

875215



# UNIVERSIDAD VILLA RICA

ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE INGENIERIA

“LA SUPERVISION DE OBRA, COMO  
PARTE FUNDAMENTAL EN EL  
DESARROLLO DE LA CONSTRUCCION DE  
UN CENTRO CULTURAL”

## TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN INGENIERIA CIVIL

PRESENTA:

**Federico González de los Santos**

DIRECTOR DE TESIS:

REVISOR DE TESIS:

Ing. José Vladimiro Salazar Siqueiros

Ing. Juan Fco. Capallera Cabada

BOCA DEL RIO, VER.

2004

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE EDUCACIÓN  
INTEGRAL

**INDICE**

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Capítulo I. Antecedentes</b> .....	2
1.1.- Objeto de la supervisión de obra .....	3
1.2.- Descripción de la supervisión de obra .....	3
1.3.- Actividades sobre el proyecto .....	3
1.4.- Funciones de la supervisión .....	5
1.4.1. Autoridad .....	6
1.4.2. Responsabilidad .....	7
1.4.3. Información y comunicación .....	9
1.4.4. Confidencialidad .....	10
1.4.5. Información .....	10
<b>Capítulo II. Aspectos generales del proyecto ejecutivo</b> .....	11
2.1.- Supervisión de obra .....	12
2.1.1.- Actividades preliminares .....	12
2.1.2.- Actividades generales .....	14
2.2.- Ubicación de la obra .....	17
2.3.- Control de programas .....	18
2.4.- Control presupuestal .....	19

<b>Capítulo III.- Supervisión y control de calidad</b> .....	22
3.1.- Verificación de la calidad en agregados pétreos .....	23
3.1.1.- Granulometría .....	23
3.1.2.- Módulo de finura .....	24
3.1.3.- Agregados ligeros .....	24
3.1.4.- Agregados gruesos .....	25
3.2.- Control de laboratorio .....	27
3.2.1.- Concreto Hidráulico .....	27
3.2.2.- Acero de refuerzo .....	33
3.2.3.- Soldadura .....	33
<b>Capítulo IV.- Procedimiento constructivo</b> .....	41
4.1.- Preliminares y Cimentación .....	42
4.1.1.- Demolición .....	42
4.1.2.- Excavación .....	43
4.1.3.- Cimentación .....	44
4.2.- Losa Tapa de estacionamiento .....	45
4.3.- Mezzanine .....	47
4.4.- Planta de Entrepiso .....	49
4.5.- Planta de cubierta .....	50
4.6.- Instalaciones .....	51
4.6.1.- Hidráulicas y sanitarias .....	52
4.6.2.- Eléctrica .....	53
4.6.3.- Aire Acondicionado .....	54
4.7.- Acabados .....	55
4.8.- Impermeabilización .....	57

<b>Capítulo V.- Cierre de actividades</b> .....	59
5.1.- Acciones preventivas y correctivas .....	60
5.2.- Planos “AS BUILD” .....	60
5.3.- Presupuesto final .....	60
5.4.- Programa de obra final .....	61
5.5.- Recepción y entrega de la obra .....	61
5.6.- Finiquito de los servicios de la supervisión .....	62
<b>Capítulo VI.- Informe Técnico de Supervisión</b> .....	63
<b>Capítulo VII.- Conclusiones</b> .....	100
<b>Relación de planos</b> .....	102
<b>Bibliografía</b> .....	114

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

<b>Foto No.</b>	<b>Págs.</b>
1. Demolición de casa habitación .....	42
2. Retiro de producto de demolición .....	42
3. Demolición de casa habitación .....	42
4. Demolición de casa habitación .....	42
5. Excavación con retroexcavadora .....	43
6. Excavación con pico y pala .....	43
7. Apuntalamiento de muros vecinales .....	43
8. Nivel de desplante de cimentación .....	43
9. Armado de trabes de cimentación .....	44
10. Plantilla de desplante de cimentación .....	44
11. Sistema de bombeo .....	44
12. Armado de losa de cimentación .....	44
13. Colado de losa de cimentación .....	45
14. Colado de losa de cimentación .....	45
15. Cimbra de columnas y losa tapa .....	45
16. Cimbra de columnas y losa tapa .....	45
17. Colocación de anclas en armado de columnas .....	46
18. Presentación de plantilla de placa base .....	46
19. Cimbra de losa tapa de estacionamiento .....	46

<b>Foto No.</b>	<b>Págs.</b>
20. Cimbra de losa tapa de estacionamiento .....	46
21. Preparación de instalaciones eléctricas .....	46
22. Anclas para montaje de estructura .....	46
23. Colado de losa tapa de estacionamiento .....	46
24. Colado de losa tapa de estacionamiento .....	46
25. Nivelación de columnas mediante nivel topográfico y tuercas niveladoras .....	47
26. Nivelación de columnas mediante nivel topográfico y tuercas niveladoras .....	47
27. Aplicación de estabilizador “grout” .....	47
28. Embebidos en trabe perimetral para llegada de vigas IPR .....	47
29. Conexión de vigas IPR y columna metálica .....	48
30. Estructura mediante IPR 8” y 10” .....	48
31. Llegada de viga IPR a trabe de concreto .....	48
32. Losacero en estructura .....	48
33. Losa maciza en área de baños .....	48
34. Colado de losa en mezanine .....	48
35. Muestreo de cilindros .....	48
36. Estructura metálica en planta de entrepiso .....	49
37. Estructura metálica en planta de entrepiso .....	49
38. Embebido de placa de 5/8” .....	49
39. Estructura metálica en planta de entrepiso .....	49
40. Estructura metálica en planta de entrepiso .....	49
41. Hechura de muro de tabique y colado de columnas .....	50
42. Armado de trabe y colocación de embebidos .....	50
43. Colocación de vigas fabricadas en planta de cubierta .....	50
44. Colocación de vigas fabricadas en planta de cubierta .....	50
45. Colocación de losacero y malla electrosoldada .....	51
46. Colado de losa plana en cubierta .....	51

<b>Foto No.</b>	<b>Págs.</b>
47. Fabricación y colocación de armaduras en planta de cubierta .....	51
48. Fabricación y colocación de armaduras en planta de cubierta .....	51
49. Fabricación y colocación de armaduras en planta de cubierta .....	51
50. Colocación de losacero en losa a 2 aguas sobre armaduras .....	51
51. Colocación de losacero en losa a 2 aguas sobre armaduras .....	51
52. Colocación de malla electrosoldada en cubierta .....	51
53. Preparación de bajante pluvial en cubierta .....	51
54. Preparación hidrosanitaria en área de baños .....	52
55. Preparación hidrosanitaria en área de baños .....	52
56. Abastecimiento de agua de sótano a tinacos en azotea mediante hidroneumático .....	52
57. Abastecimiento de agua de sótano a tinacos en azotea mediante hidroneumático .....	52
58. Colocación de registro de aguas negras sobre la banquetta .....	52
59. Conexión de drenaje a toma municipal .....	52
60. Instalación de tableros eléctricos en nivel de calle y acometida eléctrica .....	53
61. Instalación de tableros eléctricos en nivel de calle y acometida eléctrica .....	53
62. Instalación de tableros eléctricos en nivel de calle y acometida eléctrica .....	53
63. Transformador localizado en sótano de edificio .....	53
64. Tablero eléctrico en sótano .....	53
65. Tableros de control en planta de entrepiso .....	53
66. Tableros de control en planta de cubierta .....	53
67. Tableros de control en azotea .....	53
68. Paso para ductos de aire acondicionado .....	54
69. Paso para ductos de aire acondicionado .....	54
70. Paso para ductos de aire acondicionado .....	54
71. Equipos localizados en losa plana de cubierta .....	54

<b>Foto No.</b>	<b>Págs.</b>
72. Equipos localizados en losa plana de cubierta .....	54
73. Equipos localizados en losa plana de cubierta .....	54
74. Ductos de aire acondicionado ocultos en falso plafond .....	54
75. Ductos de aire acondicionado ocultos en falso plafond .....	54
76. Salida de ducto de equipo localizado en azotea .....	54
77. Colocación de piso de mármol .....	55
78. Colocación de falso plafond de tablaroca .....	55
79. Colocación de plafond en área de salones .....	55
80. Barandal en cristal templado y aluminio .....	55
81. Vitral emplomado en ojo de patio .....	55
82. Area de oficinas .....	55
83. Area de baños, pisos y muros en mármol .....	56
84. Area de recepción .....	56
85. Area de atención al público .....	56
86. Area de oficinas .....	56
87. Centro Cultural Trillas Veracruz .....	56
88. Aplicación de impermeabilizante en losa plana de cubierta .....	57
89. Aplicación de impermeabilizante en losa plana de cubierta .....	57
90. Relleno con tepezil en losa plana .....	57
91. Relleno con tepezil en losa plana .....	57
92. Colocación de loseta de barro .....	58
93. Echado de lechada sobre loseta de barro en azotea .....	58

**LISTA DE TABLAS**

		<b>Págs.</b>
Tabla 1	Cálculo del módulo de finura .....	26
Tabla 2	Agregados pesados para concreto de alta densidad .....	26
Tabla 3	Tolerancias aplicables en la prueba de revenimiento según la Norma Oficial Mexicana NOM – C – 155 .....	30
Tabla 4	Tipos de soldadura .....	34
Tabla 5	Símbolos para soldadura eléctrica .....	35

**RELACION DE PLANOS**

E – 1	Cimentación .....	103
E – 2	Detalles y armados .....	104
E – 3	Planta losa tapa .....	105
E – 4	Armado de trabes .....	106
E – 5	Detalles .....	107
E – 6	Planta de entrepiso .....	108
E – 7	Planta de cubierta .....	109
E – 8	Detalles de conexiones .....	110
E – 9	Armaduras .....	111
E – 10	Detalles de armaduras .....	112
E – 11	Planta de tapanco .....	113

## INTRODUCCION

La construcción de cualquier tipo de obra civil, sin importar que tan grande o pequeña sea, merece de toda la atención y cuidado en su proceso constructivo.

La falta de supervisión en el desarrollo de la construcción, ocasionaría severos problemas durante y después de ejecutada la misma, lo que pondría en riesgo la integridad del inmueble, así como de las personas que hagan uso de él.

El papel de la supervisión de obra en el desarrollo de la construcción es primordial para el correcto desempeño de la misma, pero sobre todo garantiza tanto la calidad de los materiales empleados, como el correcto uso de los mismos durante el proceso constructivo de la obra. Logrando con esto la seguridad que toda construcción requiere en beneficio de la sociedad en general.

El objetivo de la supervisión, es vigilar todas y cada una de las actividades que se desarrollarán con motivo de los trabajos relativos a la construcción, a fin de que se lleven a cabo de conformidad con los diseños, programas, normas, especificaciones y presupuesto, esperando así obtener una buena calidad y seguridad en toda la obra.

**CAPITULO I. ANTECEDENTES**

## **1.1 OBJETO DE LA SUPERVISIÓN DE OBRA**

Supervisar todas y cada una de las actividades que la empresa contratista desarrollará con motivo de los trabajos relativos a la construcción, a fin de que se lleven a cabo de conformidad con los diseños, programas, normas, especificaciones y presupuesto, esperando así obtener una buena calidad de los servicios.

## **1.2 DESCRIPCIÓN DE LA SUPERVISIÓN DE OBRA**

La Supervisión Técnica de los trabajos para la construcción, ejercerá y asumirá la total responsabilidad sobre las funciones de coordinación, supervisión, vigilancia y el cabal cumplimiento de la obra en calidad, de acuerdo al proyecto, presupuesto y programa correspondiente incluyendo inspección, control, autorización de volúmenes generados y estimados en obra de acuerdo al avance de la misma, aplicar las retenciones y/o sanciones por atraso en los programas de ejecución de la obra en apego a lo señalado en las cláusulas del Contrato de Obra. Revisión, planteamiento y procedencia de precios unitarios en cuanto a sus rendimientos de cada uno de los conceptos que por necesidades de la obra se tengan que realizar y no se encuentren dentro del presupuesto contratado, definiciones e instrucciones a la empresa contratista mediante la Bitácora de Obra y minutas de trabajo, proponer soluciones a indefiniciones al proyecto las cuales deberán ser avaladas y autorizadas por la dependencia ejecutora el proyecto arquitectónico, estructural y de instalaciones generales.

## **1.3 ACTIVIDADES SOBRE EL PROYECTO**

Una vez definida la participación de la supervisora de los trabajos se estudiará la información existente, así como las características principales del proyecto, ubicación, servicios disponibles en la zona, afectabilidad, funcionalidad y demás factores que pudiesen representar ventajas en el futuro.

Una vez determinada la empresa supervisora de los trabajos, se procederá a coordinar una reunión con la participación de las partes que intervendrán en el desarrollo de los mismos, a fin de establecer lo siguiente:

- A) Necesidades del servicio y parámetros base para el desarrollo de la supervisión de acuerdo a la fecha estimada por el cliente para la terminación de la obra.

- B) Definidos los parámetros iniciales de la supervisión, se analizará el proyecto original, para determinar las diferentes actividades a desarrollar, se requerirá una participación activa de las partes involucradas en el proyecto y en la ejecución de los trabajos, a efecto de tomar en cuenta los aspectos del funcionamiento que se requiere considerar y que se tienen visualizados por experiencias anteriores.

Se coordinarán las reuniones necesarias para determinar:

- A) Programa de desarrollo de los servicios a desarrollar previo, durante y después de concluida la obra.  
B) Areas de especialidad para los servicios que se requieran de acuerdo al tipo de obra a coordinar y supervisar.

Durante el desarrollo de los servicios, deberán coordinar sus tiempos de inicio, así como la relación entre ellos, a fin de evitar posibles interferencias que pudieran ocasionar pérdidas de tiempo y costo extraordinario por correcciones o por servicios que no hubieran sido tomados en consideración.

Vigilarán que el desarrollo de los distintos proyectos se efectúe dentro de las fechas programadas, para lograr que el inicio de los trabajos de campo se lleven en tiempo y fecha establecidos.

Verificarán que las normas y especificaciones estén completas y tengan la debida claridad, dando a conocer a la empresa constructora encargada de ejecutar la obra, las observaciones y sugerencias para su corrección y solución a la brevedad.

## 1.4 FUNCIONES DE LA SUPERVISION

Las funciones principales de la supervisora serán:

- A) Representar a el cliente en todo lo relativo a la supervisión en el lugar donde se ejecutará la obra, apoyándola en la dirección, y coordinación de la misma para efecto de toma de decisiones, dando cumplimiento a sus objetivos y prioridades.
- B) Verificar y controlar que los trabajos, en sus aspectos de calidad, costo, tiempo y seguridad se realicen conforme a lo pactado contractualmente con apego al proyecto ejecutivo aprobado por el cliente para efectos de construcción, sus modificaciones autorizadas, las normas y especificaciones generales o particulares del proyecto, el programa y presupuesto respectivos.
- C) Verificar y controlar la utilización real de la mano de obra conforme al programa de ejecución de la empresa constructora.
- D) Verificar y controlar la utilización real de la maquinaria y equipo conforme al programa de utilización de la empresa constructora.
- E) Elaborar y llevar la bitácora de obra.
- F) Evaluar la obra ejecutada para efecto de pago de la empresa constructora conforme al avance de la misma y al programa de pagos que sea establecido contractualmente, hasta su finiquito presentar para su aprobación la estimación de la propia supervisora.
- G) Llevar a cabo la verificación de la calidad de los materiales, equipos, sistemas y procesos constructivos, con apoyo de los servicios de laboratorio.
- H) Coordinar la actualización de los documentos del proyecto, realizando un levantamiento de las adecuaciones y modificaciones que tuvieron lugar durante el proceso constructivo.
- I) Informar a el cliente sobre el desarrollo de los trabajos en todos sus aspectos de orden técnico, administrativo y de seguridad, desde el inicio hasta la recepción de la obra.
- J) Constatar la terminación de los trabajos, participando en la recepción de la obra de la empresa constructora y de su entrega a el cliente.
- K) Llevar a cabo el control de informática de la obra, archivo de los documentos contractuales, comunicaciones con el cliente y la empresa constructora, envío de los informes y reportes referentes a los diferentes controles de ejecución de la obra.

L) Para llevar a cabo las actividades anteriores será necesario definir lo siguiente:

- 1) Autoridad.
- 2) Responsabilidad.
- 3) Información y comunicación.
- 4) Actividades que debe realizar la supervisora durante la ejecución de la obra.
- 5) Actividades que debe realizar la supervisora para el finiquito de la obra.

#### **1.4.1 AUTORIDAD**

- El cliente es la autoridad máxima en todo lo referente al proyecto y ejecución de la obra.
- El cliente delega su autoridad en la supervisora exclusivamente en lo que respecta a las funciones descritas anteriormente y en las que considere conveniente ampliar o modificar, previo análisis conjunto.
- La supervisora queda facultada para tomar libremente las decisiones correspondientes al ejercicio de sus funciones, acordes a su responsabilidad, mismas que deberán ser acatadas por la empresa constructora y apoyadas por el cliente, las ordenes respectivas deberán transmitirse siempre por escrito.
- El cliente podrá revocar por escrito cualquier decisión de la supervisora que a su juicio no proceda porque lesione los intereses, se contraponga a las metas y objetivos o no cumpla con los requisitos pactados contractualmente.

#### **La supervisora está autorizada para:**

- A) Rechazar los trabajos mal ejecutados, los materiales y productos que no cumplan los requisitos de calidad, la maquinaria y equipo de construcción que estén en mal estado o que no correspondan a las necesidades de los trabajos por ejecutar.
- B) Exigir a la empresa constructora que tome las medidas y emplee los recursos necesarios para dar cumplimiento a los programas de obra.
- C) Exigir a la empresa constructora que respete los procedimientos constructivos establecidos.

### 1.4.2. RESPONSABILIDAD

En lo referente a la relación de trabajo con el cliente y la empresa constructora, la supervisión es responsable de:

- A) Cuidar los intereses del cliente, desempeñando sus funciones de acuerdo a la más estricta ética profesional.
- B) Conocer los canales de comunicación del cliente y las atribuciones de los niveles jerárquicos que intervienen directamente en la ejecución de la obra.
- C) Tener un conocimiento completo del proyecto de la obra y de los objetivos que persigue.
- D) Conocer el contrato asignado a la empresa constructora y los anexos de los mismos.
- E) Apegarse a las disposiciones técnicas, administrativas y a los requisitos legales.
- F) Aceptar las consecuencias de las decisiones que tome en cumplimiento de sus funciones, siempre que las ordenes respectivas hayan sido transmitidas en forma escrita por el personal facultado para este efecto por la propia supervisora, con la debida representación ante el cliente y la empresa constructora.
- G) Las emisiones y extralimitaciones en que incurra en el ejercicio de sus funciones.
- H) Proponer a el cliente todas aquellas acciones que en alguna forma redunden en beneficio de la obra, ya sea en calidad, costo, tiempo o seguridad.
- I) Mantener informado a el cliente con veracidad y oportunidad.
- J) Alertar al cliente sobre la incidencia de factores negativos en la ejecución de la obra, en sus aspectos de calidad, costo y tiempo, elaborando pronósticos que permitan tomar medidas preventivas.
- K) Entregar puntualmente con la periodicidad establecida, las estimaciones, informes y reportes pactados contractualmente.
- L) Proporcionar todos los datos y dar las facilidades necesarias para que el cliente o cualquier otro organismo facultado vigile y revise la ejecución de la obra, así como el cumplimiento de sus propias funciones.
- M) Asistir a las juntas técnicas administrativas que convoquen, con personal que tenga la debida representatividad y que está facultado para tomar decisiones para que competan a la coordinación y supervisión, en los temas a tratar.

En lo referente a la implementación de sus servicios la supervisora será responsable de:

- A) Disponer de la organización interna necesaria para dirigir y controlar los servicios prestados, integrando la estructura de trabajo que se requiera.
- B) Proponer y definir conjuntamente con el cliente la mecánica, procedimientos, formas de control y comunicación, en todos los aspectos inherentes a la vigilancia de la ejecución de la obra entregando un organigrama con los nombres de los responsables de cada área y dándolo a conocer a la empresa constructora.
- C) Contar con el personal técnico suficiente y debidamente capacitado para las funciones de supervisión que se le han asignado, así como un personal especializado en servicios de asesoría y consultoría a petición del cliente.

- D) Suspender o remover al personal que no cumpla con sus funciones y responsabilidades.
- E) Contar con equipos y herramientas suficientes, en buen estado y de la precisión requerida, para las características de los trabajos que se supervisen.
- F) Implementar con la debida anticipación el programa de verificación de calidad de los materiales, productos y procesos constructivos. Calificar los resultados para su aprobación o rechazo.
- G) Integrar y ,mantener actualizado el archivo de los documentos del proyecto y de los registros que reflejen plenamente la coordinación y supervisión que se está llevando a cabo.

En lo referente al proyecto la supervisora será responsable de:

- A) Verificar que dispone de los planos y especificaciones suficientes para iniciar las diferentes etapas de construcción. En caso contrario, solicitar con debida anticipación la información faltante, indicando la fecha más tardía en que debe recibirla, para poder cumplir con el programa de obra.
- B) Verificar e informar a el cliente sobre la congruencia del proyecto, especificaciones y procedimientos constructivos con la naturaleza de los trabajos a ejecutar.
- C) Respetar estrictamente los procedimientos de construcción que estén explícitamente indicados en los planos y especificaciones del proyecto con carácter de obligatoriedad; en caso de que no estén consignados en dichos documentos, revisar conjuntamente con la empresa constructora los procedimientos que este proponga para comprobar su factibilidad de ejecución, presentando al cliente su opinión al respecto.

En lo referente a la ejecución de obra la supervisora será responsable de:

- A) Constatar y aprobar las etapas significativas de ejecución de los trabajos, a medida que progresen.
- B) Exigir oportunamente a la empresa constructora mediante ordenes de carácter preventivo, que corrija la deficiencia que observe en la mano de obra, herramientas, materiales, productos terminados, maquinaria y equipos de construcción, o del propio proceso constructivo que conduzcan evidentemente a una obra ejecutada que no cumpla con la calidad pactada contractualmente.
- C) Evitar que progrese la ejecución de una parte de la obra, cuando proseguirla signifique la inclusión de un trabajo deficiente e imposible de reponer o corregir satisfactoriamente, o cuando la empresa constructora no se apegue al procedimiento de construcción establecido por el proyecto con carácter de obligatoriedad.
- D) Ordenar a la empresa constructora que reponga o repare por su cuenta y a la mayor brevedad, la obra que no haya quedado ejecutada con la calidad pactada.
- E) Suspender los trabajos en un frente determinado cuando exista evidencia de que se compromete la seguridad de la obra o de sus trabajadores.

- F) Verificar que el programa de obra cumpla con las fechas establecidas por el cliente en cuanto a suministros, entregas parciales, terminación de obra, pruebas y puestas en servicio, supervisar la verificación de programas de la empresa constructora, comprobar el cumplimiento del programa, comparando el avance real de la obra contra el avance programado, analizar las desviaciones y las posibles medidas de corrección para respetar las fechas establecidas.
- G) Medir correctamente la obra ejecutada, con base en las unidades convenidas en el contrato y conciliar con la empresa constructora. Al medir y realizar el levantamiento de los números generadores de la obra ejecutada, correspondientes al período de estimación que formule, deben estar registrados los volúmenes de la obra excedente y volúmenes de los trabajos extraordinarios, con el objeto de evitar que se quieran realizar cobros fuera del período que fueron ejecutados.
- H) No considerar la obra que no cumpla con la calidad pactada en tanto no se corrija o reponga, así mismo no incluir la obra ejecutada con violaciones a los procedimientos establecidos por el proyecto con carácter de obligatoriedad, comprometiendo la seguridad de la obra hasta que quede liberada o sancionada económicamente a criterio del cliente.
- I) Apoyar al cliente en la resolución de las reclamaciones que presente la empresa constructora, siempre y cuando no sean extemporáneas.
- J) Coadyuvar a la prevención de accidentes en la seguridad general de la obra, en la medida que esto sea posible.
- K) Informar oportunamente al cliente sobre los accidentes de trabajo, así como en los casos en que se haya arriesgado la seguridad de los trabajadores o de la propia obra, la vía pública y colindancias, entregando un reporte por escrito.
- L) Exigir a la empresa constructora que mantenga la limpieza en la obra y zonas adyacentes.
- M) Certificar que la obra haya sido terminada en su totalidad.

#### **1.4.3. INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

- La supervisora propondrá al cliente para su aprobación en sistemas de información y comunicación que permitan recopilar y transmitir, de manera completa, objetiva y sistemática la información relativa al estado que guardan las actividades relevantes del proyecto y del proceso de ejecución de obra, para darle el debido seguimiento, desde el inicio hasta su terminación, recepción y entrega.
- Los instrumentos básicos de comunicación serán:

Los documentos del proyecto, las juntas de obra y sus minutas, los oficios, los boletines y memorandums girados por el cliente a la empresa constructora y la supervisión, las bitácoras de dirección y obra, así como los reportes de verificación de

calidad y de control de obra, todos debidamente firmados por los responsables directos de emisión o manejo.

- Todas las comunicaciones que incidan en la calidad, costo, tiempo de ejecución y seguridad en la obra, se harán por escrito.
- El cliente girará sus instrucciones a la empresa constructora por conducto de la coordinación y supervisión, para todo asunto relacionado con la ejecución física de la obra.
- Las comunicaciones de la coordinación y supervisión a la empresa constructora deberá dirigirse siempre a su representante legalmente autorizado con copia al cliente.
- Los reportes de la supervisión se referirán a la siguiente información:
  - A) Control del presupuesto, del programa de montos de obra y de la evaluación, para estimación de la obra ejecutada.
  - B) Control de avances numéricos y gráficos de las actividades más representativas de la construcción, respecto a las programadas, causa de magnitud de las desviaciones.
  - C) Reportes de verificación de calidad del laboratorio utilizado por la supervisión y control de calidad.
  - D) Reportes fotográficos representativos del avance y calidad de los trabajos.
  - E) Información concerniente a las condiciones e incidencias especiales ocurridas en la obra y registradas en el diario de la obra.

#### **1.4.4. CONFIDENCIALIDAD**

Toda la información que con motivo del contrato le sea proporcionada por el cliente a la supervisora y a la que a partir de la misma y de los trabajos objeto del contrato genere la supervisora, será considerado por ésta, en todo momento, como propiedad del cliente, por lo que ninguna persona, empresa o compañía podrá divulgarlos sin autorización expresa y por escrito del cliente.

#### **1.4.5. INFORMACIÓN**

Queda a cargo de la supervisora, elaborar y rendir al cliente y a quienes él establezca, la información sobre el avance físico y económico de la obra, su apego a los programas aprobados y a la calidad obtenida.

## **CAPITULO II. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO EJECUTIVO**

## **2.1 SUPERVISION DE OBRA**

### **2.1.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES**

- A) Entregar al cliente y a la empresa constructora un organigrama con los nombres de los responsables de cada área en la obra y en sus oficinas centrales y solicitarles lo mismo de su parte.
- B) Presentar al cliente la plantilla de los profesionales y técnicos asignados a la supervisión de la obra y su currículum vitae.
- C) Establecer conjuntamente con el cliente y la empresa constructora un directorio de la obra, con los datos de los servidores públicos y representantes respectivos, de manera que se pueda localizar fácilmente, así como de las autoridades y organismos que tengan relación con la obra.
- D) Proponer al cliente el laboratorio que utilizará para la obra y la ubicación de sus instalaciones.
- E) Recabar del cliente los documentos relativos a la ejecución del proyecto: planos, especificaciones y normas, el presupuesto incluyendo sus alcances detallados en el programa maestro.
- F) Establecer el archivo de obra en sus oficinas centrales y en campo con la debida clasificación de expediente.
- G) Revisar los requisitos de vigilancia, seguridad e higiene de la obra, de sus colindancias y de la vía pública conjuntamente con el cliente y el responsable de estos aspectos por parte de la empresa constructora.
- H) Revisar conceptualmente los procedimientos constructivos establecidos por el proyectista con carácter de obligatoriedad, así como los propuestos por la empresa constructora en los casos que tenga libertad para hacerlo, verificando que sea el más adecuado para las condiciones de la obra e identificando la problemática de los factores que inciden en su relación.
- I) Revisar conjuntamente con la empresa constructora y el cliente, el programa general de la obra, con las erogaciones respectivas.

- J) Iniciar el uso de la Bitácora de Obra, haciendo su apertura en el libro correspondiente con los datos plasmados en el contrato, la fecha de iniciación, así como los nombres, cargos y firmas de las personas que intervengan en la obra, facultados para hacer anotaciones en dicha Bitácora, posteriormente cuando sea necesario, registrar los cambios o adiciones de personal; mantener al día dichas anotaciones en bitácoras, escribiendo en ella en orden cronológico y de manera clara y concisa todos los sucesos significativos y trascendentales que ocurran en la obra, el inicio y terminación de cada una de las actividades del contrato, así como la entrega – recepción de las mismas, los problemas, dudas, consultas, soluciones y aclaraciones pertinentes; y enviar al cliente con los informes periódicos de la supervisión, copia de las hojas de bitácora.
- K) Presentará la supervisora informes quincenales en forma detallada y desglosando los acontecimientos del período; refiriéndose a los antecedentes y soluciones de los problemas, abarcando el universo de los aspectos que intervienen en el desarrollo y su operación. Dichos informes se entregarán con los aspectos siguientes:
- 0.1) Actualización del presupuesto contratado.
  - 0.2) Avance respecto al programa de obra.
  - 0.3) Control del presupuesto.
  - 0.4) Control de contrato y estimaciones.
  - 0.5) Control del programa de erogaciones.
  - 0.6) Control del tiempo (Programa de obra).
  - 0.7) Control de calidad.
  - 0.8) Reporte de pruebas de laboratorio.
  - 0.9) Avance de proyecto ejecutivo.
  - 0.10) Reporte fotográfico.
  - 0.11) Avance financiero.
  - 0.12) Comentarios generales.
  - 0.13) Conclusiones.

### 2.1.2 ACTIVIDADES GENERALES

- A) El representante del cliente en el desarrollo de la obra, será la persona facultada para tomar decisiones, vigilancia y control de la administración en la supervisión técnica, control de obra y control de calidad en los trabajos de la construcción.

#### **La supervisora será responsable de:**

Establecer el control de obra en forma sistematizada, para dar el seguimiento de manera cuantitativa y cualitativa como a continuación se describe:

#### **CUALITATIVOS.**

- a) Apego a los contratos establecidos.
- b) Apego al proyecto y especificaciones técnicas.
- c) Observancia de los procedimientos constructivos requeridos.
- d) Control de desviaciones en costo y tiempo. (tendencias).
- e) Control de programas.
- f) Control de calidad.
- g) Evitar incumplimientos a las leyes y normas aplicables.

#### **CUANTITATIVOS.**

- a) Control de volumetrías.
  - b) Control de precios unitarios.
    - b.1) Normales.
    - b.2) Excedentes.
    - b.3) Extraordinarios.
  - c) Control de ajustes de costos.
  - d) Verificación y control de ajustes de costos.
  - e) Procedencia de estimaciones.
  - f) Evaluación del comportamiento del programa.
  - g) Elaboración de gráficas.
  - h) Aplicación de sanciones y deductivas en su caso.
- A) Transmitir a la empresa constructora las instrucciones propias y las que reciba del cliente, en forma adecuada y oportuna de manera que su situación sea preventiva más que correctiva.
- B) Dar solución a los problemas constructivos de orden técnico, siempre que no signifiquen un cambio de proyecto o incidan negativamente en el presupuesto, el

programa de ejecución o afecten su seguridad, en cuyo caso se presentará un informe sobre el problema específico que contenga alternativas de soluciones y su evaluación en costos y tiempos, para que determine lo conducente.

- C) Programar conjuntamente con la empresa constructora las etapas de aprobación de las inspecciones para no interferir en el proceso constructivo, excepto cuando sea necesario por cumplimiento de los requisitos pactados contractualmente.
- D) Asistir a las juntas de trabajo programadas por el cliente, participar en el análisis y resoluciones de los problemas que interfieran con el avance de la obra ya sea de carácter técnico o administrativo; en su caso elaborar y entregar a los interesados la minuta respectiva.
- E) Brindar a la empresa constructora la ayuda necesaria para realizar la tramitación de pago en sus estimaciones.
- F) Mantener actualizado el archivo de la obra, teniendo especial cuidado en anular los documentos que ya no sean válidos por haber sufrido modificaciones.
- G) Adicionalmente a cualquier otra comunicación necesaria quincenalmente se celebrarán reuniones con el cliente para presentar y explicar los reportes de trabajos, los cuales incluirán datos condensados de: avance de obra, observaciones y comentarios de los eventos ejecutados en el período correspondiente, relativos a los trabajos ejecutados.
- H) Al convocar las juntas de trabajo, la supervisora dará a conocer el orden del día, con mención de los asuntos importantes a tratar de preferencia la reunión se combinará con alguno de los recorridos generales a la obra y para junta se elaborará un acta o minuta, con copia para cada uno de los participantes.
- I) Archivar en el sitio de la obra, en lugar seguro y accesible, toda la información relativa a ella en cuanto a antecedentes, proyectos, aspectos técnicos, contratos y disposiciones administrativas, copias maestras de proyectos generados en obra, etc., manteniéndola disponible para poder consultarla.
- J) Efectuar diariamente un recorrido general de los trabajos, conjuntamente con el contratista para señalar requisitos, detalles, procedimientos, correcciones y observaciones, comprometiendo a la empresa constructora a su cumplimiento mediante una minuta o anotación en Bitácora.
- K) Vigilar y exigir a la empresa constructora durante todo el proceso constructivo que haya la mayor limpieza, orden, protección de los elementos para la obra, accesos adecuados para los trabajos, seguridad para las personas, así como la vigilancia y el debido resguardo de las instalaciones.
- L) Tramitar las estimaciones con generadores, debidamente conciliados.

- M) Elaborar el archivo de estimaciones tramitadas y acompañadas de sus generadores respectivos, debidamente seriados.
- N) Vigilar que la empresa constructora realice los trabajos objeto del contrato quedando entendido que si por ajustes realizados a los diseños ejecutivos, se requiriese la ejecución de los trabajos no incluidos en el catálogo de conceptos de la propuesta original, la coordinadora previa autorización del cliente, podrá ordenar a la empresa constructora efectuarlos previo acuerdo y conciliación del costo entre las partes.
- O) La empresa constructora a requerimiento de la supervisora y dentro del plazo que no exceda de 10 días posteriores a la determinación de los trabajos extraordinarios, someterá a consideración de la supervisora de los precios unitarios, acompañados de sus respectivos análisis, debiendo avalar sus rendimientos la supervisora en un plazo no mayor de 15 días calendario, la procedencia de dichos precios y someterlos para su aprobación.

## 2.2 UBICACIÓN DE LA OBRA

Podemos observar en este caso que nuestra obra se encuentra localizada en el Boulevard Manuel Avila Camacho esquina Av. Xicotencatl, dentro de la Ciudad y Puerto de Veracruz, México. Sin duda alguna es primordial conocer la ubicación exacta de la obra para efectos de la construcción y administración de la misma.



### 2.3 CONTROL DE PROGRAMAS

Con la base de ejecución de obra, a la supervisión le corresponde las siguientes actividades referentes a la verificación del avance físico de los trabajos.

- A) Solicitar a la empresa constructora que entregue dentro del plazo estipulado, los programas detallados de construcción para cada frente de trabajo y el programa general integrado a partir de los anteriores, que deberán respetar los lineamientos fijados por el cliente en su programa maestro, en cuanto a las fechas de inicio y terminación de las diferentes etapas de la obra. Así mismo, los sub programas correspondientes a los recursos necesarios y los colaterales referentes a la evaluación de los trabajos y a su pago.
- B) Recabar de la empresa constructora, como mínimo, los siguientes sub programas:
  - De suministro de materiales, productos y de los equipos que formen parte de la obra, cuya entrega sea responsabilidad de la empresa constructora.
  - De recurso humanos, clasificando las necesidades del personal calificado por especialidad y categoría.
- C) Solicitar y revisar conjuntamente con la empresa constructora los programas de monto de obra, obtenidos a partir de los presupuestos de obra y programas de ejecución. Determinar la incidencia de los cambios presupuestales y del flujo de la estimaciones, en el programa de mano de obra.
- D) Para efecto de implantación y seguimiento en obra, exigirle a la empresa constructora, que los programas y sub programas se representen mediante diagramas de barras, referidos a períodos de calendarios.
- E) Verificar que los programas contemplen las limitaciones impuestas por factores ajenos a la responsabilidad de la empresa constructora durante la construcción.
- F) Corroborar que los tiempos asignados a las actividades programadas sean congruentes con los recursos y rendimientos considerados, así como las cantidades de obra por ejecutar.
- G) Verificar el cumplimiento de los programas por parte de la empresa constructora, para garantizar las fechas de entrega pactadas contractualmente, comparando la producción real contra la programada, con la periodicidad de revisión preestablecida o la que amerite la problemática de avance de la obra.  
Para este efecto se hará un levantamiento de las cantidades de obra ejecutadas en el período que puedan considerarse terminadas, las que se medirán en las mismas

unidades que las consignadas en el programa, así como la obra que está en proceso, ponderando su grado de avance.

- H) Aislar las actividades críticas que causen atrasos de las restantes del programa, para darles un seguimiento especialmente detallado en el proceso de revisión y estudiar conjuntamente con la empresa constructora, si estos pueden recuperarse con acciones correctivas que sean realistas en cuanto a los recursos necesarios, ajustando los programas en consecuencia con las decisiones que se tomen al respecto.
- I) Analizar conjuntamente con la empresa constructora las alternativas de reprogramación de la obra, en caso de que el cliente cambie los plazos pactados contractualmente.

## **2.4 CONTROL PRESUPUESTAL**

A la supervisión le corresponden las siguientes actividades referente a la revisión y actualización del presupuesto de obra, el seguimiento de su ejercicio y la formulación de estimaciones para efectos de pago a la empresa constructora.

- A) Solicitar a la empresa constructora que entregue dentro del plazo que haya fijado el cliente, los presupuestos para cada frente de trabajo y el presupuesto global de la obra. Estos presupuestos deberán considerar el importe de la obra totalmente terminada, o de etapas significativas previamente establecidas.
- B) Durante el desarrollo de la obra, y en caso de proceder según el régimen del contrato actualizar los presupuestos conjuntamente con la empresa constructora, con la periodicidad que el cliente fije cuando se le presente cambios, adecuaciones, cancelación de trabajo o realización de trabajos extraordinarios, omisiones o correcciones, reclamaciones y otros factores que modifiquen el costo remitiendo los resultados obtenidos al cliente.
- C) Junto con la verificación de los programas de ejecución de obra, dar seguimiento a los monto de obra, comparando periódicamente los importes reales contra los considerados originalmente y explicando los motivos de las desviaciones que se presenten.
- D) En caso de existir obra que exceda el monto del contrato, informar al cliente la necesidad de efectuar las aplicaciones correspondientes exigiendo a la empresa constructora que presente los apoyos necesarios para fundamentarlas revisándolas y dando su opinión al respecto.

- E) En base a las unidades de medición establecidas en el programa de pagos llevar a cabo la evaluación de la obra a medida que se vaya ejecutando conciliándola con la empresa constructora.
- F) Informar a el cliente sobre los conceptos de obra que no estén incluidos en el presupuesto por modificaciones a proyecto.
- G) Consultar al cliente sobre las dudas que se tengan respecto a las reclamaciones.
- H) Comparar el importe de los trabajos realizados con los que debería haberse ejecutado según el programa de montos de obra, para efectos de retenciones y devoluciones establecidas contractualmente.
- I) Cuando la empresa constructora presente oportunamente alguna reclamación, emitir su opinión respecto a si la reclamación procede según el régimen de contrato; si el trabajo fue efectivamente realizado y las condiciones señaladas en su ejecución tuvieron lugar y si no es imputable a la propia empresa constructora.
- J) En caso de que la reclamación o parte de la misma sea autorizada por el cliente, conciliará con la empresa constructora de acuerdo a los lineamientos establecidos por esta, e incluirlas en las estimaciones de la obra.

**Falta página**

**N° 21**

## **CAPITULO III . SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD**

### 3.1 VERIFICACION DE LA CALIDAD EN AGREGADOS PETREOS

Los agregados constituyen alrededor del 75% en volumen, de una mezcla típica de concreto. El término agregados comprende las arenas, gravas naturales y la piedra triturada utilizadas para preparar morteros y concretos y también se aplica a los materiales especiales utilizados para producir concretos ligeros y pesados.

La limpieza, sanidad, resistencia y forma de las partículas son importantes en cualquier agregado. Los agregados se consideran limpios si están exentos de exceso de arcilla, limo, mica, materia orgánica, sales químicas y granos recubiertos. Un agregado es físicamente sano si conserva su integridad bajo cambios de temperatura o humedad y si resiste la acción de la intemperie sin descomponerse. Para que un agregado pueda considerarse de resistencia adecuada, debe sobrepasar la resistencia propia del aglomerante. Cuando la resistencia al desgaste sea importante, el agregado debe ser duro y tenaz. Las partículas planas o alargadas perjudican la trabajabilidad del concreto, resultando necesario utilizar mezclas con más arena, y, en consecuencia, más cemento y agua.

Se han desarrollado varios procesos para mejorar la calidad de los agregados que no cumplen con las especificaciones deseadas. Puede recurrirse al lavado para eliminar los recubrimientos de las partículas o para cambiar la granulometría del agregado. La separación en medio pesado, con el uso de un líquido de densidad específica variable, tal como una suspensión de agua y magnetita y ferro silicio finalmente molidos puede utilizarse para mejorar los agregados gruesos. El material ligero dañino se elimina por flotación y las partículas pesadas se sedimentan. El clasificador hidráulico, en el cual las partículas más ligeras son impulsadas hacia arriba por pulsaciones ocasionadas por aire o por diafragmas de hule, también es un procedimiento para separar las partículas ligeras. Las partículas blandas, desmenuzables, pueden separarse de las partículas duras, elásticas, por un proceso llamado fraccionación elástica. Los agregados se dejan caer sobre una superficie inclinada, de acero endurecido, y su calidad se mide por la distancia que rebotan.

#### 3.1.1 GRANULOMETRIA

La granulometría y el tamaño máximo de los agregados son importantes debido a su efecto en la dosificación, trabajabilidad, economía, porosidad y contracción del concreto. La distribución del tamaño de partículas se determina por separación con una serie de tamices estándar descritos en ASTM E11. Los tamices estándar utilizados son los No. 4, 8, 16, 30, 50 y 100, para agregado fino, y 6, 3, 1 ½, ¾ y 3/8 de pulg. y No. 4 para agregado grueso.

### 3.1.2 MODULO DE FINURA

El módulo de finura es un índice para describir lo fino o grueso del agregado. El M.F. de una arena se calcula sumando los porcentajes retenidos acumulados en las seis mallas estándar y dividiendo la suma entre 100. Por ejemplo, la tabla 1 muestra un análisis granulométrico típico de arena.

El módulo de finura no es un índice de granulometría, ya que un número infinito de tamizados da el mismo valor para el módulo de finura. Sin embargo, da una idea del grosor o finura del material. Los valores de M.F. de 2.50 a 3.00 son normales.

Cambios significativos en la granulometría de la arena tienen una repercusión importante en la demanda de agua y, en consecuencia, en la trabajabilidad del concreto. Para conservar la resistencia del concreto, a través de la relación agua-cemento, deben hacerse ajustes en el contenido de cemento, si hay variación significativa en la granulometría de la arena. Se puede considerar que la granulometría de una arena prácticamente no varía, cuando su M.F., respecto al M.F. promedio, no difiere en más de  $\pm 0.2$ .

El tamaño del agregado grueso, por lo general, se escoge procurando utilizar el mayor que resulte práctico para un trabajo siendo el límite superior normal de 6 pulg. Cuanto mayor sea el tamaño máximo del agregado grueso, menos agua y cemento requerirán para producir concreto de una calidad dada.

### 3.1.3 AGREGADOS LIGEROS

Los agregados ligeros se pueden obtener por la expansión de arcilla, esquisto, pizarra, perlita, obsidiana y vermiculita por calor; mediante la expansión de la escoria de alto horno con procesos especiales de enfriamiento; a partir de yacimientos de piedra pómez, escoria, cenizas volcánicas, toba y diatomita; y de cenizas industriales. La resistencia del concreto hecho con agregados ligeros está en función de su peso, que puede variar desde 35 hasta 115 lb/pie<sup>3</sup>. El concreto ligero tiene mejor resistencia contra el fuego y mejores propiedades aislantes acústicas y térmicas que el concreto normal, proporciona economía en los elementos estructurales para cimentación, por la disminución de cargas muertas. El concreto estructural con agregados ligeros cuesta de 30 a 50% más que el preparado con agregados normales presenta mayor porosidad y mayor contracción por secado. La resistencia a la intemperie es, más o menos, la misma para ambos tipos de concreto. El concreto ligero también puede hacerse con agentes espumantes, como polvo de aluminio, los cuales generan un gas mientras el concreto está plástico todavía y puede dilatarse.

### 3.1.4 AGREGADOS GRUESOS

Los agregados gruesos se utilizan en los concretos para blindaje, porque la absorción de rayos gamma es proporcional a la densidad. El concreto pesado puede variar entre 150 lb/pie<sup>3</sup> del concreto normal y las 384 lb/pie<sup>3</sup>, cuando se utilizan municiones de acero como agregado fino y partículas de acero como agregado grueso. Además de los agregados fabricados a partir de productos de hierro, se han utilizado como agregados gruesos diversos productos de canteras y minerales, como la barita, limonita, hematita, ilmenita y magnetita.

En la tabla 2 se ilustra la densidad de varios agregados pesados y los pesos unitarios del concreto hecho con estos agregados. Debido a que la introducción de agregados de alta densidad ocasiona dificultades en las operaciones de mezclado y colocación a causa de la segregación, se suelen utilizar técnicas aplicables a morteros en vez de los métodos normales.

TABLA 1 Cálculo del módulo de finura

Malla No.	Porcentajes individuales retenidos	Porcentajes acumulados retenidos
4	1	1
8	18	19
16	20	39
30	19	58
50	18	76
100	16	92
Charola	8	
	100	285

$$M.F. = 285/100 = 2.85$$

TABLA 2 Agregados pesados para concreto de alta densidad

Agregado	Densidad	Peso unitario del concreto, lb/pie <sup>3</sup>	
		Colocación convencional	Lechadeado
Arena y piedra		150	
Magnetita	4.30 - 4.34	220	346
Barita	4.20 - 4.31		232
Limonita	3.75 - 3.80		263
Ferrofósforo	6.28 - 6.30	300	
Municiones o sobrantes de acero	7.50 - 7.78		384

## **3.2 CONTROL DE LABORATORIO**

Coordinar los servicios de un laboratorio de ensaye de materiales de reconocida competencia.

Las pruebas de laboratorio que se deberán realizar son:

### **3.2.1 CONCRETO HIDRÁULICO.**

Se deberán realizar los muestreos representativos según especificaciones del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C.

Se deberá contar en la obra con el equipo necesario para llevar a cabo dichas muestras. Las pruebas que se desarrollarán serán las siguientes:

- Estudio de calidad de materiales (Agregados para elaborar concreto hidráulico).
- Muestreo de concreto fresco en series 3 ó 4, para ensayar a 7, 14 ó 28 días.
- Determinación de revenimiento durante la producción diaria.
- Curado, ensaye a compresión, cálculo y reporte de muestras de concreto hidráulico.
- Determinación del peso volumétrico en concreto fresco por cada 20 m<sup>3</sup>.
- Muestreo de tabique de arcilla roja recocido.

## **FACTORES QUE AFECTAN LA RESISTENCIA**

El término hidráulico, utilizado en conjunción con el cemento Pórtland, significa que puede desarrollar su resistencia en presencia de agua. Por contraste, los materiales aglomerantes no hidráulicos, como el yeso, que desarrollan su resistencia en presencia de agua.

### **\* La relación agua-cemento (A/C)**

Es el factor principal que influye en la resistencia del concreto. La resistencia del concreto disminuye cuando se aumenta la relación agua-cemento para concreto con o sin aire retenido.

**\* Contenido de cemento**

El contenido de cemento en sí afecta la resistencia del concreto; la resistencia disminuye conforme se reduce el contenido de cemento. En el concreto con aire incluido, esta disminución en la resistencia puede contrarrestarse, en forma parcial, al aprovechar la mejoría de trabajabilidad por la inclusión de aire, que permite reducir la cantidad de agua. Debido a la posibilidad de reducción de agua, las resistencias de los concretos con aire incluido no disminuyen tanto como las del concreto sin aire incluido.

**\* Tipo de cemento**

La rapidez de desarrollo de la resistencia varía para los concretos hechos con diferentes tipos de cemento.

**\* Condiciones de curado**

Las condiciones del curado son vitales para el desarrollo de la resistencia del concreto. Dado que las reacciones de hidratación del cemento sólo ocurren en presencia de una cantidad adecuada de agua, se debe mantener la humedad en el concreto durante el periodo de curado. La temperatura del curado también afecta la resistencia del concreto. Se requieren periodos más largos de curado húmedo a temperaturas más bajas, para desarrollar una resistencia dada. Aunque el curado continuo a temperaturas elevadas produce un desarrollo más rápido de la resistencia hasta los 28 días, para edades mayores se invierte la tendencia; el concreto curado a temperaturas más bajas desarrolla resistencias mayores.

El concreto puede congelarse sin ganar resistencia en ese estado. A bajas temperaturas, arriba de 0° C, la resistencia ganada por el concreto es mínima; los factores ambientales, especialmente la temperatura y el curado, son extremadamente importantes en el desarrollo de la resistencia del concreto.

## PRUEBAS DE RESISTENCIA DE CONCRETO PREMEZCLADO

### REVENIMIENTO

Una diferencia de 2.5 centímetros en la determinación, puede provocar el rechazo de una carga completa de concreto.

Se debe tener en cuenta que si se cometen ligeros errores de procedimiento se pueden ocasionar grandes problemas. Si la muestra no es representativa, si no se humedece el interior del cono, si no se compacta varillando correctamente, o si no se usa la varilla adecuada, la prueba no será representativa de la calidad real del concreto.

### Equipo

Al hacer la determinación del revenimiento, se requiere del siguiente equipo limpio:

- Cono (con sus dos estribos y jaladeras).
- Cucharón (que cuente con su mango).
- Varilla para compactación.
- Cinta métrica.

### Procedimiento de trabajo

Una vez homogeneizada la muestra, se selecciona una superficie plana, horizontal lisa, firme y no absorbente (que puede ser una placa metálica). Se humedece esta superficie y el interior del cono, a continuación se fija el cono sobre la superficie húmeda colocando los pies del operador sobre los estribos (posición en la que deberá mantenerlos durante toda la operación de llenado y compactación) procediendo como se indica a continuación:

**Llenado del cono y compactación.** Se deberá llenar el cono en tres capas, cada capa debe ser de aproximadamente un tercio del volumen total del cono y hacer la compactación, en la siguiente forma:

La primera capa, que debe tener una altura aproximada de 7 cm, se compactará con 25 penetraciones de la varilla, inclinándola ligeramente para compactar las orillas siguiendo una espiral hacia el centro.

La segunda capa, con la que se debe alcanzar una altura aproximada de 15 cm dentro del cono, se compacta con 25 penetraciones de la varilla, de la misma manera que se hizo al compactar la primera capa, pero procurando que en cada golpe, la varilla penetre aproximadamente 2 cm en la primera capa.

La tercera capa, con la que debe llenarse el cono y rebasar ligeramente el borde superior del mismo, se compacta también con 25 golpes de la varilla; en cada golpe se debe penetrar 2 cm aproximadamente en la segunda capa. En caso de que durante la compactación de esta tercera capa, el concreto quede por debajo del borde superior del cono, puede agregarse un poco de muestra y continuar compactando hasta completar el número de golpes especificados.

**Enrasado y limpieza de concreto sobrante.** Utilizando la varilla de compactación, enrasa el concreto apoyándose en el borde superior del cono. Una vez enrasado, limpia el exceso de concreto que haya alrededor del cono.

**Levantamiento del cono.** Después de limpiar y enrasar el exceso de concreto, se procede a levantar el cono, de manera suave, (para permitir que el concreto al liberarse del molde se asiente de manera normal), alzándolo verticalmente y evitando giros o inclinaciones del cono que podrían arrastrar el concreto. Para levantar completamente el cono, se requiere de un tiempo de 5 +/- 2 segundos.

Se debe tener en cuenta que para llenar el cono y levantarlo, se dispone de un tiempo de 2 ½ minutos como máximo.

**Medida de revenimiento.** Inmediatamente después de levantar el cono, se colocará de cabeza junto al concreto asentado, poniendo la varilla acostada y horizontal sobre el borde del cono y en dirección de la altura promedio de la base superior en el concreto asentado. Se mide verticalmente con cinta métrica, la diferencia que exista entre la altura del cono del metal y la porción central de la superficie del concreto asentado. Esta medida es la del revenimiento y deberá reportarse con aproximación de un centímetro.

Si al medir el revenimiento se encuentra con que no cumple con las tolerancias especificadas, se deberá hacer una segunda prueba inmediatamente, con otra porción de la misma muestra o de otra muestra que se tome de la misma entrega. Si esta segunda prueba tampoco cumple, se debe considerar que el concreto no ha cumplido con el revenimiento estipulado.

El valor del revenimiento debe determinarse en un tiempo que no exceda de 15 minutos contados a partir del momento en que se inicia la descarga.

**TABLA 3.** Tolerancias aplicables en la prueba de revenimiento según la Norma Oficial Mexicana NOM-C-155

REVENIMIENTO ESPECIFICADO EN cm	TOLERANCIA EN cm
menos de 5	+/- 1.5
5 a 10	+/- 2.5
más de 10	+/- 3.5

## **MOLDEO DE CILINDROS**

La forma más común para determinar la resistencia del concreto, es ensayar a la compresión, cilindros de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura.

Para que se pueda juzgar de manera adecuada la calidad del concreto, se requiere que los cilindros sean elaborados desarrollando correctamente los procedimientos especificados para el llenado de los moldes, compactación, enrasado e identificación. Debe hacerse notar que para la adecuada elaboración de cilindros, se requiere fundamentalmente que se hayan aplicado de manera correcta, los procedimientos de muestreo.

### **Equipo**

Para efectuar el moldeo de cilindros, se requiere del siguiente equipo:

- Moldes (los necesarios para los cilindros que se deban moldear, perfectamente sellados para evitar fugas y aceitados ligeramente con aceites muy delgado en las superficies interiores).
- Cucharón (que cuente con su mango).
- Varilla para compactación o vibrador (dependiendo del valor del revenimiento del concreto).
- Regla metálica para enrasar.

### **Procedimiento de trabajo**

Deberá revisarse que los moldes estén sellados para evitar pérdidas de agua. Este sellado se logra aplicando en las juntas grasa para chasis, mastique, plastilina o grasa grafitada. Una vez que estén sellados, se aceitan ligeramente las superficies interiores del molde con aceite rebajado con gasolina.

El lugar en que se deben moldear los cilindros, debe encontrarse a cubierto y la superficie en que queden almacenados, debe ser horizontal, lisa y libre de vibraciones.

Se requiere que la temperatura de este lugar, pueda ser mantenida entre 16 y 27 grados centígrados.

**Llenado del molde y compactación por varillado.** Se debe llenar el molde en tres capas, cada una debe ser de aproximadamente de un tercio del volumen total del molde.

La primera capa debe tener una altura aproximada de 10 cm, se compacta con 25 penetraciones, siguiendo el trazo de una espiral, de la orilla al centro.

La segunda capa, con la que se debe alcanzar una altura aproximada de 20 cm dentro del molde, se compacta con 25 penetraciones de la varilla de la misma manera que se hizo al compactar la primera capa, pero procurando que en cada golpe la varilla penetre 2 cm en la primer capa.

Con la tercera capa, se deberá llenar totalmente el molde y agregar una cantidad extra suficiente, para que después de hacer la compactación, también con 25 golpes de la varilla que deben penetrar 2 cm en la segunda capa, el molde quede totalmente lleno con un pequeño excedente.

Es muy importante que para compactar las capas, se utilice la varilla especificada, ya que la punta redondeada desliza sobre el agregado al penetrar y permite que el concreto se cierre suavemente cuando se extrae la varilla. El uso de una varilla con punta plana, empuja el agregado grueso hacia abajo originando vacíos al extraerla.

**Enrasado.** Se elimina el exceso de concreto, pasando la regla metálica para enrasar con movimiento de vaivén sobre el borde superior del molde, el menor número de veces que sea posible, para que se obtenga una superficie plana y uniforme, que esté a nivel con el borde del molde y que no tenga de presiones o promontorios de más de 3 milímetros.

**Protección de los cilindros.** Para evitar la evaporación del agua en los cilindros, recién elaborados, se deben cubrir con una tapa de material no absorbente ni reactivo, o con una tela de plástico (polietileno) resistente, durable e impermeable, debidamente sujeta (con una liga).

### 3.2.2 ACERO DE REFUERZO

Se efectuará el muestreo de varilla de acero de refuerzo que se reciben en la obra o sitio de almacenaje, de acuerdo con las especificaciones estructurales e indicaciones de la supervisión de la obra; normalmente se especifica recolectar una muestra por lote de 20 Ton. Dichas muestras tendrán que ser enviadas al laboratorio, para su ensayo como corresponde.

Los resultados de las pruebas serán reportados oportunamente, y deberán incluir los siguientes datos:

- Fecha, localización y número de lote muestreado.
- Peso por metro.
- Diámetro y área.
- Carga y esfuerzo máximo de ruptura.
- Porcentaje de alargamiento.
- Prueba de doblado.
- Observaciones.

### 3.2.3 SOLDADURA

La organización que se encarga de señalar los procedimientos de soldadura es la AWS (American Welding Society). Los defectos que pueden presentarse debido a una mala aplicación de soldadura son los siguientes:

- |   |                      |
|---|----------------------|
| - Socavación                                | - Fisuras            |
| - Inclusión de escoria: línea o doble línea | - Chisporroteo       |
| - Comadura o deformaciones                  | - Soldadura vidriosa |
| - Desviación magnética                      | - Socavación         |
| - Falta de penetración (incompleta)         | - Mala apariencia    |
| - Fusión incompleta                         |                      |

Los procedimientos utilizados para retirar la soldadura que no cumple con las especificaciones son:

1. Mecánica: se retira la soldadura por medio mecánico con esmeriladora.
2. Arc-air: se utiliza la máquina soldadora en corriente invertida con un electrodo de grafito recubierto de cobre y con aire a presión conectado de un compresor.

En la Tabla 4 se muestran los tipos de soldadura utilizados y en la Tabla 5 los símbolos para soldadura eléctrica.

TABLA 4 . TIPOS DE SOLDADURA

## ELECTRODOS CONVENCIONALES

	CLASIFICACION (AWS)	USOS Y CARACTERISTICAS	RESIST. TENSION LIMITE ELASTICO ELONGACION	CORRIENTES OPTIMAS DE APLICACIÓN (AMPERES)					
				3/32 1/8	5/32	3/16	7/32	1/4	
ELECTRODOS RECUBIERTOS PARA SOLDAR ACEROS AL CARBON	6010 (E6010) A5.1	ELECTRODO CELULOSOSICO DE PENETRACION PROFUNDA EN TODAS POSICIONES, CALIDAD RAYOS X, SE USA EN TRABAJOS ESTRUCTURALES, REPARACIONES Y UNIONES DE TUBERIAS.	RT=71,000 LB/PUL2 LE=62,000 LB/PUL2 E=24 %	60	105	155	190	CD (+)	
	6010P (E6010) A5.1	ELECTRODO CELULOSOSICO DISEÑADO PARA OBTENER LA MAS ALTA PENETRACION EN SOLDADURA DE TUBERIA Y RECIPIENTES SOMETIDOS A ALTA PRESION CON CALIDAD RADIOGRAFICA.	RT=77,000 LB/PUL2 LE=65,000 LB/PUL2 E=23 %						

## ELECTRODOS DE BAJO HIDROGENO

	CLASIFICACION (AWS)	USOS Y CARACTERISTICAS	RESIST. TENSION LIMITE ELASTICO ELONGACION	ANALISIS QUIMICO TIPOICO					
				C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo
ELECTRODOS RECUBIERTOS BAJO HIDROGENO BAJA ALEACION	7018 (E7018) A 5.1	ELECTRODO BAJO HIDROGENO Y POLVO DE HIERRO PARA TODAS POSICIONES SOLDA ACEROS DIFICILES PARTES DE MAQUINARIA PESADA, ACEROS FUNDIDOS, ACEROS "COLD ROLLED" Y PARTES PARA CALDERAS.	RT=78,000 LB/PUL2 LE=68,000 LB/PUL2 E=30 %	.06	1.1	.40			
	7018-1 (E7018-1) A 5.1	ELECTRODOS CON PROPIEDADES DE IMPACTO EXCELENTES EXCEDIENDO LOS LIMITES DE AWS OBTENIENDO 20 PIES-LB.A 500F	RT=80,000 LB/PUL2 LE=69,000 LB/PUL2 E=30 %	.07	1.4	.40			
PARA SOLDAR ACERO DE BAJA ALEACION ALTA RESISTENCIA	7018-A1 (E7018-A1) A 5.5	ELECTRODO CON 0.5% DE MOLIBDENO, SE APLICAN EN ACEROS AL CARBON MOLIBDENO EN CALDERAS, RECIPIENTES A PRESION Y TUBERIAS A PRESION.	RT=87,000 LB/PUL2 LE=75,000 LB/PUL2 E=31 %	.05	.75	.56		.53	

TABLA 5. SÍMBOLOS PARA SOLDADURA ELECTRICA

SIMBOLOS PARA SOLDADURA ELECTRICA										
TIPO DE SOLDADURA										
CANTO	CHAFLAN	RANURA DE LAS PIEZAS					CUÑA	SOLDADURA DE CAMPO	SOLDADURA ALREDEDOR	ENRASE
		RECTANGULAR	V	BISEL	U	J				
LOCALIZACION DE SOLDADURAS										
LADO MAS CERCANO			LADO MAS LEJANO			AMBOS LADOS				

## NOTAS

- 1)- El lado de la junta para donde señala la flecha es el lado más cercano y el lado opuesto a éste es el lado más lejano.
- 2)- Las soldaduras de el lado más cercano y del más lejano se harán de la misma dimensión a menos que se indique de otra manera.
- 3)- Los símbolos se aplican hasta donde haya un cambio notable de dirección o en las dimensiones indicadas (excepto cuando se use el símbolo de "todo alrededor").
- 4)- Todas las soldaduras son continuas y de las proporciones normalizadas por el usuario si no se indica de otra manera.
- 5)- La cola de la flecha se usa para anotar especificaciones. Si no hay nada que anotar, se omite la cola de la flecha, por ejemplo se pone A.E. para Arco Automático protegido con electrodo y A.S. para automático sumergido.
- 6)- En las juntas en las que hay que hacer ranura a un miembro, la flecha señalará tal miembro.
- 7)- Las dimensiones de las soldaduras, de la longitud del incremento y de los espaciamentos se indicarán en milímetros o pulgadas.

## INSPECCION VOLUMÉTRICA

### Radiografía

Debido a la capacidad de penetración y absorción de los rayos X y GAMMA, la radiografía se usa para examinar soldaduras, fundiciones, forja y materiales. El examen radiográfico es uno de los principales métodos de pruebas no destructivas usado en la actualidad y se aplica en la mayoría de los materiales proporcionando una imagen visual permanente, revela la naturaleza interna de los materiales y revela errores de fabricación.

### Inspección con rayos X tipo Crawler

Equipos de rayos X radial con capacidad de 300kv. 5 MA con dirección de haz de 360° por 27° para la inspección de soldaduras en tuberías marinas y terrestres desde 10" hasta 72" diámetro.



\*Inspección con Bulbo de Rayos X Radial

\*Inspección con Bulbo de rayos X Focal

Inspección con Bulbo de Rayos X Focal y Radial con capacidad de 225 kv. Y 3 ma. Para la inspección de soldaduras en tuberías marinas y terrestres de hasta 48" diámetro.



### Inspección con Rayos Gamma

Inspección con equipo portátil de rayos Gamma, Iridio 192 con capacidad de 100 curies para la inspección de soldaduras en tuberías submarinas y terrestres, tanques de almacenamiento, recipientes a presión, calderas, cascos de barcos, estructuras tubulares, para puentes, edificios, acero de refuerzo, piezas de fundición como válvulas, bridas, codos y piezas especiales, engranes volantes, rodillo y partes de maquinas y motores en general. En espesores de hasta 3" pulgadas.



### Ultrasonido

\*Inspección Ultrasonónica de soldaduras

\*Calibración de espesores

El ultra sonido es una onda acústica, de naturaleza similar a las ondas sonoras debido a los efectos que provoca durante su propagación en materiales sólidos, líquidos y gaseosos. Este método de prueba tiene gran variedad de aplicaciones técnicas y científicas. La prueba se efectúa rápidamente y con exactitud al determinar la posición de las discontinuidades internas estimando sus dimensiones, orientación y naturaleza con una alta sensibilidad para detectar pequeñas discontinuidades, alta capacidad de penetración por lo que permite localizar discontinuidades a gran profundidad del material, sólo requiere acceso por un solo lado del objeto a inspeccionar y la interpretación de las indicaciones se hace de forma inmediata.



## **Técnica IRIS**

\*Inspección ultrasónica de tubería con técnica IRIS (Internal Rotary Inspection Systems)

El sistema IRIS se utiliza en la inspección de intercambiadores de calor en tubos desde 3/8" hasta 3" de diámetro y puede inspeccionar tubos ferrosos y no ferrosos. El sistema localiza corrosión interna y externa y mide la pared remanente. El sistema localiza picaduras de 1.5 mm de diámetro.

La inspección IRIS es una técnica de pulso-eco por inmersión se utiliza un transductor de ultra sonido el cual es centrado en el tubo del intercambiador de calor por medio de un sistema de centrador y este emite pulsos paralelos al eje del tubo y viajan en una dirección radial con respecto al centro del tubo. Las señales reflejadas en la pared interna y externa siguen el mismo curso que el haz de sonido. El intervalo de tiempo entre los dos ecos reflejados nos da la medida del espesor de la pared, como el haz de sonido está rotando esto hace que se inspeccionen los 360° del tubo en toda su longitud.



## **Emisiones Acústicas**

Las emisiones acústicas son ondas mecánicas producidas por el movimiento súbito en materiales sometidos a esfuerzos, las fuentes clásicas de emisiones acústicas son procesos de deformación relacionados con defectos tales como el crecimiento de grietas.

En la inspección de estructuras es utilizado para recipientes a presión, tanques de almacenamiento, líneas de tuberías, aeronaves, naves espaciales, grúas para mantenimiento de líneas eléctricas, puentes, carros tanques y muchos componentes más.

Las pruebas pueden efectuarse a equipos nuevos o en operación, e incluye típicamente la detección de grietas, corrosión, defectos de soldadura y fragilización.

## **INSPECCION SUPERFICIAL**

En la inspección visual la experiencia nos ha probado que la mejor inspección ocurre mucho antes de que cualquier metal de soldadura haya sido depositado.

La inspección de dibujos, símbolos, facilidades, capacidades, procedimientos, calificaciones de soldadores, materia prima, condiciones ambientales, preparación de uniones, apareamiento de las juntas, primera pasada y última pasada, minimizarán la necesidad de las pruebas no destructivas e índices de alto rechazo.

En la inspección visual se verifica los espesores de materiales, cortes, las dimensiones de los elementos, la correcta preparación de las juntas, tamaños de soldaduras, los contornos de la soldadura, discontinuidades de la soldadura.

### **Inspección con líquidos penetrantes**

El método de examen con líquidos penetrantes es un medio efectivo para detectar discontinuidades, las cuales están abiertas a la superficie en metales no porosos y otros materiales, las discontinuidades típicas detectadas por este método son grietas, costuras, traslapes, juntas frías, laminaciones y porosidad.

Los líquidos penetrantes pueden ser de contraste de colores (visibles bajo luz blanca) o fluorescentes (visibles bajo luz ultravioleta).

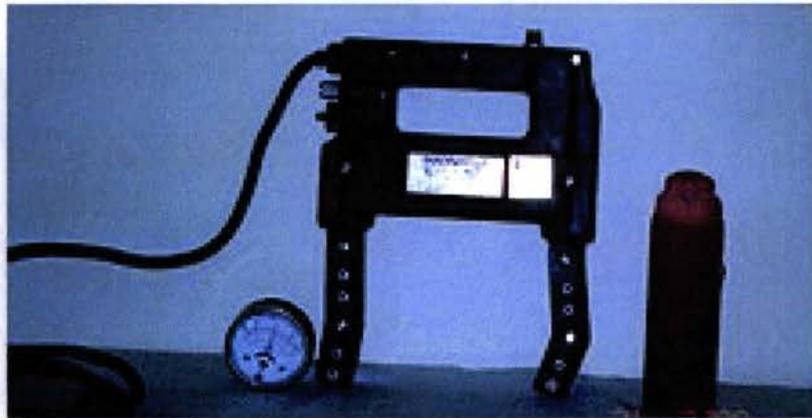


### **Inspección con partículas magnéticas**

El método de examen con partículas magnéticas puede ser aplicado para detectar grietas y otras discontinuidades cercanas o en la superficie de materiales ferromagnéticos. La sensibilidad es mayor para discontinuidades superficiales y disminuye rápidamente al incrementar la profundidad de las discontinuidades bajo la superficie.

Los tipos de discontinuidades que pueden ser detectados por este método son grietas, traslapes, costuras, juntas frías y laminaciones.

Las partículas magnéticas pueden ser secas fluorescentes y no fluorescentes, húmedas fluorescentes y no fluorescentes, para las partículas fluorescentes se emplea una lámpara de luz ultravioleta.



## **CAPITULO IV . PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

## 4.1 PRELIMINARES Y CIMENTACIÓN

### 4.1.1 DEMOLICIÓN

Como primer paso en la construcción del Centro Cultural Trillas, fue la demolición total de la casa habitación que se encontraba en el terreno a construir, debido a que ésta no podía adaptarse de ninguna manera al proyecto. Se utilizó herramienta menor como pico, pala, marro, así como también rotomartillo demoledor.

Período programado: 1° al 15 de Enero del 2001  
Período real: 1° Enero al 10 de Febrero del 2001



Foto 1.- Demolición de casa habitación



Foto 2.- Retiro producto de demolición



Foto 3.- Demolición de casa habitación



Foto 4.- Demolición de casa habitación

#### 4.1.2 EXCAVACION

La excavación en su gran mayoría fue realizada por medio de retroexcavadora y el material producto de esta retirado por medio de camiones de volteo, una mínima parte fue hecha con herramienta menor (pico, pala) para afinar el nivel requerido para desplante de la cimentación. El nivel de desplante de la losa maciza es el  $-1.75$ , y el de las contratrabes el  $-2.80$ .

Durante esta etapa fue necesario apuntalar los muros perimetrales del terreno para evitar un posible derrumbe y para seguridad tanto de la obra como de los involucrados en ella.

Período programado: 16 al 31 de Enero del 2001

Período real: 11 de Febrero al 23 de Marzo del 2001



Foto 5.- Excavación con retroexcavadora



Foto 6.- Excavación con pico y pala



Foto 7.- Apuntalamiento de muros vecinales



Foto 8.- Nivel de desplante de cimentación

### 4.1.3 CIMENTACIÓN

La cimentación fue desplantada a una profundidad que garantizara una capacidad de carga del terreno igual a 3 Ton/m<sup>2</sup>, fue diseñada conforme al R.C.D.F. 1993 y sus normas técnicas complementarias

El tipo de cimentación utilizada fue de contratrabes y losa maciza de concreto de  $f'c = 250$  kg/cm<sup>2</sup> de 20 cms. de espesor reforzado con var's. No. 4 @ 20 cm. en ambas direcciones y dos lechos en todos los tableros, desplantada sobre una plantilla de concreto simple  $f'c = 100$  kg/cm<sup>2</sup> de 5 cm. de espesor. El tamaño máximo del agregado fue de 19 mm (3/4") y el recubrimiento libre mínimo de varillas es de 5 cm. Debido a la profundidad a que se desplantó la cimentación se presentaron problemas con el N.A.F. por lo que se tuvo que utilizar equipo de bombeo a cielo abierto "well point".

Período programado: 1° de Febrero al 31 de Marzo del 2001

Período real: 24 de Marzo al 7 de Agosto del 2001



Foto 9.- Armado de traves de cimentación



Foto 10.- Plantilla de desplante de cimentación



Foto 11.- Sistema de bombeo



Foto 12.- Armado de losa de cimentación



Foto 13.- Colado de losa de cimentación



Foto 14.- Colado de losa de cimentación

## 4.2 LOSA TAPA DE ESTACIONAMIENTO

Una vez levantados los muros perimetrales y armadas todas las columnas, se cimbraron éstas y la losa tapa de estacionamiento, dejándose listas todas las preparaciones de instalaciones eléctricas, también se colocaron 96 anclas tipo AN-1 en el armado de las columnas para quedar ahogadas en el concreto, quedando libres 20 cm de rosca para el correcto montaje de las columnas metálicas (8 anclas por columna), con una longitud total de 140 cm, elaboradas a base de cold rolled de 1" con una rosca de 20 cm. El armado de las columnas es de 16 var's. No. 5 y zunchos del No. 3 @ 15 cm.

Período programado: 1° Abril al 20 de Mayo del 2001

Período real: 8 de Agosto al 20 de Octubre del 2001



Foto 15.- Cimbra de columnas y losa tapa



Foto 16.- Cimbra de columnas y losa tapa



Foto 17.- Colocación de anclas en armado de columna



Foto 18.- Presentación de plantilla de placa base



Foto 19.- Cimbra de losa tapa de estacionamiento



Foto 20.- Cimbra de losa tapa de estacionamiento



Foto 21.- Preparación de instalaciones eléctricas



Foto 22.- Anclas para montaje de estructura



Foto 23.- Colado de losa tapa de estacionamiento



Foto 24.- Colado de losa tapa de estacionamiento

### 4.3 MEZZANINNE

En este nivel se desplanta la estructura metálica, con la colocación de 12 columnas tipo C-4, elaboradas a base de tubería de 457 x 14.27 mm (18" diam.) ced. 40, con placa base de 1" de espesor; niveladas por medio de un nivel topográfico para así evitar el mínimo error en la estructura utilizando tuercas niveladoras para facilitar el trabajo. Entre el concreto y la placa base de las columnas quedó un espacio libre donde se aplicó un estabilizador entre superficie de concreto y metálica llamado "grout". A toda la estructura metálica se le aplicó una limpieza a base de chorro de arena (sand-blast) y dos manos de esmalte alquídico anticorrosivo.

En este nivel se utilizaron vigas IPR de 8" x 27 kg/ml y de 10" x 38 kg/ml. La losa fue mediante colocación de losacero sección 4 cal. 22, fijada a la estructura a base de puntos de soldadura, teniendo como armado malla electrosoldada tipo e 6x6 - 6/6 sujeta mediante ganchos de varilla de 3/8" espaciados a cada 70 cm y un colado de firme compresible de 5 cm de espesor sobre cresta (11.5 cm sobre valle),  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , y en el área de baños fue losa maciza.

Debido a la altura y al peso de las vigas en este nivel fue posible montarlas mediante maniobra con polipasto y diferencial de 3 ton.



Foto 25 y 26.- Nivelación de columnas mediante nivel topográfico y tuercas niveladoras



Foto 27.- Aplicación de estabilizador "grout"



Foto 28.- Embebidos en trabe perimetral para llegada de vigas IPR



Foto 29.- Conexión de vigas IPR y columna metálica



Foto 30.- Estructura mediante IPR 8" y 10"



Foto 31.- Llegada de viga IPR a trabe de concreto



Foto 32.- Losacero en estructura



Foto 33.- Losa maciza en área de baños

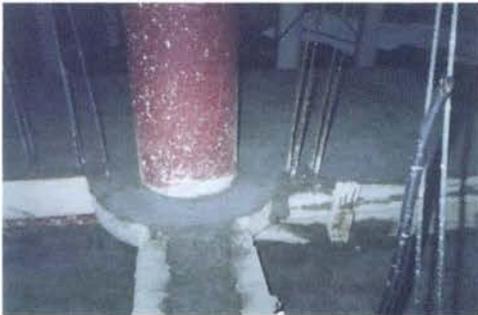


Foto 34.- Colado de losa en mezzanine



Foto 35.- Muestreo de cilindros

#### 4.4 PLANTA DE ENTREPISO

Colocación de estructura, a base de sección tipo TM-1 (viga fabricada en obra, patín en placa de  $\frac{3}{4}$ " y alma en placa de  $\frac{1}{2}$ " y sección tipo TM-2 (IPR 18" 457 x 97 kg/ml A-36/A-572-50), unidas por medio de placas de conexión a base de placa de  $\frac{3}{8}$ "; las vigas de la estructura en este nivel se montaron con dos grúas, una grúa de 30 ton. y otra de 60 ton. A toda la estructura metálica se le aplicó una limpieza a base de chorro de arena (sand-blast) y dos manos de esmalte alquídico anticorrosivo. Los muros perimetrales siguen siendo de tabique y sus columnas intermedias de concreto.

La losa fue mediante colocación de losacero sección 4 cal. 22, fijada a la estructura a base de puntos de soldadura, teniendo como armado malla electrosoldada tipo e 6x6 – 6/6 sujeta mediante ganchos de varilla de  $\frac{3}{8}$ " espaciados a cada 70 cm y un colado de firme compresible de 5 cm de espesor sobre cresta (11.5 cm sobre valle),  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , colocación de moldura de frontera sección tipo elaborada a base de lámina galvanizada cal. 22 en perímetro interior al edificio, colocación de cimbra en frontera hacia el exterior del edificio; en este nivel fue necesario el apuntalamiento de la losacero en ciertos puntos para evitar su pandeo.



Foto 36 y 37.- Estructura metálica en planta de entrepiso



Foto 38.- Embebido de placa de 5/8"



Foto 39 y 40.- Estructura metálica en planta de entrepiso

## 4.5 PLANTA DE CUBIERTA

La estructura es este nivel es la misma que en la planta de entrepiso, a base de sección tipo TM-1 (viga fabricada en obra, patín en placa de  $\frac{3}{4}$ " y alma en placa de  $\frac{1}{2}$ " y sección tipo TM-2 (IPR 18" 457 x 97 kg/ml a-36/a-572-50), unidas por medio de placas de conexión a base de placa de  $\frac{3}{8}$ "; aumentando 8 armaduras fabricadas a base de angular de 4" y PTR de 3" y largueros de PTR de 2  $\frac{1}{2}$ ". A toda la estructura metálica se le aplicó una limpieza a base de chorro de arena (sand-blast) y dos manos de esmalte alquídico anticorrosivo.

La losa fue mediante colocación de losacero sección 4 cal. 22, fijada a la estructura a base de puntos de soldadura, teniendo como armado malla electrosoldada tipo e 6x6 – 6/6 sujeta mediante ganchos de varilla de  $\frac{3}{8}$ " espaciados a cada 70 cm y un colado de firme compresible de 5 cm de espesor sobre cresta (11.5 cm sobre valle),  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , colocación de moldura de frontera sección tipo elaborada a base de lámina galvanizada cal. 22 en perímetro interior al edificio, colocación de cimbra en frontera hacia el exterior del edificio; en este nivel la parte central del edificio tiene losa plana, y en los extremos que es donde están las armaduras es losa a dos aguas.



Foto 41.- Hechura muro de tabique y colado de columnas



Foto 42.- Armado de trabe y colocación de embebidos



Foto 43 y 44.- Colocación de vigas fabricadas en planta de cubierta



Foto 45.- Colocación de losacero y malla electrosoldada



Foto 46.- Colado de losa plana en cubierta



Foto 47, 48 y 49.- Fabricación y colocación de armaduras en planta de cubierta



Foto 50 y 51.- Colocación de losacero en losa a 2 aguas sobre armaduras



Foto 52.- Colocación de malla electrosoldada en cubierta

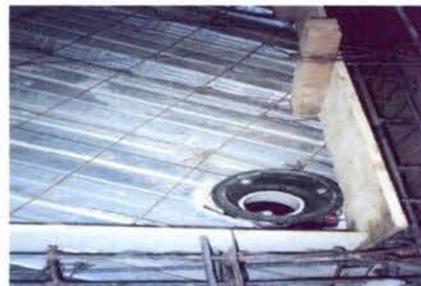


Foto 53.- Preparación para bajante pluvial en cubierta

## 4.6 INSTALACIONES

### 4.6.1 HIDRAULICAS Y SANITARIAS



Preparación hidrosanitaria para área de baños



Abastecimiento de agua de sótano a tinacos en azotea mediante hidroneumático

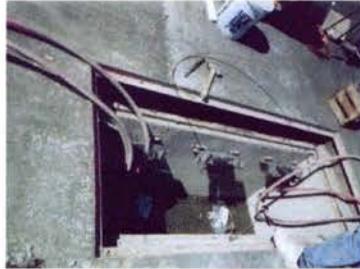


Colocación de registro de aguas negras sobre banqueta



Conexión de drenaje a toma municipal

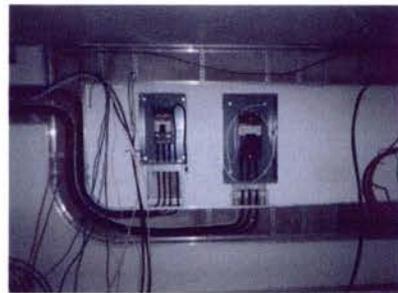
## 4.6.2 ELECTRICA



Instalación de tableros eléctricos en nivel de calle y acometida eléctrica



Transformador localizado en sótano del edificio



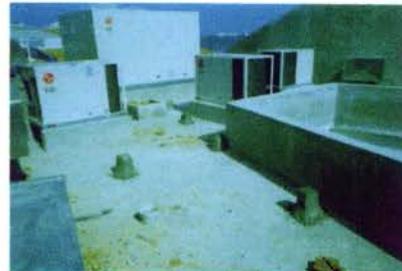
Tablero eléctrico en sótano



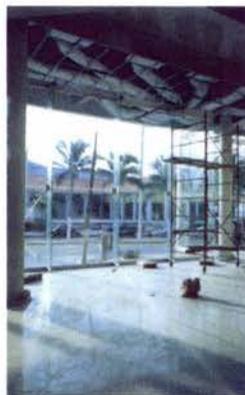
Tableros de control en planta de entresuelo, cubierta y azotea respectivamente

### 4.6.3 AIRE ACONDICIONADO

De acuerdo al área total del edificio, la compañía contratista a cargo de la instalación de aire acondicionado determinó utilizar 4 equipos. 1 de ellos de mayor capacidad para las áreas de acceso a todo el público y los otros 3 equipos para las oficinas y los 2 salones de conferencias.



Equipos localizados en losa plana de cubierta



Ductos de aire acondicionado ocultos en falso plafond

## 4.7 ACABADOS

Los acabados que se utilizaron en el Centro Cultural Trillas Veracruz, por mencionar algunos fueron: en los muros de la fachada debido a que el muro caía en un volado de 30 cm. y por la altura que este necesitaba, se optó por utilizar tablamiento (durock); para que la estructura metálica y los ductos de aire acondicionado no fueron visibles como lo marcaba el proyecto, se colocó falso plafond de tablaroca; los muros divisorios en las oficinas fueron hechos con tablaroca para aligerar la carga; el piso y los acabados en los baños son de mármol blanco; el barandal y parte de la fachada, están hechos con cristal templado y aluminio; y en el ojo de patio con que cuenta el edificio se colocó un vitral emplomado.



Colocación de piso de mármol



Colocación de falso plafond de tablaroca



Colocación de plafond en área de salones



Barandal en cristal templado y aluminio



Vitral emplomado en ojo de patio



Area de oficinas



Area de baños



Area de atención al público



## 4.8 IMPERMEABILIZACION

Para la impermeabilización de las losas de la cubierta se utilizó un recubrimiento impermeabilizante formulado con resinas acrílicas que forman una capa protectora la cual tiene excelentes propiedades como:

- Termicidad y reflectividad. Al ser un producto que contiene cargas cerámicas, actúa como protector en altas temperaturas, evitando la conducción del calor y además, reflejando casi en su totalidad los rayos solares.
- Impermeabilidad. Sella integralmente la superficie, evitando así la filtración de humedad.
- Adhesión. La resina acrílica de alta adherencia, da como resultado una inmejorable funcionalidad en todos los sistemas de construcción.
- Elongación. La capa protectora no se ve afectada por los movimientos naturales de una losa, aún en temperaturas extremas.

El procedimiento que se utilizó para impermeabilizar fue el siguiente: se limpió la superficie, se aplicó una capa de impermeabilizante, se colocó la membrana de poliéster pegándola con la primera capa de impermeabilizante y una vez secado, se aplicó una segunda capa en sentido contrario del mismo impermeabilizante utilizado en la primera capa.

En la losa plana, sobre la capa de impermeabilizante ya aplicada, se le dio pendiente con tepezil, por lo que se tuvo que sellar de nuevo. Este sello fue con loseta de barro sobre la revoltura de tepezil y después se le echó una lechada dándole acabado fino.



Aplicación de impermeabilizante en losa plana de cubierta



Relleno con tepezil en losa plana



Colocación de loseta de barro y acabado fino

## **CAPITULO V . CIERRE DE ACTIVIDADES**

### **5.1. ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS**

Son aquellas acciones que se van tomando durante el proceso de construcción, debido a que no se tenían contemplados factores como lo pueden ser cambios de proyecto de procedimientos constructivos, o condiciones ambientales que no se presten para facilitar la ejecución de tareas programadas. Estas acciones como bien son llamadas, sirven para prevenir o para corregir cualquier contratiempo o problema que se suscite en la obra.

### **5.2. ACTUALIZACION DE PLANOS**

Consiste en actualizar todos los planos originales entregados de “cómo se construyó la obra”, en los que se haya incorporado las modificaciones y adiciones que esta haya tenido, así como las especificaciones (catálogos) de los conceptos ejecutados, que serán entregados al cliente, para los fines de operación y mantenimiento que posteriormente requiera la obra.

Se elaborarán las liquidaciones finales que deban hacerse, con recuento y verificación de las cantidades totales ejecutadas y estimadas, tomando en cuenta las aditivas y deductivas hechas, para determinar las posibles diferencias a favor o en contra del contratista, informándole al cliente, las liquidaciones de ajuste correspondientes.

Con la conformidad previa de el cliente, la supervisora preparará e intervendrá en las entregas – recepciones de los trabajos contratados que haga la empresa constructora, aportando los datos e información que deban constar en las actas correspondientes.

### **5.3 PRESUPUESTO FINAL**

Una vez finalizada la obra por completo, la supervisora deberá de entregar al cliente el presupuesto final de obra. El cual muchas veces es completamente diferente al presupuesto que se tiene al inicio del proceso constructivo, debido a que la mayoría de las veces al inicio de obra se parte solamente con un presupuesto base y muchas veces no se tiene presupuesto de partidas como lo son por ejemplo las instalaciones.

El presupuesto final nos sirve para ver realmente lo que se tenía presupuestado por gastar en la obra, y lo que en verdad se gastó en la obra.

#### **5.4 PROGRAMA DE OBRA FINAL**

Una vez terminada por completo la obra en construcción, a la supervisora le corresponde entregar al cliente el programa detallado de construcción de final de obra, por cada frente de trabajo, el cual estará integrado por el programa base inicial así como por toda la obra extraordinaria que se haya llevado a cabo durante el proceso constructivo, omisiones y correcciones suscitadas en el proceso de construcción.

#### **5.5. RECEPCIÓN Y ENTREGA DE LA OBRA.**

En la recepción así como en la entrega de la obra, la supervisora es la encargada de:

- Elaborar y autorizar la liquidación de los trabajos ejecutados.
- Constatar la terminación de los trabajos objeto del contrato y participar en su recepción – entrega.
- Certificar el cumplimiento de todos los compromisos contractuales o proporcionar al cliente los elementos de juicio que le permiten aplicar en su caso las sanciones contractuales correspondientes.
- Recabar de la empresa constructora la relación de estimaciones o gastos aprobados, monto ejercido, créditos a favor o en contra y saldos.
- Una vez que la empresa constructora haya comunicado al cliente la terminación de los trabajos que le fueron encomendados. La supervisión se encargará de:
  - 1) Asistir a los recorridos de recepción de obra con la empresa constructora y de entrega, efectuar las recepciones parciales y constatar la terminación de la totalidad de los trabajos que le fueron encomendados a la empresa constructora incluyendo la instalación de equipos.
  - 2) Conjuntamente con el cliente y la empresa constructora hacer levantamiento de los detalles o pendientes de corregir, indicando su localización, número y características exigiendo a la empresa constructora un programa para terminarlos, a lo que se le dará seguimiento diario mediante conteo regresivo, verificando el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos. En forma análoga se tratarán las pruebas y funcionamiento de instalaciones de equipos.

- 3) Una vez terminados los detalles y comprobando el comportamiento satisfactorio de las instalaciones de equipos, participar en la recepción física de los trabajos de la empresa constructora y entrega al cliente.

## **5.6. FINIQUITO DE LOS SERVICIOS DE LA SUPERVISIÓN**

Una vez recibida la obra por el cliente, la supervisora llevará a cabo las siguientes actividades para finiquitar sus servicios:

- A) Entregar al cliente para su custodia, la documentación que respalde su actuación, Bitácora de Obra, informe de terminación de obra, finiquitos y actas de recepción – entrega.
- B) Entregar al cliente los levantamientos referentes a la actualización del proyecto, adecuaciones, modificaciones y cancelaciones.
- C) Coordinar la elaboración de los planos de la obra como quedó ejecutada.
- D) Integrar la memoria de la obra.

**CAPITULO VI. INFORME TÉCNICO DE SUPERVISION**

## **INFORME TÉCNICO DE SUPERVISION**

El Informe Técnico de Supervisión es presentado por la supervisora al cliente en períodos quincenales. El fin de este informe es el dar a conocer al cliente la tarea que ha desempeñado tanto la parte constructora, como la parte supervisora durante el proceso de la obra. Dentro de los puntos que se tocan en el informe están los siguientes:

- Localización de la obra.- Es mostrada mediante un mapa.
- Control de presupuesto.- En este punto se llevará a cabo mediante los formatos correspondientes el correcto desempeño del presupuesto de la obra, mediante herramientas que nos permitan utilizar de manera adecuada los recursos humanos y económicos.
- Actualización del presupuesto.- Durante el transcurso de la obra es necesario adecuar el presupuesto debido a condiciones externas que inciden en el costo total de la misma como por ejemplo el incremento en el costo de los insumos o materiales. Además se pueden presentar periodos extemporáneos de obra debido a causas climatológicas o algunas otras que no se encontraban previstas en el programa de obra. La actualización del presupuesto nos ayudara a tener al día nuestro presupuesto y así llevar a cabo de manera exitosa nuestra obra.
- Control de estimaciones.- Es necesario contar con un formato que nos permita llevar un control estricto del grado de avance físico que presenta la obra, además podemos verificar el tiempo que se utiliza para realizar los trabajos y el importe que tendrá cada una de las estimaciones que se presenten ante la dependencia o cliente.
- Avance físico.- Mediante gráficas podemos verificar que nuestro avance en obra es el adecuado, por lo tanto es importante que se demuestre en toda obra civil mediante gráficas o fotografías el avance físico de la misma.
- Control de personal y maquinaria.- Es este caso mediante una supervisión adecuada, debe cuidarse un aspecto importante como lo es controlar tanto el recurso humano, como el recurso técnico, debido a que es necesario para no incurrir en situaciones que impacten de manera negativa a nuestro presupuesto de obra.

- Comentarios al programa de obra.- Dentro de este punto se menciona los cambios, retrasos y modificaciones de procedimientos constructivos que se realicen al programa de obra a seguir.
- Actividades realizadas.- Por medio de la utilización de los formatos correspondientes, se lleva el control del porcentaje de avance de las tareas programadas y de los conceptos extraordinarios que se presenten. Estos formatos deberán de ir acompañados de pequeños croquis en los que se muestra el avance de las actividades más representativas que se realicen durante el período que comprenda el informe.
- Avance financiero.- Mediante gráficas se presenta la comparativa entre el avance programado y el avance ejecutado, presentando muchas veces fuertes desviaciones. Esto nos lleva a realizar una nueva programación y a pedir a la empresa constructora se apegue al máximo a la reprogramación. Por medio de gráficas también se ofrece una comparativa entre el avance físico y el avance financiero.
- Reporte fotográfico.- Presenta por medio de fotografías las actividades realizadas más representativas durante el período del informe. Además de que sirve de respaldo para sustentar el porcentaje de avance realizado.
- Bitácora.- Deberán de ser anexadas dentro del informe técnico de supervisión, copias de las hojas de la bitácora de obra en las que se encuentren las actividades realizadas durante el período que comprenda el informe. En la bitácora quedan asentados todos los cambios, modificaciones, y autorizaciones dentro del proceso constructivo.
- Autorizaciones de colado.- Por medio de un formato el cual incluye un croquis de la obra, se lleva el control de los colados a realizar. En este formato se describe el concepto a realizar, el volumen de colado y la resistencia del concreto a utilizar. Toda autorización deberá presentarse con 24 horas de anticipación para su revisión y autorización.
- Minutas de trabajo.- Son reuniones en las cuales se tratan los asuntos pendientes, asuntos a tratar y los asuntos generales. Deberá de anexarse en el informe junto con la lista de asistencia indicando nombre, compañía a que pertenece y firma.
- Comentarios generales.- Se hacen los comentarios de acuerdo a lo suscitado en el proceso de construcción de la obra.
- Conclusiones.- Se hacen como último punto del Informe Técnico de Supervisión, en ellas se mencionan los acuerdos, recomendaciones y demás comentarios que se acordaron por parte de la contratista, la supervisora y el cliente.



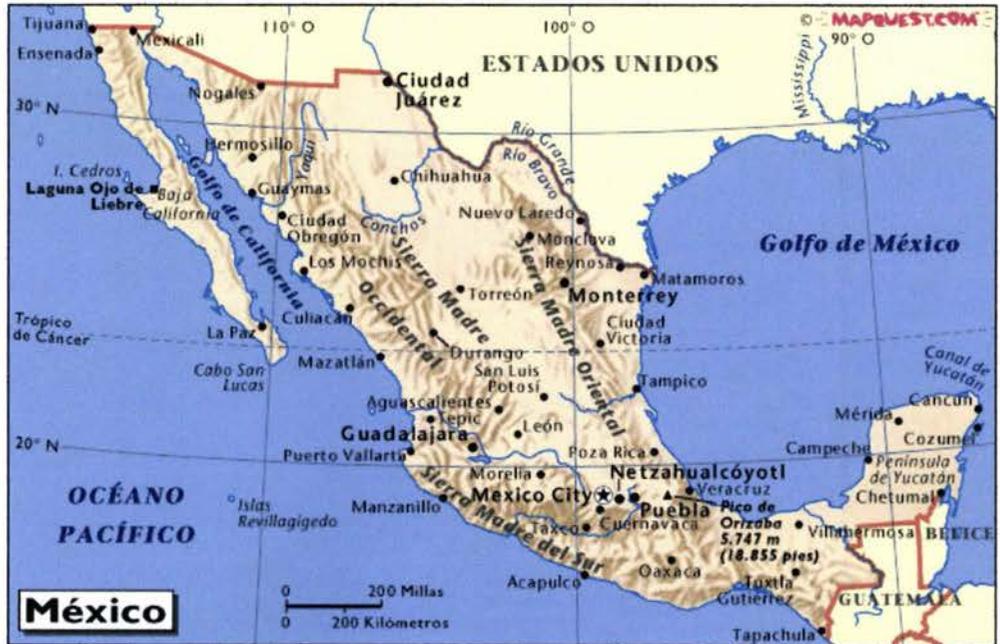
## INDICE

- 1) LOCALIZACIÓN DE LA OBRA
  - 2) CONTROL DE PRESUPUESTO
  - 3) ACTUALIZACION DEL PRESUPUESTO
  - 4) CONTROL DE ESTIMACIONES
  - 5) AVANCE FISICO
  - 6) CONTROL DE PERSONAL Y MAQUINARIA
  - 7) COMENTARIOS AL PROGRAMA DE OBRA
  - 8) ACTIVIDADES REALIZADAS
  - 9) AVANCE FINANCIERO
  - 10) REPORTE FOTOGRAFICO
  - 11) BITÁCORA
  - 12) AUTORIZACIONES DE COLADO
  - 13) MINUTAS DE TRABAJO
  - 14) COMENTARIOS GENERALES
  - 15) CONCLUSIONES
-



## LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

---





## **CONTROL DE PRESUPUESTO**

---



## **ACTUALIZACION DEL PRESUPUESTO**

---

**ESTADO DE CUENTA**

OBRA: TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE OBRA CIVIL, ESTRUCTURA METALICA, INSTALACIONES Y ACABADOS DEL CENTRO CULTURAL TRILLAS VERACRUZ  
 CONTRATISTA:

Importe del Contrato con I.V.A.   
 Anticipo (30%)

REPORTE DE:  AL

Total Ejecutado   
 Saldo por Ejecutar   
 Saldo por Amortizar   
 Avance Financiero %

Est. No.	Estimación	Tipo	Periodo		Avance Financiero Programado	Avance Financiero Programado Acumulado	Avance Financiero Reprogramado	Avance Financiero Reprogramado Acumulado	Avance Financiero Real	Avance Financiero Real-Acum.	Importe Estimación Sin I.V.A.	I.V.A.	Importe Estimación Con I.V.A.	Importe Estimación Con I.V.A. Acumulado	Amortización de Anticipo 30%	Retención 2 al Millar	Retención 5 al Millar	Otros	Total de Retenciones	Líquido a Pagar
			De	Al																
1 (Uno)	A	Normal	01-Ago-01	31-Ago-01																
1 (Uno)	C	Extraordinaria	01-Ago-01	31-Ago-01																
1 (Uno)	B	Excedente	01-Sep-01	15-Sep-01																
2 (Dos)	A	Normal	16-Sep-01	31-Oct-01																
<b>TOTALES:</b>					<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**COMPARATIVA DE UTILIZACION DE RECURSOS SEGÚN TIPO DE OBRA**

OBRA: TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE OBRA CIVIL, ESTRUCTURA METALICA, INSTALACIONES Y ACABADOS DEL CENTRO CULTURAL TRILLAS VERACRUZ.  
 CONTRATISTA:

Importe del Contrato con I.V.A.   
 Anticipo (30%)

REPORTE DE:  AL

Total Ejecutado   
 Saldo por Ejecutar   
 Saldo por Amortizar   
 Avance Financiero %

Est. No.	Estimación Tipo	Periodo		PROGRAMADO			REPROGRAMADO			EJECUTADO			OBRA NORMAL			OBRA EXCEDENTE			OBRA EXTRAORDINARIA			
		De	Al	IMPORTE	% INCID.	% ACUM.	IMPORTE	% INCID.	% ACUM.	IMPORTE	% INCID.	% ACUM.	EJECUTADO	%	COBRADO	EJECUTADO	%	COBRADO	EJECUTADO	%	COBRADO	
1 (Uno)	A	Normal	01-Ago-01	31-Ago-01																		
1 (Uno)	C	Extraordinaria	01-Ago-01	31-Ago-01																		
1 (Uno)	B	Excedente	01-Sep-01	15-Sep-01																		
2 (Dos)	A	Normal	16-Sep-01	31-Oct-01																		
<b>TOTALES:</b>																						

TOTAL OBRA NORMAL   
 PORCENTAJE CON RELACION AL TOTAL EJERCIDO

TOTAL OBRA EXCEDENTE + OBRA EXTRAORDINARIA   
 PORCENTAJE CON RELACION AL TOTAL EJERCIDO



TRILLAS

---

## CONTROL DE ESTIMACIONES

---

CONCENTRADO DE ESTIMACIONES POR PARTIDAS

OSRA  
CONTRATISTA:

Importe del Contrato con I.V.A.   
Anticipo (30%)

REPORTE DE:  AL

Total Ejecutado   
Saldo por Ejecutar   
Saldo por Amortizar   
Avance Financiero %

CONCEPTO	MONTOS ASIGNADOS		Estimación 1 Normal		Estimación 1 Extraordinaria		Estimación 1 Ejecutable		Estimación 2 Normal		Estimación 2 Ejecutable		Estimación 2 Extraordinaria		Estimación 3 Normal		Estimación 4 Ejecutable		Estimación 4 Extraordinaria		TOTAL ESTIMADO	
	Importe	% de Incidencia	01-Ago-01	31-Ago-01	01-Ago-01	31-Ago-01	01-Sep-01	15-Sep-01	16-Sep-01	31-Oct-01	16-Sep-01	31-Oct-01	16-Sep-01	31-Oct-01	01-Nov-01	15-Nov-01	16-Nov-01	30-Nov-01	01-Nov-01	15-Nov-01	01-Ago-01	30-Nov-01

CONCEPTOS DE CATALOGO CONCURSADOS

AREA DE EXHIBICION

DESMONTAJES																						
DEMOLICION																						
PRELIMINARES																						
EXCAVACIONES Y RELLENOS																						
ESTRUCTURA																						
ALBAÑILERIA																						
ACABADOS																						
PRUEBAS																						
CARPINTERIA																						
CANCELERIA																						
HERRERIA																						
ACCESORIOS DE BAÑO																						
SUBTOTAL																						



**AVANCE FISICO**

---

REPORTE DE AVANCE FISICO

		Ago-01		Sep-01		Oct-01		Nov-01		Dic-01		Ene-02		ACTIVIDADES PROGRAMADAS	ACTIVIDADES REALIZADAS	DIFERENCIA	% ACUMULADO
		1 al 15	16 al 31	1 al 15	16 al 30	1 al 15	16 al 31	1 al 15	16 al 30	1 al 15	16 al 31	1 al 15	16 al 31				
AREA DE EXHIBICION	6,567,188.70																
DESMTAJES	13,563.66													100.00%	48.45%	52%	0.12597%
DEMOLICION	43,035.78													100.00%	69.52%	30%	0.17464%
PRELIMINARES	88,953.01													100.00%	57.37%	43%	0.13734%
EXCAVACIONES Y RELLENOS	131,341.60													100.00%	106.61%	-7%	80.76900%
ESTRUCTURA	4,629,880.33													9.19%	37.75%	-29%	5.68240%
ALBAÑILERIA	750,844.22													14.63%	0.00%	15%	0.00000%
ACABADOS	209,699.28													0.00%	0.00%	0%	0.00000%
PRUEBAS	65,546.48													0.00%	0.00%	0%	0.00000%
CARPINTERIA	71,639.43													0.00%	0.00%	0%	0.00000%
CANCELERIA	130,873.61													0.00%	0.00%	0%	0.00000%
HERRERIA	125,624.50													0.00%	0.00%	0%	0.00000%
ACCESORIOS DE BAÑO	6,186.80													0.00%	0.00%	0%	0.00000%
MANATARIO	3,695,922.35													0.00%	0.00%	0%	0.00000%
TRAZO Y NIVELACION	130,658.82													100.00%	51.40%	49%	0.40610%
ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES	2,942,839.65													50.90%	56.21%	-5%	9.04080%
ALBAÑILERIA	304,485.84													4.37%	35.00%	-31%	0.64070%
CANCELERIA	63,264.44													0.00%	0.00%	0%	0.00000%
ACABADOS	119,438.13													0.00%	0.00%	0%	0.00000%
INSTALACIONES ESPECIALES	135,235.47													0.00%	0.00%	0%	0.00000%
ALBERCA DE TOCADO	390,076.41																
TRAZO Y NIVELACION	8,429.81													100.00%	154.00%	-54%	0.07720%
EXCAVACIONES	25,440.79													100.00%	90.66%	9%	0.14200%
ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES	30,540.99													50.00%	158.59%	-109%	0.23970%
ALBAÑILERIA	91,808.09													0.00%	29.05%	-29%	0.15980%



**CONTROL DE PERSONAL Y MAQUINARIA**

---

SUPERVISION PARA LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE OBRA CIVIL, ESTRUCTURA METALICA, INSTALACIONES Y ACABADOS DEL  
CENTRO CULTURAL TRILLASEN LA CIUDAD DE VERACRUZ, VERACRUZ.  
PERIODO DEL 1° AL 15 DE ENERO DEL 2002

CATEGORIA	DE CAT.	REAL	DIF.	CATEGORIA	DE CAT.	REAL	DIF.	MAQUINARIA	UNIDAD	DE CAT.	REAL	DIF.
SUPERINTENDENTE DE OBRA	1	1	0	OF. AZULEJERO	2	0	2	ALLANADORA	hr.	12	0	-12
RESIDENTE DE INSTALACIONES	1	1	0	OF. CARPINTERO O.N.	2	16	-14	ANDAMIO METALICO	R/DIA	0	15	15
ING. TOPOGRAFO	1	0	1	OF. ELECTRICISTA	2	0	2	BOMBA DE 4" 12 H.P.	hr.	0	0	0
RESIDENTE DE CONTROL DE OBRA	1	1	0	OF. FERRERO	4	13	-9	BOMBA P/CONC. PLUMA	M3	78.41	7	-71.41
AYTE. ESPEC. INSTALACIONES	0	0	0	OF. HERRERO	0	0	0	CAMION VOLTEO 3 M3	hr.	0	0	0
AYTE. AIRE ACONDICIONADO	0	0	0	OF. MONTADOR P	2	0	2	CARGADOR FRONTAL	hr.	0	0	0
AYUDANTE A	1	2	-1	PF. PAILERO	0	0	0	COMPACTADOR VIBRATORIO	hr.	0	19.3	19.3
AYUDANTE AP	2	0	2	OF. PINTOR	1	0	1	EQ. CORTE SEMI	hr.	14.58	0	-14.58
AYUDANTE C INSTALACIONES	3	3	0	OF. PINTOR P	2	0	2	EQUIPO DE OXICORTE	hr.	0	22.5	22.5
AYUDANTE ESPECIAL	0	2	-2	OF. PLOMERO	1	1	0	EQUIPO DE OXICORTE	hr.	147.47	0	-147.47
AYUDANTE ESPECIAL	2	0	2	OF. SOLDADOR	0	0	0	EQUIPO DE PINTURA	hr.	35.07	0	-35.07
CABO	2	0	2	OS. SOLDADOR P	2	0	2	ESMERILADORA P	hr.	0	0	0
CABO A INSTAL.	1	0	1	OF. TECHADOR	1	0	1	ESMERILADORA P	hr.	1305.81	0	-1305.81
CABO AIRE ACONDICIONADO	0	0	0	OF. YESERO	1	0	1	ESMERILADORA MANUAL	hr.	637.87	34.5	-603.37
CABO ALTA TENSION	0	0	0	OF. ALTA TENSION	0	0	0	GRUA	hr.	0	1.2	1.2
CABO P	2	2	0	OF. AIRE ACONDICIONADO	0	0	0	GRUA 15 TON	hr.	0	0	0
CADENERO	1	1	0	OPERADOR	0	0	0	GRUA 15 TON	hr.	0	0	0
JARDINERO	0	0	0	PEON	9	0	9	GRUA P	hr.	22.34	0	-22.34
MAESTRO	3	3	0	AYUDANTE	7	31	-24	HERRAMIENTA MENOR	(%) M.O.	3115.19	1427.32	-1687.87
MAESTRO A INSTALACIONES	2	1	1					KHARCHER 3000PSI	hr.	0	0	0
MAESTRO AIRE ACONDICIONADO	0	0	0		36	61		MOTO CONFORMADOR	hr.	0	0	0
MAESTRO ALTA TENSION	0	0	0					NIVEL PARA MEDICION	hr.	10.59	0	-10.59
MAESTRO P	2	0	2					RETRO EXCAV. C/MARTILLO	hr.	0	0	0
OF. ALBAÑIL	23	31	-8					RETROEXCAVADORA	hr.	0	49	49
OF. ALUMINERO	0	0	0					REVOLVEDORA 8 H.P.	hr.	13.36	11	-2.36
<b>SUB TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>TOTAL</b>	<b>84</b>	<b>109</b>	<b>-25</b>	RODILLO VIBRATORIO	hr.	20.18	36	15.82
COMENTARIOS: LA EMPRESA CONTRATISTA HA INCREMENTADO CONSIDERABLEMENTE SU FUERZA DE TRABAJO A PARTIR DE QUE RECIBIO LOS PLANOS PARA CONSTRUCCION DEL MURO PERIMETRAL.								SOLDADORA	hr.	142.41	0	-142.41
								SOLDADORA P	hr.	121.66	0	-121.66
								TALADRO MAGNETICO TRANSITO	hr.	96.12	0	-96.12
								VIBRADOR P/CONCRETO	hr.	158.71	21	-137.71
								TRANSITO	hr.	16	0	-16



**COMENTARIOS AL PROGRAMA DE OBRA**



## **COMENTARIOS AL PROGRAMA DE OBRA**

1. De conformidad al programa establecido al 14 de Enero del año en curso, se debió haber vaciado concreto para la cimentación de la subestación eléctrica, actividad que no se ha realizado. Por lo anterior se han registrado 4 días de atraso, motivo por el cual nos permitimos recomendar que la Contratista incremente su fuerza de trabajo y equipo a la brevedad posible, con el objeto de recuperar el tiempo perdido en esa actividad, y de ésta manera estar en condiciones de respetar las metas programadas.
  
  2. Con respecto al suministro del material y equipo correspondiente al sistema de alumbrado del edificio, y que de acuerdo al programa de la Contratista, ya se tuvieron que haber instalado, la Gerencia comentó que será hasta el viernes 18 de Enero del año en curso cuando se llevará a cabo el pedido de lo antes mencionado. Es importante mencionar que si la Gerencia finca el equipo y material hasta la fecha antes señalada, se registrará un retraso de 10 días calendario, consecuentemente a lo anterior el programa previamente establecido se desplazará el tiempo descrito.
-



## **ACTIVIDADES REALIZADAS**

---

CONCEPTO	MONTOS ASIGNADO		ESTIMACIÓN 1 Normal		ESTIMACIÓN 1 Extraordinaria		ESTIMACIÓN 1 Excepcional		ESTIMACIÓN 2 Normal		ESTIMACIÓN 2 Extraordinaria		ESTIMACIÓN 2 Excepcional		ESTIMACIÓN 3 Normal		ESTIMACIÓN 4 Extraordinaria		ESTIMACIÓN 4 Excepcional		TOTAL ESTIMADO			
	Importe	% de Incidencia	Importe	% de Incidencia	Importe	% de Incidencia	Importe	% de Incidencia	Importe	% de Incidencia	Importe	% de Incidencia	Importe	% de Incidencia	Importe	% de Incidencia	Importe	% de Incidencia	Importe	% de Incidencia	Importe	% de Incidencia	Importe	% de Incidencia

**MODULO BAÑOS DE SERVICIO**

PRELIMINARES																								
DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS																								
ALBAÑILERIA																								
ACABADOS																								
CARPINTERIA																								
MOBILIARIO																								
ESTRUCTURA																								
CANCELERIA																								
INSTALACION ELECTRICA																								
INSTALACION HIDRO-SANITARIA																								
LIMPIEZA																								
SUBTOTAL																								

**OBRA CIVIL SUB-ESTACION**

DEMOLICIONES																								
TRAZO Y NIVELACION																								
ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES																								
ALBAÑILERIA																								
CANCELERIA																								
HERRERIA																								
SUBTOTAL																								

**CONCEPTOS EXTRAORDINARIOS**

OBRA CIVIL PICASETA DE VIGILANCIA																								
ACCESO ALTERNO A SALONES																								
CONCEPTOS EXTRAORDINARIOS FUERA DE PRESUPUESTO Y CAMBIO DE ESPECIFICACIONES																								
SUBTOTAL																								
SUBTOTAL OBRA EXTRAORDINARIA																								

TOTAL DE OBRA EJECUTADA																								
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I.V.A. 15 %																								
TOTAL DE ESTIMACION CON I.V.A.																								

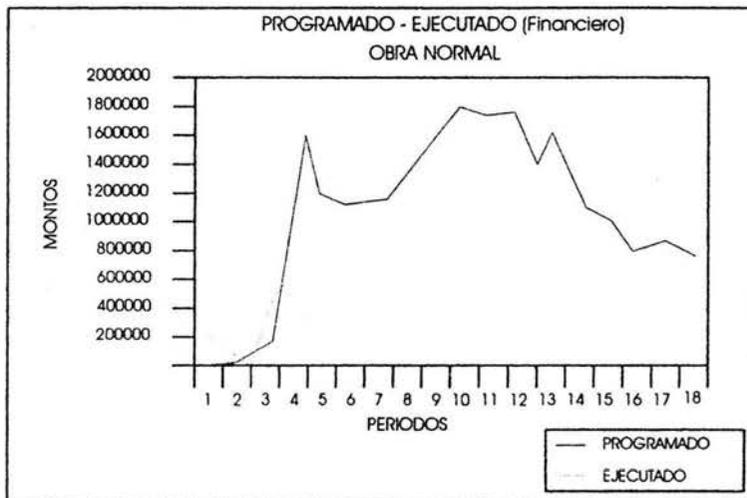


**AVANCE FINANCIERO**

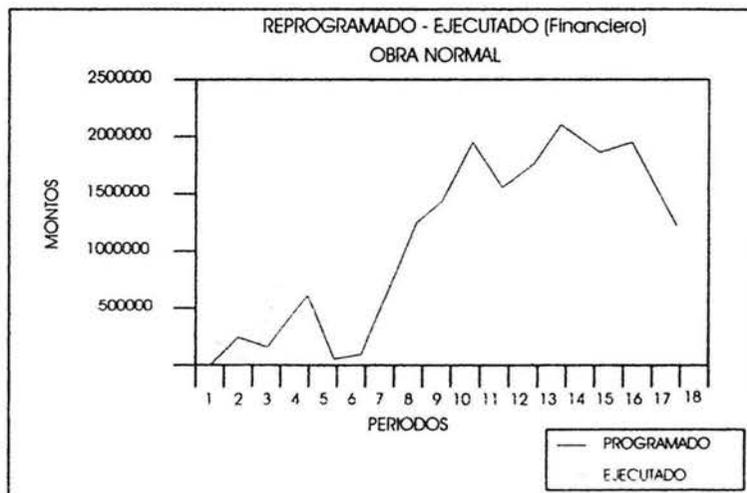
---



GRAFICA COMPARATIVA ENTRE PROGRAMADO Y EJECUTADO (Financiero)



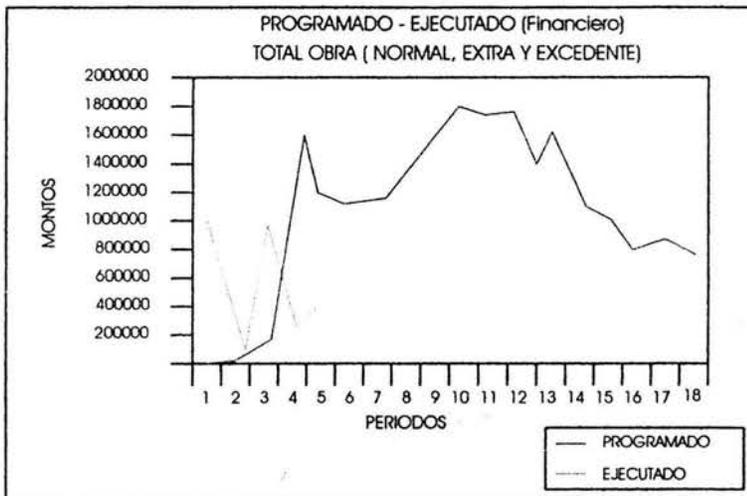
De igual forma se presenta la comparativa de las gráficas con la programación anterior, en este caso se compara única y exclusivamente la obra normal programada contra obra normal ejecutada. Pudiendo notar fuertes desviaciones.



En esta gráfica se compara la nueva programación con o estimado de obra normal y aparenta ser acorde en forma global. Se espera que la Empresa Constructora se apegue a la reprogramación.



**GRAFICA COMPARATIVA ENTRE PROGRAMADO Y EJECUTADO (Financiero)**



Para efectos de este informe se está presentando la gráfica con la programación inicial, para que pueda compararse con la reprogramación presentada por la supervisión. Esta gráfica es el total estimado contra lo programado inicialmente.

**Nota:** Estas dos gráficas son comparando el total de obra ejercido contra sus respectivas reprogramaciones.



En esta gráfica se presenta la reprogramación donde podemos apreciar que lo estimado se presenta por encima de la misma.



**REPORTE FOTOGRAFICO**

---

FOTO No. 1



FABRICACIÓN DE ARMADURAS A BASE DE PTR Y ANGULO.

FOTO No. 2



PREPARACIONES PARA SALIDAS  
HIDROSANITARIAS EN MODULO SANITARIO

---



## **AUTORIZACIONES DE COLADO**

---



## EDITORIAL TRILLAS

SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA COLADO DE CONCRETO

FECHA: \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

OBRA: \_\_\_\_\_

DESCRIPCION DEL CONCEPTO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

CROQUIS DE UBICACIÓN

CHECK LIST	
ACERO DE REFUERZO	
CIMBRA	
NIVELES	
EJES	
DIMENSIONES	
LIMPIEZA	

VOLUMEN COLADO: \_\_\_\_\_

RESISTENCIA CONCRETO: \_\_\_\_\_

REMISION CONCRETERA: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Num. Fecha

FECHA DE COLADO: \_\_\_\_\_

SOLICITA

AUTORIZA

NOTA: Toda autorización de colado deberá presentarse con 24 horas de anticipo para revisión y autorización.

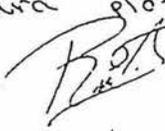


---

**BITACORA**

---

NOTA N.º. 96 11/Enero/02  
 El día de hoy se recibieron 3 disquet  
 de 3½ conteniendo planos eléctricos  
 Disco 1 IE-01a / IE-02a / IE-03a  
 Disco 2 IE-04a / IE-05a  
 Disco 3 IE-06a / IE-11a / IE-12a  
 para plotearse.

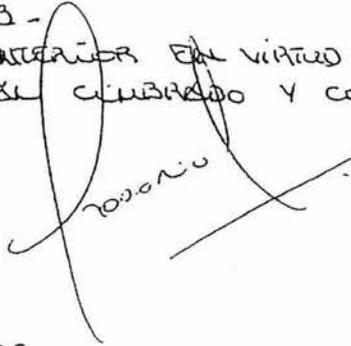



NOTA No. 97

11-ENERO-2002

CON ESTA FECHA Y NÚMERO DE NOTA SE LE  
 ORDENA A LA CONTRATISTA QUE DEMUELA LA  
 CADENA DE CERRAMIENTO UBICADA ENTRE LOS EJES  
 N' 6' Y 13-

LO ANTERIOR EN VIRTUD DE QUE ESTE PUENTE  
 FUEDE SER CAMBIADO Y CONSECUENTEMENTE SER  
 COLADO.




NOTA N.º 98-

11 ENERO 2002

CON RESPECTO A LA NOTA U:82 CON FECHA 20/DIC/2001, QUE NO  
 RECIBIMOS INFORMACIÓN CON RESPECTO AL DISEÑAMIENTO DE LA  
 BARRA, ASÍ COMO SU ANILLO, SOLICITAMOS OFICIALMENTE ESTA IN-  
 FORMACIÓN PARA NO DETENER ESTOS REQUISITOS.



NOTA NO. 106

14/ENE/02

Por medio del presente se hace entrega de croquis que contienen el isométrico de instalaciones hidráulicas de barras H y M indicando diámetros en cada tramo, por lo que cualquier sugerencia hecha a la brevedad para cuantificar el material e instalarlo.



NOTA N° 107.

16/ENE/02.

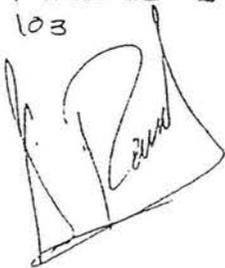
Por medio de la presente y con esta fecha se le autoriza ejecutar los trabajos correspondientes a demoliciones, cimentación y albañilería en el área de preparación de alimentos para efectuar modificación proporcionada por la Gerencia de Proyectos.

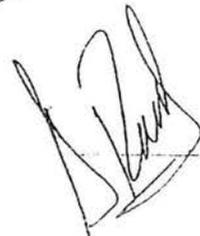



NOTA N° 108

16/ENE/02

Se informa a la contratista que la Gerencia de Proyectos se encuentra trabajando en las modificaciones a las que hace mención en la Nota N° 103







## **MINUTA DE TRABAJO**

---





## **SUPERVISIÓN DE OBRA DEL CENTRO CULTURAL TRILLAS VERACRUZ**

### **I.- ORDEN DEL DIA**

- 1.- SE DARA LECTURA A LA MINUTA ANTERIOR
  - 2.- ASUNTOS PENDIENTES
  - 3.- ASUNTOS A TRATAR
  - 4.- ASUNTOS GENERALES
-



## COMENTARIOS GENERALES

---



## COMENTARIOS GENERALES

Como es de su conocimiento desde el pasado 12 de Octubre del 2001, ésta empresa de Supervisión y Consultoría ha solicitado y dejado constancia en las minutas de trabajo levantadas cada semana, haciendo la petición formal de la entrega del proyecto eléctrico.

Lamentablemente hasta ésta fecha aún no se cuenta con dicho proyecto, sin embargo la Gerencia de Proyectos con el afán de dar cumplimiento a ésta petición y no obstaculizar aún más el desarrollo de la obra, ha facilitado planos y diskettes con cierta información de electrificación. Derivado de lo anterior se ha detectado que no ha sido suficiente el proyecto enviado a ésta empresa

Es importante mencionar que de conformidad a lo acordado en las diversas reuniones semanales de trabajo, éste asunto se ha tratado y se le ha dado seguimiento, motivo por el cual el Ing. Narciso Contreras el pasado 04 de Enero del año en curso se comprometió a que el día 11 de Enero del mismo año entregaría todo lo relacionado con éste proyecto; aclarando que si antes de ese tiempo la Gerencia contara con dicha información la proporcionaría de forma inmediata a la supervisión, para que ésta la revisara y posteriormente la hiciera llegar a la empresa contratista

---



## CONCLUSIONES

---



## CONCLUSIONES

Queremos reiterar una vez más la recomendación que se ha venido emitiendo durante los últimos informes de trabajo, realizados por esta empresa de supervisión, que consiste en:

Es sumamente importante y necesario que la Gerencia de Proyectos, proporcione toda la información faltante, que aporte datos técnicos, así como normas y especificaciones, fechas de entrega de equipo y todo lo inherente al proyecto ejecutivo; ya que Editorial Trillas, a través de la Gerencia antes descrita es la autoridad máxima en todo lo referente al proyecto y ejecución de la obra, tal y como está especificado en los alcances de la Supervisión en el punto No. 5 "AUTORIDAD" y específicamente en el inciso 5.1.

---

## **CAPITULO VII . CONCLUSIONES**

Es de suma importancia como ya se vió, el contar con una empresa supervisora durante el proceso constructivo de una obra de esta magnitud, la cual nos ayudará a tener un menor atraso en el programa de obra planeado (tiempo), nos ayudará a reducir los gastos (costos) y así nunca perderemos la calidad de la construcción.

Una vez definida cual será la compañía más conveniente para hacerse cargo de la supervisión de la obra, será esta la que ejercerá y asumirá la total responsabilidad sobre las funciones de coordinación, supervisión, vigilancia y el cabal cumplimiento de la obra en calidad de acuerdo al proyecto, programas, normas, especificaciones y presupuesto, esperando así obtener una buena calidad de los servicios.

Será la encargada también de la revisión, planteamiento y procedencia de precios unitarios en cuanto a sus rendimientos de cada uno de los conceptos que por necesidades de la obra se tengan que realizar y no se encuentren dentro del presupuesto contratado, definiciones e instrucciones a la empresa contratista mediante la Bitácora de Obra y minutas de trabajo, proponer soluciones a indefiniciones al proyecto las cuales deberán ser avaladas y autorizadas por la dependencia ejecutora el proyecto arquitectónico, estructural y de instalaciones generales.

**RELACION DE PLANOS**

UBICACION:  
PROPIEDAD:  
PROYECTO ESTRUCTURAL:  
RESERVA:

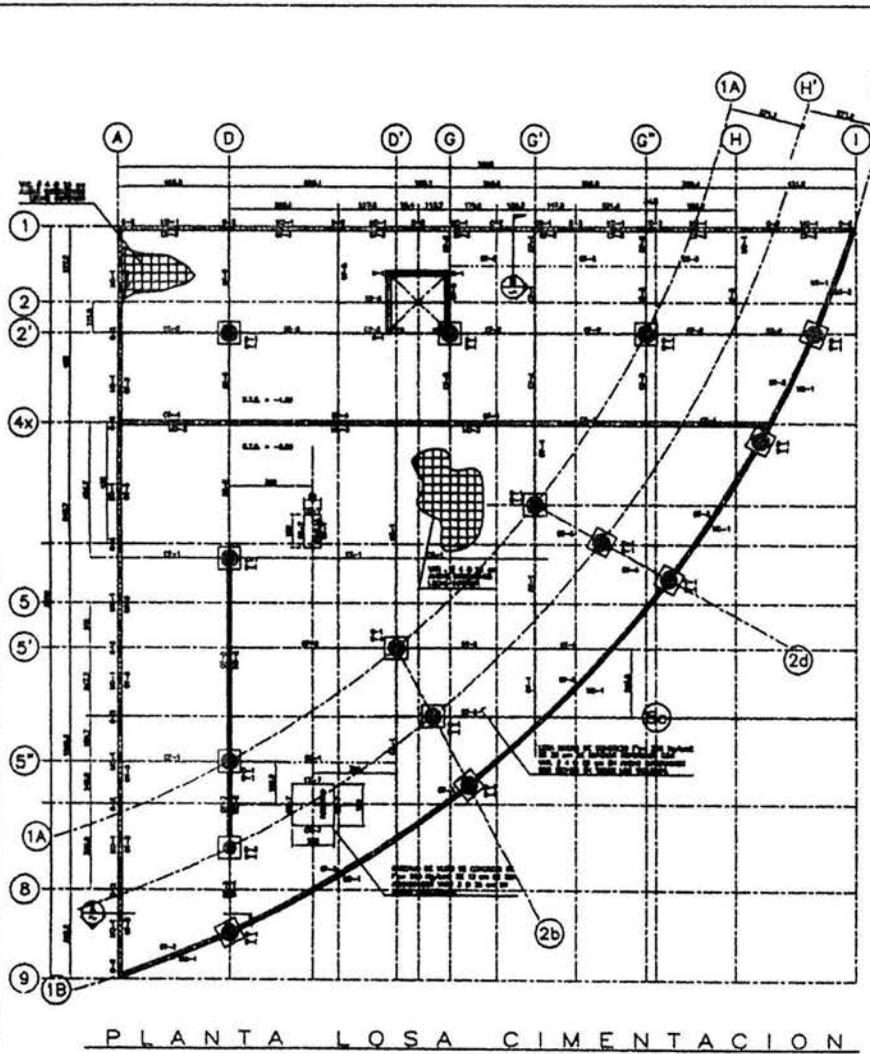
NOTAS GENERALES:  
1. SE DEBE ENTENDER QUE LAS DIMENSIONES INDICADAS EN ESTOS PLANOS SON LAS DE LOS ELEMENTOS Y NO LAS DE LOS ESPACIOS.  
2. LAS DISTANCIAS ENTRE LOS EJE DE LAS COLUMNAS DEBEN SER MÚLTIPLOS DE 300 MM.  
3. LAS DISTANCIAS ENTRE LOS EJE DE LAS VIGAS DEBEN SER MÚLTIPLOS DE 300 MM.  
4. LAS DISTANCIAS ENTRE LOS EJE DE LAS PAREDES DEBEN SER MÚLTIPLOS DE 100 MM.  
5. LAS DISTANCIAS ENTRE LOS EJE DE LAS LOSAS DEBEN SER MÚLTIPLOS DE 100 MM.  
6. LAS DISTANCIAS ENTRE LOS EJE DE LAS ESCALERAS DEBEN SER MÚLTIPLOS DE 100 MM.  
7. LAS DISTANCIAS ENTRE LOS EJE DE LAS PLANTAS DEBEN SER MÚLTIPLOS DE 100 MM.  
8. LAS DISTANCIAS ENTRE LOS EJE DE LAS TORRES DEBEN SER MÚLTIPLOS DE 100 MM.  
9. LAS DISTANCIAS ENTRE LOS EJE DE LAS TORRES DEBEN SER MÚLTIPLOS DE 100 MM.  
10. LAS DISTANCIAS ENTRE LOS EJE DE LAS TORRES DEBEN SER MÚLTIPLOS DE 100 MM.  
11. LAS DISTANCIAS ENTRE LOS EJE DE LAS TORRES DEBEN SER MÚLTIPLOS DE 100 MM.  
12. LAS DISTANCIAS ENTRE LOS EJE DE LAS TORRES DEBEN SER MÚLTIPLOS DE 100 MM.

UBICACION:

CIMENTACION

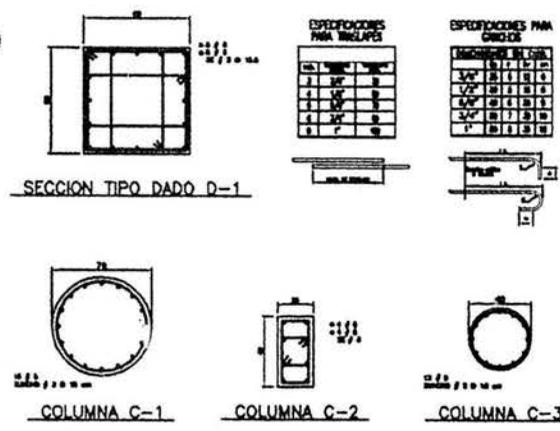
ESCALA:  
DISEÑO:  
FECHA:

CLAVE DE PLANO:  
**E-1**



PLANTA LOSA CIMENTACION

LEGENDA:  
--- LINEA DE EJE DE COLUMNAS  
--- LINEA DE EJE DE VIGAS

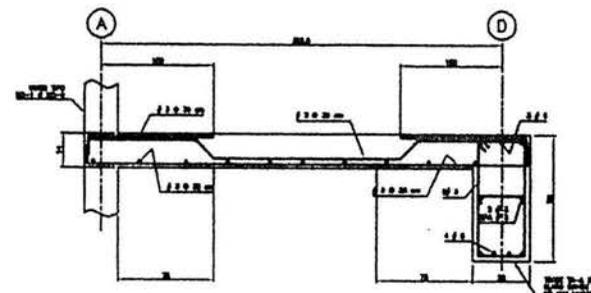


SECCION TIPO DADO D-1

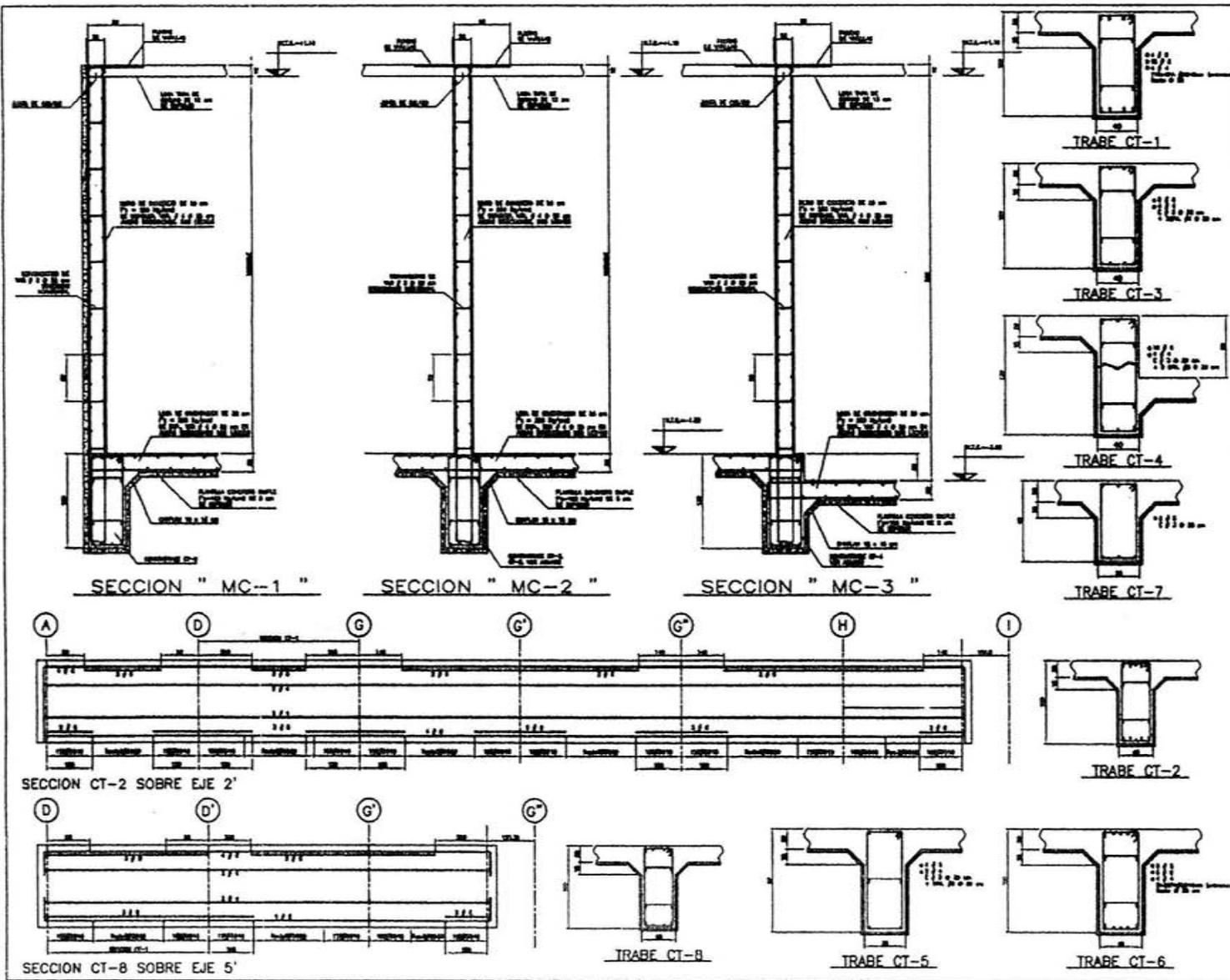
COLUMNA C-1

COLUMNA C-2

COLUMNA C-3



SECCION "A" TRANSVERSAL DE RAMPA  
ESC.: 2/1




 Desarrollo de  
 Ingeniería  
 Estructural y  
 Construcciones  
**DIEL**

CENTRO CULTURAL  
 EDITORIAL TRILLAS

UBICACION: ...  
 PROYECTO: ...  
 PROYECTO ESTRUCTURAL: ...  
 REVISOR: ...

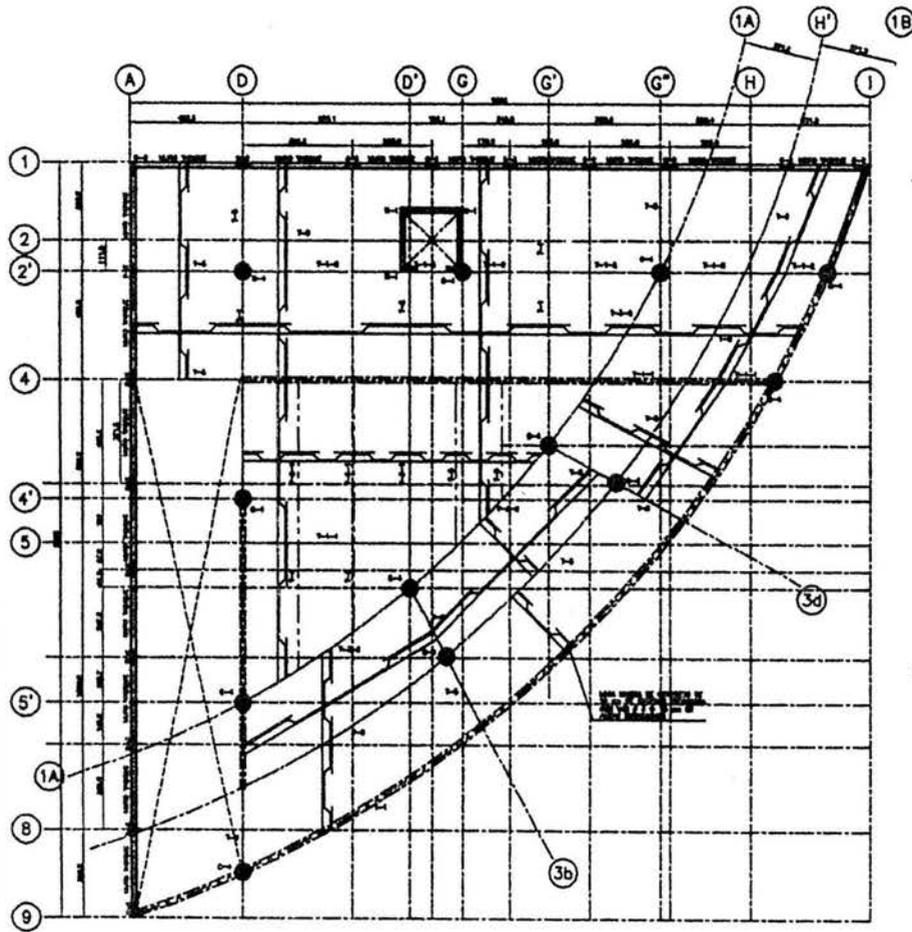
NOTAS GENERALES:  
 ...

UBICACION:

DETALLES Y ARMADOS

ESCALA: 1/20  
 DISEÑO: ...  
 FECHA: 24/02/01

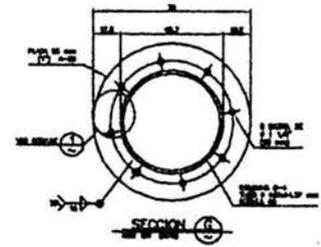
CLAVE DE PLANO:  
**E-2**



PLANTA LOSA TAPA (P.B.)



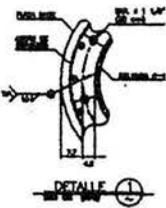
COLUMNA C-4  
1800 x 11000 x 11000 COL. 90



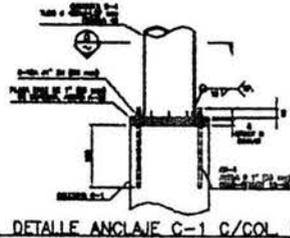
SECCION C-4



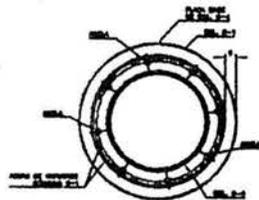
ANCLA AN-1



DETALLE ANCLA



DETALLE ANCLAJE C-1 C/COL. C-4



DETALLE PLANTILLA DE ANCLA EN C-1 P/COL. C-4

Desarrollo de Ingeniería Estructural y Construcciones  
**DIEL**

CENTRO CULTURAL EDITORIAL TRILLAS

UBICACION: ...  
PROFESION: ...  
PROYECTO ESTRUCTURAL: ...  
REVISOR: ...

NOTAS GENERALES:  
1. Se adoptaron los siguientes datos de diseño:  
2. Se adoptó el tipo de concreto C-20 y acero A-60.  
3. Se adoptó el tipo de suelo S-1.  
4. Se adoptó el tipo de viento V-1.  
5. Se adoptó el tipo de sismo S-1.  
6. Se adoptó el tipo de carga muerta C-1.  
7. Se adoptó el tipo de carga viva V-1.  
8. Se adoptó el tipo de carga de viento V-1.  
9. Se adoptó el tipo de carga de sismo S-1.  
10. Se adoptó el tipo de carga de temperatura T-1.  
11. Se adoptó el tipo de carga de humedad H-1.  
12. Se adoptó el tipo de carga de corrosión C-1.

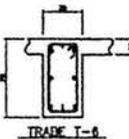
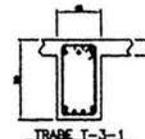
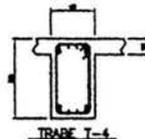
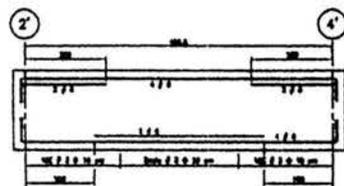
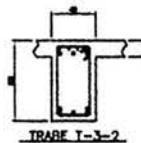
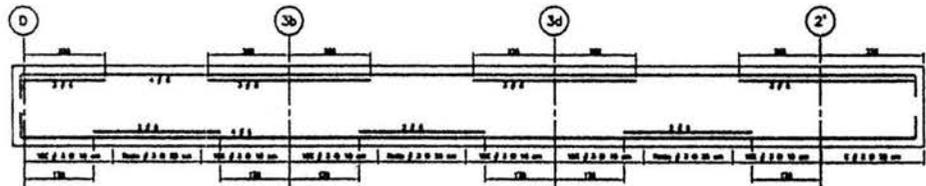
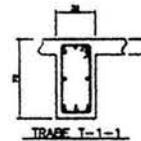
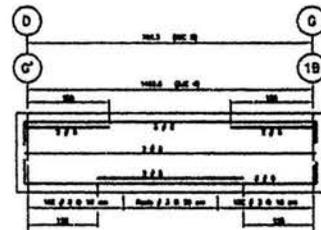
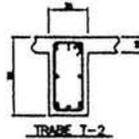
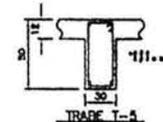
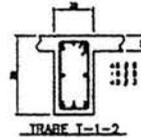
NOTAS ESTRUCTURALES:  
1. Se adoptó el tipo de columna C-4.  
2. Se adoptó el tipo de columna C-1.  
3. Se adoptó el tipo de columna C-2.  
4. Se adoptó el tipo de columna C-3.  
5. Se adoptó el tipo de columna C-5.  
6. Se adoptó el tipo de columna C-6.  
7. Se adoptó el tipo de columna C-7.  
8. Se adoptó el tipo de columna C-8.  
9. Se adoptó el tipo de columna C-9.  
10. Se adoptó el tipo de columna C-10.  
11. Se adoptó el tipo de columna C-11.  
12. Se adoptó el tipo de columna C-12.  
13. Se adoptó el tipo de columna C-13.  
14. Se adoptó el tipo de columna C-14.  
15. Se adoptó el tipo de columna C-15.  
16. Se adoptó el tipo de columna C-16.  
17. Se adoptó el tipo de columna C-17.  
18. Se adoptó el tipo de columna C-18.  
19. Se adoptó el tipo de columna C-19.  
20. Se adoptó el tipo de columna C-20.

UBICACION:

PLANTA LOSA TAPA

ESCALA: 1 : 75  
DISEÑO: ...  
FECHA: 24/08/01

CLAVE DE PLANO: E-3



Desarrollo de  
Ingeniería  
Estructural y  
Construcciones  
**DIEC**

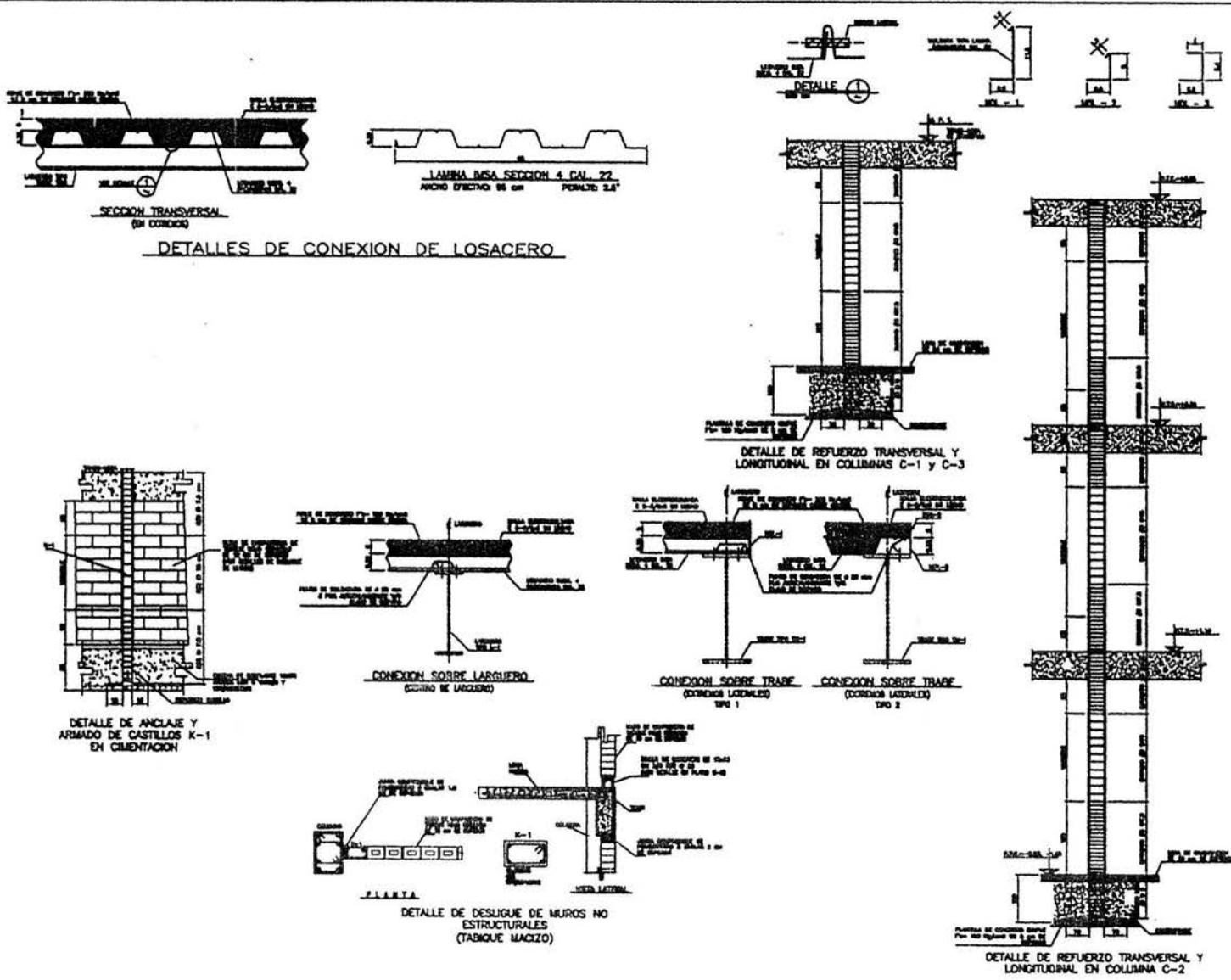
CENTRO CULTURAL  
EDITORIAL TRILLAS

UBICACIÓN: SAN CARLOS, GUATEMALA  
PROYECTANTE: DIEC  
PROYECTO ESTRUCTURAL: SAN CARLOS, GUATEMALA  
FECHA: MARZO 1980

NOTAS GENERALES:  
1. VERIFICAR EL FONDO DEBIDO A LA MARMOLA  
2. VERIFICAR EL FONDO DEBIDO A LA MARMOLA  
3. VERIFICAR EL FONDO DEBIDO A LA MARMOLA

UBICACIÓN:

ARMADO DE TRABES  
ESCALA: 1 : 75  
DIBUJO: DIEC  
FECHA: 24/03/80  
CLAVE DE PLANO: E-4



Desarrollo de Ingeniería Estructural y Construcciones  
**DIEL**

CENTRO CULTURAL EDITORIAL TRILLAS

UBICACION: ...  
PROFESION: ...  
PROYECTO: ...  
FECHA: ...

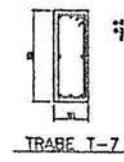
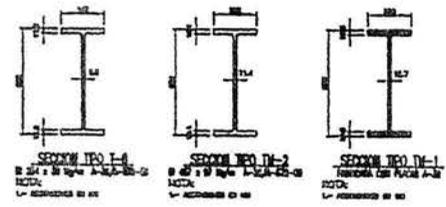
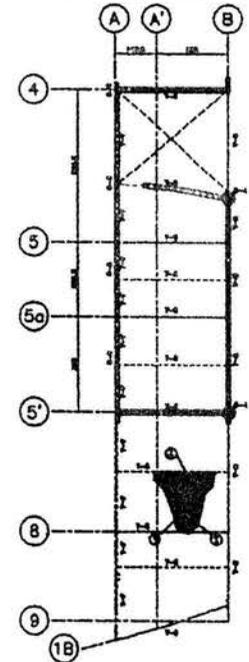
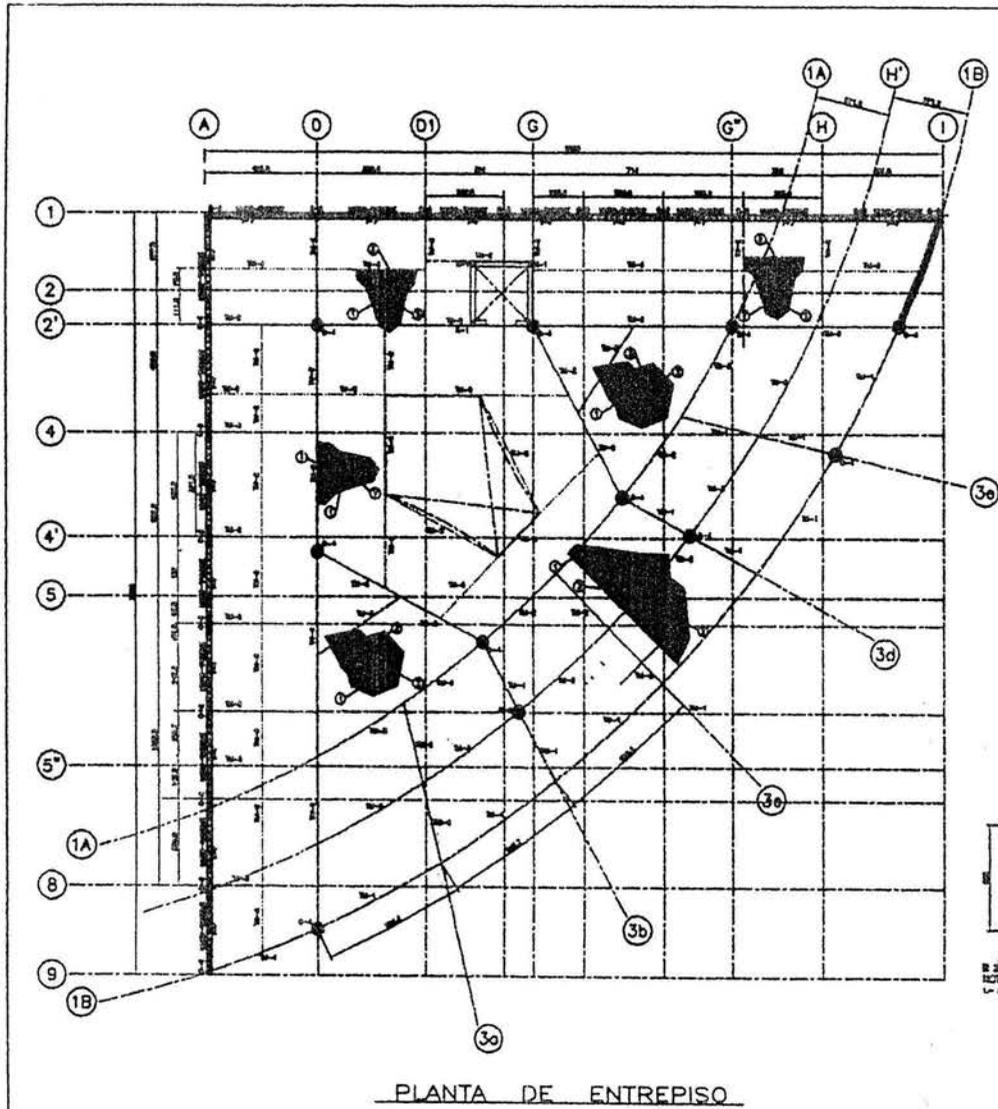
NOTAS GENERALES:  
1. ...  
2. ...  
3. ...

UBICACION:

DETALLES

ESCALA: 1 : 75  
DISEÑO: ...  
FECHA: 24/NOV/01

CLAVE DE PLANO:  
**E-5**



- ① MALLA DE REFORZAMIENTO EN LA LONCHERA
- ② MALLA DE REFORZAMIENTO TIPO T-6 Y T-7
- ③ MALLA DE REFORZAMIENTO TIPO T-8 Y T-9

**Desarrollo de Ingeniería Estructural y Construcciones**  
**DIEC**

**CENTRO CULTURAL EDITORIAL TRILLAS**

UBICACION: **TRILLAS, MENDOZA**

PROYECTADO: **EDUARDO TRILLAS**

PROYECTO ESTRUCTURAL: **ED. CULT. TRILLAS**

TECNICO: **MORIBON FERRAZ**

**NOTAS GENERALES:**

1. VERIFICAR LOS DATOS DE LA OBRA.

2. VERIFICAR LOS DATOS DE LA OBRA.

3. VERIFICAR LOS DATOS DE LA OBRA.

UBICACION:

**PLANTA DE ENTREPISO**

ESCALA: **1 : 75**

FECHA: **24/02/01**

OLINE DE PLANTA:

**E-6**

CENTRO CULTURAL  
EDITORIAL TRILLAS

UBICACION: [ ]  
 PROPIEDAD: [ ]  
 PROYECTO ESTRUCTURAL: [ ]  
 NOMBRE: [ ] REVISOR: [ ] FECHA: [ ]

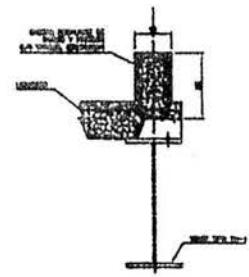
NOTAS GENERALES:  
 1.- [ ]  
 2.- [ ]

UBICACION

PLANTA DE CUBIERTA

ESCALA: 1 : 100  
 CUELLO: [ ]  
 FECHA: 24/008/01

CLASE DE PLAZO:  
**E-7**  
 INFORMACION ADICIONAL



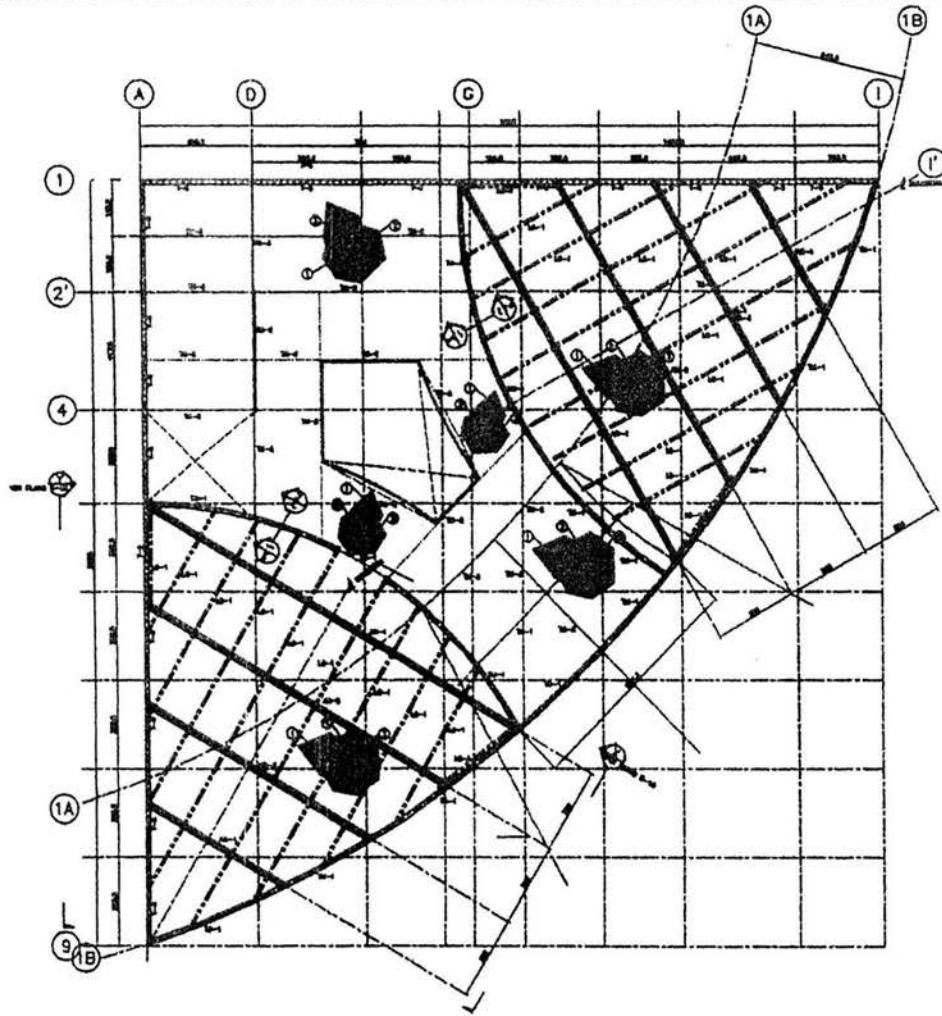
DETALLE TIPO DE CORDA DE DESPLAZAR SOBRE LOSOJETES

SECCION [ ]



TRABE T-6

- ① [ ] MATERIAL DE ACERO A 400 MPa
- ② [ ] BARRA REFORZADORA Nº 8 Ø 10 - 5/8"
- ③ [ ] BARRA REFORZADORA Nº 4 Ø 6 - 5/8"
- ④ [ ] BARRA REFORZADORA Nº 4 Ø 6 - 5/8"



PLANTA DE CUBIERTA

UBICACION:	CENTRO CULTURAL
PROYECTANTE:	DIESEL
PROYECTO ESTRUCTURAL:	EDIFICIO CULTURAL
FECHA:	24/10/01

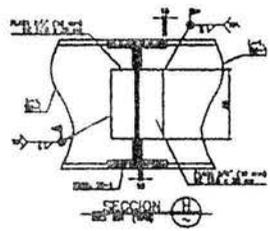
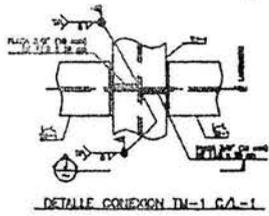
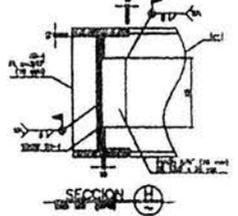
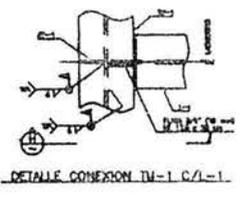
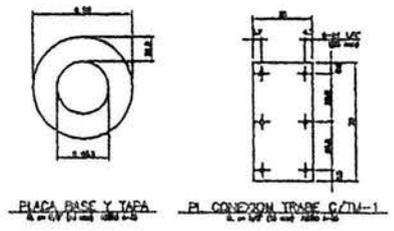
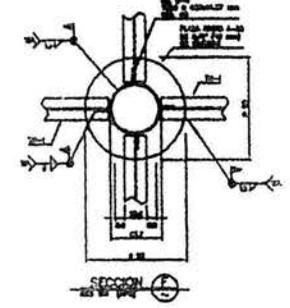
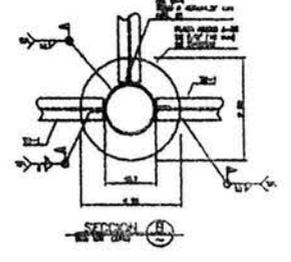
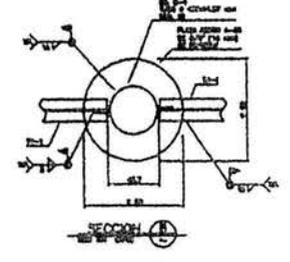
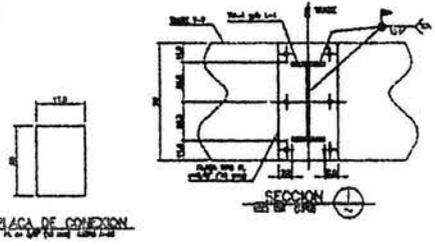
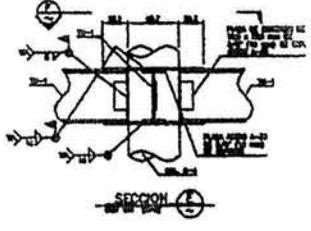
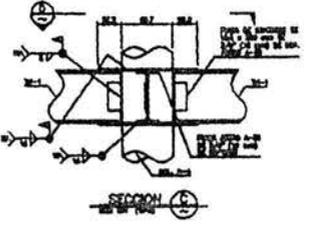
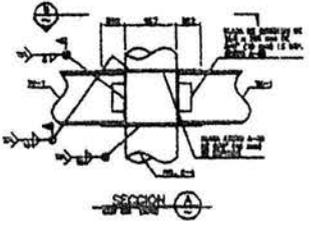
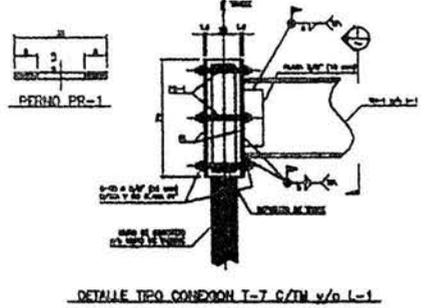
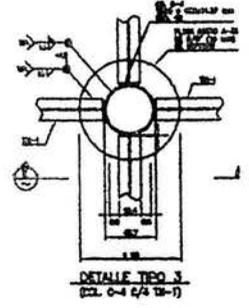
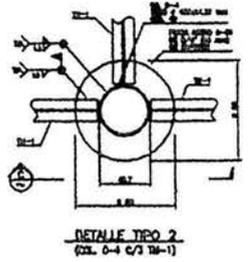
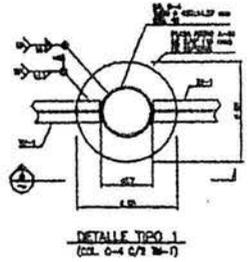
**NOTAS GENERALES:**  
 1. VER PLANO DE CONEXIONES EN PLANO 2-1  
 2. VER PLANO DE CONEXIONES EN PLANO 3-1  
 3. VER PLANO DE CONEXIONES EN PLANO 4-1

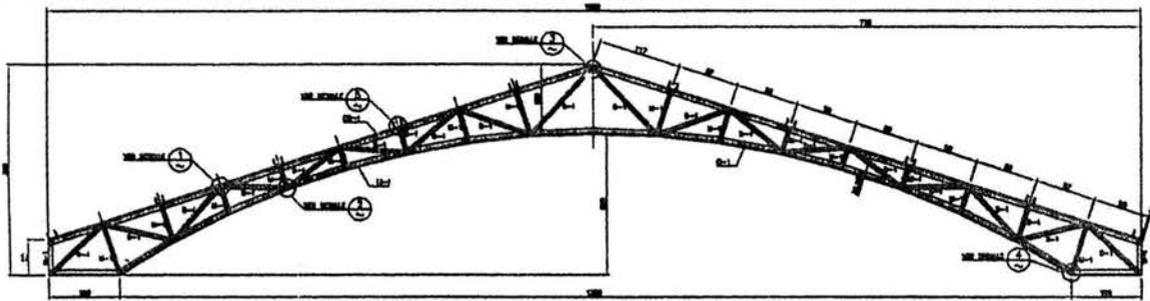
UBICACION:	
------------	--

**DETALLES DE CONEXIONES**

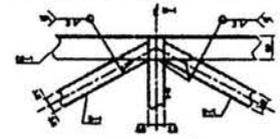
CODIGO:	1178
DESIGNACION:	CONEXION
FECHA:	24/10/01

CLASE DE PLANO:	E-8
-----------------	-----

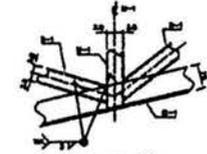




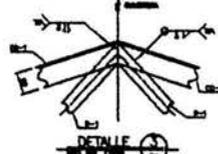
**ARMADURA AR - 1**  
VER ESPECIFICAS PARA ENTENDIMIENTO VERIFICAR TIPO DE CARGA



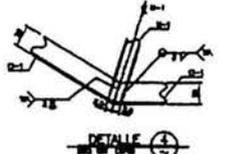
**DETALLE 1**



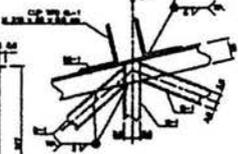
**DETALLE 2**



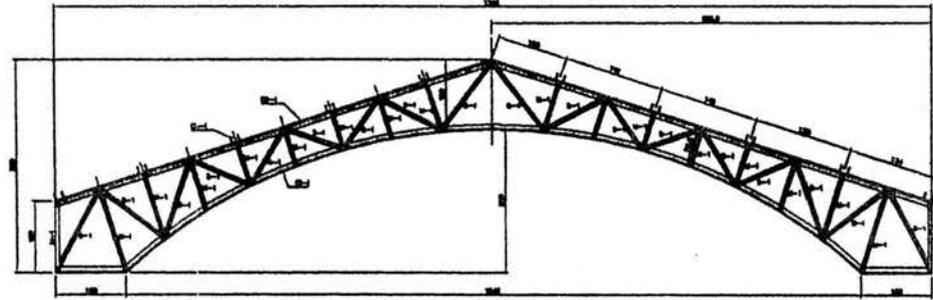
**DETALLE 3**



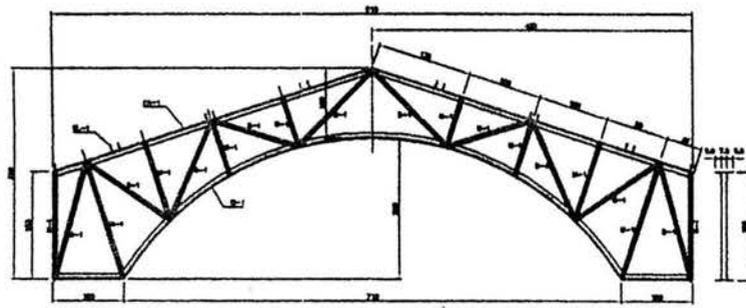
**DETALLE 4**



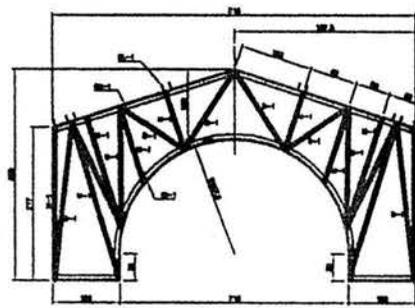
**DETALLE 5**



**ARMADURA AR - 2**  
VER ESPECIFICAS PARA ENTENDIMIENTO VERIFICAR TIPO DE CARGA



**ARMADURA AR - 3**  
VER ESPECIFICAS PARA ENTENDIMIENTO VERIFICAR TIPO DE CARGA



**ARMADURA AR - 4**  
VER ESPECIFICAS PARA ENTENDIMIENTO VERIFICAR TIPO DE CARGA

TABLA DE PERFILES EN ARMADURAS Y LANTERONOS	
INDIC	DESCRIPCION Y DIMENSIONES INDIC
CS-1	3 U 102 x 102 x 8 MM A-20
CS-2	3 U 102 x 102 x 8 MM A-20
W-1	CS 76 x 76 x 6 MM (DICC) A-208 CIRCO C (P&C)
W-2	CS 76 x 76 x 6 MM (DICC) A-208 CIRCO C (P&C)
CS-1	CS 100 x A-20
LD-1	CS 102 x 76 x 6 MM (DICC) A-208

Desarrollo de Ingeniería Estructural y Construcciones  
**DIEC**

CENTRO CULTURAL  
 EDITORIAL TRILLAS

PROYECTO: CENTRO CULTURAL EDITORIAL TRILLAS  
 PROYECTO ESTRUCTURAL: PARA UN PABILLON DE 1000 M<sup>2</sup> DE AREA  
 REVISION: REVISION A FECHA: 24/AGOS/01

NOTAS GENERALES:  
 1.- CONSULTAR EN CUALQUIER MOMENTO LAS ESPECIFICAS.  
 2.- VERIFICAR EL TIPO DE CARGA.  
 3.- VERIFICAR EL TIPO DE CARGA Y DISTRIBUCION EN PLANO D-1.  
 4.- VERIFICAR EL TIPO DE CARGA Y DISTRIBUCION EN PLANO D-2.  
 5.- VERIFICAR EL TIPO DE CARGA Y DISTRIBUCION EN PLANO D-3.

UBICACION:

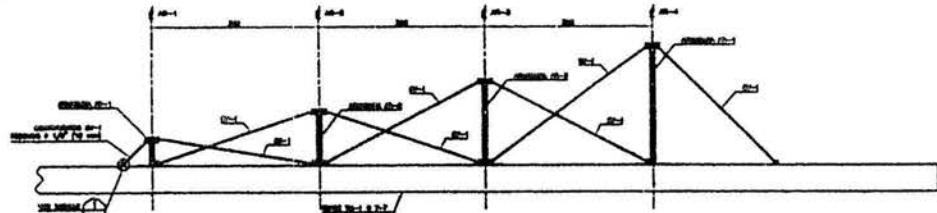
**ARMADURAS**

ESCALA: 1/20  
 DISEÑO: EDUARDO LAYUNO  
 FECHA: 24/AGOS/01

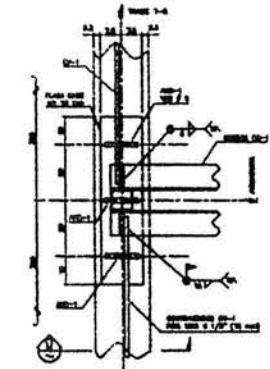
CLAVE DE PLANO:  
**E-9**  
D:\ARCHIVOS\TRILLAS\1301007\0-4

UBICACION	GENERAL: 0000
PROYECTO	0000 TRILLAS
PROYECTO ESTRUCTURAL	00 000 0000
FECHA	00 00 0000

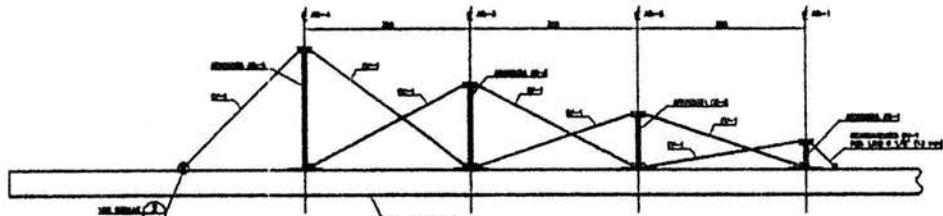
**NOTAS GENERALES:**  
 1. VERIFICAR SI SE DEBE USAR EL TIPO DE ARMADURA EN EL PLANO 1-1.  
 2. VERIFICAR SI SE DEBE USAR EL TIPO DE ARMADURA EN EL PLANO 2-2.



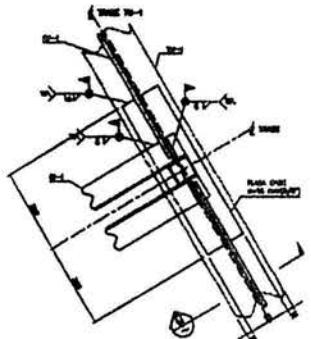
DETALLE TIPO COLOCACION DE ARMADURAS SOBRE EJES "A y 1"  
(SECCION "Y" EN PLANO E-7)



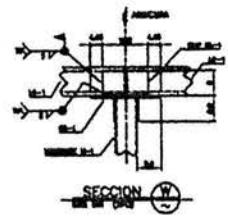
DETALLE TIPO FUNCION ARMADURAS EN TR-7



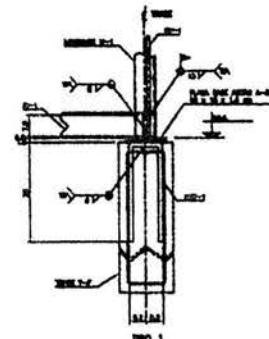
DETALLE TIPO COLOCACION DE ARMADURAS SOBRE EJE "1B"  
(SECCION "X" EN PLANO E-7)



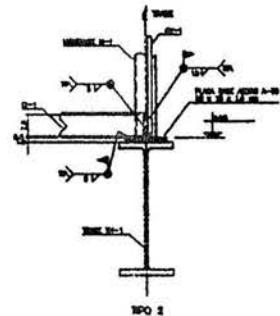
DETALLE TIPO FUNCION ARMADURAS EN TR-1



SECCION W

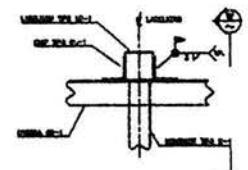


SECCIONES TIPO SOPORTE DE ARMADURAS  
(SECCION "Y")

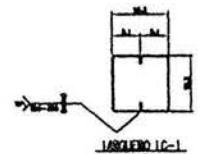


TIPO 2

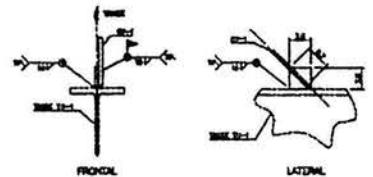
ANCLA ANC-1  
VOL. 2



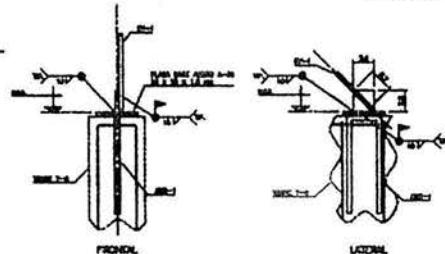
DETALLE TIPO FUNCION LAB-1



LAB-1



DETALLE CONEXION DE CONTRAVENTE EN TR-1  
(DETALLE "2")



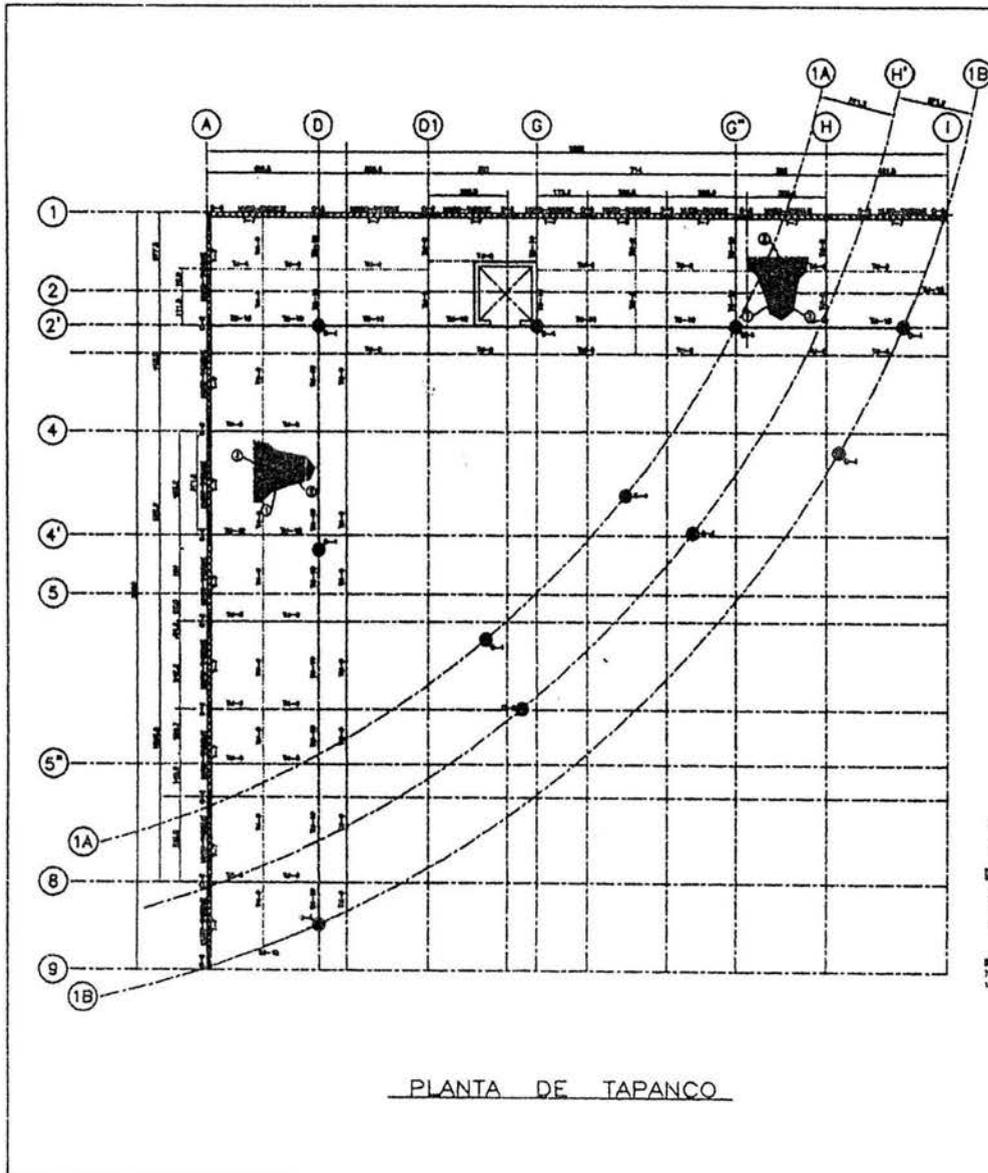
DETALLE CONEXION DE CONTRAVENTE EN TR-1  
(DETALLE "1")

UBICACION

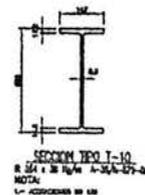
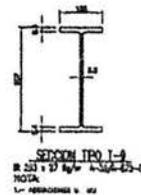
**DETALLES**

ESCALA	1 : 75
ORIGEN	0000 TRILLAS
FECHA	00/0000/01

COLUM DE PLANO	E-10
----------------	------



PLANTA DE TAPANCO



- ① [Symbol] LINDICIA PARA SECCION A DEL SE  
LA BASE DEL VISO DE LA SITUACION DE LA LINEA DEL
- ② [Symbol] MALLA REFORZADORA 10x10 x 20 - 4/8
- ③ [Symbol] PARED REFORZADA DE 10x10 x 20

Desarrollo de  
 Ingeniería  
 Estructural y  
 Construcciones

CENTRO CULTURAL  
EDITORIAL TRILLAS

UBICACION:  
 PROYECTO:  
 PROYECTO ESTRUCTURAL:  
 NOMBRE: REVISION: FECHA:

NOTAS GENERALES:  
 1. SECCION TIPO T-4  
 2. SECCION TIPO T-10  
 3. MALLA REFORZADORA 10x10 x 20 - 4/8

UBICACION

PLANTA DE ENTREPISO

ESCALA:  
 1 : 75  
 DISEÑO:  
 EDICION:  
 FECHA:  
 24/08/01

CLAVE DE PLANO:  
 E-11

## **BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFIA**

MANUAL DEL INGENIERO CIVIL

Frederick S. Merritt

3a. Edición

Edit. McGRAW-HILL

MANUAL DE INSTALACIÓN DE LOSACERO

INDUSTRIAS MONTERREY, S.A. DE C.V.

MANUAL DE PRODUCTOS MATUSA

MATERIALES ACEROS TUCAN, S.A. DE C.V.