

01121
135



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**CONSTRUCCIÓN DE LA TERMINAL
INTERMODAL MACLOVIO HERRERA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

CARLOS VEJAR AMARILLAS

DIRECTOR DE TESIS:
ING. MARCOS TREJO HERNÁNDEZ

MÉXICO, D.F.

2003

A



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACIÓN DISCONTINUA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN
FING/DCTG/SEAC/UTIT/009/02

Señor
CARLOS VÉJAR AMARILLAS
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. MARCOS TREJO HERNANDEZ, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

"CONSTRUCCION DE LA TERMINAL INTERMODAL MACLOVIO HERRERA"

- INTRODUCCIÓN
- I. ANTECEDENTES
- II. ESTUDIO PREVIO
- III. PLANEACIÓN
- IV. CONSTRUCCIÓN
- V. ASPECTOS JURÍDICOS Y GUBERNAMENTALES
- VI. CONCLUSIONES

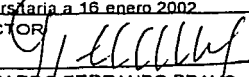
Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cd. Universitaria a 16 enero 2002

EL DIRECTOR


M.C. GERARDO FERRANDO BRAVO
GER/GMP/mstg.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas •
UNAM a difundir en formato electrónico e impre.
contenido de mi trabajo recepción-

NOMBRE: CARLOS

VEJAR AMARILLAS

FECHA: 12/01/03

FIRMA: 

3

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres y a mis hermanas por todo el apoyo brindado en mis años de estudio, a mi esposa por motivarme a seguir adelante, a mis amigos y compañeros de clase por todas las experiencias compartidas, y a TFM en particular a Antonio Fuentes por la oportunidad de participar en el desarrollo de este proyecto.

CONSTRUCCION DE LA TERMINAL INTERMODAL MACLOVIO HERRERA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

①

ÍNDICE

Introducción.....	1
Capítulo I Antecedentes.....	20
Capítulo II Estudios Previos.....	31
Capítulo III Planeación.....	53
Capítulo IV Construcción.....	59
Capítulo V Aspectos Jurídicos y Gubernamentales.....	94
Capítulo VI Conclusiones.....	99
Anexos.....	109
Bibliografía.....	145



INTRODUCCION

CONSTRUCCIÓN DE LA TERMINAL INTERMODAL MACLOVIO HERRERA

F

INTRODUCCIÓN

1. LOS FERROCARRILES EN MÉXICO Y SU DESARROLLO.

En los años que siguieron a la independencia nacional permaneció la incertidumbre de que al alcance de nuestras manos estaba el bienestar y la prosperidad. Así había ocurrido en los países adelantados por medio de la industrialización y las nuevas comunicaciones ejemplificadas por el invento del ferrocarril. Nuestro país debía alcanzar esos niveles y, sobre todo, la posibilidad de unir, conectar y comunicar su enorme territorio mediante los deslumbrantes caminos de hierro.

En 1837 se otorgó la primera concesión del gobierno federal para construir un camino ferroviario desde Veracruz hasta la capital nacional. El inversionista favorecido no tendió ni un solo kilómetro de rieles. A pesar de ello, y de otras fracasadas autorizaciones, en 1850 se puso en servicio el primer ferrocarril que cubría casi trece kilómetros desde Veracruz hasta El Molino.

Benito Juárez y Sebastián Lerdo de Tejada promovieron concesiones ferroviarias, y a éste le correspondió, como presidente de la República inaugurar el servicio ferrocarrilero de la ciudad de México al puerto de Veracruz en 1873, a poco más de medio siglo de la independencia patria.

En solo quince años, de 1873 a 1888, las líneas férreas nacionales casi alcanzaron ocho mil kilómetros. No se habían cumplido los objetivos iniciales: la línea Veracruz a Acapulco y el transoceánico del Istmo de Tehuantepec, pero se pusieron en práctica varios criterios: la intervención estatal en la construcción de vías y servicios, en la cual quedaron incluidos los gobiernos estatales y el federal; el otorgamiento de concesiones con reversión de la propiedad a la nación; sistemas tarifarios públicos, etc. Claro está que la realidad sobrepasó temores y prejuicios respecto al vecino del norte y las vías férreas se tendieron para unir el territorio mexicano con el mercado de los Estados Unidos de Norteamérica. Se llegó así hasta Paso del Norte, Nuevo Laredo y Piedras Negras, y las líneas sonorenses alcanzaron la frontera por Nogales.

Al finalizar el siglo XIX el ferrocarril había modificado conductas, aspiraciones y posibilidades humanas. Las corrientes migratorias se adecuaron a los caminos de hierro y las nuevas poblaciones se levantaron a su vera. Las actividades económicas se transformaron en contacto con el nuevo medio de transporte nacional y la medida del progreso estuvo determinada por la llegada de las locomotoras. El gobierno federal las aprovechó para asegurar su supremacía y ampliar su autoridad.

Las concesiones incluyeron, paulatinamente, la participación estatal y así, en 1908, casi al finalizar la primera década de este siglo, Ferrocarriles Nacionales de México empezó a operar con un criterio nacionalizador, y administró la

INTRODUCCION

parte esencial del extenso sistema que en 1910 logró un apreciable recuento: más de 19 mil kilómetros de vía.

Mas adelante durante el trienio 1913 a 1915, se desvanecieron las estadísticas de la carga que los ferrocarriles mexicanos transportaban, para dar paso a indeterminados y arbitrarios viajes de pasajeros. La red ferroviaria decrece realmente ante tantas y tan continuas destrucciones de vías, durmientes, inutilización de rieles y, sobre todo derribo de puentes, causados por las luchas de la Revolución.

Poco después se estableció la administración pública de los ferrocarriles y se formularon planes para lograr la rehabilitación indispensable de las fragmentadas vías y la recuperación de los equipos. A partir de 1916 se empiezan a llevar a la práctica esas tareas en las cuales se pone de manifiesto la capacidad de los trabajadores que realizaron servicios extraordinarios reconstruyendo locomotoras y rehaciendo vías desechas.

La situación de los ferrocarriles en 1922 era de normalidad; se habían restablecido vías y servicios y la administración gubernamental de las líneas principales, es decir, las de los Ferrocarriles Nacionales de México funcionaban eficazmente.

El presidente Plutarco Elías Calles pretendió pagar los créditos adeudados, sanear la administración de los ferrocarriles, mantener las vías y aumentarlas, aunque fuera en pequeña medida. La realidad imponía, sin remedio, iniciar la construcción de caminos para vehículos automotores, evidente futuro de las comunicaciones y de los transportes.

México volvió los ojos a las carreteras. Inició el vuelco que colocaría en un lugar secundario, paulatinamente, la transportación de pasajeros y la carga a través del servicio ferrocarrilero, el cual, debido a la rebelión cristera que se inició en 1926, sufrió severos quebrantos en el Bajío y en el occidente del país. A pesar de todo, los gobiernos posteriores pretendieron mantener dignamente a los ferrocarriles, desvanecer sus adeudos, ampliar las rutas y volver más eficiente su administración.

Ya en el gobierno de Lázaro Cárdenas a fines de 1937 se estableció inicialmente un nuevo organismo público para administrar el ferrocarril y como acto fundamental, utilizó la novedosa ley de expropiación para decretar la exclusión de la propiedad y administración privadas de los ferrocarriles.

En mayo de 1938 el presidente Cárdenas decidió entregar la administración de los ferrocarriles a los obreros con la certidumbre de que ellos eran los expertos conocedores del servicio, de su complejidad, de sus vicisitudes y del necesario progreso del país.

Acontecimientos ajenos, decisiones soberanas, disminución de los recursos económicos nacionales y consecuencias de la inexperiencia, temores y

INTRODUCCION

compromisos de la administración obrera se acumularon para que Manuel Ávila Camacho, al asumir la presidencia en diciembre de 1940, revocara en forma inmediata la gestión de los trabajadores y estableciera un organismo público descentralizado para hacerse cargo del sistema ferroviario, nuevamente Ferrocarriles Nacionales de México.

Los ferrocarriles mexicanos aumentaron y acrecentaron sus servicios; trasladaron materias primas y productos necesarios para la industria bélica de los Estados Unidos de América, y de 1942 a 1945 el 85 por ciento del transporte de carga y de pasajeros se realizó en ferrocarril.

El enorme esfuerzo, la hazaña de transportar materias primas y productos a Estados Unidos durante el lapso de la guerra contra los países del Eje confrontó las cualidades de los trabajadores ferrocarrileros y la fortaleza de los equipos ferroviarios. Ambos rindieron el máximo.

Por ello, junto al orgullo humano había un enorme desgaste material. Puentes, durmientes, rieles y balastos se encontraban en pésimas condiciones al igual que un gran porcentaje de locomotoras y carros. Desde 1946 se inició la obra rehabilitadora más importante desde el final de la contienda armada, treinta años después.

En 1944 un empleado ferrocarrilero dirigió la construcción de las dos primeras locomotoras mexicanas: eficaces, poderosas y más baratas que las extranjeras, se convirtieron en el símbolo de la pericia y de la capacidad de un gremio que acometería, sin duda alguna, la etapa de la rehabilitación, que consistió principalmente en instalar rieles de mayor pesos, mejorar el balasto, renovar terraplenes y drenajes, así como modernizar el sistema de comunicaciones al igual que talleres y terminales.

Se inauguraron vías anchas y se prolongaron rutas de manera tal que la suma nacional de la red llegaba a más de 213 mil kilómetros, y el número habitual de pasajeros se mantuvo. Al término de la administración de Miguel Alemán, México era el país latinoamericano que utilizaba sus vías más intensamente y que ya tenía, por otra parte, la infraestructura necesaria para industrializarse con la certidumbre de lograr el progreso material que antes no se pudo alcanzar. Los saldos ferroviarios todavía gravitaban sobre obras esenciales: unir a la república ya que faltaban tramos considerables para enlazar las penínsulas de Yucatán y de Baja California, así como concluir los grandes sistemas pendientes: el ferrocarril Chihuahua-Pacífico para comunicar el occidente con la región norteña central y, también, concluir la vía a Acapulco para unir ambos océanos como se soñó.

Los ferrocarriles Sonora- Baja California y del Sureste se concluyeron hacia 1950, y con la adquisición de pequeños sistemas privados se constituyeron instituciones descentralizadas que conservaron autonomía en su administración.

INTRODUCCION

La estabilidad económica del país, su paulatina industrialización y la persistente decisión gubernamental de impedir que los sistemas ferrocarrileros se volvieran obsoletos y antieconómicos, forzaron a invertir en la modernización del equipo, la capacitación y profesionalización del personal, y también a promover la eficiencia en la estructura y en la administración de las empresas, ya todas publicas desde 1970, tras un pago simbólico por la adquisición del Ferrocarril Tijuana-Tecate.

El presidente José López Portillo, cuando ya se tenían más de 214 mil kilómetros de vías, decidió fusionar en Ferrocarriles Nacionales de México las otras cuatro empresas: Ferrocarril del Pacífico, Ferrocarriles Unidos del Sureste, para simplificar y unificar los sistemas estructurales y administrativos. También se adquirieron simultáneamente 270 locomotoras, 1759 unidades de carga y se ampliaron patios y escapes.

INTRODUCCION

2. CRECIMIENTO DE LOS FERROCARRILES EN MÉXICO

La tabla siguiente nos muestra el crecimiento del ferrocarril en kilómetros y porcentaje en sus diferentes líneas para diferentes años.

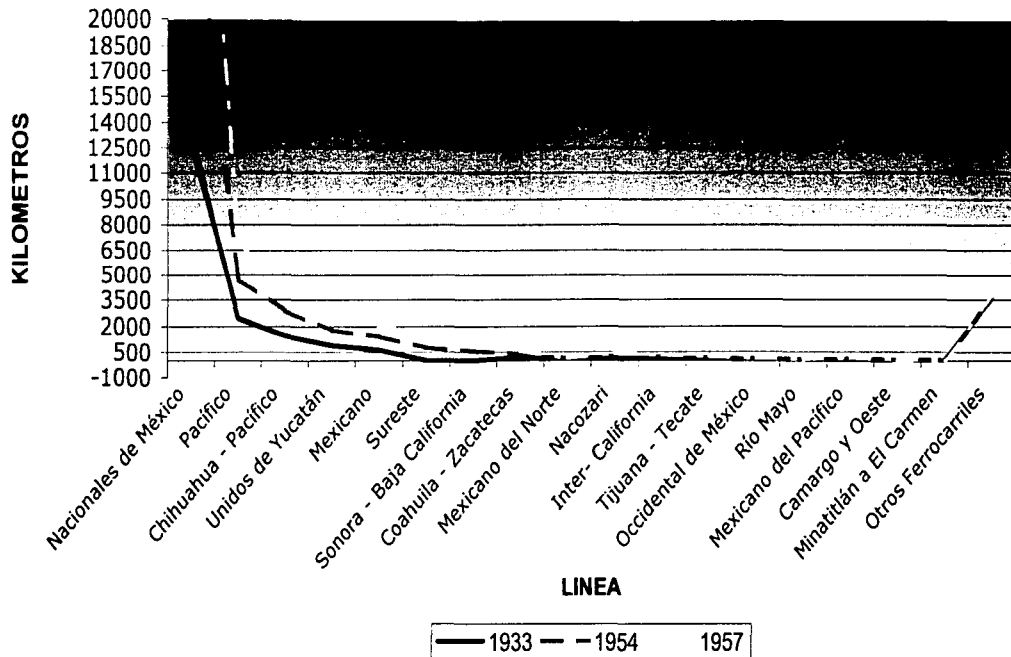
Ferrocarriles	Kilómetros en año:			Por ciento en 1995
	1933	1954	1957	
Total	23041	23201	23383	100.00
1. Nacionales de México	13129	15910	16118	68.93
2. Pacífico	2459	2256	2313	9.89
3. Chihuahua - Pacífico	1461	1429	1480	6.63
4. Unidos de Yucatán	899	888	880	3.76
5. Mexicano	621	800	660	2.82
6. Sureste	-	737	741	3.17
7. Sonora - Baja California	-	553	562	2.40
8. Coahuila - Zacatecas	190	186	186	0.80
9. Mexicano del Norte	137	-	-	-
10. Nacozari	135	134	134	0.57
11. Inter- California	115	116	115	0.50
12. Tijuana - Tecate	80	76	77	0.33
13. Occidental de México	64	36	36	0.15
14. Río Mayo	71	-	-	-
15. Mexicano del Pacífico	45	67	67	0.29
16. Camargo y Oeste	33	-	-	-
17. Minatitlán a El Carmen	12	13	13	0.05
18. Otros Ferrocarriles	3589	-	-	-

Descripción del Sistema Ferroviario

El ferrocarril del Sureste está integrado por 2190 kilómetros de vías troncales y 1 960 kilómetros de líneas cortas, que abarcan los estados de Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Veracruz, Morelos, Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Yucatán, en incluye los corredores ferroviarios México - Veracruz (vía Orizaba), Córdoba. Medias Aguas, Veracruz-Tierra Blanca, Coatzacoalcos-Salina Cruz y Coatzacoalcos-Mérida, Así como los ramales Apizaco-Puebla y Tehuacan-Esperanza. Este ferrocarril se conecta con la Terminal Valle de México y con el Ferrocarril Noreste.

Por su parte, el Ferrocarril del Pacífico-Norte está conformado por una red de 6 200 kilómetros de vía principal, una tercera parte del total nacional. Este Ferrocarril tiene una gran cobertura geográfica que abarca el centro y el norte de la República, así como toda la Costa del noreste ferroviario.

CRECIMIENTO DE LOS FERROCARRILES EN MEXICO



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Retrospectiva del Transporte Ferroviario

La importancia de los Ferrocarriles mexicanos dentro del marco institucional de los servicios públicos de transportación que bajo jurisdiccional proporcionó el Gobierno Federal durante más de un siglo, debe ser analizado en razón de sus propias circunstancias de su momento histórico y del auge e impacto que propició el desarrollo del país desde sus inicios.

Con la apertura a una era de evolución y la aplicación pragmática de nuevas ideas permitieron que los entornos a los cuales estaban circunscritos los límites de las ciudades se expandieran para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y la ampliación de los horizontes de crecimiento, rompiendo con ello las barreras de comunicación y la incorporación de nuevas facilidades para el desplazamiento de los insumos, satisfacción de las necesidades de los habitantes de las nuevas ciudades.

Las modalidades de la transportación jamás antes habían presentado tanto impulso como el que se manifestó con el advenimiento del Ferrocarril. El principio que hasta la fecha sigue vigente, una modalidad para transportación de bienes y personas accesible con rutas identificables de servicio barato debido a la generación de bajos costos, con mínimas restricciones de peso y volumen y con la mayor vida útil de las instalaciones y equipos empleados para la transportación terrestre.

Hoy en día como antes las restricciones continúan siendo de que solo pueden ser administrados por grandes inversiones, en cuyo caso los capitales son de tal magnitud que deben ser suficientes para mantener, operar y mejorar las maniobras de transporte que se suceden en las grandes terminales y caminos por donde transitan los equipos y donde se habitúan las grandes y complejas relaciones comerciales Intermodales y multimodales de transporte en donde una de sus mayores exponentes son los ferrocarriles.

Definición del transporte

La palabra **Transporte** proviene de los vocablos siguientes.

Trans - A través de
Portare - Llevar a cambiar de lugar

Por consiguiente se define al transporte como la acción de cambiar de lugar a las personas y/o mercancías siguiendo una trayectoria determinada bajo la influencia de fuerzas extremas y a la vez proporcionando una utilidad en tiempo y espacio.

INTRODUCCION

Los transportes constituyen uno de los grandes problemas de nuestra época por su gran importancia financiera y técnica. El conocimiento de donde y como encaja su organización en el mecanismo de la producción es de una enorme trascendencia práctica. Se tiene interés teórico para determinados problemas, tal como el de la competencia entre ferrocarril y los autotransportes que ha surgido y que aún no ha recibido una solución satisfactoria.

Los medios de transporte han evolucionado con una rapidez extraordinaria y el progreso actual esta necesariamente ligado con la eficiencia de los mismos: siendo un hecho indudable que los ferrocarriles fueron lo que iniciaron la etapa de desarrollo de nuestro tiempo, al proporcionar el servicio del transporte masivo a grandes distancias y a un costo relativamente bajo. También se puede asegurar que los otros medios de transporte se originaron y desarrollaron como auxiliares de las redes ferrocarrileras.

El desarrollo de los pequeños y grandes centros agrícolas, comerciales e industriales, ha sido posible principalmente al transporte. La transportación resuelve el problema de equilibrio entre los núcleos de abastecimiento o producción con los centros de consumo, ya que generalmente ninguna localidad es capaz de subsistir por sí misma.

Surge la necesidad del transporte, por ejemplo, cuando se tiene productos con más demanda en un lugar que en otro, en una época del año más que en otra: también cuando en una región se producen artículos de cierta calidad o reputación que pueden cambiarse ventajosamente por los productos de otras regiones, etc.

El punto esencial de los transportes en que constituyen una parte vital de las corrientes de utilidad

Aunque los transportistas son esenciales para llevar los productos a los centros de consumo y él (*componer*) de medios de transporte que permitan viajar con rapidez, seguridad y comodidad, además de que pueden considerarse como una parte indispensable de la civilización actual, no podrán nunca compararse con las necesidades imprescindibles de alimento, techo y abrigo.

Sin embargo, la demanda colectiva de transportes en una sociedad organizada y con el nivel de vida elevado, puede ser muy grande, ya que todo el mecanismo desarrollado para satisfacer las necesidades primordiales pueden descansar sobre un sistema eficaz de transportes.

La competencia actual entre los diversos medios de transporte no existía en la época que se inició el ferrocarril, y por consiguiente el éxito de este transporte en sus inicios fue algo inusitado. Posteriormente como consecuencia de la nula coordinación entre los diferentes medios de transporte en competencia, en diversos países el transporte ferroviario ha tenido problemas para incrementar

INTRODUCCION

el tráfico y aun para la subsistencia en el campo que antiguamente controlaban el medio ferrocarrilero, aprovechándose del renglón más productivo.

En aquellas naciones donde los medios de transporte se encuentran coordinados, es decir, eficientemente trabajando, las empresas ferrocarrileras se mantienen en una situación más estable.

La sustitución del transporte ferrocarrilero por el carretero conduciría a largo plazo a un incremento en los costos de transporte de los productos, provocando por consiguiente, el aumento general del costo de la vida.

Una buena parte de los impuestos de una persona se invierten en la forma que resulte más adecuada para la comunidad, es igualmente deseable que otra parte la gaste el Estado por ella. Las erogaciones debidas al transporte participan de ambas modalidades, ya que son un término medio entre los productos de consumo ordinario y los servicios públicos como el alumbrado, la vigilancia, la justicia la enseñanza elemental.

En las naciones desarrolladas, los servicios públicos de transporte son generalmente manejados por empresas privadas, cuya única meta es la costeabilidad con objeto de obtener dividendos, mientras que en las naciones en desarrollo enfocan el transporte, especialmente el ferrocarril, como parte integrante de la economía pública y la preocupación primordial es la obtención de una mayor eficiencia que redunde lógicamente en una operación económica.

Los ferrocarriles explotados desde el punto de vista costeabilidad favorecen el desarrollo de ciertas regiones, enriqueciéndolas y provocando contrastes con otras regiones de menores recursos según sean sus necesidades y adoptar normas de economía privada

3. SISTEMA INTEGRAL DEL TRANSPORTE

Desde el punto de vista integral, la integración implica organización del funcionamiento armónico y coherente de unidades que aún operándose separadamente conduzcan a un resultado global eficaz y de rendimiento óptimo de un sistema de transporte (redes ferroviarias, carreteras, vías marítimas y otros).

Se señala la integración en razón, a que ésta puede ser ligada como aquella actividad en la que coparticipen en vistas al interés común todos los modos del transporte, en la que se debe de tomar en cuenta la pluralidad de unidades y funciones y se valoricen también las necesidades de la comunidad a la que sirven. En consecuencia, la necesidad de coordinación presupone como se ha visto pluralidad de unidades y relación de funciones entre las mismas. Dichas unidades pueden corresponder inclusive a un mismo modo de transporte.

Integración del Ferrocarril Dentro del Sistema de Transporte

Esta integración en el transporte ferroviario está apuntando a la obtención a corto plazo de economías internas en cada una de las empresas. Para lograrlo, se hizo necesario efectuar la revisión y estructuración de horarios e itinerarios que permitieran agilizar el intercambio de equipo en los puntos de conexión; racionalizar la asignación y uso del equipo tractivo y de arrastre, con base a las características topográficas en que se encuentra cada división para con esto lograr el mejor aprovechamiento del equipo de arrastre, para batir tiempo de espera y utilizar en forma común los centros de mantenimiento y conservación.

Asimismo, se ha estimulado la operación de trenes directos o unitarios para hacer más expeditos los movimientos en estaciones intermedias, ampliar los patios de recepción de carros, extender los escapes particulares e implantar medidas para evitar el uso del equipo como bodega, todo ello tendiente a la reducción del ciclo de carga.

De la utilización decreciente del servicio de pasajeros, se ha derivado el requerimiento de optar por sostener únicamente aquella modalidad con características de atención a necesidades sociales que pueden ser satisfechas por otro modo de transporte. Consecuentemente, este servicio ha sido canalizado a otros medios colectivos de transporte que habrán de ser estimulados pero con un grado de sujeción a normas de mejoramiento para el logro de un mayor grado de eficacia.

Sin embargo, la concentración demográfica en algunas ciudades de la República plantean la necesidad de llevar a cabo estudios como alternativa de solución al problema interzonal de transporte. A este respecto los servicios que pueden proporcionar el Ferrocarril como sistema económico de transportación masiva dentro de estos asentamientos humanos es altamente beneficioso.

Funciones Principales del Transporte

Las funciones principales del transporte son:

- Elevar el nivel de vida.
- Contribuir a la integración de todos los elementos de una sociedad (personas, bienes o mercancías) en ámbitos geográficos mapas amplios. Así como a la difusión de la cultura.
- Satisfacer las necesidades humanas, respecto a la movilidad o su desplazamiento.
- Permitir la concurrencia de los medio y factores, donde se llevan a cabo los procesos de transformación y la distribución oportuna en el mercado consumidor, de los productos elaborados.

Conforme el entorno económico, el transporte permite los siguientes aspectos:

INTRODUCCION

- Diversificación del trabajo
- Aumento de la dimensión del mercado.
- Las inversiones en el sector transporte, representan un factor de desarrollo económico en un país.

La importancia del transporte actualmente se debe al hecho de representar aproximadamente el 10% del Producto Nacional Bruto y para cada persona activa el 14% de sus Ingresos aprox. En los países industrializados existe un consumo de bienes de 18 Ton por persona al año.

Por otra parte, a principios del siglo XIX, la distancia de traslado normal era de 3 a 4 Km. En zonas urbanas mientras que a finales de ese siglo se aumento a 8 Km, al utilizarse el Ferrocarril, metro o tranvía; ya para el presente siglo XX con la invención del automóvil se incrementa a 50 Km. Y aún más en la actualidad.

El crecimiento inusitado de las grandes urbes, están llegando a niveles de estrangulamiento de los sistemas de transporte actuales, creándose congestiones, problemas de contaminación, mayor demanda de energéticos, etc., revirtiéndose las ventajas del auto-transporte en desventajas.

Requisitos del Transporte

Los requisitos actuales del transporte son:

- Eficiencia:
 - Puntualidad
 - Frecuencia
 - Regularidad
 - Capacidad
- Velocidad
- Seguridad
- Confort o Comodidad

4. SISTEMAS DE TRANSPORTE

Los sistemas de transporte es el conjunto de mecanismos o vehículos y el medio que permite desplazarlos de un punto a otro, para lograr el movimiento eficiente de personas y/o bienes transformando a la vez el tiempo y espacio.

Los elementos primordiales en los sistemas de transporte o estados básicos en la evolución del transporte son:

INTRODUCCION

A. Energía

- El hombre porteadors o tamemes
- Los animales domésticos, camellos, elefante, caballo, llama etc.
- Vehículos más animales carruajes diligencias, carrozas, carreteras etc.
- Máquinas locomotoras y equipo de arrastre, automotores, aeronave

B. Medios de Desplazamiento

- Tierra: rueda y caminos.
- Agua: navíos en vías navegables y puertos como terminales.
- Aire: aeronaves en rutas aéreas y aeropuertos como terminales.

Clasificación de los sistemas de Transporte

Los sistemas de transporte conforme al medio por el cual se desplazan se pueden clasificar en:

- a) Transportes Terrestre
- b) Transportes Por Agua
- c) Transportes Por Aire
- d) Transportes Subterráneos
- e) Transportes Submarinos
- f) Transportes Espaciales
- g) Transportes Combinados

a) Terrestre

1. Ductovarios (tuberías sin vehículo ni fuerza motriz)
 - Acueductos
 - Gasoductos
 - Soliductos
 - Otros: tubos magnéticos, neumáticos.
2. Convencionales por rodamientos sobre superficies especialmente acondicionadas.
 - Ferrocarriles: Trenes sobre vías férreas
 - Autotransporte: Automotores sobre caminos.
3. Especiales
 - Redes de Transmisión (energía, agua etc.)
 - Bandas Transportadoras
 - Elevadores
 - Por cable
 - Esclusas
 - Trineos

INTRODUCCION

b) Por agua.

1. Marítimos
 - a) Cabotaje
 - b) Altura
2. Fluviales
3. Lacustres
4. Por Canales

c) Por Aire

1. Líneas Domésticas o Nacionales
2. Internacionales (Corto o Largo Alcance)
3. Espaciales (Futuro Próximo)

d) Combinados

Tierra - Agua - Mar

5. Contenedores
6. RSP o PIGGY BACK (remolques de trailer sobre plataforma de ferrocarril.

Los transportes de a cuerdo a las regionales o localidades por donde se desplazan se clasifican en:

- Transportes Urbanos
- Transportes Suburbanos
- Transportes Rurales
- Transportes Municipios
- Transportes Regionales o Estatales
- Transportes Nacionales
- Transportes Internacionales

INTRODUCCION

Características y Ventajas de los Sistemas de Transportes y las relaciones entre ellos.

1.- Barco

Características y Ventajas

Movimiento de Mercancías de bajo valor unitario y grandes volúmenes.

En distancias largas y donde no hay otro medio de transporte.

Costos bajos de Transporte

Desventajas

Transporte lento

Requiere grandes instalaciones como terminales (puertos)

Transbordos

2.- Ductos

Permite el transporte de grandes volúmenes de líquidos y gas natural.

Distancias largas y terrenos difíciles.

Costos de maniobra altos.

Debe funcionar a plena capacidad para abatir costos de transportación.

Requiere de grandes inversiones

3.- Transporte Aéreo

Alta velocidad y Reducido Tiempo de Recorrido.

Para mercancías de alto valor unitario y personas cuyo tiempo es invaluable.

Baja Capacidad

Alto costo del Servicio

Terminales retiradas de centros urbanos.

Contaminación Ambiental

INTRODUCCION

4.- Autotransporte

Características y Ventajas

Transporte Mercancías de medio alto valor unitario.

En distancias cortas o intermedias menor a 500 Km

Transporte relativamente rápido

Volúmenes de Transporte más reducidos que el ferrocarril.

Organización flexible y descentralizada

No paga costos de infraestructura

Desventajas

Antieconómicos relativamente en distancias largas.

No redituable en mercancía de bajo valor unitario

Es contaminante (ruidos, polución, etc.)

Consumo alto de energéticos.

5.- Ferrocarril

Movimiento de bajo y mediano valor unitario, transportadas a bajo costo.

Conserva los energéticos, consume la 1/5 parte del autotransporte

Menor contaminación

Distancias económicas de transportación 400 a 3000 Km

Transporta las materias primas de la industria y básicos para la alimentación.

Economía en el desplazamiento de personas en grandes concentraciones urbanas.

Altos costos de operación y conservación

Trazos obsoletos (pendiente y curvatura)

Tarifas deficitarias

Agobiadas sus finanzas al subsidiar y prestar un servicio social a comunidades sin otro transporte con bajos recursos.

Líneas improductivas en sus enorme redes férreas construidas

Grandes inversiones en construcciones de vías férreas.

Adquirir equipo tractivo y de arrastre u otras instalaciones.

INTRODUCCION

Tendencias del Transporte al Futuro

Las tendencias del transporte al futuro son:

- Aumento incontrolable del parque automotor [(del 12 al 15% se incrementan el número de vehículos por año)
- Congestionamiento urbano
- Contaminación del medio ambiente
- Problema de energéticos
- Avance tecnológico
- Recuperación de los ferrocarriles como transporte Integrado.

5. APERTURA A LA INVERSIÓN EN EL SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO

La apertura a la inversión privada en los ferrocarriles se llevó a cabo de la siguiente manera y bajo las siguientes condiciones, principios y lineamientos:

Lineamientos Generales

Con fundamento en los artículos 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 6,7,9, y 10 de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario, 36 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 68 de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales, 5º, 6º y 12º de su Reglamento 4º y 5º fracción XI del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en el Acuerdo Presidencial que crea la Comisión Intersecretarial de Desincorporación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de abril de 1995, así en las resoluciones acordadas por la propia Comisión en sesiones de los días 18 de julio de 1996 y 13 de septiembre del mismo año.

Considerando que el incremento de la producción y el aprovechamiento de las condiciones de intercambio comercial en el ámbito nacional e internacional, dependen en gran medida de la competitividad de la economía y de la existencia de vía de comunicación eficientes e integradas.

Que las comunicaciones ferroviarias en nuestro país tienen un gran potencial de desarrollo, cuyo aprovechamiento requiere de un esquema que permita la participación social y privada, así como importantes inversiones.

Que de mantenerse la tendencia actual en el sector ferroviario, el deterioro de la calidad de los servicios y la baja en la demanda, se traduciría, en el mediano y largo plazo, en la pérdida de viabilidad del transporte ferroviario, y en la imposibilidad de ampliar fuentes de trabajo y mantener las actuales, lo cual redundaría en un grave perjuicio para el desarrollo del país.

INTRODUCCION

Que a fin de crear las condiciones que propicien la prestación de servicios ferroviarios competitivos, con una oferta integrada de transporte con capacidad suficiente, calidad y eficiencia que contribuya al crecimiento de la economía y competencia en el transporte, de la competitividad internacional de nuestros productos y de la generación de empleos, se promulgó la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario.

Que el Gobierno de la República ha manifestado reiteradamente su reconocimiento a la labor de los trabajadores ferrocarriles activos, jubilados y pensionados y a su sindicato, asumiendo el compromiso de velar por sus derechos laborales.

Que el Plan Nacional de Desarrollo 1995 - 2000 plantea como uno de sus objetivos el promover un crecimiento económico vigoroso, sostenido y sustentable en beneficio de los mexicanos, para lo cual se señala que es requisito fundamental contar con una infraestructura adecuada y suficiente, para la productividad y la competitividad de la economía, la integración de mercados y el desarrollo regional.

Que la Alianza para la Recuperación Económica determina que durante el presente año se expedirán los presentes Lineamientos con el fin de alentar la inversión privada en el sector ferroviario, que induzca la generación de empleos directos e indirectos y que propicie una mayor eficiencia en el transporte de mercancías y de personas.

Que con el propósito de que el proceso de reestructuración del Sistema Ferroviario Mexicano se ajuste a los principios contenidos en la Carta Magna y en la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario, además de garantizar que el mismo se lleva a cabo en forma transparente, sistemática y ágil, que el secretario de las Comunicaciones y Transportes de acuerdo con las atribuciones que le confiere la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y el Reglamento Interior de la Dependencia, constituyó el Comité de Reestructuración del sistema Ferroviario Mexicano, cuerpo colegiado consultivo integrado por representantes de la propia secretaría de Comunicaciones y Transportes y de Ferrocarriles Nacionales de México.

Que el objeto fundamental del citado Comité consiste en la definición de la estrategia a seguir respecto de los aspectos generales y específicos en las diferentes fases del proceso de reestructuración del sistema ferroviario, en términos de la Ley Reglamentaria del Sector Ferroviario y demás disposiciones aplicables, así como en efectuar recomendaciones y propuestas al Secretario de Comunicaciones y Transportes y a la Comisión Intersecretarial de Desincorporación.

Que la Comisión citada aprobó el esquema para llevar a cabo la reestructuración del sistema ferroviario propuesto por el referido Comité, mediante acuerdo del pasado 18 de julio, consistente en la segmentación regional del sistema ferroviario mexicano para la conformación de tres vías

INTRODUCCION

troncales: Pacífico - Norte, Noreste y Sureste, así como de una terminal de servicios de intercomunicación y maniobras en el Valle de México

Que asimismo se aprobó realizar las acciones necesarias para proceder al otorgamiento de concesiones para la operación y explotación de ferrocarril y construcción, operación y explotación de vías, con base en los procedimientos previstos en la ley de la materia, o bien mediante la conformación de nuevas empresas ferroviarias, se dan a conocer los siguientes.

1.- Principios Fundamentales

El proceso de apertura a la inversión en el sistema ferroviario mexicano deberá normarse en todo momento, por los siguientes principios fundamentales.

- 1.1 Promover el desarrollo de la infraestructura ferroviaria del país y el incremento de la eficiencia en el sistema de transportación para la conformación de un sistema de transporte multimodal.
- 1.2 Conformar un sistema ferroviario más seguro, competitivo, moderno y eficiente, que coadyuve al intercambio de mercancías y al impulso del comercio exterior de nuestro país y en general , a comunicar de mejor manera a los mexicanos.
- 1.3 Fortalecer al Estado en el cumplimiento de su función de rectoría y autoridad, para asegurar que la prestación del servicio ferroviario se realice en condiciones que beneficien a la sociedad, preservando la soberanía nacional.
- 1.4 Fomentar la inversión privada y social en el sector para acelerar su proceso de modernización, así como generar empleos productivos y permanentes.
- 1.5 Garantizar, en términos de ley que los derechos de los trabajadores ferrocarrileros activos, jubilados y pensionados.
- 1.6 Asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio oportunidad y demás circunstancias pertinentes, como resultado de un proceso transparente y con reglas claras.

2. Definiciones

Para los efectos de estos lineamientos generales se entenderá por:

Comisión: La comisión Intersecretarial de Desincorporación, creada por Acuerdo Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de abril de 1995.

Comité: el Comité de reestructuración del Sistema Ferroviario Mexicano, creado mediante circular de 19 de junio de 1995, emitida por el Secretario de Comunicaciones y Transporte.

Empresas Ferroviarias

Las sociedades mercantiles que serán constituidas por el Gobierno Federal, en los términos de la legislación aplicable, cuyo patrimonio se integrará entre otros activos por un título de concesión por tiempo ilimitado, otorgado al amparo del artículo 10 de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario, para operar, explotar y en su caso construir vías férreas, a fin de prestar el servicio público de transporte ferroviario y los servicios auxiliares que se señalen en respectivo título, en la región y en las rutas que en el mismo se indiquen, el cual podrá incluir, así como los inmuebles, instalaciones y demás equipos y refacciones necesarios para la operación normal de la empresa, y aquellos pasivos relacionados directamente con dichos bienes y con la prestación del servicio público.

Se constituirá una empresa ferroviaria por cada una de las tres vías troncales: Pacífico - Norte, Noreste y sureste; una para la terminal del valle de México y en su caso las respectivas para las vías cortas que en su oportunidad se determinen.

Vía General de Comunicación Ferroviaria:

Las vías férreas que:

- I. Comuniquen entre sí a dos o más entidades Federativas.
- II. En toda o parte del trayecto estén dentro de la zona fronteriza de cien kilómetros o en la franja de cincuenta kilómetros a lo largo de las costas, con excepción de las líneas urbanas que no crucen la línea divisora con otro país y que no operen fuera de los límites de las poblaciones.
- III. Entronquen o conecten con alguna otra vía férrea de las enumeradas en esta definición siempre que presten servicio al público. Se exceptúan las líneas urbanas que no crucen la línea divisora con otro país.

Son parte integrante de la vía general de comunicación ferroviaria el derecho de vía, los centros de control de tráfico y las señales para la operación ferroviaria.

3. Objeto del Proceso

Es Objeto de este proceso la apertura a la inversión privada en el sistema ferroviario mexicano mediante licitaciones públicas para.

- a) La enajenación de títulos propiedad del Gobierno Federal representativos del capital social de cada una de las Empresa Ferroviarias y
- b) El otorgamiento de concesiones no comprendidas en las empresas Ferroviarias para la operación y explotación de Vías Cortas,

INTRODUCCION

construcción, operación y explotación de vías nuevas y, en su caso, para la prestación del servicio público de transporte ferroviario.

Las licitaciones públicas a que se aluden en el presente numeral se llevarán a cabo conforme a lo dispuesto en la Ley, en estos lineamientos y en las convocatorias de cada una de dichas licitaciones.

En relación con los títulos representativos del capital social de la Terminal de Valle de México, el Gobierno Federal podrá enajenarlos mediante el procedimiento de licitación correspondiente; o bien transmitirlos a las Empresas Ferroviarias para ser considerados como parte de su activo previamente al proceso de licitación de estas últimas.

El Gobierno Federal podrá enajenar la totalidad o parte de los títulos representativos del capital social de las empresas referidas en el inciso a). Los títulos que no sean enajenados conforme se dispone en el presente numeral podrán ser transmitidos a través de procedimientos bursátiles o de instituciones de crédito, de acuerdo con los criterios que en su momento defina la Comisión.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

CONSTRUCCIÓN DE LA TERMINAL INTERMODAL MACLOVIO HERRERA

20-A

CAPITULO I. ANTECEDENTES

En este capítulo hablaremos de las inversiones realizadas en los sistemas de transporte terrestre en México, del Intermodalismo y la función de una Terminal Intermodal, así como de la ubicación y de las necesidades del proyecto.

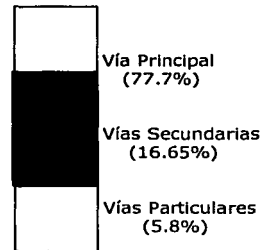
Pero como se define el Ferrocarril? El ferrocarril es el sistema de transporte masivo de personas y/o mercancías a bajo costo para recorrer distancias medias a largas, utilizando los trenes como vehículos, y la vía férrea como camino.

1. SISTEMAS DE TRANSPORTE TERRESTRE EN MÉXICO.

Es importante que analicemos la estructura de las vías férreas en 1995 dado que ya en este año se empezaba a preparar la concesión a la iniciativa privada.

Vías Particulares (5.8%)	1545 km
Vías Secundarias (16.65%)	4380 km
Vía Principal (77.7%)	1545 km

Vías Particulares	1545 km
Vías Secundarias	4380 Km
Vía Principal	1545 Km



La longitud Total era: 26613 Km

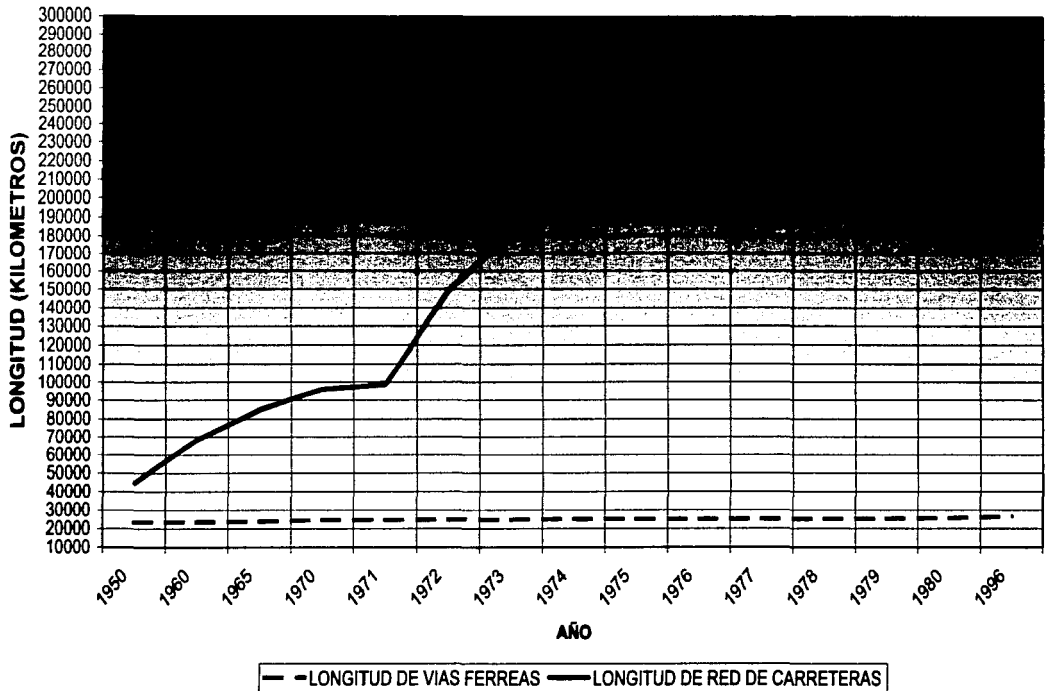
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Vías férreas contra red carretera

Es importante que analicemos como fue el crecimiento del ferrocarril contra el crecimiento de la red carretera, y para esto analicemos la siguiente tabla:

Año	Longitud de las Vías Férreas (Kilómetros)	Extensión de la Red de Carreteras (Kilómetros)	Relación de Carreteras a Ferrocarriles
1950	23332	21422	0.96
1960	23369	44948	1.92
1965	23672	61252	1.9
1970	24468	71520	2.92
1971	24501	74052	3.02
1972	24700	124391	5.08
1973	24670	156706	6.35
1974	24864	175389	7.05
1975	24912	186218	7.47
1976	24952	193290	7.75
1977	25046	199060	7.95
1978	25101	207661	8.27
1979	25314	211246	8.36
1980	25511	213192	8.36
1996	26613	300000	11.30

CRECIMIENTO FERROCARRILES VS CARRETERAS



21-A

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La siguiente tabla nos muestra un comparativo entre las inversiones realizadas en el ferrocarril y la red carretera desde los años sesenta hasta los años ochenta:

(MILLONES DE PESOS)

Años	Inversión Pública Total A	Inversión en Comunicaciones y Transportes B	Inversión en Ferrocarril		Inversión en Carreteras	
			Total C	Construcción D	Total E	Construcción F
1969	25339	5841	1605	192	2778	1312
1970	30250	6500	1921	153	2609	1122
1971	22559	4589	914	35	2705	3008
1972	34725	8777	1133	20	4938	3396
1973	49838	12651	2121	50	6121	4003
1974	64817	15541	3289	142	5719	3233
1975	99053	21091	4988	338	7392	4192
1976	170291	33519	4941	463	6763	4778
1977	170924	30920	6179	838	7234	4471
1978	232355	35500	6721	1136	8691	5494
1979	340259	44132	15586	1949	11880	7842
1980	424109	64409	19352	3512	13526	12335

Aunque sabemos que es imposible que el ferrocarril una todas las poblaciones, nos podemos dar cuenta del descuido y la falta de importancia que sufrió el ferrocarril a lo largo de los años y del impulso que recibió la red carretera junto con el autotransporte.

Ahora hablemos de cómo se clasifican las vías férreas.

Las vías férreas se clasifican de la siguiente manera:

1. En cuanto a la Importancia y Funciones.

- Líneas principales o Troncales
- Líneas secundarias o ramales
- Vías auxiliares (patios, talleres, escapes y /o laderos)

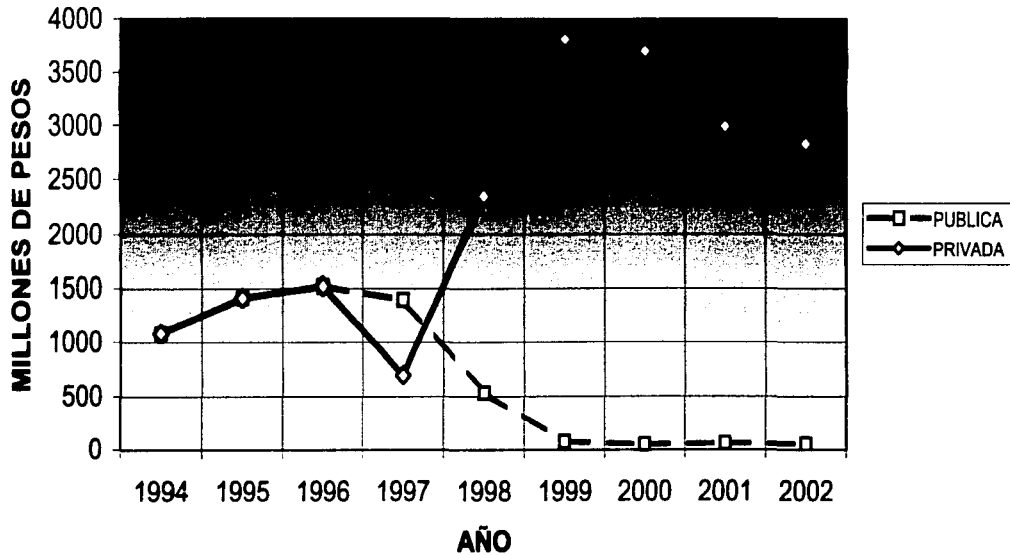
2. Por su Escantillón

- Vía angosta (0.50 a 1.0 m.)
- Vía Standard o Normal (1.435 m por convención Internacional)
- Vía especial (de 1.5 a 1.7m)

3. Por el número de Vías

- Vía Sencilla
- Vía Doble
- Vía Múltiple

INVERSION REALIZADA EN FERROCARRILES EN MEXICO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

22-A

4. Por su Desarrollo Geográfico

- Líneas de larga distancia
- Suburbanas
- Urbanas
- Estratégicas
- Turísticas de Montaña

5. Por el tipo de tracción utilizada (fuerza motriz)

- Vapor
- Diésel
- Eléctrica
- Hidráulica

6. Por la transmisión de Esfuerzos

- De adherencia
- De cremallera
- Funiculares o de cable

7. Por el tipo de Administración

- De participación Estatal
- Iniciativa Privada
- Régimen Mixto

De acuerdo con la "American Railway Engineering Association" (A.R.E.A.) las vías férreas se clasifican en:

Vía Clase A

1. Por la que pasan anualmente 12,500,000 toneladas de 2000 libras o más por año (11,339,875 ton, métricos) incluyendo el peso total de locomotoras, carros y contenido.
2. Sobre la cual los trenes de carga corren a una velocidad media de 65 Km por hora o más.
3. Sobre la cual los trenes de pasajeros corren a una velocidad media de 97 Km por u hora o más.

Vía Clase B.

1. Por la que pasan anualmente de 5,000,000 a 12, 500,000 toneladas de 2 000 libras (4.5. a 11.3 millones de toneladas métricas) incluyendo el peso total de locomotoras, carros y contenido.
2. Sobre la cual los trenes de carga corren entre 40 y 65 kilómetros por hora.
3. Sobre la cual los trenes de pasajeros corren entre 66 y 97 kilómetros por hora.

Vía Clase C

1. Por la cual pasan anualmente 5,000,000 o menos de toneladas de 2,000 libras 8 menos de 4.5. millones de toneladas métricas incluyendo el peso total de locomotoras, carros y contenido.
2. Sobre la cual los trenes de carga corren no más de 40 Kilómetros por hora.
3. Sobre la cual los trenes de pasajeros corren a no más de 65 Kilómetros por hora.

Nota: La vía Clase A es aquella que tiene por lo menos uno de los requisitos de esa clase. La clase B, es la que tiene uno o más de los requisitos de esa clase, pero ninguno de la clase A, la clase C es la que no tiene ninguno de los requisitos de las clases A y B.

2. INTERMODALISMO

Servicio Intermodal

Se le denomina servicio Intermodal al transporte de mercancías por varios modos, desde un punto de origen, situado en un país, hasta un lugar de destino ubicado en otro.

Modalidades de tráfico Intermodal.

La modalidad mas usada es la de puerta a puerta, la cual consiste en: el ferrocarril coloca el contenedor a disposición del embarcador en sus instalaciones para su carga, retornándolo a la estación ferroviaria para su embarque. En el destino, el ferrocarril pone a disposición del consignatario el contenedor en sus instalaciones para su descarga.

Ahora hablemos de los principales sistemas de transporte utilizados por el ferrocarril:

a) **Sistemas Combinados de Transporte (Multimodales – Intermodales)**

Los sistemas combinados se definen como el servicio de transportación de mercancías realizado en un mismo equipo que utilice los diferentes medios de transporte.

Por ejemplo:

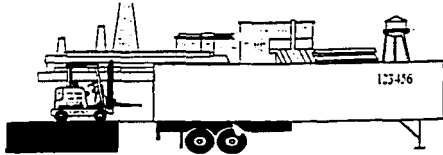
FFCC. – Barco – Avión - Carretera

Además de que aprovecha las ventajas de cada uno de ellos o del sistema de transporte:

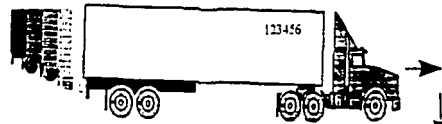
El Concepto Intermodal

Flujo de Carga por Contenedor y Trailer

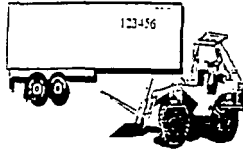
(1) Cargando en Planta



(2) Movimiento de carga de origen



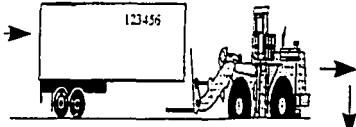
(3) Subir contenedor a ferrocarril



(4) Movimiento por Tren



(5) Bajar contenedor del ferrocarril



(6) Movimiento de carga a destino



(7) Descarga en Planta



21-A

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

- Flexibilidad del camión (autotransporte)
- Economía del FFCC. en largo recorridos
- Posibilidad y bajo costo en vía marítima
- Rapidez del avión.

Por otro lado existen los tipos de servicios Combinados como por ejemplo:

- ✓ Contenedores
- ✓ Piggy Back (remolque sobre plataforma RSP)

El contenedor es una caja construida de madera acero, aluminio, fibra de vidrio de carácter permanente y utilizado para ser montado en el autotransporte, plataforma de FFCC., barco o avión.

Las ventajas del Contenedor son:

- Es un solo bulto así se simplifican las operaciones de transbordo, menor costo en el empaque y eliminación del embalaje.
- La mercancía puede pretejerse adecuadamente de los maltratos, inclemencias del tiempo y del recorrido. Herméticamente cerrados para el trayecto.
- Elimina los riesgos de deterioro en tiempos muertos permitiendo efectuar un transporte integral de puerta a puerta.
- Como pequeño almacén cuando el volumen de mercancía recibida sea superior a la capacidad de las bodegas.

b) Sistema RSP

Es el sistema en el que participan el auto transporte con el ferrocarril aprovechando la flexibilidad del camión y los bajos costos del Ferrocarril.

Las ventajas son:

- Conservación de los energéticos
- Reducción de la contaminación ambiental
- Servicio puerta a puerta
- Menos costo para los usuarios.

3. FUNCION DE UNA TERMINAL INTERMODAL

La función de una terminal intermodal es la de lograr la excelencia en los servicios al transporte Intermodal y Automotriz de tal manera que permitan cubrir las necesidades de los usuarios y los objetivos de los ferrocarriles conectantes a través de una adecuada coordinación y supervisión de estos.

Las principales funciones de las terminales Intermodales son:

Básicas

- Recepción, Despacho y seguimiento de embarques Intermodales y Automotrices.
- Tramites de embarque con problemas.
- Formulación permanente de Informes a las diferentes autoridades.
- Control de maniobras y formulación de estadísticas
- Control y declaración ante la aduana de México de embarques en abandono
- Control para el cobro de los servicios asociados a los tráficos Intermodales y automotrices.

De coordinación

- Para la inspección mecánica y distribución del equipo.
- Para el abastecimiento del equipo tractivo.
- Con los operadores para la realización de maniobras de contenedores llenos y vacíos.
- De limpieza de la terminal.

De control

- Cobro de servicios.
- Administrativo de los accesos y salidas de la terminal.
- Formulación de manuales y procedimientos.
- Inventario de contenedores llenos y vacíos en los patios.
- Entrega de pedimentos aduanales.
- Salida de contenedores que entraron por error de documentación.
- Arribo de trenes (aduana México, policía fiscal)
- De accidentes (fuerza motriz, seguros, prevención de accidentes, operaciones)

De Supervisión

- Colocación de sellos a embarques que arriban a la terminal sin estos

4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La Estación Intermodal Maclovio Herrera está ubicada en el municipio de Ocoyoacac, en el Estado de México, con coordenadas geográficas 19° 16' 22" latitud norte y 99° 28' de longitud oeste, colindando al norte con las empresas Macropisos, Pielet, Química Omega y Química Amtex; al sur se encuentra la empresa Plastiglas, terrenos de cultivo y canchas deportivas; al este, después de atravesar el camino a Ocoyoacac, terrenos de cultivo y al oeste terreno de cultivo después de atravesar el camino a Capulhuac.

Se anexa plano de localización.

5. NECESIDADES DEL PROYECTO

Dentro de los recursos empleados para el desarrollo de nuevos negocios, existe un plan estratégico para conformar una Red de tráfico Intermodal a partir de la creación de nuevas terminales ubicadas en puntos estratégicos, de esta manera, se desarrollan los estudios para estas.

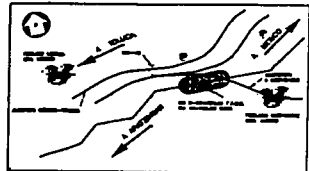
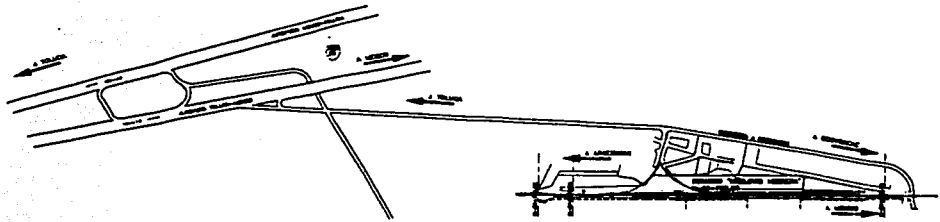
La Estación de Maclovio Herrera se encuentra ubicada en las cercanías de Toluca, cuenta con un ladero de 639m, y el derecho de vía concesionado es de 50m en su parte más ancha en casi la totalidad de la longitud, siendo la parte mas estrecha en 18m.

Un factor importante a considerar para la instalación de la terminal de Toluca, lo constituye la relación de negocios con diversas empresas entre las que destaca la que coordina el tráfico Intermodal de Chrysler de México, empresa que durante 1998 reportó mucho movimiento de carga en la zona.

La planta armadora de Chrysler en Toluca, actualmente recibe los componentes automotrices en contenedores en la rampa de Pantaco de la Terminal Valle de México, de este lugar dichos contenedores son "tractoreados" en aproximadamente 60 km hasta las puertas de su Planta.

Ante el compromiso de hacer mas atractivo el servicio Intermodal para esta empresa, así como para otras automotrices de la zona, se plantea la necesidad de dar inicio con las operaciones de la Terminal Intermodal de Maclovio Herrera con los elementos mínimos pero suficientes para hacer efectivo el manejo de contenedores en esta terminal.

PLANTA ESQUEMATICA



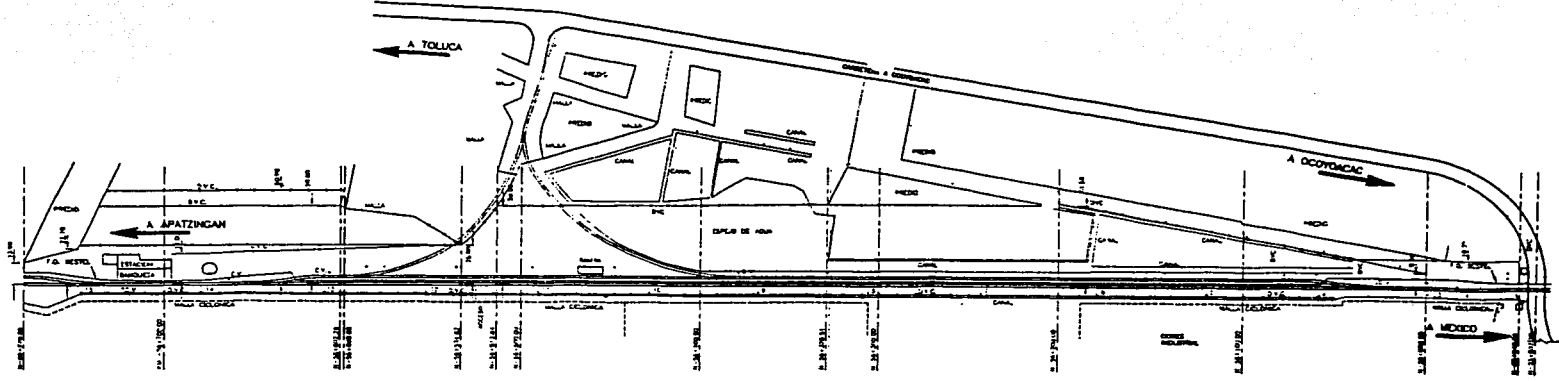
CROQUIS DE LOCALIZACION

DATOS DE PROYECTO

FORMA DE IMPRESION	TIPO DE PAPEL	ESCALA
INDICACIONES DE LA LINEA	INDICACIONES DE LA LINEA	INDICACIONES DE LA LINEA
INDICACIONES DE LA LINEA	INDICACIONES DE LA LINEA	INDICACIONES DE LA LINEA

SIMBOLOGIA

—	CENTRO DE LINEA
—	LINEROS
—	LINEROS "T"
—	L.A.C. LINEA DE BOMBEO DE VA
—	P.C. BENTO
—	PIEDE DE C.F.E.
—	PIEDE TELEGRAFICO
—	PIEDE DE TENDIDO PARALELO



PLANTA
Escala 1:1000

TRANSPORTACION FERROVIARIA MEXICANA	
ESTACION: TOLUCA	
PROYECTO: ...	
FECHA: ...	
AUTOR: ...	
REVISOR: ...	
APROBADO: ...	

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

27-A



**TRANSPORTACION
FERROVIARIA
MEXICANA**

REPORTE FOTOGRAFICO MACLOVIO HERRERA FASE III



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MAR / 06 / 2000

21-5

De acuerdo a los movimientos de contenedores del año 99 y a proyecciones conservadoras para los siguientes años se realizó el siguiente análisis:

AÑO	CAPACIDAD TERMINAL (ALMACENAJE)	OPERACIONES ANUALES (TOTALES)	INGRESO ANUAL
1999	CONTENEDORES Y CHASIS	Número de viajes o entregas realizadas	Costo del movimiento de esta carga
2000			
2001			

Sin embargo los ritmos de crecimiento pueden cambiar drásticamente si Chrysler realiza sus planes futuros de cambiar el volumen de contenedores a mover o bien cambiar el tamaño de los contenedores de 48' actualmente utilizados a 53'.

6. JUSTIFICACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO.

A continuación se muestra un ejemplo de las tablas pronóstico de operaciones e ingresos para la Terminal Intermodal Maclovio Herrera, las cuales sirvieron para realizar la justificación financiera del proyecto. Esta justificación se hizo proyectando los ingresos en base al tipo de operación a un tipo de tarifa para varios años:

GENERALES			1999			
CLIENTE	BENEFICIARIO	TIPO DE OPERACION	VOLUMEN MENSUAL	VOLUMEN ANUAL	TARIFA	INGRESO ANUAL
A	B	Carga	5	60	\$10.00	\$600.00
		Vacios	3	36	\$6.00	\$216.00
		Racks	1	12	\$8.00	\$96.00
		TOTAL	9	108		\$912.00
C	C	Carga	10	120	\$9.00	\$1080.00
		Vacios	6	72	\$6.00	\$432.00
		Racks	2	24	\$8.00	\$192.00
		TOTAL	18	216		\$1704.00
D	D	Carga	20	240	\$8.00	\$1920.00
		Vacios	12	144	\$5.00	\$720.00
		Racks	4	48	\$7.00	\$336.00
		TOTAL	36	432		\$2976.00
Resumen Total		Carga	35	420		\$3600.00
		Vacios	21	252		\$1368.00
		Racks	7	84		\$624.00
		Total	63	756		\$5592.00

Nota: Ingresos en USD

Se considera un incremento del 25% en las operaciones

Se considera un crecimiento del 3% en las tarifas

GENERALES			2000			
CLIENTE	BENEFICIARIO	TIPO DE OPERACION	VOLUMEN MENSUAL	VOLUMEN ANUAL	TARIFA	INGRESO ANUAL
A	B	Carga	6.25	75	\$10.30	\$772.50
		Vacios	3.75	45	\$6.18	\$278.10
		Racks	1.25	15	\$8.24	\$123.60
		TOTAL	11.25	135		\$1,174.20
C	C	Carga	12.5	150	\$9.27	\$1,390.50
		Vacios	7.5	90	\$6.18	\$556.20
		Racks	2.5	30	\$8.24	\$247.20
		TOTAL	22.5	270		\$2,193.90
D	D	Carga	25	300	\$8.24	\$2,472.00
		Vacios	15	180	\$5.15	\$927.00
		Racks	5	60	\$7.21	\$432.60
		TOTAL	45	540		\$3,831.60
Resumen Total		Carga	43.75	525		\$4,635.00
		Vacios	26.25	315		\$1,761.30
		Racks	8.75	105		\$803.40
		Total	78.75	945		\$7,199.70

Nota: Ingresos en USD

Se considera un incremento del 25% en las operaciones

Se considera un crecimiento del 3% en las tarifas

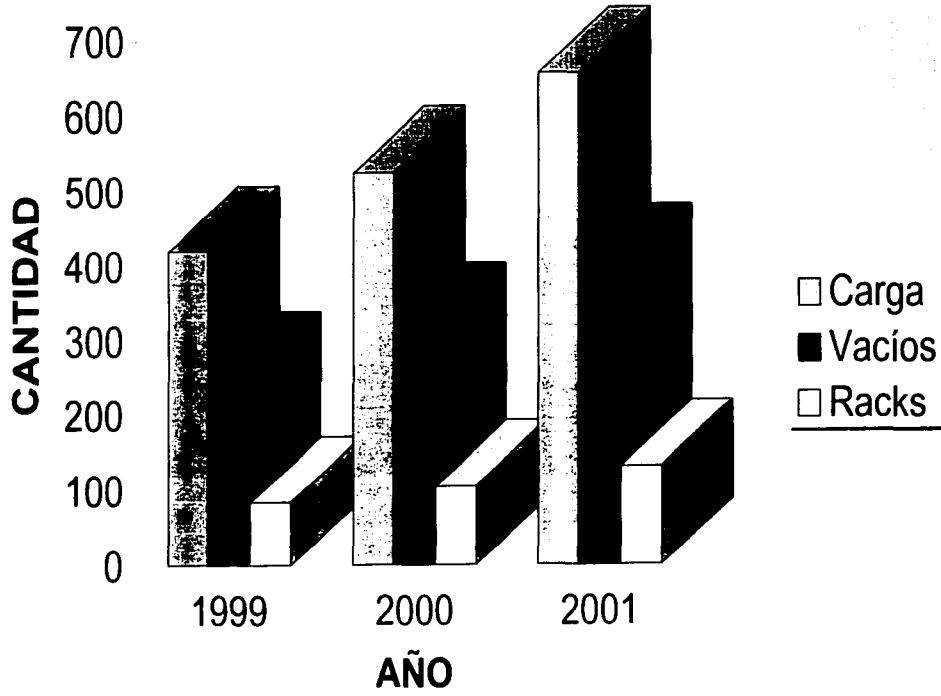
GENERALES			2001			
CLIENTE	BENEFICIARIO	TIPO DE OPERACION	VOLUMEN MENSUAL	VOLUMEN ANUAL	TARIFA	INGRESO ANUAL
A	B	Carga	7.8125	93.75	\$10.61	\$ 994.59
		Vacios	4.6875	56.25	\$6.37	\$ 358.05
		Racks	1.5625	18.75	\$8.49	\$ 159.14
		TOTAL	14.0625	168.75		\$ 1,511.78
C	C	Carga	15.625	187.5	\$9.55	\$ 1,790.27
		Vacios	9.375	112.5	\$6.37	\$ 716.11
		Racks	3.125	37.5	\$8.49	\$ 318.27
		TOTAL	28.125	337.5		\$ 2,824.65
D	D	Carga	31.25	375	\$8.49	\$ 3,182.70
		Vacios	18.75	225	\$5.30	\$ 1,193.51
		Racks	6.25	75	\$7.43	\$ 556.97
		TOTAL	56.25	675		\$ 4,933.19
Resumen Total		Carga	54.6875	656.25		\$ 5,967.56
		Vacios	32.8125	393.75		\$ 2,267.67
		Racks	10.9375	131.25		\$ 1,034.38
		Total	98.4375	1181.25		\$9,269.61

Nota: Ingresos en USD

Se considera un incremento del 25% en las operaciones

Se considera un crecimiento del 3% en las tarifas

PROYECCION DEL MOVIMIENTO DE CONTENEDORES



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

29-A

Como podemos observar los pronósticos para el movimiento de carga así como los ingresos mostraban un crecimiento del 29% anual, lo cual justificaba la inversión del proyecto. De cualquier manera el proyecto se planeó para desarrollarse en etapas lo cual permitiría una recuperación igualmente por etapas, confirmando el crecimiento y la rentabilidad de la Terminal.

CAPITULO II

ESTUDIOS PREVIOS

CONSTRUCCIÓN DE LA TERMINAL INTERMODAL MACLOVIO HERRERA

30-A

CAPITULO II. ESTUDIOS PREVIOS

1. SITUACIÓN DEL PROYECTO

Para el desarrollo del proyecto se consideraron diferentes puntos entre los que destacan: los alcances del proyecto y las características. El tema principal a tratar en este capítulo son los Estudios Previos.

Dentro de los alcances del proyecto para lograr una eficiente operación se consideró lo siguiente:

- Estudios previos
- Remediación del terreno natural.
- Construcción de plataformas de concreto
- Construcción de área de carpeta asfáltica para estacionamiento de contenedores y vialidades.
- Adecuación del entronque y acceso a la terminal.
- Instalación de cerca perimetral de malla ciclónica.
- Instalación de casetas de inspección.
- Alumbrado
- Instalación de servicios (agua, luz y teléfono)
- Señalamiento horizontal y vertical

Estudios Previos

Se requirió de un levantamiento topográfico de la zona, en planimetría y altimetría; para la definición de los espesores óptimos de la plataforma de concreto y de la zona de estacionamiento, así de cómo de las estructuras que los sustentan es indispensable un estudio de Mecánica de Suelos, posteriormente también se requirió del diseño a detalle de la terminal para un adecuado drenaje pluvial, así como para garantizar los radios de giros de los tractocamiones. A través de los estudios previos podremos realizar un diseño el cual nos ayudará a obtener la volumetría exacta de los trabajos a realizar en la Terminal.

Remediación

Dado que la Terminal se encuentra localizada en un área de considerables dimensiones cubierta con agua contaminada por residuos industriales, es necesario efectuar el tratamiento del agua contaminada así como su disposición final en un relleno sanitario Municipal.

Plataforma de concreto y carpeta asfáltica

Para las plataformas de concreto y de carpeta asfáltica se consideró lo siguiente: Para la plataforma se consideró un cuerpo de concreto hidráulico de un espesor de 40 cm soportado en una base de 20 cm y 40 cm de terraplén. Para el área asfaltada, se considero una carpeta de 7 cm soportada en una base de 30 cm y un terraplén de 50 cm. El espesor de terraplén servirá para dar el nivel correcto a las estructuras con respecto a la vía, de acuerdo a la topografía existente.

Adecuación del entronque y acceso a la terminal

Existe una vialidad que servirá de acceso a la Terminal de 7 m de ancho y con una longitud de 50m que parte desde la carretera, la cual tiene que ser ampliada a 10m, además deben hacerse adecuaciones en el entronque para permitir la entrada y salida con seguridad a la terminal mediante un carril de incorporación.

Señalamiento vertical y horizontal

Para el señalamiento tanto vertical como horizontal se consideró pintura en el pavimento para recorrido de tractocamiones, delimitación de área de almacén de contenedores, zonas restringidas etc., y señalamientos restrictivos e informativos, así como señalamientos de entronque de acceso.

Iluminación

Se contempló la instalación de la iluminación necesaria para brindar seguridad y garantizar la operación en horario nocturno, así como la instalación de un transformador.

2. ESTUDIOS PREVIOS

Para el correcto desarrollo y óptimo resultado del proyecto fue necesario realizar una serie de estudios previos cuyos resultados se utilizaron para el diseño de las partes que constituyen o integran la Terminal. Los estudios previos realizados fueron los siguientes:

a) Estudio Topográfico

1. Poligonal de Apoyo

En la zona del proyecto se ubicaron 22 vértices con los cuales se confirmó la poligonal de apoyo.

Los ángulos horizontales se midieron con doble lectura y con aproximación de 1".

Las distancias entre los vértices se midieron utilizando el distanciómetro de la Estación Total.

Se procedió al cálculo y la compensación lineal y angular de la poligonal.

El sistema coordenado de referencia es arbitrario, planteando las coordenadas (1000,1000) en el vértice No. 1, y de este punto se obtuvieron las coordenadas (x,y) de los 21 vértices restantes. De convenir otro sistema de referencia, es deseable que se nos comunique a la brevedad.

Se construyeron en campo 4 referencias (mojoneras y bancos de nivel) para ubicación posterior de coordenadas (x,y,x). Se incluye croquis de ubicación y fotografías.

2. Nivelación

Tomando como referencia de partida la elevación del riel de la Estación "Maclovio Herrera", se procedió a obtener las nivelaciones de los vértices de la poligonal, (z).

3. Radiaciones

Una vez planteados los vértices de la poligonal, así como sus coordenadas (x,y,z), se procedió a colocar la Estación Total en cada uno de ellos para obtener todos los puntos relevantes de los detalles topográficos. Se midieron, para cada radiación, distancia horizontal, ángulo y desnivel.

4. Cálculo

Se transformaron las coordenadas angulares a ortogonales. Tomado como datos iniciales estas últimas coordenadas, se alimento el software Autocivil para así, de manera deducida, obtener curvas de nivel, secciones y perfiles del terreno.

5. Trabajos por Ejecutar

De los resultados de los trabajos ya mencionados, se deducirán los ejes de proyecto, secciones y perfiles de la plataforma y de las vialidades de acceso.

Una vez definido el anteproyecto del acceso vial a la Terminal, se replanteará en campo el proyecto de vialidades.

b) Estudio de mecánica de suelos.

A continuación se describen los trabajos de Geotecnia necesarios para el proyecto ejecutivo para la construcción de la Terminal Ferroviaria Intermodal Estación "Maclovio Herrera" en Ocoyoacac, Estado de México, la cual se localiza en forma adyacente a la Línea "N" de la Ruta México-Apatzingan, del km N-56+940.00 al km N-56+776.58 aproximadamente.

El proyecto contempla, entre otras obras, la construcción de pavimentos flexibles para el tránsito de vehículos del Tipo T3-S3, pavimentos rígidos para la zona de carga y descarga de contenedores, así como una zona de estacionamiento para trailers vacíos. Esta última únicamente será revestida y tratada en su superficie. En su oportunidad se definirán los procedimientos de construcción recomendables para estabilizar y ligar adecuadamente los diferentes cuerpos de terracerías.

Para la construcción de la Terminal se requiere determinar, de manera conveniente y detallada, los materiales existentes sobre el trazo y conocer la naturaleza de los estrados que constituyen el subsuelo para así poder dar las recomendaciones necesarias para el diseño y construcción de las terracerías para habilitar; asimismo, se requiere verificar los posibles frentes de ataque (bancos de préstamo), para el material que formará parte de la estructura de las terracerías y pavimento requerido.

El presente tiene la finalidad de mostrar las características físicas y mecánicas del subsuelo y de los materiales de banco así como los aspectos relevantes del proyecto desde un punto de vista geotécnico, para lo cual se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- Se realizó la exploración y muestreo de del subsuelo mediante siete pozos a cielo abierto, en los subsucesos PCA's, y se determinó mediante ensayos de laboratorio la clasificación y calidad de los materiales detectados.
- Se determinó el perfil estratigráfico representativo del subsuelo superficial existente en la zona del proyecto, hasta una profundidad de 1.50m.
- Se estudió el material existente en los bancos de préstamo cercanos al proyecto, de acuerdo al tipo de material que se requiere para las diferentes capas que formarán la estructura de los pavimentos, cuidando que se localicen próximos al eje del proyecto.
- Posteriormente y a partir de la información obtenida, se definirán los datos necesarios para el proyecto geométrico y de curva masa, tales como: calcificación de suelos, tratamientos probables, coeficientes de variación volumétrica, clasificación para presupuesto, taludes estables en cortes y terraplenes, así como sus procedimientos de construcción.
- Se llevará a cabo el diseño de pavimento flexible para las vialidades, aplicando el método de las diferentes capas que a futuro formarán la

estructura del camino, tomando en cuenta la composición del tránsito esperado.

Adicionalmente se realizará el diseño del pavimento rígido por medio del método de la PCA.

II Características Regionales

II.1. Localización del proyecto.

El proyecto en cuestión se encuentra cerca de la Autopista México-Toluca, a la altura del poblado de Ocoyoacac, Estado de México y en forma adyacente a la vía del ferrocarril México-Apatzingan, del km N-56+776.58 de la Línea "N", ubicada a los 19°25'49' de latitud norte y a los 99°34'20" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich. En la figura No. 1 se muestra un croquis de localización general de la zona estudiada; mientras que en la figura No. 2 se incluye la carta sísmica de la república mexicana, donde se puede apreciar la zona que corresponde al proyecto en cuestión.

II.2. Topografía

La mayor parte de la zona se desarrolla por una zona sensiblemente plana, con algunos desniveles locales de pocos metros.

II.3. Clima

El clima en la región puede ser considerado como templado subhúmedo. La zona cuenta con dos importantes fuentes de abastecimiento de agua: el Río Lerma y la Laguna de Salazar. Durante la temporada de lluvias se forman numerosos arroyos transitorios afluentes del Río Lerma, que bajan desde las vertientes del monte de las Cruces hasta el valle, pero que no son susceptibles de ser almacenadas sus aguas. (Referencia 2).

III. Trabajo de campo

Estos trabajos se dividieron en tres etapas, durante las cuales se desarrollaron las siguientes actividades:

III.1. Recopilación de la información existente.

Para comenzar con la investigación, se consultaron con algunas referencias geológicas de la zona, se obtuvieron las cartas geológicas y topográficas de DETENLA e INEGI, escala 1:50,000 (Referencia 3); así mismo, se revisaron estudios de Geotecnia y Bancos de materiales realizados con anterioridad en las inmediaciones de la zona (Referencia 4).

III.2. Reconocimiento de campo.

Una vez revisada la información disponible se efectuó una visita de reconocimiento superficial a lo largo del área de interés y las zonas aledañas a los mismos; dicha visita se realizó en compañía de un Ingeniero especialista en Geotecnia, quien recorrió el trazo verificando el estado actual del terreno, e identificó las formaciones geológicas existentes; con lo cual se propusieron los sitios más adecuados para realizar los pozos a cielo abierto (PCA's), de manera que la información que proporcionarían fuera representativa de cada unidad geotécnica detectada.

Referente a los Bancos de Material, el reconocimiento efectuado en los frentes de material susceptible de ser utilizado consistió en la verificación del tipo de material, su volumen aprovechable, su tipo de extracción y su disponibilidad.

III.3. Exploración y muestreo.

La exploración realizada se llevó a cabo mediante pozos a cielo abierto, excavados con pico y pala, alcanzando una profundidad máxima de 1.50 m. Se realizaron un total de 7 pozos(*), distribuidos a todo lo largo y ancho de la zona en estudio, en la figura No. 3 se muestra la localización de los mismos. De todos y cada uno de materiales detectados durante la exploración de los PCA's, se obtuvieron muestras alteradas, las cuales se protegieron contra pérdidas de humedad, empacándolas en bolsas de polietileno y etiquetándolas para su posterior envío al laboratorio central.

De los bancos de materiales localizados que actualmente se encuentran en explotación se obtuvieron muestras integrales.

(Nota: Debido a recientes modificaciones del proyecto se llevarán a cabo dos PCA's adicionales con la finalidad de tener los elementos necesarios para el proyecto de la losa-durmiente y del tercer carril en la carretera de acceso).

IV. Pruebas de laboratorio.

Durante la exploración y muestreo, a los estratos detectados se les clasificó manualmente y se les determinó su contenido de humedad natural, así como su di lactancia, tenacidad y resistencia en estado seco. Del mismo modo se obtuvieron los pesos volumétricos "in situ" de los materiales existentes en la área estudiada, para la posterior evaluación de los coeficientes de variabilidad volumétrica.

También con el objeto de clasificar los materiales de acuerdo al SUCS, se les realizaron los siguientes ensayos, tanto a los materiales obtenidos en los PCA's realizados sobre zonas por pavimentar, como a los Bancos de Materiales previamente seleccionado, para las diferentes capas que formarán la estructura del camino en proyecto.

IV.1. Ensayes índice.

- Contenido de humedad. (w%)
- Clasificación visual y al tacto en estado húmedo y seco
- Granulometría por lavado y/o por mallas (%G, &a, %F)
- Densidad de Sólidos. (Ss)

En los perfiles estratégicos mostrados en las figuras Nos. 4 a 10, para cada uno de los PCA's, se presentan los resultados de estas pruebas en forma gráfica.

IV.2. Ensayes de calidad.

Con el fin de poder evaluar las características de resistencia y calidad con las que cuentan los materiales, además de las pruebas índice, se sometieron muestras representativas de los mismo, a las siguientes pruebas de calidad.

- Peso volumétrico seco suelto y seco compacto, (PVSS Y PCSC)
- Peso volumétrico seco máximo, determinado mediante la prueba Próctor y Porter Modificada (PVSM)
- Valor relativo de soporte estándar. (VRS)
- Valor relativo de soporte modificado al 90 y 95%. (VRS Mod)
- Equivalente de arena. (EA)
- Densidad aparente (Dr).
- Absorción (Abs).

Los valores obtenidos mediante estas pruebas se resumen en el anexo II.

En las figuras No. 11 a 14, se muestra la localización de los bancos seleccionados y se marca la distancia aproximada con respecto a los ejes de proyecto. Así mismo, en el cuadro No. 1, se resumen los datos generales de cada uno de los bancos.

V. Estrategia y propiedades del terreno de cimentación

V.1. Condiciones estratigráficas.

De acuerdo con los datos obtenidos durante el reconocimiento superficial y la exploración mediante PCA's, así como los ensayos de laboratorio efectuados a los materiales muestreados.

V.2. Propiedades del terreno de cimentación.

Observando los resultados, se puede decir que los materiales que constituyen el terreno natural presentan características de calidad deficientes, por lo que no pueden ser utilizados en la formación de terracerías.

ESTUDIO GEOTECNICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA EL PATIO DE
CONTENEDORES, UBICADO EN OCOYOACAC, ESTADO DE MÉXICO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Canal de antigua circulación de agua de una frabrica adyacente al
predio en estudio.

ESTUDIO GEOTECNICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA EL PATIO DE
CONTENEDORES, UBICADO EN OCOYOACAC, ESTADO DE MÉXICO



Excavado en el extremo sureste, donde se detectó superficialmente una arcilla limosa blanda y al fondo un limo arcilloso compactado.

38 D

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTUDIO GEOTECNICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA EL PATIO DE
CONTENEDORES, UBICADO EN OCOYOACAC, ESTADO DE MÉXICO

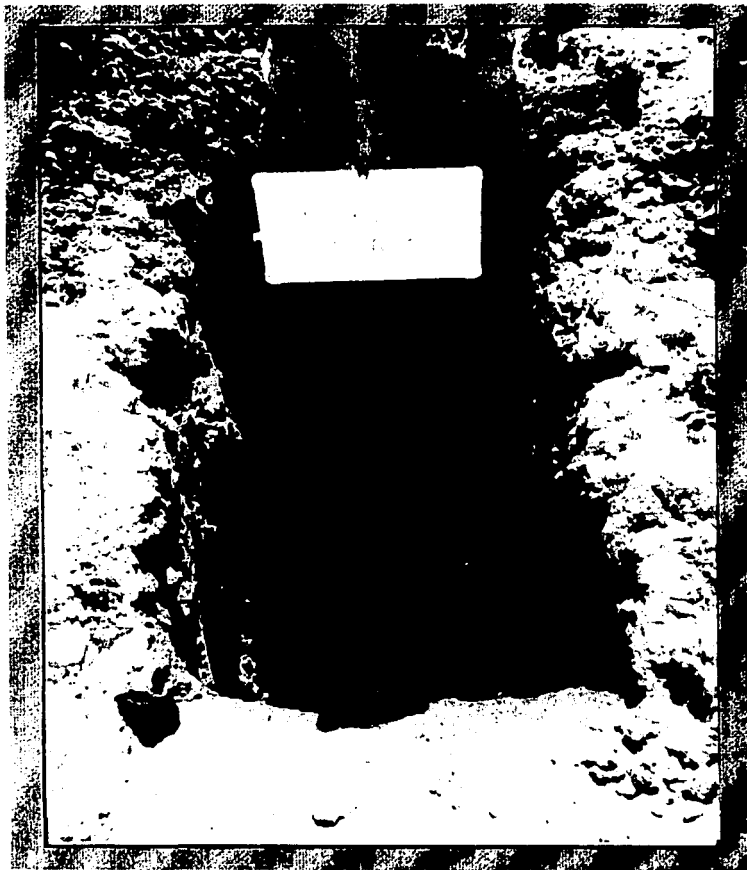


Excavado en la zona noreste del predio, donde se observa un relleno de
20 cm, seguido de una arcilla arenosa, compacta y al fondo se tiene un limo plástico

38-c

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ESTUDIO GEOTECNICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA EL PATIO DE CONTENEDORES, UBICADO EN OCOYOACAC, ESTADO DE MÉXICO



Ubicado en la zona central del terreno estudiado, donde se detectó superficialmente un limo arenoso con gravas, de compacidad baja y al fondo se encontró un limo arcilloso plástico de baja compacidad.

39-7

ESTUDIO GEOTECNICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA EL PATIO DE
CONTENEDORES, UBICADO EN OCOYOACAC, ESTADO DE MÉXICO



PCA 4, excavado en la zona suroeste del predio, en el que superficialmente se encontró un limo arcilloso, intercalado con la capa vegetal, de 60 cm de espesor, seguido de un limo arenoso, de 50 cm de espesor y al fondo se tiene un limo plástico de compacidad media.

SB-E

ESTUDIO GEOTECNICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA EL PATIO DE
CONTENEDORES, UBICADO EN OCOYOACAC, ESTADO DE MÉXICO

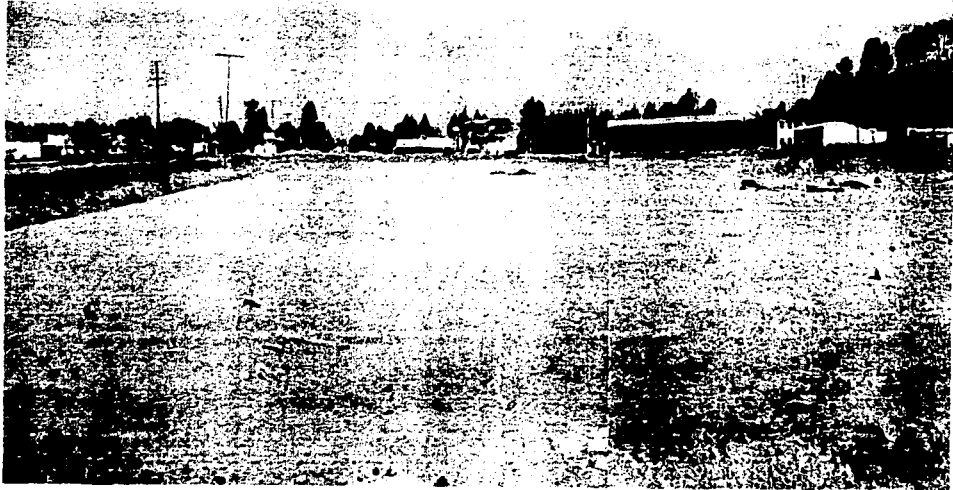


TESIS UOIN
PALA DE ORIGEN

PCA 5, excavado en la zona noroeste del predio, donde se detectó superficialmente una capa vegetal de 20 cm, seguida de una arena fina, suelta, de 50 cm de espesor y al fondo se encontró un limo arcilloso, plástico.

4-82

ESTUDIO GEOTECNICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA EL PATIO DE
CONTENEDORES, UBICADO EN OCOYOACAC, ESTADO DE MÉXICO



Vista lateral del predio estudiado, se observa lo proximo que se encuentra la via del ferrocarril y lo plano del terreno

28-8
A

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Vista frontal del predio en estudio, nótese los canales donde se descargaba agua de una fábrica antigua

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

58-H

VI. Bancos de préstamo y diseño de pavimentos

VI.1. Identificación de los bancos de préstamo.

Con la finalidad de identificar las zonas de préstamo para el presente proyecto, se llevó a cabo un reconocimiento superficial, con el propósito de verificar la disponibilidad de los materiales que se requieran para cumplir con las necesidades del proyecto, de acuerdo con la información recabada con la investigación preliminar.

Los bancos que se consideraron factibles de ser utilizados fueron muestreados para verificar su calidad, además de estimar su volumen aprovechable.

La identificación y muestreo de bancos se realizó por parte de un Ingeniero especialista en Geotecnia, quien localizó las formaciones geológicas, cuyos materiales fueran susceptibles de explotación; así también se determinaron las características y capacidad de cada banco estudiado.

Al Banco No. 1, se le conoce como Banco "Capulhuac" y se encuentra a la altura del Km. 8+300 de la carretera federal Ocoyoacac-Capulhuac, con 200 m desviación derecha. El banco cuenta con 1 frente de ataque, el volumen del frente es de aproximadamente 30,000 m³, la calidad de los mismos se verificó mediante pruebas de laboratorio, con lo que se determinó que No puede ser utilizado para este proyecto. El banco esta formado por una toba arcillosa muy alterada, medianamente compacta, café clara, al explotarse se obtiene una arcilla arenosa, de plasticidad media a alta(CL).

El Banco No. 2., es conocido en la región como Banco "La Palma" (San miguel Totcuítlapico) y se localiza en el Km. 4+100 de la carretera federal Toluca-Metepec-Tenango, con 1500 m desviación derecha. El banco cuenta con un frente de ataque, donde se obtiene una arena limosa con gravas (SM), la cuál puede ser utilizada como Capa Subrasante y para la formación de las terracerías (terraplenes); el volumen susceptible de ser aprovechado es suficiente (mayor de 1000,000 m³).

El banco cuenta con equipo de extracción y transporte del material.

El Banco No. 3 se trata de "El Zarco" (Mina Escamilla-Guzmán). Ubicado a la altura del Km 14+000 de la carretera federa Toluca-Metepec-Tenango, con 1200m desviación derecha, el cuál esta formado por un Aglomerado de origen ígneo, de espesor indefinido, al excavar se obtiene grava y arena poco limosa. El volumen de material que se puede aprovechar formar la capa de Súbase y Base hidráulica es superior a los 100,000 m³.

El Banco No. 4, Se denomina "Caimaya", localizado a la altura del Km, 14+000 de la carretera federal Toluca-Metepec-Tenango, con 1200m desviación derecha, cuyo material corresponde a una mezcla de grava arena (70%) y tepetate arcilloso (30%=, que podrá ser utilizada en la formación de la capa de revestimiento, descartando su empleo en la formación de la capa de base hidráulica. El volumen de material que se puede aprovechar es suficiente (mayor de 1000,000 m³).

El banco cuenta con equipo de extracción, cribado y transporte del material. En las figuras No. 11 a 14 se muestra la localización particular de cada banco donde se muestra su posición relativa, con respecto a los ejes de ambas vialidades.

En el cuadro No. 1 se muestran las características particulares de cada banco estudiado, donde se indica la distancia de acarreo a la zona del proyecto, tratamiento probable y su utilización recomendada para la formación del pavimento de las vialidades contempladas.

f) Estudio Hidrológico

Hidrología:

Para la determinación de la intensidad de precipitación se analizaron dos métodos: el primero con información directa de curvas de igual precipitación elaboradas por la SCT para diferentes períodos de retorno y duraciones; el segundo análisis resultó de comparar la intensidad obtenida con una cuenca cercana, con registros pluviométricos más exactos.

De acuerdo con la tabla de isoyetas, la envolvente tiene un valor de 40mm/hr para una duración de 60 min. Y periodo de retorno de 10 años, con valores máximos en las estaciones de Toluca y Lerma de 43 mm/hr y 32 mm/hr respectivamente.

Para un periodo de retorno de 25 años y duración de 60 minutos la isoyeta envolvente tiene un valor de 40mm/hr, con los siguientes valores máximos: Lerma 38 mm/hr y Toluca 52 mm/hr.

El periodo de retorno considerado para este tipo de obras corresponde a la isoyeta envolvente 40 mm/hr, comparándolo para un $Tr=25$ años, la isoyeta envolvente no cambia, sin embargo, el valor promedio entre estaciones es de 48 mm/hr (Hda. De la "Y").

Haciendo la comparación con una cuenca cercana correspondiente a la estación pluviográfica No. 18 de la DGCOH próxima al Municipio de Hulxquílucan.

De acuerdo a los análisis realizados se pudo establecer la intensidad de proyecto de $i=50$ mm/hr.

Gastos Pluviales

El cálculo de gastos pluviales se efectuó por medio del Método Racional en los que se determinaron los siguientes datos:

De acuerdo a la información proporcionada para el tipo de pavimento de la Terminal Intermodal se tiene que el coeficiente de escurrimiento para los pavimentos impermeables es de 0.90 y para las áreas abiertas terreno natural es de 0.25.

El área de aportación de la cuenca del terreno comprende 50m al norte de la carretera a Ocoyoacac, punto donde se establecen dos parteaguas, sin embargo la mayor parte del área es absorbida y/o filtrada desde el parteaguas hasta la carretera mencionada, la cual sirve como interceptor de las aguas pluviales, las cuales se embalsan hasta infiltrarse. En el trayecto de la carretera en la zona de estudio, existen dos alcantarillas de cruce. La primera con sección de 1.20m x 1.0m arriba del terreno natural, y ha sido adaptada como habitación precaria por algunas personas indigentes, esto comprueba que aun en época de lluvias no conduce agua. La segunda alcantarilla cruza la carretera con sección 1.20m x 1.0m a la altura de la fábrica PIELET es alimentada por una zanja con ancho no mayor a 40cm y de igual profundidad, conduciendo principalmente aguas de desechos industriales, descarga a una zanja pluvial en los límites del terreno por medio de una tubería de 45cm de diámetro la cual se aprecia que ha trabajado a medio tubo (azolvado el tubo).

Por lo que respecta al área exterior que aporta por medio de una alcantarilla al oriente del terreno, se ha estimado en cartas topográficas del INEGI en 100,000m², con un $C=0.25$, y un gasto de 350 lps.

El área de aportación interna es de 35290m² y el área externa es de 125920m².

Para los gastos pluviales se tiene que el área exterior es de 100000m², con un coeficiente de $C=0.25$, por lo que el gasto de diseño es de $Q_{diseño}=350$ lps.

Este gasto se empleará para el diseño de la obra de entrada del escurrimiento posterior a la alcantarilla.

Para los gastos pluviales tenemos que:

TRAMO	AREA (M2)	GASTO DEL TRAMO(LPS)	GASTO ACUMULADO(LPS)
Alcantarilla oriente	100000	350	0
Canal pluvial			
1 (Área parcial)	4237	53	403
1 (Área ext.)	25920	90	493
2 (Área de plataformas)	13500	170	663
3 (Área norte)	11940	41.5	705
4 (Área vialidad acceso)	2100	26.25	731.25
5 (Área norte)	3500	12	743

El sistema pluvial se puede dividir en dos partes:

1. Captación de gastos exteriores y conducción.
2. Manejo y conducción de escurrimientos pluviales de plataformas, conducción y descarga.

Para el escurrimiento proveniente de la alcantarilla oriente, se proyectó una toma del tipo transición recta, el escurrimiento en el punto de captación no está formado uniformemente, diseñando la toma con un ancho de 1.50m. La estructura hidráulica constará de la transición recta y desarenador, caja para cambio de sección y canal semicircular.

Donde el gasto de entrada es de 0.35m³/seg
Longitud de entrada de 2.00m

Para la conducción a cielo abierto se propuso una sección semicircular con un diámetro de 1.07m.

TESIS
FALLA DE ORIGEN

Recordando que el gasto en el tramo 1 es de 493 lps, tenemos que las condiciones hidráulicas de funcionamiento son:

$$\begin{aligned}Q &= 0.493 \text{ m}^3/\text{seg} \\ y &= 0.43\text{m} \\ v &= 1.4687 \text{ m}/\text{seg} \\ s &= 0.003\end{aligned}$$

Resumiendo:

El gasto del primer tramo resultó de captar el escurrimiento exterior proveniente de la alcantarilla de cruce con la carretera a Ocoyoacac ubicada al oriente del terreno, así como recibir el gasto puntual de un tubo existente de 45 cm de diámetro ubicado entre las industrias PIELET y MARIUM, (90lps) y la aportación propia del primer cuerpo de plataforma de pavimento flexible (53lps).

La conducción se adoptó como un canal a cielo abierto, perimetral al predio para no tener secciones rectangulares cerradas tipo cajón debajo de las plataformas ya que esta sección geométrica es la menos eficiente para conducir gastos mínimos corriendo el riesgo de azolverse rápidamente.

El mantenimiento y limpieza de una sección perimetral tipo cuneta es muy sencilla, pudiendo verificar periódicamente la cantidad de azolve o basura en el canal de conducción.

Para la conducción del tramo 2 tenemos que:
 $Q_{\text{diseño}} = Q_{\text{tramo1}} + Q_{\text{plataformas}} + Q_{\text{zona norte}}$

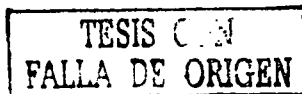
$$Q_{\text{diseño}} = 705 \text{ lps}$$

Donde las condiciones hidráulicas de funcionamiento son:

$$\begin{aligned}Q &= 0.705 \text{ m}^3/\text{s} \\ y &= 0.524\text{m} \\ v &= 0.705 \text{ m}^3/\text{seg} = 1.6098 \text{ m}/\text{seg} \\ S &= 0.003\end{aligned}$$

Cruce de vialidad de acceso

El canal perimetral al llegar a la vialidad de acceso deberá cruzarla para seguir su curso hasta la descarga final del agua pluvial.



Dependiendo en parte de los niveles de rasante en esa zona, se diseñará un cruce con un ducto rectangular tipo cajón con una pendiente de $S=0.003$.

$$\begin{aligned} Q_{\text{diseño}} &= 743 \text{ lps} = 0.743 \text{ m}^3/\text{seg} \\ y &= 0.49 \text{ m} \\ A &= 0.49 \text{ m}^2 \\ P &= 1.98 \text{ m} \\ r^{2/3} &= 0.3942 \\ Q &= 0.755 \text{ m}^3/\text{seg} \\ v &= 1.54 \text{ m}/\text{seg} \end{aligned}$$

Escurrimiento en plataformas

La plataforma principal constará de dos cuerpos de pavimento con una longitud de 300m, y un ancho de 20m para pavimento rígido y 25m de pavimento flexible. En estas condiciones se establecerá una pendiente transversal del 1% desde el ladero hasta el colector principal de aguas pluviales, la que hará que el agua escurra sin provocar encharcamientos.

$$\begin{aligned} \text{Altura del agua en superficie horizontal} &= 612 \text{ m}^3/\text{hr}; 13500 \text{ m}^2 \\ h &= 0.0453 \text{ m}/\text{hr} \end{aligned}$$

Debido a la pendiente del 1% la lámina o tirante máximo será del orden de 4mm.

$$\begin{aligned} y &= 0.004 \text{ m} \\ s &= 0.010 \\ A &= 1.20 \text{ m}^2 \\ p &= 300 \text{ m} \\ r^{2/3} &= 0.0252 \\ s &= 0.010 \\ Q &= 0.189 \text{ m}^3/\text{seg} \end{aligned}$$

Por lo tanto

$$y = 4.0 \text{ mm}$$

Descarga de Aguas Pluviales

El sistema de drenaje pluvial de la mayoría de fábricas e industrias de la zona, está resuelto por medio de canales perimetrales excavados en tierra y a cielo abierto, los cuales en conjunto llegan a ser aportadores de las corrientes afluentes del Río Lerma. La mayor parte de estas industrias están desplantadas por arriba de los niveles de corona de los canales por lo tanto no tienen problemas de descarga de aguas pluviales.

En el caso de esta terminal, el terreno se encuentra en una zona de inundación, sirviendo actualmente en época de lluvias como un embalse regulador de aguas pluviales. Por esta razón, no existe el nivel adecuado para descargar al canal existente paralelo a la vía del ferrocarril al sur del predio. Estas condiciones obligan a buscar alternativas adecuadas de descarga.

Estas alternativas son:

- a) Descarga a pozos de absorción
- b) Emisor de descarga hasta un afluente del Río Lerma.

c) Impacto Ambiental

El resumen del estudio de impacto ambiental fue el siguiente:

Por parte de PROFEPA:

El cuadro resumen de muestreo de suelo afectado en el que se determinaron los parámetros de: cadmio, cromo total, plata, plomo, mercurio, benceno, tolueno, etil-benceno, tph, muestra que las concentraciones halladas no rebasan los límites máximos permisibles de acuerdo a los criterios de PROFEPA, USA-EPA Región 9 y Canadá. Además se analizó la presencia de cianuro en suelo debido a que en las muestras de aguas residuales se encontró dicho elemento, sin embargo el muestreo realizado señala que las concentraciones de cianuro total tampoco rebasan los criterios anteriormente señalados.

En cuanto a la contaminación de agua residual presente en el sitio los resultados indican las concentraciones que excedían cuatro parámetros (cianuros, coliformes fecales, DBO y sólidos suspendidos totales) de la Norma NOM -ECOL-1996.

1.- Reporte de daños al ambiente:

De acuerdo a la revisión de este informe se establece que cumple con los lineamientos que estipula el manual técnico para la aplicación de medidas en sitios contaminados con residuos peligrosos emitidos por esta Procuraduría.

Dicho estudio tuvo la finalidad de caracterizar la probable contaminación de agua y suelo. Los resultados del mismo indicaron que únicamente se afectó el agua acumulada debido a diferentes escurrimientos generados por la precipitación pluvial así como la aportación de descargas provenientes de otras empresas instaladas en esa zona industrial (drenajes tanto industriales como de servicios).

2.- Memorandum técnico:

Una vez realizado el análisis de dicho documento, esta Delegación está en posibilidad de emitir el dictamen en el sentido de que el muestreo fue realizado en estricto apego a los criterios establecidos por México, U.S.A. y Canadá, además que las técnicas utilizadas para el monitoreo fueron las adecuadas. Lo anterior confirma que tanto el suelo y el subsuelo del sitio no presentan contaminación que exceda dichos parámetros y por lo tanto no se requiere una restauración del sitio.

Finalmente le comunico que en base a los estudios presentados no existen elementos suficientes atribuibles a la contaminación del suelo que indiquen que la estación de Ferrocarril Maclovio Herrera es un sitio contaminado con

residuos peligrosos, por lo tanto no existe un riesgo a la salud o al ambiente generado por este, así como no se tiene objeción en que se inicien las obras del proyecto de ampliar dicha estación.

Por parte del Instituto Nacional de Ecología

Es autorizada a la Promovente, en materia de Impacto Ambiental, la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y restitución de sitios afectados, del proyecto "Estación Intermodal Maclovio Herrera", ubicada en el municipio de Ocoyoacac, en el Estado de México, con coordenadas geográficas 19° 16' 22" latitud norte y 99° 28' de longitud oeste, colindando al norte con las empresas Macropisos, Plelet, Química Omega y Química Amtex; al sur se encuentra la empresa Plastiglas, terrenos de cultivo y canchas deportivas; al este, después de atravesar el camino a Ocoyoacac, terrenos de cultivo y al oeste terreno de cultivo después de atravesar el camino a Capulhuac.

I.- Generales

La Promovente deberá:

- Quedar sujeta a cumplir con las obligaciones contenidas en el Artículo 21, fracción II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental.
- Responsabilizarse ante daños que pudiera sufrir la "Antigua Terminal Maclovio Herrera" debido a acciones atribuibles a las obras y actividades del proyecto "Estación Intermodal Maclovio Herrera" y sujetarse en todo momento a las disposiciones de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.
- El proyecto deberá contar con áreas verdes para lo cual deberá ser realizado un Programa de Reforestación en los sitios colindantes a los afectados por las obras. Deberá incluir un programa de mantenimiento de estas áreas verdes.
- Contar con equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales.
- Apegarse a las Normas Oficiales Mexicanas y demás ordenamientos jurídicos en materia de protección ambiental aplicables al control de emisiones a la atmósfera y ruido.

- Realizar las actividades de mantenimiento en zonas impermeabilizadas y equipadas para la recolección de grasas y lubricantes y contar con programas de emergencia para casos de derrames o incendios.
- Los residuos generados deberán ser almacenados en tambos etiquetados, los cuales serán entregados para su manejo y disposición final.
- Depositar los residuos sólidos domésticos generados en cualquier etapa del proyecto en contenedores con tapa.
- Proceder a la limpieza y restauración del suelo contaminado en caso de derrames de hidrocarburos.

La Promovente no deberá:

- Quemar o utilizar productos químicos para la eliminación de la vegetación durante las actividades de limpieza y/o deshierbe, en cualquier etapa del proyecto.
- No comercializar y/o traficar con individuos de especies de flora y fauna presentes en la zona.

II.- Etapa de preparación del sitio y construcción.

La Promovente deberá:

- Transportar los materiales en vehículos cubiertos con una lona.
- Realizar los trabajos de desmonte y despalme en forma gradual, con el objeto de permitir la salida de la fauna silvestre que habita en el sitio.
- Procurar triturar el material producto del desmonte que no pueda ser utilizado en las actividades de reforestación del área.
- Suspender las obras y/o actividades de excavación en caso de encontrarse con vestigios arqueológicos y dar visto al INAH en el estado.
- Instalar sanitarios portátiles en número suficiente.

La Promovente no deberá:

- Depositar al aire libre los residuos resultantes de la construcción de la obra.
- Derribar la vegetación existente fuera del área señalada en la Manifestación de Impacto Ambiental.
- Quemar y abandonar el material sobrante, producto del desmonte, así como material no reciclable.
- Depositar materiales o residuos dentro o cerca de los cauces de agua permanente.

III.- Etapa de operación y mantenimiento.**La Promovente deberá:**

- Satisfacer las condiciones previstas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos.
- Cumplir con las condiciones que defina la CNA para establecer el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas.
- Proporcionar al personal que laborará en el manejo de la grúa y maniobras de movimiento de contenedores el adiestramiento adecuado.
- En caso de emplear agroquímicos para el mantenimiento de las áreas verdes, considerar únicamente aquellos productos autorizados por la Comisión del Control y Uso de Fertilizantes.

d) Impacto Vial.

El estudio de impacto vial fue muy importante debido al movimiento de tractocamiones en la zona aledaña y de acceso a la Terminal Intermodal.

Funcionalidad del proyecto.**1.- Derecho de vía.**

Preservar la franja que restringe la construcción y preserva el derecho de vía de las siguientes vialidades:

- Carretera Amomolulco – Ocoyoacac, con una sección de 40 metros (20 metros en ambos lados del eje de simetría del arroyo vehicular)
- Vía del ferrocarril, con una sección de 30 metros (15 metros a partir del centro de la vía de ferrocarril).
- Cerrada sin nombre, con una sección de 15 metros a paramentos.

2.- Acceso – Salida

El proyecto presentado del acceso – salida de la calzada sin nombre con el entronque de la carretera a Amomolulco – Ocoyoacac, queda sujeto a la autorización de la Junta de Caminos.

3.- Estacionamiento

El proyecto oferta un área con capacidad para 40 cajones de trailers en su primer etapa, considerándose adecuada para este tipo de desarrollo.

Resultados de Impacto Vial

Una vez realizados los análisis correspondientes del Impacto Vial, esta Dirección General determina que para coadyuvar un óptimo funcionamiento del área de influencia el promotor deberá realizar y ejecutar la siguiente acción en su totalidad.

- a) Adecuación geométrica y construcción de la intersección de la carretera Amomolulco – Ocoyoacac – carretera Acueducto Amomolulco – Santiago Tianguistenco.
- b) Proyecto, suministro e instalación de señalamiento horizontal y vertical de la carretera Amomolulco – Ocoyoacac, en su tramo de la carretera México – Toluca, al acceso a la cabecera municipal de Ocoyoacac.

Las obras indicadas deberán ejecutarse dentro del periodo que dure la construcción y concluirse antes de entrar en operación la terminal Intermodal; así mismo, esta Dirección General, la Junta de Caminos y el Ayuntamiento de Ocoyoacac, supervisarán las obras en mención, para lo cual será indispensable remitir previamente a esta Dependencia los proyectos aprobados por la Junta de Caminos.

CAPITULO III

PLANEACION

CONSTRUCCIÓN DE LA TERMINAL INTERMODAL MACLOVIO HERRERA

52-A

CAPITULO III.
PLANEACIÓN1. PLANEACION DEL PROYECTO

La planeación del proyecto fue una de las etapas fundamentales para el desarrollo y éxito del proyecto. En proyectos de este tipo y que tienen un impacto y recuperación de la inversión en lapsos de tiempo más largos es importante establecer lo que se llama "planeación estratégica".

En la planeación estratégica se utilizan una serie de términos cuyo significado es preciso definir.

Misión: es el propósito de la organización, en este caso, un terminal intermodal. En ella se describe, de acuerdo con las características del entorno, cual es el papel estratégico que deberá desempeñar la terminal en el largo plazo.

Los objetivos: son los logros que se pretende tener a corto plazo, generalmente en plazos anuales, cuantitativos de ser posibles, considerados como etapas necesarias para que la organización alcance sus metas y se cumplan con la misión definida.

Estrategias: son cursos de acción alternativos que permiten a la terminal intermodal lograr metas propuestas, incluyendo la definición de los recursos humanos y financieros.

Un aspecto al que se otorga particular importancia en la planeación estratégica, es la relación de la Terminal con su entorno. La evaluación del entorno se utiliza para determinar los campos que ofrecen oportunidades a la terminal por sus ventajas respecto a sus competidores, que en este caso es el transporte por carretera. Permite determinar igualmente, en que casos el mercado de la terminal puede verse afectado por sus competidores, considerando no solo los factores de mercado, económicos y de competencia, sino también, considerando otros de tipo social, demográfico y jurídico.

El diseño, construcción y desarrollo de las terminales intermodales obedece a una planeación estratégica elaborada para atender la demanda de carga intermodal y automotriz a lo largo de la red ferroviaria del noreste.

Esta planeación estratégica se basa en planes reales de mercadotecnia de las actuales y futuras demandas de carga.

Dentro de las más importantes consideraciones realizadas en esta planeación están:

- **Mercado de las terminales:** se analizaron los tipos de industria y posibles clientes de la zona, así como los posibles volúmenes de carga, facilidades y servicios requeridos para el movimiento de esta.
- **La misión de las terminales:** se determinó el tipo de infraestructura, equipo y facilidades con las que las terminales deberían contar para poder transportar la carga por ferrocarril.
- **Ubicación de las terminales:** la ubicación de las terminales es de fundamental importancia ya que puede ser de gran impacto en corto plazo para el movimiento de carga de la zona, dando al cliente un nivel de servicio de acuerdo a sus expectativas. Es importante considerar las calles o carreteras existentes o a desarrollar para el acceso a la terminal.
- **Diseño y Proyecto Ejecutivo de las Terminales:** para el diseño y desarrollo de las terminales intermodales se debe considerar: la ubicación de las vías de ferrocarril, estacionamiento para tractocamiones y contenedores, zonas de maniobra de carga y descarga, y funcionalidad operativa. Todo lo anterior se deberá realizar sin perder de vista la necesidad de cuidar los costos de construcción.
- **Financiamiento de las Terminales:** se deberá analizar la alternativa de construir las terminales con los propios recursos de la compañía, rentarla, comprarla, o conseguir un financiamiento de un tercero para la construcción de esta.

En base a todo lo anterior establecemos lo siguiente:

Objetivo de la Terminal:

Generar y ofrecer servicios Intermodales y automotrices que nos permitan ser rentables para llevar la calidad del servicio.

Visión:

Coordinar los tráficos Intermodales y automotrices mediante sistemas electrónicos, que permitan reducir tiempos y recurso humanos además de cambiar la imagen de la terminal ferroviaria del valle de México.

Operación de la Terminal:

Las funciones principales de la terminal son las siguientes: funciones Administrativas de la Terminal, funciones de carga y descarga de contenedores

así como estacionamiento de chasis y movimiento de estos, y funciones de entrada y salida de locomotoras.

La operación de la terminal intermodal comprenderá la fase de llegada de contenedores por tren y la fase llegada de contenedores por autotransporte.

La llegada de contenedores por tren presenta las siguientes etapas:

- 1.- El tren llega a la estación intermodal.
- 2.- El tren se ubica en la vía de trabajo (terminal secundaria).
- 3.- La grúa descarga los contenedores a piso, chasis o camión.

En caso de que el contenedor se baje a piso, se queda ahí entre 12 y 24 horas, cargándolo la grúa al camión o chasis cuando sea retirado, y en caso de que el contenedor se baje a chasis o camión se va inmediatamente a su destino.

La llegada de contenedores por autotransporte presenta las siguientes etapas:

- 1.- El camión llega con contenedores vacíos o llenos a la estación.
- 2.- Una vez dentro de la estación, los contenedores se cargan al tren o se bajan a piso con la grúa.
- 3.- Si el contenedor es bajado a piso, se queda entre 12 y 24 horas en la terminal y luego se carga por medio de la grúa al tren.

El equipo utilizado para la operación de la terminal es el siguiente:

- ✓ Grúa Kalmar
 - Capacidad de carga de 42 ton.
 - Velocidad máxima 24km/hr
 - Peso de la grúa: 65 ton.
 - Velocidad de carga: 0.40 m/s

Uso: Carga y descarga de contenedores de las plataformas intermodales a los chasis de los tractocamiones.

- ✓ Track Mobile

Características: Tiene la capacidad de desplazarse sobre la vía sobre ruedas de ferrocarril o bien o bien sobre el pavimento sobre llantas neumáticas.

Uso: mover las plataformas intermodales a lo largo de la vía en tramos muy pequeños.

✓ Tractocamiones

Uso: trasladar los contenedores de la terminal intermodal a su destino final, del lugar requerido al destino final.

2. ETAPAS DEL PROYECTO.

Al momento de la planeación de la terminal y después de revisar la capacidad que esta podría tener en un futuro, se decidió dividir el proyecto en cuatro fases las cuales se desarrollarían de acuerdo a la demanda del servicio intermodal.

También cabe agregar que debido a la complejidad y magnitud del proyecto se decidió contratar una empresa que realizara todo el diseño de la terminal y que fuera responsable de la supervisión durante la ejecución del proyecto.

A continuación se muestra un plano del proyecto indicando las fases en las que fue dividido el proyecto.

FASE I

Plan de trabajo

La fase I consistió básicamente en la construcción de una plataforma de concreto hidráulico, áreas de estacionamiento de concreto asfáltico, accesos a la terminal, área de oficinas y las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de esta.

Alcances

Las principales actividades de la fase I fueron:

- ✓ Estudios y proyecto
- ✓ Preliminares
- ✓ Terracerías
- ✓ Pavimentos
- ✓ Plataforma de concreto
- ✓ Trabajos diversos
- ✓ Instalación hidráulica y drenaje
- ✓ Instalación eléctrica
- ✓ Señalamiento horizontal
- ✓ Señalamiento vertical
- ✓ Alumbrado

PROGRAMA DE OBRA FASE I

PARTIDA	QUINCENA 1	QUINCENA 2	QUINCENA 3	QUINCENA 4	QUINCENA 5	FECHA INICIO	FECHA TERMINO	DURACION (DIAS)	
	17-Mar/31-Mar	1-Abr/15-Abr	16-Abr/30-Abr	1-May/15-May	16-May/30-May				
Estudios y proyectos	■					1999	17-Mar	31-Mar	13
Preliminares	■	■	■	■	■	25-Mar	08-Abr	12	
Terracerías		■	■	■	■	05-Abr	20-May	39	
Acarreos		■	■	■	■	03-Abr	30-Abr	24	
Pavimentos				■	■	06-May	26-May	18	
Plataforma			■	■	■	16-Abr	30-May	37	
Trabajos diversos				■	■	03-May	30-May	24	
Instalación hidráulica y drenaje				■	■	03-May	25-May	20	
Instalación eléctrica				■	■	08-May	30-May	19	
Señalamiento horizontal					■	17-May	30-May	12	
Señalamiento vertical					■	17-May	30-May	12	
Alumbrado					■	17-May	30-May	12	
Caseta					■	17-May	30-May	12	

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

56-A

FASE II**Plan de trabajo**

Dentro de las actividades más importantes de la fase II fue la ampliación de la plataforma de concreto asfáltico y así ampliar la zona de estacionamiento de tractocamiones, se realizaron algunos trabajos de vía y obras de drenaje pluvial, se construyó la caseta de vigilancia y los arreglos de drenaje pluvial tanto dentro como fuera de la terminal, y el cruce vial con la carretera Camino a Ocoyoacac.

Alcances

Las principales actividades de la fase II fueron:

- ✓ Preliminares
- ✓ Terracerías
- ✓ Pavimentos
- ✓ Instalación hidráulica y drenaje
- ✓ Instalación eléctrica
- ✓ Alumbrado

FASE III**Plan de trabajo**

El plan de trabajo para la tercera fase de Maclovio Herrera consistió en iniciar los trabajos en el lado sur de la vía sobre el terreno conocido como Peterson, también se procedió a la construcción del lado Norte de la vía y una vez terminado el lado Norte se continuó con la construcción sobre el terreno de González.

Alcances

Las principales actividades de la fase III fueron:

- ✓ Preliminares
- ✓ Terracerías
- ✓ Pavimentos
- ✓ Plataforma de concreto
- ✓ Reubicación de vía
- ✓ Trabajos diversos
- ✓ Drenaje pluvial
- ✓ Alumbrado

PROGRAMA DE OBRA FASE II

PARTIDA	QUINCENA 1	QUINCENA 2	QUINCENA 3	QUINCENA 4	QUINCENA 5	QUINCENA 6
	01-Jun/14-Jun	15-Jun/28-Jun	29-Jun/12-Jul	13-Jul/26-Jul	27-Jul/9-Ago	10-Ago/23-Ago
Preliminares	■	■	■	■	■	■
Terracerías	■	■	■	■	■	■
Pavimentos	■	■	■	■	■	■
Obra civil	■	■	■	■	■	■
Plataforma de concreto	■	■	■	■	■	■
Reubicación de vía	■	■	■	■	■	■
Drenaje pluvial	■	■	■	■	■	■
Instalación eléctrica	■	■	■	■	■	■
Trabajos diversos	■	■	■	■	■	■

FECHA INICIO	FECHA TERMINO	DURACION (DIAS)
1999		
02-Jun	22-Jul	50
05-Jun	17-Ago	73
19-Jun	21-Ago	63
18-Jun	28-Jul	40
21-Jun	14-Jul	23
12-Jul	17-Jul	5
14-Jun	07-Ago	54
03-Jul	26-Jul	23
11-Jun	21-Ago	71

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

57-A

PROGRAMA DE OBRA FASE III

PARTIDA	QUINCENA 1	QUINCENA 2	QUINCENA 3	QUINCENA 4	QUINCENA 5	QUINCENA 6
	16-Feb/29-Feb	1-Mar/14-Mar	15-Mar/28-Mar	29-Mar/11-Abr	12-Abr/25-Abr	26-Abr/9-May
Preliminares	■	■	■	■	■	■
Terracerías	■	■	■	■	■	■
Pavimentos	■	■	■	■	■	■
Plataforma de concreto	■	■	■	■	■	■
Reubicación de vía	■	■	■	■	■	■
Trabajos diversos	■	■	■	■	■	■
Drenaje pluvial	■	■	■	■	■	■
Alumbrado obra civil	■	■	■	■	■	■
Instalación de alumbrado	■	■	■	■	■	■

FECHA INICIO	FECHA TERMINO	DURACION (DIAS)
2000		
16-Feb	14-Mar	27
26-Feb	18-Abr	21
15-Mar	24-Abr	40
25-Mar	29-Abr	35
20-Mar	03-Abr	14
01-Mar	29-Abr	60
14-Mar	26-Abr	43
21-Mar	25-Abr	35
03-Abr	29-Abr	26

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

5475

FASE IV**Plan de trabajo**

El plan de trabajo para la cuarta fase de Maclovio Herrera consistió en la construcción de una nueva área de estacionamiento en terrenos ubicados en colindancia con el Camino a Ocoyoacac. Se comenzó efectuando los trabajos de demolición de las construcciones existentes, así como con el despalme según y los trabajos de terracerías, para posteriormente proseguir con los trabajos de pavimentación, drenaje pluvial e instalación de torres de alumbrado y su correcta electrificación.

Alcances

Las principales actividades de la fase IV fueron:

- ✓ Preliminares
- ✓ Terracerías
- ✓ Pavimentos
- ✓ Trabajos diversos
- ✓ Drenaje pluvial
- ✓ Alumbrado
- ✓ Trabajos de vía
- ✓ Almacén de residuos peligrosos
- ✓ Arreglo de área existente

En el Anexo I se detallan las actividades (catálogo de conceptos) para cada fase incluyendo los volúmenes de obra.

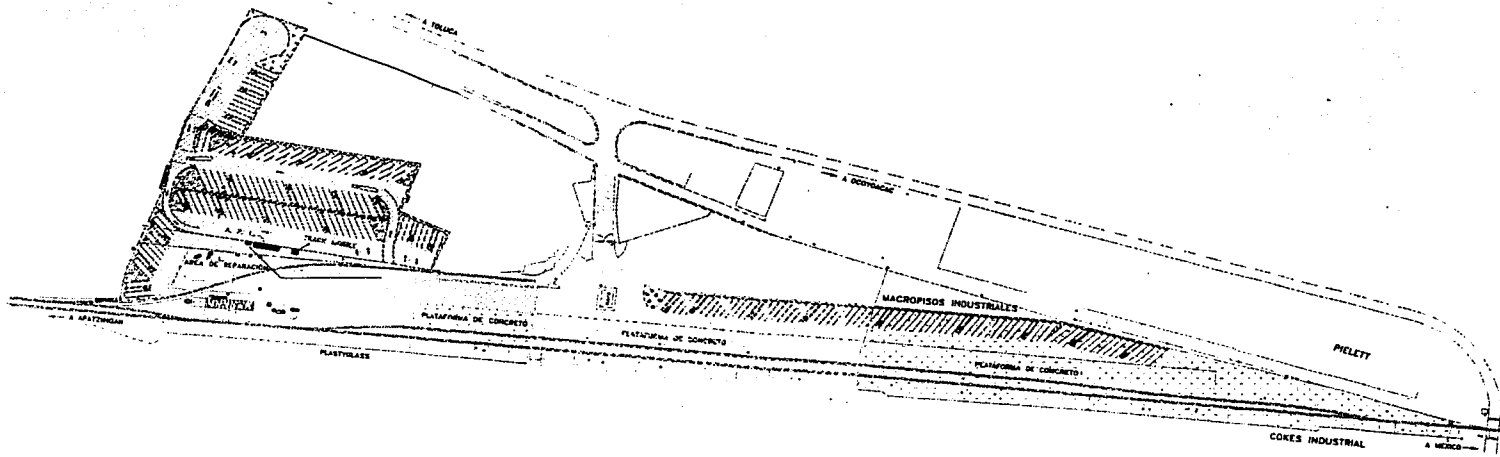
PROGRAMA DE OBRA FASE IV

PARTIDA	QUINCENA 1	QUINCENA 2	QUINCENA 3	QUINCENA 4	QUINCENA 5	QUINCENA 6	QUINCENA 7	FECHA INICIO	FECHA TERMINO	DURACION (DIAS)
	10-Sep/24-Sep	25-Sep/Oct	9-Oct/22-Oct	23-Oct/6-Nov	6-Nov/19-Nov	20-Nov/3-Dic	4-Dic/17-Dic	2000		
Preliminares	■	■	■	■	■	■	■	10-Sep	14-Oct	34
Terracerías	■	■	■	■	■	■	■	18-Sep	04-Nov	48
Pavimentos	■	■	■	■	■	■	■	02-Nov	20-Nov	19
Trabajos diversos	■	■	■	■	■	■	■	12-Sep	01-Dic	80
Drenaje pluvial	■	■	■	■	■	■	■	23-Oct	06-Dic	44
Alumbrado	■	■	■	■	■	■	■	20-Nov	16-Dic	26
Trabajo de vía	■	■	■	■	■	■	■	08-Nov	11-Dic	34
Almacén de residuos peligrosos										
Preliminares	■	■	■	■	■	■	■	09-Oct	28-Oct	19
Firme de concreto	■	■	■	■	■	■	■	09-Oct	28-Oct	19
Albañilería	■	■	■	■	■	■	■	09-Oct	28-Oct	19
Fosa de contención	■	■	■	■	■	■	■	09-Oct	28-Oct	19
Canal	■	■	■	■	■	■	■	09-Oct	28-Oct	19
Iluminación	■	■	■	■	■	■	■	09-Oct	28-Oct	19
Accesorios	■	■	■	■	■	■	■	09-Oct	28-Oct	19
Arreglo de área existente										
Preliminares	■	■	■	■	■	■	■	23-Oct	11-Nov	19
Terracerías	■	■	■	■	■	■	■	23-Oct	11-Nov	19
Pavimentos	■	■	■	■	■	■	■	23-Oct	11-Nov	19
Trabajos diversos	■	■	■	■	■	■	■	23-Oct	11-Nov	19

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

58-A

**MACLOVIO HERRERA
ESTACION INTERMODAL**



- FASE I Y II
- FASE 'II'
- FASE IV

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**WILSON ARIES
GRUPO INDUSTRIAL**

29 AGO 2000

APROBADO-APROVED

NO.	PLANOS DE REFERENCIA	FECHA

NO.	REVISIONES/CORRECCIONES	FECHA

**ESTACION INTERMODAL
MACLOVIO HERRERA FASE IV**

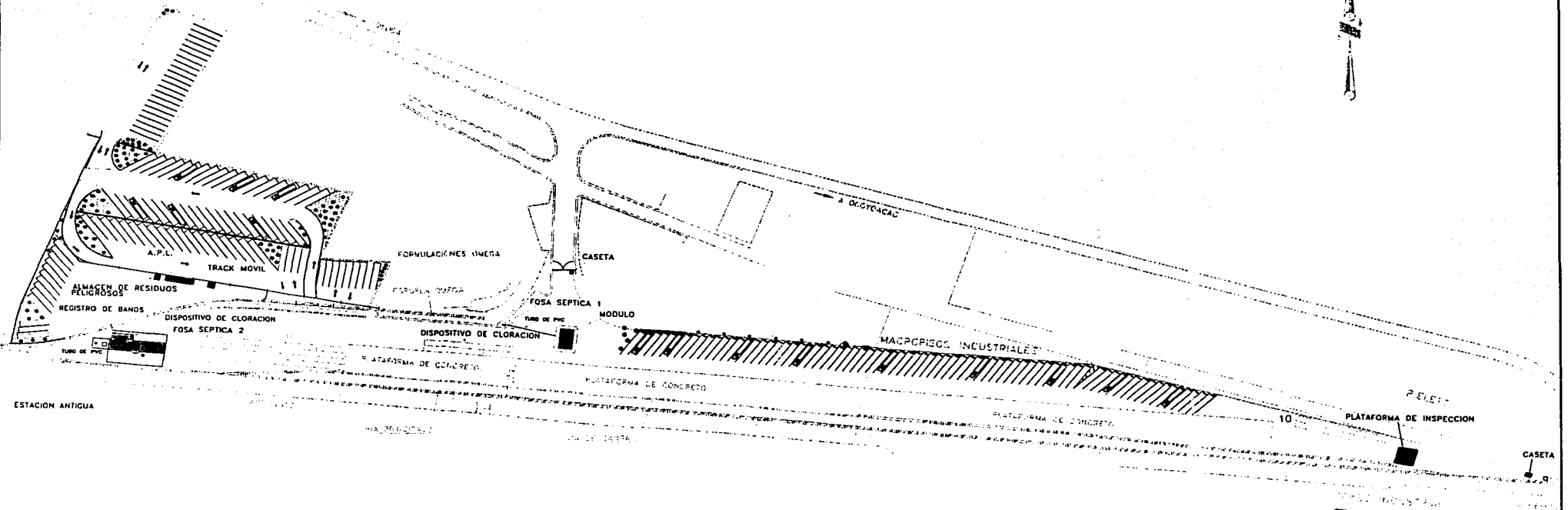
PLANO:
PLANO GENERAL



DISENO	E.P.G.	DISENO	E.P.G.	PROYECTO NO.	99-000-407-04
DRUJO	R.G.S.	REVISO	R.E.P.	PLANO NO.	
ESC.	1:3000	ACOT		LAYOUT FASE IV	
FECHA	25 DE AGOSTO DEL 2000			HOJA	1 DE 2

PLANTA GENERAL (INSTALACIONES)

ESC. 1:1250



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PLANOS DE REFERENCIA	FECHA	NO	REVISIONES/CORRECCIONES	FECHA



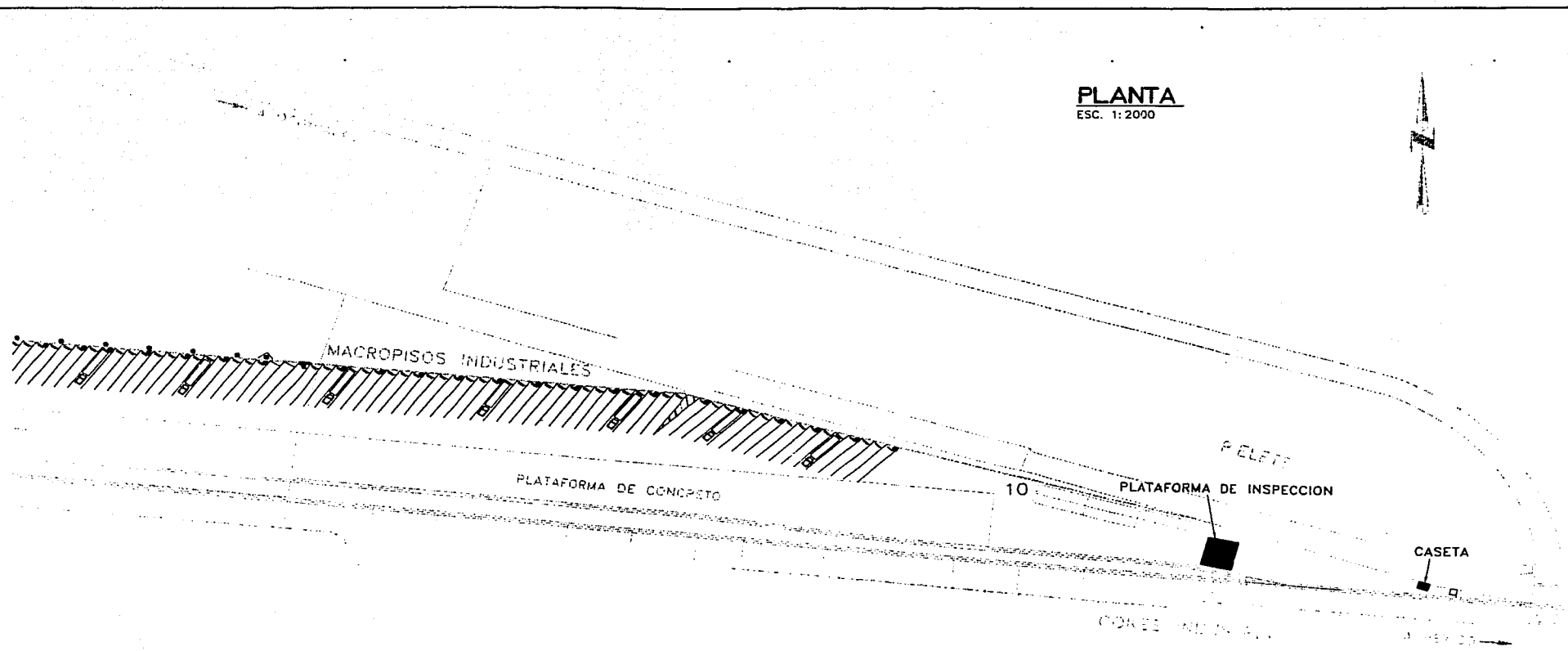
WILSON ARIES GRUPO INDUSTRIAL
 S. DE RL. DE CV
 Plaza Corporativa Las Torres
 Av. Lázaro Cárdenas 329-M PB
 Cal. Valle Oriente C.P. 66269
 San Pedro Garza García, N.L. Mex.
 TEL. (52 - 81) 319-0500

**ESTACION INTERMODAL
 MACLOVO HERRERA**
 99-000-407-04

PLANO GENERAL INSTALACIONES				
INICIALES	FECHA	PLANO NO	REVISION	
DISEÑO: JCR	16-03-01	PGI-01	A	
DIBUJO: EATM/BMR	16-03-01			
REVISO: EPG	16-03-01			
APROBO: REP	16-03-01			

PLANTA

ESC. 1:2000



TESIS CON FALLA DE CUBIEN

PLANOS DE REFERENCIA	FECHA	NO.	REVISIONES, CORRECCIONES	FECHA



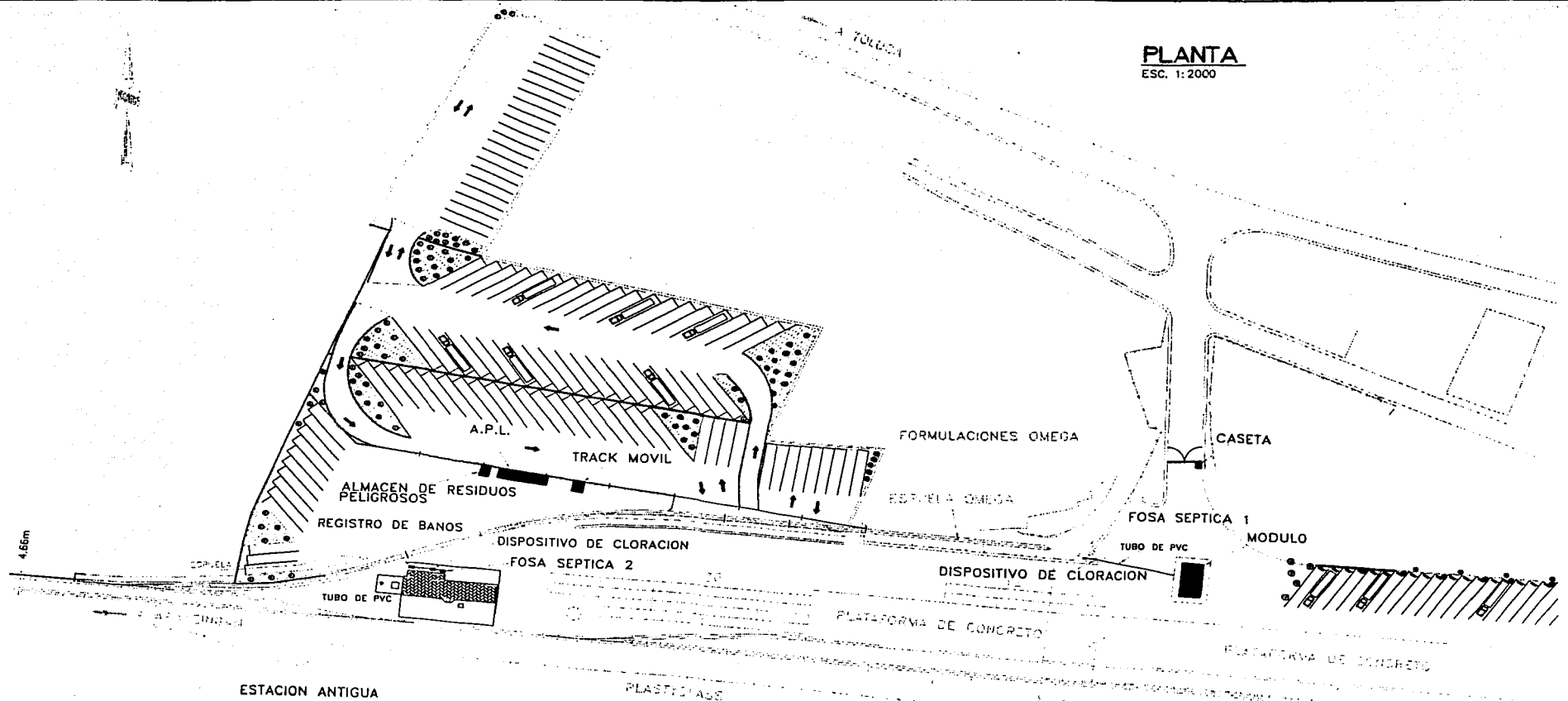
WILSON ARIES GRUPO INDUSTRIAL
 S. DE RL. DE CV
 Plaza Corporativa Las Torres
 Av. Lázaro Cárdenas 329-M P.B.
 Col. Valle Oriente C.P. 66269
 San Pedro Garza García, N.L. Mex.
 TEL. (52 - 81) 319-0900

**ESTACION INTERMODAL
 MACLOVIO HERRERA**

99-000-407-04

PLANO GENERAL INSTALACIONES				
INICIALES	FECHA	PLANO NO.	REVISION	
DISEÑO: JCR	16-03-01	PGI-03	A	
DIBUJO: EATM/BMP	16-03-01			
REVISO: EPG	16-03-01			
APROBO: REP	16-03-01			

PLANTA
ESC. 1:2000



TESIS UNIV
VALLE DE GUATEMALA

PLANOS DE REFERENCIA	FECHA	HC	REVISIONES/EXPRECCIONES	FECHA



WILSON ARIES GRUPO INDUSTRIAL
 S. DE RL DE CV
 Plaza Corporativa Los Torres
 Av. Lázaro Cárdenas 329-M P.B.
 Col. Valle Oriente C.P. 66269
 San Pedro Garza García, N.L. Mex.
 TEL. (52 - 81) 319-0500

ESTACION INTERMODAL
MACLOVIO HERRERA
 99-000-407-04

PLANO			
PLANO GENERAL INSTALACIONES			
	INICIALES	FECHA	PLANO NO.
DISEÑO:	JCR	16-03-01	PGI-02
DIBUJO:	EATM/BMR	16-03-01	
PEVISO:	EPG	16-03-01	
APROBÓ:	REP	16-03-01	
			REVISIÓN
			A

CAPITULO IV

CONSTRUCCION

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CONSTRUCCIÓN DE LA TERMINAL INTERMODAL MACLOVIO HERRERA

CAPITULO IV
CONSTRUCCION1. PROCESOS CONSTRUCTIVOS

En este capítulo se establecerán las normas de construcción relativas a terracerías, bases, concretos, asfaltos y aquellos otros procedimientos para la construcción de la Terminal Intermodal Maclovio Herrera. Las especificaciones de construcción son emitidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) y la Secretaría de Obras Públicas, las cuales regirán en todo caso, salvo que la recomendación emitida para un caso particular sea mejor para el resultado del proyecto.

Referencias :

SCT Normas de construcción tomo II.

SCT Normas de construcción e instalación terracerías 3.01.01

SOP Especificaciones generales de construcción parte octava libro primero.

IMCYC Guía para el diseño y construcción de pavimentos rígidos.

a) PRELIMINARES Y TERRACERIAS

Todos aquellos trabajos que involucren el movimiento de tierras ya sea para retirar material de mala calidad o bien para mejorar la calidad de la obra, así como el trazo y colocación de niveles para su correcta ejecución.

E.P. 1. – Trazo y nivelación:

Ejecución: Delimitación del área o terreno en el que se construirá, control horizontal de todas las áreas de construcción durante el periodo de ejecución de la obra y colocación de niveles o control vertical durante el periodo de ejecución de la obra.

El trazo y la nivelación se irá realizando conforme se vaya requiriendo en la obra y como la supervisión lo indique.

Cuantificación: El trazo y nivelación se medirá en metros cuadrados, cuya cantidad representa la superficie total de construcción a ejecutar.

Base de pago: El trazo y nivelación será presupuestado en metros cuadrados (unidad geométrica) según el avance porcentual por estimación de obra. El precio incluye mano de obra, equipo topográfico, herramientas, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.

E.P. 2. - Despalme

Ejecución: Remoción de la capa vegetal superficial del terreno natural que por sus características no es adecuada para la construcción en zonas de cortes, desplantes de terraplenes y zonas de prestamos. Así como lo indicado en el capítulo 3.01.01.002 de las Normas para Construcción e Instalaciones de la S.C.T.

El despalme del terreno natural se realizará en una capa de 20.0 cm de espesor y/o lo que la supervisión recomiende, dicho retiro se realizará por medios mecánicos.

Cuantificación: El despalme será medido en metros cúbicos, la medición del material se realizará en forma geométrica en metros cúbicos de material removido del área en cuestión y retirado de la obra según lo indique el proyecto.

Base de pago: El despalme será pagado por metros cúbicos de material removido del sitio y retirado de obra, este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra, equipo y herramientas, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

E.P. 3. - Afine y Compactación del terreno natural (Escarificación)

Materiales: Se utilizará material existente mezclado con cal hidratada con un contenido mínimo de 85% de hidróxido de calcio al 5% en volumen para mejorar las propiedades del suelo de desplante.

Ejecución: Se escarificará el material existente en un total de 20 cm y se mezclará con cal hidratada al 5% en volumen y se agregará agua hasta que alcance la humedad óptima indicada previamente por el laboratorio y/o por la supervisión. Posteriormente se compactará a un 90% de su P.V.S.M., así como lo indicado en el capítulo 3.01.01.002 de las Normas para Construcción e Instalaciones de la S.C.T.

Cuantificación: La compactación del terreno natural (Escarificación) será medida por metros cuadrados, la medición del material se realizará en forma geométrica en metros cuadrados de material tratado y compactado según marque el proyecto.

Base de pago: La compactación del terreno natural (Escarificación) será pagada por metro cuadrado una vez que el material alcance la compactación indicada en el proyecto, este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra, agua, equipo, herramienta, material, así como todo lo necesario

para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

E.P. 4. Corte de material

Materiales: Los materiales utilizados en la construcción de terraplenes serán provenientes de cortes y/o préstamos previamente identificados y muestreados por un laboratorio calificado y aprobados por la supervisión, los cuales se recomienda que tengan las siguientes características:

Característica	Calidad Deseable
Granulometría tamaño máximo	80min. <76mm 95min. <200mm
% de finos Mat. <0.074 mm-#200	30 max
Límite líquido %	40 máx.
Índice plástico %	15 máx.
Compactación % (AASHTO) estándar	90 mín.
Valor cementante (kg/cm ²)	3.5 mín.
Contracción lineal %	4.5 máx.
V.R.S. %	
Compactación estándar	10 mín.
Expansión %	3 máx.

Ejecución: el equipo de construcción deberá ser previamente autorizado por la supervisión. Se despalmará el sitio de los cortes y el material producto del despalme será colocado en algún lugar donde no se mezcle ó contamine el material de banco ó bien donde indique la supervisión. Las excavaciones en los cortes se realizarán de tal manera que no causen perjuicios y los materiales obtenidos de los cortes se utilizarán en la formación de terraplenes.

Cuantificación: El corte será medido en metros cúbicos, la medición del material se realizará en forma geométrica en metros cúbicos de material en banco según lo indique el proyecto o lo indique la supervisión.

Base de pago: El pago del corte será por metro cúbico, una vez que el material haya sido removido de la zona de corte indicada en el proyecto, el cual se medirá geométricamente. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: acarreo de hasta 100 mts., mano de obra, equipo y herramientas, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

E.P. 5. - Terraplenes

Materiales: Los materiales utilizados en la construcción de terraplenes serán provenientes de cortes y/o prestamos previamente identificados y muestreados por un laboratorio calificado y aprobados por la supervisión, los cuales se recomienda que tengan las siguientes características:

Característica	Calidad Deseable
Granulometría tamaño máximo	80 mín. <76mm 95 mín. <200mm
% de finos Mat. <0.074 mm-#200	30 max
Límite líquido %	40 máx.
Índice plástico %	15 máx.
Compactación % (AASHTO) estándar	90 mín.
Valor cementante %	3.5 mín.
Contracción lineal %	4.5max.
V.R.S. %	
Compactación estándar	10 mín.
Expansión %	3 máx.

Ejecución: Los terraplenes se construirán en todo el ancho de la sección de proyecto y será tendido en capas sensiblemente horizontales en espesores no mayores a 20 cm. El terraplén será compactado al 95% de su P.V.S.M. y la compactación se ejecutará uniformemente en todo el ancho de la sección. El material se humedecerá uniformemente y convencionalmente para obtener la compactación requerida, así como lo indicado en el capítulo 6 de las Normas de Construcción II de la S.C.T.

Cuantificación: El terraplén será medido en metros cúbicos, la medición del material se realizará en forma geométrica en metros cúbicos de material colocado y compactado según indique el proyecto.

Base de pago: El pago del terraplén será por metro cúbico, una vez que el material alcance la compactación de proyecto, el cual se medirá geoméricamente este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra, agua, equipo y herramientas, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

E.P. 6. - Subrasante

Materiales: Los materiales utilizados en la capa de subrasante serán provenientes de material producto del corte y de material producto de banco,

previamente identificados y muestreados por un laboratorio calificado y aprobados por la supervisión, para dichos materiales se recomienda que tengan las siguientes características:

Característica	Calidad Deseable
Granulometría tamaño máximo	76mm (3")
% de finos Mat. <0.074 mm- #200	25 máx.
Límite líquido %	30 máx.
Índice plástico %	10 máx.
Contracción lineal %	3.0 máx.
Compactación % (AASHTO) estándar	95 mín.
Valor cementante (kg/cm ²)	2.5 mín.
V.R.S. % Compactación estándar	50 mín.

Ejecución: la capa subrasante se construirá de un espesor de 30 cm y se formará de uno o varios tendidos o capas. En caso de ser tendidos parciales el espesor será determinado en campo y no será mayor a 20 cm. Si la subrasante se construye con material producto del corte, a este se le adicionara cal al 5% en volumen con un contenido mínimo de 85% de hidróxido de calcio para su estabilización. La subrasante deberá ser compactada al 95 % de su PVSM, en caso de que el material de banco tenga piedras mayores a 3" se procederá a eliminar estas piedras por medios manuales sin ningún costo adicional al concepto. Así como lo indicado en el capítulo 6 de las Normas de Construcción II de la S.C.T.

Cuantificación: la capa subrasante se medirá por metro cúbico, la medición del material se realizará en forma geométrica en metros cúbicos de material colocado y compactado según marque el proyecto.

Base de pago: El pago por concepto de la capa subrasante será por metro cúbico una vez que el material alcance la compactación de proyecto, el cual se medirá geométricamente y será pagado al precio pactado en el contrato, este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra, agua, equipo y herramienta, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

E.P. 7. - Base

Materiales: Los materiales utilizados en la construcción de bases, tendrán las siguientes características:

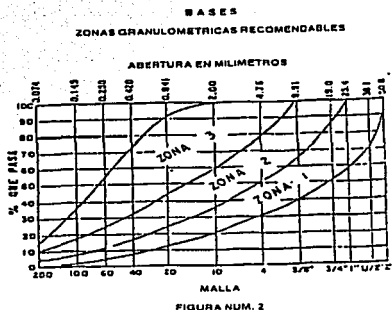
Característica	Calidad Deseable
Granulometría Zona granulométrica (Anexo Fig. 2)	1 - 2
Tamaño máximo mm	38
Finos % (Mat. < 0.074 mm)	10 máx.
Límite Líquido (LL %)	30 máx.
Índice Plástico (IP %)	6 máx.
Equivalente Arena (%)	50 mín.
Contracción lineal (%)	2.0 máx.
Compactación (%) (AASHTO Modif.)	100 mín.
V.R.S. (%)	100 mín.
Compactación Dinámica Valor cementante (kg/cm ²)	2.5 mín.

Ejecución: La base se construirá en todo el ancho de su sección y será tendida en capas sensiblemente horizontales con un espesor uniforme, dicho espesor será de máximo 20 cm hasta alcanzar los niveles marcados en el proyecto. El material de la base será compactado al 95% de su P.V.S.M. y la compactación se ejecutará uniformemente en todo el ancho de la sección. El material se humedecerá uniformemente y convencionalmente para obtener la compactación requerida. No se deberá transitar sobre la base una vez que esté terminada en niveles y en compactación si no se ha realizado el riego de impregnación, ya que las reparaciones necesarias serán por parte del contratista. Así como lo indicado en el capítulo 6 de las Normas de Construcción II de la S.C.T.

Cuantificación: La base será medida en metros cúbicos, la medición del material se realizará en forma geométrica en metros cúbicos de material colocado y compactado según marque el proyecto.

Base de pago: El pago de la base será por metro cúbico, una vez que el material alcance la compactación de proyecto, el cual se medirá geoméricamente y será pagado al precio pactado en el contrato, este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra, agua, equipo y

herramienta, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.



b) PAVIMENTOS

Descripción: Materiales bituminosos con propiedades aglutinantes, sólidos, semisólidos o líquidos que se utilizan en estabilizaciones, riegos de impregnación, de liga y de sello, en construcción de carpetas y elaboración de mezclas y morteros.

E.P. 8. Riego de impregnación

Materiales: Los materiales asfálticos que deberán emplearse para riego de impregnación serán rebajados a fraguado medio, del tipo RM-2K a razón de 1.5 litros por metro cuadrado o similar. El contratista deberá de entregar a la supervisión las especificaciones del riego de impregnación a utilizar.

Ejecución: Antes de colocar el riego de impregnación, se procederá a barrer la superficie para eliminar el material suelto, polvo y materias extrañas que se encuentren en la superficie, el barrido podrá ser por medios mecánicos o manuales teniendo como limitantes no afectar el programa de obra establecido, se dará por terminado cuando la supervisión así lo determine. Una vez terminado el barrido, se procederá a dar el riego de material asfáltico por medio de una petrolizadora autorizada por la supervisión y por ningún motivo deberá de regarse el material asfáltico cuando la base se encuentre mojada. La superficie impregnada deberá de presentar un aspecto uniforme y el material asfáltico deberá de estar adherido firmemente, la penetración del riego deberá ser al menos de 3 mm, la superficie impregnada de la base deberá cerrarse

al tránsito por lo menos 72 horas o el tiempo necesario para que penetren los 3mm que marca la especificación.

Cuantificación: El riego de Impregnación será medido en metros cuadrados, la medición del riego de Impregnación se realizará en forma geométrica en metros cuadrados de base Impregnada según marque el proyecto.

Base de pago: El pago por concepto de riego de impregnación será por metro cuadrado, una vez que el material sea extendido uniformemente como lo marca el proyecto, el cual se medirá geométricamente y será pagado al precio pactado en el contrato, este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra, materiales, equipo y herramienta, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

E.P. 9. Riego de liga

Materiales: Los materiales asfálticos que deberán de emplearse para riego de liga serán del tipo RR-2K a razón de 0.75 litros por metro cuadrado o similar. El contratista deberá de entregar a la supervisión las especificaciones del riego de liga a utilizar.

Ejecución: Una vez terminado el riego de impregnación y que este haya alcanzado la penetración especificada, se procederá a dar el riego de material asfáltico por medio de una petrolizadora autorizada por la supervisión. Al concluir la aplicación del riego de liga y antes de la colocación de la carpeta asfáltica, deberá de colocarse una pequeña capa de carpeta por medios manuales arriba del riego de liga con el objeto de no dañarlo.

Cuantificación: El riego de liga será medido en metros cuadrados, la medición del riego de liga se realizará en forma geométrica en metros cuadrados según marque el proyecto.

Base de pago: El pago por concepto de riego de liga será por metro cuadrado, una vez que el material sea extendido uniformemente como lo marca el proyecto, el cual se medirá geométricamente y será pagado al precio pactado en el contrato, este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra, materiales, equipo y herramienta, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

E.P. 10. Carpeta Asfáltica

Materiales: Los materiales pétreos que se empleen en la construcción de carpetas asfálticas, serán de acuerdo a lo que especifican las normas de calidad de los materiales de la SCT en su capítulo 4.01.03.010, inciso 010-C (materiales pétreos para carpetas asfálticas). Los materiales asfálticos a

emplearse en la construcción de carpetas asfálticas serán de acuerdo a lo que especifican las normas de calidad de los materiales de la SCT en su capítulo 4.01.03.011.

Ejecución: Antes de proceder a la construcción de la carpeta, la base deberá estar debidamente preparada, impregnada y aplicado el riego de liga. La carpeta asfáltica deberá tenderse a una temperatura mínima de 110 grados centígrados. La compactación deberá terminarse a una temperatura mínima de 70 grados centígrados. La carpeta asfáltica deberá tenderse con maquina especial para este trabajo y de propulsión propia, con dispositivos para ajustar el espesor y el ancho de la mezcla tendida, y dotada de un sistema que permita la repartición uniforme de la mezcla sin que presente segregación (finisher). Después del tendido de la carpeta asfáltica, inmediatamente deberá plancharse uniformemente por medio de una aplanadora de rodillo liso tipo tándem. Después de esto se compactará la carpeta asfáltica utilizando compactadores de llantas neumáticas. Inmediatamente después se empleará una plancha de rodillo liso para borrar las huellas que dejen los compactadores de llantas neumáticas, las capas deberán ser de un máximo de 7cm y la mezcla asfáltica deberá ser compactada al 100% de la prueba Marshall.

Cuantificación: La carpeta asfáltica será medida en metros cúbicos, y la medición de la carpeta asfáltica se realizará en forma geométrica en metros cúbicos de superficie tendida y compactada según lo marque el proyecto.

Base de pago: El pago de la carpeta asfáltica será por metro cúbico, una vez que el material sea tendido y compactado uniformemente como lo marca el proyecto, el cual se medirá geoméricamente y será pagado al precio pactado en el contrato. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra, materiales, equipo y herramienta, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

E.P. 11. Sello 3-E

Materiales: Los materiales pétreos que se empleen en la construcción de riego de sello será del tipo 3-E por lo cual se deberá realizar una revisión de la granulometría del material pétreo a utilizar y con la previa autorización de la supervisión, los materiales asfálticos que se empleen serán emulsiones de rompimiento rápido.

Ejecución: Antes de aplicar el riego de sello, la superficie deberá estar seca, libre de polvo ó materias extrañas. Se dará un riego con la emulsión de rompimiento rápido a razón de 1.5 lts/m², dicha emulsión deberá estar constituida por un 60% de asfalto y un 40% de agua, se cubrirá el riego a razón de 12 lts/m² de material pétreo, con esparcidores mecánicos, se le pasará una rastra ligera de cepillos de fibra de raíz, dejando la superficie exenta de ondulaciones, posteriormente se plancharán con rodillo liso ligero para acomodar el material pétreo y se deberá evitar fracturar dicho material

por exceso de planchado, una vez hecho esto se procederá a dar un barrido para eliminar todas las partículas sueltas.

Cuantificación: El riego de sello será medido en metros cuadrados, la medición del riego de sello se realizará en forma geométrica en metros cuadrados de superficie sellada, según lo marque el proyecto.

Base de pago: El pago por concepto de riego de sello será por metro cuadrado, una vez que el material sea extendido y planchado uniformemente como lo marca el proyecto, el cual se medirá geoméricamente y será pagado al precio pactado en el contrato, este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra, materiales, equipo y herramienta, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

E.P.12.- Geotextiles

Materiales: Malla tipo geotextil marca MIRAF modelo HP 665 o similar aprobado por la supervisión, dicho geotextil debe contar con una capacidad de 7.00 ton/m², el hilo con el que se coserá la malla tendrá que ser de nylon, poliéster ó polipropileno, recomendando el hilo de poliéster.

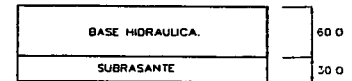
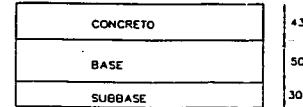
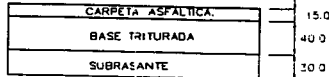
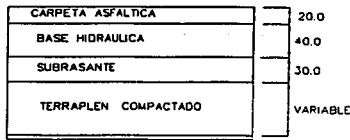
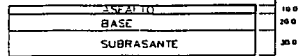
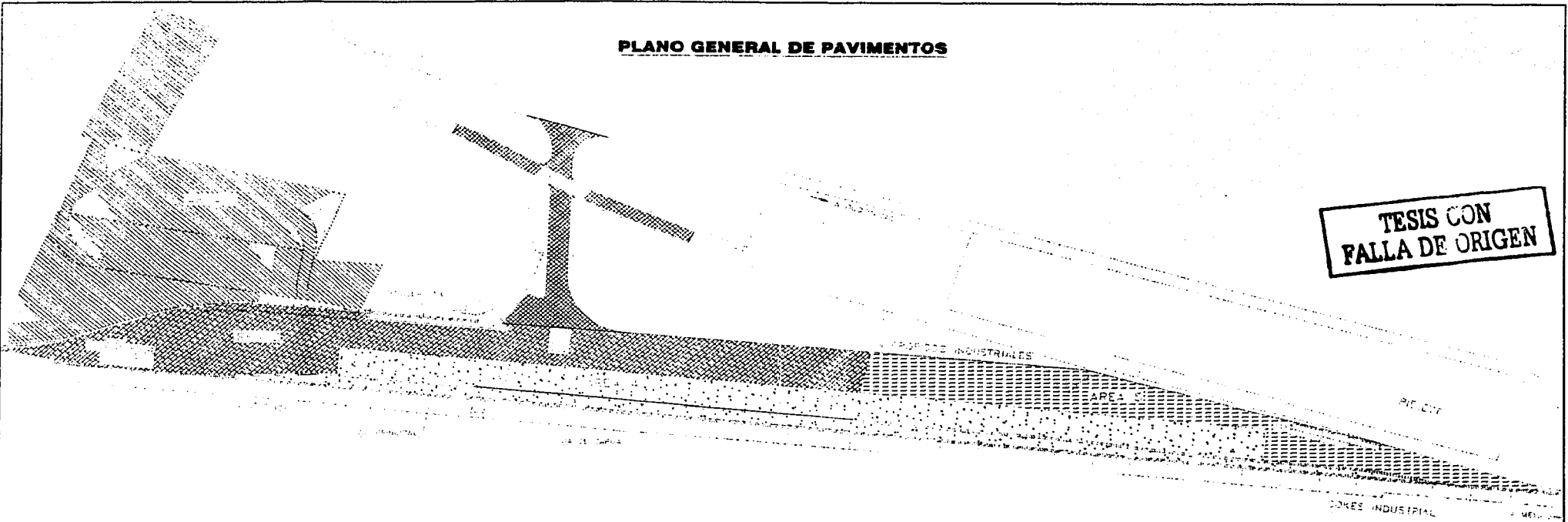
Ejecución: Antes de iniciar el tendido del geotextil, se deberá colocar material volcánico en una capa de 20 cm de espesor a todo lo ancho de la sección. El geotextil se colocará longitudinalmente conforme al proyecto, tratando de que queden tramos lo mas largo posibles, la unión de la malla geotextil será cocida con maquina cierra sacos y la unión serpa en forma de "J" (doblando ambos extremos de las mallas hacia un lado y cocer sobre el doblez), la costura deberá de tener de 1 a 3 puntadas por cada centímetro de costura. El material de terraplén que se coloque sobre la malla, será puesto a volteo sobre el final de la malla y será extendido, procurando que las orugas o llantas del equipo que tienda el material no toque la malla para evitar que esta se dañe o se rompa, en caso de que esto suceda se reparará y el cargo se hará al contratista y posteriormente compactar el material conforme a especificaciones.

Cuantificación: La malla geotextil será media en metros cuadrados y la medición del material se realizará en forma geométrica en metros cuadrados de material colocado e instalado según marque el proyecto.

Base de pago: El pago de la malla de geotextil será por metro cuadrado, una vez que el material sea extendido, cocido y cubierto de material como lo marca el proyecto. Este se medirá geoméricamente y será pagado al precio pactado en el contrato, este producto unitario incluye lo que corresponde por: mano de obra, equipo y herramientas, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

PLANO GENERAL DE PAVIMENTOS

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



AREA 1
PAVIMENTO DE ASFALTO
DE 10 cm DE ESPESOR

AREA 2
PAVIMENTO DE ASFALTO
DE 20 cm DE ESPESOR

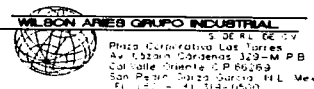
AREA 3
PAVIMENTO DE ASFALTO
DE 10 cm DE ESPESOR

AREA 4
PAVIMENTO DE CONCRETO

AREA 5
PAVIMENTO BASE HIDRAULICA
IMPREGNADA DE 60 cm DE ESPESOR

GEOMALLA MARAFI

PLANO DE REFERENCIA	FECHA	NO.	REVISIONES, CORRECCIONES	FECHA



**ESTACION INTERMODAL
MACLOVIO HERRERA**

98-000-407-C4

PLANO				
PLANO GENERAL PAVIMENTOS				
DISEÑO	INICIALES	FECHA	PLANO NO.	REVISION
DISEÑO	JCR	10-04-01	PCP-01	A
DIBUJO	EATM	10-04-01		
REVISO	EPG	10-04-01		
APROBO	REP	10-04-01		



00 : Despalme, zona Noroeste



: Despalme, zona Noroeste



- 00 : Despalme, zona Suroeste

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- 00 : Despalme, zona Suroeste

68-15



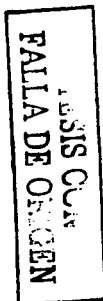
- 00 : Muro perimetral, cad 0+60 al 0+140



- . - 00 : Despalme zona norte

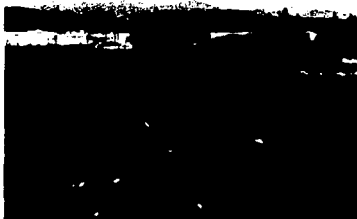


- . - 00 : Excavacion para muro interior



- . - 00 : Excavacion para muro interior

68-0



14 - 00 : Limite Norte (milpa)



14 - 00 : Pinos a ser removidos



18 - 00 : Despalme

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



20 - 00 : Demolicion de casa

68-11



TRANSPORTACION
FERROVIARIA
MEXICANA

REPORTE FOTOGRAFICO MACLOVIO HERRERA FASE III

RESON 8841
JAN 1994
D E E E



FEB / 23 / 2000



FEB / 24 / 2000



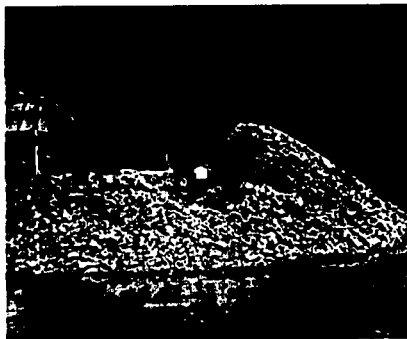
FEB / 24 / 2000

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



FEB / 24 / 2000

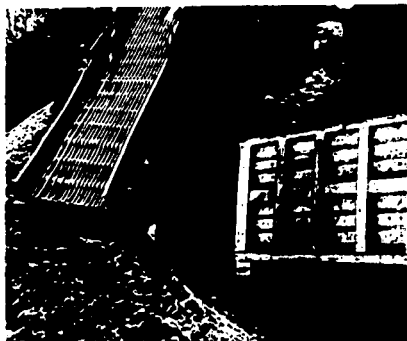
68-E



FEB / 24 / 2000



FEB / 24 / 2000



FEB / 24 / 2000

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

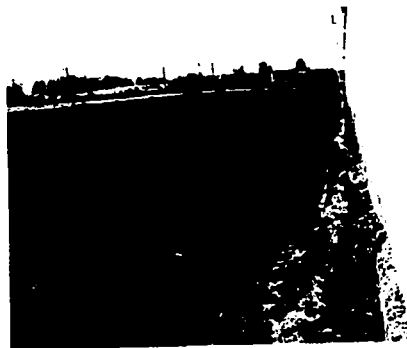


FEB / 24 / 2000

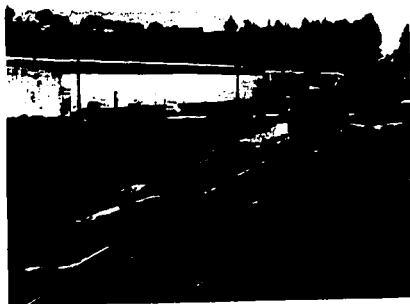
697



FEB / 28 / 2000



MAR / 01 / 2000



MAR / 02 / 2000

TRAMIS CON
FALTA DE OMCEN



MAR / 03 / 2000

88-4



TRANSPORTACION
FERROVIARIA
MEXICANA

REPORTE FOTOGRAFICO MACLOVIO HERRERA FASE III

MACLOVIO HERRERA
FASE III



MAR / 03 / 2000



MAR / 04 / 2000



MAR / 04 / 2000

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



MAR / 04 / 2000

63-H

c) TRABAJOS DIVERSOS**E.P. 13. Mamposterías**

Descripción: Son estructuras que se construyen a partir de piedra y mortero de cemento-arena de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

Materiales: Los materiales deberán pesar como mínimo (30) treinta kilogramos, excepto las que se empleen para acuñar. Se desechan las piedras redondeadas y los cantos rodados sin fragmentar. Las piedras deberán de estar limpias y exentas de costras. Si sus superficies tienen cualquier materia extraña que reduzca la adherencia, se limpiaran o lavaran y serán rechazadas si tienen grasas, aceites y/o si las materias extrañas no pueden ser removidas.

Ejecución: Los morteros para cementos de las mamposterías se deberán de elaborar dosificando los materiales en volumen, tomando una (1) parte de cemento, cuatro (4) partes de arena, considerando un consumo de cemento de trescientos cincuenta (350) kilogramos por metros cúbicos de mortero, se consideraran doscientos cuarenta (240) litros de mortero por metros cúbicos de mampostería. El mortero podrá hacerse a mano o con máquina, según convenga y de acuerdo con el volumen por mezclar. No se podrá utilizar ningún mortero de cemento después de cuarenta y cinco (45) minutos de habersele incorporado el agua.

Sobre el desplante se colocarán las piedras de mayores dimensiones, cuidando que queden bien asentadas. Para las esquinas y extremos de muros, se seleccionarán las piedras de mejor forma. En los parámetros visibles no se admitirán salientes mayores de dos (2) centímetros con relación al plano teórico. Toda piedra, desplante y plantilla deberá de humedecerse previamente al junteo con mortero de cemento, y se procurará que este y las lajas de la piedra llenen completamente los espacios que dejen los espacios contiguos. El espesor de las juntas no será mayor de cuatro (4) centímetros, ni menos de dos (2) centímetros. Deberán observarse todos los lineamientos señalados en las Normas de Construcción de la SCT tomo III capítulo 4. Para dar por terminada la construcción de las mamposterías se comprobará la sección, tanto en su forma como en su acabado, de acuerdo con lo fijado con el proyecto.

Cuantificación: La medición de la mampostería se realizará en forma geométrica en metros cúbicos considerando como base el volumen fijado en el proyecto.

Base de pago: El pago se hará por metro cúbico al precio que se haya convenido en el contrato para cualquier altura, este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos; extracción y adquisición de la piedra; la arena y el agua y sus acarrees libres; adquisición y acarreo de cemento al lugar de la obra; carga, descarga y almacenamiento de los distintos materiales, desperdicios y mermas, rostrado y lavado de la piedra,

limpieza y/o lavado de la piedra, cribado y/o lavado de la arena, fabricación del mortero, junteo, humedecimiento de los paramentos, andamios, tiempos empleados por los vehículos de transporte durante las cargas y descargas y todo lo demás necesario para su correcta ejecución.

EP.14.- Malla Ciclónica

Materiales: Se utilizará malla calibre 10.5 con abertura de 5 x 5 cm. y 2.40 mts. de altura. Incluyendo también poste de fijación y alambre de púas en tres hilos para rematar en la parte superior.

Ejecución: Una vez terminado el muro de mampostería a su altura de proyecto se procederá a anclar el poste 20 cm dentro del muro de mampostería, de forma que queden 2.40 m de altura libre. Los postes serán colocados a cada 3.00 m según proyecto. Una vez colocados los postes se procederá a colocar la malla de 5 x 5 cm rematando con tres líneas de alambre de púas en la parte superior.

Cuantificación: La medición de la malla ciclónica se realizará en metros lineales, considerando como base el volumen fijado en el proyecto.

Base de pago: El pago por concepto de malla ciclónica se realizará por metro lineal al precio que se haya convenido en el contrato, en las áreas en donde lo especifica el proyecto. El precio unitario incluye: Mano de obra, materiales, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

EP.15.- Protección a base de rieles

Materiales: Se utilizará riel de 4ta de 80 lbs/yd cortado a la longitud que especifique el proyecto, la cual es de 2.50 m para los rieles verticales y de 3.00 m para los horizontales. Los rieles se cimentaran con concreto $f'c = 200$ kg/cm².

Ejecución: Una vez alcanzado el nivel de rasante se procederá a excavar por medios manuales un pozo de 0.40 x 0.40 x 1.20 m para alojar la cimentación del riel. Al terminarse el pozo se fijará el riel de manera manual verificando que este quede a plomo, para después vaciar el concreto $f'c = 200$ kg/cm² dentro de cimentación asegurándose de que se vibre adecuadamente. Para el caso de cajones cuya protección conste de tres rieles, dos de ellos verticales y uno horizontal, primero se colocarán los dos rieles verticales separados 2.50 m uno del otro siguiendo el procedimiento descrito anteriormente. Posteriormente se procederá a soldar el riel horizontal a cada lado, con el método y tipo de soldadura que se especifique en el proyecto.

Cuantificación: La protección a base de rieles se realizara por pieza, teniéndose dos tipos distintos de pieza, según lo indique el proyecto.

Base de pago: El pago por concepto de protecciones rieles se realizará por pieza, según el tipo de pieza tal y como se describió en la cuantificación, al precio que se haya convenido en el contrato y utilizando el tipo de pieza apropiado según marque el proyecto. El precio unitario incluye: Mano de obra, materiales, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

EP.16.- Cajones de estacionamiento:

Materiales: El color de pintura que se utilizará será el amarillo tráfico. El contratista presentará a supervisión la documentación y/o especificaciones de la pintura a utilizar.

Ejecución: Una vez alcanzada la compactación requerida en la carpeta asfáltica y retirando cualquier escombros o polvo que se encuentre sobre esta y estando terminado el muro de mampostería o la cuneta, según sea el caso, se procederá a trazar los cajones de estacionamiento con el ángulo de inclinación que marque proyecto. El ancho de las líneas que formarán dichos cajones será de 10 cm. , se realizará un mínimo de dos pasadas, o las que sean necesarias según indique supervisión, con pintura amarilla tráfico para cubrir adecuadamente los cajones.

Cuantificación: La medición de los cajones de estacionamiento se realizará en metros lineales, considerando como base el volumen fijado en el proyecto.

Base de pago: El pago de los cajones de estacionamiento se hará por metro lineal, al precio que se haya convenido en el contrato. El precio unitario incluye: mano de obra por limpieza, trazo y pintura, materiales, herramienta y equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.

d) DRENAJES

Descripción: Estructuras para desalojar el agua de lluvia mediante cunetas de concreto simple de dimensiones variables, tuberías de 20" de acero y registros de concreto armado indicados en el proyecto, así como la prolongación de tubería de 18" existente en el cadenamiento 56+185.

E.P.17 Tubo de 18" de Acero.

Materiales: Se utilizará tubería de 18" de acero con un espesor de 1/2", soldadura para conexión, se colocará una plantilla elaborada a base de Arena No. 5 en un esp. de 7 cm espesor. El material que se emplee en el relleno de la excavación para la tubería o que se utilice como protección de esta estructura, será preferentemente aquel que provenga de las mismas excavaciones. De no ser aceptable el material de la excavación para formación del relleno, se deberá de hacer este con material de préstamo.

Ejecución: Se colocará la plantilla indicada en el proyecto para la colocación de la tubería haciendo la conexión con la alcantarilla existente mediante soldadura, se elaborará el relleno de la tubería indicada en el proyecto tendiendo capas sensiblemente horizontales con un espesor uniforme, dicho espesor será de máximo 20 cm de espesor. El terraplén será compactado al 95% de su P.V.S.M. y la compactación requerida, así como lo indicado en el capítulo 6 de las Normas de Construcción II de la S.C.T. Solo se permite el paso de equipo pesado sobre la tubería cuando esta tenga por los menos un colchón de (40) cuarenta centímetros.

Cuantificación: La medición del material de rellenos se medirá en forma geométrica en metros cúbicos de material colocado y compactado según marque el proyecto, la colocación de tubo así como la cama de arena No. 5 se hará en metros lineales.

Base de pago: El pago por concepto de colocación de tubería se hará por metro lineal cuando se haya concluido la colocación de la estructura conforme lo indicado en el proyecto, incluye lo que corresponde por: mano de obra, equipo y herramientas, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

E.P. 18. Tubo de 20" de acero:

Materiales: Se utilizara tubería de 20 " de acero con un espesor de $\frac{1}{2}$ " , soldadura para conexión, se colocará una plantilla elaborada a base de arena No. 5 en un espesor de 7 cm. El concreto que se utilice para la construcción del dado de protección para la tubería deberá ser con $f'c=200\text{kg/cm}^2$, el material que se emplee en el relleno de la excavación para la tubería o que se utilice como protección de esta estructura, serán preferentemente aquellos que provengan de las mismas excavaciones. De no ser aceptable el material de la excavación para la formación del relleno, se deberá hacer este con material de préstamo.

Ejecución: Para la colocación de la tubería en la zona de vías, se deberá tener precaución al ejecutar la excavación, ya que no se detendrá el tráfico de ferrocarriles se deberá programar según indique la supervisión. Una vez efectuada la excavación a la profundidad de proyecto se construirá la plantilla para la colocación de la tubería, teniendo como arranque el registro de concreto armado. Cuando se tengan dos o mas tubos de acero de 20" dentro de una misma zanja estos deberán tener una separación libre entre tubo y tubo así como entre tubo y pared de registro de concreto de un tercio (1/3) de diámetro del tubo empleado. Ya colocada la tubería con la pendiente indicada en el proyecto se comenzará con la fabricación del dado de concreto previamente mencionado, mismo que tendrá una altura de 10cm sobre lomo de tubo, posteriormente de ser necesario se realizara el relleno de la zanja con material producto de la excavación. El relleno se ejecutará tendiendo capas

sensiblemente horizontales con un espesor uniforme, dicho espesor será de máximo 20 cm. El relleno será compactado al 95% de su P.V.S.M. y la compactación se ejecutará uniformemente en todo el ancho de la franja. El material se humedecerá uniformemente y convencionalmente para obtener la compactación requerida. Así como lo indicado en el capítulo 6 de las Normas de Construcción II de la S.C.T. Solo se permite el paso de equipo pesado sobre la tubería cuando esta tenga por lo menos un colchón de (40) cuarenta centímetros.

Una vez colocado el relleno, se procederá con la reposición del balasto necesario para la correcta colocación de los durmientes que se hayan removido.

Cuantificación: La medición del tubo de 20" de acero se hará en forma geométrica en metros lineales, considerando como base el volumen fijado en el proyecto.

Base de pago: El pago por concepto de colocación de tubería se hará por metro lineal cuando se haya concluido la colocación de la estructura conforme lo indica el proyecto. El precio unitario será el fijado en el contrato e incluirá: mano de obra, excavación, plantilla de arena No.5, tubería de acero de 20", dado de concreto, relleno compacto con material producto de la excavación o con material de préstamo según se requiera, balasto, acarreo de material sobrante producto de la excavación, materiales diversos, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

E.P.19 . Dren 45 x 45.

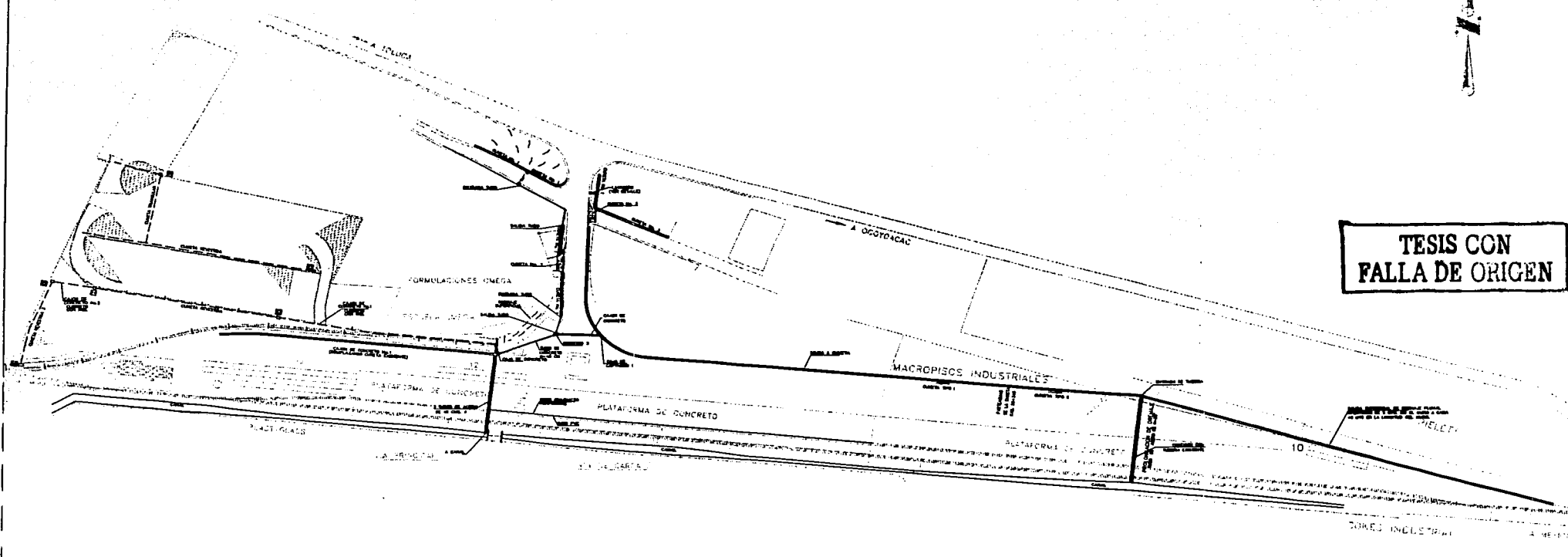
Materiales: Tuberías de acero corrugado de 6" de Diam. Elaborando perforaciones en la parte inferior del tubo, tamaño del agregado pétreo de 1/2 " a 3/4", malla marca Trevira Spunbond tipo 011/250.

Ejecución: conforme a lo que marque el proyecto se colocará el dren de 45 x 45 el cual se realizará la excavación que alojará el material pétreo que va en tamaños de 1/2" a 3/4" envolviendo a la tubería de acero corrugado de 6" de diam. perforada en la parte inferior. Todo esto estará envuelto con una malla Marca Trevira Spunbond tipo 011/250 con un espeso de fabrica de 2.8, y una permeabilidad de 0.56 cm/seg o similar; dicho dren servirá para el correcto drenaje de la vía secundaria.

Cuantificación: La medición del dren será en metros lineales, la medición del dren se realizará en forma geométrica en metros lineales.

Base de Pago: el pago del dren será por metro lineal, una vez que el dren se realice en su totalidad y quede listo para poder recibir la vía. Este precio unitario incluye materiales, mano de obra, maquinaria, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

PLANTA GENERAL (DRENAJE) ESC. 1:2000



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PLANOS DE REFERENCIA	FECHA	NO.	REVISIONES/CORRECCIONES	FECHA



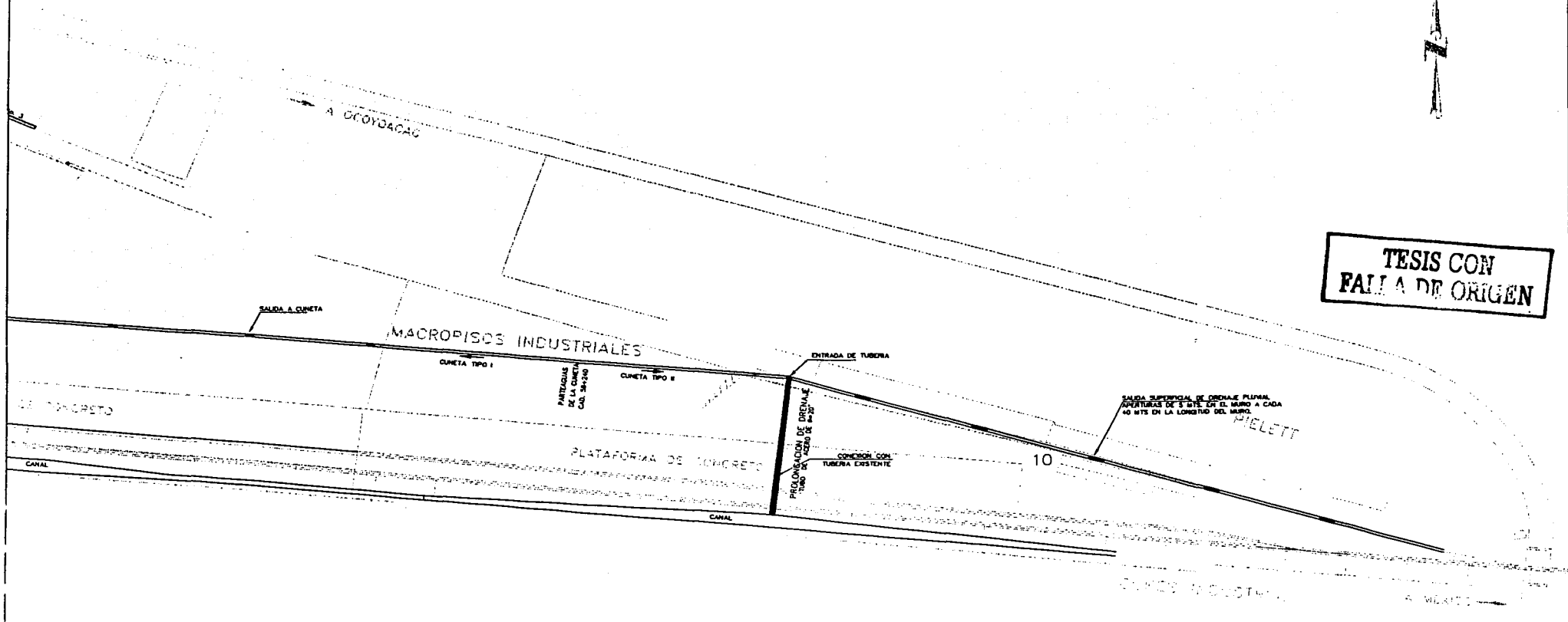
WILSON ARIES GRUPO INDUSTRIAL
SA DE CV DE CV
 Plaza Corporativa Los Hornos
 Av. Lázaro Cárdenas 329-M PB
 Col. Valle Oriente CP 66259
 San Pedro Garza García, NL, Mex.
 TEL: 52 - 81 - 319-0500

**ESTACION INTERMODAL
MACLOVIO HERRERA**
 99-000-401-04

PLANO		PLANTA GENERAL (DRENAJE)		PLANO NO.	REVISION
INICIALES	FECHA	PLANO NO.	REVISION		
DISEÑO: JCR	15-02-01	PD-01	A		
DIBUJO: EATM	15-02-01				
REVISO: EPG	15-02-01				
APROBO: REP	15-02-01				

PLANTA GENERAL (DRENAJE)

ESC. 1:1250



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NO	PLANOS DE REFERENCIA	FECHA	NO	REVISIONES-CORRECCIONES	FECHA



**TRANSPORTACION
FERROVIARIA
MEXICANA**



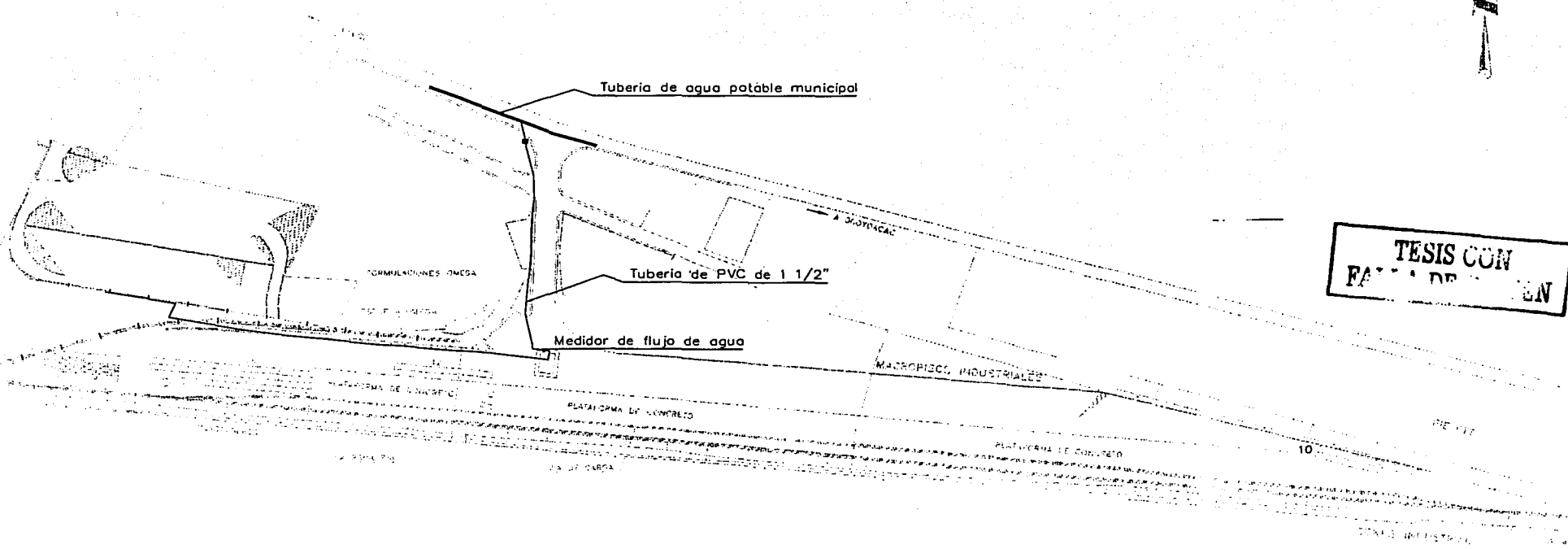
WILSON ARIES GRUPO INDUSTRIAL
S DE RL DE CV
Plazo Corporativo Los Torres
Av. Lázaro Cárdenas 289-M PB
Col. Valle Oriente CP 66269
San Pedro Garza García, NL, Mex.
TEL. 52 - 81 319-0500

**ESTACION INTERMODAL
MACLOVIO HERRERA**

99-000-407-04

PLANO				
PLANTA GENERAL (DRENAJE)				
	INICIALES	FECHA	PLANO NO	REVISION
DISEÑO:	JCR	15-02-01	PD-03	A
DIBUJO:	EATM	15-02-01		
PELISO:	EPG	15-02-01		
APROBO:	REP	15-02-01		

73-c



**TESIS CON
FACILIDAD DE ENTEN**

NO	PLANOS DE REFERENCIA	FECHA	NO	REVISIONES CORRECCIONES	FECHA



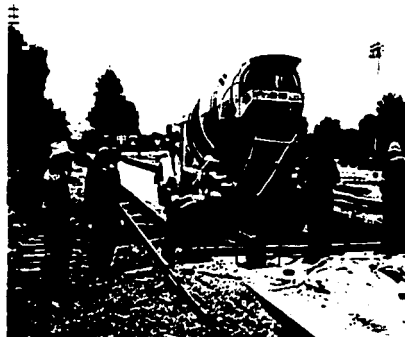
WILSON ARIES GRUPO INDUSTRIAL
 S. DE R. L. DE C. V.
 Plaza Corporativa Los Torres
 Av. Lázaro Cárdenas 329-M P.B.
 Col. Valle Oriente C.P. 66269
 San Pedro Garza García, N.L. Mex.
 TEL. 152 - 81 319-0500

**ESTACION INTERMODAL
MACLOVIO HERRERA**
 99-000-40"-04

PLANTA GENERAL (AGUA POTABLE)				
DISEÑO	INICIALES	FECHA	PLANO NO	REVISION
	JCR	27-03-01	PAP-01	A
DIBUJO	EATM	27-03-01		
REVISO	EPC	27-03-01		
APROBÓ	REP	27-03-01		



ABR / 28 / 2000



ABR / 29 / 2000



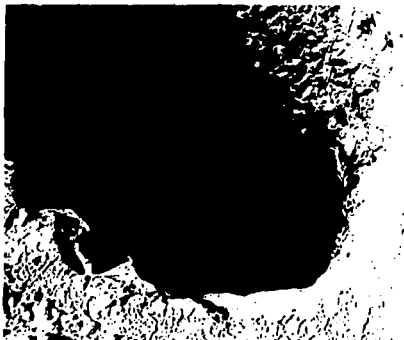
ABR / 29 / 2000



ABR / 30 / 2000

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

73E



FEB / 17 / 2000



FEB / 18 / 2000



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FEB / 18 / 2000

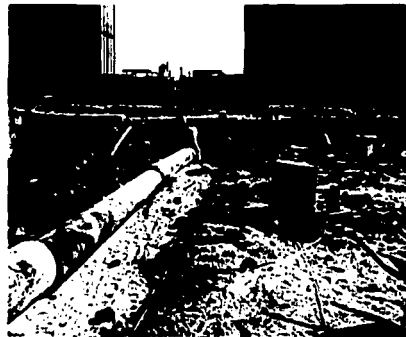


FEB / 21 / 2000

73-F



MAR / 18 / 2000



MAR / 21 / 2000



MAR / 21 / 2000



MAR / 23 / 2000

TIENES CON
FALLA DE ORIGEN

73-9



MAR / 23 / 2000

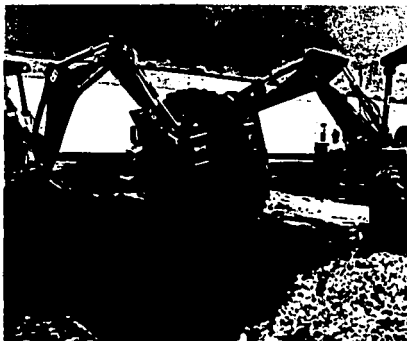


MAR / 23 / 2000



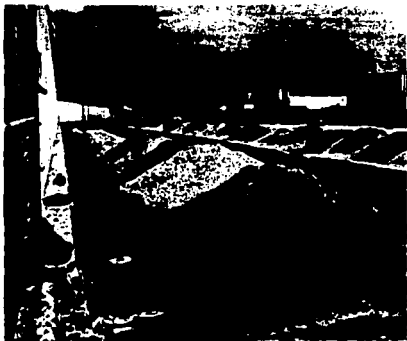
MAR / 24 / 2000

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

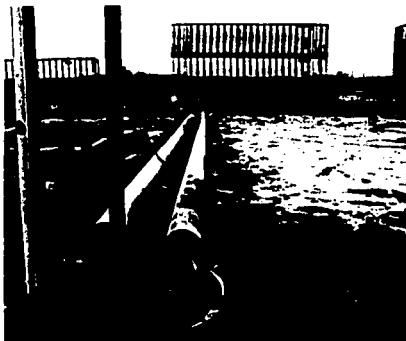


MAR / 24 / 2000

73-A



MAR / 27 / 2000



MAR / 27 / 2000



MAR / 27 / 2000

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN



MAR / 27 / 2000

73-I

e) CONSTRUCCIONES DE CONCRETO

El concreto hidráulico es la mezcla y combinación de cemento Pórtland, agregados pétreos seleccionados, agua y aditivos cuando así se requiera, en dosificación adecuada que al fraguar adquiera las características previamente fijadas.

E.P. 20. - Concreto

Materiales: La resistencia del concreto hidráulico a utilizar para todas las construcciones de concreto en este proyecto será de 200 Kg/cm² con tamaño máximo del agregado de 19 mm con un revenimiento máximo de 10 cm.

Ejecución: El colado de los concretos, se realizará sobre las bases previamente preparadas, en el caso de las zapatas y cunetas se deberá tener colocada la plantilla y la cimbra previamente avalada por la supervisión, durante el colado se evitará la segregación de las partículas gruesas, se requerirá el uso de vibradores de gasolina para garantizar el acomodo y compactación del concreto. Se aconseja colocar los vibradores de inmersión lo más vertical posible, con espaciamientos regulares del orden de 50 a 75 cm. La colocación del concreto debe de ser continua de tal forma que no se generen por ningún motivo juntas frías. Adicionalmente a los vibradores de gasolina requeridos será obligatorio tener un vibrador extra como respaldo a los programados para cubrir cualquier eventualidad. Después de colocar el concreto es necesario dar el acabado a las superficies según marque proyecto y las pendientes deberán realizarse utilizando medios manuales ó mecánicos de preferencia. El curado del concreto se realizará lo mas oportunamente posible por métodos húmedos o métodos de membranas siempre y cuando se asegure que no le faltará humedad al concreto durante el proceso de endurecimiento. Para el transporte del concreto no se permitirá el colado cuando el camión tarde mas de dos horas de trayecto entre su salida a la planta y la colocación del mismo. Se realizará una prueba de revenimiento por camión de concreto teniéndose una tolerancia de mas/menos 2 cm. Así como lo indicado en el capítulo 6 de la Guía para el diseño y construcción de pavimentos rígidos del IMCYC.

Cuantificación: Las construcciones de concreto tales como cunetas se medirán en metros lineales. Las zapatas para postes de alumbrado así como los registros de drenaje pluvial se medirán por pieza terminada. El concreto utilizado para el encofrado de tuberías de P.V.C. para alumbrado será medido en metros cúbicos. Cada uno de los conceptos de construcción en concreto se pagara al precio pactado en el contrato.

Base de pago: El pago por concepto de concreto será en metros cúbicos, metro lineal y por pieza según sea el concepto, como se indica en el párrafo anterior

de medición. El concreto deberá ser colocado, vibrado y curado como lo marca el proyecto, el cual se medirá geoméricamente y será pagado al precio pactado en el contrato, este precio unitario incluye lo que corresponda por: mano de obra, trazo, equipo y herramientas, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

E.P.21 Aserrado

Materiales: Disco de corte de tipo abrasivo seco ó de diamante húmedo.

Ejecución: el contratista deberá marcar la ubicación de las juntas durante el proceso de colado, en el caso de las pasa juntas se deberá indicar el centro de la canastilla para garantizar que el corte se realice al centro de la pasa junta. El aserrado deberá de iniciarse tan pronto como sea posible después de alcanzar la resistencia necesaria para que no se despostille el concreto por estar demasiado fresco o que endurezca de mas que produzca agrietamientos donde en lugares donde no hay pasajuntas. El corte inicial del disco es para formar un plano de debilidad en el concreto endurecido, deberá tener cuando menos la tercera parte del espesor de la losa, con un ancho mínimo de 3.17 mm. En la mayor parte de los casos cada una de las juntas se deberá aserrar inmediatamente después del tiempo adecuado para la caja donde se aplicará el material sellante especificado, el ensanchamiento de las juntas se puede realizar dentro de los primero siete días de aserrado inicial. Las dimensiones de las cajas serán entre 6 y 13mm de ancho y de 19 hasta 44 mm de profundidad. Se usará un corte ensanchado para establecer el factor de forma adecuado para la caja donde se aplicará el material sellante especificado, el ensanchamiento de las juntas se puede realizar dentro de los primeros siete del aserrado inicial. Las dimensiones de las cajas serán entre 6 y 13 mm de ancho y de 19 hasta 44 mm de profundidad. Se recomienda que sea de 9 mm de ancho, salvo que el proyecto y/o la supervisión indique lo contrario. En caso de que debido a la negligencia del contratista se produzcan agrietamientos en partes de la losa donde no haya pasajuntas, la reparación de esta que consistirá en la demolición de un tramo de 1 m., o lo que especifique la supervisión en el sentido longitudinal de la losa por su ancho así como la elaboración de perforaciones en las nuevas caras de las losas para poder introducir las pasajuntas lisas de 1 1/2", y su posterior colado correrán por cuenta de la contratista.

Cuantificación: La medición del aserrado será en metros lineales, la medición de la junta se realizará en forma geométrica en metros lineales.

Base de pago: el pago por concepto de aserrado será por metro lineal, una vez que el aserrado se realice en su totalidad y quede limpio para poder recibir el sello. Este precio unitario incluye materiales, mano de obra, maquinaria, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muerto de los equipos empleados.

f) JUNTAS

La función principal de las juntas es la transferencia de carga de una losa a otra y de esta manera que toda la losa de concreto trabaje como una sola pieza, además de controlar la formación de grietas con las juntas de contracción.

E.P.22. Juntas longitudinales y transversales.

Materiales: El acero de refuerzo que se utilice en la obra deberá de tener una resistencia de $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$, las pasajuntas transversales serán de $1 \frac{1}{2}$ " de diámetro y de varilla lisa con una longitud de 46 cm colocadas a una distancia entre centro de 30 cm. Así como, el acero longitudinal de refuerzo será de $\frac{3}{4}$ " de diámetro (Var. No. 6) de varilla corrugada con una longitud de 76 cm, y una distancia entre centro de 60 cm. Las juntas se sellarán con sellador de neopreno, las pasa juntas de $1 \frac{1}{2}$ " se protegerán con la ayuda de una pintura epóxica para proteger su vida útil, así como también para la colocación de las anteriores se construirán canastillas o silletas de varilla lisa la cual servirá para colocar las pasa-juntas en el lugar requerido y además de que se requerirá la lubricación de dichas juntas con grasa estándar o lubricante a base de parafina.

Ejecución: el aserrado de junta de contracción deberá iniciarse tan pronto como sea posible después de alcanzar la resistencia necesaria según lo indique el proyecto, es importante señalar la ubicación exacta del centro de la pasa junta donde deberá llevarse a cabo el aserrado. Antes de colocar el sellado a base de neopreno la junta deberá de estar libre de polvo, humedad y partículas extrañas para garantizar el buen funcionamiento de esta. Las juntas transversales de construcción serán ejecutadas a final de cada día de labores salvo que el proyecto determine lo contrario.

Cuantificación: Las juntas de contracción serán medidas por metro lineal, la medición del material se realizará en forma geométrica en metro lineal por unidad de obra terminada según marque el proyecto.

Base de pago: El pago por concepto de juntas de contracción en el concreto, será por metro lineal, una vez que el material sea colocado y colado, aserrado o cualquier otro proceso que indique el proyecto, se medirá linealmente y será pagado al precio pactado en el contrato, este precio unitario incluye lo que corresponde para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

E.P. 23 Sellador de neopreno

Materiales: Los selladores de Neopreno serán de la marca D.S. BROWN o similar y se utilizarán el modelo V562.

Ejecución: Una vez que la junta se encuentre limpia y libre cualquier material extraño se procederá a la colocación del sello de neopreno de forma uniforme sin jalar el sellador para que la fuerza de compresión sea constante, de esta forma se evitará la entrada de humedad a la junta, así como de partículas extrañas, permitiendo el libre movimiento del concreto por cambios de temperatura.

Cuantificación: La medición de la junta del sellador de neopreno será en metros lineales, la medición del sellado se realizará en forma geométrica en metros lineales.

Base de pago: el pago por concepto de sellado de neopreno será por metro lineal una vez que el sellador de neopreno se coloque en su totalidad. Este precio unitario incluye materiales, mano de obra, maquinaria, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

E.P. 24. Cimbra

Descripción: Previo al colado de los concretos se requerirá de cimbra para poder contener el concreto en el lugar. La cimbra podrá ser de madera, acero ó cualquier otro material similar que permita tener un acabado en el concreto indicado en el proyecto

Materiales: Madera, varillas de acero, clavos, elementos de fijación necesarios para poder obtener un acabado común.

Ejecución: para garantizar que el concreto endurezca en el lugar y la forma que el proyecto marque, es necesario el uso de cimbra la cual tendrá una textura lisa para cubrir con los requerimientos del proyecto. Una vez colocada la superficie de contacto con el concreto, se deberá asegurar que dicha superficie no se mueva durante el colado ni posteriormente hasta que el concreto endurezca, previo al colado, la superficie de contacto será impregnada con una solución desmoldante para facilitar su retiro

Cuantificación: la medición de la cimbra será por metro cuadrado, la medición se realizará en forma geométrica de la superficie de contacto e incluye materiales mano de obra elementos de fijación y desmoldantes.

Base de pago: El pago por concepto de cimbra será por metro cuadrado de superficie de contacto al precio pactado por el contrato salvo que dicho precio este incluido dentro del precio del elemento de concreto hidráulico a construir,

este precio incluirá materiales, mano de obra, trazo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.

EP.25.- Acero de refuerzo

Descripción: Este concepto consta de transportar a la obra, habilitar y colocar el acero de refuerzo conforme a las especificaciones, dimensiones, espaciamiento, y calidad especificados en el proyecto.

Materiales: Se utilizarán varillas de acero corrugado $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, alambre recocado para el amarre de las mismas, otras varillas y galletas de mortero para la separación del acero de refuerzo del suelo.

Ejecución: El acero de refuerzo deberá almacenarse en una bodega donde esté protegido de los efectos del clima. Antes de habilitarse deberá de tallarse con cepillo de cerdas de metal con el objeto de eliminar las impurezas que contenga la varilla tales como polvo, mortero, aceite, óxidos y rebabas. El cortado de las varillas podrá realizarse utilizando cortadora manual o con segueta. No se permitirá el cortado de varillas con soplete o cualquier otro equipo de corte que utilice flama. Las varillas se doblarán en frío a las dimensiones especificadas en los planos de proyecto. Las varillas serán colocadas como se especifica en los planos de proyecto y deberán estar adecuadamente amarradas en su posición utilizando alambre recocado no menor del calibre 16. El acero deberá estar cuidadosamente colocado y sujetado de modo que no presente movimientos al momento de vaciar y vibrar el concreto. El recubrimiento del acero de refuerzo deberá ser el mostrado en los planos de proyecto, entendiéndose por recubrimiento a la distancia que existe entre el paño exterior de la superficie de concreto y la esquina de la varilla mas cercana a esa superficie.

Cuantificación: la medición del acero de refuerzo será kilogramo, la medición se realizará en forma lineal y posteriormente se multiplicara por el peso volumétrico del acero, al precio pactado en el contrato.

Base de pago: El pago por concepto de acero de refuerzo será por kilogramo al precio pactado por el contrato salvo que dicho precio este incluido dentro del precio del elemento de concreto hidráulico a construir, este precio incluirá materiales, mano de obra, herramienta, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.

E.P. 26. Cunetas

Materiales: Se utilizará concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, sellado de juntas frías con asfalto, así como celotex para las juntas de expansión.

Ejecución: Las cunetas serán realizadas excavando la capa base ya elaborada para lograr las secciones y pendientes indicadas en el proyecto. Se colocarán juntas de expansión y se elaborarán con celotex a cada 30 m, y tanto el sellado de las juntas frías como las de expansión se llevará a cabo con material asfáltico.

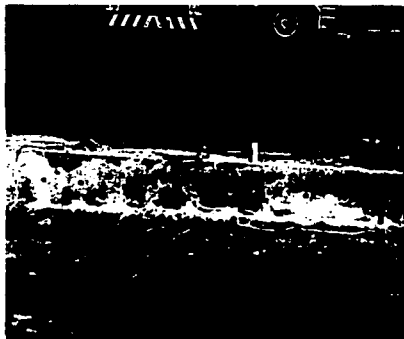
Cuantificación: La medición de las cunetas se realizará en forma geométrica en metros lineales colocado según marque el proyecto.

Base de Pago: El pago por concepto de elaboración de las cunetas se hará por metro lineal cuando se haya concluido la colocación de la estructura conforme lo indica el proyecto, incluye lo que corresponda por: mano de obra, equipo y herramientas, así como todo lo necesario para su correcta ejecución e incluye los tiempos muertos de los equipos empleados.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**



ABR / 06 / 2000

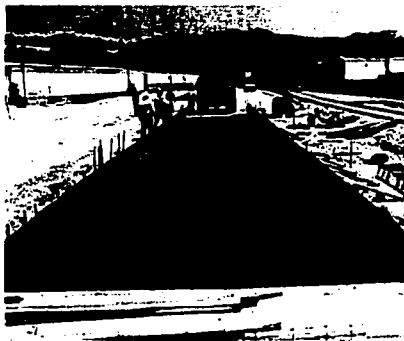


ABR / 06 / 2000



ABR / 06 / 2000

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



ABR / 07 / 2000

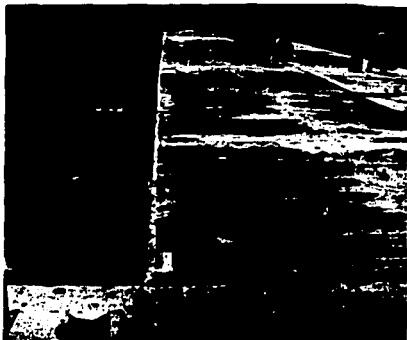
79-A



ABR / 08 / 2000



ABR / 08 / 2000



ABR / 11 / 2000

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

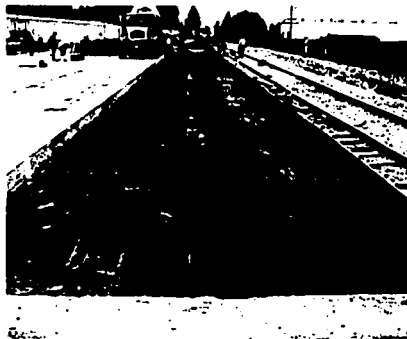


ABR / 12 / 2000

79-3



ABR / 12 / 2000



ABR / 12 / 2000



ABR / 14 / 2000

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN



ABR / 15 / 2000

79-C



ABR / 24 / 2000



ABR / 24 / 2000



ABR / 26 / 2000

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



ABR / 26 / 2000

066

g) GENERALIDADES.

1. Las instalaciones eléctricas deberán sujetarse estrictamente a los planos de proyecto, las especificaciones de materiales y equipos, estas especificaciones de obra y a las Normas establecidas por el Reglamento de obras e Instalación Eléctricas en vigor.
2. Los materiales y equipo eléctrico, deberá ser de primera calidad, de los tipos, numero de catálogos y marcas aprobadas por la Dirección de Electricidad de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
3. Antes de iniciar cualquier trabajo, el contratista presentara a la Dirección de la Obra, una muestra de los materiales con los números de autorización de la SECOFI-D.G.E., y el caso de equipos, deberán presentar catálogos ilustrativos y planos y/o diagramas de fabricación con el numero de autorización ante la SECOFI-D.G.E.
4. La mano de obra será de primera calidad, hecha por personal competente, calificado y con amplia experiencia en este tipo de trabajos.
5. Los trabajos de las instalaciones eléctricas, deberán hacerse con herramientas apropiadas y no se admitirán trabajos desarrollados con herramienta inadecuada.
6. El sistema de trabajo, la programación respectiva y el desarrollo del mismo, mediante la ejecución de la obra, será el aprobado por la Dirección de la Obra, de acuerdo con el contratista.
7. La posición exacta de las salidas eléctricas y de canalizaciones, deberá fijarse en la Obra de acuerdo con los planos de proyecto, las especificaciones respectivas y la Dirección de la obra.
8. El transporte del personal, de los materiales y del equipo, la supervisión de los trabajos, el almacenaje de materiales, equipo, herramientas y en vigilancia, la limpieza de desperdicios, etc., forman partes de los trabajos correspondientes a las instalaciones.
9. Las estructuras, herrajes, coladores soportes, etc., necesarios para la instalación y montaje de las canalizaciones y equipos eléctricos, serán suministrados e instalados por el contratista eléctrico.
10. Los trabajos de obra civil, albañilería, yeso, pintura jardinería y/o decoración, que son necesarios para la correcta ejecución de los trabajos relativos a las instalaciones eléctricas, serán hechos por otros contratistas de acuerdo con la Dirección de la Obra, siempre y cuando

estos trabajos sean programados con anticipación, de otra forma serán por cuenta del contratista eléctrico.

11. Todos los materiales y equipos deberán ser instalados de manera correcta y limpia, la instalación de cualquier material o equipo que no se sujete a las normas, reglamentos y/o especificaciones, pueden ser ordenado por la supervisión de la Obra, y será removido, reinstalado y/o repuesto, sin costo adicional para el propietario .
12. El contratista garantizará sus trabajos de obra de mano por el término de un año, a partir del día en que se entreguen las instalaciones totalmente terminadas y operando en forma correcta.

COORDINACION, CONSTRUCCION Y APROBACION.

13. El contratista deberá asistir a las juntas de coordinación que programe la Supervisión de la Obra, con el fin de solucionar problemas y no retrasar el avance de la obra.
14. El contratista elaborará y presentará a la Dirección de la Obra un programa de obra desglosado, el cual muestre el tiempo de ejecución de sus trabajos coordinados con el avance general de la obra
15. El contratista deberá presentar a la supervisión de la Obra para su aprobación los dibujos de taller que sean necesarios para representar en vistas de planta, alzados, perspectivas, diagramas, isométricos, detalles, etc., en la forma adecuada de las instalaciones de equipo o trabajos que así lo ameriten.
16. Independientemente de los planos que el contratista utilice para desarrollar sus trabajos de la obra, mantendrá en la misma dos juegos de planos que irá actualizando conforme al avance el trabajo, marcando en los mismos el avance de las instalaciones.
17. El contratista se obliga a llevar una bitácora de obra para la cual deberá tener permanentemente una libreta de hojas foliadas a través de la cual tendrá comunicación escrita con la supervisión de la Obra.

h) CONSIDERACIONES ESPECIALES.

INSTRUCTIVO DE OPERACION Y MANEJO.

18. El contratista deberá entregar un instructivo para operación y manejo de los diferentes sistemas que haya instalado.

MANUALES DE OPERACION.

- 19.El contratista deberá entregar los manuales oficiales de operación de los equipos instalados, certificados por los fabricantes y/o proveedores de los mismo.

MANUALES DE MANTENIMIENTO.

- 20.El contratista deberá entregar los manuales oficiales de operación de los equipos instalados, certificados por los fabricantes y/o proveedores de los mismos.

CATALOGOS.

- 21.Independientemente de los instructivos y manuales, el contratista deberá entregar un juego completo de catálogos de todos los equipos y materiales instalados.

DIBUJOS Y BOLETINES TECNICOS.

- 22.El contratista deberá entregar los dibujos certificados y boletines (con especificaciones), de todos los equipos, incluyendo los dibujos y datos para cimentaciones y/o base de los mismos.

LISTA DE PARTES.

- 23.El contratista deberá entregar una relación completa de los equipos instalados, con las listas de partes y refacciones para cada uno de ellos.
- 24.El contratista deberá entregar una relación completa de los equipos y materiales instalados, indicando la razón social y datos generales de los proveedores.

PROVEEDORES.

- 25.El contratista deberá aceptar ante el cliente, la responsabilidad del diseño, de tal manera que los resultados de la operación de las instalaciones y sistemas, una vez construidos sean correctos, pudiendo esta, exigir responsabilidad al respecto, en el caso de que los resultados no sean satisfactorios.
- 26.En el caso de que el contratista no esté de acuerdo con el diseño en el todo o en algunas de sus partes, al presentar su presupuesto lo indicará por escrito en un anexo al mismo.
- 27.En caso de no presentar ninguna objeción adjunta al presupuesto, el cliente considera aceptado el proyecto por parte del contratista y por

tanto su responsabilidad sin que medie una comunicación escrita al respecto.

PROGRAMA DE OBRA

28.El contratista deberá tomar en consideración para el desarrollo de su presupuesto, que el programa de obra será realizado en coordinación con los demás contratistas y la Supervisión de la Obra.

PRESUPUESTO.

29.El contratista presentara un presupuesto, basándose en los planos, dibujos y especificaciones, que integran el proyecto en la forma que se indica en la parte final de estas especificaciones y basada en el programa de obra especificado.

ALTERNATIVAS AL PRESUPUESTO.

30.El contratista presentará en forma anexa las alternativas al precio del presupuesto, si el programa de obra se reduce o se incrementa en 3 meses, indicando cual sería el programa ideal con el menor costo.

RESIDENTE.

31.El contratista se obliga a tener en la obra, un residente capaz y con autoridad para tomar decisiones, con experiencia en la ejecución de este tipo de instalaciones.

i) TUBERIAS Y DUCTOS CONDUIT.

32.Las tuberías y ductos, tendrán una sección recta, adecuada para alojar los conductores, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Obras.

33.Para un conductor se permite utilizar hasta el 55% de la sección recta.

34.Para dos conductores el 30%.

35.Para 3 o mas conductores el 40% (máximo, incluyendo la sección cobre y del aislamiento).

36.Las tuberías y ductos, deberán ir separados de otras instalaciones, para evitar daños que pudieran sufrir en caso de fallas.

37.Las curvas de menos de 90° en los tubos, se ejecutaran con herramientas apropiadas, para evitar la disminución de las secciones

rectas y los radios interiores de dichas curvas, deberán estar de acuerdo con el diámetro de las tuberías en las siguientes formas:

Diámetro del conduit (m.m)	Radio interior de la curva (m.m)
13	101.6
19	127.0
25	152.4
32	203.2
38	254.0
51	304.8
64	381.0
76	457.2
101	609.6

38. Las longitudes de las cuerdas en las tuberías conduit, serán de acuerdo con lo especificado en la tabla siguiente:

Diámetro del conduit (m.m)	Longitud de la cuerda (m.m)
13	19.0
19	19.0
25	25.4
32	25.4
38	25.4
51	25.4
64	41.3
76	41.3

39. Las curvas de 90° se harán con codos de 90° prefabricados.

40. Las tuberías con mas de 20 metros de longitud, deberán tener una caja de registro (cada 20 mts.), y en ningún caso se aceptaron mas de dos curvas en ángulo recto (90°) o varios dobleces equivalentes.

41. Las tuberías se acoplaran a las cajas de registros, de las salidas de interruptores y en general de equipos, por medio de sus conectores especiales y/o contratueras dobles, invariablemente todas las tuberías

y conectores deberán tener un monitor para proteger el aislamiento de los conductores.

42. Las tuberías coladas y en general todas las tuberías, deberán taponarse en sus extremos y salidas, para evitar la introducción de cuerpos extraños, que posteriormente dificulten o impidan el alambrado .
43. Las tuberías que se instalen en forma ahogada en losas y/o pisos, deberán fijarse firmemente en la cimbra, juntos con sus cajas, después que haya colocado el armado.
44. Ninguna tubería podrá sujetarse a otras tuberías eléctricas (agua, ducto de aire acondicionado, etc.), ni de estructura de plafones falsos.
45. Tampoco se podrán instalar usando amarres de alambre ó soporte de madera.
46. Las tuberías ocultas en muros, para apagadores, conductores, etc., deberán tener trayectorias verticales ó inclinadas y no se permitirán trayectorias horizontales salvo que la Supervisión de Obra lo autorice por escrito. (No podrán ordenarse ranuras horizontales).
47. Las tuberías y ductos conduit deberán conservarse limpias.
48. En las juntas de construcción, deberán considerarse tuberías conduit flexibles herméticas.

CAJAS DE CONEXIONES.

49. Todas las cajas deberán fijarse a la construcción y ninguna podrá sujetarse exclusivamente por medio de tuberías ó ductos que se rematen a ellas.
50. Todas las cajas salidas, deberán taparse durante la construcción de cuerpos extraños en las cajas y en las tuberías y ductos.
51. Todas las cajas deberán quedar con tapas y/o placas, y en ningún caso se permitirá que las cajas queden abiertas.
52. Todas las cajas deberán tener las dimensiones adecuadas las tuberías y ductos que no se rematen a ellas y a las conexiones que deben contener, (REF. NEC. 1971 NATIONAL ELECTRIC CODE.)
53. Todas las cajas deberán quedar identificadas, indicando el sistema eléctrico a que pertenecen, y el voltaje o el sistema de comunicación y señales.

54. Los condulets de la serie ovalada, forman parte integrante de las tuberías conduit y no podrán ser usados para ser conexiones, a menos que sus tamaños sean mayores que los correspondientes a las tuberías, de acuerdo a lo establecido en el NEC. 1971.

55. Todas las cajas, condulets y registros, deberán quedar limpios.

56. Las cajas y registros, en exteriores deberán mantenerse secos.

j) CONDUCTORES.

57. La instalación de conductores dentro de las tuberías solo podrá hacerse en las secciones de tuberías que estén totalmente terminadas y que previamente haya recibido de conformidad la Supervisión de la Obra .

58. Los conductores deberán ser continuos, de caja en caja sin empalmes y conexiones dentro de las tuberías.

59. El número de conductores que pueden instalarse en una tubería esta limitado por el Reglamento de Obra e Instalaciones Eléctricas en vigor, de acuerdo a las secciones de cobre y de los aislamientos de la siguiente manera:

Numero de Conductores	% Máximo de la Sección recta que puede ocuparse en la canalización
1	53%
2 a 3	30%
4 ó mas	40%

El calibre AWG mínimo para circuitos derivados de alumbrado, será No. 12 y para circuitos mixtos, la alimentación a cualquier contacto se hará con el No. 10 como mínimo, se exceptúan los circuitos para luces de seguridad cuyos conductores tienen un Cal. mínimo de No. 14 AWG.

60. El aislamiento de los conductores, deberá ser de diferentes colores para facilitar su identificación de acuerdo con el Código de Colores siguiente:

61. El código de colores empleado deberá ser de acuerdo a Blanco para Neutro, Rojo para la fase A, Negro para la fase B, Azul para la fase C, y Verde para conexión de salida a tierra.

62. Los conductores se instalarán sin cortes y conexiones en cajas intermedias, cuando no se tengan que alimentar salidas eléctricas de dichos conductores (Para que los conductores deslicen fácilmente).
63. Las conexiones entre conductores deberán hacerse con soldaduras de estaño y plomo (50% y 50%) o con conectores mecánicos de presión ó de resorte.
64. Las conexiones deberán hacerse precisamente en las cajas de conexiones y de registro y no se permitirán conexiones en tubos y ductos.
65. Además de los diversos colores en el aislamiento, se usaran marcadores para identificación de circuitos de todas las conexiones y terminales, indicando el tablero al cual pertenecen y el circuito.
66. Antes de proceder a hacer las conexiones, se harán las pruebas necesarias para comprobar que se han seleccionado correctamente todos los circuitos, de acuerdo con los planos de proyecto, siendo necesario para ello, instalar y conectar los interruptores derivados y el tablero respectivo.

k) TABLEROS.

67. En todos los tableros, deberá dejarse una lista de los interruptores derivados con una leyenda escrita claramente y protegida con mica, identificando los circuitos derivados, además se deberá identificar el tablero con su denominación en planos.
68. Todos los conductores (terminales) en los tableros, interruptores y desconectores deberán quedar identificados.
69. En todos los interruptores y desconectores, deberá dejarse un letrero, indicando el circuito y el equipo que protegen. En el caso de interruptores con fusibles e interruptores con fusibles se indicara la calibración de los fusibles.
70. Todos los tableros deberán quedar balanceados.
71. En todos los tableros, deberá dejarse un diagrama de conexiones de los mismos y además se indicara el interruptor que los alimenta desde los tableros de distribución con sus características (polos y amperes) y en las características de la alimentación (número de conductores, calibre y tipo de aislamiento).

72. En el tablero principal de distribución, se deberá dejar en un marco el diagrama unifilar y el cuadro de cargas del mismo; además de un cuadro con las indicaciones para operarlo y efectuar maniobras de emergencia.
73. Las barras de los tableros de distribución y todas las partes metálicas y gabinetes de los tableros interruptores y desconectores en general deberán ser conectadas a tierra.

l) ARRANCADORES Y EQUIPOS DE CONTROL

74. Todos los arrancadores y equipos de control deberán quedar identificados indicando el nombre de los equipos que protegen y las características eléctricas de los mismos (potencia, volts, fases y frecuencias).
75. Todos los conductores a los arrancadores, equipos de control para motores, deberán quedar identificados, indicando el tablero y el circuito del cual corresponden.
76. Todos los arrancadores y equipos de control sobre puestos deberán montarse en estructuras metálicas, las cuales se anclaran en muros y/o pisos.
77. En cada centro de control, deberá dejarse un diagrama unifilar y el cuadro de cargas del mismo; además de un cuadro con las indicaciones para operarlo y efectuar maniobras de emergencia.
78. Las barras de tierra de los centros de control y todas las partes metálicas y gabinetes de los arrancadores y equipos de control en general deberán quedar conectadas a tierra.

m) EQUIPOS ESPECIALES Y MOTORES

79. Todos los motores deberán conectarse a la instalación eléctrica por medio de tubo conduit metálico flexible del tipo hermético.
80. Todos los equipos que se conecten a la instalación eléctrica y puedan transmitir vibraciones a la instalación deberán conectarse a la misma, por medio de tubo conduit, metálico flexible, del tipo hermético.
81. Los motores y equipos especiales deberán conectarse a tierra por medio de conductores atornillados a las cajas de conexiones de los motores y equipos, como a las cajas correspondientes en la instalación eléctrica. El calibre del conductor de conexión a tierra estará de acuerdo con lo especificado en el reglamento de obras e instalaciones eléctricas, en función de la calidad del dispositivo de protección.

82. Las bases o estructuras metálicas sobre las cuales se monten motores o equipos deberán quedar conectadas a tierra.

n) VARIOS

83. Los transformadores deberán instalarse de igual forma que el gabinete, pero sin anclar los transformadores a los canales metálicos.

84. El gabinete y los transformadores deberán tener letreros, indicando peligro de muerte y el voltaje.

85. En el gabinete deberá dejarse un cuadro con el diagrama unifilar de la subestación indicando todos los elementos que la integran y sus características eléctricas.

86. En el gabinete deberá dejarse un cuadro con las indicaciones para maniobras, tanto normales como emergencia además de las recomendaciones para el mantenimiento general.

87. El nivel de ruido producido por los transformadores no deberá exceder de 62 Db.

88. La barra de tierra del gabinete deberá conectarse solidamente a tierra y todas las partes metálicas deberán estar a tierra a través de la barra.

89. La conexión del neutro del transformador tierra debe hacerse a través de la barra neutra del tablero principal.

90. Todos los equipos y el gabinete deberá quedar perfectamente limpios y la pintura deberá resanarse en caso de deterioro durante el montaje.

o) ACCESORIOS PARA ALUMBRADO.

91. Los apagadores y contactos deberán protegerse con cinta de plástico y cinta de fricción, cubriendo los puntos de y puntos vivos, antes de fijarlos en las cajas respectivas.

92. Los accesorios se instalarán en las zonas que autorice la Supervisión de la Obra.

93. En general los apagadores se instalarán a una altura de 1.00 mts., sobre el nivel del piso terminado y los contactos de muro a 0.30 mts., medidos a centro de cajas, a menos que se indiquen otras posiciones en los planos de proyecto y/o a la Dirección de la Obra determine otra posición.

94. Los contactos que se indican en tetraductos, serán instalados en la posición que indica el proyecto, y los contactos que se indican en muros se instalarán a la altura indicada en planos.

p) EQUIPO DE ILUMINACION EN INTERIORES.

95. El equipo de iluminación deberá conectarse solidamente a tierra por medio de conductores atornillados en las cajas de conexión y en gabinetes metálicos del equipo.

96. Las conexiones del equipo de iluminación, se hará por medio del cordón uso rudo de 3x12 AWG, a menos que se especifique otra cosa en planos ó detalles.

97. Cuando los conductores dentro del equipo de iluminación estén en contacto con balastos ó fuentes de calor deberán tener aislamiento de asbesto que los aisle de superficie caliente.

98. Todos los balastos que no se instalen en los gabinetes de las unidades, se deberá instalar en cajas metálicas y cajas de conexiones; no se permitirán conductores expuestos .

99. El equipo de iluminación deberá instalarse, soportándolo de estructuras y losas y no podrá soportarse de tubería ó de plafones.

100. El equipo de iluminación, deberá quedar perfectamente alimentado.

101. Las unidades y equipos de iluminación quedan empotrados en falso plafón, se deberán instalar con soportes metálicos, hecho con fierro redondo y usando mariposas para permitir su nivelación.

102. En general, todos los soportes, deberán permitir la nivelación y alineación del equipo del equipo.

4.0.13 SISTEMA DE TIERRAS

103. Todos los electrodos de tierra (varilla copper weld) deberán quedar interconectados con un conductor de borde suave, desnudo, de los calibres AWG indicados en los planos de proyecto.

104. Todas las partes metálicas de los equipos y gabinetes motores y estructuras sobre las cuales se montes estos, deberán quedar conectados al sistema de tierra, por medio de conductores atornillados a las cajas metálicas de la tubería conduit.

105. Deberán garantizar la continuidad de tierra.

106. Todos los accesorios (contactos) deberán conectarse a tierra por medio de conductores atornillados a cajas de conexiones respectivas y al polo correspondiente.
107. En tuberías conduit metálicas de 51mm (2") y mayores que rematen en cajas de registro, independientemente de su remate en las cajas deberán conectarse entre sí con conectores especiales o listón de cobre trenzado.
108. Todas las tuberías conduit y ductos metálicos, cajas de registro y de salidas deberán quedar conectadas a tierra.
109. El sistema de protección contra incendio deberá conectarse al sistema de tierra en la casa de maquinas principal.

PRUEBAS

Las instalaciones y equipos eléctricos deben sujetarse a las siguientes pruebas.

PRUEBAS DE RIGIDEZ DIELECTRICA.

Rígidez dieléctrica (aislamiento), se medirá la resistencia del aislamiento de todos los circuitos y alimentadores y los valores de la resistencia para circuitos de 750 volts, y menos entre conductores serán los siguientes:

CONDUCTORES CALIBRE O CAPACIDAD (AWG O AMPERES)	RESISTENCIA DEL AISLAMIENTO (ohms)
14 awg	1,000,000
12 awg	1,000,000
25 a 50 A.	250,000
51 a 100 A.	100,00
101 a 200 A.	50,000
201 a 400 A.	25,000
401 a 800 A.	12,000
Mas de 800 A.	5,000

La resistencia deberá medirse con todos los tableros, interruptores, elementos de protección contra corrientes, etc., instalados .

Los valores especificados podrán modificarse cuando la humedad sea excesiva.

110. PRUEBAS DE CONTINUIDAD DE LA INSTALACION ELECTRICA.

Se deberá probar la continuidad eléctrica de todo y cada uno de los circuitos y equipos que integran la instalación. Esta prueba puede hacerse por medio de un megger.

111. CONTINUIDAD DE TIERRA.

Se deberá proveer la continuidad a tierra, a todas las partes metálicas no conductoras de corriente, (conduits, ductos, charolas, cajas, etc.).

112. RESISTENCIA A TIERRA.

Se medirá la resistencia a tierra y esta deberá estar dentro de los límites que establece el Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas.

Para tubería metálicas subterráneas, menos de 3 ohms, para electrodos artificiales (varilla copperwerld, placas de cobre, etc.), máxima resistencia, 25 ohms.

113. OPERACION.

En esta prueba se considera la operación correcta de la instalación eléctrica en todas las partes, sistemas y equipos que la integran en forma independiente y en conjunto; efectuando la prueba con todas las cargas eléctricas puestas en servicios en las condiciones normales de diseño.

114. FUNCIONAMIENTO.

Se probará el funcionamiento correcto, tanto mecánico como eléctrico, de todos los equipos de protección y control (interruptores, tableros arrancadores, apagadores, relevadores, etc.).

Tensión: se medirá la tensión en los alimentadores, tableros, interruptores motores y las últimas salidas de cada circuito derivado para alumbrado y contactos. También se medirá la tensión en el sistema de emergencia.

Intensidad de corriente: se medirá en todos los alimentadores principales y secundarios y deberá tener los valores de diseño y estar balanceada en todas las fases. Se medirá también en los neutros.

Temperatura: La temperatura se deberá mantener dentro de los límites normales de operación, tanto en las instalaciones como en los equipos.

Niveles de ruido: Se medirán los niveles de ruido y deberán estar dentro de los límites aprobados. (Equipos de iluminación, transformadores, motores, controles, etc.).

PLANTA GENERAL ILUMINACION Y ELECTRICIDAD

ESC. 1:2000

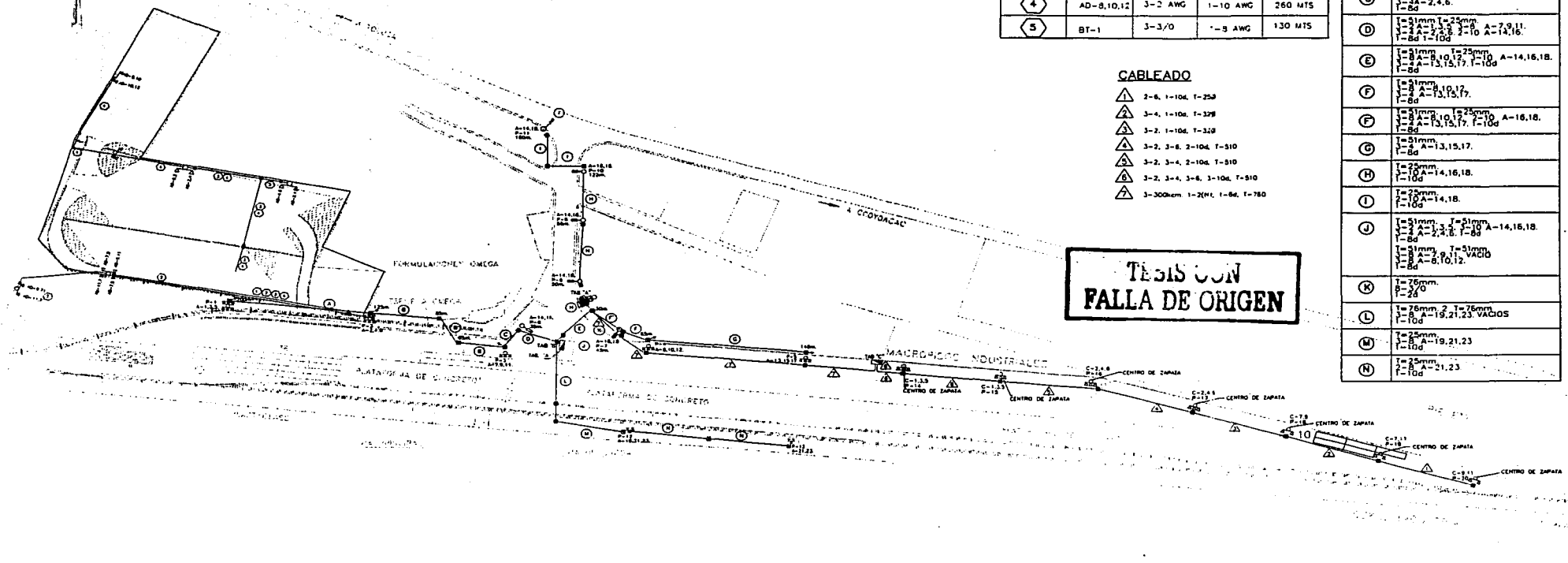
CEDULA DE CABLEADO.				
CEDULA N°	CIRCUITO N°	N° Y CANTIDAD DE CABLES	TIERRA FISICA	LONGITUD DE CABLES
1	AD-1,3,5	3-4 AWG	1-10 AWG	50 MTS
2	AD-7,9,11	3-2 AWG	1-10 AWG	180 MTS
3	AD-2,4,6	3-2 AWG	1-10 AWG	170 MTS
4	AD-8,10,12	3-2 AWG	1-10 AWG	260 MTS
5	BT-1	3-3/0	1-8 AWG	130 MTS

CEDULA DE CABLEADO	
CLAVE	TUBERIA Y CABLEADO
A	1=31mm T=8d A=1,3,5
B	1=31mm 2=24-1,3,5 T=8d
C	1=31mm 3=24-1,3,5 T=8d
D	1=31mm 2=24-1,3,5 3=24-1,3,5 T=8d
E	1=31mm 2=24-1,3,5 3=24-1,3,5 T=8d
F	1=31mm 2=24-1,3,5 3=24-1,3,5 T=8d
G	1=31mm T=8d
H	1=25mm T=8d
I	1=25mm T=8d
J	1=31mm 2=24-1,3,5 3=24-1,3,5 T=8d
K	1=25mm T=8d
L	1=25mm T=8d
M	1=25mm T=8d
N	1=25mm T=8d

CABLEADO

- ▲ 2-6, 1-10d, T=25d
- ▲ 3-4, 1-10d, T=32d
- ▲ 3-2, 1-10d, T=32d
- ▲ 3-2, 3-6, 2-10d, T=51d
- ▲ 3-2, 3-4, 2-10d, T=51d
- ▲ 3-2, 3-4, 3-6, 3-10d, T=51d
- ▲ 3-300cm 1-2(M, 1-8d, T=78d

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



PLANOS DE REFERENCIA	FECHA	FIN	REVISIÓES/CORRECCIONES	FECHA



WILSON ARIES GRUPO INDUSTRIAL
S DE RL DE CV
Plaza Corporativa Las Torres
Av. Lázaro Cárdenas 329-34 P B
Col Valle Oriente C.P. 86269
San Pedro Garza García, N.L. Mex.
TEL (52 - 81) 319-0509

**ESTACION INTERMODAL
MACLOVIO HERRERA**

99-000-407-04

PLANO:				
PLANO DE ILUMINACION Y ELECTRICIDAD				
INICIALES	FECHA	PLANO FIN	REVISION	
JCR	16-03-01	1E-01	▲	
DISEÑO:	EATM/ARA	16-03-01		
DIBUJO:	EPG	16-03-01		
REVISO:	REP	16-03-01		
APROBO:				

95-A

SIMBOLOGIA

- TRANSFORMADOR DE POTENCIA TIPO BUSTE CAP 400
- EQUIPO DE MEDICION PRECISION DE 0.1%
- POSTE METALICO EXISTENTE DE 12Mts DE ALTURA CON 12 REFLECTORES DE ADITIVOS METALICOS DE 400 W. C.A. INDICA EL NUMERO DE POSTE
- POSTE METALICO CONICO DE 12Mts DE ALTURA CON 2 REFLECTORES DE ADITIVOS METALICOS DE 400 W. C.A. INDICA EL NUMERO DE POSTE
- POSTE DE MADERA EXISTENTE DE 12Mts DE ALTURA CON 2 REFLECTORES DE ADITIVOS METALICOS DE 400 W. C.A. INDICA EL NUMERO DE POSTE
- POSTE CUADRADO EXISTENTE DE 12Mts DE ALTURA CON UN LUMINARIO LUMIBOX DE 220 W. 12 A.P. INDICA EL NUMERO DE POSTE
- POSTE CUADRADO EXISTENTE DE 12Mts DE ALTURA CON UN LUMINARIO LUMIBOX DE 220 W. 12 A.P. INDICA EL NUMERO DE POSTE
- LUMINARIO TIPO REFLECTOR SERIE SLS CON CARPASA DE ALUMINIO, APO DE LENTE DE ACERO INDEFORMABLE, REFLECTOR PARABOLICO CON ACABADO ANODAL, LENTE TEMPERADO, LAMPARA DE ADITIVOS METALICOS DE 1500 W. DISTRIBUCION DEL HAZ TIPO HEMA E, BALASTRO TIPO DUAD TAP CON AUTOREGULACION PARA OPERAR EN UN VOLTAJE DE 220 V.MTS. EN 3 F. 3 H.
- POSTE METALICO EXISTENTE DE 18 MTS DE ALTURA CON 12 LUMINARIOS DE 400 W. 220 VCA. DE ADITIVOS METALICOS Y 3 LUMINARIOS DE 1500 W. 220 VCA. DE ADITIVOS METALICOS INDICA EL NUMERO DE POSTE
- POSTE METALICO DE 15 MTS DE ALTURA CON DOS LUMINARIOS DE 1000 W. 220 VCA. DE ADITIVOS METALICOS INDICA EL NUMERO DE POSTE
- REGISTRO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 60X120X80 CM
- TABLERO DE DISTRIBUCION DE ALUMBRADO DE 3 F. 4H. 220 VCA DE 34 POLOS TIPO SOBREPONER, HEMA 1
- FOTOCELDA PARA CONTROL DE ALUMBRADO
- BANCO DE DUCTOS DE PVC DE 78 mm
- INDICA CEDULA DE CABLEADO
- CONTACTOR COMBINADO PARA CONTROL DE ALUMBRADO DE 3 POLOS. 3 F. CON CONTROL "MANUAL-FUERA-AUTOMATICO" TIPO SOBREPONER
- TIERRA

NOMENCLATURA

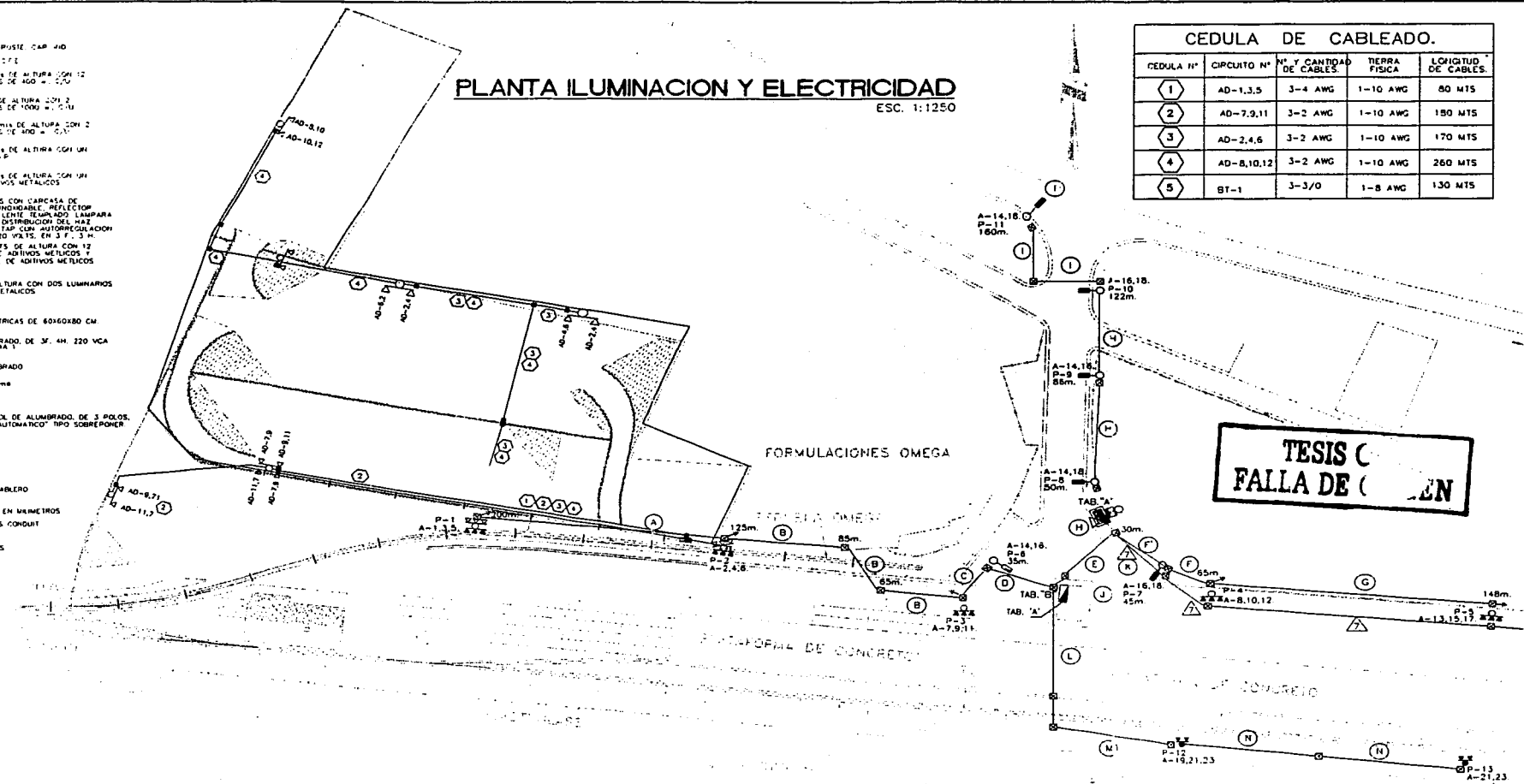
- AD-2.1 INDICA N° DE CIRCUITO DEL TABLERO
- INDICA NOMBRE DEL TABLERO
- 21-51.4 INDICA DIAMETRO DE TUBERIA EN MMETROS
- INDICA CANTIDAD DE TUBERIAS CONDUIT
- 6-4 AWG INDICA CALIBRE DEL CABLE
- INDICA LA CANTIDAD DE CABLES
- 1 F INDICA TIERRA FISICA
- A.M.P INDICA AMPERES
- AC INDICA ALUMBRADO EXTERIOR

CABLEADO

- 2-4 1-104 T-250
- 3-4 1-104 T-320
- 1-2 1-104 T-320
- 1-2 3-4 2-104 T-510
- 3-2 3-4 2-104 T-510
- 3-2 3-4 3-4 3-104 T-510
- 1-300 cm 1-214 1-64 1-760

PLANTA ILUMINACION Y ELECTRICIDAD
ESC. 1:1250

CEDULA DE CABLEADO.				
CEDULA N°	CIRCUITO N°	N° Y CANTIDAD DE CABLES.	TIERRA FISICA	LONGITUD DE CABLES.
1	AD-1,3,5	3-4 AWG	1-10 AWG	80 MTS
2	AD-7,9,11	3-2 AWG	1-10 AWG	180 MTS
3	AD-2,4,6	3-2 AWG	1-10 AWG	170 MTS
4	AD-8,10,12	3-2 AWG	1-10 AWG	260 MTS
5	BT-1	3-3/0	1-8 AWG	130 MTS



NO	PLANO DE REFERENCIA	FECHA	NO	REVISIONES/CORRECCIONES	FECHA



WILSON ARIES GRUPO INDUSTRIAL
S. DE RL. DE C.V.
Plaza Corporativa Las Torres
Av. Lázaro Cárdenas 329-M P.B
Cal Valle Oriente C.P. 66269
San Pedro Garza García, N.L. Mex.
Tel. (52 - 81) 319-0500

**ESTACION INTERMODAL
MACLOVIO HERRERA**
98-000-407-04

PLANO PLANO DE ILUMINACION Y ELECTRICIDAD				
	INICIALES	FECHA	PLANO NO	REVISION
DISEÑO	JCR	16-03-01	IE-02	
DIBUJO	EATM/ARA	16-03-01		
REVISO	EPG	16-03-01		
APROBO	REP	16-03-01		

CEDULA DE CABLEADO

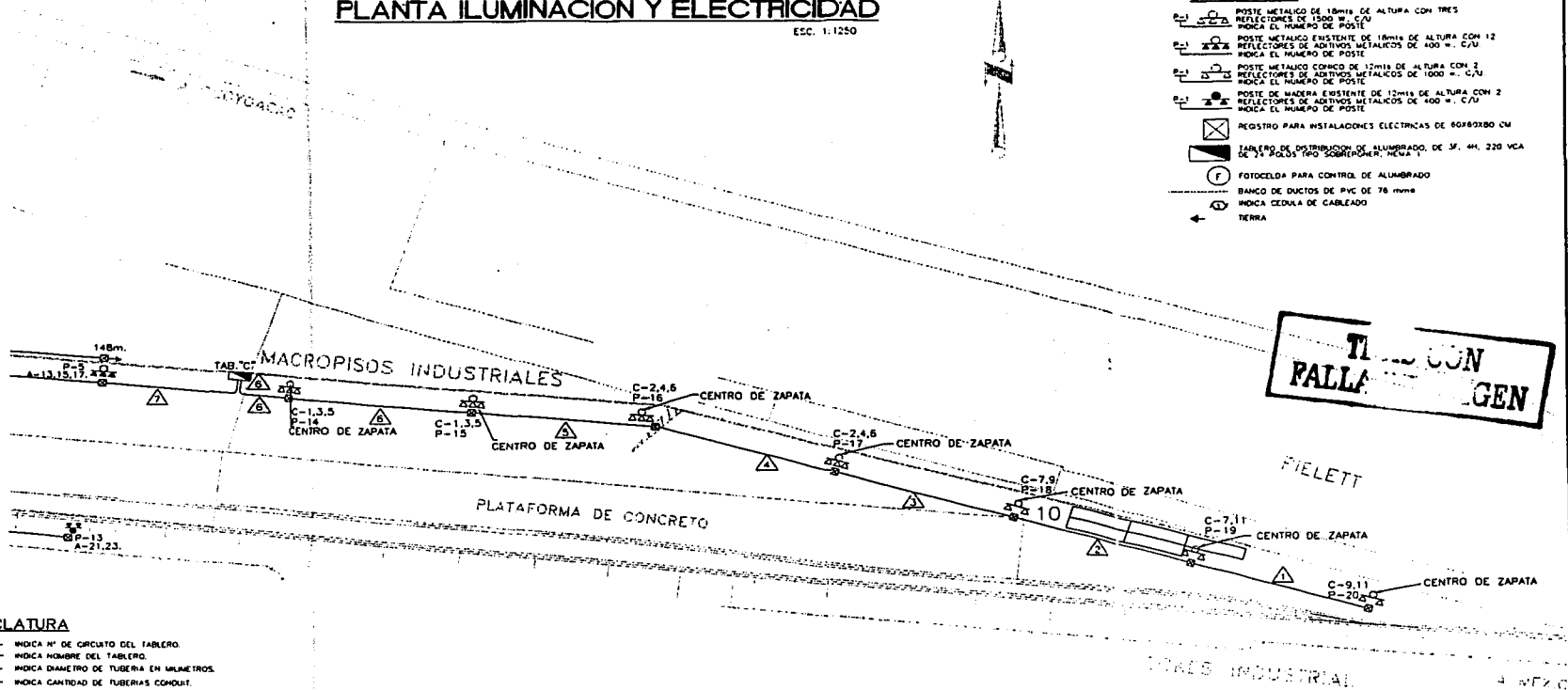
CLAVE	TUBERIA / CABLEADO
(A)	I=51mm I-3a I=1,3,5
(B)	I=51mm I-3a I=1,3,5
(C)	I=51mm I-3a I=1,3,5
(D)	I=51mm I=25mm I-3a I=1,3,5 I-10 A=7,9,11 I-8a I=10,17 I-10 A=14,16,18
(E)	I=51mm I=25mm I-3a I=1,3,5 I-10 A=14,16,18 I-8a I=10,17 I-10
(F)	I=51mm I-3a I=1,3,5,7,9 I-8a
(F)	I=51mm I=25mm I-3a I=1,3,5,7,9 I-10 A=16,18 I-8a
(G)	I=51mm I-8a I=1,3,5,7,9
(H)	I=25mm I-10a I=14,16,18
(I)	I=25mm I-10a I=14,18
(J)	I=51mm I=51mm I-3a I=1,3,5 I-8a A=14,16,18 I-8a I=51mm I=51mm I-3a I=1,3,5 I-10 VACIO I-8a I=10,12
(K)	I=76mm I-23a
(L)	I=76mm I=76mm I-10a I=19,21,23 VACIOS
(M)	I=25mm I-10a I=19,21,23
(N)	I=25mm I-10a I=21,23

PLANTA ILUMINACION Y ELECTRICIDAD

ESC. 1:1250

SIMBOLOGIA

- POSTE METALICO DE 18mhs DE ALTURA CON TRES REFLECTORES DE 1500 W. C/U INDICA EL NUMERO DE POSTE
- POSTE METALICO EXISTENTE DE 18mhs DE ALTURA CON 12 REFLECTORES DE ADIUTOS METALICOS DE 400 W. C/U INDICA EL NUMERO DE POSTE
- POSTE METALICO CONMO DE 12mhs DE ALTURA CON 3 REFLECTORES DE ADIUTOS METALICOS DE 1000 W. C/U INDICA EL NUMERO DE POSTE
- POSTE DE MADERA EXISTENTE DE 12mhs DE ALTURA CON 2 REFLECTORES DE ADIUTOS METALICOS DE 400 W. C/U INDICA EL NUMERO DE POSTE
- REGISTRO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 60/60/20 CM
- TABLERO DE DISTRIBUCION DE ALUMBRADO, DE SF. 4N, 220 VCA DE 15 PULSOS TOU SOBREPUNTA, MESA 1
- FOTOCELDA PARA CONTROL DE ALUMBRADO
- BANCO DE DUCTOS DE PVC DE 76 mmhs
- INDICA CEDULA DE CABLEADO
- TIERRA



CABLEADO

- 2-6, 1-10a, 1-25a
- 3-4, 1-10a, 1-32a
- 2-1, 1-10a, 1-32a
- 3-2, 3-6, 2-10a, 1-51a
- 3-2, 3-4, 2-10a, 1-51a
- 2-1, 1-4, 3-6, 3-10a, 1-51a
- 3-300mm, 1-21N, 1-6a, 1-76a

NOMENCLATURA

- 21 INDICA N° DE CEMENTO DEL TABLERO
- II INDICA NUMERO DEL TABLERO
- II-51a INDICA DIAMETRO DE TUBERIA EN MILIMETROS
- INDICA CANTIDAD DE TUBERIAS CONDUIT
- 6-4 ANG INDICA CALIBRE DEL CABLE
- INDICA LA CANTIDA DE CABLES
- TF INDICA TIERRA FISICA
- AMP INDICA AMPERES
- AE INDICA ALUMBRADO EXTERIOR

PLANO DE REFERENCIA	FECHA	NO	REVISIONES/CORRECCIONES	FECHA



WILSON ARIES GRUPO INDUSTRIAL
S. DE RL. DE CV
Plaza Corporativo Los Torres
Av. Lázaro Cárdenas 329-M P.B.
Col Valle Oriente C.P. 66269
San Pedro Garza García, N.L. Mex.
TEL. (52 - 81) 319-0500

**ESTACION INTERMODAL
MACLOVIO HERRERA**
99-000-407-04

PLANO:		PLANO DE ILUMINACION Y ELECTRICIDAD		
DISENO	INGIALES	FECHA	PLANO NO	REVISION
DIBUJO	JCR	16-03-01	1E-03	A
REVISO	EATM/ARA	16-03-01		
APROBO	EPG	16-03-01		
	REP	16-03-01		

936



ABR / 20 / 2000



ABR / 20 / 2000



ABR / 20 / 2000



ABR / 20 / 2000

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

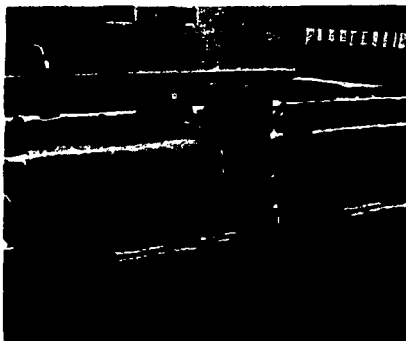
0-56



ABR / 28 / 2000



ABR / 28 / 2000



ABR / 28 / 2000

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

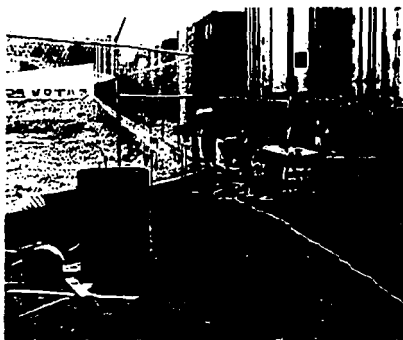


ABR / 28 / 2000

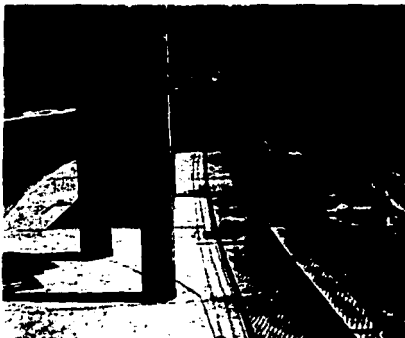
93-2E



MAY / 07 / 2000



MAY / 07 / 2000



MAY / 15 / 2000

LESIS CON
FALLA DE ORIGEN



MAY / 15 / 2000

934



2 - Oct. 00 : Almacen de residuos peligrosos



3 - Oct. 00 : Almacen de residuos peligrosos



4 - Oct. 00 : Almacen de residuos peligrosos

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN



6 - Oct. 00 : Almacen de residuos peligrosos

93-4

CAPITULO V

ASPECTOS JURÍDICOS Y GUBERNAMENTALES

CONSTRUCCIÓN DE LA TERMINAL INTERMODAL MACLOVIO HERRERA

93-A

CAPITULO V.
ASPECTOS JURÍDICOS Y GUBERNAMENTALES

En este capítulo se explica brevemente cuales fueron los aspectos jurídicos y los requisitos gubernamentales mas importantes y necesarios para el correcto desarrollo del proyecto.

1. LICITACIÓN DEL PROYECTO

Dado que el proyecto se fue desarrollando por etapas o fases, la licitación del proyecto igualmente se realizó por fases; es decir, que para cada fase se realizó una licitación.

El desarrollo de la Fase I y Fase II fue ejecutado por el mismo contratista y la Fase III y Fase IV fue ejecutada por diferentes contratistas, de acuerdo al concurso realizado.

Para el correcto desarrollo del proyecto se decidió contratar una empresa cuya función era la llevar acabo la supervisión de obra y elaborar el diseño del proyecto.

Las bases del concurso fueron las siguientes:

1. El tipo de presupuesto solicitado fue a precio unitario fijo y por tiempo determinado.
2. La documentación entregada a los contratistas fue la siguiente:
 - a. Catálogo de conceptos.
 - b. Alcances generales del proyecto
 - c. Layout general del proyecto
 - d. Modelo de contrato
3. La entrega de propuestas se fue en una carpeta de argollas cerradas, con separadores para cada documento solicitado, en un paquete cerrado. Este paquete debería contener la totalidad de la información solicitada y en los términos en que se señalan en cada apartado. La lista es la siguiente:
 - a. Presupuesto de obra en base al catálogo de conceptos original respetando íntegramente las claves, leyendas, cantidades, unidades, etc. Los importes serán el resultado de multiplicar los volúmenes por su respectivo precio unitario, siendo indispensable escribir con letra y con número este último.

- b. Matrices de precios unitarios de cada concepto del catálogo original. Es importante hacer notar en este punto que en los precios de los materiales, equipos, y accesorios incluidos en la integración de cada precio unitarios, el contratista deberá plasmar el precio neto de los mismos, ya incluidos la totalidad de los descuentos que en forma directa o a través de volumen, obtenga de sus proveedores o subcontratistas.
- c. Programa de obra incluyendo: Programa general de obra indicando la duración de cada partida en días hábiles, así como las fechas de inicio y terminación de las mismas, Programa financiero de la obra, incluyendo las fechas tentativas de estimaciones y sus importes.
- d. Explosión de insumos (con precios y volúmenes). Se relacionarán los materiales, equipos y accesorios necesarios para la ejecución de la obra. En esta relación, se deberá incluir los precios netos obtenidos por el contratista en cada caso.
- e. Análisis y determinación del factor de costo indirecto y utilidad, referido a los importes de cada uno de los trabajos que el contratista ejecute.
- f. Relación de la maquinaria con la que se dispondrá en la obra.
- g. Constancia de visita al lugar.
- h. Carta responsiva de aceptación del proyecto.
- i. Carta de conocimiento y aceptación del lugar y condiciones en las que se tendrá que realizar la obra.
- j. Acta constitutiva y poder notarial de la Empresa.
- k. Currículo de la Empresa.

La oferta consideró:

1. Forma de pago: 30% de anticipo y el 70% restante en estimaciones quincenales con pago a treinta días.
2. Aceptación del Contrato Tipo entregado en el paquete de documentación inicial.

Una vez entregadas las bases del concurso, se realizó la visita de reconocimiento al lugar en cuestión, para que los contratistas pudieran conocer la zona y presentar una mejor propuesta.

Después de realizada la visita, los contratistas enviaron sus dudas y comentarios por escrito en base al catálogo de conceptos y en base a la visita realizada. Estas dudas y comentarios fueron resueltos y establecidos en un documento, enviados a todos los contratistas. Todo este proceso se realizó lo más rápido posible con la finalidad de no entorpecer el proceso de la licitación.

2. MARCO JURÍDICO.

Para cada fase del proyecto se celebró un contrato diferente. Estos contratos fueron elaborados considerando todos los aspectos jurídicos relativos a la construcción, como: fianzas de garantía para la correcta utilización del anticipo entregado, fianza de garantía de los trabajos ejecutados, fianza de garantía contra vicios ocultos por un año, penalización por no terminar la construcción en el tiempo establecido, etc.

Estos contratos se definieron como contratos a "precios unitarios fijos y tiempo determinado", lo que implicaba que los precios unitarios presentados por los contratistas no podían variar durante el tiempo de construcción de la terminal, y además el tiempo de construcción debía estar establecido.

Normalmente los contratos por tiempo determinado y costos fijos se conoce como un contrato a precio alzado, pero para este caso se decidió concursar por precios unitarios fijos, por así convenir.

El calendario de pagos para en el desarrollo de la construcción se especificaron en el contrato quedando de la siguiente manera: anticipo de 30% a la firma del contrato, elaboración y presentación de estimaciones semanales o quincenales, aprobadas por el encargado de la supervisión de la construcción y por el Área de Proyectos, con pagos a 30 días.

El desarrollo de la ingeniería de diseño del proyecto y la supervisión de la construcción estuvo a cargo de un solo contratista, por lo que se elaboró un solo contrato maestro para todas las fases. Los pagos se realizaron por medio de ordenes de trabajo presentadas semanal o quincenalmente, en las cuales se detallaban las horas hombre dedicadas y los recursos utilizados en el desarrollo de la ingeniería del proyecto y de la supervisión.

Los pagos para el contratista encargado de la supervisión eran a 30 días después de presentada la orden de trabajo.

3. REQUISITOS Y CONDICIONES GUBERNAMENTALES.

Los requisitos básicos solicitados por el gobierno del estado y otras entidades gubernamentales para poder desarrollar el proyecto fueron:

- ✓ Estudio de impacto ambiental
- ✓ Licencia estatal de uso de suelo
- ✓ Impacto vial
- ✓ Constancia de número oficial
- ✓ Constancia de alineamiento
- ✓ Plan de seguridad y protección a los trabajadores.

Estudio de impacto ambiental.

En el estudio de impacto ambiental se explicó el tipo de proyecto a desarrollar y el tipo de operación a realizarse dentro de esta instalación. Para poder autorizar el desarrollo de dicho proyecto se definieron una serie de acciones y condiciones (explicadas en el capítulo de estudios previos) que deberían llevarse a cabo durante la construcción de la terminal y posteriormente durante la operación de la misma.

Para dar fe de cumplimiento de estas condiciones se realizaron auditorías ambientales durante el desarrollo de la construcción. En la mayoría de los casos se dio cumplimiento a estas condiciones por lo que no se presentaron mayores complicaciones.

Licencia estatal de uso de suelo.

Las disposiciones normativas para el otorgamiento la licencia estatal de uso de suelo fueron:

1. Forestar a razón de un árbol por cada 25m² de área libre
2. Se autoriza la construcción de oficinas dentro de la terminal en un solo nivel.
3. Previo al aprovechamiento de esta licencia deberá tramitar la autorización de impacto y riesgo ambiental emitida por la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado.

Las restricciones fueron las siguientes:

1. Deberá respetar las disposiciones normativas que le indique el H. Ayuntamiento.
2. Cuenta con restricción de 7.50m a partir del eje de la vía de ferrocarril hacia ambos lados.
3. Cuenta con restricción de 10m a partir del centro de la carretera a Ocoyoacac hacia ambos lados.

Impacto vial.

Para el impacto vial se solicitó el mejoramiento y ampliación del camino de acceso a la terminal y parte de la carretera a Ocoyoacac. Este mejoramiento consistió básicamente en asfaltado y pintura.

Protección y seguridad a trabajadores.

Se obligó al contratista a otorgar equipo de protección a todos los trabajadores que participaron en la construcción de la terminal. Este equipo consistió básicamente en casco y chalecos reflejantes.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

CONSTRUCCIÓN DE LA TERMINAL INTERMODAL MACLOVIO HERRERA

98-A

CAPITULO VI. CONCLUSIONES

Con el crecimiento de los Intercambios internacionales de la concentración de la producción y de la extensión geográfica de los mercados, los transportes desempeñan un papel cada vez más importante en la vida de la empresa y de los países.

El aumento del volumen de tráfico compensa cierta disminución de los costos unitarios, y la parte de los gastos de transporte en el precio de costo de los productos tiende a aumentar, mientras que decrece la parte de los costos de producción.

Los desarrollos consagrados anteriormente a la concepción general del sistema logístico muestran claramente, que los transportes no pueden ser objeto de una organización exógena, pues dependen del reparto geográfico de los puntos (fábrica, depósitos) por los que circulan los flujos. Toda operación de transporte se integra en el marco de una de las tres funciones aseguradas por el sistema logístico: el aprovisionamiento, la producción y la distribución física.

Pueden, pues, distinguirse dos grandes categorías de problemas planteados por la organización de los transportes: por una parte, la elección de los medios, es decir, de las formas de transporte; por otra parte, la programación de los movimientos. Prácticamente, la elección de los medios – de las formas de transporte, de la capacidad necesaria, del sistema de explotación (por cuenta propia o transporte público)- debe ser realizado al mismo tiempo que la localización de los puntos de tránsito sin que estos últimos lo sean necesariamente. Hemos visto cómo efectuarse el estudio ahora que están fijados todos los polos de la red.

El movimiento de mercancías asegurado por los transportes comprende:

- El envío de las materias primas desde los proveedores hasta las fábricas;
- Las transferencias entre las fábricas
- El envío desde las fábricas hasta los depósitos, o directamente a los clientes, y en las entregas desde los depósitos a los clientes.

La programación de los movimientos depende en gran medida de la ordenación del resto de las operaciones: lanzamiento de fabricación, comunicación de pedidos, salidas de depósitos. Sólo dentro de ciertos márgenes de tiempo, a menudo muy estrechos, subsiste una holgura para el ordenamiento de la puesta en marcha de los medios de transporte.

Al revisar el volumen de los movimientos y, correlativamente, el de los gastos de transporte concluimos en la importancia de crear un departamento autónomo de transportes, responsable en su totalidad. A este departamento pertenecerían todas las responsabilidades concernientes a:

- La elección de formas y la naturaleza de los contratos que hay que fijar con los prestatarios de servicios
- La gestión del parque de vehículos, cuando se trate de transportes por cuenta propia
- La programación de los transportes en los límites impuestos por los restantes programas
- El control de la ejecución de los movimientos

1.- ELECCION DE LAS FORMAS DE TRANSPORTE

La elección de una forma de transporte en un trayecto dado depende de varios parámetros:

- El tonelaje total de transporte que hay que llevar por ese trayecto y sus fluctuaciones estacionales
- La naturaleza de las mercancías
- El peso unitario de cada una de las expediciones
- La distancia que hay que recorrer
- El plazo admisible de envío y la duración del transporte por cada modalidad
- La infraestructura de transporte existente
- El precio de costo de las diferentes soluciones posibles

Aunque cada una de las formas de transporte presenta características propias que las diferencia claramente de las otras, su especialidad no es, sin embargo, tal que pueda designarse unívocamente la que conviene en un caso dado.

Las características de una expedición raramente son tales que una sola forma de transporte puede satisfacer las limitaciones que aquella impone. El caso se produce casi únicamente cuando se trata de hacer pasar al otro lado de un océano un importante volumen de material pesado o líquidos (hidrocarburos). Solamente el barco conviene hoy en día. Independientemente de los costos, que sería astronómico, no bastaría para ello la capacidad de los aviones en servicio. En la gran mayoría de los casos restantes, es posible la competencia. Mediante el plazo de envío y el costo del transporte, se opera un reparto de las cargas entre las diferentes formas, siendo sin embargo muy fuerte la competencia entre el tren y el camión en los envíos de diversas mercancías realizadas en un recorrido de varios cientos de kilómetros.

a) LOS TRANSPORTES MARÍTIMOS

Están orientados esencialmente hacia los transportes transoceánicos de materiales pesados (carbón, minerales), de líquidos (hidrocarburos) o de mercancías diversas cuyo valor por kilo no es muy elevado y para las que los plazos de envío no son primordiales. Pero pueden igualmente competir con el

tren, camión, o el transporte fluvial, al menos en parte de trayecto, para contribuir a unir dos puntos situados en el interior de un mismo continente.

La evaluación registrada entre esta modalidad de transporte desde hace unos diez años es particularmente espectacular:

- Gran crecimiento de la capacidad de carga de los buques: ésta pasa, en transportes de mineral, de 30,000 t de pesos bruto a 125,000 y de 50,000t a más de 250,000 t en los petroleros.
- Desarrollo de buques especializados: metaleros, bananeros, etc.
- Desarrollo de los contenedores y aparición de buques portabarcasas.

Esta evolución incide directamente sobre las tasas de flete, cuyo valor relativo disminuye en periodos largos, y sobre el volumen de los intercambios, que aumentan correlativamente. Además, también incide directamente sobre la localización de las fábricas; la industria se desarrolla en las orillas y costas, en vastas zonas industriales portuarias.

b) LOS TRANSPORTES AEREOS

Aunque sólo cubre una parte pequeña del tráfico (alrededor de un 1% del tonelaje sobre el Atlántico Norte), hacen competencia a los transportes marítimos y a los terrestres, en algunos recorridos largos, para las mercancías de valor y las expediciones urgentes. El reciente desarrollo de los jumbo-jets contribuye aún más a acentuar este fenómeno.

La comparación de los costos no debe limitarse a los del transporte propiamente dicho. Hay que abonar igualmente en la cuenta del transporte aéreo las economías que permite realizar sobre los gastos de almacenamiento y de inmovilización de las mercancías, gracias al acortamiento de los plazos de envío, pues permite atender algunos mercados sin creación de puntos suplementarios de almacenamiento.

c) LOS TRANSPORTES FERROVIARIOS

Desde el paquete pequeño hasta el tren entero, el ferrocarril ofrece gran flexibilidad en cuanto al tamaño de las expediciones que permite enviar. Su extensa y ramificada infraestructura permite llevar mercancías pesadas allí donde no hay vías fluviales, sirviéndole de recorridos terminales por carretera a corta distancia y atendiendo cualquier punto del territorio con envíos pequeños.

Entre establecimientos con ramales, el transporte se hace desde el principio hasta el final en vagones completos, sin cargos o descargas intermedias.

Frente a estos éxitos, el ferrocarril tiene respecto a la carretera un inconveniente serio en muchos casos: el plazo de envío. Las manipulaciones terminales y los necesarios apartados de vagones suponen un aumento de la duración total del transporte. Además las rupturas de carga en las estaciones de partida y llegada aumentan enormemente el costo de transporte y, a cortas distancias, la competencia de la carretera es frecuentemente victoriosa. Para remediar este handicap, los ferrocarriles están intentando desarrollar sistemas mixtos de transporte que eviten esas rupturas de carga: remolques porta-vagones o, al contrario, vagones porta-camiones, bastidores y grandes contenedores.

En resumen, puede decirse, sin que constituya una regla absoluta, que los transportes ferroviarios están bien adaptados:

- A los transportes masivos: varios vagones o trenes completos.
- A los lotes completos (desde 10 ó 20 ton) a más de 400 km cuando la urgencia no es demasiada grande.
- A los envíos pequeños e irregulares en el tiempo y en destino.

d) LOS TRANSPORTES POR CARRETERA

La carretera es el único medio que en el caso general de los transportes terrestres, permite un envío desde el comienzo hasta el fin sin transbordo intermedio. La fase terminal de la distribución de los productos de gran consumo (entregas a los detallistas) se realiza siempre por carretera.

Además de las expediciones que van desde los paquetes pequeños que necesitan ser agrupados, con ruptura intermedia de carga, hasta el lote completo de veinte toneladas, la carretera permite también envíos excepcionales, lo que no sucede en el ferrocarril.

De cara a los transportes ferroviarios, la principal ventaja de la carretera es claramente su gran flexibilidad (plazos, horarios, facilidades de acceso a cualquier punto del territorio, papel personal del conductor) y su inferior precio de costo en distancias cortas.

2. LAS UNIDADES MIXTAS DE CARGA

A menudo es difícil asegurar un transporte de principio a fin sin ruptura de carga intermedia o sin transbordo de un tipo de transporte a otro. A veces es necesario, por razones geográficas, cambiar de medio de transporte: por ejemplo, transbordo desde un barco, a un camión o un vagón. O hay que transitar por un centro de convergencia o irradiación, conservando la misma forma de transporte, por la insignificancia del tamaño del envío.

Las manipulaciones requeridas por estas rupturas de carga son largas y costosas. Y son costosas no sólo por sí mismas, sino también por la inmovilización que imponen a las unidades de transporte. Para acelerar estas operaciones de manipulación y disminuir su costo, se han desarrollado sistemas mixtos de unidades de carga.

El ejemplo más extendido al día de hoy es el contenedor, que ofrece un volumen que va de los 30m³ aproximadamente en los de 40 pies.

En todos los transbordos: buque-vagón, vagón-remolque y viceversa, se maneja la totalidad del contenido de una vez y no individualmente cada paquete.

Cuando el tráfico es suficiente para hacer rentable el empleo de maquinaria de manipulación grúas-pórtico, carretillas, elevadores o de toma lateral, etc. La economía puede ser importante.

Los sistemas de buques roll-on-roll-off se inspiran en un principio análogo, siendo la unidad de carga en este caso un semirremolque, igual que en el sistema ferroviario Canguro.

Con los navíos porta-barcazas, la unidad de carga es todavía mayor, ya que se trata de barcazas de 400 a 800 tm, según los tipos de buques. Se cargan y descargan con la ayuda de una grúa pórtico o un sistema de ascensor, sin que el buque necesite ir al muelle. Reunidas en convoyes, pueden remontar o descender una vía de agua navegable si el puerto está en su desembocadura.

Las paletas, unidades de manipulación de carga, sirven igualmente en el transporte para acelerar la carga y descarga. Mientras que las utilizadas por los buques y los aviones son específicas de cada una de estas modalidades, las paletas para camiones y de uso ferroviario pueden emplearse, indistintamente, como unidades de manipulación y para almacenamiento en los depósitos.

CLASIFICACION DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE, SUS COSTOS Y SU CALIDAD.

A este respecto solamente nos remitimos a las siguientes tablas en donde se pueden apreciar algunas características y diferencias de los modos de transporte.

a) Calidad

Clasificación de los medios de transporte (1 = Mejor calificación)					
	Velocidad (tiempo de entrega de puerta a puerta)	Fiabilidad (cumplir con los tiempos de entrega)	Capacidad (posibilidad de manejar diversos productos)	Disponibilidad (Núm. De puntos geográficos atendidos)	Costo (por tonelada, milla)
Ferrocarril	3	4	2	2	3
Barco	4	5	1	4	1
Camión	2	2	3	1	1
Ducto	5	1	5	5	2
Avión	1	3	4	3	5

b) Costos

Factores de costo y calidad	TREN	CAMION	AVION	DUCTO	POR AGUA
Costo de Transportación	medio	alto	Más alto	bajo	Más bajo
Tiempo de tráfico de puerta a puerta	medio	rápido	Más veloz	lento	Más lento
Confiabilidad en los horarios	medio	bueno	Muy bueno	El mejor	acceptable
Alcance de los productos económicamente transportables	amplio	medio	estrecho	Más estrecho	amplio
Principales ventajas inherentes	Bajo costo por largo arrastre de mercancía voluminosa	Servicio rápido y de puerta en puerta	Transportación muy rápida y de la más alta calidad	Transportación a bajo costo y confiable	Bajo costo por largo arrastre de mercancías voluminosas
Necesidad de transferencia intermodal para tráfico de puerta en puerta	A menudo*	ninguna	Casi siempre	A menudo*	A menudo*
Capacidad para llegar a los embarcadores por área determinadas	Muy buena	La mejor	Muy buena	Muy limitada	Muy limitada
Productos apropiados idealmente para su movimiento	Mercancía voluminosa de bajo valor	Productos manufacturados de alto valor	Productos perecederos de alto valor	Petróleo, gas natural	Mercancía voluminosa de bajo valor

* Excepto cuando el embarcador y el receptor se localizan en vías muertas (para ferrocarril); cuando están conectadas por ductos (para ductos); cuando se localizan en vías navegables (para transportadores marítimos).

TESIS
FALLA DE ORIGEN

Ahora analicemos las ventajas y desventajas del ferrocarril y su principal competidor el autotransporte.

FERROCARRIL

- Tarifas más económicas
- Menos contaminantes por tonelada transportada.
- Menor índice de accidentes con pérdida de carga.
- Mayores volúmenes de carga por unidad de transporte hasta (hasta 80 ton.)
- Rigidez en el servicio por el tránsito obligado sobre la vía.
- Entregas directas de puerta a puerta sólo donde exista la infraestructura ferroviaria que se requiera.
- No es permisible consolidar carga en un mismo carro, para diferentes usuarios.
- Pago de flete, en la estación de origen.

AUTOTRANSPORTE

- Tarifas más elevadas
- Más contaminante por tonelada transportada.
- Mayor índice de accidentes con pérdida de la carga.
- Menores volúmenes de carga por unidad de transporte (hasta 40 ton.)
- Menores tiempos de entrega de carga.
- Servicio flexible con desplazamientos en cualquier dirección.
- Se puede manejar carga consolidada en una unidad para diferentes usuarios.
- Posibilidad de financiamiento por pago diferido del flete.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2. SELECCIÓN Y EVALUACIÓN ESTRATÉGICA DE MODOS DE TRANSPORTES

En la mayoría de las organizaciones, las decisiones estratégicas están guiadas por algunas declaraciones de la misión y/o objetivos corporativos. La misión corporativa se refiere a los amplios propósitos que la organización cumple, y suministra criterios generales para evaluar la efectividad organizacional de largo plazo.

Los objetivos corporativos reflejan las expectativas específicas de la gerencia con respecto al desempeño organizacional. Una organización puede tener más de un objetivo en un determinado momento. Sin embargo, por lo general existe sólo una meta principal hacia la cual puede dirigirse la estrategia corporativa.

A medida que el entorno cambia, con frecuencia las organizaciones modifican sus misiones y objetivos.

TIPOS DE OBJETIVOS CORPORATIVOS

RENTABILIDAD

- Ganancias netas como un porcentaje de las ventas.
- Ganancias netas como un porcentaje de la inversión total.
- Ganancias netas por acción (dividendos)

VOLUMEN

- Participación del mercado.
- Crecimiento en porcentaje de las ventas
- Nivel de ventas en el mercado.
- Utilización de la capacidad productiva.

ESTABILIDAD

- Variación del volumen anual de ventas.
- Variación del volumen estacional de ventas.
- Variación de la rentabilidad.

NO FINANCIEROS

- Mantenimiento del control familiar
- Mejoramiento de la imagen corporativa
- Incremento de la tecnología o calidad de vida.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

De igual forma los cambios de la tecnología o la ampliación de la tecnología puede generar una oportunidad para ampliar la definición de un negocio.

Es importante reconocer que puede crearse un conflicto cuando una empresa trata de alcanzar más de un objetivo. Por ejemplo, una pequeña empresa que fija como meta principal el crecimiento de las ventas puede descubrir que el capital de trabajo y las capacidades de producción deben incrementarse significativamente para satisfacer la demanda creciente. Con el propósito de obtener los fondos de inversión para respaldar esta expansión, la empresa puede verse forzada a aceptar nuevo inversionistas: una acción que podría estar en conflicto con un objeto de mantener el control familiar.

Además, una meta de largo alcance de rentabilidad o de incremento de las ventas podría lograrse si se realizan sacrificios a corto plazo.

En resumen, el proceso de desarrollar una estrategia corporativa se basa en:

- Examinar los problemas y las oportunidades del entorno
- Seleccionar los objetivos corporativos que sean consistentes con estos problemas y oportunidades y
- Examinar los recursos y las capacidades distintivas que pueden utilizarse en la implementación de la estrategia.

La figura describe la relación entre los factores.

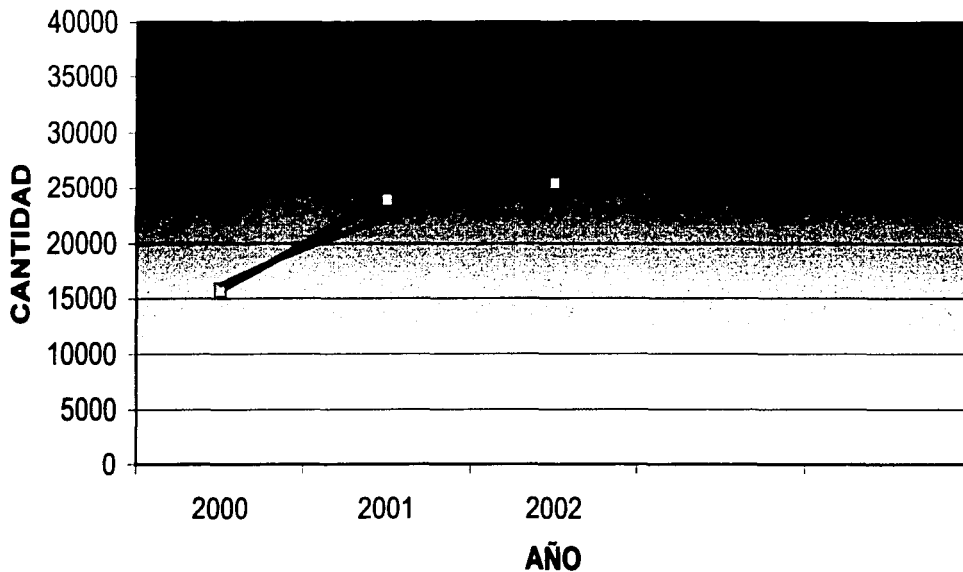
Aunque este proceso parece bastante simple, existen muchas estrategias corporativas a disposición de la alta gerencia. Sólo mediante la comprensión de los diferentes tipos de estrategias disponibles, los gerentes pueden seleccionar efectivamente las que sean más apropiadas para la situación particular de una empresa.

IMPACTO DE LA TERMINAL INTERMODAL EN EL MOVIMIENTO DE CARGA DE LA ZONA

A raíz de la construcción de la Terminal Intermodal Maclovio Herrera, el tráfico de carga por ferrocarril a través de contenedores (servicio intermodal) se ha ido incrementando de acuerdo a la tabla que se muestra a continuación.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MOVIMIENTO DE CONTENEDORES EN LA TERMINAL INTERMODAL MACLOVIO HERRERA



107A

TESIS DE
FALLA DE ORIGEN

Las empresas de la zona que rodean a las terminales Intermodales entienden las ventajas de mover su carga a través de contenedores por medio del ferrocarril. Gracias a esto se están empezando a construir mas terminales Intermodales en los mas importantes centros de influencia a lo largo de la red del ferrocarril.

Por otro lado se están celebrando acuerdos comerciales entre el ferrocarril y las empresas (sobre todo automotrices) que desean mover su carga a través de este, en la que el ferrocarril se compromete a construir una terminal intermodal/automotriz en una zona cercana a estas empresas a cambio de que las empresas se comprometan a mover su carga a través del ferrocarril.

Esto nos hace ver que las terminales Intermodales van a servir para agilizar el movimiento de grandes volúmenes de carga por medio del ferrocarril, en la que las empresas se verán beneficiadas ya que la relación costo beneficio es mayor, así como también se beneficia la red carretera evitando su deterioro debido a la circulación de un gran volumen de tractocamiones. Por otro lado, estaremos contribuyendo a la construcción de un sistema integral de transporte que enlace a los principales medios de transporte agilizando el movimiento de carga a lo largo del país.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO I
CATALOGO DE CONCEPTOS

FASE I

Alcances

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Estudios y proyecto		
Estudio de mecánica de suelos	Ha	5
Proyecto constructivo	Ha	5
Preliminares		
Trazo y nivelación del terreno	M2	17,526
Despalme terreno natural hasta 15 cm espesor	M2	2,448
Terracerías		
Excavación en tipo de material I y II para alojar cuerpo de terraplén hasta una profundidad de 1.6m	M3	7,200
Homogeneización de material a base de cal hidra al 7% para nivelar el PH del material producto de la excavación.	M3	7,200
Afine y compactación de terreno natural por medios mecánicos en 95% de su PVSM en prueba ASSTHO estándar en los 15 cm superiores.	M2	16,000
Colocación de relleno y compactación al 90% de su PVSM con material producto de la excavación en capas de 20 cm.	M3	7,200
Capa subrasante a base de material producto de excavación compactado en capas de 20 cm al 95% de su PVSM de la prueba ASSTHO std.	M3	6,400
Construcción de subbase hidráulica de 25 cm de espesor compactada al 95% de su PVSM de la prueba ASSTHO modificada.	M3	3,000
Construcción de base hidráulica de 15 cm de espesor al 95% de su PVSM de la prueba de ASSTHO modificada.	M3	4,000
Acarreos		
Carga, acarreo y tiro libre de material producto de la excavación.	M3	8,320
Pavimentos		
Riego de impregnación a base de emulsión asfáltica en frío a razón de 1.5 Its/m2.	M2	10,000
Riego de liga a base de emulsión asfáltica en frío a razón de 0.75 lt/m2.		
Carpeta de concreto asfáltico elaborado en planta en caliente con agregados pétreos	M2	10,000

(grava y arena bien granulada criterio SUCS compactada al 95% PVM determinado en la prueba Marshal de 0.10 m de espesor.		
Plataforma		
Suministro y colocación de plantilla para plataforma de concreto simple $f'c=100$ Kg/cm ² de 0.05 m de espesor.	M2	144.5
Suministro y colocación de concreto hidráulico para pavimentación $f'c=350$ kg/cm ² de espesor armado con doble malla de 6-6/10-10 y bastones en juntas a cada 60cm #4 liso. El concreto de revenimiento máximo de 12cm. Incluye corte con disco de juntas a cada 6m de $h=3.5$ cm con sellador asfáltico, y curado con membrana de color blanco.	M3	2,894.33
Trabajos diversos		
Construcción de guarnición tipo tradicional de 15x20x50cm de $f'c=200$ kg/cm ² , incluye excavación, cimbrado y descimbrado.	ML	200
Construcción de cuneta de concreto hidráulico para drenaje pluvial de 40cm de plantilla y 20cm de altura y 5cm de espesor, incluye excavación.	ML	280
Suministro y colocación de malla ciclónica calibre 10.5 cuadrículada de 5x5cm de 2.40m de altura incluye espada ajustable, poste de fijación a base de concreto $f'c=150$ kg/cm ² , incluye remate con alambre de púas en tres hilos de 0.40x0.40x0.50 m de altura.	M2	1,040.17
Suministro y colocación de puertas de malla ciclónica calibre 10.5 cuadrículada de 5x5cm de 5m de largo por 2m de alto, incluye accesorios y todo lo necesario para su instalación.	PZA	2
Instalación Hidráulica y drenaje		
Línea de agua potable de ¾" desde el medidor, incluye tubería de cobre, conexiones, accesorios, atraques, excavación y relleno.	ML	50
Suministro, colocación y junteo con mortero cemento-arena 1:4 de tubería de concreto con recubrimiento asfáltico interior de 45 cm de diámetro, incluye cama de arena de 10cm de espesor.	ML	553.5
Suministro, colocación y junteo de tubería de PVC de 5cm de diámetro, incluye cama de arena.	ML	50
Construcción de registro de concreto armado de 15cm de espesor y vs#3 a cada 20cm en ambos sentidos en doble parrilla, $f'c=200$ kg/cm ² de 1.20x1.20x1 a 1.5 de h. Plantilla de 0.05m de espesor	PZA	2

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

f'c=100kg/cm2 incluye marco y contra marco de 1 ½"x1 ½"x1/8" tapa de concreto, excavación y relleno con material producto de la excavación.		
Instalación eléctrica		
Poste de remate para recibir acometida área de CFE. Incluye poste de concreto, transformador de pedestal de 13.3 Kv/220V de 100 Kva.	LOTE	1
Suministro y colocación de tubo conduit PVC tipo pesado de 100mm.	ML	100
Suministro y colocación de cable tipo XLP cal. 1/0 con un nivel de aislamiento del 133% para un voltaje de 15Kv.	ML	400
Señalamiento horizontal		
Boyas metálicas estándar para acceso a entronque.	PZA	200
Elaboración de franjas de pintura reflejante para vialidades y estacionamiento de 0.10 m de ancho para pavimentos, se añadirán esferas de acuerdo a especificación de SCT.	ML	2000
Señalamiento vertical		
Suministro y colocación de letrero de señalización vertical sobre lámina calibre #16	PZA	2
Suministro y colocación de letrero de señalización vertical de tráfico preventivo y/o restrictivo.	PZA	2
Alumbrado		
Suministro y colocación de poste metálico de alumbrado para vialidades tipo arbotante.	PZA	6
Suministro y colocación de poste de concreto de 6m tipo CFE.	PZA	7
Suministro y colocación de luminarias de 200 watts, para acceso a la terminal.	PZA	6
Suministro e instalación de luminarias de 400 watts.	PZA	14
Caseta		
Suministro e instalación de caseta multipanel de 12 x 4 m, incluye puerta, dos ventanas corredizas y una ventana fija de 40 x 40 cm. Incluye baño y privado.	PZA	2

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

FASE II

Alcances

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Preliminares		
Rastreado y conservación de calle acceso a la empresa pisos industriales y demás empresas vecinas, incluye: rastreado, capa de tezontle nivelada.	M2	2,086.82
Trazo y nivelación de terreno, incluye conteo topográfico de tercerías materiales mano de obra equipo.	M2	15,380.00
Despalme de terreno natural hasta 26 cms de espesor por medio mecánicos.	M3	3,076.00
Afine y compactación de terreno natural por medio mecánico en 90% p.v.s.m en los 15 cms superiores.	M2	15,380.00
Extracción de material saturado y fangoso en canales existentes incluye colocación a pie de corte para su posterior retiro.	M3	185.00
Saneos de canales existentes una vez limpiados con material inerte (grava arena) del banco san Antonio la isla incluye: explotación del banco, carga transporte a una distancia de 32 km.	M3	185.00
Bombeo en cárcamos con motobomba con diámetros de 2 a 4" incluye 2 puntos tuberías adicionales para el desalojo de la lluvia, operación, mantenimiento.	HR	858.00
Terrecerías		
Corte para dar niveles de proyecto incluye: apilado, carga y acarreo a tiro libre, se consideran rendimientos disminuidos por afectación de lluvias.	M3	3,580.00
Suministro y colocación de geomalla marca Miraflores modelo hp 570 con capacidad de carga de 7.00 ton/m ² , incluye: mano de obra y equipo auxiliar.	M2	1,600.00
Capa subrasante con material de banco san Miguel Toto incluye explotación del banco carga transporte con distancia de 28 km acamellonamiento, incorporación de humedad, tendido y compactación al 95% + p.v.s.m se consideran rendimientos disminuidos por afectación de lluvias.	M3	5,831.78
Maniobra de descarga con personal y maquinaria de furgones de ferrocarril cargados con material para base incluye: recuperación y desalojo de material a un lado y al centro de la vía, actividades en horas extraordinarias, herramienta y equipo.	M3	9,978.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Base hidráulica con material de banco. Incluye apoyo en la descarga con personal y equipo traspaleo, acamellonamiento incorporación de humedad, tendido y compactación al 100% + P.V.S.M se consideran rendimientos disminuidos por afectación de lluvias.	M3	8,528.00
Carga y acarreo para distancias mayores a 100 m para material de base descargado de los furgones de ferrocarril suministrado incluye: carga con equipo y acarreo con camión de volteo.	M3	7,780.00
Sobre acarreo hasta 100 m de material descargado de furgones de ferrocarril realizado con bulldozer y/o motoconformadora.	M3	3,307.00
Terraplén con material producto de corte con carga y acarreo al 1er kilómetro incluye: tendido y compactado.	M3	360.00
Carga y acarreo desde la estación de Toluca a Maclovio herrera de material ¾ a fino para utilizar como material de base para tercerías en zona de estacionamiento.	M3	406.00
Carga y acarreo a tiro libre de material producto de despalmes, cortes y material fangoso.	M3	7,989.00

Pavimentación		
Riego de impregnación a razón de 1.5 lt/m2 incluye: barrido, poreo en caso necesario, demás materiales, mano de obra y equipo, se consideran rendimientos disminuidos por afectación de lluvias.	M2	4,110.00
Riego de liga a razón de 0.75 lt/m2 incluye: materiales, mano de obra y equipo se consideran rendimientos disminuidos por afectación de lluvias.	M2	5,810.00
Carpeta de concreto asfáltico compactada al 95% + 2 de la prueba marshall con material pétreo incluye, dosificación con asfalto ac20 fabricación en planta, carga a camión transporte de la planta a la obra, tendido con finisher, compactación demás materiales, mano de obra y equipo se consideran rendimientos disminuidos por afectación de lluvias y libranzas de operación.	M3	334.00

**TESIS
FALLA DE ORIGEN**

<p>Carpeta de concreto asfáltico compactada al 955 + de la prueba marshall incluye: suministro de material pétreo, dosificación con asfalto ac20; fabricación en planta, carga a camión transporte de la planta a la obra tendido con finisher, compactación demás materiales, mano de obra y equipo, se consideran rendimientos disminuidos por afectación de lluvias libranzas de operación.</p>	<p>M3</p>	<p>334.00</p>
<p>Carpeta de concreto asfáltico compactada al 95% +- 2 de la prueba marshall, incluye: Suministro de material, pétreo, dosificación con asfalto ac20, fabricación en planta, carga a camión transporte de la planta a la obra, tendido con FINIBER, compactación demás materiales, mano de obra y equipo, se consideran rendimientos disminuidos por afectación de lluvias y libranzas de operación.</p>	<p>M3</p>	<p>3,660.00</p>
<p>Riego de sello a base de emulsión asfáltica a razón de 1.5 lt/m2 y 12 lts de material pétreo 3ª por m2 incluye, materiales, mano de obra y equipo, se consideran rendimientos disminuidos por afectación de lluvias.</p>	<p>M2</p>	<p>3,660</p>

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Instalaciones hidráulicas y drenaje

Trazo y nivelación en drenes pluviales rectificación de canal, y tuberías de concreto y acero.	M2	4,332.91
Estructura de captación pluvial para derivar en cruce pluvial en zona norte, de la terminal, incluye excavación formación de bordo perimetral con material de banco compactado al 95% P.V.S.M afines, demás materiales mano de obra y equipo, carga y acarreos.	LOTE	0.45
Drenaje pluvial de concreto reforzado y rejilla a base de riel usado, incluye, trazo, nivelación, excavación, afines, plantilla de concreto $f_c=100$ kg/cm ² acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm ² cimbra, descimbra, concreto $f_c=200$ kg/cm ² vibrado, cuadrado, rellenos, rejilla fija y tapas registrables a base de riel usado, demás materiales, mano de obra y equipo, carga acarreos de material producto.	ML	26.60
Excavación en estructuras de captación, derivación y cruces, drenes pluviales y tuberías.	M3	95.00
Relleno con material producto de la excavación incluye: incorporación de humedad, compactación al 90% P.V.S.M	M3	45.00
Rectificación de canal existente lateral a la vía principal de la terminal, incluye dragado, afine de cubierta y bordos laterales	ML	992.00
Construcción de registro de concreto armado de 15 cms de espesor y varillas del #3 a cada 20 cm ambos sentidos en doble parrilla $f_c=200$ KG/CM ² de 2.0 x1.20x0.80, plantilla de 5 cm de espesor y $F'C=100$ KG/CM ² incluye Marco y contramarco de 1 ½ x 1 ½ Tapa de concreto, excavación y relleno con material, producto de la excavación	PZA	1.00
Construcción de registro de concreto armado de 15 cm de espesor y varillas del #3 a cada 20 cm de ambos sentidos en doble parrilla de 5 cm de espesor $F'C=100$ KG/CM ² incluye marco y contramarco de 1 ½ x 1 ½ tapa concreto excavación y relleno con material producto de la excavación	PZA	1.00
Suministro, colocación y junteo con mortero arena 1:4 de tubería de concreto con recubrimiento asfáltico diámetro interior de 45 cm incluye cama de arena de 10 cm de espesor.	ML	6.00
Coladera pluvial a base de concreto reforzado con dimensiones de 4.00 x 0.60M por 1.00M		

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

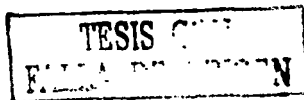
de profundidad, muros de 20 cm de espesor, rejilla Irving, incluye trazo, nivelación, rellenos, retiro de material de excavación.	PZA	1.00
Suministro y colocación de tubería de concreto diam 6" para drenaje pluvial conectando coladera en calle adyacente con drenaje pluvial interior de la terminal, incluye trazo excavación, termofusionado, tendido y conexión a las estructuras.	ML	113.50
Desazolve de cruce carretero incluye extracción manual, limpieza y retiro del material producto	LOTE	2.00
Construcción de cuneta especial, vado para drenaje pluvial, en cruce en acceso a omega, incluye: concreto $f_c=280\text{kg/cm}^2$ con aditivo acelerante reforzado con malla electro soldada 66-10-10 base compactada, fronteras de madera vibrado y curado	LOTE	1.00
Construcción de zanja para dren pluvial con profundidad promedio de 30 cm incluye: excavación manual, afine y compactación de fondo y taludes, cargue y retiro de material producto de excavación	ML	215.00
Construcción de cuneta triangular para drenaje pluvial de 60 cm de plantilla y 40 cm de altura y 5 cm de espesor, incluye excavación, carga y acarreo de material producto	ML	200.00
Suministro de material eléctrico consistente en 400 m de cable thw cal 10 200M de poliducto de 1/22 seis coples 4 codos, 10 abrazaderas omega, 25 clavos para concreto para utilizar en conexión eléctrica a la estación antigua	LOTE	1.00
Reubicación de estiba de rieles y durmientes producto de desmantelamiento de espuela de ferrocarril que entronca con carretera, descarga de 18 ton de rieles para fabricación de la rejilla para dren pluvial en cruce de acceso	LOTE	1.00
Demolición de muro de mampostería	M3	12.65
Demolición existente de carpeta en acceso, incluye carga y acarreo para su retiro	M2	239.50
Retiro de cerca de base de durmientes limpieza y corte de árboles en zona de APL, incluye: derrame y retiro	LOTE	1.00
Demolición de barda de adobe, cerca durmiente No. 2 piletta, desmantelamiento y retiro de dos postes, limpieza de escombros y durmientes de desperdicio en zona de la estación y todo lo que interfiera en el paso de espuela	ML	1.00

TESIS COM
FALLA DE ORIGEN

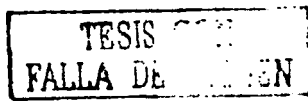
Muro de enrase con altura promedio de 1.00M a base de tabique rojo recocido, dala de despiante costilla A/c 3M y dala de cerramiento incluye. , mano de obra materiales y equipo	ML	30.80
Guarniciones tipo trapezoidal 15x20x50 de concreto FC=200 KG/CM2 incluye excavación cimbra, descimbra colado demás materiales mano de obra y equipo	ML	325.00
Banquetas de concreto FC=200 KG/CM2 incluye: cechas, colado, curado, demás materiales, mano de obra y equipo	M2	425.00
Muro de mampostería con dimensiones proyecto, incluye: trazo, nivelación, excavación, afine, suministro de piedra, braza, mortero cemento-arena, proporción 1:4, rellenos laterales, carga y retiro de material producto, demás materiales, mano de obra y equipo	M3	71.08
Construcción de caseta para vigilancia con dimensiones 2.00x2.00M a base de cimentación de concreto reforzado, muros de tabique, cuatro ventanas, puerta metálica, aplanado fino, pintura vinilica, piso pulido, instalación eléctrica, demás materiales, mano de obra, equipo y herramienta	LOTE	1.00
Retiro e instalación de cerca incluye. Anclaje en muro de piedra, mermas, mano de obra y equipo menor.	M2	264.48
Construcción de talud de tercerías con material producto de cortes, incluye: afine manual, carga y acarreo, de material de préstamo, apisonado manual.	M2	350.00
Protección a base de riel para protección de caseta de control, cerca de malla ciclónica en zona de maniobras así para confinar cabeceras de la plataforma de concreto, reposición de concreto y/o carpeta, oxígeno, gas, limpieza, pintura amarillo trafico, demás materiales, mano de obra y equipo (vía omega)	KG	6,650.00
Zampeado espesor 30 CM en taludes de aproche, incluye trazo, nivelación suministro de piedra de cara, mortero, cemento arena en proporción 1:4 cms materiales, mano de obra.	M2	50.00
Rodapié de concreto reforzado para cerca de malla con dimensiones de 40 cms x 20 cms incluye: excavación manual retiro de material producto en carretilla, compactación de fondo, plantilla de tezonite, suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo, cimbrado y descimbrado, concreto FC=200KG/CM2 vibrado curado, colocación de drenes diam 3"	ML	418.00

**TESIS CON
FALLA DE CEN**

a 50 cms limpieza final demás materiales, mano de obra y equipo		
Nivelación manual con material producto de la rectificación de canal en la zona entre la vía principal y la cerca de malla tomando como piso la cara inferior de durmiente y dando pendiente del 2% hacia el lado de la malla revistiendo la parte de 6cms de espesor incluye: traspaleo de material de zonas bajas, apizonado manual, retiro de material sobrante, limpieza general	M2	1,367.00
Suministro y colocación de malla ciclónica calibre 10.5 cuadrícula de 5x5 cm de 2.5 de altura incluye: espada ajustable, poste de fijación a base de concreto f'c=150 kg/cm2 incluye remate con alambre de púas en tres hilos de 0.4 x 0.4x0.5 cm de altura	M2	2,053.13
Suministro y colocación de puertas de malla ciclónica calibre 10.5 cuadrícula de 5x5 cm de 5 m de largo x 2 de alto, incluye accesorios y todo lo necesario para su instalación	PZA	4.00
Suministro y colocación de puertas de malla ciclónica calibre 10.5 cuadrícula de 5x5 cm de 2 m de largo x 2 de alto, incluye accesorios y todo lo necesario para su instalación	PZA	2.00
Desmantelamiento de caseta móvil en zona de APL incluye retiro de material producto	M2	850.00
Pluma metálica con contrapeso para pieza control vehicular en acceso incluye: tubular de acero, acero estructura, primario anticorrosivo, pintura de acabado, demás materiales, mano de obra y equipo para su instalación	PZA	2.00
Instalación eléctrica		
Canalización eléctrica de una vía a base de tubo conduit de PVC pesado de 51 cm de diámetro, incluye: Excavación, afine arroyo con concreto FC=200KG/CM2 cimbra, descimbra, vibrado, membrana de curado y demás materiales, mano de obra y equipo.	ML	60.00
Suministro e instalación de conductor eléctrico de cobre con asilamiento THW para baja tensión de la marca condumex y/o conductores Monterrey calibre #2 AWG, comprende colocación de guía de alambre galvanizado, tendido de conductor, empalme, conexiones a circuitos correspondientes, ajustes, prueba de continuidad, incluye: mano de obra, equipo, herramienta, materiales y demás cargos correspondientes por unidad de obra terminada	ML	647.00
Canalización eléctrica de 2 vías compuesta por		



2 tubos conduit de PVC, pesado de 51 cms de diámetro, incluye: excavación afine, arroje con concreto FC=200 KG/CM2 cimbra descimbre, vibrado, membrana de curado y demás materiales, mano de obra y equipo	ML	147.00
Suministro e instalación de conductores eléctrico de cobre con aislamiento THW para baja tensión de la marca condomex y/o conductores Monterrey calibre #4 AWG comprende colocación de guía de alambre galvanizado tendido de conductor, empalmes, conexiones a circuitos con ajustes	ML	445
Suministro e instalación de conductor eléctrico de cobre con aislamiento THW para baja tensión de la marca condomex y /o conductores Monterrey calibre #8D AWG, comprende colocación de guía de alambre galvanizado, tendido de conductor, empalmes, conexiones a circuitos correspondientes, ajustes a prueba de continuidad, incluye: mano de obra, equipo, herramienta, materiales y demás cargos correspondientes por unidad de obra terminada	ML	286.00
Canalización eléctrica formada por 1 tubo de 1" de diámetro P.V.C. conduit pesado, incluye: excavación, afine, concreto FC = 200 KG/CM2 cimbra, descimbra, vibrado, mano de obra y equipo.	ML	150.00
Suministro e instalación de conductor eléctrico de cobre con aislamiento THW calibre 8 Awg, comprende: colocación de guía de alambre galvanizado tendido del conductor, empalmes, cocas y conexiones a circuitos correspondientes, ajustes, prueba de continuidad, incluye: mano de obra, equipo, herramienta materiales y demás materiales por unidad de obra terminada.	ML	710.00
Suministro e instalación de conductor eléctrico de cobre para baja tensión de la marca condomex y/o conductores Monterrey cal #10d AWG comprende, colocación de guía de alambre, galvanizado, tendido de conductor, empalmes, conexiones a circuitos, correspondientes, ajustes, prueba de continuidad, incluye, mano de obra, equipo, materiales y demás cargo, correspondientes por unidad de obra terminada.	ML	185
Suministro e instalación de interruptor termo magnético en baja tensión marca squared de 3p x 15 ^a comprende; instalación, conexión y puesta en servicio, incluye material, mano de obra. Herramientas, equipo y demás cargos correspondientes por unidad de obra	PZA	1.00



terminada.		
Construcción de registro eléctrico baja tensión de concreto armado FC=200 KG/CM2 con dimensiones de 65x65x70 cm x10 cm de espesor, comprende tapa de concreto armado F'C=200 KG/CM2 trazo excavación, plantilla de concreto simple F'C=100 KG/CM2 de 5 cms de espesor, cimbra, vaciado de concreto, vibrado, descimbrado, relleno y compactación, incluye: materiales, mano de obra herramienta, equipo y demás cargos por unidad de obra terminada.	PZA	6.00
Alumbrado		
Construcción de registro eléctrico en baja tensión de concreto armado FC=200 KG/CM2 trazo con dimensión de 65x65x70 cms x10 cm de espesor, comprende tapa de concreto armado FC=200 KG/CM2 trazo excavación, plantilla de concreto simple F'C=100kg/cm2 de 5cm de espesor, colocación de armado de refuerzo, cimbra, vaciado de concreto, vibrado, descimbrado, relleno y compactación incluye: materiales, mano de obra, herramientas, equipo y demás cargos correspondientes por unidad de obra terminada.	PZA	5.00
Suministro e instalación de luminarias lumibox para alumbrado publico con una lámpara de 250W de vapor de sodio de alta presión balastro autorregulado a 220V y 60HZ nO. de cat LBS6F3523+21 montado en poste cónico cuadrado de 9.00 m de altura marca lumisistemas incluye: materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.	PZA	4.00
Suministro e instalación de luminarias lumibox para alumbrado publico con una lámpara de 250W de aditivos metálicos, balastro autorregulado a 220V. De Cat. LBM2f3523+21 Montado en poste cónico cuadrado de 9.00M de altura marca luististemas, incluye: materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.	PZA	2.00
Alimentación eléctrica a postes y torres de alumbrado, incluye: cableado a partir de registro, gabinete para conexiones, gabinete para interruptor termomagnética 3x15 sistema de tierras, instalación para pararrayos demás materiales, mano de obra y herramienta.	PZA	2.00
Suministro y montaje torre de alumbrado con altura de 18m incluye base tipo sandwich de acero estructural, cuerpo a base de tubería de		

**TESIS CON
FALLA DE EJECUCION**

<p>acero cedula 40 con diámetro de 6", 8" 0", peldaño a base de redondo de 5/8" canastilla para fijación de luminarias a base de acero estructural, caja de conexiones de acero inoxidable, sistema de pararrayos, limpieza a base de sanblast, recubrimiento anticorrosivo, recubrimiento de acabado, maniobras de izaje y montaje, nivelado y plomeado y fijación definitiva demás materiales, mano de obra.</p>	<p>PZA</p>	<p>2.00</p>
<p>Suministro montaje e instalación de luminaria magnolite tipo reflector con lámpara de 400WATTS de aditivos metálicos apertura de HAZ 2x2 (8 por poste) y de 6x6 /4 por poste balastro autorregulado a 220V, 60 HZNo. Cat MGM3F35-175955 (6x6) marca lumisistemas.</p>	<p>PZA</p>	<p>24.00</p>
<p>Construcción de zapatas de cimentación para torre de alumbrado con dimensiones de 3.00 x 3.00x 2.50 MTS incluye, trazo y nivelación excavación, afine, compactación de fondo, capa de desplante de 30 cms de espesor con tezontle compactado, plantilla de concreto F'c= 100 KG/CM2 acero de refuerzo, cimbrado, concreto FC= 200KG/CM2, descimbrado curado 8 anclas de acero coll-roll diámetro 1 1/2 relleno compactado con material de banco, demás materiales, mano de obra y equipo</p>	<p>PZA</p>	<p>2.00</p>

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FASE III

Alcances

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Preliminares		
Trazo y nivelación de terreno, incluye, control topográfico de terracería, equipo, materiales de herramienta y mano de obra.	M2	13568.11
Despalme de material orgánico en espesor de 20 cms, por medios mecánicos desperdiciando el material, para desplante de terraplenes a tiro libre, incluye: maquinaria, equipo, mano de obra	M3	2394.60
Afine y compactación del terreno natural por medios mecanismo estabilizados al 7% de cal hidratada en volumen (85% mínimo de hidróxido de calcio) espesor de 20 cm, y compactada al 95% de su pvsm. incluye: escarificación, mezclado y tendido	M2	9360.50
Terracerías		
Suministro y colocación de material volcánico (tezontle) de lugar en un espesor de 20 cms incluye: acarreo, equipo, maquinaria, mano de obra.	M3	1872.10
Suministro y colocación de malla geotextil mirafi modelo hp 570 capacidad de 7 ton / m2. incluye: material, traslapes, herramienta, mano de obra.	M2	9360.50
Corte de material por medios mecánicos para utilizarse en la formación de terraplenes incluye: maquinaria, equipo sobre acarreo de hasta 100 mts, mano de obra.	M3	2415.20
Colocación de material, producto de corte para la formación de terraplenes homogenizado, tendido y compactado al 95% de pvsm. en capas no mayor de 20 cms. incluye: maquinaria, materiales, equipo, transporte, mano de obra.	M3	2415.20
Suministro y colocación de material calidad terraplene homogenizado tendido y compactado al 95% de pvsm en capas no mayor de 20 cms incluye: maquinaria, materiales, equipo, transporte, mano de obra.	M3	2355.80
Suministro y colocación de material de banco calidad subrasante, compactada al 95% de su pvsm en capas no mayores de 20 cms incluye: transporte, maquinaria, equipo, mano de obra.	M3	3234.80
Suministro y colocación de material, calidad		

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

base, compactado al 100 % de su pvsm en capas no mayores de 20 cm, incluye: maquina, materiales, equipo, mano de obra.	M3	6827.60
Pavimentos		
Riego de impregnación sobre base con producto asfáltico fm-1 a razón de 1.5 lts / m2 incluye: barrido de la superficie, poreo en caso de ser necesario, suministro de materiales, equipo, maquinaria, herramienta y mano de obra.	M2	13568.11
Suministro y colocación de sello 3-e a base de emulsión asfáltica de rompimiento rápido a razón de 1.5 lts/ m2 y de material pétreo incluye: equipo, material, barrido final de la superficie, herramienta y mano de obra	M2	6430.00
Plataforma de concreto		
Suministro y colocación de pasajuntas transversales de contracción y construcción. varilla de acero lisa de 1 ½ de diam. de 46 cms de longitud colocada a cada 30 cms. pintura epóxicos con recubrimiento de 0.15 mm así como la lubricación de la varilla con grasa estándar para su buen funcionamiento. incluye: suministro, colocación, epóxicas, material, herramienta, equipo, mano de obra.	ML	1509.00
Suministro y colocación de pasajuntas longitudinales con varilla de acero corrugado #6 de 76 cms de longitud colocada a cada 60 cms incluye: suministro, colocación, material, herramienta, equipo, mano de obra.	ML	900.00
Suministro y colocación de pasajuntas transversales liga concreto viejo con nuevo. varilla de acero lisa de 1 ½ de diámetro de 46 cms de longitud colocada a cada 30 cms, pintura epóxicos con recubrimiento de 0.15 mm así como la lubricación de la varilla con grasa estándar para su buen funcionamiento, incluye: suministro colocación de varilla en concreto viejo, lechada para colocación en concreto viejo, pintura epóxica, lubricante, material herramienta, equipo, mano de obra.	ML	42.00
Cimbra y descimbra acabado común para el colado de losas de concreto considerando 7 usos como máximo incluye: desmoldante, materiales, manos de obra y equipo.	M2	950.00
suministro y colocación de concreto premezclado en losas fc=350 kg/cm2 de 43 cm de espesor t.m.a. 19 mm rev 10 cms. construidos en cuadrados, acabado escobillado incluye vibrado y curado, herramienta y mano de obra.	M3	2689.30
Acerrado para la elaboración de juntas transversales de contracción en plataforma de		

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

concreto, con una profundidad de 15 cms y una anchura de 9 mm incluye: trazo, corte, equipo humedecido, demás materiales, herramientas, mano de obra.	ML	1446.00
Suministro y colocación de sellador de neopreno en compresión modelo v-562 o similar para sellado de juntas tanto de construcción como de contracción y longitudinales incluye: limpieza de la junta, aplicación, materiales, herramientas, equipo, mano de obra.	ML	2451.00
Reubicación de vía		
Reconstrucción de la vía existente, incluye: desarmado de la vía existente, almacenamiento armado de la vía en su nueva ubicación, equipo maquinaria, mano de obra, herramienta.	ML	270.00
Alineación y nivelación de la vía colocada en su nueva trazo incluye: colocación de balasto recuperado, colocación en su nuevo trazo calzado de vía, maquinaria, herramienta, mano de obra.	ML	270.00
Dren con dimensiones de 45 x 45 cms. con material pétreo de ½" a ¾" malla mirafi hp 665 y tubo pvs perforado de 6" de diámetro clase 5, incluye: suministro de materiales, excavación, afine, equipo, herramienta, mano de obra.	ML	390.00
Trabajos diversos		
Muro de mampostería respetando dimensiones de proyecto incluye: trazo, nivelación, excavación, afine, compactación de nivel de desplante, suministro de piedra, mortero cemento-arena, prop 1:4 rellenos laterales, carga y retiro del material producto de excavaciones, material necesarios, equipo, herramientas y mano de obra.	M3	751.61
Desmantelamiento de muro de mampostería existente en antigua obra de drenaje incluye: acarreo al lugar de su nueva ubicación, herramientas, equipo, mano de obra.	M3	22.00
Elaboración de muro de mampostería aprovechando piedra de antigua obra de drenaje incluye: trazo, nivelación, excavación, afine, compactación del desplante, mortero cemento-arena 1:4 rellenos laterales, carga y relleno de material producto de excavaciones, material necesario, equipo herramienta y mano de obra.	M3	22.00
Suministro y colocación de malla ciclónica cal 10.5 espada de 5 x 5 cms, de 2.4 mts de altura inc. espada ajustable, poste de fijación, incluye: remate con alambre de púas en tres	ML	70.00

TESIS C. I. E. N. G. E. N. I. E. R. O. S. DE INGENIERIA
FALLA DE INGENIERIA

hilos, materiales, equipo, herramienta y mano de obra.		
Desmantelamiento de malla ciclónica existente incluye: acarreo a su nueva posición, equipo, herramientas, mano de obra.	ML	180.00
Reinstalación de malla ciclónica incluye: materiales, equipo, herramienta, mano de obra.	ML	180.00
Elaboración de protecciones a base de riel de 80 lbs / yd con una altura de 1.80 mts ahogados en una base de concreto $fc=200\text{kg/cm}^2$ y dimensiones de 0.4×0.6 mts, colocados a cada 2.5 mts incluye: corte de riel, pintado de riel con pintura amarilla, materiales, equipo, herramienta y mano de obra.	PZA	185.00
Drenaje pluvial		
Suministro y colocación de tubo de acero de 18# de diam y espesor de la placa de $\frac{1}{2}$ " para prolongación de obra existente, incluye: transporte, cama de arena no. 5 de 7 cms de espesor, equipo, mano de obra, herramienta.	ML	78.00
Suministro y colocación de cuentas tipo I elaboradas con concreto $fc=200\text{ kg/cm}^2$ esp. de 7 cms dimensiones, base inferior de 30 cms elaboradas en segmentos de 60 cms y altura de 3º cms. elaboradas en segmentos de 3 mts sellando las juntas frías con asfalto dejando una junta de expansión a cada 30 mts con celotex incluye: excavación, materiales, equipo, herramienta, asfalto, mano de obra y curado.	ML	65.00
Suministro y colocación de cunetas tipo II elaboradas con concreto $fc=200\text{ kg/cm}^2$ esp. de 7 cms dimensiones, base inferior de 30 cms base superior de 60 cms y altura variable de 0.00 a 0.56 mts en una longitud de 3 mts Sellando las juntas frías con asfalto dejando una junta de expansión a cada 30 mts. utilizando celotex incluye: asfalto, materiales, equipo, herramienta, asfalto, mano de obra y curado.	ML	60.00
Alumbrado Obra civil		
Trazo de zanja en vialidad.	ML	4.00
Corte de banqueteta y/o pavimento flexible incluye: equipo y mano de obra.	ml	4.00
Demolición de banqueteta de concreto de 10cms de espesor, en zanja de 0.5m de ancho incluye: demolición por medios, mecánicos, limpieza.	m2	1.00
Demolición de pavimento flexible en vialidad de 20 cms de espesor con un ancho de 0.5m		

TESIS
FALLA DE ORIGEN

Incluye: demolición por medios mecánicos y limpieza.	m2	70.00
Excavación en cepa a una profundidad de 0 a 0.6m en zanja de 0.5 m de ancho en material tipo I por medios mecánicos incluye: afine de fondo y taludes.	M3	0.50
Retiro de material producto de la demolición y excavación fuera de la obra donde indique la supervisión inc. acarreo en camión, mano de obra y herramienta.	M3	105.50
Suministro y colocación de platilla de concreto $f_c=100$ kg/cm2 hecho en obra de 3 cms de espesor incluye: materiales, herramienta y mano de obra.	M2	1.00
Suministro y colocación de concreto $f_c=150$ kg/cm2 con pigmentación color rojo hecho en obra para encontrar tuberías de p.v.c de 76 mm de diam. , incluye materiales, separadores de p.v.c herramienta y mano de obra.	M3	9.53
Suministro y colocación de concreto $f_c=150$ kg/cm2 con pigmentación color rojo hecho en obra para encontrar tuberías de p.v.c de 50 mm de diámetro y 25 mm de diam incluye materiales, separadores de p.v.c herramienta y mano de obra.	M3	49.00
Relleno y compactación en capas de 20 cms al 95% de su pvs m con material producto de la excavación por medios mecánicos, incluye herramienta, maquinaria y mano de obra.	M3	41.50
Suministro y colocación de carpeta asfáltica en vialidad de 20cms de espesor incluye: riego de impregnación, riego de liga, materiales, herramienta y mano de obra.	M2	70
Banqueta de concreto $f_c=150$ kg/cm2 hecho en obra de 10 m de espesor, incluye cimbra para arreglo de guarnición, materiales, herramientas y mano de obra.	M2	15.00
Suministro y colocación de registro eléctrico de 0.6 x4.4x0.6m a base de block de concreto de 15 x 20 x 40 cms tipo intermedio asentado con mortero cem-arena prop 1:4 y acabado fino de mortero prop 1:4 y plantilla de concreto $f_c=100$ kg/cm2 en la parte inferior con pendiente del 2% al centro de un tubo de albañal de 8" de diámetro por 1.0 m de longitud en el fondo del registro incluye tapa de registro reforzado de concreto $f_c=200$ kg/cm2 armado con carillas de no 3 3n forma reticular 15 cms con marco y contramarco metálico (2 piezas) de 0.65x0.45m a base de ángulo metálico de 1 1/2 x 1/8 incluye detalles para recibir tubería de	PZA	11.00

TESIS
FALLA DE

p.v.c (boleo de aristas para no dañar cables) incluye materiales herramienta.		
Suministro e instalación de caseta para trabajo de distribución de 1.0x0.5x1.5 construida a base de panel covintec, incluye castillos de 15x15cms de concreto fc=150 kg/cm2 hecho en obra armado con 3 varillas #3 y estribos de alambrom1/4" a 25 cms excavación de 0.5x0.5x0.5 para anclaje de castillos aplanado fino con mortero prop 1:4 en interior y exterior puertas de tablero metálico y marcos metálicos de perfil tubular con acabado con primer y dos manos de pintura de esmalte anticorrosiva, armado de acero #3 a 25cms para rigidizar panel covintec acabado con una mano de sellador y dos mando de pintura vinílica. materiales: herramienta y mano de obra.	PZA	1.00
Elaboración de zapatas de concreto premezclado fc=200 kg/cm2 para colocación de poste de 12 mts para iluminar con una base de 2.00x2.00x0.40 mts de espesor, una pedestal de 1.10 mts de longitud una base superior de 0.50 y una base inferior de 0.90 mts, la base de la zapata será armado en su lecho inferior de una cuadrícula de var. Elaboración de zapatas de concreto premezclado fc=200 kg/cm2 para colocación de poste de 12 mts para iluminar con una base de 2.00x2.00x0.40 mts de espesor, una pedestal de 1.10 mts de longitud una base superior de 0.50 y un base inferior de 0.90 mts, la base de la zapata será armado en su lecho inferior de una cuadrícula de var.#3 a 0.30 mts y lecho superior armado con cuadrícula no. 3 a 0.40 mts 8 var. #3 longitudinales en el pedestal así como estribos del no. 3 a 0.30 mts (ver detalle) incluye: excavación, relleno de zapa con material producto de la excavación capas no mayores a 20 cms compactadas al 95% de su pvs m cimbra descimbra plantilla de concreto fc=150kg/cm2 en base espesor de 5 cms ahogado de anclas y alineación de las mismas materiales: herramienta equipo y mano de obra.	PZA	3.00
Elaboración de zapatas de concreto premezclado fc=200 kg/cm2 para colocación de postes de 18 mts para luminarias con una base de 3.00x3.00x0.40 mts de espesor un pedestal de 1.60 mts de long una base superior de 0.70 y una base inferior de 1.20 armado. la base de la zapata será armada en		

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

su lecho inferior de una cuadrícula de var#3 a 0.30 mts y lecho superior armada con una cuadrícula var#3 a 0.40 mts y 8 var#4 longitudinales en el pedestal así como estribos de var#3 a 0.30 mts (ver detalle) incluye: excavación relleno de zapata con material producto de la excavación en capas no mayores a 20 cms compactadas al 95% de su psvm cimbra descimbra plantilla de concreto fc=150kg/cm2 en un espesor de 5 cms ahogado de anclas y alineación de las mismas materiales herramienta y equipo y mano de obra.	PZA	4.00
Instalación eléctrica de alumbrado		
Suministro e instalación de materiales mano de obra de accesorios para la construcción de alimentadores derivados de alumbrado a partir de nuevo tablero de distribución, incluyendo los siguientes conceptos:		
tubo conduit de p.v.c tipo pesado de 25mm	TMO	21.00
tubo conduit de p.v.c tipo pesado de 32mm	TMO	40.00
tubo conduit de p.v.c tipo pesado de 51mm	TMO	64.00
codo conduit de p.v.c tipo pesado de 25mm	PZA	3.00
codo conduit de p.v.c tipo pesado de 32mm	PZA	4.00
tubo conduit p.g.g de 25mm con cople	TMO	3.00
tubo conduit p.g.g de 50mm con cople	TMO	1.00
contratuera y monitor de 25mm	PZA	16.00
contratuera y monitor de 50mm con cople	PZA	1.00
contratuera y monitor de 50mm	PZA	1.00
condulet serie ovalada tipo "t" de 25mm con tapa y empaque de neopreno	PZA	2.00
condulet serie ovalada tipo "lr" de 25mm con tapa y empaque de neopreno	PZA	1.00
cable tipo thwls 90°C cal no.8	ML	554.00
cable tipo thwls 90°C cal no 6	ML	509.00
cable tipo thwls 90°C cal no 4	ML	634.00
cable tipo thwls 90°C cal no 2	ML	808.00
cable desnudo cal no. 12	ML	185.00
cable desnudo cal no. 10	ML	692.00
Poste octagonal de lamina galvanizada calibre no 11 de 12 mts compuesto por una sección 4 anclas de 1x 100 cms con un diámetro inferior de 190 mm y un diam. superior de 81 mm incluye placa de acero de 330 mm por lado y espesor 15.8 mm	PZA	3.00
Poste circular de acero cal 3/16" de 18 mts compuesto por tres secciones escalinata 4 anclas de 1.5"x1.50mts con un diam en la parte inferior de 406 mm y un diámetro en la punta de 158mm incluye placa de acero 509 mm por lado ay 38 mm de esp.	PZA	4.00
Luminaria tipo proyector serie slss con carcasa		

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

de aluminio aro de lente de acero inox óptica con filtro reflector parabólico con acabado nodal lente templado resiste a cohs térmicos balastro quid TAP multivoltaje lámpara de aditivos metálicos de 1500w hema 6 car sis 1500h128 mca hubbell.	PZA	18.00
Cruceta de acero inoxidable serie tca para el montaje de tres luminarias tipo sis cal tca-r3 mca hubbell.	PZA	4.00
Cruceta de acero inoxidable serie tca para el montaje de dos luminarias tipo sis car tca -r2 mca hubbell.	PZA	3.00
Alimentadores principales y equipos de protección.		
Suministro e instalación de materiales mano de obra y accesorios para la construcción del alimentador principal a partir del int. general existente al nuevo tablero de distribución incluyendo los siguientes conceptos		
tubo conduit de p.v.c pesado de 76mm	TMO	49.00
tubo conduit de p.v.c pesado de 50mm	TMO	99.00
tubo conduit p.g.g de 76mm con cople	TMO	2.00
codo conduit p.g.g de 76mm	PZA	1.00
contratuerca y monitor de 76mm	PZA	3.00
cable tipo thwls-90°C cal. no. 2	ML	185.00
cable tipo thwls-90°C cal. no. 300 kcm	ML	555.00
cable desnudo cal no. 6	ML	185.00
Interruptor termo magnético marca FAL de 3x100 amps en caja nema 1.	PZA	2.00
Tablero de distribución cat. nqod3041 12s eb 3 fases 4 hilos 220/127 volts con zapatas principales de 100 amps.	PZA	1.00
Interruptor termo magnético tipo qo de 3x30.	PZA	3.00
Tablero de control de iluminación compuesto por contacto de 30 amps y fotocelda integrada en gabinete himel	PZA	3.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

FASE IV

Alcances

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Preliminares		
Trazo y nivelación de terreno. incluye: control topográfico de terracerías, equipo, materiales, herramienta y mano de obra.	M2	17411.67
Despalme de material orgánico en espesor de 20 cms. por medios mecánicos desperdiçando el material, para desplante de terraplenes a tiro libre. Incluye: maquinaria, equipo, mano de obra	M3	3482.33
Afine y compactación del terreno natural por medios mecánicos estabilizado al 5% de cal hidratada en volumen, (85% mínimo de hidróxido de calcio) espesor de 20 cm y compactada al 90% de su pvsm. Incluye: escarificación, mezclado y tendido.	M2	17411.67
Terracerías		
Corte de material por medios mecánicos para utilizarse en la formación de terraplenes incluye: maquinaria, equipo, sobre acarrees de hasta 100 m, mano de obra.	M3	11961.21
Colocación de material producto del corte para la formación de terraplenes, homogenizado, tendido y compactado al 95% de su pvsm, en capas no mayores de 20 cms. Incluye: maquinaria, materiales, equipo, mano de obra.	M3	3390.69
Colocación de material producto de corte para la formación de capa subrasante, estabilizado y mejorado al 5% de cal en volumen (85% mínimo de hidróxido de calcio) compactado al 95% de su pvsm en capas no mayores de 20 cm y con espesor de 30 cm. Incluye: transporte, maquinaria, materiales, equipo, mano de obra.	M3	5223.50
Acarreo de material sobrante producto de corte para relleno de terreno baldío a una distancia de 300m, incluye: mano de obra, herramienta y equipo.	M3	3347.02
Suministro y colocación de material, calidad base, compactado al 95% de su pvsm con espesor de 20 cm, incluye: maquinaria, materiales, equipo, mano de obra y transporte al lugar de la obra.	M3	3482.33
Pavimentos		
Riego de impregnación a razón de 1.5 lt/m2.con emulsión asfáltica rm-2k, incluye: barrido, poreo en caso necesario, demás materiales, mano de obra y equipo.	M2	17411.67

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Riego de liga a razón de 0.75 lt/m2. con emulsión rr-2k, incluye: materiales, mano de obra y equipo.	M2	17411.67
Suministro y colocación de carpeta asfáltica de 10cms de espesor, compactada en dos capas iguales al 100% de la prueba marshall, incluye: suministro de material pétreo, dosificación con asfalto ac20, fabricación en planta, carga a camión, transporte de la planta a la obra, tendido con finisher, compactación, demás materiales, mano de obra y equipo.	M3	1741.16
Riego de sello a base de emulsión asfáltica r.r. a razón de 1.5 lt/m2 y 12 lts de material pétreo 3e por m2 incluye: materiales, mano de obra y equipo.	M2	17411.67
Trabajos diversos		
Colocación de muro de mampostería respetando dimensiones de proyecto incluye: trazo, nivelación, excavación, afine, compactación de nivel de desplante, suministro de piedra, mortero cemento-arena 1:4, rellenos laterales, carga y retiro del material producto de excavaciones, materiales necesarios, equipo, herramienta, mano de obra, drenes para captación pluvial con tubo de pvc de 2".	M3	1997.30
Demolición de barda existente, dejando libre muro de mampostería para su desmantelamiento y desperdiciando material no aprovechable a tiro libre: incluye, herramienta, equipo, mano de obra.	M3	72.00
Demolición de casa existente de dos pisos hecha a base de block y losa de concreto, por medios mecánicos: incluye herramienta, equipo, mano de obra. y retiro de material producto de demolición a tiro libre.	M3	129.18
Demolición de corrales hechos a base de block y tabique, con techo de lamina, incluye: herramienta, equipo, mano de obra, retiro de material de escombros a tiro libre.	M3	60.66
Desmantelamiento de muro de mampostería de barda existente, incluye: acarreo de piedra hacia su nueva ubicación, herramienta y equipo, mano de obra	M3	82.00
Colocación de muro de mampostería respetando dimensiones de proyecto utilizando piedra recuperada incluye: trazo, nivelación, excavación, afine, compactación de nivel de desplante, mortero cemento-arena prop. 1:4, rellenos laterales, carga y retiro del material producto de excavaciones, materiales necesarios, equipo, herramienta y mano de	M3	82.00

TESIS
FALLA DE

obra.		
Suministro y colocación de malla ciclónica cal. 10.5 cuadrícula de 5 x 5 cms. de 2.4 mts. de altura inc. espada ajustable, poste de fijación, incluye: remate con alambre de púas en tres hilos, materiales, equipo, herramienta y mano de obra.	ML	374.00
Suministro y colocación de malla ciclónica cal. 10.5 cuadrícula de 5 x 5 cms. de 4 mts. de altura inc. espada ajustable, poste de fijación, incluye: remate con alambre de púas en tres hilos, materiales, equipo, herramienta y mano de obra.	ML	40.00
Suministro y colocación de puerta abatible de malla ciclónica de 5.00 x 4.00mts para acceso.	PZA	2.00
Suministro y colocación de señal tipo puente (postes y travesaño) con claro de 10mts para señales informativas de destino de 244cms de alto con acabado anticorrosivo (esmalte), incluye 2 señales lisas elevadas de 244x488cms cada una fabricadas en lamina de fierro cal. 16 en acabado reflejante grado ingeniería y letras recortadas alta intensidad, 2 juegos de 8 anclas de 1in x 1.50mts con tuercas y arandelas, transportación de materiales al lugar, construcción de 2 bases de concreto de $f'c=200\text{kg/cm}^2$ de 150x70x70cms, mano de obra y armado de señales.	PZA	1.00
desmantelamiento de malla ciclónica existente incluye: acarreo a su nueva posición, equipo, herramientas, mano de obra.	ML	147.00
Reinstalación de malla ciclónica incluye: materiales, equipo, herramienta, mano de obra	ML	147.00
Elaboración de protecciones de postes a base de riel de 80 lbs/yd, dos con una altura de 2.5 mts, ahogados en una base de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ y dimensiones de 0.4x0.4x1.2 mts, colocados a @ 1 m, incluye: corte de riel, soldadura, pintado de riel con pintura amarilla, materiales, equipo, herramienta y mano de obra	PZA	32.00

**TESIS
FALLA DE ORIGEN**

Elaboración de protecciones a base de riel de cuarta de 80 lbs/yd, con una altura de 2.5 mts, ahogados en una base de concreto $f'c=200$ kg/cm ² y dimensiones de 0.4x0.4x1.2 mts, colocados a cada 2.5m, incluye corte de riel, pintado con pintura amarilla, materiales, equipo, herramienta y mano de obra.	PZA	116.00
Marcado de cajones de estacionamiento con franjas de 10cm de ancho hecho a base de pintura amarillo trafico, incluye: trazo, limpieza superficial, materiales, equipo, herramienta menor y mano de obra	ML	3027.50
excavación manual en material II, para zapata de bodega de estacionamiento de track mobile	M3	0.29
Elaboración de zapatas de 0.40x0.40x0.45 desplantadas a 45cms usando concreto de 200kg/cm ² armada con varilla no. 3 en ambos sentidos y usando bastones para sujetar el armado.	PZA	0.29
construcción de bodega de estacionamiento para track mobile, a base de columnas y vigas tipo mon ten, y cubierta de lamina galvanizada cal. 14, incluye canales para soporte de cubierta, contraventeos, ligapolines, placas base, anclas, mano de obra, equipo, herramientas.	KG	689.70
Suministro y colocación de dispositivo de cloración para fosa séptica existente en plástico abs para colocarse en línea con diámetro de entrada y salida de 2", a base de tabletas de hipoclorito de calcio con capacidad hasta de 19 tabletas (2 - 5/8" diam y 13/16" de espesor), tipo aquaward modelo a200 o similar, incluye: registro a base de block con dimensiones de 0.60 x 0.60 x 1.20 mts libres, excavación, relleno, tapa, base de ladrillo para colocar el dispositivo, materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.	PZA	2.00
construcción de registro a base de block con dimensiones de 0.60 x 0.60 x 1.20 mts libres para monitoreo de calidad de agua, incluye "t" de 6" de diam. con tapa roscada, excavación, relleno, tapa, materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.	PZA	2.00
Drenaje pluvial		

TES:
FALLA DE ORIGEN

Suministro y colocación de tubo de acero de 20" de diam. y espesor de la placa de 1/2" con dado de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ hasta 10 cm sobre lomo de tubo para obra de drenaje en cruce de vía, incluye: materiales, transporte, excavación, relleno, cama de arena no. 5 de 7 cms. de esp. , equipo, mano de obra, herramienta y todos los materiales necesarios para su correcta ejecución.	ML	65.00
Suministro y colocación de cunetas tipo i elaboradas con concreto $f'c=200\text{ kg/cm}^2$, esp. de 7 cms. ,sección variable, dimensiones, base inferior de 60 a 85 cms. base superior de 80 a 115 cms y altura variable de 30 a 75 cms. elaboradas en segmentos de 3 mts. sellando las juntas frías con asfalto dejando una junta de expansión a cada 30m con celotex, incluye: excavación, materiales, equipo, herramienta, asfalto, mano de obra y curado.	ML	202.10
Suministro y colocación de cunetas tipo ii elaboradas con concreto $f'c=200\text{ kg/cm}^2$, esp. de 7 cms. ,sección constante, dimensiones, base inferior de 90 cms. base superior de 118 cms y altura de 55 cms. elaboradas en segmentos de 3 mts y con protección en la parte superior a base de riel de rehúso. sellando las juntas frías con asfalto dejando una junta de expansión a cada 30m con celotex, incluye: excavación, materiales, equipo, herramienta, asfalto, mano de obra y curado.	ML	97.10
construcción de registro de concreto armado de 15 cm de espesor y varillas del no3 a cada 20 cm ambos sentidos en doble parrilla, $f'c=200\text{ kg/cm}^2$ de 1.40x1.40 y altura de 90 a 260 cms, plantilla de 5 cm de espesor $f'c=100\text{ kg/cm}^2$ incluye marco y contramarco de 1 1/2 x 1 1/2, tapa de concreto, excavación y relleno con material producto de la excavación.	PZA	2.00
construcción de registro de concreto armado $f'c=200\text{ kg/cm}^2$, de 15 cm de espesor y varillas del no3 a cada 20 cm ambos sentidos en doble parrilla, con dimensiones de 1.40x1.60 (2 piezas) y de 1.60x1.60mts (1 pieza), todos con altura variable de 0.65 a 1.20mts, plantilla de 5 cm de espesor $f'c=100\text{ kg/cm}^2$ incluye marco y contramarco de 1 1/2 x 1 1/2, tapa de concreto, excavación y relleno con material producto de la excavación.	PZA	3.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

construcción de registro de concreto armado de 15 cm de espesor y varillas del no3 a cada 20 cm ambos sentidos en doble parrilla, f'c=200 kg/cm2 de 1.40x2.60x1.30, plantilla de 5 cm de espesor f'c=100 kg/cm2 incluye marco y contramarco de 1 1/2 x 1 1/2, tapa de concreto, excavación y relleno con material producto de la excavación.	PZA	1.00
Demolición de cunetas elaboradas con concreto f'c=200 kg/cm2, esp. de 7 cms. dimensiones, base inferior de 80 cms. base superior de 100 cms y altura variable de 30 a 40 cms. incluye: equipo, herramienta, y mano de obra.	ML	55.50
Cajón de concreto reforzado y rejilla a base de riel usado de 80cms de ancho y con altura variable de 30 a 55cms, incluye: trazo, nivelación, excavación, afines, plantilla de concreto f'c=100 kg/cm2, armado con acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 usando varilla no 4 @ 20cms en dos camas tanto en la base del cajón como en las paredes y estribos no4 @ 20cms, cimbra, descimbra, concreto f'c=200 kg/cm2, vibrado, curado, rellenos, rejilla fija y tapas registrables a base de riel usado, demás materiales, mano de obra y equipo, carga y acarrees de material producto de la excavación.	ML	108.62
Cajón de concreto reforzado y rejilla a base de riel usado de 65cms de ancho y con altura de 85cms, incluye: trazo, nivelación, excavación, afines, plantilla de concreto f'c=100 kg./cm2, armado con acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2, usando varilla no 4 @ 20cms en dos camas tanto en la base del cajón como en las paredes y estribos no4 @ 20cms, cimbra, descimbra, concreto f'c=200 kg/cm2, vibrado, curado, rellenos, rejilla fija y tapas registrables a base de riel usado, demás materiales, mano de obra y equipo, carga y acarrees de material producto de la excavación.	ML	20.23
Alumbrado: vi.- obra civil		
Las siguientes partidas incluyen: instalación, materiales, mano de obra, herramientas, equipo, andamios, fletes, acarrees, maniobras, ranuras, resanes, desperdicios, consumibles, trazo, cortes, excavaciones, rellenos, compactados, habilitado, conexiones, cableado, pruebas, limpieza y retiro de sobrantes al lugar de tiro autorizado.		
Trazo de zanja en vialidad	ML	700.00
Demolición de pavimento flexible en vialidad de 20 cms de espesor con un ancho de 0.5m, incluye demolición por medios mecánicos y	M2	180.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

limpieza.		
Excavación en cepa a una profundidad de 0.4 m en zanja de 0.9 m de ancho, en material tipo I por medios mecánicos, incluye afine de fondo y taludes.	M3	108.00
Retiro de material producto de la demolición y excavación, fuera de la obra donde indique la supervisión, inc. acarreo en camión, mano de obra y herramienta.	M3	100.00
Unidad de iluminación sportsliter serie sis, de aditivos metálicos de 1000 w nema 6, autobalastada con balastro regulado de alto factor de potencia, multitap, 60 hz. , con housing de aluminio fundido a presión y puerta de cristal termotemplado de alto impacto, cat. n° sis-1000h-128, marca hubbell.	PZA	14
Unidad de iluminación sportsliter serie sis, de aditivos metálicos de 1500 w nema 6, autobalastada con balastro regulado de alto factor de potencia, multitap, 60 hz. , con housing de aluminio fundido a presión y puerta de cristal termotemplado de alto impacto, cat. n° sis-1500h-128, marca hubbell.	PZA	6
Poste metálico cónico octagonal de 12 mts de altura, placa base cuadrada de 350 mm por lado, corona de 80 mm ø, construido en lamina calibre 11, con anclas de 25 mm ø, 750 mm, de largo con acabado rojo anticorrosivo, incluye pintura definitiva de poste	PZA	6
Cruceta de acero para dos lámparas, de 100 cm. de largo con doble abrazadera para poste metálico cat. n° tca-r2, mca. hubbell.	PZA	5
Cruceta de acero para tres lámparas, de 198 cm. de largo con doble abrazadera para poste metálico cat. n° tca-r3, mca. hubbell.	PZA	2
Cruceta de acero para cuatro lámparas, de 262 cm. de largo con doble abrazadera para poste metálico cat. n° tca-r4, mca. hubbell.	PZA	1
Conector de glándula tipo cgb macho, de 19 mm de ø, de aluminio, cat. n° cgb-294, marca c.h. domex.	PZA	14
Tubo conduit de pvc rígido, tipo duralón subterráneo uso pesado de 76 mm ø, en tramos de 6.0 mts.cat. n° 406005, marca condumex.	TMO	233
Cople conduit de pvc rígido, tipo duralón subterráneo uso pesado de 76 mm ø, cat. n° 404047, marca condumex.	PZA	25
Terminal campana de pvc rígido, tipo duralón subterráneo uso pesado de 76 mm ø, cat. n° 407005, marca condumex.	PZA	40
Tubo conduit de pvc flexible de 76 mm ø, mca.	ML	15

TESIS
FALLA DE ORIGEN

alaflex.		
Contratuera y monitor de pvc para tubo alaflex de 76 mm ø.	PZA	6
Tubo conduit de pvc rígido, tipo duralón subterráneo uso pesado de 51 mm ø, en tramos de 6.0 mts.cat. n° 406003, marca condomex.	TMO	3
Cople conduit de pvc rígido, tipo duralón subterráneo uso pesado de 51 mm ø, cat. n° 407015, marca condomex.	PZA	6
Terminal campana de pvc rígido, tipo duralón subterráneo uso pesado de 51 mm ø, cat. n° 407004, marca condomex.	PZA	6
Codo de 90° radio largo de pvc rígido, tipo duralón subterráneo uso pesado de 51mm de diam. , cat. n° 404020, marca condomex.	PZA	6
Tubo conduit de 64 mm ø, de fierro galvanizado pared gruesa roscado y con coples en los extremos en tramos de 3.05 mts, marca omega.	TMO	3
Codo conduit a 90°, de radio largo, para tubo de 64 mm ø, de fierro galvanizado pared gruesa roscado y con coples en los extremos, marca omega.	PZA	2
Contratuera y monitor para tubo de 64 mm ø, de fierro galvanizado, marca omega.	JGO	4
Tubo conduit de 19 mm ø, de fierro galvanizado pared gruesa roscado y con coples en los extremos en tramos de 3.05 mts, marca omega.	TMO	2
Condulet de aluminio serie ovalada tipo "c" de 190mm ø, con tapa y empaque de neopreno, cat. N° c-27, marca c.h. domex.	PZA	1
Contratuera y monitor para tubo de 19 mm ø, de fierro galvanizado, marca omega.	JGO	2
Fotocelda para control de alumbrado, de 127 vca. , 60 hz, cat. n° 2003a, marca tork.	PZA	1
Ménzula para fotocelda modelo 9900, marca tork.	PZA	1
Receptáculo para fotocelda modelo n° 2224, marca tork.	PZA	1
Contacto combinado para control de alumbrado tipo "s", clase 8903, de 3 polos, 100 amp. 220 vca, 60hz, con bobina para 120 vca. alojado en gabinete nema 1, equipado con switch selector de tres posiciones "manual-fuera-automatico" eléctricamente sostenido, cat. n° 8903-sgg81-v02-c6 marca squared.	PZA	1
Cable de cobre monopolar cableado concéntrico clase b, calibre n° 4 awg, con aislamiento tipo thw-ls, 75 °c, 600 vca, color rojo, fase a, marca conductores mty.	ML	100

TESIS CON
FALLA DE JUREN

Cable de cobre monopolar cableado concéntrico clase b, calibre nº 4 awg, con aislamiento tipo thw-ls, 75 °c, 600 vca, color azul, fase b, marca conductores mty.	ML	100
Cable de cobre monopolar cableado concéntrico clase b, calibre nº 4 awg, con aislamiento tipo thw-ls, 75 °c, 600 vca, color negro, fase c, marca conductores mty.	ML	100
Cable de cobre monopolar cableado concéntrico clase b, calibre nº 2 awg, con aislamiento tipo thw-ls, 75 °c, 600 vca, color rojo, fase a, marca conductores mty.	ML	500
Cable de cobre monopolar cableado concéntrico clase b, calibre nº 2 awg, con aislamiento tipo thw-ls, 75 °c, 600 vca, color azul, fase b, marca conductores mty.	ML	500
Cable de cobre monopolar cableado concéntrico clase b, calibre nº 2 awg, con aislamiento tipo thw-ls, 75 °c, 600 vca, color negro, fase c, marca conductores mty.	ML	500
Cable de cobre monopolar cableado concéntrico clase b, calibre nº 3/0 awg, con aislamiento tipo thw-ls, 75 °c, 600 vca, color negro, marca conductores mty.	ML	400
Cable de cobre monopolar cableado concéntrico clase b, calibre nº 8 awg, con aislamiento tipo thw-ls, 75 °c, 600 vca, color rojo, fase a, marca conductores mty.	ML	120
Cable de cobre monopolar cableado concéntrico clase b, calibre nº 8 awg, con aislamiento tipo thw-ls, 75 °c, 600 vca, color azul, fase b, marca conductores mty.	ML	120
Cable de cobre monopolar cableado concéntrico clase b, calibre nº 8 awg, con aislamiento tipo thw-ls, 75 °c, 600 vca, color negro, fase c, marca conductores mty.	ML	120
Cable de cobre monopolar cableado concéntrico clase b, calibre nº 10 awg, con aislamiento tipo thw-ls, 75 °c, 600 vca, color verde, tierra física, marca conductores mty.	ML	450
Cable de cobre monopolar cableado concéntrico clase b, calibre nº 8 awg, con aislamiento tipo thw-ls, 75 °c, 600 vca, color verde, tierra física, marca conductores mty.	ML	100
Cable uso rudo de 3 x 14 awg, tipo thw-ls, 600 vca, marca conductores mty.	ML	30
Cemento para tubería de pvc rígido tipo duralón subterráneo en botes de 0.5 lts. cat. nº 202201, marca c.h. domex.	LTS	4

TESIS
FALLA DE

<p>Tablero de distribución de alumbrado tipo nqod, clase 1630, nema 1, de sobreponer, de 3 fases, 4 hilos, 220/127 vca. , 60 Hz. , 24 polos, con bus de tierra y neutro independientes, con zapatas principales de 100 amp. , cat. n° nqod24-4112-s marca squared, (tab "ae") equipado con los siguientes interruptores derivados:</p> <p>3 int de 3 polo(s) 40 amp. cat. n° qob-340hid</p> <p>1 int de 3 polo(s) 30 amp. cat. n° qob-330hid</p> <p>2 int de 3 polo(s) 20 amp. cat. n° qob-320hid</p>	JGO	1
<p>Registro para instalaciones eléctricas de 60x60x80 cm. a base de block, acabado de cemento pulido, con cárcamo, con marco, contramarco de ángulo y tapa de concreto armado.</p>	JGO	12
<p>Elaboración de zapatas de concreto premezclado f'c=200 kg/cm2 para colocación de postes de 12 mts. para luminarias, con una base de 2.00 x 2.00 x 0.40 mts de espesor, una pedestal de 1.10 mts de long. , una base superior de 0.50 y una base inferior de 0.90 mts. , la base de la zapata será armado en su lecho inferior de una cuadrícula de var. # 3 @ 0.30 mts. y lecho superior armado con cuadrícula no. 3 @ 0.40 mts, 8 var. # 3 longitudinales en el pedestal así como estribos de var. no. 3 @ 0.30 mts. (ver detalle) incluye: excavación, relleno de zapata con material producto de la excavacion en capas no mayores a 20 cms. compactadas al 95 % de su pvs. , cimbra, descimbra, plantilla de concreto f'c= 150 kg/cm2 en un espesor de 5 cms, ahogado de anclas y alineación de las mismas, materiales, herramienta, equipo, y mano de obra.</p>	PZA	6
<p>Abrazadera tipo uña de fierro galvanizado para tubo de 19 mm cat. n° ape-3/4. marca crossline.</p>	PZA	3
<p>Perno roscado de 1/4 " o, de fierro galvanizado con tuerca rondana y carga. cat. n° t-31, marca panamericana monterrey.</p>	PZA	2
<p>excavación de zanja de 30 cm de ancho por 100 cm de profundidad, para instalar tubo conduit de 76 mm ø, terreno tipo i y ii incluye concreto.</p>	M3	121
<p>Concreto f'c=150 kgxcm2, con pigmentación en color rojo hecho en obra para encofrar dos tuberías de 76 mm ø, incluye separadores de pvc.</p>	M3	60

TESIS C.C.
FALLA DE ORIGEN

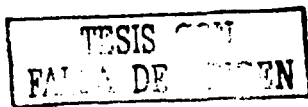
Relleno y compactación en capas de 20cms al 95% de su pvsm con material producto de la excavación por medios mecánicos. incluye herramienta, maquinaria y mano de obra.	M3	240
Caseta para tablero de distribución de 180x0.5x100 cm construida en campo a base de panel conviectec incluye puerta con chapa.	ML	1
Pararrayos de cobre macizo cromado de 30 cm de longitud, cat. n° c-85-a, mca ampasa.	PZA	6
Base de bronce para punta de pararrayos, catn° c-60, mca. ampasa.	PZA	6
Cable de cobre desnudo de 32 hilos, calibre 17 awg-65.6 mcm, 11.9 mm ø., cat n° c-32-s, mca ampasa.	ML	85
Bayoneta para tierra cat n° c-138, mca. ampasa.	PZA	6
Trabajo de vía		
Suministro y colocación de material, calidad base, compactado al 95% de su pvsm con espesor de 20 cm, incluye: maquinaria, materiales, equipo, mano de obra y transporte al lugar de la obra.	M3	1649.92
Riego de sello a base de emulsión asfáltica r.r. a razón de 1.5 lt/m ² y 12 lts de material pétreo 3a por m ² incluye: materiales, mano de obra y equipo.	M2	3891.20
Suministro y colocación de geotextil marca travira tipo 11/250 o equivalente en la zona de ahogado de vía principal para proteger el balasto incluye: fijación, mano de obra, herramienta, materiales, equipo.	M2	1952.00
Revelación de vía principal incluye: equipo, maquinaria, herramienta, materiales y mano de obra.	ML	640.00
Suministro y colocación de tope de fin de vía, necesaria en la espuela de formulaciones omega a base de 1/2 rueda de ferrocarril, incluye tornillos, placas soldadas y tornillos para la unión con el riel, mano de obra, equipo, herramienta, materiales y todo lo necesario para su correcta colocación.	PZA	2.00
Almacén de residuos peligrosos		
Cimentación		
excavación manual en material ii.	M3	3.00
Zapata corrida de concreto ciclopeo con 60% de piedra y un 40% con dimensión 30 x 60 de concreto f'c= 150 kg/cm ² .	M3	2.50
Dala de cimentación de 20 x 20 armada con 4 vs no 3 y estribos no 2 @ 20 cm y concreto f'c=200 kg/cm ² incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramientas.	ML	12.60

TESIS
FALLA DE OPIEN

Firme de concreto		
Afine de terracería para nivelación.	M2	11.00
firme de concreto f'c= 200 kg/cm ² , de 10 cm de espesor con malla electrosoldada 6x6 - 6/6 con acabado pulido incluye: material, mano de obra, curado, equipo y herramientas.	M2	8.50
Retiro de material producto de excavación.	M3	3.00
Albañilería		
Suministro y colocación de muro de block de 15 cm, asentado con mortero arena - cemento en prop. de 1:4, nivelado y plomeado en ambas caras de muro hasta una altura de 2.20 m incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramientas.	M2	31.00
Castillos de 15 x 15 cm, de concreto con un f'c= 200 kg/cm ² , armado con 4 vs no 3 con estribos del no 2 @ 20 cm Incluye materiales, mano de obra, equipo y herramientas.	ML	14.60
Cerramiento de 15 x 20 cm, de concreto con un f'c= 200 kg/cm ² armado con 4 vs # 3 con estribos del # 3 @ 20 cm incluye materiales, mano de obra, equipo y herramientas.	ML	12.60
Suministro y colocación de celosía de mampostería de 40 x 40 cm, asentado con mortero arena - cemento en prop. de 1:4, nivelado y plomeado en ambas caras de muro de una altura de 2.20 m hasta una altura de 3.30 m incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramientas.	M2	12.00
Losa de concreto sólida armada con varilla no 3 @ 20 cm en cuadrícula con concreto f'c= 200 kg/cm ² , de un espesor de 15 cm, incluye: concreto premezclado, materiales, mano de obra, equipo y herramientas.	M2	14.00
Goteron de 5 x 5 cm, incluye: materiales, mano de obra equipo y herramientas.	ML	14.50
Zarpeo y afine interior y exterior de cuarto de residuos peligrosos.	M2	36.00
Suministro y colocación de pintura color beige mca. berel.	M2	36.00
Fosa de contención		
Suministro y colocación de geomembrana marca "liner rey" en el interior del firme de concreto con características de membrana 400 y de espesor de 40mm con un peso de 3.5 oz/yd (0.10851 kg/m), y con una permeabilidad de 0.3 cm/sec.	M2	17.00

**TESIS
FALLA DE ORIGEN**

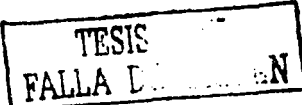
Elaboración de fosa de contención de aceite, a base de concreto f'c= 200 kg/cm2, una cama de varilla no 4 en ambos sentidos @ 20 cm, con dimensiones internas de 1.40 x 1.40 m, de altura interior de 0.75 m y pared y firme de 10 cm de espesor, incluye: excavación medios mecánicos en material II, cimbra, descimbra, materiales (curacreto), afine fondo de excavación, plantilla de concreto f'c = 100 kg/cm2 con espesor de 5 cm, herramienta menor, mano de obra, maquinaria menor (vibrador), relleno con material producto de la excavación, carga y acarreo de material sobrante dentro del área de trabajo.	PZA	1.00
Canal		
Elaboración canal de recolección de aceites con dimensiones mostradas en planos, de concreto f'c= 200 kg/cm2, y ángulos de 1" x 1/4" incluye: material, mano de obra, equipo y herramientas.	ML	3.30
Elaboración de rejilla Irving de solera de 1/4"x1". con dimensiones de 3.30mts de largo por 0.20mts de ancho.	ML	3.30
Iluminación		
Unidad de iluminación de aditivos metálicos a prueba de explosión para áreas peligrosas clase 1, división 1, grupos c y d, tipo hazlux 5, con lámpara de 100 watts, balastro de alto factor de potencia multitap, 60 hz, montaje fijo en techo, para tubos de 3/4" diam. , sin guarda, cat. no xso10h040-g-c2, mca thomas & betts.	PZA	1
Tubo conduit de 19mm de diam. de fierro galvanizado tipo pesado cedula 40, roscado y con coples en los extremos en tramos de 3.05 mts mca. Alfa.	LTS	30
Caja de registro de aluminio para áreas peligrosas clase 1, división 1, grupos c y d, serie gual, con empaque de neopreno tipo o'ring, para tubo de 19mm de diam, cat. no gual-26 mca. c.h.domes.	JGO	1
Interruptor de 2 polos 1 tiro de 20amp, 220vca, alojado en caja para áreas peligrosas, clase 1, división 1, grupos c y d, para tubos de 19mm de diam, cat no efs-218, mca c.h. domex.	PZA	1
Condulet de aluminio hembra-macho tipo eys, para sellar tubería conduit vertical, de 19mm de diam. cat. no eys-26, mca. c.h.domex.	PZA	2
Abrazadera tipo "u" de fierro galvanizado para tubo de 19mm de diam, fig no 120 mca. Panamericana de Monterrey.	PZA	4



Cable de cobre monopolar cal 10 awg con aislamiento tipo thw, 70oc para 600vca.	MTS	200
Perno roscado de 1/4" por 17/16" de largo, de acero para herramienta de alta velocidad, con tuerca rondana y carga. cat no t-28 mca. panamericana monterrey	PZA	4
Compuesto para sellar tubería conduit "tipo chico a" de 1kg cat. no chico a23, mca. c.h. domex.	KGR	1
Fibra de asbesto para sellar tubería conduit "tipo chico x" de 60grs, cat no chico x4 mca c.h. domex.	KGR	1
Condulet de aluminio hembra-macho tipo eys, para sellar tubería conduit horizontal, de 19mm de diam. cat. no eys-2, mca. c.h.domex.	PZA	2
Ranura en asfalto de 10 x 15cms.	MTS	75
Asfalto para resanar ranura de 10 x 15cms.	MTS	75
Accesorios		
Puerta metálica de 2 hojas de dimensiones 2.00 x 2.30 m incluye: marco metálico pintura anticorrosiva, pintura berel en 2 manos en color blanco ostión mate, herrajes, llaves, todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	2.00
Extintidor para fuego tipo a y b: extintor de polvo químico seco con cap. de 4 a 6 Kg con las siguientes características: cilindro de acero probado a 600 psi, válvula de bronce forjado, pintura electrostática e incluye soporte de pared, instrucciones en español, señal indicadora de ubicación de extintor.	PZA	1.00
Arreglo del área existente		
Preliminares.		
Trazo y nivelación de terreno. Incluye: control topográfico de terracerías, equipo, materiales, herramienta y mano de obra.	M2	4412.21
Terracerías		
Corte de material base por medios mecánicos para utilizarse en nivelación de área adyacente incluye: maquinaria, equipo, sobre acarreo de hasta 100 m y mano de obra.	M3	201.80
escarificación y compactación de base existente por medios mecánicos en espesor de 20 cm y compactada al 95% de su pvsm. Incluye: escarificación, mezclado y tendido.	M2	4412.21
Colocación de material base producto del corte para la nivelación de área adyacente, incluye homogenizado, tendido y compactado al 95% de su pvsm, en capas no mayores de 20 cms. maquinaria, materiales, equipo, mano de obra y acarreo.	M3	201.80

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Suministro y colocación de material, calidad base, compactado al 95% de su pvsm con espesor de 20 cm, incluye: maquinaria, materiales, equipo, mano de obra y transporte al lugar de la obra.	M3	590.00
Pavimentos		
Riego de impregnación a razón de 3.0 lt/m ² realizándolo en dos capas cada una con 1.5 lt/m ² con emulsión asfáltica rr-2k, incluye: barrido, poreo en caso necesario, demás materiales, mano de obra y equipo.	M2	4412.21
Riego de liga a razón de 0.75 lt/m ² . con emulsión rr-2k, incluye: materiales, mano de obra y equipo.	M2	1945.26
Suministro y colocación de carpeta asfáltica de 20cms de espesor, compactada en tres capas iguales al 100% de la prueba marshall, incluye: suministro de material pétreo, dosificación con asfalto ac20, fabricación en planta, carga a camión, transporte de la planta a la obra, tendido con finisher, compactación, demás materiales, mano de obra y equipo.	M3	420.00
Riego de sello realizándolo en dos capas cada una a base de emulsión asfáltica r.r. a razón de 1.5 lt/m ² y 12 lts de material pétreo 3a por m ² incluye: materiales, mano de obra y equipo.	M2	4412.21
Trabajos diversos		
Reubicación de modulo de "APL" a una distancia de 50m, incluye: traslado de modulo, remoción de 65m de tubería hidráulica de 2", conexión de tubería hidráulica a modulo, conexión sanitaria del modulo a fosa séptica, reconexión eléctrica, materiales, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.	LOTE	1.00



BIBLIOGRAFÍA

- a) SCT Normas de Construcción Tomo II.
- b) SCT Normas de Construcción e Instalación de Terracerías.
- c) SOP Especificaciones generales de construcción parte octava libro primero.
- d) IMCYC Guía para el diseño y construcción de pavimentos rígidos.
- e) Transporte Siglo XXI (Publicación mensual de transporte) Año 4 volumen 37.
- f) Caminos de Hierro
Primera Edición 1996
Ferrocarriles Nacionales de México y Secretaría de Comunicaciones y Transportes
- g) La Ingeniería Civil en México
Primera Edición 1996
Colegio de Ingenieros Civiles de México
- h) Diplomado de Logística Ferroviaria y Transporte (Instituto de Capacitación Ferroviaria - UPIICSA)

TESIS
FALLA DE SOBREN

143