



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
“UNIDAD ZACATENCO”**

Plaza de Toros San Miguel, Atlautla de Victoria, Estado de México.

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL.

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
“INGENIERO CIVIL “**

PRESENTA

LUIS ALFONSO GARCÍA HINOJOSA

Asesor: ING. JUAN DELGADO MORALES.

Junio, 2010.

México, Distrito Federal.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO**



**DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN PROFESIONAL
EN INGENIERÍA APLICADA**

"2010, Año de la Patria. Bicentenario del inicio de la Independencia y Centenario del inicio de la Revolución"
"75 Aniversario del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Juan de Dios Bátiz"
"70 Aniversario del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Miguel Othón de Mendizábal"
"45 Aniversario del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Narciso Bassols"
"30 Aniversario del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Michoacán"

Of. N° D.F.P.I.A. 64.VI.10.

**ASUNTO: Aval académico y
autorización de jurado**

México, D.F., a 17 de junio de 2010.

ING. ARQ. ARTURO PALACIOS BURGOS
PTE. DE LA ACADEMIA DE CONSTRUCCIÓN
TURNO VESPERTINO
P R E S E N T E.

At'n. Ing. Arq. Juan Delgado Morales
Asesor

Se concede el aval académico a la tesis: "Plaza de Toros San Miguel, Atlautla de Victoria, Estado de México", que presenta el C. Luis Alfonso García Hinojosa.

Por lo anterior y para continuar con el proceso de titulación del pasante García Hinojosa, se les solicita entreguen al Depto. de Formación Profesional en Ingeniería Aplicada, dos ejemplares de la misma, impresos y empastados; así como cinco ejemplares en un solo archivo electrónico, formato PDF, en disco compacto rotulado y empastado.

Con apego al Reglamento de Titulación del IPN, Art. 32, el jurado asignado para el correspondiente Examen Profesional es el siguiente:

Ing. Jaime Castañeda Martínez
Ing. Arq. Juan Delgado Morales
Ing. Arq. Álvaro Magaña Reyes

Presidente
Secretario
Vocal



Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE
"LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"**

ING. INÉS CERVANTES MALDONADO
JEFA DEL DEPTO. DE FORMACIÓN PROFESIONAL
EN INGENIERÍA APLICADA.



**SUBDIRECCION ACADEMICA
UNIDAD ZACATENCO**

Vo. Bo.

ING. MA. DEL ALBA GAMACHO REYES
SUBDIRECTORA ACADÉMICA

C.c.p. Ing. María del Alba Gamacho Reyes, Subdirectora Académica.
Expediente.
Archivo

ICM/tem



SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

"75 Aniversario del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Juan de Dios Bátiz"
"70 Aniversario del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Miguel Othón de Mendizábal"
"45 Aniversario del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Narciso Bassols"
"30 Aniversario del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Michoacán"

OFICIO N° SA.243.III.2010

ASUNTO: SE DESIGNA TEMA DE
MEMORIA DE EXP. PROF

México, D.F., a 10 de marzo de 2010.

C. LUIS ALFONSO GARCÍA HINOJOSA
PASANTE DE INGENIERÍA CIVIL
Presente

Por este conducto me permito informarle que el **ING. JUAN DELGADO MORALES**, ha sido designado su asesor de Memoria de Experiencia Profesional, misma que deberá desarrollar conforme al índice siguiente:

"PLAZA DE TOROS SAN MIGUEL, ATLAUTLA DE VICTORIA, ESTADO DE MÉXICO"

Índice General

Introducción

Generalidades de la empresa

Planteamiento del problema, proyecto o actividad, motivo de la memoria de experiencia profesional

Marco Teórico, referencial o conceptual (según corresponda)

CAPÍTULO

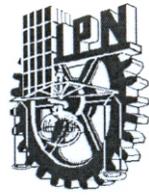
1. Etapas preliminares de la construcción de la Plaza
2. Principales problemáticas presentadas durante el transcurso de la obra y las soluciones ejecutadas en sitio
3. Problemáticas sobre la administración de la obra
4. Actividades sobresalientes

MACR'ICM/yr



SECRETARÍA
DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA UNIDAD ZACATENCO



SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

"75 Aniversario del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Juan de Dios Bátiz"
"70 Aniversario del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Miguel Othón de Mendizábal"

"45 Aniversario del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Narciso Bassols"
"30 Aniversario del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Michoacán"

Resultados o conclusiones
Recomendaciones
Bibliografía
Anexos (si procede)

- Índice de figuras
- Índice de tablas
- Índice de ejemplos

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.



ATENTAMENTE
"LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"

[Firma manuscrita]
ING. MARÍA DEL ALBA CAMACHO REYES
SUBDIRECTORA ACADÉMICA

SUBDIRECCION ACADEMICA
UNIDAD ZACATENCO

c.c.p.- Ing. Inés Cervantes Maldonado - Jefa del Departamento de Formación Profesional en Ingeniería Aplicada.
Ing. Carlos Malpica Flores - Jefe de la Oficina de Exámenes Profesionales y Titulación.
Ing. Arturo Palacios Burgos- Presidente de la Academia de Construcción TV.

MACR*ICM/yr

Av. Juan de Dios Bátiz S/N, Edificios 10, 11 y 12 Unidad Profesional "Adolfo López Mateos" Colonia Lindavista
Zacatenco México 07738, D. F. ☎ 57 29 60 00 Ext. 53078



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA UNIDAD ZACATENCO



SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

"75 Aniversario del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Juan de Dios Bádiz"
"70 Aniversario del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Miguel Othón de Mendizábal"
"45 Aniversario del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Narciso Bassols"
"30 Aniversario del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Michoacán"

OFICIO No. SA.120.II.10

ASUNTO: SE DESIGNA ASESOR DE
MEMORIA DE EXP. PROF

México, D. F., a 12 de febrero de 2010.

ING. ARQ. JUAN DELGADO MORALES
PROFESOR DE LA E.S.I.A U. ZACATENCO
TURNO VESPERTINO
P R E S E N T E.

Con base en su experiencia profesional, y actuación docente en la Academia de Construcción y de acuerdo al Colegio de Profesores, ha sido designado asesor del **C. LUIS ALFONSO GARCÍA HINOJOSA**, pasante de la carrera de ingeniero civil, en la elaboración de su informe de Memoria de Experiencia Profesional.

Por lo anterior agradeceré a usted, nos informe el tema que deberá desarrollar en un plazo de seis meses, a partir de esta fecha.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"

ING. MA. DEL ALBA CAMACHO REYES
SUBDIRECTORA ACADÉMICA

- Ccp. Ing. Inés Cervantes Maldonado – Jefa del Departamento de Formación Profesional en Ingeniería Aplicada.
- M. en C. Carlos Malpica Flores – Jefe de la Oficina de Exámenes Profesionales. Turno vespertino.
- Ing. Arq. Arturo Palacios Burgos – Presidente de la Academia de Construcción. Turno vespertino.

Archivo

ICM/lyr*

RECEBI 16-FEBRERO-20
Recibí Copia 16-II-10
Academia de Construcción



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



AGRADECIMIENTOS:

PRIMERAMENTE Y ANTE TODO, LE AGRADEZCO A DIOS POR LA OPORTUNIDAD DE ESTAR VIVO, LLEGAR A ESTA EDAD CON SALUD, CUMPLIR MIS METAS Y TENER PROYECTO DE VIDA.

POSTERIORMENTE A MI FAMILIA, PRINCIPALMENTE A MI ESPOSA, ESPERANZA, LA CUAL ME HA ACOMPAÑADO TODOS ESTOS AÑOS DE MATRIMONIO IMPULSÁNDOME A CONTINUAR AVANZANDO EN LA VIDA.

A MI HIJO IVAN EL CUAL ME HA INCULCADO CON SU EJEMPLO Y RESPETO, MUCHOS VALORES QUE ME HAN SERVIDO PARA CONTINUAR MI CRECIMIENTO PERSONAL.

A MI BELLA HIJA BLANCA, QUE CON SU GRAN CORAZÓN Y CARIÑO ME IMPULSA DÍA CON DÍA A DAR MI MEJOR ESFUERZO.

EN MEMORIA DE MI FALLECIDO PADRE DON ALFONSO GARCÍA BAUTISTA, QUE ME GUIÓ DURANTE EL TIEMPO QUE PERMANECIÓ CON VIDA, A FIJAR LOS PRINCIPIOS DE BUEN COMPORTAMIENTO Y ESMERO DIARIO.

A MI GRAN MADRE LOLITA, LA CUAL CON SU CARIÑO Y COMPRENSIÓN, ME HA CUIDADO HASTA LA FECHA, ME GUÍA Y ME SIGUE ACONSEJANDO.

A MIS QUERIDOS SUEGROS DARÍO Y LUPITA, A MI QUERIDA FAMILIA DE PUEBLA, QUE TODOS EN CONJUNTO, SIEMPRE HAN CREÍDO Y CONFIADO EN MI, A PESAR DE LAS PROBLEMÁTICAS A LAS QUE ME HE ENFRENTADO.

A MIS PADRINOS, JORGE V., FRANCISCO A., GUILLERMO P., MANUEL R., ARMANDO I., Y A TODOS MIS COMPAÑEROS O AHIJADOS, QUE DE ALGUNA MANERA, HAN CONTRIBUIDO CON MI FORMACIÓN PERSONAL DURANTE ESTOS AÑOS DE NUEVO CAMINO, GRACIAS POR SU GUÍA, PACIENCIA Y CONSEJOS.

A MIS PROFESOR ING. BERNARDO CARRASCO, QUE ME HA DIRIGIDO Y APOYADO COMO UN TUTOR, DESDE EL INICIO DE MI CARRERA Y A LA FECHA ESTA CONMIGO.

A MIS PROFESORES DE TESIS: ING. ARQ. JUAN DELGADO, ING. ARQ. ARTURO PALACIOS Y DEMÁS INGENIEROS DEL JURADO, GRACIAS POR SU APOYO Y PACIENCIA.

A MIS DISCÍPULOS QUE DURANTE ESTOS AÑOS ME HAN SEGUIDO, APOYADO Y CONFIADO, EN ESPECIAL A USTEDES, MANUEL NAVARRO Y HUBERTO ROJAS, PRÓXIMOS A TITULARSE TAMBIÉN.

EN GENERAL, AGRADEZCO A TODOS USTEDES, QUE ME APOYARAN, GUIARAN Y ACONSEJARAN PARA OBTENER LA CULMINACIÓN DE ESTA ETAPA DE ESTUDIOS, QUE PROMETO NO SERÁN LOS ÚLTIMOS EN MI VIDA, SI DIOS ME SIGUE PRESTANDO VIDA.

Í N D I C E

	Página.
PROLOGO.	I
DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL OBTENIDA DURANTE EL PERÍODO 2007 A 2010.	III
I.- DESARROLLO DEL CAMBIO DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA DE TOROS EJECUTADA EN EL 2008	1
Introducción para obra de la plaza de toros	1
I.1. Etapas preliminares a la construcción de la Plaza.	3
I.1.1. Importancia del proyecto, Marco teórico y económico de la zona.	3
I.1.2. Conceptualización del proyecto y aviso de adecuación del mismo.	5
I.1.3. Aviso de modificación presupuestaria.	9
I.1.4. Planteamientos iniciales de ejecución física y económica.	11
I.2. Principales problemáticas presentadas durante el transcurso de la obra y las soluciones ejecutadas en sitio.	17
I.2.1. Levantamientos topográficos.	17
Diferencias de dimensiones del terreno y adecuación del proyecto.	
I.2.2. Mecánica de suelos.	22
Discrepancias arquitectónicas y estructurales al efectuar nuevo estudio de mecánica de suelos.	
I.2.3. Modificaciones estructurales.	25
Ajustes constructivo en cimentaciones y estructura, por cambios estructurales y arquitectónicos.	
I.2.4. Movimientos de tierras.	29
Planteamiento de ejecución de movimientos de tierras, excavaciones primarias y conformación de plataformas.	
I.2.5. Topografía durante la obra.	32
Control y monitoreo topográfico en sitio.	
I.2.6. Cimentación.	35
Excavaciones secundarias y desplante de cimentaciones.	
I.2.7. Construcción de Estructura de gradas y soporte.	36

	Complicaciones atmosféricas durante la construcción de estructura principal de soporte.	
I.2.8.	Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias y Eléctricas	37
	Adecuación y/o modificación de instalaciones en la plaza.	
I.2.9.	Modificaciones Estructurales por recorte y preparación para ampliación.	39
	Adecuaciones estructurales y de seguridad por recorte presupuestal.	
I.3.	Problemáticas sobre la administración de la obra.	46
I.3.1.	Planeación de la obra.	46
	Sincronización de recursos humanos y materiales en la zona.	
I.3.2	Control económico interno de la obra.	47
	Planteamientos :	
	Monitoreo de costos de concurso vs. Costos reales.	
	Monitoreo de proyección financiera vs. Techo financiero.	
	Tratamiento de escalatorias.	
	Finiquito y cierre administrativo.	
I.4.	Actividades sobresalientes que resaltar.	50
I.4.1.	Ejecución de obra adicional de protección para espectadores.	50
I.4.2.	Últimos ajustes en las instalaciones de la plaza al momento de la inauguración.	51
	CONCLUSIONES.	IX
	APORTACIONES O RECOMENDACIONES.	X
	BIBLIOGRAFÍA.	XI
	TABLAS Y ANEXOS	XII
		XIII
	1. Tabla No. 1 - Resumen Comparativa de modificaciones para reducción de monto	
	2. Tabla No. 2 - Comparativa de modificaciones para reducción de monto	XIV
	3. Estudio de Mecánica de Suelos del predio.	XV



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



PROLOGO.

Es importante para mí, el poder mencionar en este documento que mis actividades dentro de la Industria de la Construcción, se iniciaron en el año de 1986, cuando apenas cursaba el segundo semestre de la carrera de técnico en construcción, dentro del Instituto Politécnico Nacional en el “CECyT Wilfrido Massieu” o comúnmente llamado Vocacional No. 11, en la especialidad de Técnico en Construcción.

En lo que respecta al aspecto laboral, que también, fue en ese año en el cual inicié mi formación académica dentro del Instituto, se dio que también por las cuestiones económicas de carencias en las cuales me encontraba en conjunto con mi familia, me vi obligado a buscar empleo y fue como gracias a mencionar que ya me encontraba estudiando una carrera técnica dentro del Instituto Politécnico Nacional, obtuve mi primer empleo y fue en la empresa de Edificación Liger, S.A. de C.V., la cual estaba contratada como subcontratista de Grupo PIASA, en la remodelación del “cuerpo E del Centro ESCOP”, ubicado en el eje Xola y eje Central, esta obra se llevó a cabo a consecuencia del programa de reestructuración y remodelación de las instalaciones derivado del pasado y famoso sismo de 1985, en la Ciudad de México.

A partir de este primer empleo y hasta la fecha, he participado en ya casi una veintena de empresas, durante los últimos 24 años, llegando a efectuar también actividades de tipo empresarial como propietario de una microempresa, la cual tenía diversos giros, dentro de los más utilizados fue el de distribuidora de materiales para decoración y mediante este giro llegué a efectuar obras particulares y a dependencias de construcción, remodelación y decoración de interiores o en algunos casos mantenimiento menor a sus instalaciones. Dicha micro empresa, la hice crecer a la par de mis actividades como empleado en otras.

Cabe mencionar también, que durante el transcurso de estos años continué mi preparación dentro del nivel bachillerato y posteriormente en 1992, al ingresar a la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA) en el plantel de Zacatenco, ya me encontraba trabajando en pleno, dentro de la rama de la construcción, por lo que al continuar mis estudios en la Superior los conocimientos que fui adquiriendo, se compaginaron con las actividades de aplicación práctica directamente dentro del campo laboral, lo cual me fue complementando de una forma creo yo adecuada a los requerimiento y actividades que durante el desarrollo de mis actividades fueron acordes a las exigencias a las que me tenía que enfrentar.

En este momento y una vez que he concluido mis estudios, hace unos 15 años atrás, regrese a mi escuela para presentar un examen profesional, que por requerimiento se me asignó elaborar una memoria de experiencia profesional, la cual corresponde a la descripción detallada de las actividades ejecutadas en los últimos 3 años de actividad profesional en la industria de la construcción, que se condiciona, para obtener el título de Ingeniero Civil.

Dentro de este período designado que se enmarca con un mínimo de 3 años, voy a describir las actividades que he desarrollado en las últimas 3 empresas a las que he prestado mis servicios durante este periodo de tiempo, de igual modo es importante para mí el mencionar las actividades concernientes al desarrollo de mi micro empresa, la que opere hasta antes de su cierre en 1997 por motivos de salud personal y familiar.

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Pero en especial, se detallará dentro de este trabajo una obra en particular, la que a pesar de su pequeña extensión y bajo monto de ejecución económica, merece creo yo, ser descrita a mayor detalle dada la complejidad presentada para su ejecución, tanto por los cambios sustanciales de proyecto, como la aplicación de los métodos de ejecución, que para la zona en la que se construyó no fueron de uso común, por lo que su complejidad fue elevada y a esto aunamos los cambios climáticos que se presentaron, ya que es una zona, donde el clima diario es extremadamente cambiante y se agrava con los cambios de estaciones que se presentaron durante el periodo de ejecución de la misma.

Cabe hacer mención que respecto a esta obra, por la descripción detallada que se lleva a cabo, no será posible referenciarla con los datos de contratos, empresas y autoridades que intervinieron por motivos de derechos reservados que se tienen que respetar, según las políticas impuestas en la legislación de la población en donde se ubica la obra, mas no así en el caso de las demás obras y empresas a las que se harán referencia en el complemento de este trabajo que desarrolle y en las cuales se establecieron referencias y fuentes que a consideración del asesor y la academia de construcción de la ESIA en el turno vespertino, tuvieron a bien aprobarme para darle la veracidad requerida para el sustento de este trabajo.

Como ultima parte de este trabajo, se citan las conclusiones a las que llegue al laborar en cada una de estas empresas y obras en las cuales he participado, de esta manera se establecerán puntos importante dentro de las actividades que se desarrollaron en cada una de las obras enmarcadas en el periodo de tiempo y de vida señalados.

Como aportación final, se estableció, desarrollar aportaciones y sugerencias, en las cuales se mencionaron primordialmente las carencias de conocimiento que durante la formación académica no fueron proporcionadas y que en la práctica profesional son de importancia el haberlas recibido o por lo menos haberlas oído mencionar, esto, podría servir de posibles implementos para la impartición de otras materias o complementar los planes existentes de estudio a futuro.

Dentro de este mismo capítulo, por el contrario al párrafo anterior, también señale la importancia de los conocimientos adquiridos dentro de mi formación académica y las cuales me han dado las bases firmes para poder desarrollar todas y cada una de las actividades encomendadas, afrontar las problemáticas que he tenido que resolver en conjunto con los equipos de profesiones en cada una de las empresas, así como la participación personal externa y autónoma dentro de mi vida y vivencia profesional.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL OBTENIDA DURANTE EL PERÍODO 2007 A 2010

PERÍODO DE EXPERIENCIA DESDE SER EGRESADO : 1994 A LA FECHA.
PERÍODO A DESARROLLAR: 2007 A 2010 (Marzo)

I.- ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

1. **Período:** 28/08/1997 31/07/2007 *(se incluye por estar contenida en periodo de trabajo de tesis)*
2. **Empresa:** **DISTRIBUIDORA COREV MIRAMONTES.**
3. **Gíro:** *Comercializadora de productos para construcción y constructora.*
4. **Ubicación:** *Calle 28 de Diciembre No. 27, Col. Emiliano Zapata, C.P. 04815, Delegación Coyoacán, México, D.F. Tel. 56840328*
5. **Puesto:** **PROPIETARIO.**
6. **Actividades Generales:**
 - *Dirección General de la empresa.*
 - *Toma de decisiones, de contratos, pagos y manejo del personal en general.*
 - *Negociación de términos de contrataciones de obras a realizar y compras de materiales*
 - *Vigilancia de la Administración y Contabilidad de la empresa.*
 - *Supervisión personal de aplicadores en obras y contratistas.*
 - *Coordinación de vendedores, personal administrativo y operacional de tienda.*
 - *Calculo de suministros de materiales y dirección de propuestas de acabados decorativos a los clientes en forma personalizada.*
 - *Asistencia a cursos de aplicación, administración y ventas entre otros, en conjunto con el personal designado a cada una de las aéreas mencionadas.*
7. **Obras:** *Se han ejecutado gran número de decoraciones y remodelaciones de bancos, hoteles, empresas, así como también viviendas de tipo interés social, nivel medio y residencias en alta decoración de interiores y exteriores.*

LAS OBRAS MÁS SOBRESALIENTES YA SEA POR SU COMPLEJIDAD, COSTO O IMPORTANCIA, FUERON:

REMODELACIÓN DE LABORATORIOS PISA:

Plantas Miguel Ángel de Quevedo.

Miguel Ángel de Quevedo No. 555

Col. Romero de Terreros Del. Coyoacán

C.P. 04310 México, D.F.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Pantitlán
ALMACÉN MÉXICO
Av. Norte No. 220
Col. Agrícola Pantitlán, entre calle 3 y calle 4, Del. Iztacalco, C.P. 08100 México, D.F.



Tulancingo Hidalgo



REMODELACIONES DEL NACIONAL MONTE DE PIEDAD:
Sucursales 04, 10 y 08 D.F., Sucursales foráneas Monterrey, Orizaba y Jalapa.

Sucursal No. 10 Puente de Alvarado No. 62, Col. Tabacalera. Remodelación Sucursal Prototipo.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Sucursal No. 8 Emperadores y Antillas, col Portales. Remodelación de Sucursal.



REMODELACIÓN DE FACHADA GENERAL DEL EDIFICIO EN LOMAS VIRREYES PARA LA ADMINISTRADORA RAMPA, S.A. DE C.V.:

Fachadas edificio de departamentos en Polanco.



Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO



II.- ACTIVIDADES COMO EMPLEADO

1. **Período:** 28/08/2006 31/12/2007 (se incluye por estar contenida en periodo de trabajo de tesis)
2. **Empresa:** CONSULTORÍA INTERDISCIPLINARIA DE PROYECTOS INTEGRALES, S.C.
3. **Giro:** Consultoría y Supervisión de Obras.
4. **Ubicación:** Eje 8 Av. José María Rico No. 212, Despacho 301. 603, Col. Del Valle, C.P. 01030, Delegación Benito Juárez, México, D.F. Tel. 56840328
5. **Puesto:** GERÉNCIA DE PROYECTOS Y SUPERVISIÓN.

6. **Actividades Generales:**

- Coordinación del personal en obras.
- Toma de decisiones técnicas de operación en las supervisiones asignadas.
- Asistencia a juntas semanales de obra y de aspectos técnicos en Dependencias.
- Vigilancia de la Administración y gastos de las oficinas o campamentos en obras.
- Supervisión personal en cuanto al desarrollo de sus actividades.
- Aprobación de gastos por la operación de las supervisiones en cada obra.
- Revisión y firma de Visto bueno de estimaciones de contratistas y de propia empresa.

7. **Obras:**

*Supervisión de las clínicas de Zaragoza
Construcción del plantel Iztacalco universidad Upro
Supervisión de modulo de aulas de computo para la Delegación Coyoacán
Proyecto de rescate del Canal Nacional*

Ñ. GRUPO SIIMCON, S.A. de C.V.

1. **Periodo:** 28/10/2007 al 28/09/2008
2. **Jefe Directo:** Hugo Solís Soriano.
3. **Puesto:** **COORDINADOR TÉCNICO DE LA EMPRESA.**
2. **Puesto:** **SUPERINTENDENTE DE OBRA”**

OBRAS: Construcción de Centro de Desarrollo Social en Cabecera Municipal, Atlautla Estado de México (Plaza de toros para 2,500 personas)

**(DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA OBRA Y
PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PRESENTADA EN
CAPITULO “I” BLOQUE PRINCIPAL DE ESTA MEMORIA
DE EXPERIENCIA PROFESIONAL.)**

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



1. **Período:** (EMPLEO ACTUAL) 01/10/2008 A LA FECHA,
2. **Empresa:** **CIBERTEC, S.A. DE C.V.**
3. **Gíro:** Consultoría y Supervisión.
4. **Ubicación:** Avenida Baja California No. 165, Col. Roma Sur, C.P. 067605, Delegación Cuauhtémoc, México, D.F. Tel. 52198256 y 52198247
5. **Puesto:** **SUPERVISOR CLASE "A"**
6. **Actividades Generales:**
 - Soporte administrativo financiero a las diversas obras que maneja la empresa.
 - Elaboración de reportes semanales, quincenales y mensuales.
 - Elaboración de estimaciones
 - Toma de decisiones de contratos, pagos y manejo del personal
7. **Obras:** Supervisión de Construcción de Gaza de incorporación vehicular de Gran Canal a Periférico, Arco Norte colindando con el Municipio de Ecatepec.

Contrato: VO /01.3.0340

Dependencia: Dirección General de Obras Públicas

Dirección: Infraestructura Vial.

Subdirección: Construcción y Mantenimiento de Puentes.

Fecha de inicio: Diciembre 01, 2007

Fecha de terminación programada: Agosto 31, 2008

Fecha de ampliación: Octubre 23, 2009

ACTIVIDADES:

En esta obra se llevo a cabo, levantamientos de instalaciones, actividades de dragado y desazolve tanto del Rio de los Remedios como del Gran Canal en la incorporación de ambos al canal de desalojo de ambos.

Construcción de obra de contención en forma de bordos, revestidos de colchacreto, terracerías, muros de contención, construcción de puentes y vialidad de incorporación entre la Av. Gran Canal y el Periférico Arco Norte.

Además de revisión del proceso de la obra sus números generadores, trato con el personal de obra y la dependencia a la que se le está trabajando.



Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Obras: *Supervisión Técnica y Administrativa para los trabajos de emergencia para la extracción de material de arrastre y caídos, así como la reparación de 60 m de talud aproximadamente incluyendo limpieza general del cauce en la margen izquierda del Río Magdalena, por desbordamiento de las aguas pluviales debido a la lluvia torrencial del día 21 de septiembre del 2009, ubicados aguas arriba del Boulevard de la Luz, en la colonia Jardines del Pedregal, Delegación Álvaro obregón, D.F.*

Contrato: 0497-3º-AD-DC-1-09-1928

Dependencia: *Comisión Nacional del Agua.*

Dirección: *Operación zona III*

Subdirección: *Construcción y Mantenimiento*

Fecha de inicio: *Septiembre 26, 2009*

Fecha de terminación: *Noviembre 26, 2009*

ACTIVIDADES:

Revisión del proceso de la obra, control y verificación con cuadrillas topográficas del procedimiento de trabajo ejecutado por la contratista, verificación del estado de seguridad de las edificaciones colindantes al punto de conflicto y del cauce aguas arriba de la zona de obra, verificación del dragado y desazolve del cauce en forma emergente, revisión y/o autorización de sus números generadores, trato con el personal de obra, verificación de la ejecución de los trabajos bajo la normatividad vigente respecto al reforzamiento de la zona de conflicto a base de gaviones de piedra y llevar la comunicación permanente con la dependencia.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



I.- DESARROLLO DEL CAMBIO DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA DE TOROS EJECUTADA EN EL 2008

INTRODUCCIÓN PARA LA OBRA DE LA PLAZA DE TOROS

El presente trabajo, lo he planteado de tal manera, que me permita exponer la forma en la que tuve que aplicar los conocimientos adquiridos durante el estudio de la carrera en la especialidad de construcción e ingeniería de costos principalmente, sin omitir otras áreas o especialidades de la ingeniería civil.

El fin de este trabajo, es el exponer como se soluciono los problemas de una obra real, para el cual se siguieron criterios y se llevo cabo la aplicación de conocimientos en base a las condiciones existentes que se te presenten, con el fin de obtener la solución de un problema o solucionar una complicación real durante la ejecución de una obra o proyecto, como fue el caso de la Plaza de Toros de San Miguel Atlautla.

La Plaza de Toros, fue una obra complicada por lo tiempos tan cortos, adecuaciones de proyecto, los bloqueos externos a los que nos enfrentamos, con vecinos, trabajadores, autoridades, adecuaciones de catálogos, recortes de presupuestos o techos financieros.

Por otra parte, las condiciones climáticas fueron un punto álgido en la consecutividad de los trabajos, en la localidad es sumamente extremo el clima diario; en la madrugadas, heladas; en las mañanas, nublado; al medio día, sol quemante; en las tardes o noches, lluvias o ventiscas y ahí las lluvias son monzónicas, llueve muy continuo por horas, todo esto causado por la geografía, derivando en el fenómeno de convección atmosférica y eso también requerí estudiarlo un poco para así, afrontarlo.

Estos cambios climáticos causaron estragos y riesgos en la obra durante el periodo de ejecución, se describen los principales eventos, porque complicaron la continua ejecución de la plaza de toros y en base al clima, las soluciones a ejecutar en base a la ingeniería aplicada se establecieron durante el proceso de ejecución de la obra.

Cabe destacar lo importante que es, el analizar conjuntamente con un equipo de profesionales, las posibles soluciones a aplicar, las ventajas y también las desventajas de una u otra solución, el analizarlas desde varios enfoques, económico, humano, técnico, de espacio, de tiempo, etc.

El tratar de describir, una consecutividad de eventos, de facetas o etapas en la obra y la ejecución de cada una de ellas sería muy extenso y complicado, creo yo que lo hermoso y apasionante de la ingeniería, es vivirla conforme va uno desarrollando un proyecto, ya sea en papel o físicamente y las complicaciones que en todas las obras existen, considero que es el mecanismo de disparar la habilidad que el ingeniero debe de aprovechar para poner en práctica, todos aquellos

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



conocimientos que en conjunto van proporcionando el criterio e incrementando la capacidad en base a la experiencia de un profesional del área de ingeniería Civil.

Enumerando las problemáticas principales que se resolvieron en la obra, son:

- Replanteamiento arquitectónico.
- Ajustes estructurales y complementación en base a reglamentos.
- Redistribución de todas las instalaciones y alimentaciones de la plaza.
- Ejecución de movimientos de tierras, excavaciones y compactaciones.
- Construcción y adecuación de la estructura principal de la plaza.
- Consecutividad de los trabajos, en contra de condiciones atmosféricas.
- Planteamientos económicos de valoración de cambios.
- Análisis de posibles alternativas de optimización de recursos y costos.
- Opciones de cierres administrativos anticipados a falta de recursos económicos.

Esto es lo que se plantea, de la obra técnica y físicamente modificada y ejecutada, bajo una concepción real, el inmueble está en pie el día de hoy y esto solo es una parte de las que ahora forman mis memorias de experiencia profesional desarrolladas durante 15 años, que expongo en este documento.

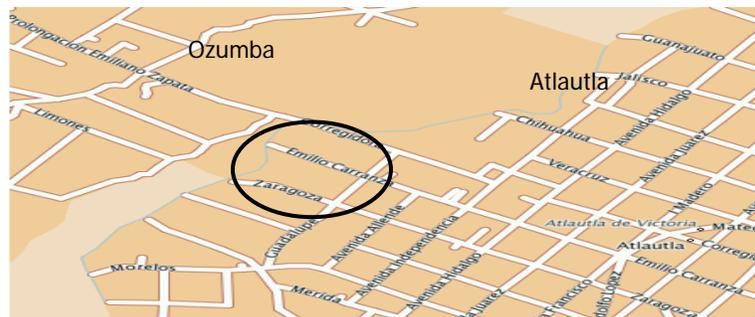


I.1. Etapas preliminares a la construcción de la Plaza.

I.1.1. Importancia del proyecto, Marco teórico y económico de la zona.

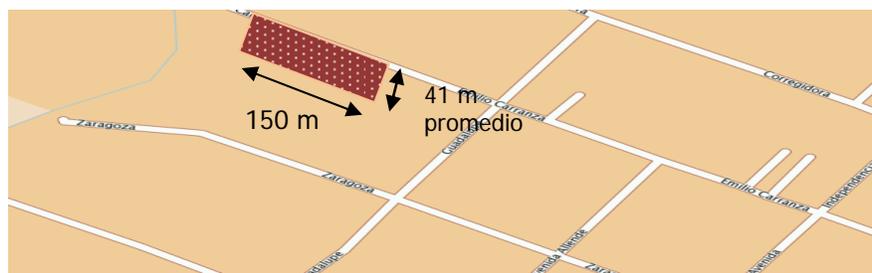
La importancia de ubicar en este municipio, la Plaza de Toros, es la gran tradición religiosa y agrícola de la región, aunada con la influencia de su cercanía con el Distrito Federal y a los Estados de Puebla y Morelos, además de los municipios colindantes del Estado de México; para la realización de eventos de jaripeo, taurinos y musicales con el fin de publicitar y contribuir de manera decisiva al desarrollo económico de la región.

Dentro del municipio de Atlautla, Estado de México, la plaza se ubicó en la Avenida correjidora a 200 m antes de la entrada a la plaza principal del pueblo.



UBICACIÓN DEL PREDIO DE LA OBRA

El proyecto de la Plaza de Toros conto originalmente, con una superficie disponible de terreno de 6,150 m², con servicios de agua potable, drenaje y electricidad, de los cuales solo 2,800 se plantearon ejecutar en esta primera etapa y contar solo con la infraestructura básica del Centro de Desarrollo Social, como fue denominado el proyecto a nivel Federal.



DIMENSIONAMIENTO DEL TERRENO



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**

La plaza, se ubica en Atlautla, Estado de México. Este Municipio se localiza en la parte suroeste de la faja volcánica tras-mexicana, enclavado en las cuencas de los ríos Moctezuma, Pánuco y Balsas; a 70 kilómetros del Distrito Federal, ubicada dentro de la Región de los Volcanes y la conforman junto con Atlautla los municipios de Amecameca, Ayapango, Cocotitlan, Chalco, Ecatzíngo, Juchitepec, Ozumba, Temamatla, Tenango del Aire, Tepextlixpa y Tlalmanalco.

Limita al norte, con el Municipio de Amecameca; al sur, con Ecatzingo y el estado de Morelos; al oeste, con los estados de Puebla y Morelos; al este con los municipios de Ozumba y Tepetlixpa.



Extensión

La superficie del Municipio asciende a 134.9 km² que representan el 0.6% en relación al total del territorio estatal.

Orografía

Tiene alturas variantes que van desde los 5,438 msnm, que corresponde a uno de los picos más elevados de la República y aunque la cumbre pertenece al estado de Puebla, inicia en las curvas de nivel con cota de 5,000 msnm., justamente dentro del municipio; podemos considerar diferentes elevaciones importantes todas ellas inferiores a los 4,500 m snm, entre los más sobresalientes podemos mencionar a los siguientes cerros: Olo-tepec, Yoloxóchitl, La Mina, Techalotepec, Ventorrillo, Hualcintepatl, Tlapizatepetl, Tesanto y Tepeixtle. Pero principalmente el volcán Popocatepetl.

¹ Ver páginas web consultadas en bibliografía.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Hidrografía

En los últimos años, se han agotado los arroyos de agua, que hace años tenían un caudal considerable durante todo el año, ahora la poca agua que contienen se ha entubado para que puedan abastecer en parte a tres municipios, El río de Nexpayantla, se convirtió en el sistema de agua potable Alfredo del Mazo en 1954. Otro sistema, abastece a los poblados de Tecamacapa, Cuauhxolo, Huiclasioc, Camautitla, Tequixquiala, Huixilac y Tecuancalco. Finalmente los más pequeños manantiales que se emplean para abreviar al ganado que vive en las cumbres de los montes de la zona, son: Apitza, Amalacaxco, Hueyatla y Acaltitla.

Toda esta agua tiene un sabor maravilloso, aún así no alcanza, por lo que se ha tenido que traer el agua de los pozos de Tenango del Aire, la cual tiene un sabor ligeramente salado.

Clima

Esta municipalidad, tiene tres climas diferentes a saber, clima templado al norte, semi-frío en la mayor parte del municipio, desde el parque nacional Ixta-popo hasta las faldas del cercano volcán Popocatepetl y extremoso o cambiante dependiendo de las condiciones climáticas colindantes, esto significa que hay lluvias, neblinas o tolvaneras en forma zonal en diferentes puntos de la región al mismo tiempo que en otras zonas de la cuenca son completamente diferentes.

I.1.2. Conceptualización del proyecto original y aviso de adecuación del mismo.

Centro de Desarrollo Social en Cabecera Municipal, fue denominado de esta manera por las autoridades del Municipio, debido a la necesidad de que esta propiedad pudiera cumplir con diferentes funciones en beneficio de la ciudadanía de esta localidad, funciones de tipo cultural, religioso, social y de entretenimiento.

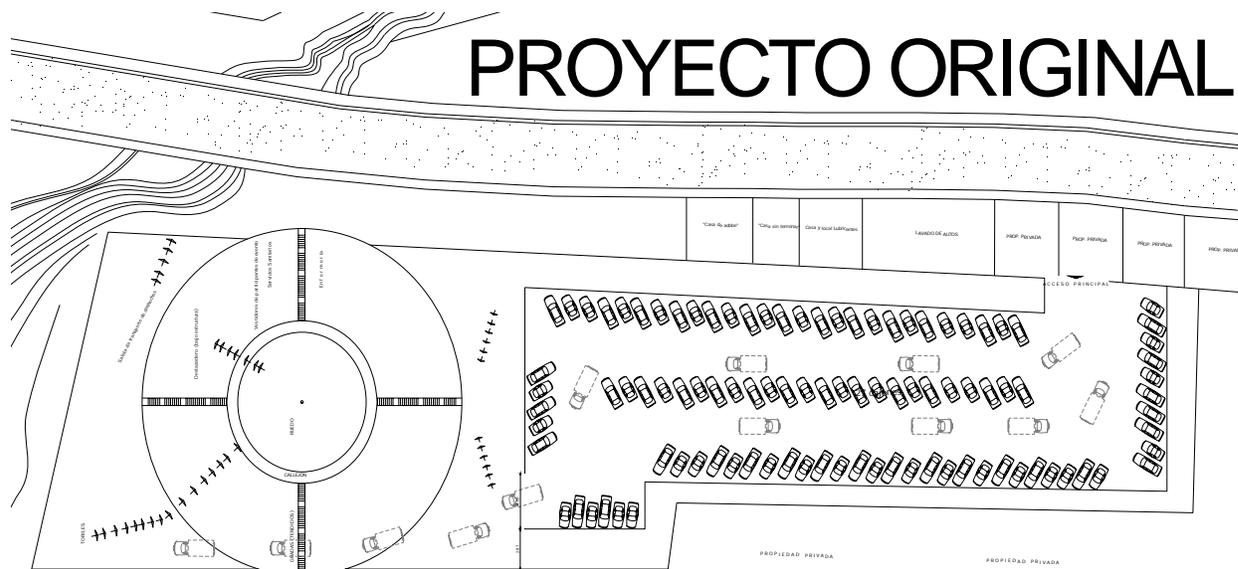


**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Físicamente el Centro de Desarrollo Social, se concibe como una plaza de toros de lidia, tanto en el proyecto ejecutivo inicial, como el final, siendo esta plaza de tipo tradicional, o sea que fue proyectada en forma circular, con gradas en todo su perímetro, conceptualizado originalmente como una plaza en dos niveles para espectadores, con accesos vía escaleras exteriores y servicios integrados dentro o bajo la misma estructura de la plaza como a continuación, se muestra los planos generales del proyecto original.

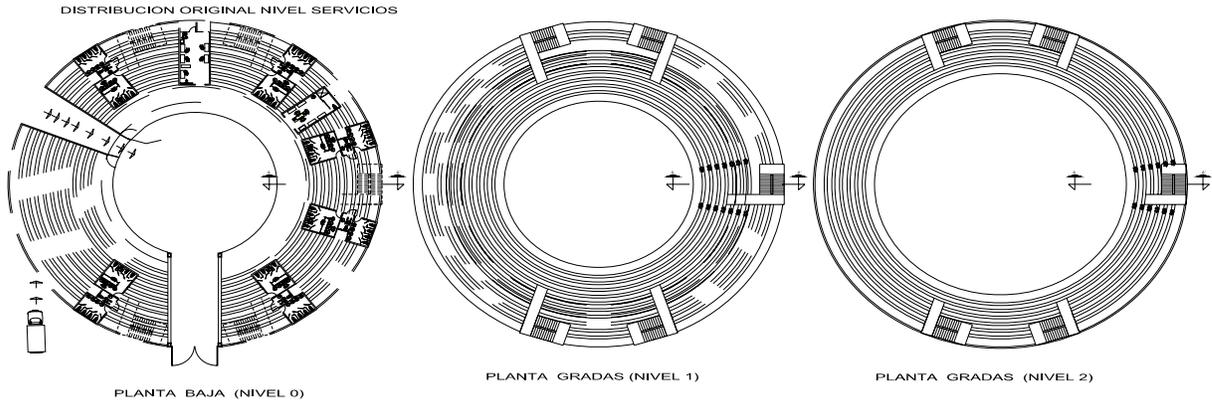
PROYECTO ARQUITECTÓNICO GENERAL ORIGINAL DE PLAZA (planos 1 a 4)



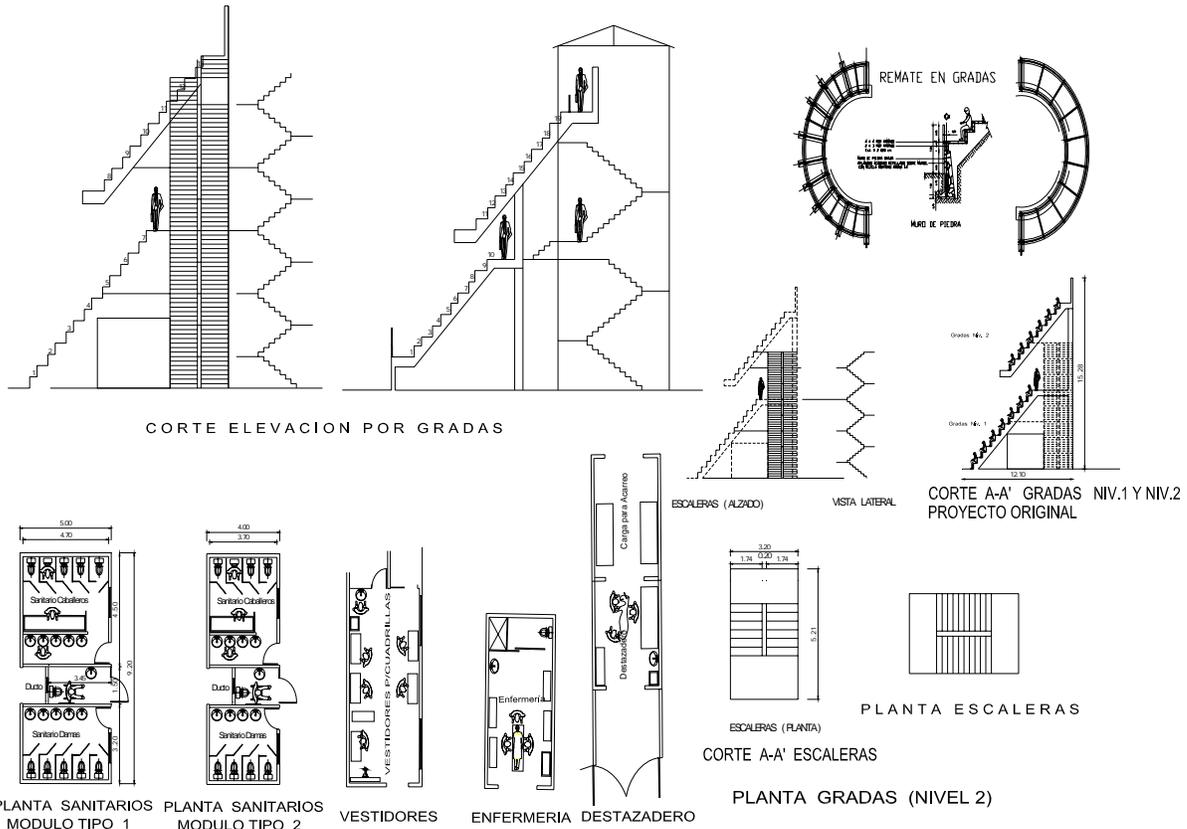
PLANTA ESQUEMÁTICA DE CONJUNTO GENERAL DE LA PLAZA



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



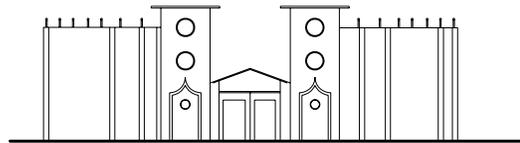
PLANTAS ESQUEMÁTICAS DE NIVÉLES DE ESTRUCTURA DE PLAZA



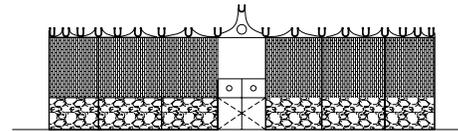
CORTES DE ESCALERAS Y LOCALES DE SERVICIOS DE PLAZA



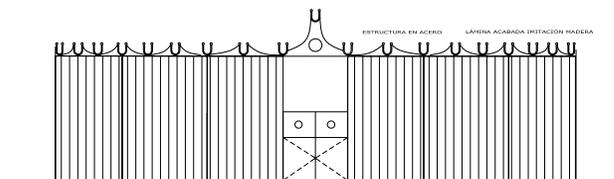
**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



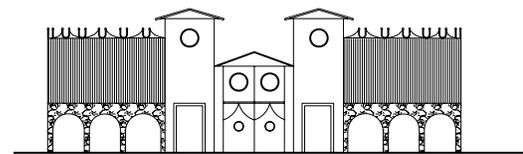
FACHADA POSTERIOR



FACHADA LATERAL ACCESO A TORILES



FACHADA LATERAL ACCESO DE CUADRILLAS



FACHADA PRINCIPAL

VISTAS DE FACHADAS EXTERIORES DEL EDIFICIO PRINCIPAL

Dicho proyecto inicial, contemplaba una explanada integrada a un gran estacionamiento con circulaciones vehiculares para acceso a camiones de carga de ganado y lo más importante de resaltar es que su nivel de desplante sería en términos prácticos casi superficial, ya que se apegaría casi al perfil de terreno natural (solo se excavaría la profundidad de la cimentación que sería de 1.20 m).

El problema principal de este proyecto inicial que proporcionó el Municipio, al momento del concurso (como se constató posteriormente a la adjudicación del contrato), fue que en su concepción no se contempló para su proyección integral, una serie de elementos vitales para la correcta ejecución de esta obra, las cuales se enumeran:

- Levantamiento físico y topográfico completo, incluyendo planimetría y altimetría.
- Estudios de mecánica de suelos.
- Proyecto arquitectónico, estructural y de instalaciones, basados en los dos puntos anteriores.

De esta manera, el proyecto original que se nos entregó, carecía de realismo en su conceptualización y afortunadamente fueron detectadas estas carencias, solucionadas oportunamente durante el transcurso de la evolución de los trabajos ya que el catálogo original de concurso, contenía estos trabajos a realizar mencionados dentro de sus alcances solo para verificación de las condiciones reales en campo.

Finalmente menciono que la estructura proyectada originalmente, estaba idealizada a base de columnas y travesaños metálicas de soporte, formando marcos rígidos, sin juntas estructurales de dilatación y/o contracción, las cuales se desplantaban sobre zapatas aisladas y/o corridas según su

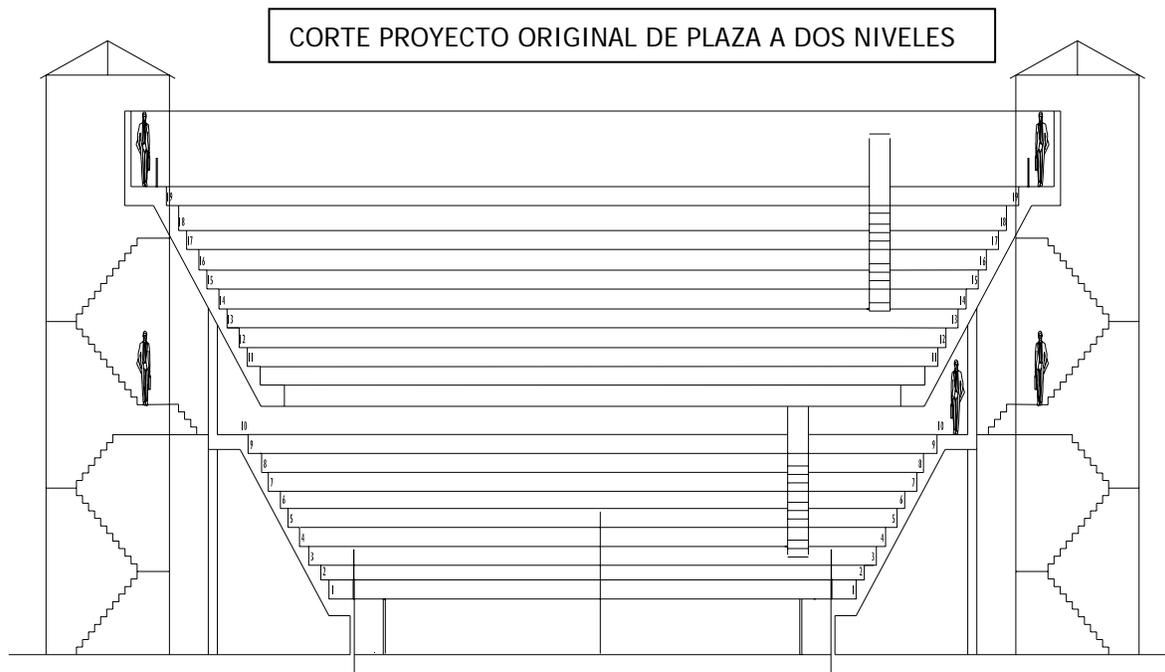
Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



posición y función en la estructura principal, los cuales soportaban estructura de concreto para gradas y escaleras, así como para techados como se muestra a continuación:



CORTE ESQUEMÁTICO DE CENTRO DE PLAZA PROYECTO ORIGINAL

De esta manera se utilizaría la parte inferior del segundo nivel de gradas, como cubierta para espectadores en zona baja, con el fin de poder llevar a cabo eventos de jaripeo o tiente de toros, bajo las condiciones climáticas del sitio, ya que tradicionalmente esta es la actividad que impera en esta región, o para eventos musicales en las fiestas religiosas y eventos públicos presentados regularmente en la región, como es el caso de las representaciones teatrales, bailes y presentaciones artísticas y culturales de las fiestas de la comunidad.

I.1.3. Aviso de modificación presupuestaria.

Ante la designación, como ganadores de la Licitación Pública hecha por el Municipio y la próxima firma del contrato respectivo, se preparaba la entrega de fianzas y la presentación de diversa documentación complementaria de tipo legal, por lo tanto me di a la tarea de llevar a cabo la revisión del proyecto a construir, ya que por parte de la constructora estaba en funciones de superintendente, quedando como encargado total de esta, por lo que fui designado para llevar a cabo la dirección en la construcción de este proyecto.

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Cabe mencionar, que participe íntegramente en la elaboración del concurso respectivo en conjunto con mi jefe y equipo de trabajo asignado.

Posterior al fallo, pero antes de la firma del contrato, fuimos informados de que por cuestiones de recorte presupuestal emergente, dada la inestabilidad de la actividad del volcán, existía la posibilidad de suspender esta obra.

La alternativa que se nos planteo fue el hecho de replantear económicamente a la baja los alcances de ejecución de la obra con un decremento no menor al 50% o suspender.

Aunado a lo anterior, se señalo que por parte del Municipio, se buscaría el aportar recursos adicionales y que con el paso del tiempo, mediante la puesta en marcha del inmueble y el ingreso de recursos tanto federales a futuro, como por el producto de los eventos que se pudieran llevar a cabo, existiría la posibilidad de continuar con la construcción del proyecto en etapas, mediante ampliaciones y asignaciones futuras.

Es así como ante los lineamientos establecidos por la alcaldía en cuanto a la reducción de un 54.36% del monto original de concurso y las condicionantes impuestas en las bases respecto a la utilización y/o aprovechamiento de la mano de obra local, así como de proveedores y recursos de la zona, marcaron una serie de complicaciones físicas y económicas internas respecto a la ejecución de esta obra que la empresa valoro mediante reuniones internas, observando las siguientes tres problemáticas principales, a considerar :

1. En primera instancia, se encontraba el hecho de determinar la aceptación de ejecución del contrato modificado resultante a las reducciones propuestas a solicitud de la Alcaldía por su reducción de recursos implicando el desajuste total del planteamiento de los indirectos tanto de oficinas y utilidad y descuentos por volúmenes aplicados al concurso.
2. El rechazar el contrato bajo la reducción planteada e inconformarse en base a las determinantes de la Ley, en cuanto a que no se puede llevar a cabo una licitación si no se cuenta con el aseguramiento de recursos en forma total antes de licitar, significarían gastos y tiempos a invertir sin la garantía de ganar bajo términos legales a fin de ejecutar la obra y recuperar dichos recursos, ya que en este caso específico, la condicionante local es real y permanente a la fecha, además que fue percibida y considerada dentro del planteamiento técnico y económico del concurso desde la visita de obra, ya que es una zona amenazada por un riesgo de catástrofe geológica por la cercanía del volcán, motivo por el cual cuentan con la dispensa de modificar las partidas presupuestales estatales en caso de contingencia o de implementación de alternativas de ejecución de desalojo masivo de población bajo el argumento extraordinario del resguardo de recursos en caso de esta situación en comento.
3. Por otra parte y finalmente, existía la determinación de la empresa en cuanto a seguir operando y contar con la manutención del equipo de trabajo existente, dadas las condiciones de carencia y/o escasas de contratos por las condiciones imperantes en el País.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Derivado de los anteriores puntos la Dirección de la Empresa en conjunto conmigo, resolvió llevar a cabo la firma del contrato ofrecido bajo estas condiciones, no sin antes, bajo consenso con los contratistas pactar el respeto a los mismos costos considerados en la propuesta original aun con la disminución de cantidades de obra ya que esto implicaría problemas de costeos con proveedores amortización de gastos por hospedajes, viáticos, transportes, fletes, tiempos y ofertas de suministros, etc.

I.1.4. Planteamientos iniciales de ejecución física y económica.

Una vez modificado el contrato y nosotros como empresa contratista procedimos a realizar la obra , pensando que directamente, se llevaría a cabo el proyecto, sin en cambio, por autonomía de la constructora, se lleva a cabo una revisión económica de arranque, en la cual se determinan cuales son los parámetros de ejecución de la obra, esto es sueldos, indirectos, contratos, descuentos con los que se debe de operar durante el transcurso de ejecución de la obra.

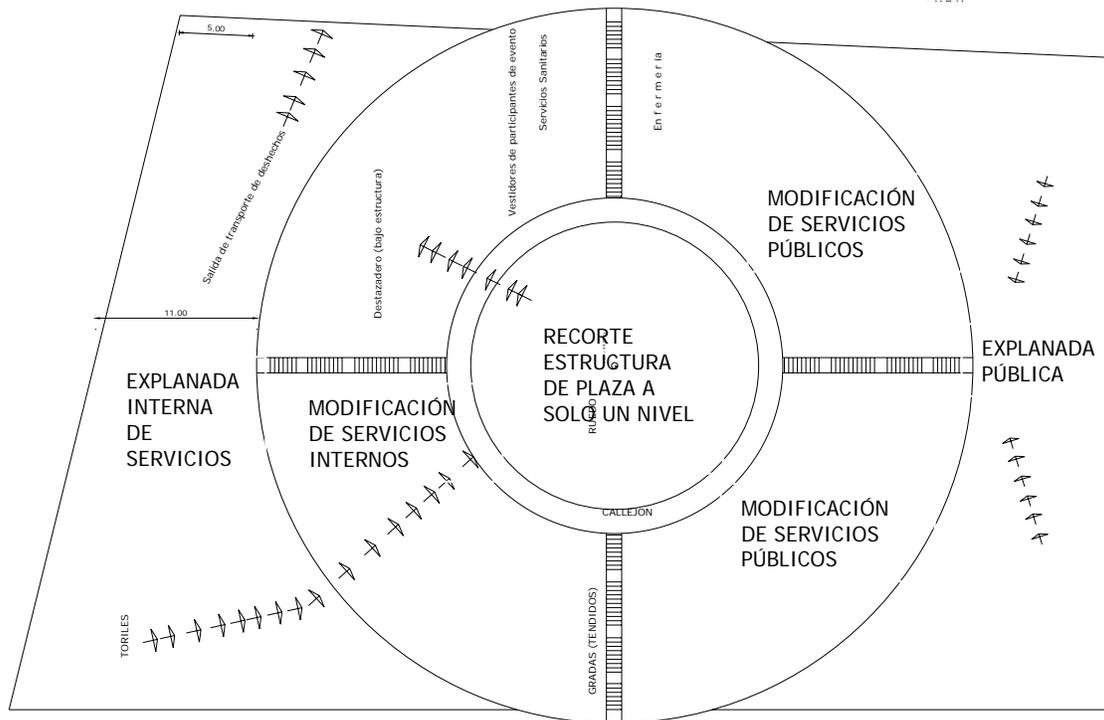
Durante esta revisión, me encontré primeramente, con la complicación de que el proyecto se vio afectado significativamente en su designación de monto final, con una reducción de más del 50% de los recursos necesarios para llevar a cabo el Centro en forma integral en su conceptualización original, por lo que recibimos la instrucción por parte de la Presidencia Municipal, de que solo se enfocaría a la construcción de la plaza de toros, edificaciones de servicios, instalaciones mínimas para brindar servicio de funcionamiento y el mínimo de andadores hasta donde el presupuesto inicial nos permitiera.

La postura que adopte, fue la de suprimir frentes de trabajo a nivel propuesta, pensando en la existencia de ser ejecutadas posteriormente al final del periodo de ejecución de la obra (cuatro meses), sin la posibilidad de disminuir las especificaciones de construcción vigentes, ni el proyecto estructural mucho menos, dada la clasificación de estructura tipo I (de altas concentraciones de personas), ante lo anterior, me di a la tarea de coordinar este ajuste económico **(ver tabla comparativa de reducción para aprobación de monto final, en anexo de tablas).**

Esto, obligó a dejar fuera de la construcción, estacionamiento, equipamiento exterior, bardas perimetrales y cierta parte de la estructura de remate de la plaza (primer nivel), lo cual fue presentado por la empresa en mi conducto a las autoridades mediante tablas de ajuste de presupuesto final en comparativa con el original, siendo aceptado finalmente para su ejecución.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



FRENTE PROPUESTO PARA EJECUTARSE EN ESTA OBRA

Aun bajo el decremento económico, se propuso la ejecución de corrales para ganado, con la finalidad de dar un apoyo operacional en la exhibición de ganado para su venta en las temporadas bajas de eventos musicales y taurinos en la plaza, el cual fue aprobado también.

De esta manera, los trabajos que se llevaron a cabo, para prever y someter a aprobación los cambios reductivos para el costo total de la obra, se elaboraron previendo en todo momento que no se afectara la calidad de ejecución de la obra y la funcionalidad de la misma, el trabajo de reducción se basó entonces en suprimir trabajos que no fueran necesarios para desarrollar las actividades de la plaza o la sustitución de los acabados decorativos de la misma por otros de menor costo o que implicaran procedimientos constructivos más elaborados o que incluyeran procedimientos previos a su instalación, como ejemplo podemos mencionar la aplicación de pintura de esmalte en muros, en sustitución de lambrines de cerámica y que solo se plantearon en zonas húmedas o de contacto directo con agua o humedades, de esta manera el ahorro se basó en eliminar acabados con procesos más complicados como es el caso de repellado previo a la instalación de la cerámica, ya que en el catálogo general se estableció como norma el uso de block de concreto de la región



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Finalmente al aceptar la empresa el ejecutar la obra bajo el contrato modificado, procedimos a ejecutar los trabajos encomendados, sin saber aun, que esta obra durante su proceso de ejecución, tendría muchas más complicaciones de conceptualización, ejecución y costo (ejecutada por el equipo de trabajo de la empresa y coordinada por mí) y que a manera de resumen, enuncio:

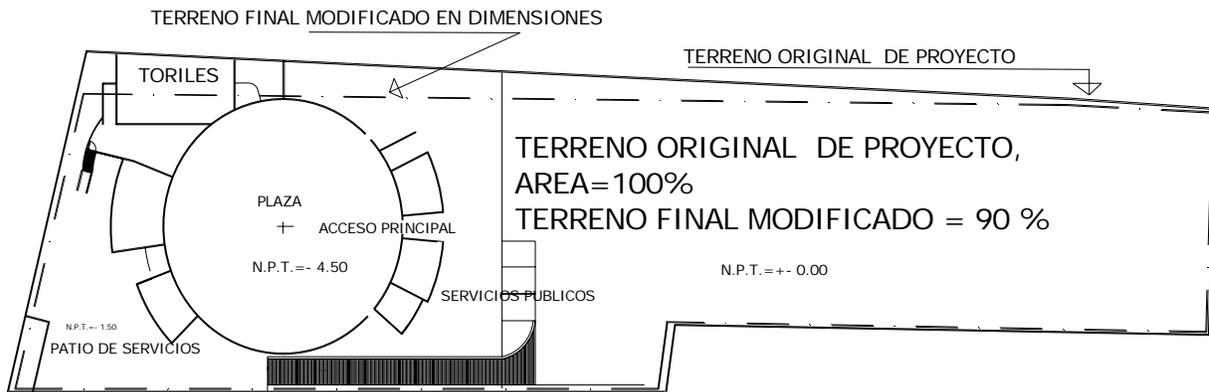
1. Modificación de las dimensiones del terreno reducción del área de plaza en un 10 %
2. Diferencia fundamental en las resistencias del terreno considerado en proyecto original.
3. Nueva distribución de plaza y edificación de servicios por reducción de ancho de terreno.
4. Replanteamiento de cimentación de estructura principal hasta el estrato resistente determinado por el estudio de mecánica de suelos contemplado en alcances de catalogo.
5. Por modificación estructural se dio el cambio del concepto de ejecución de la plaza con estructura metálica e independiente a una estructura monolítica de concreto profundizada y apoyada en terreno y en un 50%.
6. Eliminación de locales no necesarios para el funcionamiento primario de la plaza.
7. Eliminación de segundo piso de estructura de gradas y planteamiento de una adecuación de crecimiento lineal vertical en gradas, solo dejando las preparaciones estructurales necesarias.
8. Replanteamiento de acabados en zona de edificación de servicios.
9. Considerar el mínimo de conceptos extraordinarios y utilizar el máximo de conceptos del catalogo original para conformar la segunda modificación de catalogo a ejecutar.

Lo anterior se plantea a manera de reporte en los siguientes capítulos, incluyendo las soluciones implementadas por las condiciones presentadas en la obra durante el transcurso de su ejecución.

Este reporte incluye trabajos de ingeniería de costos, planteamientos estructurales modificatorios, tablas comparativas y de control financiero interno y externo a la empresa, planos del proyecto original y modificaciones, el estudio de mecánica de suelos y algunos otros documentos que considero de importancia para ejemplificar la complejidad del control que tuve que implementar durante el desarrollo de los trabajos en campo y las adecuaciones presentadas y aceptadas por las autoridades correspondientes.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



**NUEVA DISTRIBUCIÓN DE PLAZA ADECUADA A DIMENSIONES REALES DE TERRENO Y
NUEVO PLANTEAMIENTO DE ESTRUCTURACIÓN DEL EDIFICIO PRINCIPAL**

Respecto a la distribución nueva del frente de obra, que en este caso solo se determino ejecutar el edificio correspondiente a la plaza de toros, y los locales de servicios a publico e internos, además de construir todos los accesos peatonales y de servicios necesarios para la operación autónoma del inmueble, sin considerar el área de estacionamiento y bardas perimetrales fundamentalmente.

Cabe señalar que la estructuración de la plaza sufrió un replanteamiento en cuanto a su cimentación y estructuración, ya que el segundo nivel en gradas se eliminó en todo su perímetro y solo se contempló una ampliación en la zona oriente que consta solo de tres gradas mas, siguiendo la proyección de la estructura del primer nivel, pero como existió el recorte presupuestal adicional (no llego el recurso adicional solicitado), solo se determino dejar preparaciones de anclaje de la estructura para una futura etapa de construcción.



CONDICIONES DEL TERRENO AL INICIO DE LOS TRABAJOS DE ESTA OBRA



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



VISTA DEL TERRENO ANTES DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y DESPUÉS DE DESPALME

Planteamiento esquemático de ejecución de esta obra

El Centro se plateo ejecutar de la siguiente manera en forma conceptual e idónea por parte de la dirección de obras, de la empresa a mi cargo:

En gabinete bajo marchas forzadas desarrollar las adecuaciones pertinentes a fin de obtener en el menor tiempo y coordinados con DRO el proyecto ejecutivo final modificado.

Comenzar en campo con los trabajos topográficos, para delimitar el terreno y ejes primarios, al igual que la referenciar de los bancos de nivel que permitan poder trabajar cortes, plataformas, excavaciones de cimentación en el terreno, equilibrio máximo de cortes, acarreos y conformaciones, excavaciones y rellenos, el ahorro con la maquinaria para optimizar inicios con niveles de terreno próximos a proyecto, señalar trayectorias de instalaciones, hidráulicas, sanitarias, eléctricas, a fin de poder delimitar zonas de frentes de trabajo, sitios para acopio y almacenaje de materiales, ubicación de bodega y circulaciones de trabajo.

Se prosiguió con las excavaciones para las cimentaciones, de ruedo, gradas perimetrales, y marcos transversales, así como de las instalaciones, hidráulicas, eléctricas y sanitarias, ya sea de tipo externo o de la red de suministros o descargas internas, principalmente de las zonas de servicios. Alojarse tuberías, ubicar registros, tender líneas, cablear, será el siguiente paso.

Mientras tanto, en el campamento se empezaron a elaborar los moldes de cimbra de madera y metálicos, tanto para cimentación, como para la estructura de columnas y gradas de la plaza, de esta manera con toda anticipación, se prepararon niveles, detalles y tramos de cimbra, mientras tanto se suministro y habilito el acero, tanto para la cimentación y estructura, como para escaleras y trabes

Del lado oriente, se protegería la excavación (talud), por medio de zampeado de mezcla, para poder armar y delimitar el área a trabajar en este sector, en conjunto con la planeación de la plataforma principal de explanada la cual una vez concluido las canalizaciones, cableados, hincado de postes de alumbrado y registros de instalaciones, procederemos a colar firmes en esta zona cuidando en todo momento canalizar las aguas al bombeo y salidas designadas.

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



En la zona de servicios, en conjunto con las instalaciones, se desplanto cimentación, rellenos y muros de block de la región, al igual que en la zona de explanada superior en servicios, dejando preparaciones para instalaciones y posibles ampliaciones.

En conjunto con el desplante de estructura de concreto y muros las instalaciones hidráulicas, eléctricas y sanitarias, se ejecutaron en cuanto a canalizaciones y líneas de alimentación o desfogue se refiere.

Se colaron las losas, columnas y gradas considerando siempre alineamientos, niveles e instalaciones; aclarando que se tratara de dar terminados integrales a los concretos en cualquier elemento durante el proceso de fraguado.

Una vez que se tuvieron en proceso las estructuras y muros, se inició el procedimiento de cierre de instalaciones internas, instalación de recubrimientos cerámicos, aplanados, emboquillados y aplicación de pasta texturizada.

Se ejecutaron las instalaciones de puertas de herrería y madera antes de la aplicación de acabados finales tales como pasta y/o pinturas para rematar correctamente acabados

En servicios de plaza, se ejecutaron finalmente, los firmes externos correspondientes, impermeabilizaciones y pruebas de instalaciones

Finalmente se ejecutaron, detalles de pintura en herrería e instalación de accesorios durante el período de pruebas, para terminar con el peinado final de tableros y limpieza de obra.

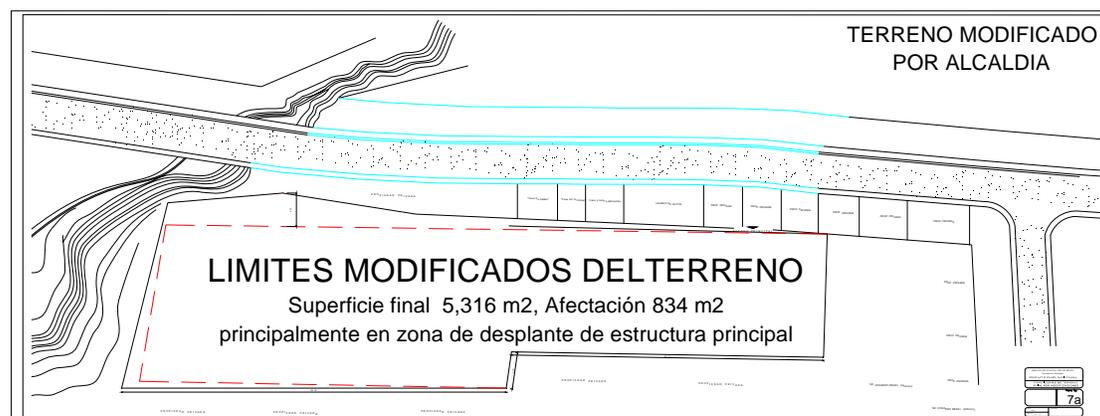
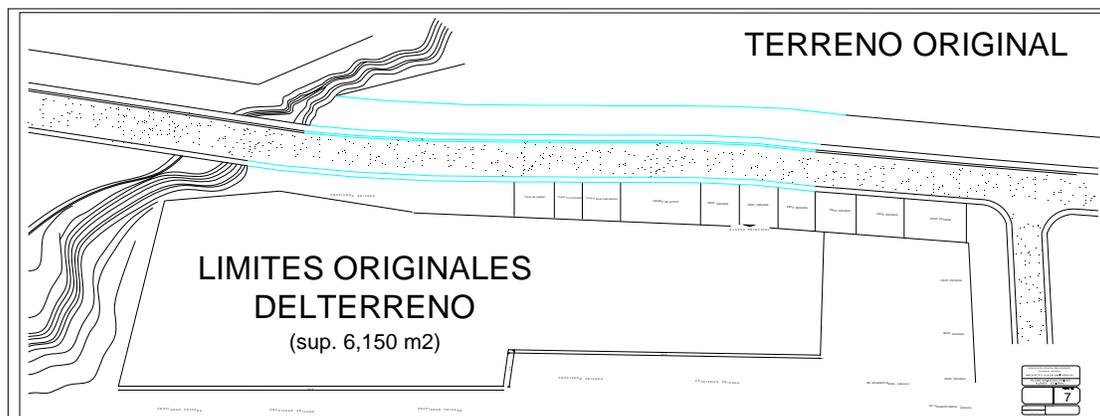


I.2. Principales problemáticas presentadas durante el transcurso de la obra y las soluciones ejecutadas en sitio.

I.2.1. Levantamientos topográficos

Diferencias de dimensiones del terreno y adecuación del proyecto.

El terreno dimensionado en planos de concurso, resumiendo en forma general era de 150 m de longitud por 41 de ancho, dimensiones promedio, por lo que, la primera actividad se dio con el trazo de los límites del terreno, en junta inicial de obra, nos indicaron el vértice de inicio, con el cual una vez que instruí a los topógrafos a obtener del plano las coordenadas de los puntos y pasarlos a un banco de nivel (que en esa misma junta se determinó) fuera de los límites del predio, sobre la vialidad principal de acceso a la localidad, iniciaron el deslinde de la poligonal envolvente con una estación total.



CROQUIS ESQUEMÁTICO DEL ÁREA DE OBRA.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**

La topografía reportó que los ángulos y distancias no estaban correspondiendo, por lo que inmediatamente me di a la tarea de verificar lo informado y constatare, que los puntos ya verificados del plano electrónico y en papel, de ser correctos para el proyecto, caían dentro de los límites de todos los vecinos en colindancias, con una afectación mayor en 2 casos, que la distancia de desfase mayor, se aproximaban a los 5.00 m en la cabecera oriente.

Por lo anterior, procedí a marcar los linderos que nos marcaron los vecinos respecto a sus predios e inclusive señalaron los límites dentro del área libre del terreno designado a la obra.



REPORTE FOTOGRÁFICO DE LA POLIGONAL PRINCIPAL Y CURVAS DE NIVEL

Procedí a dar aviso de lo anterior, al área de obras del municipio, e inclusive hice notar agresiones verbales y físicas que se dieron en el lugar por la presencia del personal de obra en las colindancias de sus predios durante el desarrollo de los trabajos.





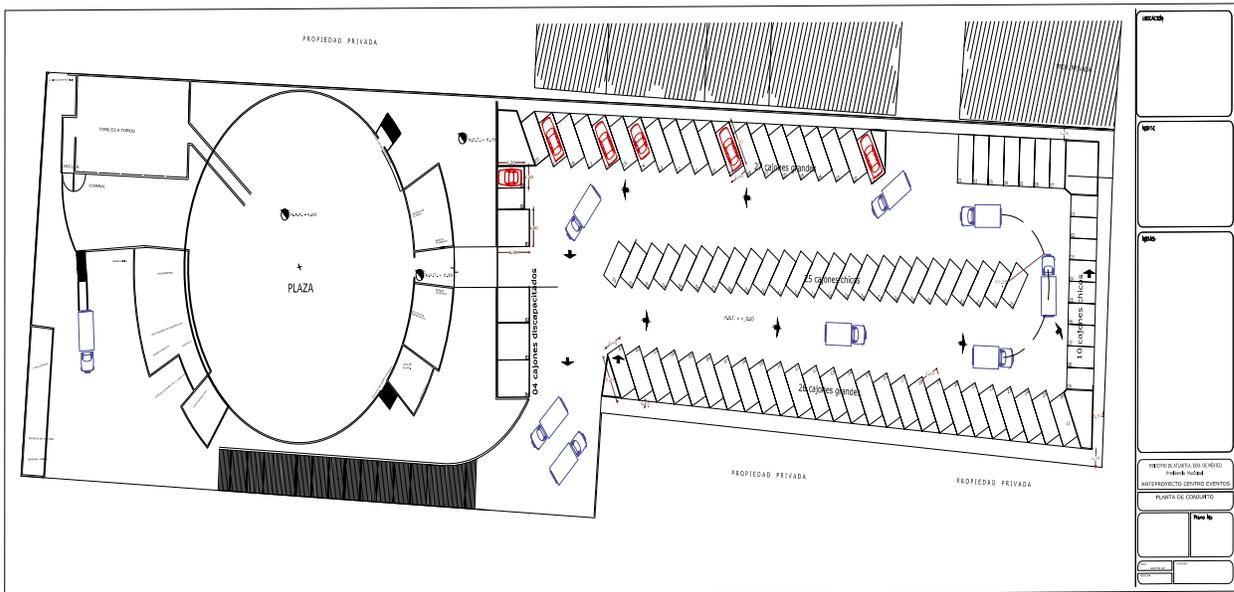
**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



ESQUEMA DE LA AFECTACIÓN DE LA PLAZA POR EL RECORTE EN LA DIMENSIONES DEL TERRENO

Determinar que el error existía en la información recibida por nosotros, tardo casi tres semanas, en las cuales los trabajos de obra se suspendieron; por mi parte establecí en bitácora como: trabajos suspendidos hasta nueva orden, ya que las edificaciones de la plaza en la zona crítica colindaban con los límites laterales y de fondo de terreno como se aprecia en los planos, por lo que no se podía físicamente iniciar movimientos de tierras, trazo, etc., mientras que no se resolvieran los problemas de linderos con los vecinos en la sindicatura del municipio, aclarando por nuestra parte, que no fue imputable este retraso a nosotros.

Mientras se aclaraba la situación legal del predio, me di a la tarea por iniciativa propia de coordinar a mi equipo de trabajo para buscar la posibilidad de redistribuir las aéreas de la plaza y revisar el proyecto en forma integral, ya que de ser ciertos los linderos físicos las dimensiones serían insuficientes para la ubicación de la plaza conforme a proyecto, además con el fin de cumplir con el posible nuevo encargo por parte del Municipio, en cuanto a realizar la optimización del proyecto al techo financiero, mediante una valoración económica a fin de obtener una alternativa de trabajo según la determinación del litigio predial y evitar la cancelación de la obra mediante un nuevo planteamiento arquitectónico final.



DISTRIBUCIÓN FINAL DE PLAZA Y LOCALES DE SERVICIOS EN NUEVAS DIMENSIONES DEL TERRENO



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Según mi experiencia, la adecuación logística de planeación que desarrolle, contemplaba los siguientes alcances primarios:

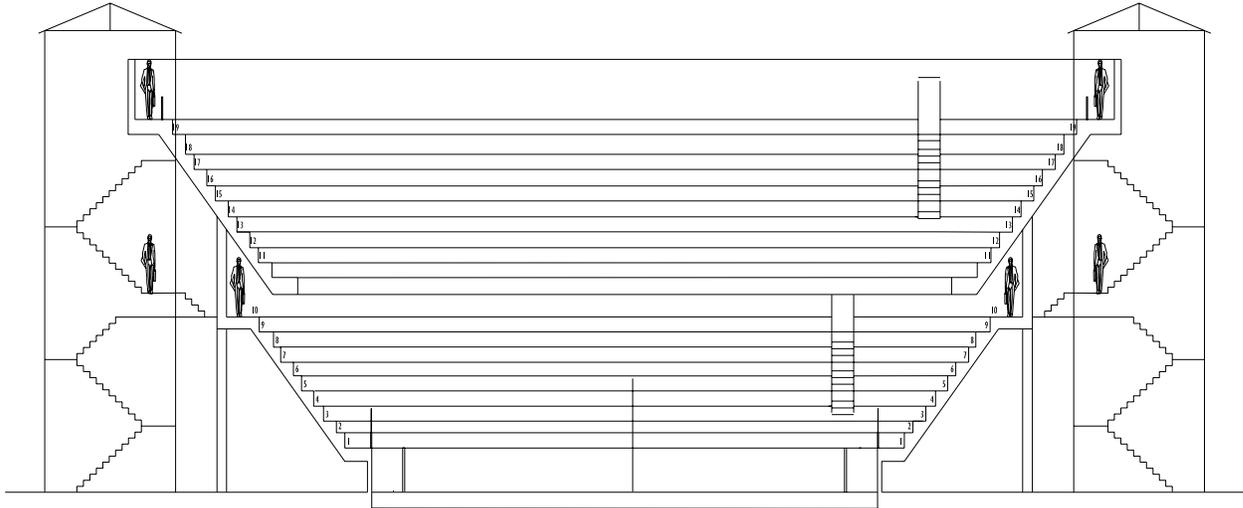
1. Eliminación de algunos trabajos y edificaciones que no fueron de importancia, para la operación básica de la plaza, como fue, el no ejecutar más que el mínimo de trabajos para las áreas exteriores de la plaza, solo se ejecutarían andadores de acceso y circulaciones peatonales contiguas a el edificio principal.
2. Reducción de áreas y/o cambio de acabados en la edificación básica de la plaza a ejecutar, esto se refirió a reducir las cantidades de colocación de lambrines y losetas y sustituirlas por pintura en los vestidores, destazado, bodegas y oficinas de la administración de la plaza.
3. Reducción de áreas de pisos de cerámica por firmes, con acabado escobillado, cambio de cancelería de aluminio en puertas, ventanas y mamparas, por perfiles tubulares comerciales, el cambio de sistema de alimentación de baños, de una forma independiente a cada zona a una general, para optimizar tuberías y piezas especiales, estas fueron las más importantes.
4. Pero por el contrario también señalo la necesidad de implementar, obra adicional no contemplada, como fue el informar de la falta de una cisterna, escaleras de acceso y salidas de emergencia suficientes para el desalojo de la plaza en caso de contingencia interna o volcánica, construir muros de contención para taludes laterales en zona de conexión de plaza entre las gradas sobre terreno con las independientes y por consiguiente, la falta de juntas de conexión estructural entre ellas.

En cuanto al planteamiento arquitectónico, se distribuyeron las areas de la plaza en la propuesta y se advirtió del cambio de trayectorias en alimentaciones de instalaciones, en cuanto a lo económico y arquitectónico, se cumplía con las indicaciones de optimizar el proyecto a nivel económico en gran medida, pero se aclaro en este documento que los recursos asignados no fueron suficientes para ejecutar la zona de plaza denominada ampliación de planta baja, la cual fue contemplada inicialmente en tres gradas mas después de la zona de circulación superior de plaza.

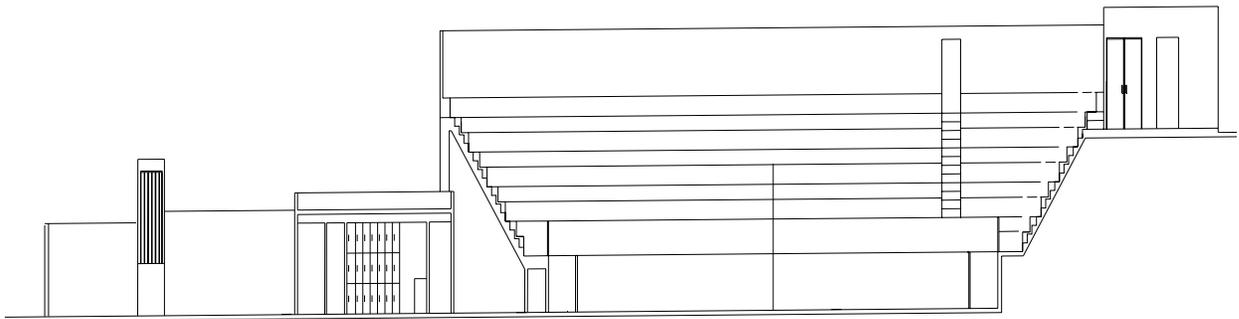
La resolutive del Municipio fue: ejecutar la plaza adecuándola a las dimensiones señaladas por vecinos colindantes y ejecutar una adecuación económica de lo anterior expuesto (justo lo que ya tenía contemplado).



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



CORTE PROYECTO ORIGINAL A DOS NIVELES



NUEVA PROPUESTA POR RECORTE ECONÓMICO Y TERRENO

Al presentarlo, la valoración de las autoridades demoró más de una semana y las actividades de la obra solo se reflejaron en levantamientos topográficos complementarios del terreno existente, limpia y deshierbe, estudio de mecánica de suelos (solicitada por mí, al ver las condiciones pobres del suelo), compra de materiales, aprovisionamiento de insumos básicos y fabricación de oficinas, bodega y campamento en el pueblo, esto impactó económicamente a la empresa, punto que se tratara en otro capítulo de esta tesina. Pero la resolutive de cabildo, aprobó los cambios, consideraron el incremento de la proyección económica a techo financiero argumentando que pedirían ampliación de recursos y que al igual considerarían el tiempo perdido, aun cuando estaban en época de elecciones y la obra tenía fines políticos, bajo la temática de construir solo con la ampliación de gradas propuesta.

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.

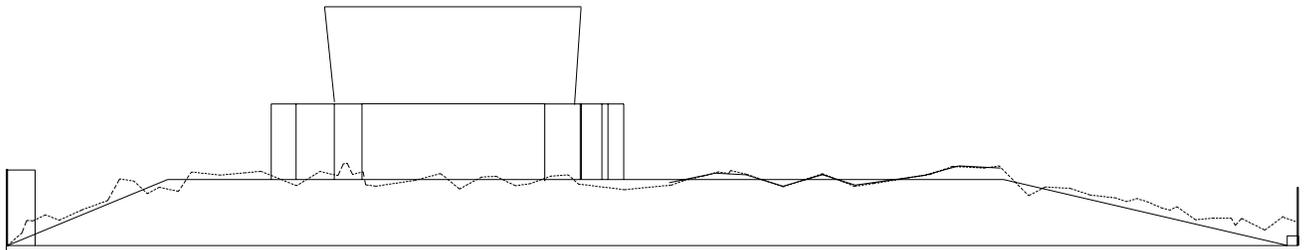


I.2.2. Mecánica de suelos.

Discrepancias arquitectónicas y estructurales al efectuar nuevo estudio de mecánica de suelos.

Una vez resuelta la problemática anterior y teniendo la seguridad de continuar sin problemas dimensionales por el nuevo proyecto ya adecuado, mande efectuar el estudio de mecánica de suelos para verificar las condiciones reales de terreno en el momento de ejecutar los cambios de posición de los inmuebles que conformaron la plaza. Se encontraron discrepancias en las propiedades mecánicas del terreno, esto según el dictamen, afecto la capacidad de carga, ya que estrato resistente se determino a mayor profundidad de la indicada por el proyecto – 1.50 mts. del nivel 0+0.00. La nueva profundidad del estrato resistente para soportar la carga considerada en cálculos para la plaza fue a no menos de – 4.00 m y por consiguiente en este rango de profundidad de 0.00 a – 4.00, también lo que cambió denoto fue la característica de cohesión y el poco ángulo de fricción, por lo que los procedimientos de ejecución de excavación, terraplenes, plataformas y conformación de gradas en la zona poniente, tuve que cambiarlas y se presenta las autoridades por medio de croquis, a fin de ser autorizados en la metodología de ejecución.

El cambio fundamental en el diseño de la plaza, fue a causa de las modificaciones de espacios o de ubicación de los locales y niveles al desplantar mas profundo, esto es que originalmente, se debería desplantar del nivel existente, menos excavaciones de cimentación; mas sin embargo, con el cambio determinado por mecánica de suelos, se determino que se debería buscar un estrato más resistente y la distribución de espacios en el ancho del terreno fue insuficiente.

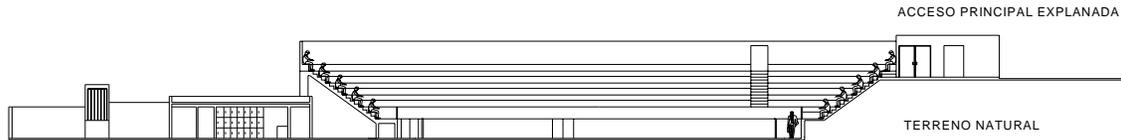


PERFIL DE DESPLANTE PROYECTO ORIGINAL

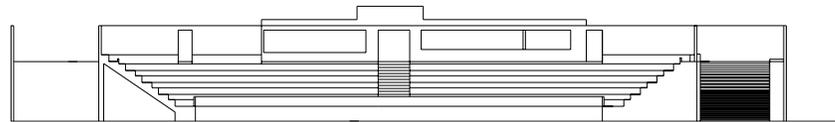
Por otra parte, se sugirió proponer al estructurista la fabricación de muros de contención en los extremos sur y norte de la plaza, los cuales se ejecutarán sobre los taludes a fin de contenerlos.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL

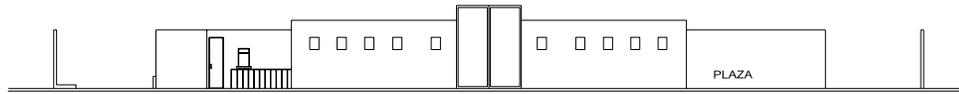


CORTE DE RAMPA

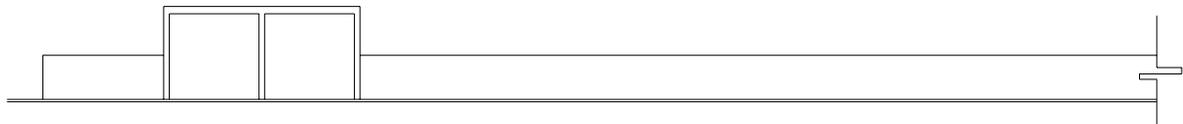
CORTES CON LA NUEVA PROPUESTA ADECUADA ESTRUCTURALMENTE A CONDICIONES REALES DE TERRENO EXISTENTES EN EL SITIO DE UBICACIÓN FINAL



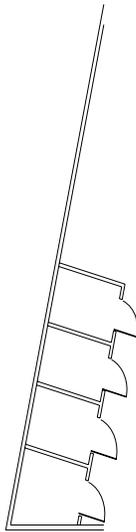
**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



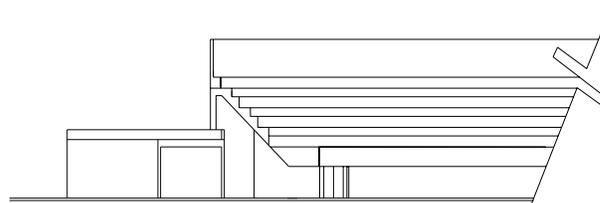
FACHADA PRINCIPAL



FACHADA ACCESO A ESTACIONAMIENTO



PLANTA DE CABELLERIZAS



DETALLE DE CORTE EN GRADAS PARA ACCESO DE CUADRILLAS

FACHADAS Y ASPECTOS COMPLEMENTARIOS DE LA NUEVA PROPUESTA DE LA PLAZA

COMO SUSTENTO A LOS CAMBIOS PROPUESTOS,
VER EN ANEXO DE TABLAS, EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



I.2.3. Modificaciones estructurales.

Ajustes constructivos en cimentación y estructura, por cambios estructurales y arquitectónicos.

En este punto cabe señalar que dadas las condiciones de suspensión temporal de la obra en cuanto al avance físico por las aclaraciones y definiciones de los dimensionamientos finales del terreno, la verificación de las condiciones geológicas del terreno con un estudio completo sobre la zona de ubicación de las edificaciones, generó como consecuencia que el nuevo proyecto adecuado, se debería ejecutar con celeridad y las autoridades no contaban ya con recursos económicos y humanos para ejecutar emergentemente dichas modificaciones aceptadas, por lo tanto, como el proyecto original ya contaba con un par de años de efectuado, dio como resultado, la alternativa de la suspensión indefinida de la obra en comento, pues las condiciones atmosféricas también pronto cambiarían. En reunión extraordinaria con autoridades de la alcaldía propuse la ejecución, por nuestra parte, de dichas modificaciones, apoyados con el Director Responsable de Obra para efectuar y fundamentar los cambios estructurales a ejecutar, derogando solo estos gastos por modificaciones estructurales y de firmas por parte del Municipio, siendo aceptada la propuesta.

Una vez resuelto lo anterior, procedimos a llevar a cabo inmediatamente el ajuste arquitectónico de dimensionamiento y distribución de las instalaciones y equipamiento de la plaza a las dimensiones reducidas del terreno físico, resultando lo siguiente:

Edificaciones suprimidas:

Estacionamientos y equipamientos del mismo.

Barda perimetral y sistema de iluminación exterior en estacionamiento.

Bodegas de pastura.

Caballerizas.

Ampliación superior de gradas de plaza (solo se ejecutarían preparaciones de anclajes)

Modificaciones arquitectónicas:

Por desplante de plaza en nivel inferior (- 4.50 m) del nivel original, las edificaciones de servicios internas de plaza y exteriores (publicas) se desplazan al exterior en un rango de 2.40 a 3.20 metros de su posición original respecto al punto central de plaza.

Desplazamiento radial de ejes de marcos de soporte, por libramiento de estructuras de servicios internos de plaza, además de que se ajustan a la nueva distribución de gradas por adicionar pasillo superior, salida de emergencia en zona oriente y reubicación de escaleras peatonales.

Modificación de propuesta de acabados en edificaciones utilizando mayor cantidad de m² de pintura contra pasta y lambrines, de igual forma aumentar cantidad de firme acabado talochado contra pisos de cerámica.

Eliminación de impermeabilizaciones, eliminar equipamiento de muebles de madera, cambio de cancelería de aluminio por herrería de perfiles tubulares, entre otras modificaciones ya menores.

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.

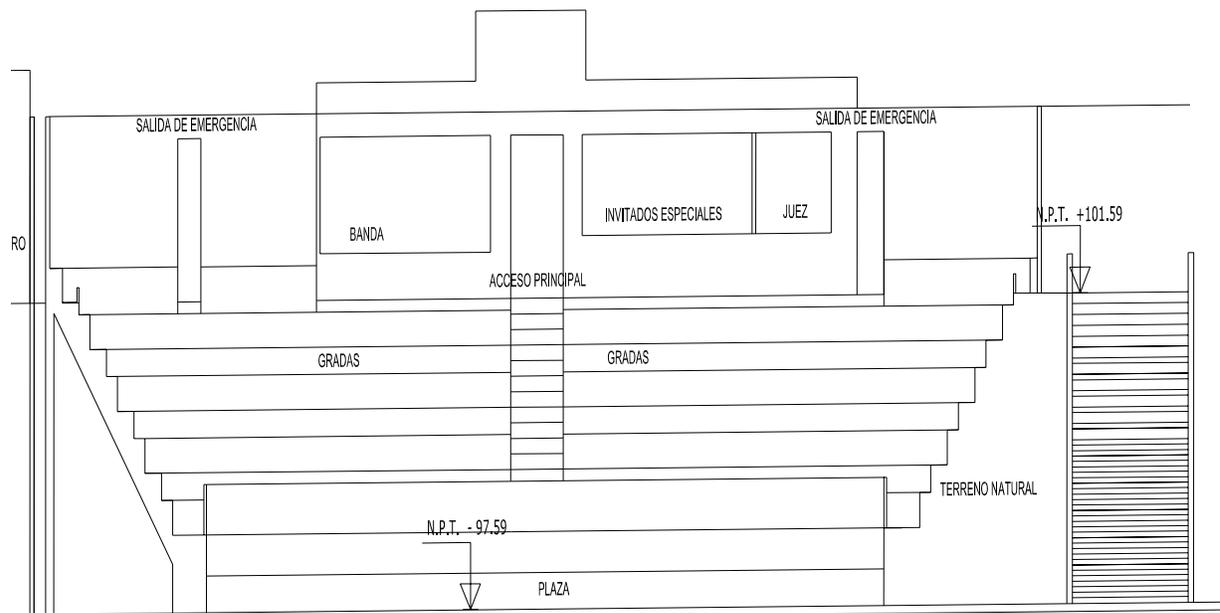


**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Modificaciones estructurales:

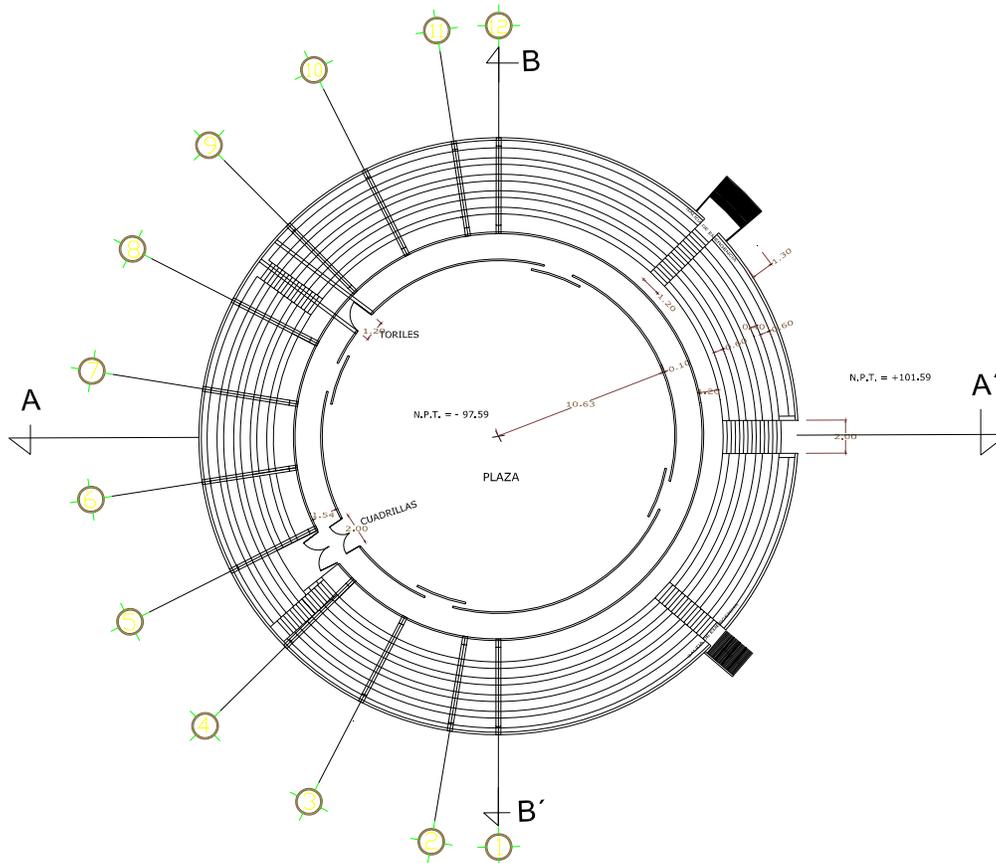
- Cambio en marcos de soporte de plaza.
- Modificación de muro de toriles acceso.
- Adecuaciones de marcos de puertas de toriles y de acceso principal
- Reforzamiento de losas de concreto y trabes principales en zonas de servicios oriente y poniente.
- Diseño de estructura de cisterna.
- Diseño de espolón de soporte de gradas en zona de ampliación de gradas oriente.
- Diseño de muros de contención de talud.
- Ampliación de ancho de zapatas en cimentación de plaza.
- Propuesta de ejecución de zampeado en talud gradas poniente como molde de cimbra.



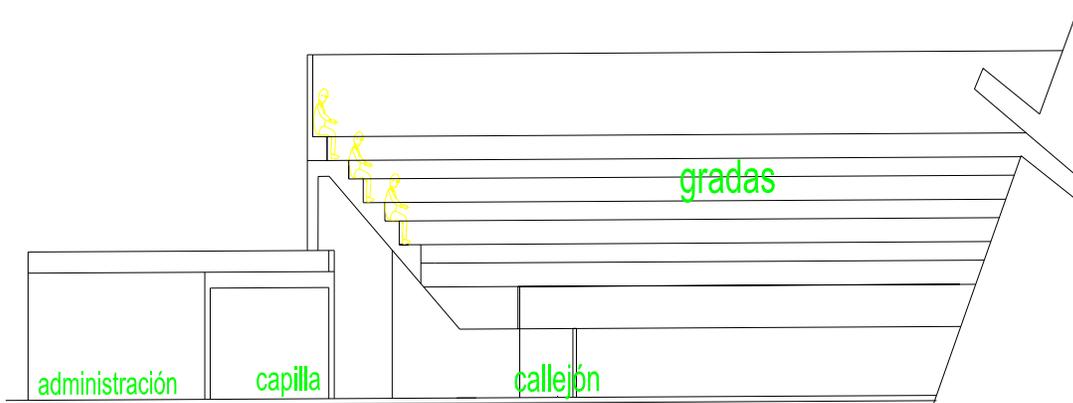
CORTE TRANSVERSAL NUEVA PROPUESTA DE PLAZA CON TALUDES LATERALES



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO



NUEVA PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE EJES ASIMÉTRICOS EN ESTRUCTURA SIN TALUD DEL LADO CONTRARIO LOS EJES FUERON UBICADOS EN FORMA SIMÉTRICA

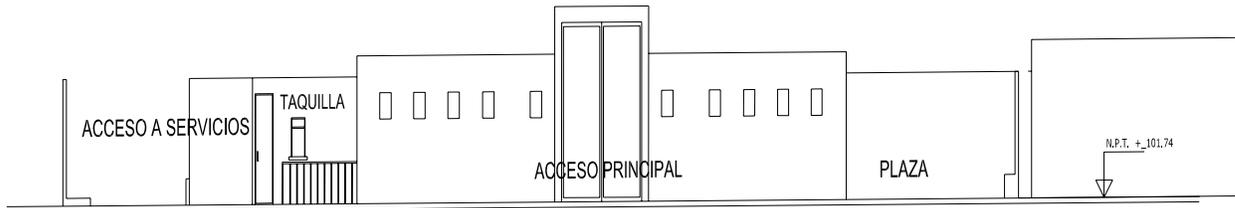


DETALLE ESQUEMÁTICO DE ACCESO A CUADRILLAS

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



PROPUESTA FINAL DE FACHADA PRINCIPAL

Modificaciones en Instalaciones:

Por desplazamientos de edificaciones, de replantea la distribución y canalización de instalaciones Hidráulicas, sanitarias y eléctricas.

ELÉCTRICAS:

Las instalaciones eléctricas serán alimentadas por acceso poniente a zona de toriles.
Reducción en el número de postes de alumbrado en zona de servicios oriente así como alumbrado interior de plaza, aumentando altura de postes y potencia de luminarias.
Disminución de unidades de alimentación e iluminación de locales de servicios.
Reducción de tableros de control y aumento de secundarios, operados en misma zona.
Considerar equipos de control con capacidad no instalada para futuras ampliaciones de carga.

SANITARIAS:

Cambio de trayectoria de desfogue, a zona de barranca y conducción por zona poniente de plaza aprovechando desnivel de rampa vehicular de plaza.
Reducción de número de registros sanitarios.
Eliminar red de drenaje en estacionamiento.
Implementar sistema de drenaje de rueda de plaza con tubo pvc perforado, dren de grava y conducción a red interna de drenaje sanitario.

HIDRÁULICAS:

Cambio de alimentación de zona sur poniente a sur (disminución de tubería).
Fabricación de cisterna e implementación de sistema de bombeo a tinacos.
Disminución de número de tinacos de 7 a 5 y replanteo de alimentación de estos mediante sistema de gravedad y vasos comunicantes.
Cambio en red de distribución de zona sur a zona norte, incluyendo el cambio de red de distribución interna de sanitarios.
Disminución de dispositivos de control y seccionamiento de alimentación.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**

I.2.4. Movimientos de tierras.

Planteamiento de ejecución de movimientos de tierras, excavaciones primarias y conformación de plataformas.

Los cambios de posición y niveles que son obligados por las modificaciones de distribución y arquitectónicas de la plaza, obligan a que se cambie el planteamiento de hacer las plataformas con motoconformadoras en tramos completos de toda la longitud del terreno para alcanzar los niveles de desplante de pisos de plaza y andadores peatonales, que se mantenían según el proyecto original arriba de la rasante del terreno natural en su punto máximo de altura.



Ahora, el excavar, provoca contratar y trabajar con maquinaria de menor tamaño y potencia para efectuar las rampas, plataformas y circulaciones



Así mismo, fue necesario contemplar en obra en el momento de ejecución de los conceptos adicionales, que se consideró presentar al Municipio como extraordinarios, la utilización de maquinaria para la excavación del cono central de la plaza mediante una retroexcavadora CAT 320.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**

El planteamiento que lleve a cabo para la ejecución de esta excavación principal, fue excavar de norte a sur el terreno natural, hasta 30 cm arriba del nivel de proyecto de rasantes de plaza (sin contemplar el espesor del relleno compactado mejorado para nivel de lidia), mantener este nivel en todo el trazo central circular de la plaza, previendo en este trazo el ancho de zapatas para poder compactar el material previo a su excavación, a fin de evitar posibles derrumbes por fallas a volteo a causa de pobre ángulo de fricción o reposo del material suelto, que se determino en el estudio de mecánica de suelos, que mande efectuar para soporte de los cambios estructurales y técnicos del procedimiento de ejecución de esta plaza de toros.



Ante lo anterior, la conformación de los taludes para la ejecución de las gradas del lado sur, lo realicé primero ejecutando los marcos con muros de contención, que propuse adicional al proyecto original para contener lateralmente los límites del talud circular.



Posteriormente, lleve a cabo la excavación y rellenos escalonados, según los peraltes a obtener en gradas, menos el espesor de un zampeado con tela de gallinero y mortero, para protegerlo del intemperismo de la zona y usarlo a la vez como cimbra, para evitar derrumbes y contaminación del concreto al colar de la estructura de gradas.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



En la construcción de las gradas, se presentaron los mayores contratiempos en lo que respecta a la protección de las compactaciones durante su proceso, a la extracción de los muestreos correspondientes y al mejoramiento del terreno solicitado por el estudio de mecánica de suelos, a fin de poder garantizar la compactación y estabilidad del talud, durante y posterior a la construcción de la estructura de concreto.



Esto se efectuó en el frente de ejecución de gradas en talud desde el nivel - 4.00 m., hasta el nivel de explanada pública de plaza, considerando también estos trabajos de conformación de talud como conceptos extraordinarios.

ASPECTOS MÁS SOBRESALIENTES DE LAS GRADAS



Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



La mayoría de los colados salvo el caso de pequeños ajustes en volumen, fueron ejecutados concreto premezclado, bombas telescópicas o estacionarias según se requería en la posición de los colados como se muestra en las fotografías.



La ejecución de los colados la mayoría el terminado de las gradas se efectúa inmediatamente después del fraguado inicial mediante el chuleo de las superficies verticales y boleado de vértices, no sin reiterar que el terminado escobillado se efectuó mediante el pulido y cepillado de la superficie antes del fraguado inicial.



Durante este proceso cabe hacer mención de que se colaron e instalaron integralmente, placas ancladas para fijación de barandales e instalaciones y preparaciones de disparos de instalaciones hidráulicas y sanitarias, pero principalmente eléctricas; además de los anclajes para el caso de la zona oriente, en lo que respecta a las preparaciones para la zona de ampliación (anclajes de estructura).

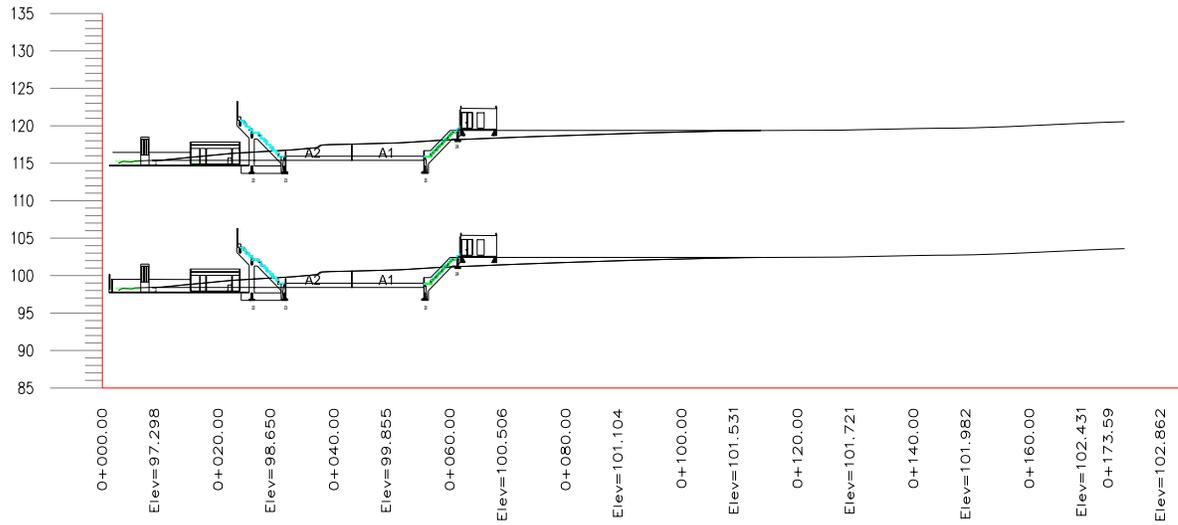
I.2.5. Topografía durante la obra. Control y monitoreo topográfico en sitio.

La problemática del control de la topografía en cuanto al trazo de todas las edificaciones alrededor de la plaza derivó en el levantamiento de la poligonal principal; el trazo circular principal de plaza y nivelación se efectuó mediante estación total y solicite planos impresos de levantamientos horizontales y nivelaciones, de ahí elaboramos secciones transversales para ejecución en obra y cobro de estimaciones.

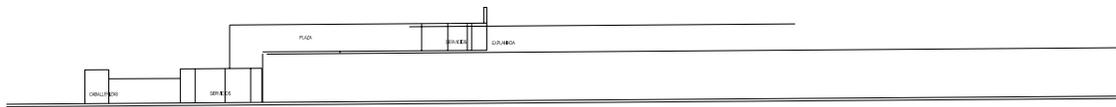
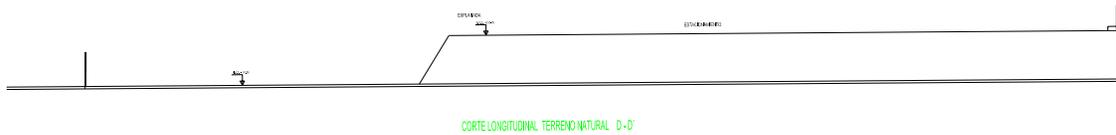
Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



PERFILES TOPOGRÁFICOS DE LA NUEVA PROPUESTA DE PLAZA



CORTES ESQUEMÁTICOS PARA NUEVA PLAZA MODIFICADA



Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



ALTERNATIVAS DE CORTES DE TERRENO PARA NUEVA PLAZA

Pero el trabajo diario se desarrollo con los recursos de la empresa, solo con un transitio y nivel fijo, por lo que el primer planteamiento de solución lo realice con la ubicación de puntos estratégicos de control zonal, fijándolos con bases de concreto y asignándoles mediante calculo de interpolación en computadora su cota respecto al banco de nivel asignado.

De esta manera se trasladaban puntos y trazos en forma constante a puntos auxiliares, para el manejo efectivo de los trabajadores



La problemática de trasladar los niveles a los diferentes elementos estructurales de la plaza lo resolví, ubicando de forma definitiva el punto central de la plaza incluyendo la base de una hasta metálica, seccionada en dos partes para alcanzar una altura de 4.5 m

De esta manera desde el punto central, físicamente los maestros de obra encargados tomaban lecturas de las dimensiones y alineamientos en base a este punto, para los diferentes radios de la estructura circular de la plaza.

Los alineamientos radiales se resolvieron trasladando los ejes radiales de los marcos de soporte de la estructura, a distancias fuera de la zona de trazo con el transitio se colocaron puntos en base a los ángulos obtenidos en planos con el autocad, fijando referencias en dichos puntos con varillas como fichas y fijas con bases de concreto, de esta manera el personal de campo, traslado con seguridad los alineamientos de excavaciones, armados y cimbras.

El trabajo de monitoreo los ejecute de manera constante, después de cierto avance o de ejecutados ciertos trabajos, fuimos verificando los alineamientos, ángulos y niveles en cada una de las etapas de fabricación de estructura de soporte de la plaza.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



La correcciones por la flexión de la referencia central, que se podía presentar al momento en que el personal estableciera dimensionamientos de radios, se eliminaron, fijando en la parte superior del mástil central, dos niveles de mano, buscando siempre la verticalidad de nuestra referencia central, además de que se ubicaron en ciertos puntos de la plaza, los bancos de nivel y referencias físicas para que por medio de triangulaciones previamente establecidas en cuadernos de campo y planos auxiliares, fácilmente se pudieran identificar y trasladadas continuamente puntos y niveles durante el proceso de la fabricación de la estructura en toda la zona de obra..

I.2.6. Cimentación.

Excavaciones secundarias y desplante de cimentaciones.

Efectuada ya la excavación principal para el cono de la plaza, y establecidos los bancos de nivel, alineamientos de marcos y puntos auxiliares, se procedió a trazar los anchos de cepas e iniciar excavaciones, hasta llegar a niveles de desplante de la estructura.

Durante esta etapa, aun se llevaba a cabo la reestructuración y complemento de la estructura final de la plaza; en apoyo al Director Responsable de Obra, me di a la tarea de revisar los planos estructurales o detalles de proyecto para empatar estos a planos de instalaciones, acabados, albañilerías arquitectónicas, etc. Ya que comúnmente existen problemas de interferencias al momento de la construcción.



Al ejecutar lo anterior, detecte una falla en el dimensionamiento de la altura total de la estructura de gradas ya que se omitió considerar la trabe radial de soporte de pasillo peatonal principal de plaza (no se considero en cotas de dibujo); por lo que una vez que ya se había efectuado la excavación principal y establecido niveles de trabajo para las zonas de servicio superior y conformado plataformas, ajuste esta falla de dimensionamiento, en las rampas de acceso e inclusive ya se ejecutaban excavaciones de áreas de servicios superiores en el extremo poniente de esta zona para muros curvos de sanitarios, en base a los niveles ya autorizados por el departamento de obras de la alcaldía, basándose dicha autorización en los planos preliminares de modificación y/o adecuación estructural.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Dadas las fallas detectadas por nosotros, propusimos ejecutar de manera correctiva ante esto una sobre excavación de 70 cm

**I.2.7. Construcción de estructura gradas y soporte.
Complicaciones atmosféricas durante la construcción de estructura principal de soporte.**

Las complicaciones atmosféricas de la zona fueron extremas y afectaron severamente el desarrollo y continuidad de la ejecución de los trabajos durante el desarrollo de la obra.



Destrucción de señalamientos y referencias topográficas a causa de tolvaneras, las cuales se presentaron en dos ocasiones antes de la época de lluvias, al grado de impedir la visibilidad a más de 5 m. retirando una capa de terreno de aproximadamente 7 cm, por esta causa.



Así mismo al llegar las lluvias estas mismas referencias fueron abatidas continuamente por las precipitaciones pluviales tipo monzonicas en los meses de julio y agosto, lloviendo durante horas en forma intermitente con gran intensidad durante el transcurso del día, en eventos de 4 a 5 días por semanas, provocando saturación de terreno impidiendo efectuar excavaciones y retrasando la fabricación de plataformas de gradas y zampeados, las cuales fueron ejecutadas mejorando el terreno durante los periodos de no precipitación con calhidra y cemento en proporción sugerida por el laboratorio de control de calidad asignado, Cabe mencionar que en mis informes a mis superiores llegue a informar de pérdidas de espesor de terreno semanal en un rango de 10 a 15

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



cm en plataformas y taludes, teniendo que sustituir esta pérdida, mediante extracción y traslado de tepetates de zona de estacionamientos a frentes de compactaciones por medios mecánicos.



**I.2.8. Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias y Eléctricas.
Adecuación y/o modificación de instalaciones en la plaza.**

Durante el planteamiento de redistribución de edificaciones de la plaza, las autoridades y comité de vigilancia del pueblo solicitaron adecuaciones físicas para ejecutar eventos culturales, musicales y taurinos, tales como el implementar en la zona sur poniente una pequeña explanada para templetos, alimentaciones eléctricas y puerta de acceso de dos hojas abatible, con el fin de realizar eventos de jaripeos, pero para no modificar el objeto de la construcción se respetaron los requisitos para que continuara cumpliendo con el objetivo de ser una plaza para toros de lidia.



Ante esto me di a la tarea de descargar el Reglamento de Eventos Taurinos del Estado de México vigente en el 2008, lo anterior dio como resultado al aplicar dicha reglamentación, aprovechando las modificaciones al proyecto original, que las dimensiones de escaleras, accesos y pendientes peatonales no cumplieran con reglamentos, por lo que se adicionaron, escaleras, ampliaron pasillos

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**

de distribución, escaleras y alturas de barandales de protección, causando nuevas modificaciones al proyecto arquitectónico y estructural que se resolvieron directamente en campo mediante juntas semanales de avance, durante el desarrollo de las diferentes etapas de construcción de la plaza.



Procedimiento de corte de taludes compactados, conformación de rampas para escaleras, zampeado de superficie como cimbra y armado de acero estructural para refuerzo de escaleras y andadores peatonales.



El terminado de las escaleras, se ejecutó en forma similar al de las gradas, solo que requirió de mayor cuidado por las dimensiones de estos elementos, pero de igual manera se colaron integralmente, placas de conexión para el soporte de barandales y protecciones para peatones.



CONSTRUCCIÓN DE ESCALERAS Y ANDADORES POR REGLAMENTOS



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



I.2.9. Modificaciones Estructurales por recortes y preparación para ampliación.

Adecuaciones estructurales y de seguridad por recorte presupuestal.

A la vez que se llevaron a ejecución todos los cambios anteriormente mencionados, me di a la tarea en conjunto con mi equipo de trabajo, de valorar económicamente el impacto de los cambios de proyecto, adecuando el presupuesto con las nuevas cantidades de obra, adicionando conceptos y eliminando aquellos que por las condiciones económicas del techo financiero o cambios aprobados en reuniones con las autoridades resultaban.

Pero una de las actividades fundamentales fue el valorar económicamente, todos aquellos trabajos que se requirieron para poder dejar las preparaciones de anclajes de estructura; en el caso de los marcos de soporte de la estructura de gradas, se adecuaron en forma de marco trapezoidal, el cual se manejo con continuidad a un elemento que denominamos en ese momento espolón, el cual después de ser calculado, se determinó que en el caso de no ejecutar los elementos que conformaron la zona de ampliación, se habilitarían el acero, los armados de dicho elemento y se dejaría pendiente su construcción, por lo que solamente para el caso de protección se colarían con un concreto de baja resistencia, para que al momento de ejecutar dicha ampliación se demoliera para recuperar los armados y de esta forma con seguridad anclar la nueva estructura.



Otro de los aspectos especiales que se consideraron en la valoración económica y que consideramos de suma importancia, fue el dejar las preparaciones adecuadas para las instalaciones eléctricas, esto consistió en prever los espacios en tableros para la futura instalación de los circuitos faltantes, considerar la carga final de puesta en operación de la plaza sin perder la visión de que se deberían llevar a cabo consideraciones de prever cargas extraordinarias por la instalación de escenarios, templete, equipos de sonido y luces para los eventos que comúnmente se llevan a cabo en este tipo de inmuebles.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



En cuanto a las instalaciones sanitarias e hidráulicas, solo las sanitarias fueron las de mayor jerarquía a considerar, ya que las hidráulicas solo se contemplaban para el suministro de agua para mantenimiento de toriles y abastecimiento a corrales, por lo tanto nos enfocamos a salvaguardar las instalaciones físicas de la plaza y el funcionamiento de la misma, provocando con pendientes en pasillos y gradas sobre la superficie de concreto, el drenaje natural en la estructura.



Modificaciones a planteamiento de proyecto original en instalaciones.

En cuanto a las modificaciones que se llevaron a cabo respecto a las instalaciones, en la plaza de toros, su planteamiento principal se llevo a cabo modificando la distribución principal, esto es que en el proyecto original suministraba las instalaciones por el lado sur de la plaza, o sea por la colindancia con la línea de casas que se encuentran sobre la vialidad de Corregidora, al hacer el cambio de ubicación de los edificios principales, el espacio para la canalización de las instalaciones por este extremo de la plaza fue insuficiente, ya que solo se marco la separación para la colindancia.

Ante tales circunstancias, la canalización se manejo como se muestra en el siguiente plano:



PROYECTOS SANITARIOS E HIDRÁULICOS ORIGINALES DE CONCURSO

Por consiguiente, las canalización se ubicaron utilizando tanto los paramentos de la estructura de la plaza, como los andadores y la rampa vehicular, tanto para las instalaciones, hidráulicas, sanitarias y por supuesto las eléctricas.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**

Es así como respecto a las instalaciones hidráulicas, el proyecto carecía de cisterna, la cual se calculo, considerando el uso de los muebles sanitarios proyectados y utilizados durante un periodo de tiempo relativamente corto un par de hora, considerando utilización extrema en demasía al momento de los intermedios a razón de 20 minutos.

Este cálculo arrojo gran cantidad de capacidad de almacenamiento y distribución, lo cual fue minimizado, al contemplar el uso de un sistema de bombeo alternado con dos bombas de 1 hp de fuerza para ese periodo de tiempo critico, el cual cumplió con las expectativas al momento de la inauguración de la plaza.

INSTALACIONES HIDRÁULICAS



Otro de los aspectos fundamentales de los cambios efectuados en el proyecto definitivo de las modificaciones al proyecto hidráulico original, fue el planteamiento de cambio del sistema de llenado de los tinacos en sistema de peine, el original, según nueva propuesta, fue sustituido por un sistema de circulación de llenado, mediante vasos comunicantes en todo el sistema de la plaza, pero alimentados en su punto inicial, por el sistema de bombeo y distribuido mediante sistema de gravedad implementado con accesorios de corte mediante válvulas check.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



INSTALACIONES SANITARIAS

En cuanto a las modificaciones de las instalaciones sanitarias, los cambios fundamentales radicarón, en optimizar la ruta de desfogue de las instalaciones que se proyectaron en forma independiente en el proyecto original y en esta nueva propuesta, se captaron de manera directa conduciendo la línea principal en medio de las zonas de servicio y descarga, conduciendo las aguas negras por debajo de los andadores y acceso vehicular, aprovechando su desnivel, provocando así, caídas libres en registro y de esta forma se minimizaron las excavaciones en su conducción a desfogue al sistema municipal.



Aprovechando el desnivel provocado para la ejecución de este nuevo proyecto y evitando caer en los errores cometidos en las plazas de los poblados cercanos, propusimos la instalación de un sistema de drenaje de rueda, mediante un dren oculto bajo las estructuras del burladero de madera.



Dicho dren, lo diseñe calculando la captación de la precipitación pluvial, en demasías, según el área del rueda y marcando un bombeo natural del 1% hacia este dren, el cual desembocó al sistema de conducción principal mediante dos líneas, las cuales en un futuro, podrán ser separados para establecer un sistema separado o canalizar estas aguas de lluvia a una cisterna.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



El diseño de este dren se baso en tubo de pvc perforado y zerbado, siguiendo el mismo diametro de la estructura de rueda, alojado al fondo de una excavacion de 30 cm de profundidad, sobre el tubo perforado, se fijo una malla de metal desplegado de 1/2" y sobre este, una capa de grava de 3/4" y sobre ella finalmente, 10 cm de gravilla en todo su desarrollo circular en rueda.

Previendo por mi parte en el cálculo, las precipitaciones tan intensas que pude presenciar durante la estancia en la zona, se canalizo las pendientes a centro de plaza e implemente un dren adicional, también se diseño circular a base de tubo de pvc perforado de 15 cm, filtro de grava sobre tendido de malla y lo ubique para evitar percances bajo el rodapié del rueda de madera y conducción final a barranca utilizando pendiente natural de terreno.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS



INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE SERVICIO Y TABLEROS SECUNDARIOS

Las modificaciones en las instalaciones eléctricas internas de los locales de servicio, fue el reducir el número de salidas y cambiar sus alimentaciones, ya que los tableros se dividieron, seccionándolos en unos de menor capacidad (secundarios) y separándolos a fin de solo



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**

alimentarlos desde el tablero principal, de esta manera, fueron colocados uno en la zona de servicios superiores y otra en el local de administración, junto con el principal.

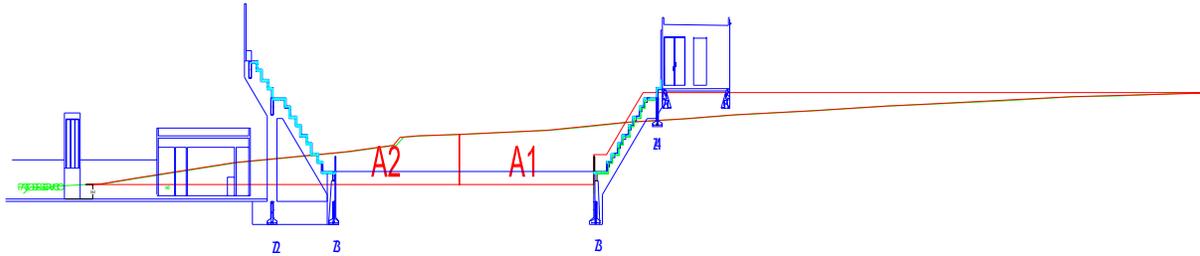
De esta manera se redujo significativamente la cantidad de cableado, tanto para los circuitos de iluminación interna de plaza, locales de servicio y alumbrado exterior de plaza, ya que finalmente, el tablero principal desde la administración, controla eficazmente toda la iluminación del inmueble.



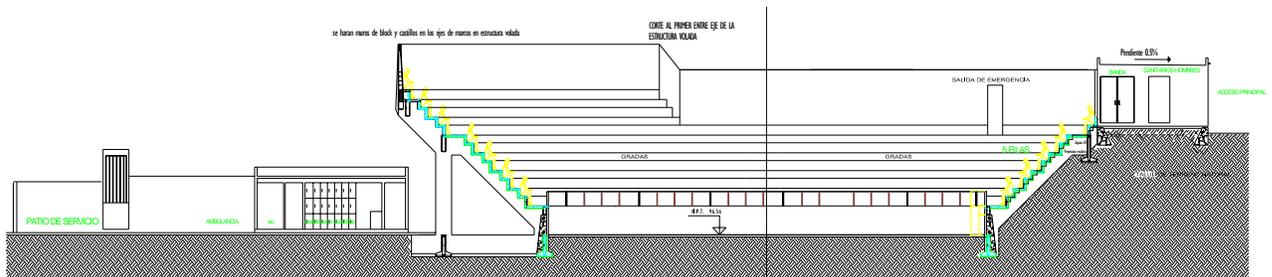
ACABADOS EN BAÑOS SERVICIOS E INSTALACIONES DE ESTAS ÁREAS



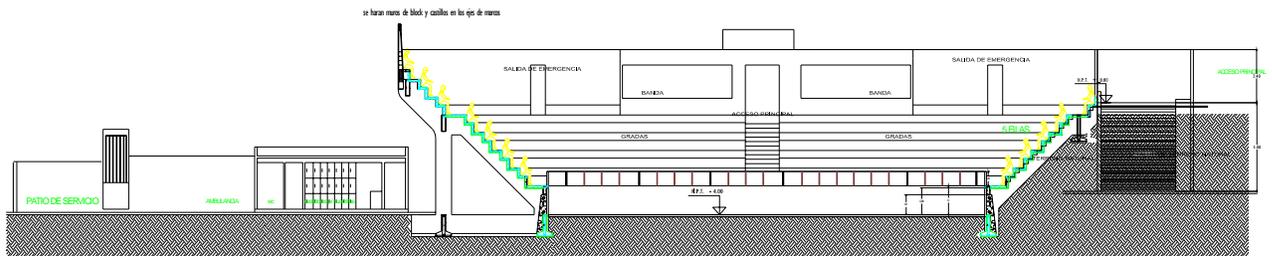
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO



PERFIL ESQUEMÁTICO DE LA PLAZA SEÑALANDO TERRENO NATURAL



CORTE A - A' CON AMPLIACION EN FORMA SIMETRICA SIN AFECTAR COLINDANCIA



CORTES A-A' Y B-B' DE LA PLAZA CON DETALLES ESTRUCTURALES



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



I.3. Problemáticas sobre la administración de la obra

Dadas las condiciones geográficas de la localidad de Atlautla y siendo un poblado de tipo no comercial, por el contrario, campesino y ganadero, las complicaciones de logísticas, comunicación, operación y suministros, fueron unos aspectos que complicaron en los inicios la ejecución de esta obra.

I.3.1. planeación de la obra.

Sincronización de recursos humanos y materiales en la zona.

Una de las solicitudes más importantes de las autoridades del Municipio y del comité de vigilancia conformado por habitantes de la comunidad, fue el incluir de forma significativa o total, los recursos humanos de la localidad y el de suministrar materiales mediante proveedores de zona geográfica partiendo de la localidad de Atlautla como punto central.

De esta manera, una de mis primeras y permanentes tareas, fue el de localizar proveedores para todos los diferentes materiales que deberíamos utilizar en la plaza de toros, implementando listados de insumos con cantidades y unidades, para la nueva cotización mediante este sistema, los cuales fui repartiendo a todas las casas de materiales y ferreterías de la localidad y posteriormente de los pueblos cercanos, tales como Ozumba, Amecameca, San Juan Tehuiztitan, Tepetlixpa y otros más.

Negociar nuevamente costos y tiempos de entrega fue la siguiente tarea, además se verificaron abastecimientos, remarcando que las condiciones de vida de la zona no fueron las idóneas para el oportuno y rápido suministro de estos materiales, ya que como caso específico, el proyecto estructural por ejemplo, indicó el uso de aceros corrugados del número 4, 5 y 6, los cuales fueron pedidos especiales, ya que el suministro común para las casas de materiales locales llegaba hasta el No. 3, solamente.

Las tuberías de acero circular cedula 40, solo fue posible conseguirlo vía transporte foráneo desde el valle de Chalco, así como los tubos de albañal de 15 y 25 cm de diámetro.

En el caso del suministro de agregados (arena, grava y granzón), tuvimos la contingencia de ser obligados a recibir el suministro de la unión de transportistas de la zona del sindicato de la CTM, ya que de no hacer con ellos la operación económica, nos efectuarían el cierre físico de los accesos y vías de comunicación a la obra, esto sucedió hasta en tres ocasiones antes de acceder a sus demandas de venta obligada.

En el caso de los recursos humanos, la situación de contratación de dio por una parte pagando la cuota patronal negociada, para la ejecución de esta obra con uno de los distritos de la CTM, registrando a la población solicitante del empleo y valorándola en su pericia y capacidad de ejecución para implementar de esta forma cuadrillas de trabajo.

Cabe mencionar que, la obra ejecutada en la localidad hasta la fecha de este contrato, no estaba acorde a las exigencias de la calidad de mano de obra de la zona en un principio, sin embargo los trabajadores demostraron posteriormente más capacidad física y pericia mediante la capacitación de esta fuerza de trabajo, durante el transcurso de construcción de esta obra.

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Sin embargo, la obra, la ejecutamos mediante la contactación de contratistas conocidos anteriormente por mi y acordando con ellos la contratación de la fuerza de trabajo de la localidad y únicamente la contratación de oficiales especializados para dirigir los trabajos a su cargo en la diferencias especialidades a ejecutar en la plaza de toros.

Pero, señalamos que el material más complicado de adquirir y suministrar en la obra, fue el principal, el concreto premezclado, ya que la marca CEMEX vivió la experiencia del cierre de plantas en la República Mexicana a causa del conflicto en el país de Venezuela, en esta época de la obra; por lo que el suministro, se dio desde el estado de Morelos o de la planta de Chalco y el bombeo se suministro desde las plantas del Distrito Federal, elevando los costos finales de venta y condicionando a suministrar un mínimo de volumen a 12 m³ por evento, en cualquier dosificación o resistencia.

I.3.2. Control económico interno de la obra. Monitoreo de costos de concurso vs. Costos reales.

Toda la problemática anterior, se tuvo que llevar a estados financieros de tipo comparativas de costos, en donde se fue identificando lo siguiente:

1. Costos para cada uno de los insumos en la zona.
2. Agrupar por rango de costos los insumos principales de nuestra obra.
3. Determinar cuáles eran los proveedores legalmente establecidos (uso de facturación) y que ofrecían mejores condiciones de venta, garantía de abastecimiento y mayor número de insumos a menor costo.
4. Seleccionados los principales tres proveedores, negociar con ellos el suministro del mayor paquete de insumos a un costo adecuado a los cotizados dentro de los lineamientos económicos incluidos en nuestro concurso de obra.
5. Búsqueda de alternativas de uso de materiales similares (con menor costo) en la ejecución de la obra, ya que por ejemplo, el concreto a utilizar en la obra por la distancia de suministro desde la planta más cercana resultaba en un costo mucho más alto al considerado y cotizado al momento del concurso.
6. La detección del incremento del acero estructural y de refuerzo, además del alza indiscriminada de los materiales de plomería, determinaron el implementar medidas alternativas urgentes de compra de estos materiales en forma inmediata para garantizar el suministro, minimizando el impacto económico a futuro en la fluctuación a la alza que se presentaba día con día.
7. Determinación de implementar una solicitud de ajuste de costos (escalatorias) para ciertos materiales que se vieron afectados por el impacto económico señalados por las dependencias autorizadas para este fin, como fue el Banco de México.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Monitoreo de proyección financiera vs. Techo financiero

El aspecto económico respecto a las adquisiciones de los materiales, la contratación del personal y el límite del techo financiero establecido desde el origen, provocó que una vez que ya contaba con el presupuesto final modificado de inicio ya autorizado, fuera desglosado por mí en varios presupuestos y programas secundarios; como fueron de maquinaria, mano de obra, de adquisiciones de materiales y gastos indirectos, para poder monitorear con esto en todo momento durante el transcurso de la obra, todas las variaciones que se presentaban semana con semana, para no rebasar nuestras expectativas y gastos a efectuar, de tal manera, que las utilidades o ganancias no fueran afectadas por los cambios que se presentaron.

En este caso, se buscó no perder la visión de llevar estrictamente el seguimiento de los volúmenes y/o cantidades de obra a ejecuta, por medio de estimaciones de forma continua y en los casos de los conceptos extraordinarios a este catálogo base aprobado, inmediatamente se ponían a consideración y/o autorización de ejecución con trámite a pago para evitar en lo posible afectar la revolvencia económica

Tratamiento de escalatorias

Al determinar que los incrementos en los costos de los materiales habían ya sobrepasado las expectativas iniciales consideradas en las bases de concurso, me llevo a la aplicación de la reglamentación respecto a los procedimientos de construcción para el Estado de México.

De esta manera, se inició el procedimiento de solicitud de ajuste de costos por el aumento autorizado mediante índices del BM del costo de adquisición de insumos, para esta obra, se llevo a cabo mediante el procedimiento tradicional y rutinario de determinar mediante estos índices los materiales y/o insumos que sufrieron un incremento de costo de mercado a nivel nacional, los cuales el diferencial debió ser operado e insertado en las bases económicas del concurso (en este caso el presupuesto final autorizado) y llevado a impactar un total de obra, para determinar el porcentaje final de impacto y el monto total ajustado de la obra.

Finiquito y cierre administrativo

Al final de la obra y una vez que fuimos notificados de la no existencia de ampliaciones en monto y tiempo para esta obra y la falta de partida presupuestal extraordinaria para la terminación al 100% de la primera etapa de esta obra (incluyendo la ampliación de gradas) y que han sido presentados a cobro, toda la documentación concerniente a estimaciones normales, excedentes y extraordinarias, además de las estimaciones por escalatorias, determiné, llevar a cabo el cierre administrativo de esta obra, tanto de forma externa, como interna, bajo los siguientes puntos:



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Esto fue para el cierre externo:

1. El ejecutar un barrido de los volúmenes finales de la obra verificando generadores por índice de importancia.
2. Elaborar paralelamente un listado de conceptos adiciones y/o extraordinarios para terminar con seguridad para el público las instalaciones de la plaza, con el fin de considerar su documentación tramitología y ser incluidos oportunamente en la estimación de finiquito.
3. Determinar deductivas y aditivas con el respaldo respectivo producto del barrido de generadores y conceptos del punto uno.
4. Elaborar con lo anterior la estimación única de finiquito, la cual cerró con un diferencial a causa de los conceptos adiciones de cierre de más de \$100,000.00 pesos en valor absoluto.
5. Complemento y verificación de sabana financiera de control de esta obra, la cual se anexo a la documentación de cierre administrativo.
6. Elaboración de expediente único administrativo, según guía de documentos proporcionada por el Municipio, el cual incluía toda la documentación económica, de comunicación y demás documentos, relacionados con la obra, apegada a la reglamentación vigente.
7. Efectuar la entrega física y verificación de calidad de obra, para protocolo de cierre administrativo y efectuar los ajustes y/o detalles menores señalados en tal evento, mediante acta de entrega.
8. Tramitación y entrega de fianza por vicios ocultos.

Respecto al cierre administrativo interno el cual contenía la siguiente documentación:

1. Relación de remesas de adquisición de materiales incluyendo montos y cantidades.
2. Relación de nominas semanales de personal.
3. Hoja electrónica de control inteligente de egresos por adquisición de materiales, pago de nominas y gastos varios, implicados en los costos directos de la obra, contra los montos finales de concurso mas los ajustes por escalatoría (control general interno a costos directos).
4. Relación de gastos de operación semanal de oficina de obra y campamentos.
5. Relación se salarios del personal técnico.
6. Relación de viáticos del personal técnico.
7. Hoja electrónica de control inteligente de control de gastos indirectos (salarios y viáticos del personal técnicos y gastos de operación de oficina de obra y campamento).
8. Cuadro general de resultados o montos finales de egreso e ingresos (balance general), contra los montos de presupuesto final autorizados (sin considerar en esta montos de utilidad, solo los de operación se enunciaron).



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



I.4. Actividades sobresalientes que resaltar.

Creo que uno de los momentos más complicados en los cuales me he enfrentado a largo de mi experiencia dentro de la industria de la construcción y que ha sido en cada una de las obras, en las cuales he participado, han sido los comienzos y los finales de cada una de ellas.

En los principios de cada una de las obras en las que he participado, nace la incertidumbre de cómo enfrentar las cosas y el que pasara, más cuando me han cedido lenta y paulatinamente las responsabilidades de ir haciéndome cargo de frentes de obra y posteriormente como hasta el día de hoy, de coordinar varias obras ya sea como superintendente o como jefe de supervisión y creo fielmente que en cuanto más experiencia se tiene, llega más confianza también, pero, agradezco a la vida el aun sentir cierto grado de nerviosismo y ansiedad, ya que considero que la responsabilidad y el profesionalismo nunca se deben de perder y estas emociones son una manifestación de estos aspectos al iniciar una nueva obra.

Y en los cierres o entregas de las obra encomendadas, es sabido por mí que aun y cuando se tenga el cuidado de llevar el proceso de una manera adecuada y armónica, con la calidad de la misma, es de esperarse ciertos ajustes que se tienen que hacer dadas las exigencias de la demanda de uso y operación continua en la edificación y equipamiento de la misma, por lo anterior he puesto sumo cuidado en los últimos detalles para la puesta en operación de las obras y por consiguiente en este caso de la plaza que construimos.

I.4.1. Ejecución de obra adicional de protección para espectadores.

Al saber que no se tendía la posibilidad de obtener una ampliación de recursos económicos para la terminación de esta 1ª. Etapa de la plaza (incluyendo la ampliación) se tuvo que implementar, una serie de trabajos necesarios para que el inmueble se encontrara con las condiciones mínimas de seguridad para el público asistente a cualquier evento que se llevara a cabo y una de ellas fue el adicionar a los trabajos de remate de estructura, las preparaciones para la instalación de una malla ciclónica, se instalo en todo el perímetro superior de la zona poniente, al instalar esta malla, ordene, que se incluyera unas patas de gallo metálicas, las cuales fueron fabricados con perfiles estructurales y fijados a los postes de dicha malla en forma alternada, para evitar percances en momentos de desalojo del inmueble, ya sea por pánico o sobre cupo (situación muy común en jaripeos) e implemente sistemas mecánicos de apertura rápida de puertas, bajo el sistema de seguridad como puertas de pánico o de emergencia.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



I.4.2. Últimos ajustes en las instalaciones de la plaza al momento de la inauguración.

Durante el evento de inauguración de la plaza, los ajustes principales que se ejecutaron para el óptimo funcionamiento de las instalaciones, fueron los siguientes:

1. Monitoreo durante todo el evento, del ajuste del llenado y abastecimiento simultaneo de tinacos (sistema de vasos comunicantes), mediante el bombeo desde la cisterna.
2. Revisión periódica de tableros eléctricos, a fin de verificar el no calentamiento en tableros, tuberías de alimentación y derivaciones principales, así como monitoreo de voltajes de operación.
3. Verificación de la carga de alimentación a tableros principales, observando las variaciones de voltaje de la alimentación de vía pública, monitoreando el voltaje de suministro.
4. Operación correcta de sistema de apertura y cierre de compuertas en toriles, corrales y salidas de emergencia para espectadores.
5. Operación de instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas en todos y cada uno de los locales de plaza, en los cuales estuviera instalado estos servicios.
6. Verificamos con especial cuidado la óptima operación de las instalaciones de enfermería y administración, durante todo el proceso de ejecución del evento.
7. Correcta operación de puertas y rutas de evacuación del inmueble durante el evento.
8. Verificación de sistema de iluminación de plaza y circulaciones para espectadores.

De esta forma una vez que el evento de inauguración, que duro más de seis horas, **La Plaza de Toros San Miguel de Atlautla Estado de México, fue entregada en condiciones de operación óptimas**, sin presentarse contingencias técnicas mayores.

Actualmente, pasados ya casi trece meses de entrega la plaza oficialmente al área de obras de la Alcaldía, se han realizado más de un evento diferente por mes, ya sea musical, cultural, político escolar, comercial y de espectáculos taurinos, Actualmente queda pendiente por mi parte el tramitar solo la liberación de fianzas, cumplido el termino de un año para finiquitar mi participación en la obra encomendada y cerrar permanentemente el expediente de la construcción y adecuación de este inmueble para la empresa a la cual preste los servicios de superintendente de obra.

Como punto final de este reporte, se presentan a continuación vistas de la obra terminada y en operación en el primer evento realizado en la plaza:

Vista de las zonas de maniobras, descarga, corrales y toriles, se aprecian las protecciones y puertas a base de tubo de 2" cedula 40, según diseño propuesto por constructora.



Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**

Vistas de la plaza terminada en donde se aprecian, los módulos principales, para juez de plaza, palco presidencial, de alojamiento de banda de música y juez de plaza, además del espacio ubicado para entarimado de espectáculo.

En otras fotos, se aprecia, protecciones a base de tubería metálica de 2", rueda de madera y burladeros, además de las preparaciones de anclajes para ampliación en zona donde se aprecia la malla ciclónica implementada para la protección del público en la zona oriente de la estructura de gradas.



Parte de las actividades realizadas en la inauguración de la plaza, fue la develación de la placa conmemorativa en el costado izquierdo de la entrada principal de la plaza de toros.



Por último se observan fotografías en donde se encuentra la plaza de toros en la operación a toda su capacidad, con lleno total en el evento inaugural para el pueblo de Atlautla, el cual transcurrió con todo éxito y sin novedad de falla alguna hasta el día de hoy.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



CONCLUSIONES.

El haber ejecutado satisfactoriamente esta obra de LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA DE TOROS SAN MIGUEL, con todas sus complicaciones, a nivel personal me dejó una satisfacción más en mi desarrollo profesional, un reto profesional más fue ejecutado satisfactoriamente.

En otro aspecto, en el nivel económico, me dejó bastantes mejoras, el hecho de ejecutar obras foráneas en el sentido del ahorro de gastos personales y de manutención, me son de bastante provecho para mi economía personal.

El ejecutar una obra de infraestructura, no común, fue una tarea bastante laboriosa para mí, ya que como lo narre el hecho de haber participado en esta obra desde el cambio de proyecto o la adecuación del mismo, implicó el estudiar los reglamentos para este tipo de eventos y aplicar la normatividad pertinente bajo la temática de un concepto integral para la funciones y expectativas que la comunidad solicitaba para este inmueble.

Por otra parte, estoy convencido de que el hecho de llevar a cabo la construcción de obras de infraestructura a nivel general dentro de la administración pública, es solo una verdad a medias, en la mayoría de estos proyectos y en muchas de las 348 dependencias u oficinas públicas actuales, los proyectos a desarrollar están en similares condiciones de avance o terminación que los descritos en este documento.

Es un secreto a voces, que según el gobierno local o federal hace creer a la población que las obras ejecutadas por ellos cuentan con los estándares de calidad y certificación desde un inicio y que se deben de tener en cada proyecto al momento de su licitación o adjudicación, según la reglamentación vigente y mucho más importante el manifestar que lo deseable, es que si bien no pudieran estar terminado el proyecto ejecutivo al momento de la licitación o adjudicación, se pueda entregar a los participantes en un porcentaje deseable del 90 al 100%, al momento del inicio de su construcción

Lo importante y concluyente de este trabajo es que, esta en la pericia y profesionalismo de las empresas y de sus equipos multidisciplinarios de profesionistas, el resolver todo tipo de complicaciones, físicas, climatológicas, económicas, legales, técnicas y tecnológicas, con el fin de poder suministrar un producto terminado, con la calidad, funcionalidad y requerimientos necesarios o solicitados por el cliente a un costo justo para ambas partes.

Y es así, como a lo largo de estos años que he trabajado dentro de la industria de la construcción y particularmente en estos tres que me han pedido ejemplificar en esta memoria de experiencia profesional, he tenido que aplicar los conocimientos adquiridos en diversas materias que me impartieron durante mi desarrollo profesional, que en resumen puedo manifestar que es una base teórica práctica de las actividades a desarrollar en la actividad real, pero que no se debe de perder la visión, que el ingeniero civil debe de estar en constante estudio y actualización permanente de materiales, procedimientos y planteamientos a nivel nacional e internacional.

Además de lo anterior, el profesionista no debe de perder la directriz de seguir a aquellos jefes o compañeros de mayor experiencia y dejarse guiar dentro del proceso de aprendizaje y desarrollo de la actividad profesional de esta carrera de ingeniero civil.

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



APORTACIONES O RECOMENDACIONES.

Al llegar al punto del desarrollo de la parte final de este trabajo, es necesario para mí, el hacer una reflexión personal, en cuanto a que durante los años del ejercicio profesional, he denotado que tuve carencias de conocimiento que si bien es cierto, esto no fue un impedimento y que siendo honestos, no recibí este legado en el medio escolarizado, me llevo esta limitación, a tener ciertos momentos de incomodidad, dado no tanto a los comentarios de los jefes o compañeros de trabajo, si no al sentimiento de impotencia y/o carencia de estos conceptos de los que se referían y no saber bajo gran incertidumbre de lo que se hablaba en juntas o me instruían en campo, para ejecutar actividades en el área laboral.

Si bien es cierto y conocido por todos nosotros, los que hemos ya tenido la fortuna de haber egresado de esta gran escuela, que la ingeniería civil es una de las ramas de la ingeniería con la más vasta gama de disciplinas, a las cuales hay que concentrarse en el estudio para poder a grandes rasgos visualizar los alcances de cada una de ellas, pero hay cuestiones específicas dentro del desarrollo de la carrera que no se tocan en su impartición, como es el caso de la administración y/o dirección, de una obra, de una empresa o de mi persona como profesionista.

Respecto a los puntos más importantes que a mi criterio han sido de gran carencia, es el hecho de no haber recibido la instrucción de cómo se lleva a cabo la labor de administración y cobranza en las empresas constructoras o relacionadas con la industria de la construcción.

En este sentido me refiero, a que no se me inculco la metodología, procedimientos administrativos y lineamientos que se deben de llevar a para realizar este fin, no existió una plática en la cual nos expusieran como se debe cobrar, las partes de una estimación, el procedimiento de elaboración, revisión, ingreso de este documento.

En otro aspecto de importancia similar o implícito a los comentarios anteriores, es el hecho que dentro del programa de escolaridad publica y lo manifiesto así de este modo, nos capacita dentro de las áreas técnicas y tecnológicas para la conceptualización y desarrollo del trabajo de la ingeniería civil, dentro de sus diferentes disciplinas, pero jamás se me instruyo o capacito respecto la forma o metodología de dirigir un proyecto determinado y a la toma de decisiones que este implica, en este sentido no me refiero al sistema de procedimientos técnicos que se tienen que desarrollar para elaborar un proyecto de un edificio o una vía terrestre, como jefe del mismo.

A lo que me refiero específicamente, es la formación de grupos interdisciplinarios de profesionistas, la elección, agrupación, conducción, dirección, trato y motivación que se tiene que desarrollar como un líder, para poder obtener un producto determinado, con la calidad y eficiencia requerida y ejecutarlo en el tiempo especificado y esto no es impartido en el programa recibido durante mi estudio y esto manifiesto que a nivel psicológico es una limitación bastante grande a la toma de decisión de la independencia de un profesionista asalariado, a ser un profesionista independiente.

Por lo anterior, la recomendación es que se incluya dentro del plan de estudios una materia tal, que expusiera quizás solo en forma enunciativa los diagramas operativos y/o de procedimientos administrativos y de dirección de empresas, además de las problemáticas que se presenta en la toma de decisiones.

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



BIBLIOGRAFÍA.

1. **REGLAMENTO DE ESPECTÁCULOS TAURÍNOS DEL ESTADO DE MÉXICO.** Publicado en la "Gaceta del Gobierno", número 37, correspondiente al día miércoles 5 de noviembre de 1947.
2. **REGLAMENTO TAURINO PARA EL DISTRITO FEDERAL,** Reglamento publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el día 20 de mayo de 1997.
3. **REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL DISTRITO FEDERAL,** Publicado por modificaciones en la "Gaceta del Diario Oficial", correspondiente al día 20 de noviembre de 2007.
4. **Todas las fotos de la obra, son propiedad del Autor.**
5. **Las tablas y fotos contenidas en el Informe de Mecánica de Suelos, son propiedad de su Autor.**

Páginas Web.

Enciclopedia de los Municipios de México.

México, E. d. (26 de Agosto de 2007). *Enciclopedia de los Municipios de México.* Recuperado el 16 de febrero de 2009, de www.e-local.gob.mx/work/.../mexico/.../15015a.htm

pueblos20.net. (18 de marzo de 2002). *Atlautla - Estado de Mexico - Pueblos de mexico.* Recuperado el 20 de febrero de 2009, de <http://www.pueblos20.net/mexico/pueblo.php?id=42187> target="_blank">

(pueblos20.net, 2002)



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



TABLAS Y ANEXOS.

1. **Tabla No. 1 - Resumen Comparativa de modificaciones para reducción de monto final a contratar.**
2. **Tabla No. 2 - Comparativa de modificaciones para reducción de monto final a contratar.**
3. **Estudio de Mecánica de Suelos del predio.**



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO



Anexo 1

Tabla No. 1 - Resumen Comparativa de modificaciones para reducción de monto.

Dependencia:

MUNICIPIO DE ATLAUTLA

Fecha: 2007/12/01

Duración: 113 días naturales

Fin Obra: 31-Mar-2008

TABLA DE ANEXOS No. 1

Resumen Comparativa de modificaciones para reduccion de monto

Lugar: MUNICIPIO DE ATLAUTLA

Ciudad: ATLAUTLA DE VICTORIA, ESTADO DE MEXICO

Pagina No. XIII

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS
Y MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA, PARA APROBACION FINAL.

**ANEXO 1 RESUMEN DE
CATALOGOS (A + B + C)**

RESUMEN DE PRESUPUESTO	
CLAVE	CATALOGOS
	IMPORTE
	(A) ESTACIONAMIENTO PUBLICO \$4,394,802.14
	(B) ESTRUCTURA MULTIPLAZA TAURINA \$3,478,243.59
	(C) EDIFICACIONES DE SERVICIOS \$1,126,303.23
	TOTAL DEL PROYECTO INTEGRAL (CATALOGO ORIGINAL PROPUESTA COMPLETA) \$8,999,348.95
	COMPARATIVA PRESUPUESTO AJUSTADO (ACEPTADO) \$4,297,456.58
	TOTAL DE REDUCCION DE MONTO EN BASE A LA PROPUESTA ACEPTADA (AHORRO) \$4,701,892.37
	52.34%



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO



Anexo 2

**Tabla No. 2 - Comparativa de
modificaciones para reducción de monto.**

Dependenci s
GOBIERNO DEL ESTADO
DIRECCIÓN DE OBRAS
Obra: CONSTRUCCION DE PLAZA DE TOROS SAN MIGUEL

Fecha: 2007/12/01
Duración: 113 días naturales
Fin Obra: 31-Mar-2008
Inicio Obra: 10-Dic-2007

TABLA DE ANEXOS No. 2

Comparativa de modificaciones para reduccion de monto

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA PARA APROBACION FINAL		COMPARATIVA INICIAL DE RECORTE PRESUPUESTAL (APROBADA)						Pagina No. XIV	
		CATALOGO ORIGINAL CONCURSO			NUEVA PROPUESTA DE CANTIDADES Y MONTO				
CLAVE	CONCEPTO / PARTIDA	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	OBSERVACIONES Y/O ACLARACIONES
ESTACIONAMIENTO PUBLICO									
TOPOGRAFIA									
	Trazo por medios topograficos durante todo el proceso de la obra para areas exteriores	m2	7001.20	\$13.94	\$97,596.73	120.15	\$13.94	\$1,674.89	SOLO CONSIDERA EXPLANADA PUBLICA
	Nivelacion de las estructuras por medios topograficos durante todo el proceso de la obra	m2	7001.20	\$10.24	\$71,692.29	120.15	\$10.24	\$1,230.34	SOLO CONSIDERA EXPLANADA PUBLICA
	TOTAL TOPOGRAFIA				\$169,289.02			\$2,905.23	
PRELIMINARES									
	Deshierbe de terreno, retirando maleza y hierba existente en zona de obra por medios manuales	m2	7001.20	\$7.86	\$54,994.43	0.00	\$7.86	\$0.00	EJECUTARA MUNICIPIO
	Desmonte de terreno, retirando maleza, arbustos existentes hasta de 0.60 m de altura	m2	7001.20	\$31.42	\$219,977.70	0.00	\$31.42	\$0.00	EJECUTARA MUNICIPIO
	Despalme de terreno por medios mecanicos o manuales, retirando la capa de terreno	m3	1400.24	\$20.39	\$28,550.89	0.00	\$20.39	\$0.00	EJECUTARA MUNICIPIO
	Suministro de agua potable, de toma de válvula tipo cuello de garza, con acarreo en camión	m3	1800.00	\$16.23	\$29,214.00	0.00	\$16.23	\$0.00	EJECUTARA MUNICIPIO
	Tala de arboles existentes en zona de obra con perimetro de tronco menores de 1.50 m	Pieza	15.00	\$434.33	\$6,514.92	0.00	\$434.33	\$0.00	EJECUTARA MUNICIPIO
	Tala de arboles existentes en zona de obra con perimetro de tronco mayores de 1.50 m	Pieza	15.00	\$723.88	\$10,858.20	0.00	\$723.88	\$0.00	EJECUTARA MUNICIPIO
	TOTAL PRELIMINARES				\$350,110.14			\$0.00	
MOVIMIENTOS DE TIERRA									
	Excavacion de material existente en terreno o plataformas por medios mecanicos y acarreo	m3	3465.13	\$25.24	\$87,459.88	30.04	\$25.24	\$758.15	LIMITES DE EXPLANADA PUBLICA
	Excavacion de material existente en terreno, compactado o suelto por medios manuales	m3	159.83	\$40.77	\$6,516.27	12.18	\$40.77	\$496.58	LIMITES DE EXPLANADA PUBLICA
	Corte de cerro o terreno para formar cajon, por medios mecanicos y acarreo de material	M3	6248.36	\$40.77	\$254,745.64	937.25	\$40.77	\$38,211.85	CAJONES DE CIMENTACION
	Conformacion de plataformas con material seleccionado de banco previo analisis de laboratorio	m3	2598.85	\$235.65	\$612,419.00	389.83	\$235.65	\$91,862.85	CENTRO DE PLAZA Y CIRCULACIONES
	Relleno de cepas o cimentaciones con material seleccionado producto de las excavaciones	m3	106.55	\$45.36	\$4,833.11	23.45	\$45.36	\$1,063.69	CAJONES DE TRABES
	TOTAL MOVIMIENTOS DE TIERRA				\$965,973.90			\$132,393.11	
MEJORAMIENTO DE MATERIAL DE TERRAPLENES.									
	Mejoramiento de terreno, a base de grava en greña (sin cribar), compactación al 80 %	m3	866.28	\$225.15	\$195,042.94	0.00	\$225.15	\$0.00	NO SE EJECUTAN TERRACERIAS EN ESTACIONAMIENTO
	Mejoramiento de terreno, terreno existente y calhídra al 15 % del peso volumétrico con cemento	m3	866.28	\$235.65	\$204,138.88	0.00	\$235.65	\$0.00	NO SE EJECUTAN TERRACERIAS EN ESTACIONAMIENTO
	Mejoramiento de terreno, con tepetate puesto en obra y cemento al 8 % del peso volumétrico	m3	866.28	\$225.15	\$195,042.94	0.00	\$225.15	\$0.00	NO SE EJECUTAN TERRACERIAS EN ESTACIONAMIENTO
	TOTAL MEJORAMIENTO DE MATERIAL DE TERRAPLENES				\$594,224.77			\$0.00	
ACARREOS									
	Sobre acarreo a 20 m por medio manual material producto de la excavacion medido en camión	m3/E	53.28	\$26.89	\$1,432.70	31.97	\$26.89	\$859.62	MOVIMIENTOS DE COMPENSACION
	Sobre acarreo a 20 m por medio manual material producto del corte de terreno medido en camión	m3/E	8409.03	\$26.89	\$226,118.82	31.97	\$26.89	\$859.62	MOVIMIENTOS DE COMPENSACION
	Acarreo a 1a estacion a 1km. Por medios mecanicos, en camion producto de la excavacion	m3	53.28	\$37.45	\$1,995.34	15.98	\$37.45	\$598.60	MOVIMIENTOS DE COMPENSACION
	Acarreo a 1a estacion a 1km. Por medios mecanicos, en camion producto del corte de terreno	m3	8409.03	\$39.56	\$332,661.23	383.62	\$39.56	\$15,175.85	MOVIMIENTOS DE COMPENSACION
	Acarreo a Km. subsecuentes (10), por medios mecanicos en camion de material productivo	m3	532.80	\$4.49	\$2,392.27	159.84	\$4.49	\$717.68	MOVIMIENTOS DE COMPENSACION
	Acarreo a Km. subsecuentes (10), por medios mecanicos en camion de material productivo	m3	84090.30	\$4.49	\$377,565.45	3836.16	\$4.49	\$17,224.36	MOVIMIENTOS DE COMPENSACION
	TOTAL DE ACARREOS				\$942,165.80			\$35,435.73	
ESTRUCTURAS									
	Cimbrado y descimbrado en cualquier nivel para elementos de concreto en muros de contención	m2	319.67	\$158.88	\$50,789.17	45.67	\$158.88	\$7,256.05	SOLO UN MURO DE CONTENCIÓN
	Suministro habilitado y armado de acero de refuerzo fy= 4200 KG/CM2. a cualquier altura y elemento, incluye: acarreos, enderezado, trazo, corte, amarres con alambre recocido o soldado a tope o bulbos como indique proyecto	ton	3.22	\$18,708.42	\$60,147.57	0.50	\$18,708.42	\$9,354.21	SOLO UN MURO DE CONTENCIÓN
	Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo de 9.5 mm (3/8") de diámetro	ton	2.13	\$18,273.59	\$38,831.38	0.68	\$18,273.59	\$12,389.49	SOLO UN MURO DE CONTENCIÓN
	Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo de 12.7 mm (1/2") de diámetro	ton	266.39	\$7.20	\$1,918.01	34.00	\$7.20	\$244.80	SOLO UN MURO DE CONTENCIÓN
	Suministro e instalacion de plastico para separacion de elementos de concreto en desmonte	m2	266.39	\$7.20	\$1,918.01	34.00	\$7.20	\$244.80	SOLO UN MURO DE CONTENCIÓN
	Suministro y fabricacion de cimentacion de mamposteria de piedra de la region, en seccion de muro	m3	144.00	\$224.54	\$32,333.76	25.00	\$224.54	\$5,613.50	SOLO UN MURO DE CONTENCIÓN
	Suministro de concreto pmezclado grado estructural bombeable para elementos de contención	m3	53.28	\$2,450.25	\$130,549.32	4.57	\$2,450.25	\$11,190.29	SOLO UN MURO DE CONTENCIÓN
	TOTAL ESTRUCTURAS				\$314,569.21			\$46,048.35	
PROTECCIONES Y BANDA PERIMETRAL									
	Suministro y colocación de parapetos tipo Circuito Interior, con lámina calibre 10, soporte metálico	m	2.00	\$1,422.32	\$2,844.64	0.00	\$1,422.32	\$0.00	SE ELIMINAN BARDAS
	Suministro y colocación de parapeto metálico extruido tipo circuito interior (poste tubular)	m	1.00	\$1,644.71	\$1,644.71	0.00	\$1,644.71	\$0.00	SE ELIMINAN BARDAS
	Guarnición de concreto, de 0.15 m. de corona, 0.20 m de base y 0.60 m. de altura, con acabado de pintura	m	44.31	\$140.25	\$6,214.48	44.31	\$140.25	\$6,214.48	SE ELIMINAN BARDAS
	Castillo de concreto f'c= 200 Kg/cm2 con agregado máximo de 20 mm., de 15 x 15 cm	m2	206.00	\$135.78	\$27,970.68	0.00	\$135.78	\$0.00	SE ELIMINAN BARDAS
	Muro de tabique de barro rojo recocido, asentado con mortero cemento-arena prop: 1:1	m2	395.32	\$232.83	\$92,042.36	0.00	\$232.83	\$0.00	SE ELIMINAN BARDAS
	Cadena de concreto f'c= 200 Kg/cm2 con agregado máximo de 20 mm., de 15 x 30 cm	m	532.78	\$131.22	\$69,911.39	0.00	\$131.22	\$0.00	SE ELIMINAN BARDAS
	Aplanado en muro con mortero de cemento-arena 1:5 de 2 cm. de espesor a plomo y alfilerado	m2	532.78	\$124.56	\$66,363.08	0.00	\$124.56	\$0.00	SE ELIMINAN BARDAS
	TOTAL PROTECCIONES Y BANDA PERIMETRAL				\$266,991.33			\$6,214.48	
SISTEMAS DE DRENAJE.									
	Suministro y fabricacion de trinchera de mamposteria para drenaje pluvial a base de tierra compactada	ml	64.78	\$156.23	\$10,120.58	0.00	\$156.23	\$0.00	ELIMINADO DRENAJE ESTACIONAMIENTO POR PENDIENTE
	Suministro e instalacion de tuberia de PVC Norma Ced. 20 para drenaje incluye: excavaciones, rellenos compactados por medios mecanicos o manuales hasta 2.00 m, cama de arena de 20 cm, suministro de materiales	m							ELIMINADO DRENAJE ESTACIONAMIENTO POR PENDIENTE

s
DIRECCIÓN DE OBRAS
Obra: CONSTRUCCION DE PLAZA DE TOROS SAN MIGUEL

Duración: 113 días naturales
Fin Obra: 31-Mar-2008
Inicio Obra: 10-Dic-2007

TABLA DE ANEXOS No. 2

Comparativa de modificaciones para reduccion de monto

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA PARA APROBACION FINAL

COMPARATIVA INICIAL DE RECORTE PRESUPUESTAL (APROBADA)

Pagina No. XIV

CLAVE	CONCEPTO / PARTIDA	CATALOGO ORIGINAL CONCURSO			NUEVA PROPUESTA DE CANTIDADES Y MONTOS			OBSERVACIONES Y/O ACLARACIONES	
		U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	CANTIDAD	P.U.		IMPORTE
	Instalación de tubería de 25 cm de diámetro.	m	34.79	\$80.24	\$2,791.55	0.00	\$80.24	\$0.00	
	Instalación de tubería 38 cm de diámetro.	m	40.23	\$93.15	\$3,747.42	0.00	\$93.15	\$0.00	
	Instalación de tubería 45 cm de diámetro.	m	30.00	\$116.84	\$3,505.20	0.00	\$116.84	\$0.00	
	Fabricación de pozos de visita sobre tubos de 0.40 a 0.91 m de diametro con muro de tabique rojo recocido de			\$1,161.22			\$1,161.22		ELIMINADO DRENAJE ESTACIONAMIENTO POR PENDIEN
	Pozo de visita sobre tubería de 0.76 a 0.91m de diámetro, con profundidad a rasante	pieza	2.00	\$1,935.36	\$3,870.72	0.00	\$1,935.36	\$0.00	
	Pozo de visita sobre tubería de 0.91 m a 2.00 mde diámetro, con profundidad a rasante	pieza	2.00	\$2,764.80	\$5,529.60	0.00	\$2,764.80	\$0.00	
	Pozo de visita sobre tubería de 2.00 m de diámetro mínimo, con profundidad a rasante	pieza	2.00	\$3,456.00	\$6,912.00	0.00	\$3,456.00	\$0.00	
	Suministro y fabricación de drenes de captacion de aguas subterraneeas a base de sel	M3	64.78	\$654.24	\$42,381.67	0.00	\$654.24	\$0.00	ELIMINADO DRENAJE ESTACIONAMIENTO POR PENDIEN
	Fabricación de boca de tormenta para descarga de líneas de conduccion a base de m	pieza	1.00	\$1.00	\$1.00	0.00	\$1.00	\$0.00	ELIMINADO DRENAJE ESTACIONAMIENTO POR PENDIEN
	TOTAL SISTEMAS DE DRENAJE				\$78,859.74			\$0.00	
	OBRAS VIALES.								
	Rampa de concreto armado de 10 cms. de espesor, f _c =150kg/cm2. con malla elect	m2	272.00	\$171.59	\$46,672.48	0.00	\$171.59	\$0.00	SE ELIMINA CIRCULACION VEHICULAR
	pavimento filtrante a base de concreto permeable, mezcla de granzón cemento tipo 1, agua y		3026.95	\$180.96	\$547,756.87	0.00	\$180.96	\$0.00	SE ELIMINA CIRCULACION VEHICULAR
	TOTAL OBRAS VIALES				\$594,429.35			\$0.00	
	REPARACIONES								
	Ruptura de banquetta o piso de concreto armado en una franja de 30 cm de ancho co	m2	28.80	\$45.24	\$1,302.91	0.00	\$45.24	\$0.00	SE ELIMINA REPARACIONES
	Banquetas de concreto resistencia normal f _c = 200 kg/cm2 TMA 20 mm, fabricado en	m2	28.80	\$194.00	\$5,587.20	0.00	\$194.00	\$0.00	SE ELIMINA REPARACIONES
	Reposición de carpeta de concreto asfáltico y/o concreto hidráulico, con concreto resi	m2	320.00	\$124.56	\$39,859.20	0.00	\$124.56	\$0.00	SE ELIMINA REPARACIONES
	TOTAL REPARACIONES				\$46,749.31			\$0.00	
	PINTURA								
	Pintura vinilica acrílica, sobre aplanado fino en muros de obra exterior, color: blanco, con pint		532.78	\$37.24	\$19,840.73	0.00	\$37.24	\$0.00	SE ELIMINAN ACABADOS
	TOTAL PINTURAS				\$19,840.73			\$0.00	
	LIMPIEZAS								
	Limpieza final de obra para entrega, incluye; la limpieza de pisos, muros y elementos	m2	7001.20	\$7.37	\$51,598.84	0.00	\$7.37	\$0.00	SE ELIMINA LIMPIEZA
	TOTAL LIMPIEZAS				\$51,598.84			\$0.00	
	TOTAL DE ESTACIONAMIENTO				\$4,394,802.14			\$222,996.89	TOTAL PARCIAL POR FRENTE
	ESTRUCTURA MULTIPLAZA TAURINA								
	TOPOGRAFIA								
	Trazo por medios topograficos durante todo el proceso de la obra para areas exterior	m2	706.86	\$13.94	\$9,853.63	706.86	\$13.94	\$9,853.63	
	Nivelación de las estructuras por medios topograficos durante todo el proceso de la o	m2	706.86	\$10.24	\$7,238.25	706.86	\$10.24	\$7,238.25	
	TOTAL TOPOGRAFIA				\$17,091.87			\$17,091.87	
	PRELIMINARES								
	Suministro, fabricación e instalación de zampeado de mortero cemento-arena en prop	m2	376.99	\$95.24	\$35,904.72	0.00	\$95.24	\$0.00	SE DEJARA TALUD
	Atroquelamiento de talud de terreno natural mediante polines, vigas y estacas de mac	m2	188.50	\$24.17	\$4,555.95	0.00	\$24.17	\$0.00	SE DEJARA TALUD
	TOTAL PRELIMINARES				\$74,644.42			\$34,183.75	

s
DIRECCIÓN DE OBRAS
Obra: CONSTRUCCION DE PLAZA DE TOROS SAN MIGUEL

Duración: 113 días naturales
Fin Obra: 31-Mar-2008
Inicio Obra: 10-Dic-2007

TABLA DE ANEXOS No. 2

Comparativa de modificaciones para reduccion de monto

COMPARATIVA INICIAL DE RECORTE PRESUPUESTAL (APROBADA)									
CATEGORÍA DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA PARA APROBACION FINAL									
CLAVE	CONCEPTO / PARTIDA	CATALOGO ORIGINAL CONCURSO			NUEVA PROPUESTA DE CANTIDADES Y MONTOS			OBSERVACIONES Y/O ACLARACIONES	
		U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	CANTIDAD	P.U.		IMPORTE
ESTUDIOS Y ANALISIS									
	Estudio completo de mecanica de suelos para ratificar las condiciones del terreno res	Estud	1.00	\$16,250.00	\$16,250.00	1.00	\$16,250.00	\$16,250.00	
	Estudio completo de diseño y verificacion de rellenos para ratificar las condiciones de	Estud	1.00	\$17,500.00	\$17,500.00	1.00	\$17,500.00	\$17,500.00	
	TOTAL ESTUDIOS Y ANALISIS				\$33,750.00			\$33,750.00	
MOVIMIENTOS DE TIERRA									
	Excavacion de material existente en terreno, compactado o suelto por medios manual	m3	353.43	\$40.77	\$14,409.34	353.43	\$40.77	\$14,409.34	
	Relleno de cepas o cimentaciones con material seleccionado producto de las excavaci	m3	212.06	\$45.36	\$9,618.95	212.06	\$45.36	\$9,618.95	
	Relleno de cepas o cimentaciones con material seleccionado de banco previo analisis	m3	141.37	\$197.01	\$27,851.70	141.37	\$197.01	\$27,851.70	
	TOTAL MOVIMIENTOS DE TIERRA				\$51,879.99			\$51,879.99	
MEJORAMIENTO MATERIAL DE TERRAPLENES.									
	Dren hidraulico en perimetro de rueda, a base de grava en greña (sin cribar), en capa	ml	94.25	\$115.15	\$10,852.66	94.25	\$115.15	\$10,852.66	
	Mejoramiento de terreno, terreno existente y calhidra al 15 % del peso volumetrico co	m3	282.74	\$235.65	\$66,628.62	282.74	\$235.65	\$66,628.62	
	Mejoramiento de terreno, con tepetate puesto en obra y cemento al 8 % del peso volu	m3	282.74	\$225.15	\$63,659.81	282.74	\$225.15	\$63,659.81	
	TOTAL MEJORAMIENTO DE MATERIAL DE TERRAPLENES				\$63,659.81			\$63,659.81	
ACARREOS									
	Sobre acarreo a 20 m por medio manual material producto de la excavacion medido e	m3/E	212.06	\$26.89	\$5,702.24	212.06	\$26.89	\$5,702.24	
	Acarreo a 1a estacion a 1km. Por medios mecanicos, en camion producto de la excav	m3	212.06	\$37.45	\$7,941.57	0.00	\$37.45	\$0.00	SE DONARA A VECINOS
	Acarreo a Km. subsecuentes (10), por medios mecanicos en camion de material pro	m3	2120.58	\$4.49	\$9,521.40	0.00	\$4.49	\$0.00	SE DONARA A VECINOS
	TOTAL DE ACARREOS				\$23,165.22			\$5,702.24	
ESTRUCTURAS									
	Cimbrado y descimbrado en cualquier nivel para elementos de concreto en elementos	m2	942.48	\$158.88	\$149,741.22	942.48	\$158.88	\$149,741.22	
	Suministro habilitado y armado de acero de refuerzo fy= 4200 KG/CM2, a cualquier altura y elemento, incluye: acarrees, enderezado, trazo, corte, amares con alambre recoido o soldado a tope o bulbos como indique proyecto, silletas, ganchos, traslapes, desperdicios, pruebas de		47.12	\$18,708.42	\$881,615.58	47.12	\$18,708.42	\$881,615.58	
	Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo de 9.5 mm (3/8") de diámetro	ton	9.42	\$18,273.59	\$172,224.93	9.42	\$18,273.59	\$172,224.93	
	Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo de 12.7 mm (1/2") de diámetro	ton	28.27	\$17,359.91	\$490,841.05	28.27	\$17,359.91	\$490,841.05	
	Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo de 19 mm (3/4") de diámetro	ton	23.56	\$16,491.91	\$388,582.50	23.56	\$16,491.91	\$388,582.50	
	Suministro e instalacion de plastico para separacion de elementos de concreto en des	m2	235.62	\$7.20	\$1,696.46	235.62	\$7.20	\$1,696.46	
	Suministro de concreto pmezclado grado estructural bombeable para elementos de	m3	188.50	\$2,450.25	\$461,862.32	188.50	\$2,450.25	\$461,862.32	
	suministro y fabricacion en obra o taller y montaje de estructura metalica; column	KG	10757.88	\$28.24	\$303,802.53	10757.88	\$28.24	\$303,802.53	
	suministro, fabricacion y montaje de placa de placas base de acero e=1" de acero a-36	KG	2151.58	\$28.24	\$60,760.51	2151.58	\$28.24	\$60,760.51	
	suministro, fabricacion y montaje de placa de acero e=5/8" de acero a-36 para conexi	KG	1075.79	\$28.24	\$30,380.25	1075.79	\$28.24	\$30,380.25	
	suministro, fabricacion y montaje de placa de acero e=1/2" de acero a-36 para conexi	KG	322.74	\$28.24	\$9,114.08	322.74	\$28.24	\$9,114.08	
	suministro, fabricacion y montaje de placa de acero e=1/4" de acero a-36 para conex	KG	645.47	\$28.24	\$18,228.15	645.47	\$28.24	\$18,228.15	
	suministro y colocación de losacero galvadeck 25 cal. 22 e = 12.3 cm, (o similar en c	M2	314.16	\$610.83	\$191,898.35	314.16	\$610.83	\$191,898.35	
	suministro y fabricacion en obra o taller y montaje de estructura metalica; trabe d	KG	11272.06	\$28.75	\$324,071.75	11272.06	\$28.75	\$324,071.75	
	suministro, fabricacion y montaje angulo de acero de 2"x2"x3/8" de acero a-36, para c	KG	2151.58	\$27.10	\$58,307.71	2151.58	\$27.10	\$58,307.71	
	suministro, fabricacion y montaje angulo de acero de 3/4"x 3/16" de acero a-36, para	KG	50.00	\$27.10	\$1,355.00	50.00	\$27.10	\$1,355.00	
	suministro y colocacion de grout para nivelacion de placa base de columna, rellenand	M3	0.15	\$27,392.45	\$4,108.87	0.15	\$27,392.45	\$4,108.87	
	suministro fabricacion y colocacion de ancla de 19mm de diametro para estructura n	KG	332.80	\$53.93	\$17,947.90	332.80	\$53.93	\$17,947.90	
	recubrimiento de elemento de de acero, por medios mecanicos en la estructura metal	M2	250.00	\$51.91	\$12,977.50	250.00	\$51.91	\$12,977.50	
	TOTAL ESTRUCTURAS				\$2,546,564.08			\$2,546,564.08	
PROTECCIONES									
	Barandal en pasos de peatones, a base de tubo de acero con espesor de 4 mm en di	kg	3.40	\$52.14	\$177.28	3.40	\$52.14	\$177.28	
	Proteccion en muro perimetral de rueda, anclado a muro a base de taquetes y/o varill	ml	89.67	\$80.15	\$7,187.05	89.67	\$80.15	\$7,187.05	
	TOTAL PROTECCIONES				\$7,364.33			\$7,364.33	
SISTEMAS DE DRENAJE.									
	Suministro e instalacion de tuberia de PVC Norma Ced. 20 para drenaje incluye: excavaciones, rellenos compactados por medios mecanicos o manuales hasta 2.00 m, cama de arena de 20 cm, suministro de materiales, desperdicios, ajustes por inclinacion de piezas especiales y tor		50.00	\$80.24	\$4,012.00	50.00	\$80.24	\$4,012.00	
	Instalación de tubería de 25 cm de diámetro.	m	30.00	\$93.15	\$2,794.50	30.00	\$93.15	\$2,794.50	
	Instalación de tubería 38 cm de diámetro.	m	30.00	\$116.84	\$3,505.20	30.00	\$116.84	\$3,505.20	
	Instalación de tubería 45 cm de diámetro.	m	30.00	\$116.84	\$3,505.20	30.00	\$116.84	\$3,505.20	
	Fabricacion de registros sanitarios sobre tubos de 0.40 a 0.91 m de diametro con muro de tabique rojo recoido de 12 cm de espesor, desplantado sobre firme de concreto f'c = 150 kg/cm2, junteado y aplanado interior con mortero 1:4, pulido con cemento, marco y contramarco de ar		6.00	\$620.00	\$3,720.00	6.00	\$620.00	\$3,720.00	
	Registro sanitario de 0.60 x 0.40 m y hasta 0.75 metros de profundidad de rasante hid	pieza	2.00	\$744.00	\$1,488.00	2.00	\$744.00	\$1,488.00	
	Registro sanitario de 0.60 x 0.40 m y profundidad de 0.76 a 1.5 de rasante hidraulica.	pieza	2.00	\$892.80	\$1,785.60	2.00	\$892.80	\$1,785.60	
	Registro sanitario de 0.60 x 0.40 m y mayores de 1.50 m de profundidad de rasante h	pieza	2.00	\$892.80	\$1,785.60	2.00	\$892.80	\$1,785.60	
	TOTAL SISTEMAS DE DRENAJE				\$17,305.30			\$17,305.30	
RAMPAS									

Pagina No. XIV

s

DIRECCIÓN DE OBRAS

Obra: CONSTRUCCION DE PLAZA DE TOROS SAN MIGUEL

Duración: 113 días naturales

Fin Obra: 31-Mar-2008

Inicio Obra: 10-Dic-2007

TABLA DE ANEXOS No. 2

Comparativa de modificaciones para reduccion de monto

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA PARA APROBACION FINAL

COMPARATIVA INICIAL DE RECORTE PRESUPUESTAL (APROBADA)

Pagina No. XIV

CLAVE	CONCEPTO / PARTIDA	CATALOGO ORIGINAL CONCURSO				NUEVA PROPUESTA DE CANTIDADES Y MONTOS			OBSERVACIONES Y/O ACLARACIONES
		U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
	Sustitucion de material para terraplenes con tepetate seleccionado en capas de 20 cm	m3	27.20	\$235.65	\$6,409.68	0.00	\$235.65	\$0.00	SE ELIMINA CIRCULACION VEHICULAR
	Construccion de la capa de sub-base con grava cementada compactada al 95% proct	m3	10.88	\$225.15	\$2,449.63	0.00	\$225.15	\$0.00	SE ELIMINA CIRCULACION VEHICULAR
	Rampa de concreto armado de 15 cms. de espesor, f'c=150kg/cm2. con doble malla	m2	68.00	\$340.54	\$23,156.72	0.00	\$340.54	\$0.00	SE ELIMINA CIRCULACION VEHICULAR
	pavimento filtrante a base de concreto permeable, mezcla de granzón cemento tipo 1	m2	156.14	\$180.96	\$28,255.09	0.00	\$180.96	\$0.00	SE ELIMINA CIRCULACION VEHICULAR
	Andadores de concreto resistencia normal f'c = 200 kg/cm2 TMA 20 mm, fabricado en	m2	67.86	\$134.15	\$9,103.23	67.86	\$134.15	\$9,103.23	
	Escalones de concreto reforzado con cero de 3/8" resistencia normal f'c = 200 kg/cm2	ml	120.00	\$142.15	\$17,058.00	120.00	\$142.15	\$17,058.00	
	TOTAL RAMPAS				\$86,432.35			\$26,161.23	
	EQUIPAMIENTO								
	Burladeros de madera de	Pza	4.00	\$245.15	\$980.60	4.00	\$245.15	\$980.60	
	Muro de madera tipo rueda de	ml	37.70	\$6,815.63	\$256,943.80	37.70	\$6,815.63	\$256,943.80	
	TOTAL EQUIPAMIENTO				\$257,924.40			\$257,924.40	
	HERRERIA								
	Suministro y fabricación de herrería según diseño, para puerta de acceso vehicular a	KG	320.00	\$40.25	\$12,880.00	0.00	\$40.25	\$0.00	SE ELIMINA CIRCULACION VEHICULAR
	TOTAL HERRERIA				\$12,880.00			\$0.00	
	PUERTAS DE MADERA								
	Puerta principal de madera	Pza	1.00	\$9,742.56	\$9,742.56	1.00	\$9,742.56	\$9,742.56	
	Puerta salida de toriles	Pza	2.00	\$4,210.23	\$8,420.46	2.00	\$4,210.23	\$8,420.46	
	Puertas de corrales	Pza	4.00	\$1,784.56	\$7,138.24	4.00	\$1,784.56	\$7,138.24	
	TOTAL PUERTAS DE MADERA				\$25,301.26			\$25,301.26	
	PINTURA								
	Pintado de raya amarilla de 10 cm de ancho con reflejante para cruce de peatones, re	pieza	310.00	\$815.40	\$252,774.00	0.00	\$815.40	\$0.00	SE ELIMINA CIRCULACION VEHICULAR
	Pintado de letrero de "DESPACIO" en piso con pintura blanca con reflejante, de 3.60	pieza	2.00	\$815.40	\$1,630.80	0.00	\$815.40	\$0.00	SE ELIMINA CIRCULACION VEHICULAR
	Pintura vinilica acrilica, sobre aplanado fino en muros de obra exterior, color: blanco.	m2	1245.86	\$37.24	\$46,395.83	1245.86	\$37.24	\$46,395.83	
	Pintura de esmalte aplicada en muros de concreto o superficies o elementos metalico	m2	425.39	\$42.15	\$17,930.19	0.00	\$42.15	\$0.00	SE ELIMINA CIRCULACION VEHICULAR
	TOTAL PINTURAS				\$318,730.81			\$46,395.83	
	LIMPIEZAS								
	Limpieza final de obra para entrega, incluye: la limpieza de pisos, muros y elementos metalicos, re	m2	706.86	\$7.37	\$5,209.56	706.86	\$7.37	\$5,209.56	
	TOTAL LIMPIEZAS				\$5,209.56			\$5,209.56	
	TOTAL POR EL PRESENTE PRESUPUESTO				\$3,478,243.59			\$3,074,833.83	
	EDIFICACIONES DE SERVICIOS								
	ALBANILERIA								
	FIRME O PISO DE CONCRETO ARMADO INCLUYE: TRAZO, NIVELACIÓN, MAE	M2	225.46	\$196.14	\$44,221.72	225.46	\$196.14	\$44,221.72	
	FIRME O PISO DE CONCRETO ARMADO INCLUYE: TRAZO, NIVELACIÓN, MAE	M2	148.45	\$210.83	\$31,297.71	148.45	\$210.83	\$31,297.71	
	CADENAS Y CASTILLOS. CADENA O CASTILLO DE CONCRETO F'c=200 kg/cm2M.	M.	157.84	\$152.84	\$24,124.27	157.84	\$152.84	\$24,124.27	
	CADENAS Y CASTILLOS. CADENA O CASTILLO DE CONCRETO F'c=200 kg/cm2M.	M.	84.56	\$184.28	\$15,582.72	84.56	\$184.28	\$15,582.72	
	ANCLAJE SUPERIOR DEL CASTILLO A ESTRUCTURA INCLUYE: PROLONGACIÓN DE CASTILLOS, MATERIALES, FLETES. DESPERDICIOS ACARREO HASTA EL LUGAR DE SU UTILIZACIÓN, FIJADO A LOSAS O TRABES CON 3 BALAZOS EN SU CASO SOLDADO, CO								
	A BASE DE "Z" DE LAMINA NEGRA CAL. 14, DE 50 cm. DE DESARROLLO Y 10 cm	PZA.	24.00	\$60.73	\$1,457.52	24.00	\$60.73	\$1,457.52	
	ANCLAJE SUPERIOR EN ESTRUCTURA A BASE DE ENCAMIZADO DE TUBO DE	PZA.	16.00	\$34.48	\$551.68	16.00	\$34.48	\$551.68	
	JUNTAS ESTRUCTURALES. INCLUYE: MATERIALES, FLETES, ACARREOS HAST	M2	49.60	\$424.53	\$21,056.69	49.60	\$424.53	\$21,056.69	
	MURO DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO, ASENTADO CON MORTER	M2	225.48	\$203.52	\$45,889.69	225.48	\$203.52	\$45,889.69	
	APLANADO EN MURO Y/O PLAFON CON MORTERO INCLUYE: MATERIALES, F	M2	496.06	\$80.64	\$40,001.96	496.06	\$80.64	\$40,001.96	
	ZOCLO FORJADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 2:1. INCLUYE: MATERIALE	M	56.25	\$58.25	\$3,276.56	56.25	\$58.25	\$3,276.56	
	PRETIL A BASE DE TABIQUE ROJO RECOCIDO 7-14-28 cm. ASENTADO CON M	M2	60.45	\$284.13	\$17,175.66	60.45	\$284.13	\$17,175.66	
	RELLENO DE AZOTEAS. DE TEZONTLE O MATERIAL LIGERO DE LA REGIÓN, C	M3	145.25	\$300.55	\$43,654.89	145.25	\$300.55	\$43,654.89	
	ENTORTADO O PLANTILLA EN AZOTEAS CON CEMENTO-ARENA-CAL PROPOR	M2	145.25	\$100.03	\$14,529.36	145.25	\$100.03	\$14,529.36	
	ENLADRILLADO EN AZOTEA CON LADRILLO DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 2	M2	145.25	\$155.53	\$22,590.73	145.25	\$155.53	\$22,590.73	
	RANURA Y RESANE CON MORTERO CEMENTO ARENA PROP: 1:4 PARA ALOJ	ML	425.32	\$52.68	\$22,405.86	425.32	\$52.68	\$22,405.86	
	REPELLADO EN MURO CON MEZCLA DE CEMENTO ARENA 1:5 DE 1.5 A 2.0 cm.	M2	68.41	\$71.50	\$4,891.32	68.41	\$71.50	\$4,891.32	
	LABORACIÓN DE CHAFLÁN DE MORTERO CEMENTO-CAL-ARENA 1:1.5:6 DE 1	M	188.83	\$47.15	\$8,903.10	188.83	\$47.15	\$8,903.10	
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE IMPERMEABILIZANTE EN AZOTEA SOBRE LO	M2	203.35	\$143.10	\$29,099.39	0.00	\$143.10	\$0.00	SE ELIMINAN ACABADOS
	PASOS EN MURO DE ENRASE O CIMENTACION PARA TUBERIA DE 50 MM HAS	PZA	18.00	\$105.45	\$1,898.10	18.00	\$105.45	\$1,898.10	
	SARDINEL DE CONCRETO F'c= 100 kg/cm2 DE SECCIÓN 11 X 11 cm. ACABADO	M	8.45	\$199.09	\$1,682.31	8.45	\$199.09	\$1,682.31	
	TOTAL DE ALBANILERIA				\$394,291.22			\$365,191.83	

s
DIRECCIÓN DE OBRAS
Obra: CONSTRUCCION DE PLAZA DE TOROS SAN MIGUEL

Duración: 113 días naturales
Fin Obra: 31-Mar-2008
Inicio Obra: 10-Dic-2007

TABLA DE ANEXOS No. 2

Comparativa de modificaciones para reduccion de monto

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA PARA APROBACION FINAL

COMPARATIVA INICIAL DE RECORTE PRESUPUESTAL (APROBADA)

Pagina No. XIV

CLAVE	CONCEPTO / PARTIDA	CATALOGO ORIGINAL CONCURSO			NUEVA PROPUESTA DE CANTIDADES Y MONTOS			OBSERVACIONES Y/O ACLARACIONES	
		U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	CANTIDAD	P.U.		IMPORTE
ACABADOS									
	PINTURA VINILICA ACRILICA, INCLUYE: MATERIALES, FLETE, DESPERDICIO, A	M2	595.27	\$ 40.42	\$24,060.70	1593.68	\$ 40.42	\$64,416.45	
	PINTURA DE ESMALTE SOBRE CUALQUIER SUPERFICIE, MUROS, PLAFONES,	M2	357.16	\$ 54.77	\$19,561.67	0.00	\$ 54.77	\$0.00	SE SUSTITUYE POR PINTURA VINILICA
	PINTURA DE ESMALTE ESTRUCTURA METALICA, INCLUYE: MATERIALES, FLE	M2	641.25	\$ 42.68	\$27,368.55	0.00	\$ 42.68	\$0.00	SE SUSTITUYE POR PINTURA VINILICA
	TOTAL DE ACABADOS				\$70,990.92			\$64,416.45	
HERRERIA									
	FABRICACION ,SUMINISTRO Y COLOCACION DE HERRERIA DE PERFIL DE SE	KG	425.56	\$ 36.38	\$15,481.87	425.56	\$ 36.38	\$15,481.87	
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA CICLON GALVANIZADA, CALIBRE N.12	M2	78.98	\$ 318.95	\$25,190.67	78.98	\$ 318.95	\$25,190.67	
	FABRICACION ,SUMINISTRO Y COLOCACION DE HERRERIA, SEGUN DISEÑO	M2	200.00	\$ 1,008.04	\$201,608.00	200.00	\$ 1,008.04	\$201,608.00	
	FABRICACION, SUMINISTRO Y COLOCACION DE ESCALERA MARINA EN PO	M	16.00	\$ 460.41	\$7,366.56	16.00	\$ 460.41	\$7,366.56	
	PORTACANDADO A BASE DE SOLERA DE 1/8" x 1 1/2" Y CILINDRO DE 1 1/2"	INCPZA	12.00	\$ 107.19	\$1,286.28	12.00	\$ 107.19	\$1,286.28	
	TOTAL DE HERRERIA				\$250,933.38			\$250,933.38	
OBRA EXTERIOR									
	EXCAVACION EN ZANJA MEDIDO EN BANCO INCLUYE: TRAZO, AFINE DE TALU	M3	95.00	\$ 40.77	\$3,873.15	0.00	\$ 40.77	\$0.00	SE ELIMINAN ANDADORES PEATONALES
	RELLENO COMPACTADO POR MEDIO MANUAL EN ZANJA, MEDIDO EN SITIO D	M3	52.44	\$ 179.83	\$9,430.29	0.00	\$ 179.83	\$0.00	SE ELIMINAN ANDADORES PEATONALES
	ACARREO 1a. ESTACION A 1km. POR MEDIO MECANICO, INCLUYE: CARGA, TR	M3/E	42.56	\$ 42.86	\$1,824.12	0.00	\$ 42.86	\$0.00	SE ELIMINAN ANDADORES PEATONALES
	Km. SUBSECUENTES (10), POR MEDIO MECANICO INCLUYE: TRANSPORTE, HE	M3/KM	425.60	\$ 4.49	\$1,910.94	0.00	\$ 4.49	\$0.00	SE ELIMINAN ANDADORES PEATONALES
	TOTAL DE OBRA EXTERIOR				\$17,038.50			\$0.00	
ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS									
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOSETA CERAMICA ESMALTADA EN MURO ,	M2	51.25	\$ 244.38	\$12,524.48	51.25	\$ 244.38	\$12,524.48	
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOSETA DE CERAMICA ESMALTADA ANTIDE	M2	26.45	\$ 240.15	\$6,351.97	26.45	\$ 240.15	\$6,351.97	
	PINTURA VINILICA ACRILICA, SOBRE APLANADO FINO EN MUROS INTERIORES	M2	125.54	\$ 37.24	\$4,675.11	334.60	\$ 37.24	\$12,460.50	
	PINTURA DE ESMALTE, SOBRE LOSA O MUROS DE CONCRETO APARENTE O	M2	84.56	\$ 41.58	\$3,516.00	0.00	\$ 41.58	\$0.00	SE SUSTITUYE POR PINTURA VINILICA
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ELEMENTO DE SOBREPONER, GANCHO DOB	PZA	8.00	\$ 248.90	\$1,991.20	0.00	\$ 248.90	\$0.00	SE ELIMINAN ACCESORIOS
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ELEMENTO DE SOBREPONER, TOALLERO PA	PZA	4.00	\$ 646.30	\$2,585.20	0.00	\$ 646.30	\$0.00	SE ELIMINAN ACCESORIOS
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ELEMENTO DE SOBREPONER, DOSIFICADO	PZA	8.00	\$ 624.20	\$4,993.60	0.00	\$ 624.20	\$0.00	SE ELIMINAN ACCESORIOS
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ELEMENTO DE EMPOTRAR, PORTA-ROLLO,	PZA	16.00	\$ 542.43	\$8,678.88	0.00	\$ 542.43	\$0.00	SE ELIMINAN ACCESORIOS
	PINTURA DE ESMALTE, SOBRE ESTRUCTURA METALICA (COLUMNAS Y EST	M2	124.50	\$ 42.68	\$5,313.66	0.00	\$ 42.68	\$0.00	SE SUSTITUYE POR PINTURA VINILICA
	TOTAL DE ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS				\$50,630.10			\$31,336.95	
CANCELERIA DE ALUMINIO									
	BASICO CANCELERIA DE ALUMINIO BOLSA 3000, EXTERIOR PARA FACHADA	M2	7.20	\$ 966.13	\$6,956.14	7.20	\$ 966.13	\$6,956.14	
	TOTAL DE CANCELERIA DE ALUMINIO				\$6,956.14			\$6,956.14	
CARPINTERIA									
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE TAMBOR A BASE DE MADERA DE	PZA	17.00	\$ 3,322.95	\$56,490.15	17.00	\$ 3,322.95	\$56,490.15	
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MUEBLES DE MADERA DE PINO DE PRIMERA	PZA	1.00	\$ 14,529.15	\$14,529.15	1.00	\$ 14,529.15	\$14,529.15	
	TOTAL DE CARPINTERIA				\$71,019.30			\$71,019.30	
VIDRERIA									
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CRISTAL FLOTADO TRANSPARENTE PLANO,	M2	7.20	\$ 377.85	\$2,720.52	7.20	\$ 377.85	\$2,720.52	
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIDRIO ESPEJO PLANO MONTADO EN BASTI	M2	14.40	\$ 548.66	\$7,900.70	14.40	\$ 548.66	\$7,900.70	
	TOTAL DE VIDRERIA				\$10,621.22			\$10,621.22	
SEÑALIZACION									
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LETREROS EXTERIORES DE INFORMACION	PZA	4.00	\$ 369.28	\$1,477.12	0.00	\$ 369.28	\$0.00	SE ELIMINAN LETREROS
	TOTAL DE SEÑALIZACION				\$1,477.12			\$0.00	
LIMPIEZA									
	LIMPIEZA GENERAL PARA ENTREGA DE OBRA EN AREA EDIFICABLE INCLUYE	M2	245.54	\$ 11.46	\$2,813.89	245.54	\$ 11.46	\$2,813.89	
	TOTAL DE LIMPIEZAS				\$2,813.89			\$2,813.89	
HERRERIA									
	FABRICACION, SUMINISTRO Y COLOCACION DE HERRERIA DE PERFIL DE	KG	254.15	\$ 39.20	\$9,962.68	254.15	\$ 39.20	\$9,962.68	
	FABRICACION, SUMINISTRO Y COLOCACION DE HERRERIA CON LAMINA	KG	62.56	\$ 34.89	\$2,182.72	62.56	\$ 34.89	\$2,182.72	
	FABRICACION, SUMINISTRO Y COLOCACION DE TENSOR DE ACERO DE	ML	100.53	\$ 49.70	\$4,996.40	100.53	\$ 49.70	\$4,996.40	
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BARRA DE APOYO A DISCAPACITADOS	PZA	2.00	\$ 588.41	\$1,176.82	2.00	\$ 588.41	\$1,176.82	
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BARRA DE APOYO A DISCAPACITADOS	PZA	2.00	\$ 588.41	\$1,176.82	2.00	\$ 588.41	\$1,176.82	
	FABRICACION, SUMINISTRO Y COLOCACION DE MAMPARAS Y PILASTRA	PZA	16.00	\$ 1,042.50	\$16,680.00	16.00	\$ 1,042.50	\$16,680.00	
	TOTAL DE HERRERIA				\$36,175.44			\$36,175.44	
MOBILIARIO DE ACERO INOXIDABLE									

s
DIRECCIÓN DE OBRAS
Obra: CONSTRUCCION DE PLAZA DE TOROS SAN MIGUEL

Duración: 113 días naturales
Fin Obra: 31-Mar-2008
Inicio Obra: 10-Dic-2007

TABLA DE ANEXOS No. 2

Comparativa de modificaciones para reduccion de monto

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA PARA APROBACION FINAL

COMPARATIVA INICIAL DE RECORTE PRESUPUESTAL (APROBADA)

Pagina No. XIV

CLAVE	CONCEPTO / PARTIDA	CATALOGO ORIGINAL CONCURSO				NUEVA PROPUESTA DE CANTIDADES Y MONTOS			OBSERVACIONES Y/O ACLARACIONES
		U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
	SUMINISTRO, COLOCACION Y FIJACION DE MOBILIARIO DE ACERO INOXIDABLE	PZA	1.00	\$ 6,593.81	\$6,593.81	0.00	\$ 6,593.81	\$0.00	SE ELIMINA MOBILIARIO METALICO
	SUMINISTRO, COLOCACION Y FIJACION DE MOBILIARIO DE ACERO INOXIDABLE	PZA	2.00	\$ 2,804.93	\$5,609.86	0.00	\$ 2,804.93	\$0.00	SE ELIMINA MOBILIARIO METALICO
	SUMINISTRO, COLOCACION Y FIJACION DE VERTEDERO DE FIERRO ESQUINADO	PZA	2.00	\$ 1,606.89	\$3,213.78	0.00	\$ 1,606.89	\$0.00	SE ELIMINA MOBILIARIO METALICO
	TOTAL DE HERRERIA				\$15,417.45			\$0.00	
	MUEBLES DE BAÑO								
	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO MARCA IDEAL STANDARD MOD	PZA	12.00	\$ 2,210.48	\$26,525.76	12.00	\$ 2,210.48	\$26,525.76	
	SUMINISTRO E INSTALACION DE MINGITORIO MARCA IDEAL STANDARD	PZA	3.00	\$ 1,357.87	\$4,073.61	3.00	\$ 1,357.87	\$4,073.61	
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FLUXOMETRO DE PEDAL MARCA HELVETIA	PZA	12.00	\$ 2,688.33	\$32,259.96	0.00	\$ 2,688.33	\$0.00	SE ELIMINA FLUXOMETROS POR MANUAL
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FLUXOMETRO DE PEDAL MARCA HELVETIA	PZA	3.00	\$ 2,688.33	\$8,064.99	0.00	\$ 2,688.33	\$0.00	SE ELIMINA FLUXOMETROS POR MANUAL
	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVABO MARCA IDEAL STANDARD MOD	PZA	1.00	\$ 2,045.99	\$2,045.99	1.00	\$ 2,045.99	\$2,045.99	
	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVABO TIPO OVALIN GRANDE COLOR	PZA	14.00	\$ 1,179.36	\$16,511.04	14.00	\$ 1,179.36	\$16,511.04	
	SUMINISTRO E INSTALACION DE LLAVE ECONOMIZADORA HELVEX MOD	PZA	14.00	\$ 1,169.11	\$16,367.54	14.00	\$ 1,169.11	\$16,367.54	
	SUMINISTRO E INSTALACION DE LLAVE UNITARIA CON CUELLO DE GANSO	PZA	1.00	\$ 1,346.05	\$1,346.05	0.00	\$ 1,346.05	\$0.00	SE ELIMINA MOBILIARIO METALICO
	SUMINISTRO E INSTALACION DE LLAVE MEZCLADORA CON CUELLO DE GANSO	PZA	1.00	\$ 2,136.87	\$2,136.87	0.00	\$ 2,136.87	\$0.00	SE ELIMINA MOBILIARIO METALICO
	SUMINISTRO E INSTALACION DE CESPOL DE BRONCE DE 32 mm MARCA	PZA	15.00	\$ 452.68	\$6,790.20	15.00	\$ 452.68	\$6,790.20	
	SUMINISTRO E INSTALACION DE CESPOL DE BRONCE DE 38 mm MARCA	PZA	2.00	\$ 491.06	\$982.12	2.00	\$ 491.06	\$982.12	
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COFLEX DE 13 mm DE DIAMETRO INCLUIDO	PZA	30.00	\$ 70.25	\$2,107.50	30.00	\$ 70.25	\$2,107.50	
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA ANGULAR DE 13MM INCLUYE	PZA	30.00	\$ 64.99	\$1,949.70	30.00	\$ 64.99	\$1,949.70	
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REGADERA Y MANERALES CROMADOS MARCA HELVEX	PZA	2.00	\$ 245.56	\$491.12	2.00	\$ 245.56	\$491.12	
	LLAVE DE MANGUERA DE 13MM. NIBCO FIG. 19A CROMADA (V). INCLUYE	PZA	4.00	\$ 158.75	\$635.00	4.00	\$ 158.75	\$635.00	
	TOTAL DE MUEBLES DE BAÑO				\$122,287.45			\$78,479.58	
	ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS								
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CORTINA PLEGABLE MARCA REPLEMEX, O	EM2	12.00	\$ 318.06	\$3,816.72	12.00	\$ 318.06	\$3,816.72	
	TOTAL DE ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS				\$3,816.72			\$3,816.72	
	INSTALACION ELECTRICA								
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA ELECTRICA PARA CON	salida	30.00	300.00	\$9,000.00	22.00	300.00	\$6,600.00	SE REDUCEN SALIDAS
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA ELECTRICA PARA AP	salida	11.00	324.15	\$3,565.65	6.00	324.15	\$1,944.90	SE REDUCEN SALIDAS
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA ELECTRICA PARA SA	salida	32.00	356.30	\$11,401.60	28.00	356.30	\$9,976.40	SE REDUCEN SALIDAS
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA ELECTRICA PARA TA	salida	4.00	410.00	\$1,640.00	2.00	410.00	\$820.00	
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA ELECTRICA PARA TA	salida	8.00	380.00	\$3,040.00	6.00	380.00	\$2,280.00	
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA ELECTRICA PARA CO	salida	4.00	641.00	\$2,564.00	1.00	641.00	\$641.00	
	LUMINARIO FLUORESCENTE DE 2X32W DE 30X122 CM TIPO INDUSTRIAL CON	salida	32.00	458.63	\$14,676.16	28.00	458.63	\$12,841.64	
	TOTAL DE INSTALACION ELECTRICA				\$45,887.41			\$35,103.94	
	INSTALACION HIDRO-SANITARIA								
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA HIDRAULICA PARA LA	salida	15.00	625.00	\$9,375.00	15.00	625.00	\$9,375.00	
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA HIDRAULICA PARA RE	salida	2.00	1240.00	\$2,480.00	2.00	1240.00	\$2,480.00	
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA HIDRAULICA PARA TA	salida	4.00	524.00	\$2,096.00	4.00	524.00	\$2,096.00	
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA HIDRAULICA PARA IN	salida	12.00	451.00	\$5,412.00	12.00	451.00	\$5,412.00	
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA SANITARIA PARA LAVA	salida	15.00	380.00	\$5,700.00	15.00	380.00	\$5,700.00	
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA SANITARIA PARA TARJ	salida	4.00	420.00	\$1,680.00	4.00	420.00	\$1,680.00	
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA SANITARIA PARA INOD	salida	12.00	477.00	\$5,724.00	12.00	477.00	\$5,724.00	
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA SANITARIA PARA COLA	salida	8.00	356.00	\$2,848.00	8.00	356.00	\$2,848.00	
	SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE SALIDA SANITARIA PARA CONE	salida	5.00	1489.00	\$7,445.00	5.00	1489.00	\$7,445.00	
	TOTAL DE INSTALACION HIDRO-SANITARIA				\$42,760.00			\$42,760.00	
	TOTAL EDIFICACIONES EN ZONA DE SERVICIOS				\$1,143,116.26			\$999,624.84	
						MONTO FINAL ACEPTADO			
TOTALES RESULTANTES DE LOS CATALOGOS EN COMPARATIVA DE REDUCCION					\$9,016,161.98 TOTAL ORIGINAL 100%	\$4,297,455.56	REDUCCION DEL CATALOGO ORIGINAL 52.34%		



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO



Anexo 3

Estudio de Mecánica de Suelos.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO



*Resúmen del
Estúdio de Mecánica de Suelos
Para una Plaza de Toros,
Localizada en Atlautla de Victória.
Estado de México.*

*Informe Final
Edificación Especial*

Elaborado para:

Verificación de condiciones de terreno existente, respecto a la cimentación diseñada en un proyecto ya definido.

Enero 2008

INGENIERO GEÓLOGO: BERNARDO CARRASCO MAYA.

Memória de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



1 INTRODUCCIÓN DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

1.1 Antecedentes

La empresa constructora, encargo el estudio de mecánica de suelos para una Plaza de Toros de que está a punto de construirse en Atlautla de Victoria en el Estado de México.

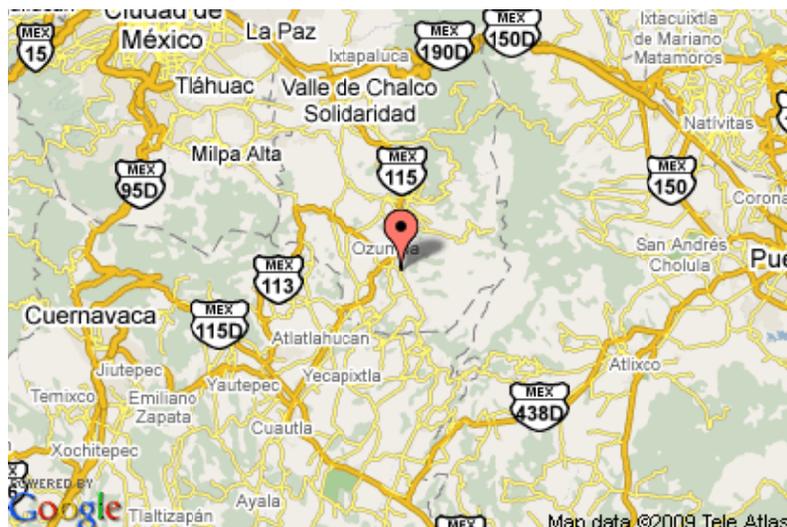
El proyecto de la plaza se desarrolla en un predio de 0.6 hectáreas aproximadamente, actualmente con parcelas de cultivo, algunas de éstas en desuso, todas las parcelas son de riego mediante pendiente natural.

1.2 Objetivo

El objetivo de los trabajos que se reportan en este informe es: determinar las condiciones geotécnicas del sitio y con base en éstas, realizar el análisis y diseño geotécnico de la cimentación de la plaza (proyecto existente), emitiendo recomendaciones para los procedimientos de despalme y mejoramiento del terreno, así como para los proyectos de construcción de plataformas de plaza.

1.3 Localización del proyecto

El sitio del proyecto se localiza en el pueblo de Atlautla de Victoria, en el Municipio de Ozumba, al Sur-oriente del Valle de México. Cuenca de barrancas pasan al oriente de este predio (Fig. 1.1) y al Norte, sur y poniente se encuentran terrenos con viviendas plurifamiliares y vías de comunicación local de la comunidad.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Figura 1.1 Localización del predio en estudio en zona geográfica volcánica.

1.4 Rasgos superficiales

El predio presenta una topografía prácticamente plana actualmente, con un pequeño declive al poniente en forma natural, hacia la parte Noreste presenta un desnivel del orden de barranca con respecto a la zona baja del predio, la cual se presenta con vialidad en la parte Sur-Oeste.

En general, el predio corresponde a parcelas de cultivo de maíz, lechuga, amaranto, col, entre otros productos agrícolas; algunas parcelas se encuentran en desuso y en general todas tienen una capa vegetal de entre 20 y 30 cm. El sistema de riego es a través de canales laterales por lo que se encuentran frecuentemente en todo el predio pequeños canales de riego construidos.

Existe un camino de terracería que cruza el predio en dirección Oriente-Poniente sobre el cual, en algún tiempo. De igual forma, existe un bordo de aproximadamente 0.60 de altura en dirección Norte-Sur.



Vista de terreno semiplano en desuso capa vegetal de 20 a 30 cm de espesor viviendas en su perímetro



Vista de terreno barranca con vialidad extremo sur del terreno incluyendo acceso al mismo desnivel 3.00 m



Vegetación del terreno y viviendas perimetrales, extremo oriente con cierta pendiente natural.



Bordo y canal en desuso para fines de riego poca vegetación existente, se aprecia inestabilidad al caminar.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Rasgos superficiales físicos del terreno

2. CONDICIONES GEOTÉCNICAS DEL SÍTIO

2.1 Geología regional

De acuerdo con la carta geológica de Mooser que se muestra en la Fig. 2.1, el predio se localiza en una zona de barrancas aluviales al Oriente del volcán Popocatepetl, cerca de los límites de la zona lacustre, de acuerdo con la inspección del sitio, se pudo constatar que el sitio se encuentra claramente en una zona de transición dado la topografía regional y con presencia de depósitos arcillosos lacustres blandos superficiales.

Estratigrafía a base de: Vulcanitas básicas e intermedias, las cuales cubren extensiones al sur de cada cuenca.

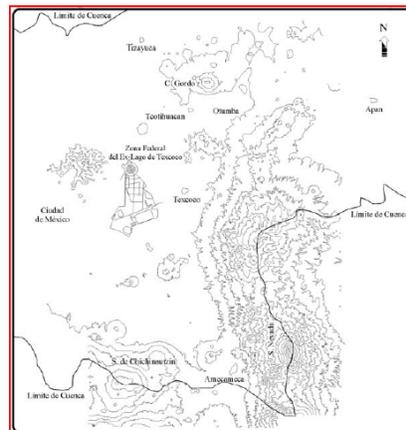


Figura 2.1 Geología de la cuenca (Mooser, Montiel, Zúñiga. 1996)

2.2 Zonificación sísmica

Con base en la zonificación sísmica propuesta por la CFE (1990), el predio en estudio se encuentra en la Zona B del mapa de Regionalización Sísmica de la República Mexicana, tal como se indica en la Fig. 2.2. En esta zona se tiene suelos tipo II, es decir, suelos excavables con pico y pala o maquinaria ligera.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Figura 2.2 Regionalización sísmica de la República Mexicana (CFE, 1990)

Figura 2.2 Regionalización sísmica de la República Mexicana (CFE, 1990)

2.3 Trabajos de campo

Los trabajos de campo se iniciaron con el reconocimiento del predio y de los cortes en las barrancas colindantes; se observaron las condiciones superficiales, presencia de canales, bordos, grietas, entre otros y se obtuvo un mapeo de los principales rasgos encontrados.

Posteriormente, se ubicaron en campo los sondeos mixtos SM y los pozos a cielo abierto. En cada pozo se hizo un levantamiento geotécnico de detalle y muestreo los estratos excavados, de donde se obtuvo información para realizar los análisis geotécnicos que adelante se describen.

2.3.1 Programa de exploración y muestreo

Con el objeto de identificar los diferentes estratos superficiales donde se cimentarán las nuevas estructuras, así como conocer las propiedades índice y mecánicas de los materiales que los conforman, se realizó un programa de exploración y muestreo que consistió en la realización de 4 sondeos mixtos hasta 10 m de profundidad. En los sondeos mixtos se intercaló la técnica de penetración estándar con extracción de muestras inalteradas con tubo Selby de pared delgada, obteniendo una muestra por sondeo y en algunos casos dos tubos por sondeo.

Así mismo, se realizó la excavación de dos pozos a cielo abierto a 2.5 m de profundidad en general POCA-1 y POCA-2, obteniendo muestras superficiales alteradas producto de la excavación para diseño de mezclas de mejoramiento y pavimentos, así como muestras cúbicas inalteradas para evaluar las propiedades mecánicas de los estratos superficiales. La excavación de los pozos se realizó por medio de una retroexcavadora pequeña.

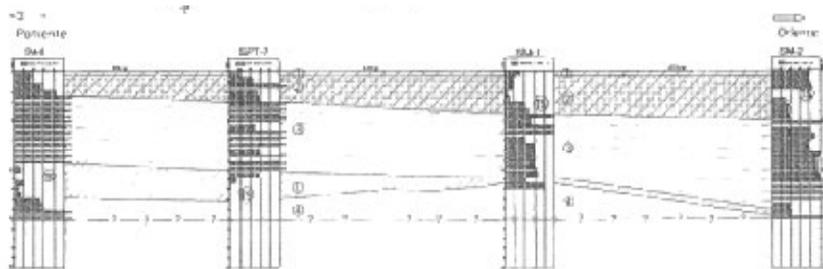
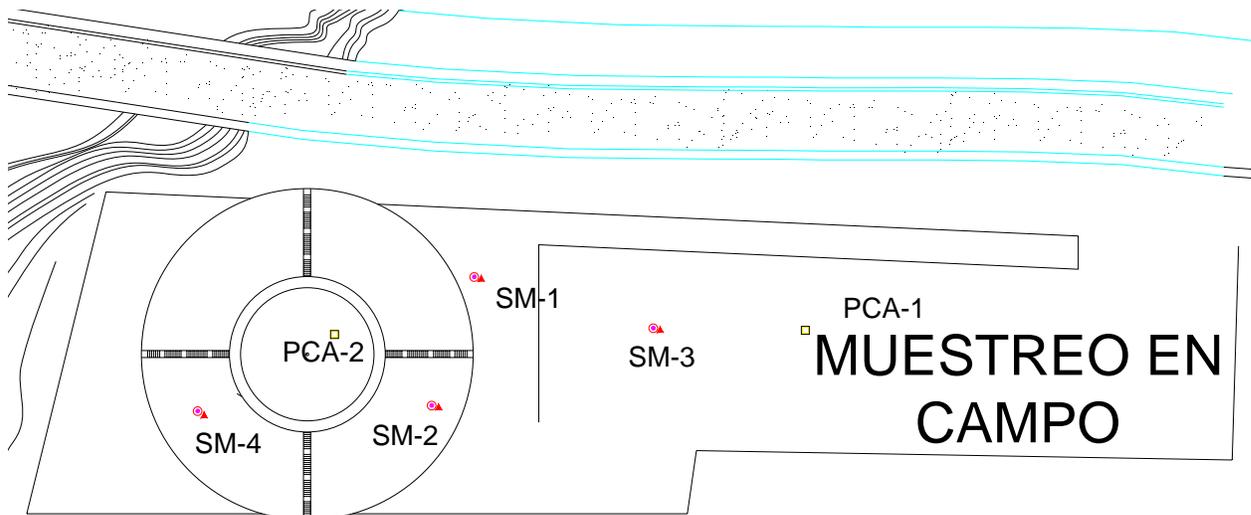


Figura 2.5 Interpretación estratigráfica, corte A-A"

En la Fig. 2.4 se muestra la ubicación en planta de los sondeos realizados

2.5 Estratigrafía y propiedades de los suelos

La estratigrafía del sitio hasta la profundidad explorada consiste básicamente de depósitos tobaceos cubiertos por una capa de suelo vegetal. En lo que se sigue se describen las unidades estratigráficas.

1. Suelo vegetal. Se encuentra hasta 0.20 m de profundidad en promedio aunque en algunos sitios alcanza hasta 30 cm; está formada por una intercalación de suelos de arcilla y limo con arena color café claro, con raíces producto de la actividad agrícola.

2. Toba arcillosa superior. Subyaciendo a la unidad anterior, se encuentra una toba con matriz arcillosa de alta plasticidad y baja plasticidad, color café oscuro, con poca arena. De origen volcánico.

En la parte superior de la unidad 0.8 m de profundidad, se presenta un estrato aluvial formado por gravas en la parte superior de la unidad a 0.8 m de profundidad, se presenta un estrato aluvial formado por gravas redondeadas y arenas, con un espesor medio de 15 cm. Este estrato aluvial se observa principalmente en la zona Sur del predio y desaparece hacia el Norte. Esta unidad se encuentra en promedio hasta 4.50 m de profundidad y su espesor crece hacia el Oriente (estrato resistente encontrado).



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



3. Toba arenosa: Esta formada por arena limosa y limo arenoso de color café claro y oscuro. El contenido de arenas es del 60% en promedio.

L. Lente arcilloso: En algunos sitios se encuentra un lente arcilloso de alta plasticidad que subyace al estrato de la toba arenosa, con espesor variable de hasta cuatro metros y que en ocasiones se reduce hasta desaparecer.

4. Toba Limo arenosa: Subyaciendo a las arenas Limosas se encuentra un limo arenoso de color gris claro. El contenido de finos es del orden de 60% en promedio.

El nivel de Aguas no se localizó hasta la profundidad de exploración.

3 ANÁLISIS Y DISEÑO GEOTÉCNICO

3.1 Descripción del prototipo de plaza

De acuerdo con la información de la Alcaldía, se construirá una plaza de toros, cuya cimentación propuesta en proyecto original se desplantara sobre terreno natural menos altura de cimentación, lo que da nivel de desplante de - 1.2 m En las Figs. 3.1 y 3.2 se muestran las plantas y cortes originales

3.2 Cimentación original y modificaciones finales propuestas

Se propone originalmente una cimentación superficial mediante unas zapatas corridas y losa rigidizada con contra trabes en gradas y apoyada sobre terreno natural superficial, sin mejoramiento por material de banco limo arenoso o arena Limoso compactado hasta los niveles de rasante del proyecto

Lo cual para las condiciones de carga y sísmicas esperadas no son convenientes al proyecto original por carga.

Los constructores por condiciones de disminución de dimensiones de terreno y recorte presupuestal, proponen apoyados en el aprovechamiento de las condiciones de declive natural del terreno y previendo que la resistencia superficial no será capaz de soportar las cargas de operación de una plaza con dos niveles, lo siguiente:

1. Reducción de estructura a nivel intermedio con ampliación a 4 gradas solamente en extremo oriente.
2. Excavar y desplantar la cimentación en zona poniente de estructura a un nivel más conveniente.
3. Reducción de capacidad en base a nuevo diámetro de estructura (según reglamento al mínimo) de 3,500 espectadores a 2,000 sin ampliación y 500 más con dicha ampliación oriente.
4. Apoyar zona de gradas sobre talud resultante de excavación hasta nivel intermedio a servicios.
5. Mejoramiento de terreno en base a suelo-cal o suelo-cemento para consolidación de nuevos taludes.
6. Concentrar zonas de servicios oriente y poniente en un solo nivel fuera de estructura.
7. Redistribución de edificios de servicios y ejes radiales de marcos por nuevo planteamiento de circulaciones y accesos peatonales al profundizar estructura.

En base a lo anterior se llevaran a cabo análisis para verificar el proyecto existente y contemplar la factibilidad de los cambios propuestos en nuevo anteproyecto.

3.3 Revisión de los estados límite de falla

A fin de revisar la propuesta de cimentación con zapatas de los módulos descritos, se hizo una verificación de los estados límite de falla tal como lo indica el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF) y sus

Memoria de Experiencia Profesional, que para obtener el Título de Ingeniero Civil.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Cimentaciones (NTC-DCC). Debe decirse que aun cuando el predio no se encuentra dentro del Distrito Federal, la revisión de la cimentación Con su reglamento proporciona un grado d-e seguridad adecuado.

Para realizar los análisis que incluyeron la revisión de los estados límite de falla, se empleó la combinación de carga vertical con intensidad máxima. En los cálculos, se consideró que toda la estructura principal y secundaria crecerá en la plaza con ampliación descrita y en las edificaciones secundarias a dos niveles y por consiguiente tomaremos condiciones de carga de la plaza por ser más desfavorable

1. Consideraciones de carga a estrato resistente

Se consideró un módulo de marcos de carga en zona de gradas completa (no se contemplan en zona de escaleras)

Dado que el comportamiento del suelo del predio puede considerarse cohesivo (Toba arcillosa Limosa hasta 4.50 m de profundidad y tabas arenosas en adelante), la verificación del estado límite de falla se realiza mediante la desigualdad

La combinación de carga que se utilizó fue la de carga vertical máxima con un factor de carga de 1.4. Para el término de resistencia, se utilizó un factor de reducción de resistencia igual a 0.70, por ser una losa de cimentación.

Estática

Por lo anterior, no existen problemas de capacidad de carga de la cimentación superficial mediante los <a la profundidad del estrato resistente – 4.50 m del nivel de terreno natural en zona oriente de terreno, partiendo del centro del mismo hasta el extremo con barranca.

3.4 Verificación de los estados límite de servicio

3.4.1 Cimentación flexible

En primera instancia, se realizaron análisis de asentamientos totales para ala estructura, determinando que deberá tener mínimo un par de juntas constructivas para su mejor desempeño.

Con este primer análisis se puede conocer el orden de magnitud de los asentamientos elásticos y por consolidación que se tendrán en los dos módulos propuestos para la plaza. Los resultados se comparan con los límites que marca el RCDF. En los cálculos de asentamiento se hicieron las siguientes consideraciones:

- Los prototipos analizados son de una altura total de 10 m en su extremo más alto.*
- No se toma en cuenta la rigidez de las losas, es decir, se considera 100% flexible*
- Las cargas de la plaza corresponden a presiones uniformes bajo la combinación de cargas de servicio extendidas en toda la losa de gradas y circulaciones peatonales.*
- Se supone una sobrecarga debida a la plataforma de desplante de material compactado con espesor de 20 cm y cargas extraordinarias de servicio por los movimientos de usuarios en momentos de servicio.*



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



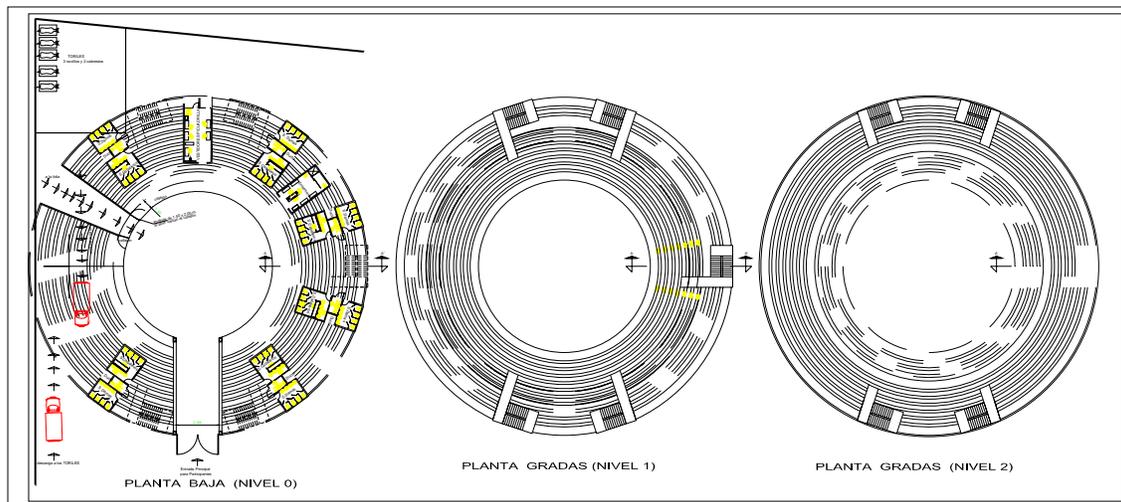
• En la deformabilidad de los estratos se toma en cuenta el módulo elástico al 50% determinado en pruebas UU y el módulo de compresibilidad volumétrica, obtenido de pruebas odométricas

Los asentamientos así calculados se muestran en la Tabla 3.3, en el Anexo D se presentan las memorias de los cálculos respectivos. Las deformaciones diferenciales indicadas corresponden a las máximas calculadas.

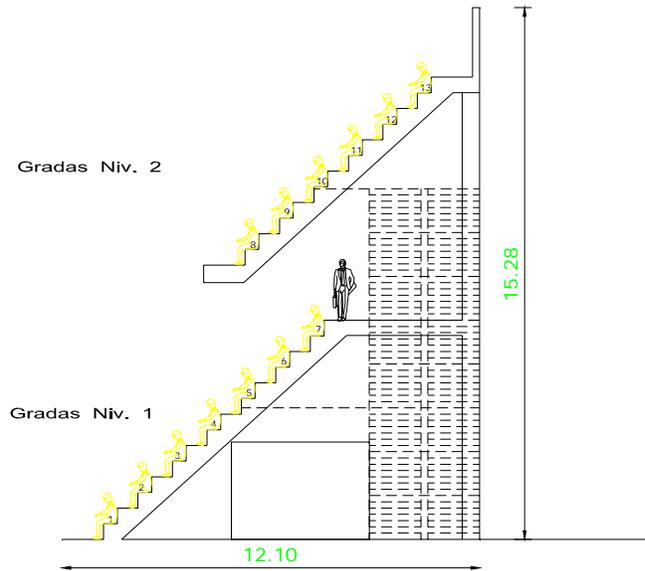
3.4.2 Cimentación con rigidez

Zona de gradas sin apoyo en talud.

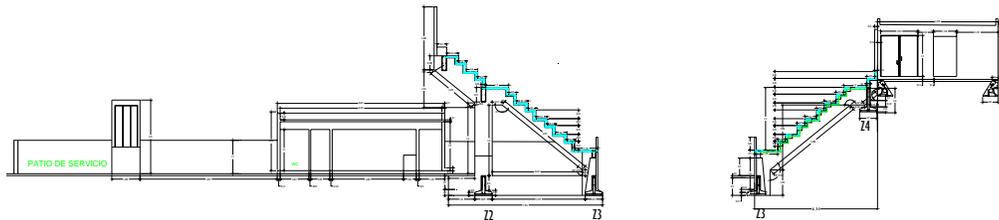
El prototipo sin apoyo a talud es el más irregular por el desfasamiento de sus ejes radiales (según croquis proporcionado) por la ubicación de entradas y escaleras y adicionalmente el más pesado, se estudió para este caso la interacción suelo-estructura por el método del elemento finito, MEF. Los resultados para una sección con todo y la propuesta de ampliación



PLANTAS Y ALZADO DE PROYECTO ORIGINAL



CORTE A-A' GRADAS NIV.1 Y NIV.2 PROYECTO ORIGINAL



CORTES NUEVA PROPUESTA

Figura 3.3 Comportamiento de una sección de gradas de plaza con losa elástica

Al considerar la rigidez en la losa de cimentación y el comportamiento independiente de cada módulo los asentamientos totales máximos disminuyen de 8.2 cm para cimentación flexible a 5.6 cm. El asentamiento máximo se genera al centro de plaza (pasillo peatonal bajo), tal como se muestra en la Fig. 3.3; los asentamientos son menores hacia los extremos por la forma inclinada de la estructura (piramidal), siendo del orden de 2.5 cm; en efecto, en la Fig. 3.4 se muestra un módulo extremo de estructura, donde el asentamiento en la orilla es de 4.2 cm y hacia el otro extremo en la dirección del marco de soporte es de 5.6 cm. La distorsión en una sección transversal de asentamientos (Fig. 3.5) es de 0.00377, valor que se encuentra por arriba del límite permitido por el Reglamento igual a 0.0024, dado los resultados, el estructurista deberá de revisar esta condición para rigidizar convenientemente la cimentación, en los marcos con claro mayor a 6.0 si existe esta condición.

4 PROCESOS CONSTRUCTIVOS



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



4.1 Dosificaciones para mejoramiento con cal

Se realizaron pruebas de laboratorio en muestras superficiales de suelo (bajo la capa vegetal) mezcladas con cal en porcentajes variables entre 2% y 6% respecto al peso seco del material natural. En cada mezcla se evaluaron sus propiedades índices y mecánicas, así como el valor relativo de soporte para determinar el porcentaje óptimo de cal para realizar el mejoramiento de la sub-rasante en la zona de plaza. Además de evaluar su empleo como material para conformar plataformas en explanada, compactaciones de taludes, accesos y circulaciones vehiculares.,

En primera instancia se evaluó la expansibilidad del estrato superficial en sus condiciones naturales. Los resultados se muestran en la Fig. A.1. Como puede verse, las muestras de material natural (POCA-1, 2,) no presentan potenciales de expansión, es decir, se trata de suelos volumétricamente estables en estado seco.

El constructor deberá tener presente las constantes precipitaciones pluviales de la zona.

Suelos expansivos

Porcentaje de expansión baja una sobrecarga de 1
Figura 4.1. Evaluación de expansibilidad de material natural

Limite líquido. 1,

Por otra parte, al inspeccionar las variaciones de las propiedades índice en las mezclas de material natural con cal que se realizaron a los materiales extraídos de los pozos a cielo abierto PCA 1 y PCA 2 respectivamente, se muestra un comportamiento favorable; en efecto, al mezclar con cal se tienen valores incrementales del VRS, mientras que la plasticidad y la contracción lineal disminuyen. Figura 4.2.

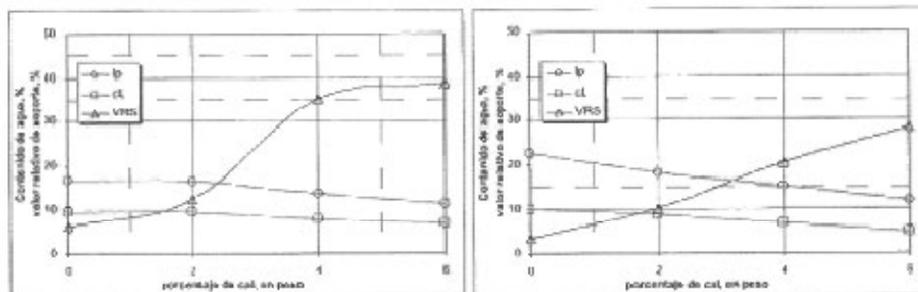


Figura 4.2 Comportamiento de material natural y mezclas con cal

Porcentaje de cal, en peso

Se observa que para una mezcla del 3% de cal se tienen los valores siguientes: VRS %24 y 16%. Ip 15% Y 17% Y el 8.0% y 5.0% al 95% de compactación. Por lo anterior se propone un mejoramiento del 3% de cal respecto al peso volumétrico seco del material natural para mejorar la sub-rasante en donde se construirán las zonas antes señaladas.

4.2 Despalle y mejoramiento con cal



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



Atendiendo a la inspección de los pozos a cielo abierto y de los recorridos de campo, se recomienda realizar un despalme de 20 cm en todo el predio, excepto en las zonas de caminos, bordo (Fig. 4.3) Y canales donde deberá retirarse el material en todo su espesor y realizar el mejoramiento con cal en el terreno natural expuesto, al igual que propone el constructor en taludes, por efectos de seguridad en cuanto a la estabilidad al momento de construir.

Después de realizar el retiro de los puntos antes señalados, así como el despalme del predio, se seguirá con el mejoramiento con cal del terreno natural tanto para la construcción de plataformas así como para las vialidades y taludes, de acuerdo con lo que se indica en la Figura 4.4.

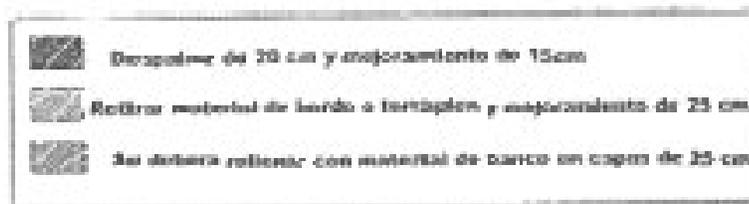


Figura 4.4 Esesores de despalme y mejoramiento

Se observa que el despalme será general de 20 cm y un mejoramiento de 15 con 3% de cal.

El relleno de las excavaciones principales de cimentación dentro del predio se realizará con material de banco areno-Limoso limo-arenoso, libre de fragmentos mayores que 2.0 cm (3/4 pulgadas) así como de materia orgánica y/o material del sitio, siempre y cuando cumpla lo siguiente deberá estar con un límite líquido menor que 30%, índice plástico menor que 10% y contracción lineal no mayor al 4.0%, se compactará el material en capas de 25 cm de espesor, hasta alcanzar el 95% de su peso volumétrico seco máximo obtenido mediante la prueba ASSHTO Próctor estándar, de acuerdo con lo siguiente:

- Se perfilaran las paredes de la excavación, retirando material vegetal y basura en su caso.
- Se colocará material limo-arenoso (conocido como tepetate) y/o material del sitio que cumpla con las características y especificaciones antes mencionadas para realizar el relleno de las fosas, compactado en capas de 25 cm, pudiendo utilizar material producto de la excavación principal de ruedo de plaza.
- Las capas de material se compactarán hasta alcanzar el 95% de PVSM determinado con la prueba Próctor estándar.
- Se evitara colocar una misma sección de cimentación entre el terreno natural y el relleno compactado a fin de evitar posibles asentamientos diferenciales.

El material del bordo oriente (excavación principal), podrá ser utilizado para rellenar 2/3 de la altura de las fosas, siempre y cuando se haga un mejoramiento de este material con 4 % de cal y se compacte en capas de 25 cm al 95% PVSM, El resto de la excavación se rellenara con material de banco. Figura 4.5



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**

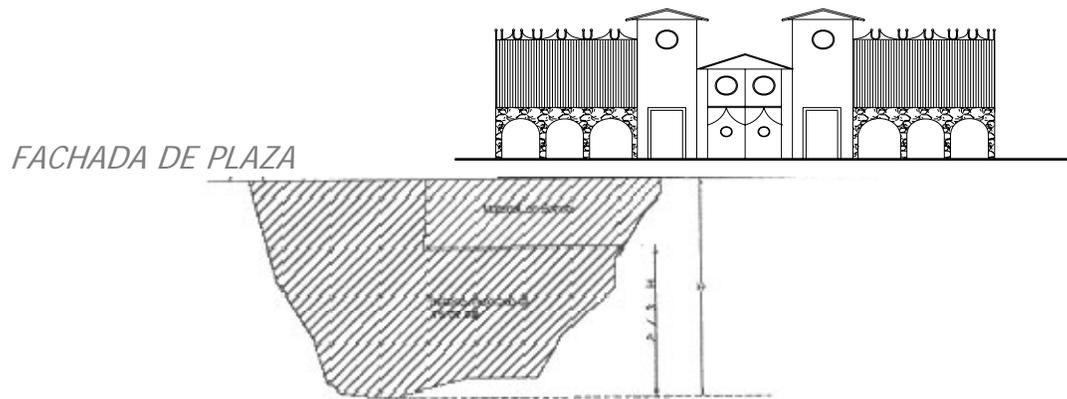


Figura 4.5 Esquema de rellenos

Figura 4.5 Esquema de rellenos

4.4 Construcción de plataformas para plaza

La construcción de las plataformas de plaza será de 20 cm como mínimo, siempre y cuando esta se despalme el terreno mejorado conforme lo arriba expresado, se realizarán únicamente con material de banco areno-limoso o limo-arenoso, libre de fragmentos mayores que 2.0 cm (3/4 pulgadas) así como de materia orgánica.

Este material de banco deberá contar con un límite líquido menor que 30%, índice plástico menor que 10% y contracción lineal no mayor al 4.0%. Para formar las plataformas, se compactará el material en capas de 20 cm de espesor, hasta alcanzar el 95% de su peso volumétrico seco máximo obtenido mediante la prueba ASSHTO Próctor estándar, de acuerdo con lo siguiente:

- Se despalmará de acuerdo con lo indicado en el plano de despalme (Fig. 4.4).
- El material descubierto se mejorará con 3% de cal respecto al peso volumétrico seco del material natural en una capa de 15 cm, excepto en las zonas de bardas y vialidades donde el mejoramiento será en 25 cm
- Se colocará material limo-arenoso conocido como tepetate para formar la plataforma de cimentación y/o material con características similares, compactado en capas de 20 cm hasta alcanzar el nivel de rasante
- Las capas de este material se compactarán hasta alcanzar el 95% de PVS_M determinado con la prueba Próctor estándar

Al igual que el material del bordo, el material que resulte de los cortes y excavaciones no podrá utilizarse en estado natural para la formación de las plataformas, ya que presenta valores mayores a los recomendados en plasticidad y contracción lineal.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los trabajos realizados y con las condiciones geotécnicas encontradas en el sitio se emiten las siguientes conclusiones y recomendaciones:



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PLANTEL ZACATENCO**



- Desde el punto de vista geológico, el predio se encuentra en una cuenca barrancosa aluvial donde se encuentran materiales arenosos intercalados con arcillas de consistencia media a dura.
- La estratigrafía consiste básicamente de depósitos tobaceos cubiertos por una capa de suelo vegetal. Se distinguen cuatro unidades básicamente: Suelo Vegetal de arcilla hasta la profundidad de 0.30 m, Arcilla de alta y baja plasticidad con poca arena de origen volcánico de 0.30 m hasta 4.50 m, posteriormente se tiene una Toba arenosa, que está formada por arena Limosa y limo arenoso de color café claro y oscuro, esta unidad se encuentra hasta la profundidad de 10.0 m, subyaciendo a la toba arenosa se presenta una Toba Limo Arenosa de color gris claro hasta el final de la exploración que fue de 12.0 m. En algunos sitios se encuentra un lente arcilloso de alta plasticidad que subyace al estrato de toba arenosa, con espesor variable de hasta 4.0 m y que en ocasiones desaparece.
- Se acepta por ser más eficiente estructuralmente y optima en cuanto a la disminución de carga de la estructura al terreno; Teniendo como propuesta de cimentación nueva para los marcos de la plaza consiste en zapatas corridas circulares, radiales al punto central extendida en toda el área de construcción y rigidizada mediante contratraveses en ambas direcciones. La estructura deberá seccionarse en dos cuando más, ubicar drenes en muro de contención de talud en su parte baja.
- Para la cimentación nueva propuesta, todos los prototipos de marcos cumplen con los estados limite de falla que marca el RCDF. Esta se deberá desplantar sobre el terreno con la capacidad estudiada, por lo que se recomienda desplantar estructura a - 4.00 m mínimo del nivel natural existente (según recomendación del nuevo proyecto por el constructor) como mínimo en base a las condiciones de resistencia del terreno encontradas reales en situ.
- Los asentamientos para el prototipo de marco más pesado serán del orden de 5.5 cm al nivel de desplante propuesto - 4.50 m (no superficial) por lo que el diseño y la distribución preliminar que presenta el constructor resulta correcto en su propuesta inicial, dado los resultados de las distorsiones que se encuentran por arriba de lo que marca el Reglamento de Construcción del Distrito Federal, el estructurista deberá de revisar esta condición para rigidizar convenientemente la estructura y modificar la misma en base a lo descrito anteriormente.
- El despalme del predio será de 20 cm en promedio, con mejoramiento de 15 cm con 3% de cal para zona de explanadas y circulaciones peatonales.
- En las zonas de los bordes y caminos se recomienda despalar hasta los niveles de sub-rasante y realizar un mejoramiento de 25 cm con cal al 3% de su peso volumétrico seco máximo.
- Con base en los resultados de laboratorio que se obtuvieron de las calas realizadas al bordo localizado en la parte Norte del predio se puede concluir que este material puede ser utilizado únicamente para las áreas verdes, así como para donación como materia prima a las zonas de siembra cercanas al predio.
- Se recomienda realizar un estudio ex profeso para evaluar la posible utilización del material del bordo y/o material del sitio en la edificación del desarrollo.

ING. BERNARDO CARRASCO MAYA