 \text{ T/m}$$

$$N = \frac{3940 \times (2)^2}{2} + 600 \times 2 = 9080 \text{ kg-m}$$

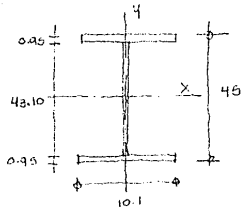
$$V_{\text{máx}} = 3940 \times 2 + 600 = 8480 \text{ kg}$$

$$S_{\text{req}} = \frac{9080 \times 100}{1520} = 597.37 \text{ cm}^3$$



2.E.3. Diseño de ménsola

Usando $\#$ de 100 x 9.5 mm y un peralte de $d = 45$ cm



2.E.3.a I_o de la sección

$$\begin{aligned}
 I_{xx} &= 2 \left[\frac{10.1 \times 0.95^3}{12} + (10.1 \times 0.95 \times 22.03^2) \right] + \frac{0.95 \times 43 \times 10^3}{12} \\
 &= 15\,653.07 \text{ cm}^4 \\
 S_x &= \frac{I_{xx}}{h/2} = 695.01 \text{ cm}^3 > S_{req} \therefore \text{OK}
 \end{aligned}$$

2.E.3.b. Conexión atornillada

Usando torn. ASTM A-325*
 $F_u = 1230 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi = 3/8''$
 $A_v = 0.71 \text{ cm}^2$
 CLIP AFS $51 \times 6.3 \times 400 \text{ mm}$

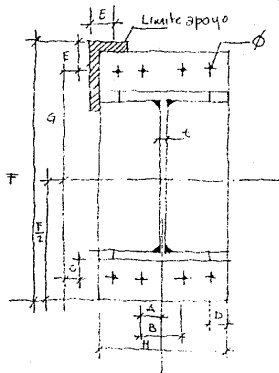
$$N^{\circ} \text{ tornillos} = \frac{V}{2.40 F_u} = \frac{8480}{2 \times 0.71 \times 12306} = 4.85 \approx 5 \text{ torn } \phi \text{ } 3/8''$$

2.E.3.c. Rev por aplastamiento

$$\begin{aligned}
 V_a &= N^{\circ} \text{ torn} \times F_p \times \phi \times \text{esp. alma} \\
 &= 5 \times 5097 \times 0.95 \times 0.95 = 23 \text{ Ton} > V \therefore \text{OK.}
 \end{aligned}$$

2.E.3.d. Placa de asiento y anclajes

$$\begin{aligned}
 D &= 1.75 \phi = 1.66 \\
 B &= 3.25 \phi = 3.09 \\
 c &= 1.8 \phi = 1.71 \\
 A &= 0.5 B = 1.54
 \end{aligned}$$



$$G = \frac{d}{2} + C = 21.71 \text{ cm}$$

$$F = 2(G + D) = 46.74 \text{ cm}$$

$$H = 3B + 20 = 12.32 \text{ cm}$$

$$\therefore F = 50 \quad \text{y} \quad H = 15 \text{ cm}$$

$$S_x = \frac{HF^2}{6} = 6250 \text{ cm}^2$$

$$f = \frac{9080 \times 100}{S_x} = 145.28 \text{ kg/cm}^2 > 0.35 f'_c$$

$$\text{Usar } \therefore H = 20 \quad F = 60 \text{ cm} \quad S_x = 12000$$

$$f = 75.67 \text{ kg/cm}^2 < 0.35 f'_c = \text{ok.}$$

→ Anclas

• Por cortante $V_u = 1.7v = 14416 \text{ kg}$

$$A_{vf} = \frac{V_u}{\phi f_y M} = \frac{V_u}{0.85 \times 4200 \times 1.2} = 3.36 \text{ cm}^2$$

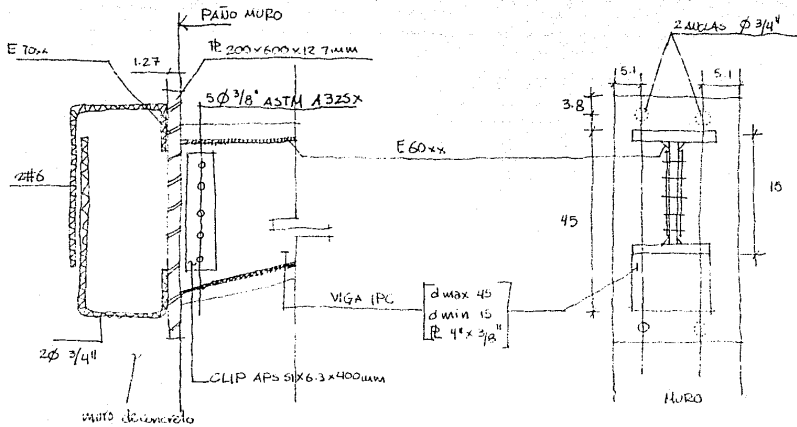
• Por tensión

$$T = \frac{M}{d} = \frac{9080}{0.45} = 20178 \text{ kg}$$

$$A_{vt} = \frac{20178}{2100} = 9.61 \text{ cm}^2 \ll \text{rige}$$

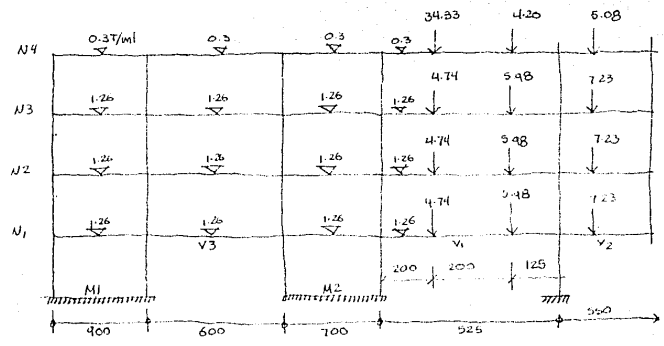
Nº Anclas usando var $\phi \frac{3}{4}$ " (#6) $A_s = 2.85 \text{ cm}^2$

$$N_o \frac{9.61}{A_s} = 3.37 \approx 4$$

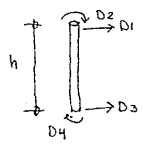


Detalle final del diseño de la ménsula.

3. ESQUEMA DE CARGAS MARCO B



3.1 Matriz de rigidez elemento tipico



$E = 15023 \text{ t/m}^2$
 $G = 0.4E$
 $A_r = bd$ (Area sección)

$$[5] \begin{bmatrix} D_1 & D_2 & D_3 & D_4 \\ \frac{12EI}{h^3} & \frac{(4+6\nu)EI}{h} & \text{SÍMETRICA} & \\ -\frac{6EI}{h^2} & \frac{6EI}{h^2} & & \\ -\frac{12EI}{h^3} & \frac{6EI}{h^2} & \frac{12EI}{h^3} & \\ -\frac{6EI}{h^2} & \frac{(2-\nu)EI}{h} & \frac{6EI}{h^2} & \frac{(4+6\nu)EI}{h} \end{bmatrix} \frac{1}{1+\alpha} \text{ donde } \alpha = \frac{12EI}{h^2 GA}$$

3.2 Propiedades de sección

3.2.a. Muro 1

$$b = 0.20 \text{ m}$$

$$h = 3.50 \text{ m}$$

$$L = 9.00 \text{ m}$$

$$A = 0.2 \times 9 = 1.80 \text{ m}^2$$

$$I = \frac{0.2 \times 9^3}{12} = 12.15 \text{ m}^4$$

$$\alpha = \frac{12E \times 12.15}{3.5^2 \times 0.4E \times 1.8} = \frac{1}{14\alpha_1} = 0.057$$

$$\frac{1}{14\alpha_1} \begin{bmatrix} \frac{12EI}{h^3} \\ \frac{6EI}{h^2} \\ \frac{(3+\alpha)EI}{h} \\ \frac{(2-\alpha)EI}{h} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.194E \\ 0.3395E \\ 0.8034E \\ 0.3847E \end{bmatrix}$$

3.2.c Columna circular

$$\phi = 0.80 \text{ m}$$

$$I = \frac{\pi \phi^4}{64} = 0.0201$$

Se desprecia la rigidez al corte y $\alpha = 0$

3.2.b Muro 2

$$b = 0.20 \text{ m}$$

$$h = 3.50 \text{ m}$$

$$L = 7.00 \text{ m}$$

$$A = 1.4 \text{ m}^2$$

$$I = \frac{0.2 \times 7^3}{12} = 5.7167 \text{ m}^4$$

$$\alpha_2 = \frac{12E \times 5.7167}{3.5^2 \times 0.4E \times 1.4} = 10.0001E$$

$$\frac{1}{14\alpha_2} = 0.09$$

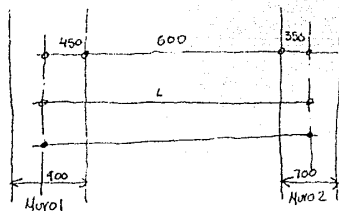
$$\frac{1}{14\alpha_2} \begin{bmatrix} \frac{12EI}{h^3} \\ \frac{6EI}{h^2} \\ \frac{4EI}{h} \\ \frac{2EI}{h} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.145E \\ 0.2545E \\ 0.6074E \\ 0.2835E \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{12EI}{h^3} \\ \frac{6EI}{h^2} \\ \frac{4EI}{h} \\ \frac{2EI}{h} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0056E \\ 0.0098E \\ 0.023E \\ 0.0415E \end{bmatrix}$$

CIMENTARIO VERTICAL

CALCULO ESTRUCTURAL
10
OSARIOS

4.0 Rigidez viga-conector muro



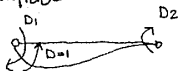
4.2 Constantes

$$d = \frac{450}{1400} = 0.3214$$

$$b = \frac{350}{1400} = 0.25$$

$$c = 1 - d - b = 0.4286$$

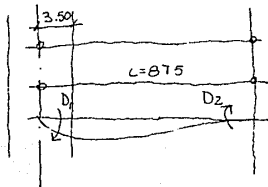
4.3 Rigidez



$$D_1 = \left[\frac{4}{cL} + \frac{12d}{c^2L} + \frac{12d^2}{c^3L} \right] EI = 0.0548E$$

$$D_2 = \left[\frac{2}{cL} + \frac{6d+6b}{c^2L} + \frac{12db}{c^3L} \right] EI = 0.0424E$$

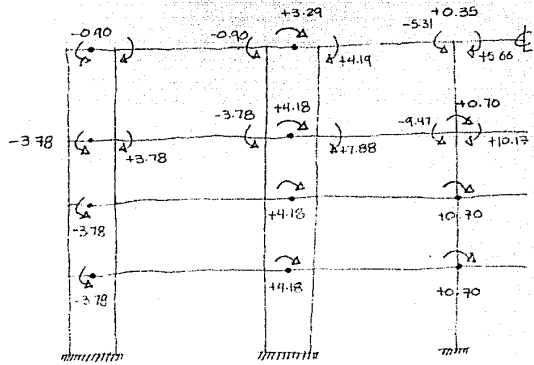
4.4 Rigidez muro-marco



$$D_1 = 0.055E$$

$$D_2 = 0.019E$$

5.0 Esquema de fuerzas gravitacionales



(T-m)

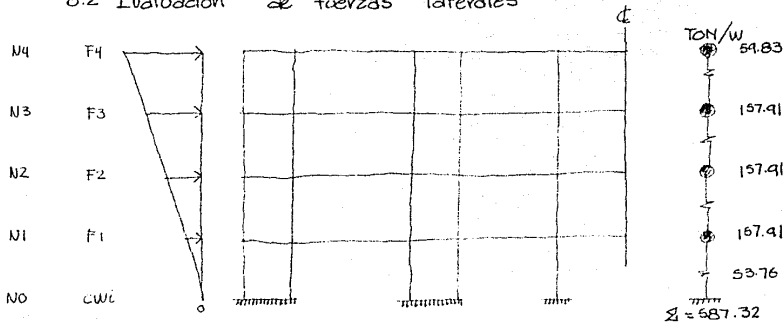
100.00 = N. Desq.

6.0 Revisión sísmica

6.1 Clasificación de la estructura

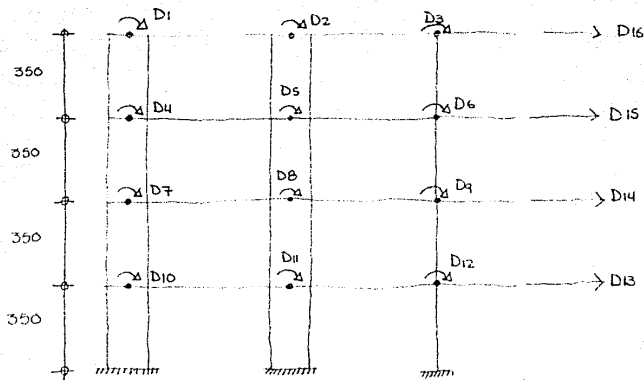
- Por su uso _____ Grupo B
- Tipo de estructura _____ Tipo I
- Zona regional _____ B
- Terreno zona _____ I (Firme)
- Coefficiente sísmico _____ 0.45
- Estructuración _____ Tipo 1, caso 2
- Coeff. Ductilidad _____ 4.0
- Cof. sísm. Red. _____ $0.45/4 = 0.1125$

6.2 Evaluación de fuerzas laterales



Nivel	h_i	w_i	$w_i h_i$	F_i	v_i
4	14.00	59.83	837.62	13.32	13.32
3	10.50	157.91	1658.06	26.37	39.69
2	7.00	157.91	1105.37	17.58	57.27
1	3.60	157.91	562.69	8.79	66.07
		587.32	4153.73		

$$F_i = \frac{w_i h_i}{\sum w_i h_i} \cdot CW = \frac{0.1125 \times 587.32}{4153.73} \cdot W_{i h_i} = 0.0159 w_i h_i$$



8.- Vectores finales resultantes:

Condición de carga: caso I $C_m + C_v$

Coordenadas

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

[F]

+0.9
+3.29
+0.35
+3.78
+4.18
+0.7
+3.78
+4.18
+0.7
+3.78
+4.18

[D]

+0.8939
-3.0453
-2.5238
-1.5823
-1.4085
-6.5168
-1.7137
-2.4608
-5.3316
-1.8533
-2.5282

Coordenadas

12
13
14
15
16

[F]

+0.7
0
0
0
0

[D]

-5.5146
+0.8043
-0.1978
-0.6516
+2.0848

Condición de carga caso 2 CmtCvtsismo

Coordenadas

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

[F]

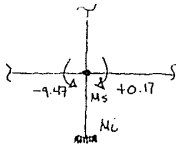
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
+66.07
+57.27
+39.69
+13.32

[D]

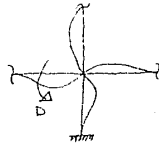
+33.8558
+20.3079
+4.1975
+32.3488
+31.1156
+10.1541
+5.9398
+4.871
+0.1146
-49.9652
-46.0476
-12.816
-171.9719
-243.52
-162.2547
-36.2298

9.0 Diseño de columna circular P.B.

9.1 Esquemas de efectos

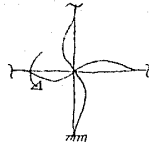


Cond. Restring.



$$D = \frac{-5.5146}{E}$$

$Cw + Cv$



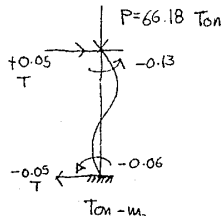
$$D = \frac{-12.816}{E}$$

$Cw + Cv + S \rightarrow$

$$\begin{Bmatrix} M_s \\ M_i \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} M_{res s} \\ M_{res i} \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} M_{D s} \\ M_{D i} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} D \end{Bmatrix}$$

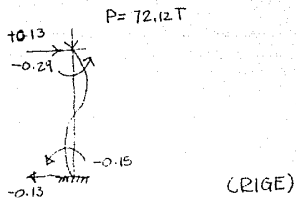
9.20 Caso 1

$$\begin{Bmatrix} M_s \\ M_i \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} 0.023 E \\ 0.011 E \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} -5.514.6/E \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -0.13 \\ -0.06 \end{Bmatrix}$$



9.3 Caso 2.

$$\begin{Bmatrix} M_s \\ M_i \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} 0.023 \\ 0.015 \end{Bmatrix} \left[\frac{-12.816}{E} \right] = \begin{Bmatrix} -0.29 \\ -0.15 \end{Bmatrix} \text{ T-m}$$



9.4 Elementos mecánicos

$$P_0 = 0.75 (1.7 \times 72.12) = 91.95 \text{ Ton}$$

$$M_{0s} = 0.75 (1.7 \times 0.29) = 0.37 \text{ Ton-m}$$

$$M_{0i} = 0.75 (1.7 \times 0.15) = 0.15 \text{ Ton-m}$$

9.5 Diseño

a) Efectos de esbeltez

$$r = 0.25 \phi = 20 \text{ cm} \quad H' = 0.7H = 245 \text{ cm}$$

$$\frac{H'}{r} \leq 34 - 12 \left(\frac{M_1}{M_2} \right) \quad \frac{M_1}{M_2} = k$$

$$k = \frac{0.19}{0.37} \times -1 \text{ (Cura Doble)} = -0.5135$$

$$\frac{245}{20} < 34 - 12k \quad \text{OK.}$$

9.5 b Tablas de normas técnicas complementarias

$$D = 80 \text{ cm}$$

$$d' = 6 \text{ cm}$$

$$d/b = 0.85$$

$$e/a = 0.05 D = 4 \text{ cm}$$

$$e = (0.19 + 0.37) / 91.95 = 0.61 \text{ cm}$$

$$R = \frac{Mu}{F_r B^3 f'c} = \frac{0.56 \times 10^5}{0.85 \times 80^3 \times 170} = 0.0008$$

$$k = \frac{Pu}{F_r B^2 f'c} = \frac{91.95 \times 1000}{0.85 \times 80^2 \times 170} = 0.0494$$

$$eT/D = 4.61 / 80 = 0.06 \quad \therefore p = p_{min.}$$

$$A_s = \frac{P \pi D^2}{4} = \frac{0.0033 \pi \times 80^2}{4} = 16.59 \text{ cm}^2$$

usas 6 #6 ($A_s = 17.22 \text{ cm}^2$)

9.5c Revisión por cortante

$$V_u = 0.75 \times 1.70 \times 0.13 = 0.17 \text{ Ton}$$

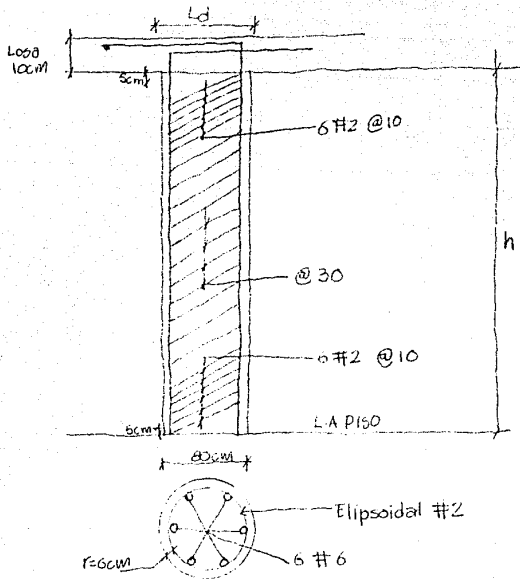
Factor de increm = $(1 + 0.007 (P_u / A_g))$

$$A_g = \frac{\pi D^4}{4} = 5026 \text{ cm}^2 \quad F_a = 1 + 0.007 (91950 / 5026) = 1.13$$

$$V_r = F_a \left[F_r b d (0.20 + 30 \times 0.0034) \sqrt{272.50} \right]$$

$$V_r = 21.25 \text{ Ton} > V_u \quad \therefore \text{No req. estribos.}$$

9.5. d. Diseño final



$$L_d = 0.06 \frac{d_s f_y}{\sqrt{f'_c}} \geq 0.005 d_b f_y$$

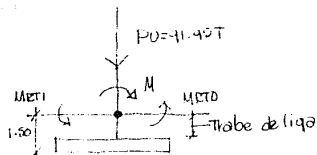
$$d_s = 2.85 \text{ cm}^2 \quad ; \quad d_b = 1.9 \text{ cm}$$

$$\frac{0.06 \times 2.85 \times 4200}{\sqrt{250}} = 45 \text{ cm}$$

$$0.005 \times 1.9 \times 4200 = 48 \text{ cm}$$

$$L_d = 50 \text{ cm.}$$

10. Diseño cimentación



$$R_T = 20 \text{ Ton/m}^2$$

$$\text{Sobrecarga } 500 \text{ kg/m}^2$$

$$M_{xRTI} + M_{xRTD} = M \therefore \text{zapata soporta carga axial}$$

10.1 Peso sobrecarga:

Considerando $w = 2 \text{ Ton/m}^2$ del relleno encima de la base de la zapata, se tiene:

$$W_{sc} = 2 \times 1.50 + 0.500 = 3.5 \text{ Ton/m}^2$$

10.2 Capacidad neta de carga

$$R_{TU} = 20 - 3.5 = 16.50 \text{ Ton/m}^2$$

10.3 Dimensiones de la zapata

$$A = \frac{(91.95 / 1.7)}{16.5} = 3.28 \text{ m}^2 \quad \therefore b = 1.81 \approx 2.00 \text{ m} \quad (A = 4.00 \text{ m}^2)$$

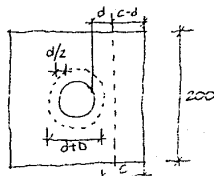
10.4 Reacción del terreno

$$a_s = \frac{91.95}{4} = 22.98 \text{ Ton/m}^2$$

10.5 Peralte por cortante (como viga)

$$\text{suponiendo } h = 25 \text{ cm}$$

$$d = 20 \text{ cm}$$



$$V_u < \phi (0.53 \sqrt{f_c} b d)$$

$$c = (200 - 80) / 2 = 60 \text{ cm}$$

$$V_u = 0.5 (c - d) b = 22.98 (0.60 - 0.20) 2.0 = 18.38 \text{ Ton}$$

$$\phi (0.53 \sqrt{f_c} b d) = 0.85 (0.53 \sqrt{250} \times 200 \times 20) = 28.49 \text{ Ton}$$

$$V_u < \phi (0.53 \sqrt{f_c} b d) \quad \therefore \text{OK.}$$

10.6 Peralte por penetración

$$\phi (0.27) (2 + 4 / \beta_c) \sqrt{f_c} b_0 d$$

$$b_0 = \pi (D + d) = 314.16 \text{ cm}$$

$$\beta_c = 1.00$$

$$V_R = 0.85 (0.27) (2 + 4) \sqrt{250} \times 314.16 \times 20 = 136.8 \text{ Ton}$$

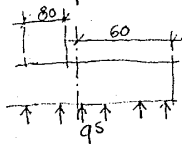
$$A_{\text{critica}} = \frac{\pi (D + d)^2}{4} = \frac{\pi (0.80 + 0.20)^2}{4} = 0.7854 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{neta}} = 4.00 \text{ m}^2 \quad A_{\text{critica}} = 0.21 \text{ m}^2$$

$$U_u = 27.98 \times 0.21 = 73.87 \text{ Ton}$$

$$V_u < V_R \quad \therefore \text{OK.}$$

10.7 Refuerzo



$$M_u = (22.98 \times 2.0 \times 0.6) 0.30$$

$$= 8.27 \text{ Ton-cm}$$

$$= 8272.8 \text{ kg-cm}$$

$$P_u = \frac{8272.8}{0.9 \times 200 \times 20} = 0.11$$

$$p = \frac{0.85 f_c}{f_c} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 P_u}{0.05 f_c}} \right]$$

$$p = 2.74 \times 10^{-5} < p_{\min}$$

$$A_s = 0.003 \times 100 \times 20 = 6.00 \text{ cm}^2 \quad \text{--- [usar } \phi 4 @ 20 \text{ cm}$$

10.8 Seguridad de la zapata

• Resistencia al aplastamiento ϕP_{nb}

$$= \phi (0.85 f_c A_1)$$

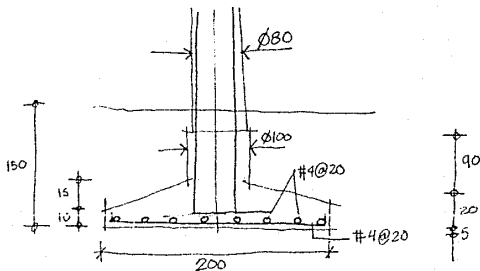
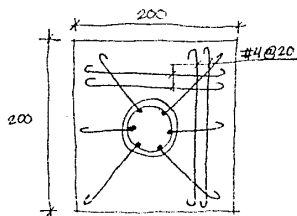
$$= 0.70 (0.85 \times 250 \times 5026 \text{ cm}^2) = 748 \text{ Ton} > P_u \text{ O.K.}$$

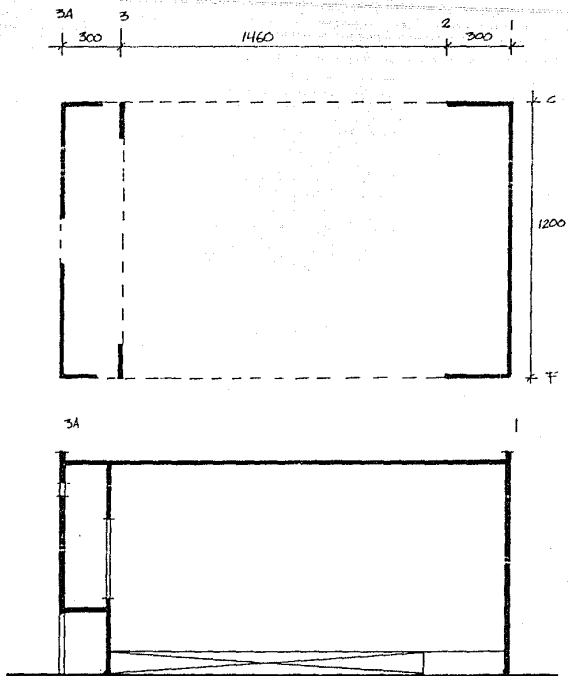
• Transmisión del cortante

$$U_v = 0.17 \text{ Ton}$$

$$A_{uf} = \frac{0.17 \times 10^3}{0.85 \times 4220 \times 0.60} = 0.08 \text{ cm}^2 < A_c \text{ O.K.}$$

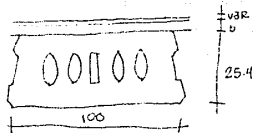
10.9 Diseño final





TEMPLO PLANTA Y ALZADO

2.0 Cargas



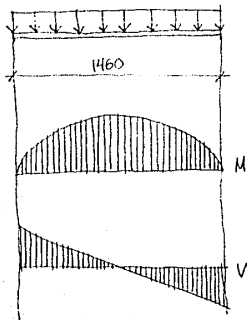
Losa spancrete	10614 F	360	kg/m ²
Capa compresión		120	"
Impermeabilizante		10	"

$$C_U = 490 \text{ kg/m}^2$$

$$C_V = 60 \text{ "}$$

$$W = 650 \text{ q/m}^2$$

3.0 Diseño armadura principal



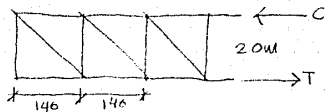
$$w = \frac{1.00 \times 12.00 \times 550}{2} = 3300 \text{ kg/ml}$$

$$w_T = w + 15\% \text{ p.p.} = 3.80 \text{ Ton/ml}$$

$$M = \frac{3.80 \times 14.60^2}{8} = 101.25 \text{ Ton-m}$$

$$V = \frac{3.80 \times 14.60}{2} = 27.74 \text{ Ton}$$

3.A Elementos mecánicos



$$C = T = 101.25/2 = 50.63 \text{ Ton}$$



$$T' = \sqrt{50.63^2 + 27.74^2} = 57.73 \text{ Ton}$$

3.B Revisión y diseño

3.B.1. Cuerda superior

$$k = 0.65$$

$$L_x = 146$$

$$C = 50630 \text{ kg}$$

$$M = (3300 \times 1.46^2 / 12) = 586.19 \text{ kg-cm}$$

Usando \square 10 MT-10

$$A = 30.76 \text{ cm}^2$$

$$S_x = 231.24 \text{ cm}^3$$

$$r_x = 9.77 \text{ cm}$$

$$24.74 \text{ kg/cm}$$

$$f_a = 50630 / 30.76 = 1645.97 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{0.55 \times 146}{9.77} = 9.7 \quad f_a \longrightarrow 2065.43 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_b = 586.19 \text{ kg-cm} / 231.24 = 253.49 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_b = 0.60 f_y = 0.60 \times 3500 = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

Revisando a Flexocompresión:

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_b}{F_b} \leq 1.0 \quad \frac{1646.97}{2065.43} + \frac{253.49}{2100} = 0.92 < 1.00 \quad \therefore \text{Ok.}$$

3.B.2 Elementos a tensión

$$A_s = 57730/2100 = 27.49 \text{ cm}^2 \quad \therefore \text{usar } \boxed{7} \text{ 10 MT-10}$$

3.B.3. Montantes

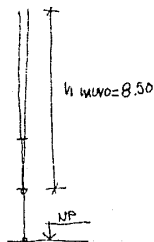
$$r_{\min} = \frac{k \cdot l_x}{120} = \frac{0.65 \times 200}{120} = 1.08 \text{ cm}$$

$$\text{usando } \boxed{7} \text{ 10 MT-14} \quad A = 16.88 \text{ cm}^2 \\ r_x = 9.84 \text{ cm}$$

$$F_a = 0.65 \times 200 / 9.84 = 13 \longrightarrow 20.45.38 \text{ kg/cm}^2$$

$$Cap = 2045.38 \times 16.88 = 34.53 \text{ Ton} > V \quad \therefore \text{Ok}$$

4. Armadura soporte muro



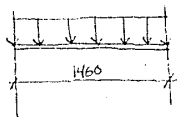
$$\text{Panel } W \text{ --- } 135 \text{ kg/m}^2 \\ \text{Pasta --- } 25$$

$$C_m = 160 \text{ kg/m}^2$$

$$W = 160 \times 1 \times 8.50 = 1360 \text{ kg/m}^1$$

$$M = \frac{1360 \times 1400^2}{8} = 36.24 \text{ Ton-m}$$

$$V = 9.93 \text{ Ton.}$$



4.A Elementos mecánicos

Usando la dimensión mínima del panel W $d=125$

$$\therefore C=T = \frac{30.24}{1.20} = 30.20 \text{ Ton}$$

$$T' = \sqrt{9.93^2 + 30.2^2} = 31.79 \text{ Ton}$$



4B cuerda superior

Usando $\text{J} \frac{1}{2}$ 4HT-10

$$A = 14.25 \text{ cm}^2$$

$$r_y = 2.56 \text{ cm}$$

$$\frac{0.65 \times 146}{2.56} = 37 \quad \therefore T_a \longrightarrow 1892.05 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_{ap} = 1892.05 \times 14.25 = 26.96 \text{ Ton} < C$$

Aumentando $d=180$

$$C=T = 20.13 \text{ Ton} \quad C < C_{ap} \therefore \text{OK}$$

4C cuerda inferior

$$A_s = \frac{20130 \text{ Kg}}{2100 \text{ kg/cm}^2} = 9.59 \text{ cm}^2 < A \therefore \text{OK}$$

4D Diagonal

$$T' = \sqrt{9.93^2 + 20.13^2} = 22.45 \text{ Ton}$$

$$A_s = 10.69 \text{ cm}^2 \longrightarrow \text{usar } 2\#8$$

5. Mensola

$$\text{Concreto } f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Acero } f_y = 4200$$

5A Carga sobre ménsola (Arm. ppal)

$$\text{Relación } C_M/C_W = 490/550 = 0.89$$

$$W_u = 1.4 (0.89 \times 27.74) + 1.7 (0.11 \times 27.74) = 39.75 \text{ Ton}$$

$$\text{Ancho muro} = 20 \text{ cm}$$

5B Análisis y Diseño

5.B.1 Tamaño del apoyo

$$V_u = W_u = \phi (0.85 f_c A)$$

$$\begin{aligned} 39.75 &= 0.70 (0.85 \times 0.25 \text{ Ton/cm}^2 \times A) \\ &= 0.1488 A \quad \therefore A = 267.23 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Long} = A/20 = 13 \text{ cm}$$

usar apoyo de 200 x 50 mm

5.B.2 Brazo de palanca

$$a = \frac{2}{3} \text{ Long} + \text{hdq.}$$

$$= \frac{2}{3} (15) + 2.5 = 12.5 \text{ cm}$$

5.B.3 Peralte de la ménsola

$$V_u = \phi (56 b d)$$

$$d = \frac{V_u}{\phi 56 b} = \frac{39750}{0.85 \times 56 \times 20} = 41.75 \text{ cm} \quad \therefore \begin{aligned} h &= 45 \text{ cm} \\ d &= 42 \text{ cm} \end{aligned}$$

5.B.4 Refuerzo por fricción

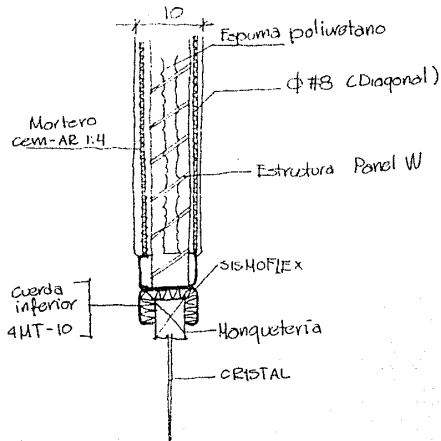
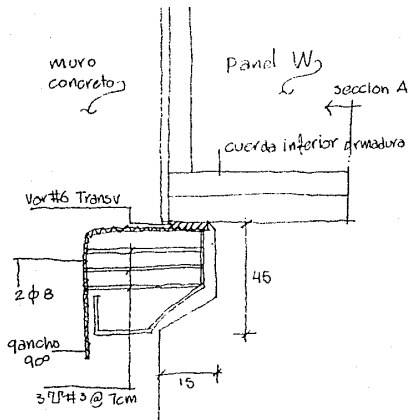
$$A_{uf} = \frac{V_u}{\phi f_{tu}} = \frac{39750}{0.85 \times 4200 \times 1.4} = 7.95 \text{ cm}^2$$

5.B.5 Refuerzo por momento

$$M_u = V_u \cdot a = 39750 \times 12.5 = 496875 \text{ kg-cm}$$

$$A_f = \frac{496875}{0.85 \times 4200 \times 0.9 \times 42} = 3.68 \text{ cm}^2$$

6.- Diseño final



BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- Chuca Gaitia Fernando. HISTORIA DE LA ARQUITECTURA OCCIDENTAL. Ed. Dossat. Madrid 1984.
- Hubard Julio. PRESENTES SUCESIONES. Fondo de Cultura Económica. México 1988.
- Instituto de Investigaciones Estéticas. ARTE FUNERARIO. UNAM. México 1986.
- Kubler George. ARQUITECTURA MEXICANA DEL SIGLO XVI. Fondo de Cultura Económica. México 1984.
- Paz Octavio. EL LABERINTO DE LA SOLEDAD. Fondo de Cultura Económica. México. 1983.
- Pérez Alamé Vicente. EL CONCRETO ARMADO EN LAS ESTRUCTURAS. Ed. Trillas México 1986.
- Ramos Samuel. EL PERFIL DEL HOMBRE Y LA CULTURA EN MEXICO. ESPASA CALPE
- Rossi Aldo. AUTOBIOGRAFIA CIENTIFICA. Ed. Gustavo Gili. Barcelona 1984.
- Gili. Barcelona LA ARQUITECTURA DE LA CIUDAD. Ed. Gustavo Gili. 1982.
- Yañez Enrique. ARQUITECTURA:TEORIA, DISEÑO, CONTEXTO. Edición particular México 1983.
- Reglamento de construcciones para el D.F.