



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO.**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

ARAGON

**“PROYECTO EJECUTIVO DEL CAMINO DE
ACCESO AL PROYECTO PH LA YESCA”.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

CANO SUÁREZ JOSÉ GERARDO

DIRECTOR DE TESIS: ING. JOSÉ MARIO AVALOS HERNÁNDEZ

The logo of FES Aragón, featuring a stylized torch with a flame at the top and a base with radiating lines.

FES Aragón

Bosques de Aragón, Nezahualcóyotl, Estado de México, 2013.

DEDICATORIA.

Este trabajo es dedicado a mis papás, Lilia Suárez y José Cano, que con sus consejos, comprensión y ánimo, han logrado que culmine con mi carrera de ING. CIVIL.

A mis hermanos, Fernando y Oscar, que con su orientación y motivación, me dieron una gran ayuda para concluir mis estudios.

A mis cuñadas, Laura y Mónica, que siempre me han dado buenos consejos para continuar con mis estudios.

A mi novia, Tere Sayago, por su apoyo y ánimo.

Al resto de mi familia, que de alguna forma me han brindado su ayuda.

A todos mis Profesores.

A mi Director de Tesis, el ING. JOSÉ MARIO AVALOS HERNÁNDEZ.

A la Facultad de Estudios Superiores Aragón y a la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme dado los conocimientos para ser un INGENIERO CIVIL.

GRACIAS A TODOS.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN.	.....	4
CAPITULO I ANTECEDENTES.	.....	12
CAPUTILO II PROYECTO EJECUTIVO.	.....	19
CAPITULO III PROCESO CONSTRUCTIVO.	.....	74
CAPITULO IV PROGRAMA DE OBRA Y CATÁLOGO DE CONCEPTOS.	.....	110
CONCLUSIONES.	.....	118
BIBLIOGRAFÍA.	.....	120

Introducción:

Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006 es el documento en el cual se incluyen las prioridades, objetivos y estrategias de la Administración Pública Federal para dicho período. En su capítulo 6 (Área de Crecimiento con Calidad), se menciona que *"...los servicios públicos administrados por el Ejecutivo Federal requieren inversiones considerables para enfrentar los retos del desarrollo. En particular, el marco normativo y regulatorio de la industria eléctrica, requiere una revisión profunda a fin de responder al crecimiento previsible de la demanda..."*. Posteriormente, se establece que *"...en materia de energía, el objetivo para 2006 es contar con empresas energéticas de alto nivel con capacidad de abasto suficiente, estándares de calidad y precios competitivos. En términos de energía eléctrica, se deben generar flujos de electricidad eficaces y suficientes ante la creciente demanda..."*.

El PH La Yesca es plenamente compatible con los aspectos enunciados en el Plan, por lo que, en un primer término, la ejecución de la obra participaría con el cumplimiento de los objetivos proyectados por el Gobierno Federal como estrategia de crecimiento y respuesta a las nuevas demandas.

Programa Sectorial de Energía

Con base en las políticas marcadas en el Plan Nacional de Desarrollo se elaboró el Programa Sectorial de Energía 2001 – 2006 (PSE), el cual menciona que *"...el sector eléctrico nacional debe tender hacia una modernización que le permita ofrecer un suministro acorde con las especificaciones técnicas más estrictas, aparejado de una gama de servicios integrales diseñados para satisfacer las necesidades de los distintos tipos de usuarios..."*. Respecto a la cobertura nacional, se menciona en el PSE que *"...el acceso al servicio público de electricidad ha crecido significativamente durante las últimas dos décadas, a tal grado que a fines del año 2000 alcanzó el 94,7 por ciento de la población nacional conectada a la red eléctrica, siendo éste uno de los niveles de cobertura más altos en Latinoamérica. Sin embargo, en términos absolutos, alrededor de cinco millones de mexicanos aún no cuentan con acceso al servicio eléctrico. De éstos, la mayoría habitan en comunidades rurales aisladas a la red eléctrica, lo que incrementa la dificultad de acceder a dichas poblaciones. Esa cantidad puede llegar a ser casi 12 millones de personas en el año 2006 simplemente considerando el índice de crecimiento poblacional..."*. Con relación a la demanda de energía eléctrica, el PSE señala que *"...las ventas de energía del Subsector Eléctrico en el 2000 ascendieron a 155 348 GWh, de las cuales el 60,3 por ciento fueron destinadas al sector industrial, 23,3 por ciento al residencial, 7,5 por ciento al comercial, 5,1 por ciento al agrícola y 3,8 por ciento al de servicios. El total de usuarios atendidos en el servicio público de energía eléctrica alcanzó casi los 24,0 millones, dentro de los que el*

sector industrial representó únicamente 0,5 por ciento, aunque su demanda participó con 60,3 por ciento...”

Respecto a la capacidad actual instalada, el PSE indica que “...en Diciembre del 2000, el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) contaba con 36 697 MW de capacidad instalada de generación, donde la fuente de energía primaria que tiene mayor participación es la de hidrocarburos (60,6 por ciento), seguida de la hidroeléctrica (26,2 por ciento)...”. Más adelante, se establece que “...con objeto de aprovechar el amplio potencial hidroeléctrico con el que cuenta el país, sobre todo en lo que se refiere a proyectos pequeños y medianos, será necesario realizar una promoción efectiva para que los sectores social y privado participen en la generación hidroeléctrica, con apego al marco jurídico vigente. De esta manera habrán de coordinarse los esfuerzos de las distintas autoridades involucradas, así como de los organismos paraestatales, para dar a conocer las principales alternativas de proyectos, dar agilidad a los procesos de otorgamiento de las concesiones, licencias y permisos que se requieran y facilitar el desarrollo de los propios proyectos...”. El PSE menciona que la modernización del sector eléctrico contempla, entre otros aspectos, la “...diversificación de fuentes de energía, mediante el apoyo a plantas hidroeléctricas y carboeléctricas, con lo que se atenúa el riesgo de exponer la generación a la volatilidad del precio del gas natural, ...”. Para garantizar la seguridad en el abasto de energía eléctrica a nivel nacional, “...se requiere incorporar 32 219 MW adicionales al sistema eléctrico nacional durante el periodo 2001-2010, lo cual incluye a la capacidad actualmente comprometida, que representan 10 854 MW, con lo cual se espera poder garantizar el abasto suficiente de electricidad. Debido a los tiempos de maduración de las inversiones necesarias y los años de construcción que se requieren para que las plantas inicien su operación como tal, es necesario que los 21 365 MW restantes se adjudiquen entre los años 2004 – 2010, y de este modo cumplir con los requerimientos del sector eléctrico...”.

En atención a lo anterior, es posible asegurar que la ejecución del Proyecto Hidroeléctrico La Yesca, es favorable y plenamente compatible con las políticas marcadas tanto en el Plan Nacional de Desarrollo como en el Programa Sectorial de Energía.

En México, la planeación, diseño, construcción y operación de sistemas de generación de energía eléctrica, así como su transmisión y distribución, son atribuidas a la CFE, como organismo público descentralizado del Gobierno Federal. Esto con el objeto de producir energía eléctrica en cantidad suficiente para satisfacer la demanda de los usuarios y evitar que un déficit en la producción limite los planes nacionales de desarrollo. Tomando en cuenta lo anterior, CFE ha desarrollado un análisis profundo de diversas alternativas para satisfacer la demanda futura de energía eléctrica en el país. Una de estas alternativas es la construcción de una serie de plantas hidroeléctricas en el Río Santiago.

Es un hecho que la hidroelectricidad ha disminuido su participación en los años recientes como fuente de energía en nuestro país, aportando para el 2001 tan sólo el 26 % al funcionamiento del Sistema Eléctrico Nacional, lo que en 1981 correspondía al 37,6%. Algunas de las ventajas que presentan este tipo de centrales generadoras como el PH La Yesca son:

Contribuir eficientemente para satisfacer la demanda de electricidad en las horas de mayor demanda (cuatro horas al día en promedio), dada su facilidad de entrar y salir de operación en tan solo unos pocos minutos, además, cubren eficientemente las fallas de centrales termoeléctricas, evitando interrupciones de energía en el sistema, lo cual provocaría grandes pérdidas económicas al país.

Disminuyen sustancialmente los costos de operación del sistema eléctrico ya que no consumen combustibles fósiles, los cuales son la base para la operación de centrales térmicas.

Tienen una participación muy destacada en la regulación del sistema eléctrico ya que pueden utilizarse como condensadores síncronos, regulando los efectos desfavorables del flujo de energía en las líneas de transmisión.

Conceptualmente, representan grandes acumuladores al almacenar la energía potencial del agua mediante sus embalses; así se puede adecuar su operación a las necesidades diarias, semanales o mensuales para satisfacer las demandas de los diferentes usuarios.

Evita que el sistema eléctrico dependa excesivamente de los hidrocarburos, utilizados por la mayoría de las centrales térmicas.

La incorporación de la energía generada en esta central a las líneas de transmisión existentes en la zona requiere una baja inversión.

Al regular las avenidas de los Ríos Bolaños y Santiago, su embalse beneficiará a la central Aguamilpa y al proyecto El Cajón que actualmente se construye, lo que incrementará su generación firme y se reducirán las probabilidades de derrama por el vertedor.

La formación del embalse no requerirá grandes relocalizaciones de habitantes pues la población afectable sólo alcanza los 64 individuos, de los cuales 23 se encuentran dentro del área inundable y el resto cercanos al área propuesta para campamentos. Adicionalmente, en las 3 492 ha de superficie afectable (inundable y de ocupación de obras) no existen condiciones únicas o excepcionales y el ecosistema está representado dentro y fuera del embalse.

Respecto a la demanda actual e histórica de energía eléctrica, se observa que entre 1970 y 1996 la potencia instalada en nuestro país se incrementó en un 58,3%, correspondiendo este crecimiento a una tasa media anual de 6,2%, el incremento fue importante principalmente en la década de los años 70, cuando el crecimiento anual era por arriba de los 10 puntos, llegando inclusive a alcanzar tasas anuales de 15% o más.

Las expectativas de crecimiento del Sector Eléctrico continúan basadas en el desarrollo de plantas térmicas e hidroeléctricas, tratando de conservar la actual participación relativa entre ambas, En otros países del mundo, principalmente los grandes poseedores de recursos hidráulicos, como Suecia,

Islandia, Brasil y Noruega, la hidroelectricidad constituye el principal componente del suministro eléctrico (Noruega 99,6%, Islandia 95%). En algunos países inclusive se ha aprovechado casi el total del potencial existente (Francia 85%, Alemania 68% e Italia 65%). En México este desarrollo ha sido mucho más reducido, solo se ha aprovechado del orden del 20% del potencial hidroeléctrico nacional.

En 1993 las hidroeléctricas representaban el 28% de la potencia instalada. Las centrales térmicas contribuían con el 72%, siendo las centrales que trabajaban a partir de hidrocarburos las más importantes, en 2004 la generación hidroeléctrica representó alrededor del 22%.

El proyecto aportará al sistema eléctrico nacional 750 MW de potencia y se producirán 1 210 millones de kWh anuales, en ese sentido es muy importante considerar las fuentes de generación del Sector Eléctrico Nacional, pues es imprescindible diversificarlas, ya que actualmente el 74% de la potencia instalada para la generación eléctrica del país es con base a derivados del petróleo, en este caso, sustituir la generación hidroeléctrica de los 1 210 millones de kWh del PH La Yesca, mediante otra fuente de generación de energía eléctrica como una central térmica, representaría el consumo de 2 063 000 barriles anuales de combustóleo.

Otros beneficios que acarreará el proyecto son entre los de mayor importancia la creación de más de 5 100 empleos directos e indirectos con la importante derrama económica en la región; el embalse podrá utilizarse como vía fluvial; el camino de acceso al proyecto sobre el Río Santiago permitirá la comunicación con la zona serrana del estado de Nayarit; además el embalse se adicionará a la regulación y control del Río Santiago, aumentando la generación firme en las centrales hidroeléctricas Aguamilpa y El Cajón.

Comisión Federal de Electricidad (CFE)

Con relación a los objetivos por (CFE), es de establecer que las necesidades de suministro de energía eléctrica y la política de diversificación de fuentes generadoras de electricidad en el país, hacen imprescindible la construcción de aprovechamientos hidroeléctricos.

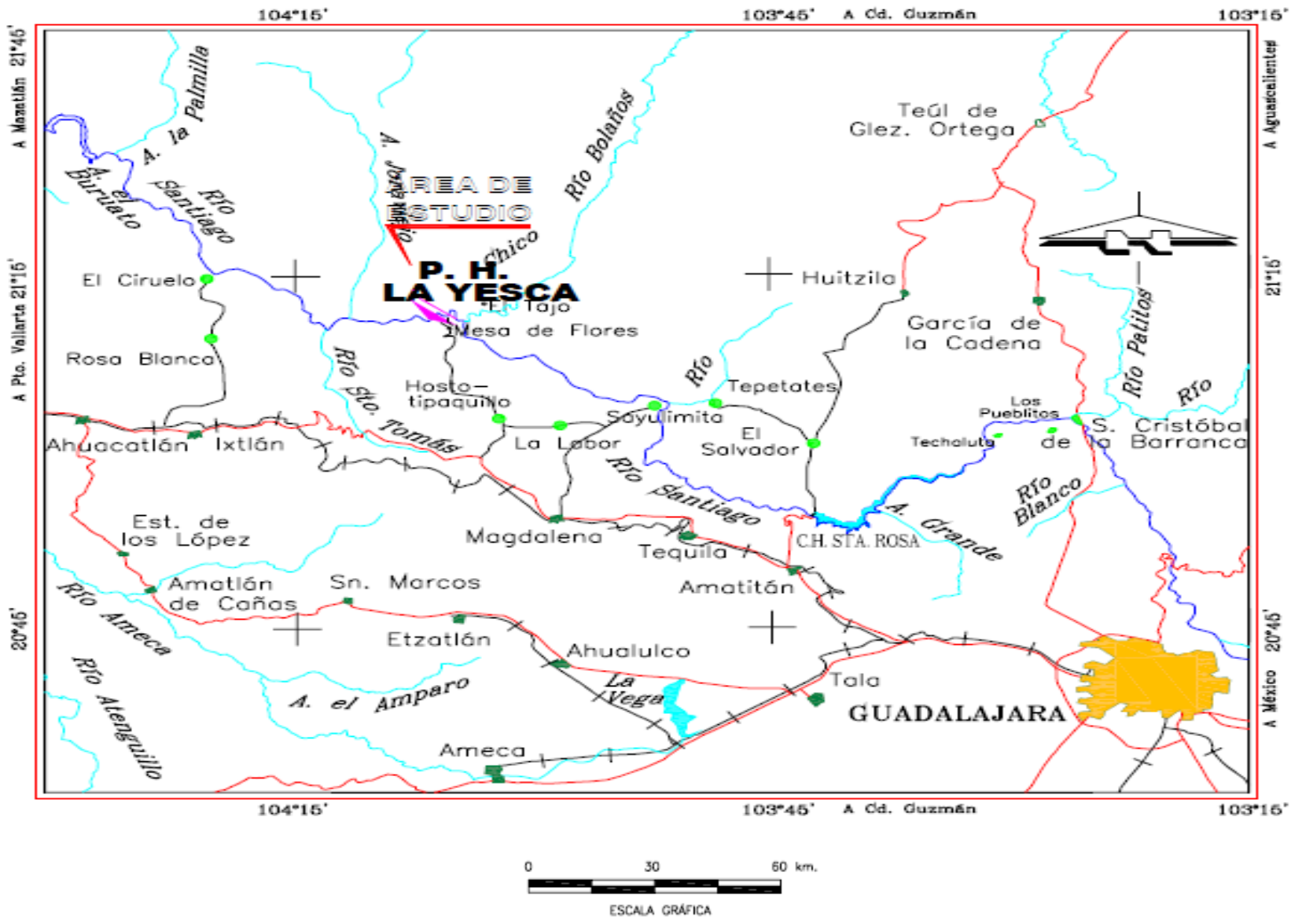
Actualmente la visión de la CFE para desarrollar aprovechamientos hidroeléctricos de grandes dimensiones e importancia energética, como podría significar el PH La Yesca, y las consecuentes que en conjunto forman parte integral de este estudio, se consideran proyectos de desarrollo nacional plenamente compatibles y coherentes con las políticas marcadas en el Plan Nacional de Desarrollo y en el Programa Sectorial de Energía, en cuya ejecución debe planearse de manera intersectorial, empatando metas comunes con las dependencias federales, estatales y municipales, ya que tanto los posibles efectos desfavorables como los beneficios de estos proyectos trascienden más allá del ámbito exclusivamente energético.

La CFE ha identificado el Proyecto Hidroeléctrico La Yesca como una alternativa viable para contribuir a satisfacer la demanda de energía eléctrica en el área occidental del país. Por lo cual, en caso de concretarse en definitiva la proyección de dicha obra, el Programa de Obras de Inversión del Sector Eléctrico (POISE) considera la fecha de su entrada en operación.

Con la construcción de este proyecto hidroeléctrico se aportaría al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) 750 MW y una producción media anual de 1 228 GWh aproximadamente, considerando las Centrales Hidroeléctricas de las presas hidroeléctricas Aguamilpa, Santa Rosa y El Cajón, ésta última que aún se encuentra en su fase de construcción, conjuntamente con el PH La Yesca, se convertirían en una de las redes hidroeléctrica más grandes de todo el país.

En cuanto a las fuentes de generación del Sector Eléctrico Nacional, tal como lo establece el Programa Sectorial de Energía 2001 - 2006, se tiene como objetivo diversificar éstas, ya que actualmente el 74% de la potencia instalada para la generación eléctrica del país es con base a derivados del petróleo; en este sentido, la posible ejecución del proyecto PH La Yesca, pretende contribuir en el equilibrio sobre la diversificación de fuentes de generación de energía eléctrica.





Capítulo I: Antecedentes

El acceso actual al sitio de las obras a partir del anillo periférico de la ciudad de Guadalajara, se logra mediante un recorrido total de 109,5 km, éste inicia por la carretera federal No. 15 o por la autopista Guadalajara - Tepic con un desarrollo de 60 km hasta la población de Magdalena y de ahí se recorre un tramo de 15 km por la misma carretera federal hasta el entronque con el camino pavimentado de 8 km que llega al poblado de Hostotipaquillo, Jal.; de este lugar se sigue por un camino rural de 20 km de terracerías hasta el caserío Mesa de Flores. Para bajar al río y llegar a la boquilla por la margen izquierda, se recorren otros 6,5 km de un camino tipo brecha de terracerías en malas condiciones de rodamiento.

Es importante mencionar que la terracería de Hostotipaquillo a La Yesca no tiene obras de drenaje, requiere de la construcción de puentes y corrección de por lo menos 3 tramos de brecha de difícil acceso con fuertes pendientes y cerradas curvas. El último tramo, Mesa de Flores – sitio de boquilla, presenta derrumbes y erosión, problemas que se incrementan en el períodos de lluvia y por la falta de mantenimiento de la brecha. Aunado a lo anterior, la brecha en general, no permite el tránsito de vehículos grandes o pesados por lo fuerte de sus pendientes, lo cerrado de sus curvas y lo angosto de su calzada.



Camino al poblado de La Yesca, Nayarit.

Camino de acceso definitivo al sitio del proyecto

El trazo de camino definitivo será muy similar al de la actual terracería con una longitud de 23 km y se puede describir en tramos como sigue:

Tramos de caminos al sitio del proyecto.

		Descripción
Del km	Al km	
0+000	20+000	Tramo: Hostotipaquillo – Mesa de Flores. Consiste en la ampliación y pavimentación de la actual terracería que comunica a estos poblados con los de la parte alta del municipio de La Yesca. El acondicionamiento de éste tramo será mediante cortes, ampliaciones, obras de arte, puentes y construcción de terraplenes en un terreno con lomerío fuerte y montañoso. Tramo: Mesa de Flores – vertedor del PH
20+000	23+100	Tramo de camino nuevo que baja con una pendiente más suave, que en sus primeros 2 km corre en forma paralela al existente y el último tramo se dirige a la elevación. 580 de la berma izquierda del piso de maniobras del vertedor.

Del camino de acceso definitivo hasta el sitio de la cortina del proyecto, existirá una derivación del mismo de 1 km hacia el empotramiento izquierdo de la cortina, pasando por una berma de la misma hacia la otra margen, por el talud y más abajo de la corona. El camino continuará por la margen derecha del río por la parte alta del cañón y rodeando la cota del embalse hasta conectarse con el camino existente que comunica al poblado de La Yesca, en un desarrollo de 15 km aproximadamente.

a. Estudios de campo

CFE tiene establecido un procedimiento para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos. En el nivel de planeación se consideran las etapas de identificación, evaluación, prefactibilidad y factibilidad. En la primera, los estudios se basan en análisis cartográficos y en investigaciones bibliográficas de la región. En la segunda etapa se realizan reconocimientos de campo y se continúa la recopilación de la información documental existente para cada sitio en particular. En las dos etapas finales se profundizan los estudios del sitio, especialmente en los aspectos geológicos y geotécnicos se realizan campañas intensas de campo tendientes a conocer por medio de geofísica, perforaciones, levantamientos a detalle, excavaciones de trincheras y socavones y realización

de ensayos de laboratorio con muestras representativas de suelos y rocas, las propiedades mecánicas (permeabilidad, resistencia y deformabilidad) del macizo rocoso y de los posibles materiales utilizables para la construcción. La institución ha invertido muchos recursos económicos desde 1961 en estudiar 5 sitios, alternativos (ver figura 4) para posibles proyectos en el río Santiago. Se han realizado estudios topográficos, hidrológicos, geológicos, geotécnicos, sociales, ambientales y de arreglo de obras; sus resultados indican que el proyecto La Yesca representa actualmente la mejor opción hidroeléctrica en la región.

Los primeros reconocimientos geológicos consistieron básicamente en una fotogeología con verificación de campo, se iniciaron en 1962 cuando CFE empezó la construcción de la presa Santa Rosa. Se llevó a cabo el reconocimiento de los sitios denominados Las Garzas, Juanepanta y La Yesca, como conclusión de esta actividad, se estimó que el sitio La Yesca representaba buenas posibilidades topográficas y geológicas para desarrollar un aprovechamiento hidroeléctrico, considerando que a lo largo del Río Santiago podría plantearse una serie de proyectos "en cascada" para aprovechar prácticamente el total del desnivel existente desde el Lago de Chapala (elevación 1 500 msnm) hasta la planicie costera.

b. Estado que guarda la obra

En el área de la obra se están realizando las actividades necesarias, que han sido mencionadas en el apartado de selección del sitio, para complementar y justificar la factibilidad constructiva del proyecto, que han sido realizadas desde hace 45 años.

Las actividades realizadas durante los últimos dos años (2003 y 2004) fueron llevadas a cabo en las áreas donde ya se habían realizado aprovechamientos en los estudios anteriores (1963, 1980 y 1990), que son las siguientes:

- Rehabilitación de las vialidades que fueron abiertas durante los estudios 1963, 1980 y 1990, aproximadamente 6 km.
- Exploración de los socavones que fueron excavados durante los estudios de 1980 y 1990.
- Rehabilitación de la zona de campamentos, los cuales se establecieron por primera vez durante 1980 y rehabilitados durante los estudios posteriores (1990).
- Habilitación del polvorín para exploraciones.

DESCRIPCIÓN GENERAL (TIPO DE CAMINO A AMPLIAR Y CARACTERÍSTICAS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO PROPUESTAS PARA EL MISMO)

Carretera tipo "C" pero tendrá un ancho de calzada de 9.00 m por el tipo de tránsito.

La pendiente gobernadora que tendrá el proyecto es del 6% teniendo como máxima del 7%.

Este proyecto se podrá considerar de tipo montañoso ya que se presentan pendientes mayores al 6 %.

La velocidad de proyecto se restringirá según tramos definidos, la velocidad promedio será de 60 km/h restringiendo la velocidad de 50 a 40 km/h en las curvas cerradas, todas estas marcadas con su debido señalamiento.

En el proyecto no se contemplan carriles de aceleración y desaceleración.

El proyecto contempla curvas por lo que el bombeo (peralte) estará al 50% al entrar y el 50% al salir.

Las ampliaciones de curvas y los longitudes de las transiciones así como la sobre elevación, estarán regidas por las tablas No. 004-6 detalladas en el anexo E, pero la máxima no podrá ser mayor al 9%.

El señalamiento se detalla en el plano 11 de la lámina S-01 a la S-19 así como en el anexo A, las características de los letreros y señales se apegarán a las dimensiones y especificaciones que están marcados en el Manual de Señalamiento de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

En la zona de curvas mayores a 20 grados se da mayor énfasis a los señalamientos agregando una área de líneas de disminución de velocidad de piso que contienen botones metálicos como lo especifica la SCT, las dimensiones y características se encuentran especificados en el plano 16 de la lámina S-01 a la S-19 así como en el anexo A .

Las flechas de piso se diseñarán para velocidades de 30 a 60 km/h, por lo que el tamaño serán las que especifica el Manual antes referido.

Los colores de las señales serán de los patrones especificados por la SCT, en el apartado de anexos se encuentra el proyecto específico a detalle (anexo A)

CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS DE DRENAJE POR TIPO DE ESCURRIMIENTO PLUVIAL

El proyecto, por tratarse de la rectificación y adecuación del camino existente, utiliza lo más posible las obras existentes, pero con base al estudio hidrológico de la zona, el análisis de las cuencas y subcuencas tributarias de cada alcantarilla, se determinó que casi el 40% de las mismas no cumplían con las especificaciones existentes en lluvias con períodos de retorno de 100 años por lo que deberán ser sustituidas por las propuestas en este proyecto, las que se encuentran señaladas en los planos 12 y 13 así como en el anexo B.

Las cunetas en caso de corte tendrán un recubrimiento de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ de 0.10 m de espesor para evitar la infiltración de agua a la tercería.

Existen cunetas para la desviación del agua hacia las zonas de alcantarillas.

FORMAS DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS ORIGINARIOS DE PETRÓLEO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS LUGARES A UTILIZAR

Con objeto de contar con productos asfálticos de características adecuadas para los trabajos de construcción y conservación de carreteras, se solicitará al contratista que dichos productos cumplan las especificaciones requeridas por el proyecto y que no sufran alteraciones durante su transporte, manejo y almacenamiento.

Se solicitará al contratista que los tanques de los transportes sean herméticos, para evitar contaminaciones con agua o materias extrañas y que al llenarlos no contengan residuos de otros productos en cantidades perjudiciales. Se supervisará que durante el trayecto no se alteren los sellos colocados en las válvulas o compuertas de carga y descarga.

En los lugares en que se almacenen los materiales asfálticos antes de su utilización se inspeccionará que reúnan las condiciones necesarias para evitar pérdidas excesivas de solventes (tratándose de rebajados), contaminaciones con agua, basura y otras materias extrañas, mezclas de productos asfálticos de diferentes tipos, repetidos calentamientos innecesarios o a temperaturas mayores a las recomendadas.

La descarga a la fosa se efectuará por gravedad, por lo general las fosas permanentes se construyen durante la ejecución de la carretera y posteriormente pasan a servir en la conservación. Estas fosas quedarán, en su mayoría, sobre el derecho de vía.

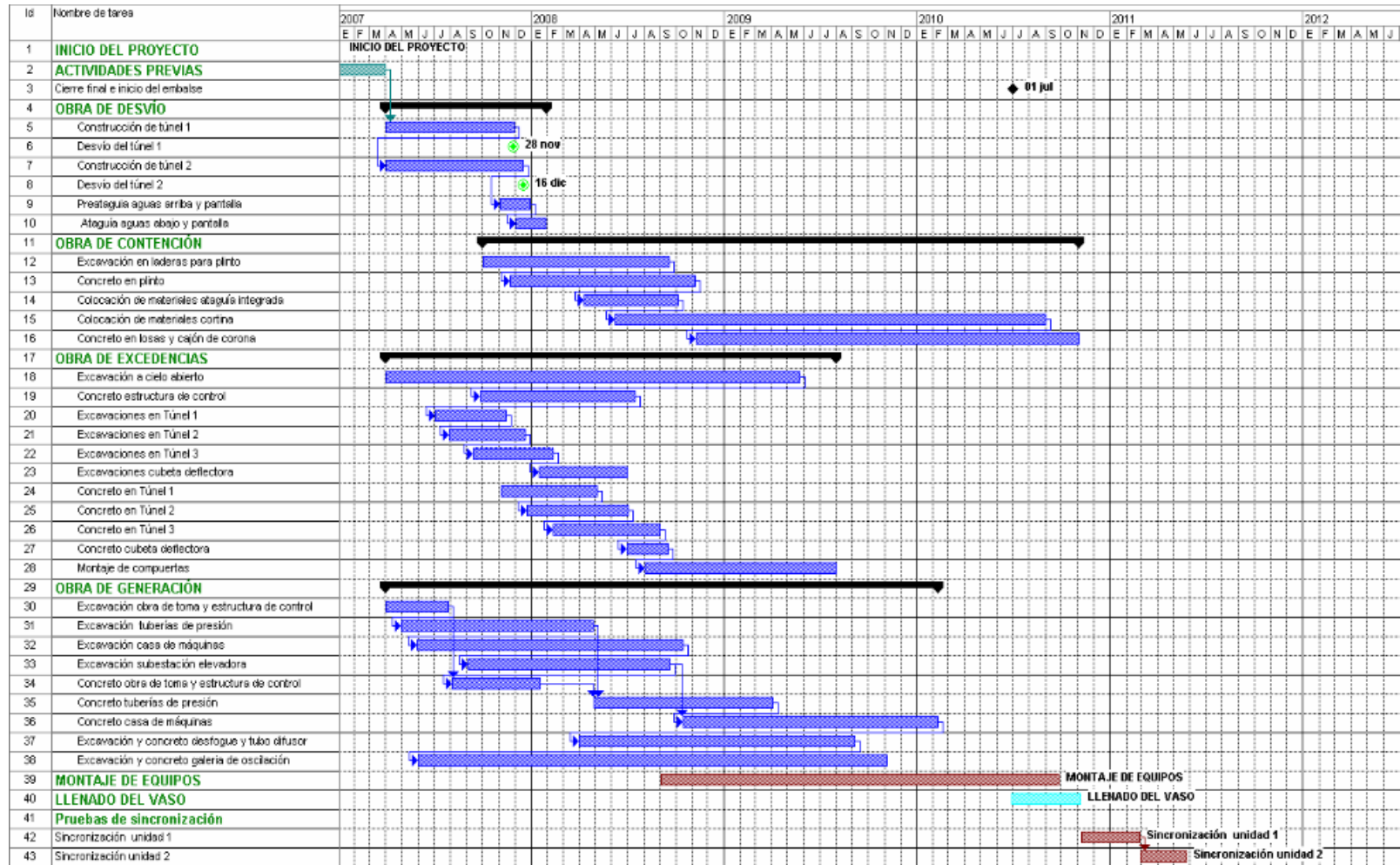
Las fosas permanentes estarán divididas en cuando menos dos compartimentos, con una capacidad aproximada de 120 m³ cada uno. Posee cárcamos de calentamiento con serpentines de vapor o con quemadores directos de petróleo, situados en la parte inferior del cárcamo.

Los almacenamientos transitorios representan aquellas fosas pequeñas de 20 a 40 m³ de capacidad, que son las que se utilizan en las sobre estanterías de conservación. Este tipo de fosas serán de mamposterías revestidas y techos de cartón, por lo que los productos que lo requieren, se calientan con el equipo de la petrolizadora. Debido a que los materiales asfálticos se contaminan con relativa facilidad en esta clase de fosas se empleará como almacenamientos transitorios, tanques metálicos, utilizados actualmente con bastante frecuencia.

La solución definitiva de los almacenamientos se precisará tomando como base el empleo de tanques metálicos, ya que así se aseguraría en forma efectiva el correcto almacenamiento y además, la movilidad de este equipo permitiría cambiarlo cuando las necesidades así lo requieran, lo que redundaría en una considerable economía en los acarreos de los productos. Por otra parte, el uso de tanques metálicos haría factible, en la mayoría de los casos, que la descarga de los productos se efectúe por gravedad, lo que además de facilitar las maniobras propias del manejo, es altamente deseable en el caso particular de las emulsiones, en las que se recomienda reducir al mínimo las operaciones de bombeo.

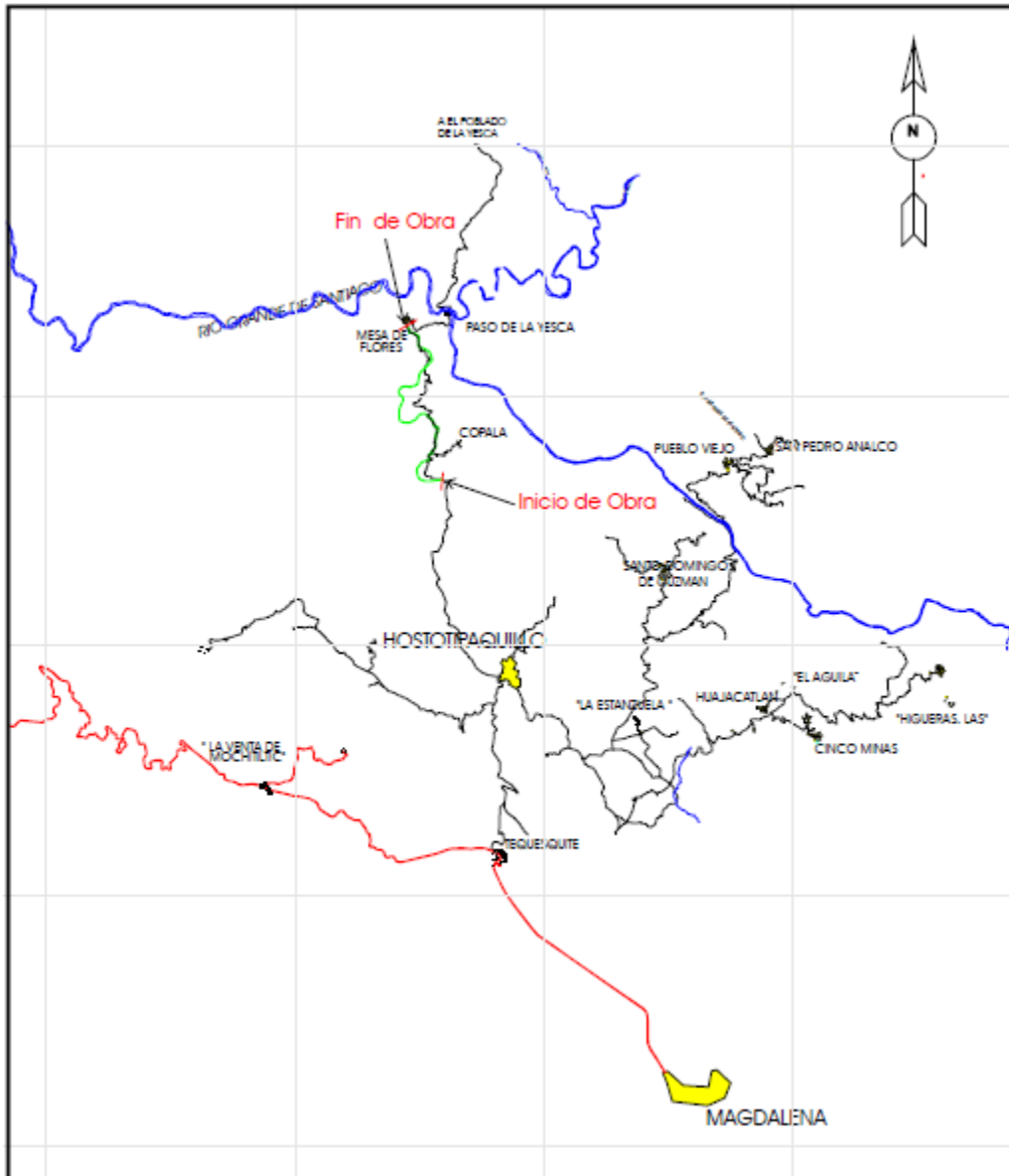
La distribución de los productos asfálticos de las fosas permanentes a las de trabajo o transitorias, se efectuará por medio de nodrizas. La aplicación de los productos líquidos se efectuará con petrolizadoras y bachadoras. Estas últimas son de pequeña capacidad para ser remolcadas por camiones de volteo o de redilas. Las bachadoras traen también bomba y sistema de calentamiento con quemadores de petróleo o de diesel. Las petrolizadoras serán herméticas para evitar la penetración del agua de lluvia, sobre todo por los domos, que deben ir siempre bien sellados.

Capítulo II: Proyecto ejecutivo



El área donde se pretende realizar las acciones de modernización y ampliación se conoce como "CAMINO A PASO LA YESCA" localizado en el municipio de Hostotipaquillo, en el tramo km 9+858 al km 25+556 del actual camino Hostotipaquillo – Mesa de Flores.

Esta vía funciona principalmente como comunicación terrestre entre las cabeceras municipales de Hostotipaquillo en el Estado de Jalisco y La Yesca en el Estado de Nayarit; geográficamente se localiza en las coordenadas: 2 336 609 Norte y 596 013 Este (km 9+940) y 594 432 Este y 2 342 985 Norte (km 20+380) en Datum WGS84, correspondientes al cadenamamiento del trazo del camino actual.



Croquis de ubicación del tramo donde se realizará la modernización y ampliación.

Actividades previas.

Son las actividades que se realizan antes del inicio de la construcción del proyecto, incluye los estudios iniciados desde 1961 como estudios de pre factibilidad, factibilidad y de pre construcción. Los estudios sociales y ambientales consisten en realizar todos los estudios que demanda la elaboración de la manifestación de impacto ambiental, el estudio técnico justificativo para cambio de utilización de terrenos forestales, los estudios para utilización de bancos de materiales y la integración de expedientes para indemnización de bienes afectados por la construcción de las obras del proyecto. Estos estudios se realizarán en dos etapas, la primera durante el 2004 y la segunda de 2005 a 2006.

Para la realización de los estudios antes mencionados se tuvieron que efectuar en algunas ocasiones la rehabilitación de brechas previamente construida para el acceso al sitio del proyecto.

Obras de Infraestructura.

Incluye la construcción del camino de acceso, las obras temporales que el contratista requiere para la construcción del proyecto y las edificaciones para la operación de la planta una vez que ésta se ponga en servicio. El período para ejecución de estas obras corresponde a los 2 primeros años del programa de construcción, con excepción de las edificaciones para la operación de la planta, las cuales se deben ejecutar a más tardar un año antes del inicio de las pruebas de los turbogeneradores.

Selección del sitio

La selección del sitio para un proyecto hidroeléctrico, consiste en el estudio de diferentes factores y elementos por demás diversos, para determinar donde se puede localizar la boquilla para construir una presa que permitirá con la formación de su embalse, la generación de energía eléctrica. Para determinar el sitio de construcción de un proyecto hidroeléctrico, se deben estudiar diferentes aspectos del sitio, como son: topográfico, hidrológico, geológico, geotécnico, ecológicos y sociales. El análisis del costo-beneficio del proyecto es determinante para establecer la factibilidad de su construcción.

Topografía. La generación de hidroelectricidad de un proyecto, está en función de la potencia generadora que se puede instalar en cada sitio. La potencia generadora depende del gasto o caudal de agua aprovechable, de la capacidad de almacenamiento de su embalse y de la carga hidráulica o desnivel que se puede tener en el embalse de la presa. En este contexto, la selección del sitio radica en encontrar un sitio a lo largo del cauce de una corriente de agua, donde exista un desnivel topográfico, adecuado para la generación de energía eléctrica. Adicionalmente, se procura que el sitio se ubique en una zona de estrechamiento del río donde exista suficiente altura en las laderas rocosas de ambas márgenes para que la corona de la futura cortina sea de la menor longitud posible. La topografía del terreno finalmente determina las dimensiones del embalse, de la presa y determina los niveles de operación del embalse.

La ubicación del PH La Yesca también fue determinada por los posibles sitios de construcción de presas entre el embalse de la presa El Cajón y el desfogue de la CH Santa Rosa en el estado de Jalisco. La Yesca se ubica exactamente en el punto final o cola del embalse de la presa de El Cajón.

Geología. La selección de un sitio para construir un proyecto hidroeléctrico también considera las características geológicas y geotécnicas existentes. La masa rocosa del sitio que se seleccionó presenta características de impermeabilidad, resistencia y deformabilidad acordes con las cargas impuestas por el embalse y las estructuras civiles del proyecto. No todos los sitios cumplen con estas características y algunas veces se desechan sitios alternativos porque las condiciones pueden hacer no viable un proyecto o porque se requiere de una inversión muy elevada para mejorar las propiedades mecánicas de la cimentación. Para el PH La Yesca se van a requerir intensos tratamientos para estabilizar los cortes de roca en las excavaciones subterráneas y a cielo abierto, así como para mejorar las condiciones mecánicas de la cimentación; sin embargo, éstas están dentro del costo-beneficio del proyecto.

El PH La Yesca estará enclavado en una masa rocosa compuesta por una dacita pseudoestratificada y masiva, basculada hacia el NW. Este macizo está afectado por fracturamiento de origen tectónico con orientaciones NW y en menor proporción E-W y NE. En el área de la boquilla, existe una estructura geológica importante denominada Murciélagos, continua y abierta.

La participación de los diversos grupos de CFE encargados del análisis de estos aspectos, así como la participación de diversos consultores nacionales y extranjeros que prestan sus servicios técnicos a la institución, han permitido identificar las particularidades geotécnicas más significativas de las estructuras geológicas de la zona y se han propuesto los diseños que garantizan un comportamiento de la presa y sus obras anexas.

Las obras civiles quedarán alojadas en ambas márgenes; por lo que respecta a las desplantadas en la margen derecha, estas estarán en dos unidades litológicas: la parte media superior corresponde a la ignimbrita dacítica, afectada por un intenso fracturamiento parcialmente abierto y relleno por calcita y arcilla. La parte media inferior corresponde a un derrame dacítico con moderado fracturamiento, poco abierto y cerrado a profundidad. El espesor de la zona decomprimida es de 5 a 20 m y corresponde a una roca muy fracturada y ocasionalmente alterada.

Por lo que respecta a la margen izquierda las obras quedarán sobre emplazadas sobre un derrame dacítico muy silicificado, compacto de dureza media a alta, de regular calidad y fracturado. La zona decomprimida tiene un espesor de 5 a 12 m, que corresponde a roca alterada y fracturada.

El cauce del río tiene un espesor promedio de acarreo de 15 m. Debajo existe una roca alterada, fracturada y fragmentada, de 15 m de espesor.

Hidrológico. Desde el punto de vista hidrológico se busca aprovechar al máximo los escurrimientos que drenan por la cuenca para maximizar la capacidad útil del embalse. Para ello, son necesarios los registros hidrológicos recopilados durante varios años, en un conjunto de estaciones de control distribuidas en la cuenca, y realizar análisis estadísticos para predecir los volúmenes mensuales de agua que se espera que ocurran durante la vida útil de la central hidroeléctrica.

Para el PH La Yesca se empleó la información disponible de las estaciones hidrométricas La Yesca y El Caimán, ubicadas la primera sobre el cauce del Río Santiago, a 7 km aguas arriba del eje de boquilla y la segunda sobre el Río Bolaños, afluente importante del caudal del Santiago. Los períodos de medición comprenden los años 1949 a 2002. En la deducción del escurrimiento disponible hasta el sitio y ya afectado por usos futuros aguas arriba del proyecto, se utilizó la información de otras estaciones como Corona y El Salto, localizadas ambas sobre el cauce del Río Santiago, aunque en sitios más distantes respecto a La Yesca pero que miden la escasa aportación del Lago de Chapala hacia el Río Santiago.

Como resultado del análisis de los registros, se identificó que el escurrimiento medio anual (1949-2002) es de $3\,765\text{ hm}^3$, no obstante, se prevé una disminución del caudal por los planes existentes de abastecimiento de agua a las ciudades de Guadalajara, León y Aguascalientes, por lo cual se calculó en $3\,088,20\text{ Mm}^3$ el volumen medio anual de escurrimientos en La Yesca. De este volumen, el aprovechable por la central hidroeléctrica es de $2\,955,50\text{ Mm}^3$, equivalente a un gasto medio anual de $93,70\text{ m}^3/\text{s}$.

La capacidad del embalse al NAME es de $2\,392\text{ Mm}^3$ (a la elevación 578 msnm), por lo cual es muy probable que el embalse se llene en menos de un año. La capacidad útil para generación de electricidad es de $1\,392\text{ Mm}^3$ que, de acuerdo con las simulaciones del comportamiento del embalse en operación, es recuperable durante la temporada de lluvias (julio a octubre), periodo en el cual se presenta del orden del 75% del volumen medio anual escurrido en la cuenca.

Geotecnia. Se cuenta con estudios de bancos de materiales para construir la cortina y fabricar los agregados para concreto, con estudios de geofísica para determinar la calidad de la roca y depósitos naturales de materiales, también se cuenta con resultados obtenidos por perforación para conocer la permeabilidad del terreno y la piezometría del mismo. Con la excavación de socavones de exploración, obtención de núcleos de roca obtenidos con perforación, se ha determinado valores y propiedades mecánicas de la roca en el sitio de construcción del proyecto. Con la información geológica del sitio y estudios de mecánica de rocas en el sitio, ha sido posible prever posibles

tratamientos a la roca para garantizar su estabilidad durante los procesos de construcción y durante la operación de la planta.

Sociales y ambientales. Los criterios a considerar para la selección del sitio La Yesca fueron los siguientes:

- Superficie de embalse baja con relación a la altura de la cortina.
- Baja densidad poblacional involucrada por el embalse.
- Existencia de grupos étnicos.
- Mínima infraestructura afectable
- Fuera de Áreas Naturales Protegidas en la superficie inundable y zona de influencia.
- Mínima afectación a actividades productivas.

Algunos otros factores que contribuyeron a definir la viabilidad del proyecto fueron:

No constituye un ecosistema acuático único o cuando menos de características adecuadas en cuanto a su conservación ambiental, de hecho el Río Santiago ha sido impactado significativamente con la descarga de aguas residuales, principalmente de la ciudad de Guadalajara, lo cual continuará, en tanto no se construyan las obras de saneamiento del agua en la zona conurbada de Guadalajara (programadas para el año 2005).

Aprovechamiento integral del Río Santiago. Las aguas del Río Santiago son aprovechadas en la generación de energía por las Centrales Hidroeléctricas Santa Rosa (aguas arriba del proyecto), Aguamilpa (aguas abajo) y próximamente por el aprovechamiento actualmente en construcción de El Cajón, así entonces, el agua turbinada por el primer proyecto es aprovechada en cascada por los siguientes de aguas abajo.

Camino de acceso existente prácticamente hasta el sitio, debido a que se localiza el camino de terracería hacia Paso La Yesca, su utilización y acondicionamiento representará mínimas afectaciones a la vegetación y movimientos de tierra adicionales.

SUPERFICIE REQUERIDA PARA LA AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN

En la tabla siguiente se presentan las superficies afectables por la ampliación y modernización del camino.

SUPERFICIES REQUERIDAS PARA LA MODERNIZACION Y AMPLIACION						
Desglose de Áreas	Superficie		Longitud		Cadenamiento *	
	m2	ha	ML	km	Inicio	Final
Rodamiento	141 748,7	14,74	15 694,30	15,69	9+858	25+556
Derecho de Vía	486 523,3	48,52				
Total	627 772,00	62,77				

* Tomado del camino actual

Propiedades		Superficies (ha)		% de afectación	
Régimen	Propietario	Total	Afectada	de la Prop	del Proy
Privada	Pedro Celaya	1 264,19	14,54	1,15	23,16
Privada	Lauro García	1 033,60	12,47	1,20	19,86
Ejido	Los Michel	1 676,00	31,82	1,89	50,69
Ejido	Las Conocas	506,67	3,94	0,77	6,27
Total		4 480,46	62,77	5,03	100,00

Tabla 5. Superficies requeridas para la ampliación y modernización.

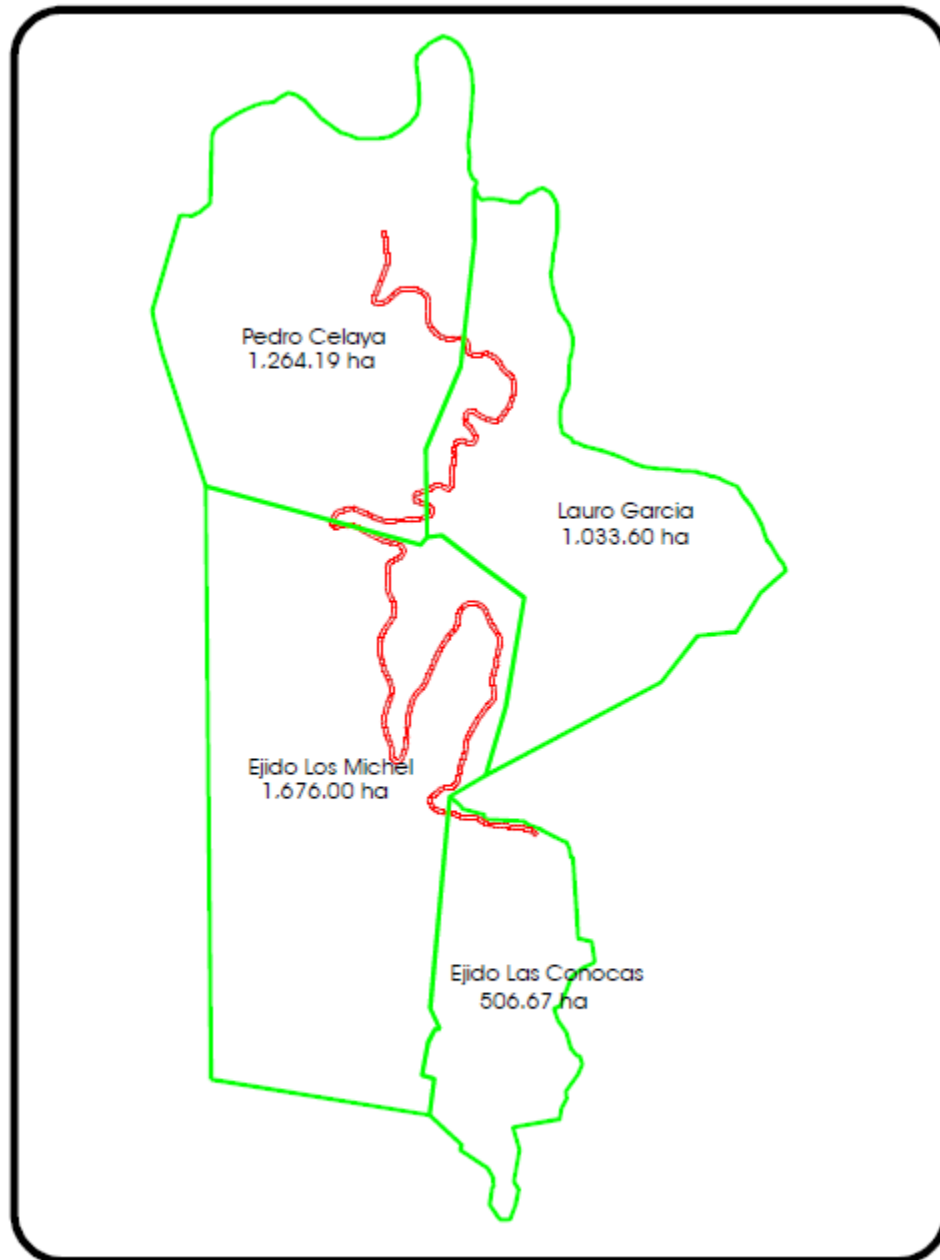


Figura 4. Propiedades que serán afectadas por el proyecto de ampliación y modernización.

PROYECTO DE SEÑALAMIENTO

MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL TRAMO KM 9+840 AL 20+380 HOSTOTIPAQUILLO – MESA DE FLORES PROYECTO DE SEÑALAMIENTO PARA CARRETERA.

Este proyecto contiene los criterios para la señalización del tramo de carretera, y que permita regular el uso de la vialidad, facilitando a los usuarios su utilización segura y eficiente, utilizando los señalamientos horizontales y verticales.

Señalamientos horizontales

Los señalamientos horizontales son los elementos estructurales que se instalan dentro de los derechos de vía, con el propósito de canalizar el tránsito de los vehículos y proporcionar información a los usuarios, básicamente en el proyecto se utilizan las marcas de línea M-1, M-2 y en menor medida la M-3.

Marcas

Las marcas son las rayas, los símbolos y las letras que se pintan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, dentro de o adyacente a las vías de circulación, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento con el fin de regular o canalizar el tránsito e indicar la presentación de obstáculos.

Clasificación	Tipos de marcas
M-1	Raya separadora de sentido de circulación
M-1.1	Raya continua sencilla
M-1.2	Raya continua doble
M- 4	Raya continua-discontinua
M-2	Raya separadora de carriles
M- 8	Raya en la orilla de la calzada

Señalamientos verticales

Los señalamientos verticales tienen por objeto regular el uso de la vialidad, indicar los principales destinos, algún sitio turístico o de servicio, en este proyecto se utilizan los tipos de señales SP, SR y SI.

Clasificación	Tipo de señales
SP	Señales preventivas
SR	Señales restrictivas
SI	Señales informativas

Señales Bajas.

Las señales bajas se colocarán de tal manera que la parte inferior de tablero quede a 1.50 m. sobre el hombro de la carretera.

- En un poste.
- En dos postes.

Señales Elevadas.

En todos los casos, la altura mínima de las señales elevadas, será aquella que permite una distancia libre de 5.00 m entre la parte inferior de la señal y la parte más alta de la superficie de rodamiento.

- Bandera.
- Bandera doble.
- Puentes.

SEÑALES PREVENTIVAS

Las señales preventivas son tableros fijados en postes, con símbolos que tienen por objeto prevenir a los conductores de vehículos sobre la existencia de algún peligro en el camino y su naturaleza.

Forma

El tablero de las señales preventivas será cuadrado con las esquinas redondeadas y se colocan con una diagonal vertical. El radio para redondear las esquinas será de 4 cm., quedando el radio interior para la curvatura del filete de 2 cm.

El tamaño general será de 0.74 mts por tratarse de un camino tipo "C".

Ubicación

Las señales preventivas se colocaran antes del riesgo que se trate de señalar, a una distancia que depende de la velocidad.

Velocidad Km./h	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Distancia m.	30	40	55	75	95	115	135	155	175

Altura

En la carretera la parte inferior del tablero de las señales quedará a 1.50 m sobre el hombro del camino.

Color

El color del fondo de las señales preventivas será amarillo transito, en acabado reflejante, el color para los símbolos caracteres y filetes será negro.

SEÑALES RESTRICTIVAS

Las señales restrictivas son tableros fijados en postes, con símbolos y/o leyendas que tienen por objeto indicar al usuario, la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarios que regulan al tránsito.

Forma

El tablero de las señales restrictivas será de forma cuadrada con las esquinas redondeadas, excepto las de ALTO y SEDA EL PASO.

El tamaño general será de 0.74 mts por tratarse de un camino tipo "B".

Ubicación

Las señales restrictivas se colocan en el punto mismo donde existe la restricción o prohibición

Altura

En la carretera la parte inferior del tablero de las señales quedará a 1.50 m sobre el hombro del camino.

Color

El color del fondo de las señales restrictivas será blanco en acabado reflejante. El anillo y la franja diametral será de rojo y el símbolo, letra y filete serán en negro, excepto las señales "ALTO" y "CEDA EL PASO".

SEÑALES INFORMATIVAS

Las señales informativas son tableros fijados en postes con leyendas y/o símbolos, que tiene por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por calles y carreteras e informarle sobre nombres y ubicación de poblaciones, lugares de interés, servicios, kilometraje y ciertas recomendaciones que conviene observar.

Clasificación

Se clasifican en cinco grupos.

SII De identificación

SID De destino

SIR De recomendación

SRG De información general

SISG De servicios y turísticas

SII Señales Informativas de Identificación

Se usarán para identificar las calles según su nombre –nomenclatura- y las carreteras según su número de ruta y/o kilometraje.

Forma

Las señales informativas de identificación serán tableros rectangulares con las esquinas redondeadas, colocadas con su mayor dimensión horizontal, con la leyenda en ambas caras

El radio para redondear las esquinas del tablero de las señales bajas serán de 4cm. quedando el radio interior para la curvatura del filete de 2 cm. El filete se suspenderá en su parte inferior cuando la señal lleve alguna información complementaria, como colonia, delegación, sector o código postal.

Ubicación

En las carreteras de dos carriles, la señal de kilometraje con escudo ira colocada a cada cinco kilómetros, en forma alternada, ubicando los números nones a la derecha y los pares a la izquierda en el sentido del cadenamiento. Los tableros sin escudo irán a cada kilómetro alternados, colocando los números nones a la derecha y los pares a la izquierda en el sentido del cadenamiento.

Altura

En carretera, las partes inferiores del tablero de las señales de kilómetro quedarán a 1.00 m sobre el nivel del hombro del campo.

Color

El color del fondo de las señales de identificación – nomenclatura, de ruta y flechas complementarias- será blanco reflejante y las letras, números, flechas y filete en negro. El color del fondo de las señales de kilometraje con y sin escudo, será blanco reflejante con letras, números y contorno en negro.

SID Señales Informativas de Destino

Se usarán para informar a los usuarios sobre el nombre y la ubicación de cada uno de los destinos que se presentan a lo largo de su recorrido; podrán ser señales bajas, diagramáticos y elevadas.

Forma

Las señales informativas de destino serán tableros rectangulares con las esquinas redondeadas, colocadas con su mayor dimensión horizontal, sobre apoyos adecuados.

El radio para redondear las esquinas del tablero de las señales bajas serán de 4cm. quedando el radio interior para la curvatura del filete de 2 cm. El filete y su separación a la orilla del tablero será de 1 cm.

El tamaño general será de 0.74 mts por tratarse de un camino tipo "C".

Ubicación

De acuerdo a su ubicación longitudinal, las señales informativas de destino se clasifican en previas, decisivas y confirmativas.

Previas

Deberán colocarse anticipadamente a la intersección, a una distancia tal que permita a los conductores conocer los destinos y preparar las maniobras necesarias para tomar el elegido.

Decisivas

Las señales decisivas se colocarán en el lugar donde el usuario pueda optar por la ruta que le convenga.

Confirmativas

Las señales confirmativas se colocarán después de una intersección o a la salida de una población, a una distancia en donde no existan el efecto de los movimientos direccionales ni la influencia del tránsito urbano, pero en ninguno de los casos a una distancia menor de 100 m.

Se usarán para indicar a los usuarios, después de su paso por una intersección o población, el nombre y la distancia por recorrer a las próximas poblaciones, además de confirmar la ruta seleccionada.

La señal será baja y estará formada por un tablero colocado en un soporte indicando el escudo de ruta cuando proceda, el nombre del mismo destino que aparece en la señal en las señales previa y decisiva de la intersección y la distancia, en kilómetros, a la que se encuentre el destino.

Acceso a poblados

Se utilizará para indicar a los usuarios la presencia de poblaciones cercanas a la carrera conectados con ésta mediante un acceso simple y su ramal correspondiente.

Esta señal será baja se ubicará en el lugar de acceso y llevará el nombre del poblado, su distancia en kilómetros y una flecha que indique la dirección del lugar.

Entronque

Se utilizará en las intersecciones rurales de tres ramas, a nivel o a desnivel, para indicar a los usuarios el nombre de la población que tiene como destino cada una de las ramas.

Esta señal será baja y se usará primordialmente en los entronques formados por carreteras de dos carriles, serán dos tableros colocados en un mismo soporte que indique los destinos de cada rama, los escudos de ruta cuando procedan y las flecha que muestren la dirección a seguir en cada caso.

Cruce

Se utilizará en las intersecciones rurales de cuatro ramas, a nivel o a desnivel, para indicar a los usuarios el nombre de la población que tiene como destino cada una de las ramas.

Esta señal será baja y se usará primordialmente en los entronques formados por el cruce de carreteras de dos carriles, serán tres tableros colocados en un mismo soporte que indique los destinos de cada rama, los escudos de ruta cuando procedan y las flecha que muestren la dirección a seguir en cada caso.

Diagramático

Se utilizarán en las intersecciones rurales a nivel o a desnivel y en los retornos rurales, cuando la carretera sea de cuatro o más carriles, indicando al usuario, además de los destinos, la geometría de las trayectorias a seguir en el entronque.

Esta señal será baja y se colocará para cada sentido de circulación anticipada al lugar de la bifurcación por lo que solamente será PREVIA a una distancia que no deberá ser menor de 200 m.

Altura

En la carretera la parte inferior del tablero de las señales quedará a 1.50 m sobre el hombro del camino.

Color

El color del fondo de las señales informativas de destino será verde mate y las letras, números, flechas, escudos y filetes en color blanco reflejante, excepto la señales diamatricales en zona urbana, que será de fondo blanco y los caracteres, flecha alargada y filete en color negro.

SIR Señales Informativas de Recomendación

Se utilizan con los fines educativos para recordar a los usuarios determinadas disposiciones o recomendaciones de seguridad que conviene observar durante su recorrido por calles y carreteras.

Forma

Las Señales Informativas de Recomendación son tableros rectangulares con las esquinas redondeadas, colocadas con su mayor dimensión horizontal sobre apoyos adecuados. El radio para redondear las esquinas será de 4 cm. quedando el radio interior de 2 cm. para la curvatura del filete.

El tamaño general será de 0.74 mts por tratarse de un camino tipo "C".

Ubicación

Las Señales Informativas de Recomendación se colocaran en aquellos lugares donde sea conveniente recordar a los usuarios la observación de la disposición de que se trate.

La colocación de estas señales no deberá interferir en ningún caso con cualesquiera de los otros tipos de señales y de preferencia se ubicarán en tramos donde no existan aquellos.

Altura

En todas las carreteras, la parte inferior del tablero de la señal, quedará a 1.50 m. sobre el hombro del camino.

Color

El color del fondo de las señales informativas de recomendación será blanco mate, con las letras y filetes de negro.

SIG Señales Informativas Generales

Se utilizarán para proporcionar a los usuarios, información general de carácter poblacional y geográfico, así como para indicar nombres de obras importantes en el camino, límites políticos, ubicación de casetas de cobro, puntos de intersección y sentido de circulación del tránsito.

Forma

Las señales informativas generales son tableros rectangulares con las esquinas redondeadas, colocadas con su mayor dimensión horizontal sobre apoyos adecuados. El radio para redondear las esquinas será de 4 cm. quedando el radio interior de 2 cm. para la curvatura del filete, excepto en las señales que indican el sentido de la circulación del tránsito, en la que el radio para redondear las esquinas será de 2 cm. y no llevará filete.

El tamaño general será de 0.74 mts por tratarse de un camino tipo "C".

Ubicación

En general, estas señales se colocarán en el punto al que se refiera la información de la leyenda o al principio del sitio del que se desea anunciar.

Altura

En todas las carreteras, la parte inferior del tablero de la señal, quedará a 1.50 m. sobre el hombro del camino.

Color

El color del fondo de las señales informativas generales será blanco mate, con las letras y filetes de negro excepto en las señales que indican puntos de control que por su importancia deberán ser reflejantes.

Las señales que indican al sentido de circulación de tránsito tendrán fondo negro y la flecha será de color blanco reflejante.

SIST Señales Informativas de Servicio y Turísticas

Se utilizarán para informar a los usuarios la existencia de un servicio de o de un lugar de interés turístico y/o recreativo. En algunos casos estas señales podrán usarse combinadas con una información de destino en un mismo tablero.

Forma

El tablero de las señales informativas de servicios (SIS) y turísticas (SIT) será cuadrado con las esquinas redondeadas. El radio para redondear las esquinas será de 4 cm. quedando el radio interior para la curvatura del filete de 2 cm. El tamaño general será de 0.74 mts por tratarse de un camino tipo "C".

Ubicación

Las señales informativas de servicios y turísticas se colocan en el lugar donde exista el servicio y a un kilómetro del mismo, sin interferir en ningún caso con cualquiera de los otros tipos de señales. Cuando existan servicios en un radio no mayor de cinco kilómetros de una intersección, se podrán colocar una señal informativa de servicio anticipada la intersección, con una placa adicional indicando el nombre del poblado donde se preste estos servicios.

Altura

En todas las carreteras, la parte inferior del tablero de la señal quedará a 1.50 m. sobre el hombro del camino.

Color

El color del fondo tanto del tablero de las señales como del tablero adicional será azul mate y los símbolos letras, flechas y filetes en blanco reflejante.

Requisitos para la Ejecución del Proyecto de Señalización.

El proyecto geométrico de la obra a la que se proyectará el señalamiento incluyendo el alineamiento vertical y las secciones transversales de construcción.

Tipo de carretera objeto del proyecto de señalamiento, según el reglamento sobre el peso, dimensiones y capacidad de los vehículos de autotransporte que transitan en esta carretera.

La diferencia del tipo, distribución y número de vehículos que utilizarán la vialidad en esta carretera nueva.

La definición de la velocidad de proyecto para cada parte de la obra, que en este caso es nueva.

Los estudios geotécnicos de los suelos de cimentación en los sitios donde se ubicarán las señales elevadas.

Los datos de las presiones y succiones debidas al viento en la zona donde se instalen señales que requieran un diseño especial.

Reconocimiento de Campo.

Se debe realizar un reconocimiento de campo de la vialidad, con el propósito de observar físicamente los factores que pueden constituir un riesgo para los usuarios y los obstáculos que pueden influir en la visibilidad del señalamiento.

Diseño del Señalamiento Horizontal.

Con base a toda la información contenida en los requisitos establecidos y los resultados del reconocimiento de campo, se debe diseñar el señalamiento horizontal.

Diseño del Señalamiento Vertical.

Con base a toda la información contenida en los requisitos establecidos y los resultados del reconocimiento de campo, se debe diseñar el señalamiento vertical considerando lo establecido en las siguientes normas.

N-PRY-CAR-10-01-003 Diseño de señales preventivas.

N-PRY-CAR-10-01-004. Diseño de señales restrictivas.

N-PRY-CAR-10-01-005. Diseño de señales informativas.

N-PRY-CAR-10-01-006. Diseño de señales turísticas y de servicio.

N-PRY-CAR-10-01-007. Diseño de señales diversas.

Diseño de Estructura de Soporte Para las Señales Verticales.

Una vez que se haya determinado el señalamiento vertical, se debe diseñar la estructura de soporte para cada señal, con base en su tamaño, ubicación y características de terreno para su cimentación, considerando las presiones y succiones del viento a que están sujetas.

Medición.

Cuando el proyecto de señalización se elabore por contrato, se medirá para determinar el avance o la cantidad de trabajo ejecutado para efectuar su pago.

CAMINO CFE 10 Km

ALCANTARILLAS	ESTACION	area	coeficiente	area requerida	TIPO	ancho	alto	tubo	2 tubos	3 tubos	CANT	DIAM 1.05	DIAM 1.20	DIAM 1.51	
A1	10+120.73	33.61	0.60	1.53	TUBO	1.00	1.53	1.40	0.99	0.81	2		22		
A2	10+267.036	33.61	0.60	1.53	TUBO	1.00	1.53	1.40	0.99	0.81	2		22		
A3	10+531.285	8.01	0.60	0.52	TUBO	1.00	0.52	0.82	0.58	0.47	1	11			
A4	10+676.708	4.35	0.60	0.33	TUBO	1.00	0.33	0.65	0.46	0.37	1	11			
A5	10+812.771	4.35	0.60	0.33	TUBO	1.00	0.33	0.65	0.46	0.37	1	11			
A6	11+284.516	6.87	0.60	0.47	TUBO	1.00	0.47	0.77	0.54	0.44	1	11			
A7	11+333.332	6.87	0.60	0.47	TUBO	1.00	0.47	0.77	0.54	0.44	1	11			
A8	11+406.654	6.87	0.60	0.47	TUBO	1.00	0.47	0.77	0.54	0.44	1	11			
A9	11+502.842	5.16	0.60	0.38	TUBO	1.00	0.38	0.69	0.49	0.40	1	11			
A10	11+772.211	4.84	0.60	0.36	TUBO	1.00	0.36	0.68	0.48	0.39	1	11			
A11	11+942.991	3.60	0.60	0.29	TUBO	1.00	0.29	0.60	0.43	0.35	1	11			
A12	12+474.017	7.55	0.60	0.50	TUBO	1.00	0.50	0.80	0.56	0.46	1	11			
A13	12+753.000	6.01	0.60	0.42	TUBO	1.00	0.42	0.73	0.52	0.42	1	11			
A14	13+134.619	9.65	0.60	0.60	TUBO	1.00	0.60	0.88	0.62	0.51	1	11			
A15	13+276.831	9.65	0.60	0.60	TUBO	1.00	0.60	0.88	0.62	0.51	1	11			
A16	13+584.076	7.33	0.60	0.49	TUBO	1.00	0.49	0.79	0.56	0.46	1	11			
A17	13+942.015	4.22	0.60	0.32	TUBO	1.00	0.32	0.64	0.45	0.37	1	11			
A18	14+514.439	16.30	0.60	0.89	TUBO	1.00	0.89	1.07	0.75	0.62	1	11			
A19	14+675.092	16.30	0.60	0.89	TUBO	1.00	0.89	1.07	0.75	0.62	1	11			
A20	15+126.433	20.60	0.60	1.06	TUBO	1.00	1.06	1.16	0.82	0.67	2	22			
A21	15+234.889	20.61	0.60	1.06	TUBO	1.00	1.06	1.16	0.82	0.67	2	22			
A22	15+366.245	20.18	0.60	1.05	TUBO	1.00	1.05	1.15	0.82	0.67	1	11			
A23	15+565.792	6058.11	0.60	75.48	LOZA	12.00	6.29	9.80	6.93	5.66					
A24	15+909.134	3001.69	0.60	44.58	LOZA	8.00	5.57	7.53	5.33	4.35					
A25	16+142.377	27.69	0.60	1.33	TUBO	1.00	1.33	1.30	0.92	0.75	2	22			
A26	16+764.043	8.17	0.60	0.53	TUBO	1.00	0.53	0.82	0.58	0.47	1	11			
A27	16+981.208	105.43	0.60	3.62	TUBO	1.00	3.62	2.15	1.52	1.24	2			22	
A28	17+484.315	12.42	0.60	0.73	TUBO	1.00	0.73	0.96	0.68	0.56					
A29	17+802.318	24.10	0.60	1.20	TUBO	1.00	1.20	1.23	0.87	0.71	1		11		
A30	18+010.3680	24.10	0.60	1.20	TUBO	1.00	1.20	1.23	0.87	0.71	1		11		
A31	18+847.944	179.71	0.60	5.40	TUBO	1.00	5.40	2.62	1.85	1.51	3			33	
A32	18+997.581	99.68	0.60	3.47	TUBO	1.00	3.47	2.10	1.49	1.21	2			22	
A33	19+147.862	38.51	0.60	1.70	TUBO	1.00	1.70	1.47	1.04	0.85	2	22			
A34	20+065.268	3.76	0.60	0.30	TUBO	1.00	0.30	0.61	0.43	0.36	1	11			
A35	20+327.208	11.61	0.60	0.69	TUBO	1.00	0.69	0.94	0.66	0.54	1	11			
A36	20+607.610	14.79	0.60	0.83	TUBO	1.00	0.83	1.03	0.73	0.59	1	11			
A37	20+752.799	14.79	0.60	0.83	TUBO	1.00	0.83	1.03	0.73	0.59	1	11			
A38	21+261.328	10.56	0.60	0.64	TUBO	1.00	0.64	0.91	0.64	0.52	1	11			
A39	21+460.676	6.34	0.60	0.44	TUBO	1.00	0.44	0.75	0.53	0.43	1	11			
A40	21+719.364	6.34	0.60	0.44	TUBO	1.00	0.44	0.75	0.53	0.43	1	11			
A41	21+847.989	16.01	0.60	0.88	TUBO	1.00	0.88	1.06	0.75	0.61	1	11			
A42	21+155.871	7.87	0.60	0.52	TUBO	1.00	0.52	0.81	0.57	0.47	1	11			
A43	22+695.130	5.38	0.60	0.39	TUBO	1.00	0.39	0.70	0.50	0.41	1	11			
A44	23+066.556	2.41	0.60	0.21	TUBO	1.00	0.21	0.52	0.37	0.30	1	11			
A45	23+241.853	8.24	0.60	0.53	TUBO	1.00	0.53	0.83	0.58	0.48	1	11			
A46	23+303.409	8.24	0.60	0.53	TUBO	1.00	0.53	0.83	0.58	0.48	1	11			
A47	23+634.361	12.00	0.60	0.71	TUBO	1.00	0.71	0.95	0.67	0.55	1	11			
A48	23+761.309	12.00	0.60	0.71	TUBO	1.00	0.71	0.95	0.67	0.55	1	11			
A49	23+804.518	33.80	0.60	1.54	TUBO	1.00	1.54	1.40	0.99	0.81	2	22			
A50	23+858.193	33.80	0.60	1.54	TUBO	1.00	1.54	1.40	0.99	0.81	2	22			
A51	24+639.716	11.03	0.60	0.67	TUBO	1.00	0.67	0.92	0.65	0.53	1	11			
A52	24+781.808	50.95	0.60	2.10	TUBO	1.00	2.10	1.63	1.16	0.94	1		11		
A53	25+268.484	14.54	0.60	0.82	TUBO	1.00	0.82	1.02	0.72	0.59	1	11			
TOTALES													528	77	77

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSTOTIPAQUILLO - MESA DE FLORES

TRAMO: DEL KM.- 9+858.07 AL 25+556.37

PROYECTO: UNIVERSIDAD DE

GUADALAJARA

FECHA: ABR/06

CALCULO DE ALINEAMIENTO HORIZONTAL

RUMBO	DISTANCIA	ESTACION	ESTE	NORTE
		9858.07	596053.000	2336568.000
N43°15'04"W	19.809 m			
INICIA CURVA CIRCULAR-		9877.88	596039.427	2336582.428
CENTRO ARC:			595911.021	2336461.632
RADIO::	176.295 m			
Delta:	40°04'26" Left			
LONGGIT ARC:	123.304 m			
RUMBO CUER:	N63°17'17"W			
CUERDA LONG:	120.806 m			
ORDENADA MEDIA:	10.671 m			
EXTERNA:	11.358 m			
GRADO DE CURVA:	6°30'00" Arc Definition			
TANGENTE:	64.295 m			
PI ESTACION:	9942.17			
		10001.18	595931.513	2336636.731
N83°19'30"W	365.074 m			
INICIA EESPIRAL-		10366.26	595568.914	2336679.167
LONG EESPIRAL:	33.000 m			
Long :	22.019 m	N83°19'30"W		
CORTA TANGENTE:	11.018 m	N75°54'00"W		
TANGENTE to Overall PI:	45.500 m			
ESPIRAL PI:		595547.044	2336681.727	
ESPIRAL Delta:	7°25'30" Right			
ALINEAMIENTO PI:		595523.723	2336684.456	
ALINEAMIENTO Delta:	25°36'02" Right			
INICIA CURVA CIRCULAR-		10399.26	595536.358	2336684.411
Center Point:		595567.376	2336307.899	
RADIO::	127.324 m			
Delta:	10°45'02" Right			
LONGGIT ARC:	23.890 m			
RUMBO CUER:	N70°31'29"W			
CUERDA LONG:	23.855 m			
ORDENADA MEDIA:	0.560 m			
EXTERNA:	0.562 m			
GRADO DE CURVA:	9°00'00" Arc Definition			
Arc TANGENTE:	11.980 m			
INICIA EESPIRAL-		10423.15	595513.868	2336692.364
LONG EESPIRAL:	33.000 m			
Long TANGENTE:	22.019 m	N57°43'28"W		
CORTA TANGENTE:	11.018 m	N65°08'58"W		
TANGENTE to Overall PI:	45.500 m			
ESPIRAL PI:		595503.870	2336696.994	
ESPIRAL Delta:	7°25'30" Right			
		10456.15	595485.253	2336708.752

N57°43'28"W	31.517 m			
INICIA EESPIRAL-		10487.66	595458.606	2336725.582
LONG EESPIRAL:		33.000 m		
Long TANGENTE:		22.019 m	N57°43'28"W	
CORTA TANGENTE:		11.018 m	N65°08'58"W	
TANGENTE to Overall PI:		56.152 m		
ESPIRAL PI:			595439.989	2336737.340
ESPIRAL Delta:		7°25'30" Left		
ALINEAMIENTO PI:			595411.130	2336755.567
ALINEAMIENTO Delta:		34°30'45" Left		
INICIA CURVA CIRCULAR-		10520.66	595429.991	2336741.970
Center Point:			595376.483	2336626.436
RADIO::		127.324 m		
Delta:		19°39'45" Left		
LONGGIT ARC:		43.695 m		
RUMBO CUER:	N74°58'50"W			
CUERDA LONG:		43.481 m		
ORDENADA MEDIA:		1.870 m		
EXTERNA:		1.898 m		
GRADO DE CURVA:		9°00'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:		22.064 m		
INICIA EESPIRAL-		10564.36	595387.996	2336753.238
LONG EESPIRAL:		33.000 m		
Long TANGENTE:		22.019 m	S87°45'47"W	
CORTA TANGENTE:		11.018 m	N84°48'43"W	
TANGENTE to Overall PI:		56.152 m		
ESPIRAL PI:			595377.024	2336754.235
ESPIRAL Delta:		7°25'30" Left		
		10597.36	595355.021	2336753.275
S87°45'47"W	46.949 m			
INICIA EESPIRAL-		10644.31	595308.108	2336751.543
LONG EESPIRAL:		35.000 m		
Long TANGENTE:		23.362 m	S87°45'47"W	
CORTA TANGENTE:		11.693 m	N83°29'13"W	
TANGENTE to Overall PI:		48.718 m		
ESPIRAL PI:			595284.764	2336750.631
ESPIRAL Delta:		8°45'00" Right		
ALINEAMIENTO PI:			595259.427	2336749.641
ALINEAMIENTO Delta:		30°22'43" Right		
INICIA CURVA CIRCULAR-		10679.31	595273.147	2336751.957
Center Point:			595286.145	2336865.809
RADIO::		114.592 m		
Delta:		12°52'43" Right		
LONGGIT ARC:		25.757 m		
RUMBO CUER:	N77°02'52"W			
CUERDA LONG:		25.703 m		
ORDENADA MEDIA:		0.723 m		
EXTERNA:		0.728 m		
GRADO DE CURVA:		10°00'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:		12.933 m		
INICIA EESPIRAL-		10705.07	595248.098	2336757.718
LONG EESPIRAL:		35.000 m		
Long TANGENTE:		23.362 m	N61°51'30"W	
CORTA TANGENTE:		11.693 m	N70°26'30"W	
TANGENTE to Overall PI:		48.718 m		
ESPIRAL PI:			595237.068	2336761.600
ESPIRAL Delta:		8°45'00" Right		
		10740.07	595216.468	2336772.619
N61°51'30"W	21.346 m			
INICIA EESPIRAL-		10761.41	595197.646	2336782.687

LONG EESPIRAL:	35.000 m		
Long TANGENTE:	23.362 m	N61e51'20"W	
CORTA TANGENTE:	11.693 m	N70e36'30"W	
TANGENTE to Overall PI:	45.527 m		
ESPIRAL PI:		595177.046	2326793.705
ESPIRAL Delta:	8e45'00" Left		
ALINEAMIENTO PI:		595157.501	2326804.159
ALINEAMIENTO Delta:	27e23'51" Left		
INICIA CURVA CIRCULAR-	10796.41	595166.016	2326797.587
Center Point:		595127.969	2326689.497
RADIO::	114.592 m		
Delta:	9e53'51" Left		
LONGGIT ARC:	19.795 m		
RUMBO CUER:	N75e23'26"W		
CUERDA LONG:	19.770 m		
ORDENADA MEDIA:	0.427 m		
EXTERNA:	0.429 m		
GRADO DE CURVA:	10e00'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:	9.922 m		
INICIA EESPIRAL-	10816.21	595146.871	2326802.518
LONG EESPIRAL:	35.000 m		
Long TANGENTE:	23.362 m	N89e15'21"W	
CORTA TANGENTE:	11.693 m	N80e30'21"W	
TANGENTE to Overall PI:	45.527 m		
ESPIRAL PI:		595135.338	2326804.447
ESPIRAL Delta:	8e45'00" Left		
	10851.21	595111.978	2326804.751
N89e15'21"W	18.568 m		
INICIA EESPIRAL-	10869.77	595093.412	2326804.992
LONG EESPIRAL:	26.000 m		
Long TANGENTE:	17.360 m	N89e15'21"W	
CORTA TANGENTE:	8.691 m	N79e30'21"W	
TANGENTE to Overall PI:	27.172 m		
ESPIRAL PI:		595076.053	2326805.217
ESPIRAL Delta:	9e45'00" Right		
ALINEAMIENTO PI:		595066.242	2326805.344
ALINEAMIENTO Delta:	20e56'18" Right		
INICIA CURVA CIRCULAR-	10895.77	595067.508	2326806.800
Center Point:		595081.422	2326881.917
RADIO::	76.394 m		
Delta:	1e26'18" Right		
LONGGIT ARC:	1.918 m		
RUMBO CUER:	N78e47'13"W		
CUERDA LONG:	1.918 m		
ORDENADA MEDIA:	0.006 m		
EXTERNA:	0.006 m		
GRADO DE CURVA:	15e00'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:	0.959 m		
INICIA EESPIRAL-	10897.69	595065.627	2326807.173
LONG EESPIRAL:	26.000 m		
Long TANGENTE:	17.360 m	N68e19'04"W	
CORTA TANGENTE:	8.691 m	N78e04'04"W	
TANGENTE to Overall PI:	27.172 m		
ESPIRAL PI:		595057.124	2326808.970
ESPIRAL Delta:	9e45'00" Right		
	10923.69	595040.993	2326815.383
N68e19'04"W	44.994 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	10968.69	594999.182	2326832.007
CENTRO ARC:		595037.670	2326928.810
RADIO::	104.174 m		
Delta:	35e50'47" Right		

LONGGIT ARC:	65.175 m		
RUMBO CUER:	N50e23'40"W		
CUERDA LONG:	64.118 m		
ORDENADA MEDIA:	5.056 m		
EXTERNA:	5.313 m		
GRADO DE CURVA:	11e00'00" Arc Definition		
TANGENTE:	33.694 m		
PI ESTACION:	11002.38		
	11033.86	594949.782	2336872.882
N32e28'16"W	26.073 m		
INICIA EESPIRAL-	11059.93	594935.785	2336894.878
LONG EESPIRAL:	31.000 m		
Long TANGENTE:	20.792 m	N32e28'16"W	
CORTA TANGENTE:	10.447 m	N13e05'46"W	
TANGENTE to Overall PI:	63.856 m		
ESPIRAL PI:		594924.622	2336912.420
ESPIRAL Delta:	19e22'30" Right		
ALINEAMIENTO PI:		594901.502	2336948.752
ALINEAMIENTO Delta:	92e03'30" Right		
INICIA CURVA CIRCULAR-	11090.93	594922.255	2336922.595
Center Point:		594966.899	2336932.981
RADIO::	45.837 m		
Delta:	53e18'30" Right		
LONGGIT ARC:	42.647 m		
RUMBO CUER:	N13e33'29"E		
CUERDA LONG:	41.125 m		
ORDENADA MEDIA:	4.871 m		
EXTERNA:	5.450 m		
GRADO DE CURVA:	25e00'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:	23.007 m		
INICIA EESPIRAL-	11133.58	594931.896	2336962.574
LONG EESPIRAL:	31.000 m		
Long TANGENTE:	20.792 m	N59e35'13"E	
CORTA TANGENTE:	10.447 m	N40e12'43"E	
TANGENTE to Overall PI:	63.856 m		
ESPIRAL PI:		594938.641	2336970.552
ESPIRAL Delta:	19e22'30" Right		
	11164.58	594956.571	2336981.078
N59e35'13"E	20.105 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	11184.69	594973.910	2336991.255
CENTRO ARC:		594921.174	2337081.095
RADIO::	104.174 m		
Delta:	14e35'13" Left		
LONGGIT ARC:	26.522 m		
RUMBO CUER:	N52e17'37"E		
CUERDA LONG:	26.450 m		
ORDENADA MEDIA:	0.843 m		
EXTERNA:	0.850 m		
GRADO DE CURVA:	11e00'00" Arc Definition		
TANGENTE:	13.333 m		
PI ESTACION:	11198.02		
	11211.21	594994.836	2337007.433
N45e00'00"E	35.079 m		
INICIA EESPIRAL-	11246.29	595019.641	2337032.237
LONG EESPIRAL:	26.000 m		
Long TANGENTE:	17.360 m	N45e00'00"E	

ALINEAMIENTO Delta:	38°46'27" Right		
INICIA CURVA CIRCULAR-	11272.29	595039.013	2337049.528
Center Point:		595083.104	2336987.142
RADIO::	76.394 m		
Delta:	19°16'27" Right		
LONGGIT ARC:	25.699 m		
RUMBO CUER:	N64°23'14"E		
CUERDA LONG:	25.578 m		
ORDENADA MEDIA:	1.078 m		
EXTERNA:	1.094 m		
GRADO DE CURVA:	15°00'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:	12.972 m		
INICIA EESPIRAL-	11297.99	595062.078	2337060.585
LONG EESPIRAL:	26.000 m		
Long TANGENTE:	17.360 m	N83°46'27"E	
CORTA TANGENTE:	8.691 m	N74°01'27"E	
TANGENTE to Overall PI:	40.000 m		
ESPIRAL PI:		595070.433	2337062.977
ESPIRAL Delta:	9°45'00" Right		
	11323.99	595087.690	2337064.860
N83°46'27"E	46.331 m		
INICIA EESPIRAL-	11370.32	595133.748	2337069.884
LONG EESPIRAL:	31.000 m		
Long TANGENTE:	20.792 m	N83°46'27"E	
CORTA TANGENTE:	10.447 m	N64°23'57"E	
TANGENTE to Overall PI:	35.032 m		
ESPIRAL PI:		595154.417	2337072.139
ESPIRAL Delta:	19°22'30" Left		
ALINEAMIENTO PI:		595168.573	2337073.684
ALINEAMIENTO Delta:	45°30'37" Left		
INICIA CURVA CIRCULAR-	11401.32	595163.838	2337076.654
Center Point:		595144.032	2337117.990
RADIO::	45.837 m		
Delta:	6°45'37" Left		
LONGGIT ARC:	5.408 m		
RUMBO CUER:	N61°01'09"E		
CUERDA LONG:	5.405 m		
ORDENADA MEDIA:	0.080 m		
EXTERNA:	0.080 m		
GRADO DE CURVA:	25°00'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:	2.707 m		
INICIA EESPIRAL-	11406.73	595168.567	2337079.272
LONG EESPIRAL:	31.000 m		
Long TANGENTE:	20.792 m	N38°15'50"E	
CORTA TANGENTE:	10.447 m	N57°38'20"E	
TANGENTE to Overall PI:	35.032 m		
ESPIRAL PI:		595177.391	2337084.864
ESPIRAL Delta:	19°22'30" Left		
	11437.73	595190.267	2337101.189
N38°15'50"E	26.939 m		
INICIA EESPIRAL-	11464.66	595206.951	2337122.341
LONG EESPIRAL:	26.000 m		
Long TANGENTE:	17.360 m	N38°15'50"E	
CORTA TANGENTE:	8.691 m	N28°30'50"E	
TANGENTE to Overall PI:	37.209 m		
ESPIRAL PI:		595217.701	2337135.971

RADIO::	76.394 m		
Delta:	15e31'27" Left		
LONGGIT ARC:	20.699 m		
RUMBO CUER:	N20e45'07"E		
CUERDA LONG:	20.636 m		
ORDENADA MEDIA:	0.700 m		
EXTERNA:	0.706 m		
GRADO DE CURVA:	15e00'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:	10.413 m		
INICIA EESPIRAL-	11511.36	595229.162	2337162.905
LONG EESPIRAL:	26.000 m		
Long TANGENTE:	17.360 m	N03e14'23"E	
CORTA TANGENTE:	8.691 m	N12e59'23"E	
TANGENTE to Overall PI:	37.209 m		
ESPIRAL PI:		595231.115	2337171.373
ESPIRAL Delta:	9e45'00" Left		
	11537.36	595232.096	2337188.705
N03e14'23"E	64.167 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	11601.53	595235.722	2337252.770
CENTRO ARC:		595339.730	2337246.883
RADIO::	104.174 m		
Delta:	16e27'47" Right		
LONGGIT ARC:	29.933 m		
RUMBO CUER:	N11e28'17"E		
CUERDA LONG:	29.830 m		
ORDENADA MEDIA:	1.073 m		
EXTERNA:	1.084 m		
GRADO DE CURVA:	11e00'00" Arc Definition		
TANGENTE:	15.070 m		
PI ESTACION:	11616.60		
	11631.46	595241.655	2337282.004
N19e42'10"E	138.739 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	11770.20	595288.430	2337412.621
CENTRO ARC:		595122.456	2337472.057
RADIO::	176.295 m		
Delta:	12e03'08" Left		
LONGGIT ARC:	37.084 m		
RUMBO CUER:	N13e40'36"E		
CUERDA LONG:	37.015 m		
ORDENADA MEDIA:	0.974 m		
EXTERNA:	0.980 m		
GRADO DE CURVA:	6e30'00" Arc Definition		
TANGENTE:	18.611 m		
PI ESTACION:	11788.81		
	11807.29	595297.182	2337448.586
N07e39'02"E	98.619 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	11905.91	595310.311	2337546.328
CENTRO ARC:		595485.037	2337522.857
RADIO::	176.295 m		
Delta:	19e59'04" Right		
LONGGIT ARC:	61.491 m		
RUMBO CUER:	N17e38'34"E		
CUERDA LONG:	61.179 m		
ORDENADA MEDIA:	2.674 m		
EXTERNA:	2.715 m		
GRADO DE CURVA:	6e30'00" Arc Definition		
TANGENTE:	31.061 m		

CENTRO ARC:		595911.736	2337482.666
RADIO::	572.958 m		
Delta:	8e37'07" Right		
LONGGIT ARC:	86.187 m		
RUMBO CUER:	N31e56'40"E		
CUERDA LONG:	86.106 m		
ORDENADA MEDIA:	1.620 m		
EXTERNA:	1.624 m		
GRADO DE CURVA:	2e00'00" Arc Definition		
TANGENTE:	43.175 m		
PI ESTACION:	12172.89		
	12215.90	595449.699	2337821.492
N36e15'14"E	131.551 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	12347.45	595527.494	2337927.576
CENTRO ARC:		595669.659	2337823.322
RADIO::	176.295 m		
Delta:	10e39'19" Right		
LONGGIT ARC:	32.786 m		
RUMBO CUER:	N41e34'53"E		
CUERDA LONG:	32.738 m		
ORDENADA MEDIA:	0.762 m		
EXTERNA:	0.765 m		
GRADO DE CURVA:	6e30'00" Arc Definition		
TANGENTE:	16.440 m		
PI ESTACION:	12363.89		
	12380.23	595549.222	2337952.065
N46e54'33"E	21.896 m		
INICIA EESPIRAL-	12402.13	595565.212	2337967.023
LONG EESPIRAL:	36.000 m		
Long TANGENTE:	24.038 m	N46e54'33"E	
CORTA TANGENTE:	12.034 m	N37e00'33"E	
TANGENTE to Overall PI:	79.274 m		
ESPIRAL PI:		595582.766	2337983.445
ESPIRAL Delta:	9e54'00" Left		
ALINEAMIENTO PI:		595623.104	2338021.180
ALINEAMIENTO Delta:	60e41'38" Left		
INICIA CURVA CIRCULAR-	12438.13	595590.010	2337993.055
Center Point:		595506.823	2338055.761
RADIO::	104.174 m		
Delta:	40e53'38" Left		
LONGGIT ARC:	74.352 m		
RUMBO CUER:	N16e33'44"E		
CUERDA LONG:	72.784 m		
ORDENADA MEDIA:	6.563 m		
EXTERNA:	7.005 m		
GRADO DE CURVA:	11e00'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:	38.839 m		
INICIA EESPIRAL-	12512.48	595610.758	2338062.819
LONG EESPIRAL:	36.000 m		
Long TANGENTE:	24.038 m	N13e47'05"W	
CORTA TANGENTE:	12.034 m	N03e53'05"W	
TANGENTE to Overall PI:	79.274 m		
ESPIRAL PI:		595609.942	2338074.826
ESPIRAL Delta:	9e54'00" Left		
	12548.48	595604.215	2338098.171
N13e47'05"W	13.199 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	12561.68	595601.070	2338110.990
CENTRO ARC:		595972.040	2338202.004
RADIO::	381.972 m		
Delta:	33e56'50" Right		
LONGGIT ARC:	226.315 m		

RUMBO CUER:	N03e11'20"E		
CUERDA LONG:	228.020 m		
ORDENADA MEDIA:	16.639 m		
EXTERNA:	17.397 m		
GRADO DE CURVA:	3e00'00" Arc Definition		
TANGENTE:	116.589 m		
PI ESTACION:	12678.27		
	12788.00	595613.476	2338333.664
N20e09'45"E	10.022 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	12798.02	595616.931	2338343.072
CENTRO ARC:		595451.439	2338403.838
RADIO::	176.295 m		
Delta:	14e49'50" Left		
LONGGIT ARC:	45.632 m		
RUMBO CUER:	N12e44'51"E		
CUERDA LONG:	45.505 m		
ORDENADA MEDIA:	1.474 m		
EXTERNA:	1.487 m		
GRADO DE CURVA:	6e30'00" Arc Definition		
TANGENTE:	22.944 m		
PI ESTACION:	12820.96		
	12843.65	595626.971	2338387.455
N05e19'56"E	30.853 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	12874.50	595629.838	2338418.175
CENTRO ARC:		596010.157	2338382.678
RADIO::	381.972 m		
Delta:	8e37'46" Right		
LONGGIT ARC:	57.591 m		
RUMBO CUER:	N09e38'49"E		
CUERDA LONG:	57.476 m		
ORDENADA MEDIA:	1.083 m		
EXTERNA:	1.086 m		
GRADO DE CURVA:	3e00'00" Arc Definition		
TANGENTE:	28.820 m		
PI ESTACION:	12903.32		
	12922.03	595639.470	2338474.838
N13e57'42"E	103.738 m		
INICIA EESPIRAL-	13035.77	595664.499	2338575.512
LONG EESPIRAL:	33.000 m		
Long TANGENTE:	22.019 m	N13e57'42"E	
CORTA TANGENTE:	11.018 m	N06e32'12"E	
TANGENTE to Overall PI:	72.005 m		
ESPIRAL PI:		595669.812	2338596.881
ESPIRAL Delta:	7e25'30" Left		
ALINEAMIENTO PI:		595681.872	2338645.389
ALINEAMIENTO Delta:	46e59'53" Left		
INICIA CURVA CIRCULAR-	13068.77	595671.066	2338607.827
Center Point:		595544.570	2338622.321
RADIO::	127.324 m		
Delta:	32e08'53" Left		
LONGGIT ARC:	71.440 m		
RUMBO CUER:	N09e32'14"W		
CUERDA LONG:	70.506 m		
ORDENADA MEDIA:	4.978 m		
EXTERNA:	5.180 m		
GRADO DE CURVA:	9e00'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:	36.688 m		
INICIA EESPIRAL-	13140.21	595659.384	2338677.358
LONG EESPIRAL:	33.000 m		
Long TANGENTE:	22.019 m	N33e02'10"W	
CORTA TANGENTE:	11.018 m	N25e36'40"W	

TANGENTE to Overall PI:	72.005 m		
ESPIRAL PI:		595654.622	2338687.294
ESPIRAL Delta:	7e25'30" Left		
	13173.21	595642.617	2338705.753
N33e02'10"W	105.145 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	13278.36	595585.296	2338793.899
CENTRO ARC:		595905.513	2339002.138
RADIO::	381.972 m		
Delta:	10e47'58" Right		
LONGGIT ARC:	71.997 m		
RUMBO CUER:	N27e38'11"W		
CUERDA LONG:	71.890 m		
ORDENADA MEDIA:	1.695 m		
EXTERNA:	1.703 m		
GRADO DE CURVA:	3e00'00" Arc Definition		
TANGENTE:	36.105 m		
PI ESTACION:	13314.46		
	13350.35	595551.949	2338857.587
N22e14'12"W	73.510 m		
INICIA EESPIRAL-	13423.87	595524.130	2338925.630
LONG EESPIRAL:	35.000 m		
Long TANGENTE:	23.356 m	N22e14'12"W	
CORTA TANGENTE:	11.688 m	N30e06'42"W	
TANGENTE to Overall PI:	104.854 m		
ESPIRAL PI:		595515.291	2338947.250
ESPIRAL Delta:	7e52'30" Left		
ALINEAMIENTO PI:		595484.449	2339022.687
ALINEAMIENTO Delta:	68e44'44" Left		
INICIA CURVA CIRCULAR-	13458.87	595509.427	2338957.360
Center Point:		595399.286	2338893.483
RADIO::	127.324 m		
Delta:	52e59'44" Left		
LONGGIT ARC:	117.768 m		
RUMBO CUER:	N56e36'34"W		
CUERDA LONG:	113.614 m		
ORDENADA MEDIA:	13.375 m		
EXTERNA:	14.945 m		
GRADO DE CURVA:	9e00'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:	63.475 m		
INICIA EESPIRAL-	13576.63	595414.567	2339019.887
LONG EESPIRAL:	35.000 m		
Long TANGENTE:	23.356 m	389e01'04"W	
CORTA TANGENTE:	11.688 m	N83e06'26"W	
TANGENTE to Overall PI:	104.854 m		
ESPIRAL PI:		595402.963	2339021.290
ESPIRAL Delta:	7e52'30" Left		
	13611.63	595379.610	2339020.889
389e01'04"W	13.843 m		
INICIA EESPIRAL-	13625.48	595365.770	2339020.652
LONG EESPIRAL:	36.000 m		
Long TANGENTE:	24.038 m	389e01'04"W	
CORTA TANGENTE:	12.034 m	379e07'04"W	
TANGENTE to Overall PI:	73.270 m		
ESPIRAL PI:		595341.735	2339020.240
ESPIRAL Delta:	9e54'00" Left		
ALINEAMIENTO PI:		595292.610	2339019.396
ALINEAMIENTO Delta:	55e40'37" Left		
INICIA CURVA CIRCULAR-	13661.48	595329.918	2339017.968
Center Point:		595349.585	2338915.667
RADIO::	104.174 m		

	Delta:	35e52'37" Left		
	LONGGIT ARC:	65.231 m		
	RUMBO CUER:	361e10'46"W		
	CUERDA LONG:	64.170 m		
	ORDENADA MEDIA:	5.064 m		
	EXTERNA:	5.323 m		
	GRADO DE CURVA:	11e00'00" Arc Definition		
	Arc TANGENTE:	33.725 m		
INICIA EESPIRAL-		13726.71	595273.696	2338987.034
	LONG EESPIRAL:	36.000 m		
	Long TANGENTE:	24.038 m	333e20'27"W	
	CORTA TANGENTE:	12.034 m	343e14'27"W	
	TANGENTE to Overall PI:	73.270 m		
	ESPIRAL PI:		595265.452	2338978.267
	ESPIRAL Delta:	9e54'00" Left		
		13762.71	595252.240	2338958.185
	333e20'27"W	1.573 m		
INICIA EESPIRAL-		13764.28	595251.375	2338956.871
	LONG EESPIRAL:	36.000 m		
	Long TANGENTE:	24.038 m	333e20'27"W	
	CORTA TANGENTE:	12.034 m	323e26'27"W	
	TANGENTE to Overall PI:	42.498 m		
	ESPIRAL PI:		595238.164	2338936.790
	ESPIRAL Delta:	9e54'00" Left		
	ALINEAMIENTO PI:		595228.018	2338921.368
	ALINEAMIENTO Delta:	26e21'32" Left		
INICIA CURVA CIRCULAR-		13800.28	595233.377	2338925.749
	Center Point:		595328.953	2338884.308
	RADIO::	104.174 m		
	Delta:	6e33'32" Left		
	LONGGIT ARC:	11.925 m		
	RUMBO CUER:	320e09'41"W		
	CUERDA LONG:	11.919 m		
	ORDENADA MEDIA:	0.171 m		
	EXTERNA:	0.171 m		
	GRADO DE CURVA:	11e00'00" Arc Definition		
	Arc TANGENTE:	5.969 m		
INICIA EESPIRAL-		13812.20	595229.269	2338914.560
	LONG EESPIRAL:	36.000 m		
	Long TANGENTE:	24.038 m	306e58'55"W	
	CORTA TANGENTE:	12.034 m	316e52'55"W	
	TANGENTE to Overall PI:	42.498 m		
	ESPIRAL PI:		595225.774	2338903.045
	ESPIRAL Delta:	9e54'00" Left		
		13848.20	595222.852	2338879.185
	306e58'55"W	55.368 m		
INICIA EESPIRAL-		13903.57	595216.122	2338824.227
	LONG EESPIRAL:	36.000 m		
	Long TANGENTE:	24.038 m	306e58'55"W	
	CORTA TANGENTE:	12.034 m	316e52'55"W	
	TANGENTE to Overall PI:	53.760 m		
	ESPIRAL PI:		595213.200	2338800.368
	ESPIRAL Delta:	9e54'00" Right		
	ALINEAMIENTO PI:		595209.587	2338770.866
	ALINEAMIENTO Delta:	37e44'07" Right		
INICIA CURVA CIRCULAR-		13939.57	595209.705	2338788.852
	Center Point:		595110.020	2338819.105
	RADIO::	104.174 m		
	Delta:	17e56'07" Right		
	LONGGIT ARC:	32.610 m		
	RUMBO CUER:	325e50'59"W		

CUERDA LONG:	32.477 m		
ORDENADA MEDIA:	1.273 m		
EXTERNA:	1.289 m		
GRADO DE CURVA:	11e00'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:	16.439 m		
INICIA EESPIRAL-	12972.18	595195.545	2338759.625
LONG EESPIRAL:	36.000 m		
Long TANGENTE:	24.038 m	844e43'02"W	
CORTA TANGENTE:	12.034 m	834e49'02"W	
TANGENTE to Overall PI:	53.760 m		
ESPIRAL PI:		595188.674	2338749.746
ESPIRAL Delta:	9e54'00" Right		
	14008.18	595171.761	2338732.665
844e43'02"W	34.413 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	14042.60	595147.547	2338708.211
CENTRO ARC:		595272.820	2338584.169
RADIO::	176.295 m		
Delta:	10e15'00" Left		
LONGGIT ARC:	31.538 m		
RUMBO CUER:	809e08'02"W		
CUERDA LONG:	31.496 m		
ORDENADA MEDIA:	0.705 m		
EXTERNA:	0.708 m		
GRADO DE CURVA:	6e30'00" Arc Definition		
TANGENTE:	15.811 m		
PI ESTACION:	14058.41		
	14074.13	595127.474	2338683.940
834e28'02"W	106.959 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	14181.09	595066.942	2338595.758
CENTRO ARC:		595539.317	2338271.501
RADIO::	572.958 m		
Delta:	10e38'07" Left		
LONGGIT ARC:	106.354 m		
RUMBO CUER:	829e08'59"W		
CUERDA LONG:	106.201 m		
ORDENADA MEDIA:	2.466 m		
EXTERNA:	2.477 m		
GRADO DE CURVA:	2e00'00" Arc Definition		
TANGENTE:	53.320 m		
PI ESTACION:	14234.42		
	14287.45	595015.212	2338503.007
823e49'55"W	343.687 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	14631.13	594876.344	2338188.625
CENTRO ARC:		594666.703	2338281.228
RADIO::	229.183 m		
Delta:	20e31'01" Right		
LONGGIT ARC:	82.068 m		
RUMBO CUER:	834e05'26"W		
CUERDA LONG:	81.630 m		
ORDENADA MEDIA:	3.664 m		
EXTERNA:	3.723 m		
GRADO DE CURVA:	5e00'00" Arc Definition		
TANGENTE:	41.478 m		
PI ESTACION:	14672.61		
	14713.20	594830.590	2338121.022
844e20'56"W	56.681 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-	14769.88	594790.969	2338080.490
CENTRO ARC:		594954.857	2337920.285
RADIO::	229.183 m		
Delta:	26e58'37" Left		
LONGGIT ARC:	107.907 m		

RUMBO CUER:	S30e51'38"W		
CUERDA LONG:	106.913 m		
ORDENADA MEDIA:	6.322 m		
EXTERNA:	6.501 m		
GRADO DE CURVA:	5e00'00" Arc Definition		
TANGENTE:	54.973 m		
PI ESTACION:	14824.86		
	14877.79	594736.127	2337988.713
817e22'20"W	60.821 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-		14938.61	594717.968 2337930.667
CENTRO ARC:			595264.791 2337759.596
RADIO::	572.958 m		
Delta:	9e44'20" Left		
LONGGIT ARC:	97.388 m		
RUMBO CUER:	S12e30'10"W		
CUERDA LONG:	97.271 m		
ORDENADA MEDIA:	2.068 m		
EXTERNA:	2.075 m		
GRADO DE CURVA:	2e00'00" Arc Definition		
TANGENTE:	48.812 m		
PI ESTACION:	14987.42		
	15036.00	594696.910	2337835.703
807e38'00"W	62.476 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-		15098.47	594688.611 2337773.781
CENTRO ARC:			595824.372 2337621.565
RADIO::	1145.916 m		
Delta:	5e35'28" Left		
LONGGIT ARC:	111.822 m		
RUMBO CUER:	S04e50'16"W		
CUERDA LONG:	111.777 m		
ORDENADA MEDIA:	1.364 m		
EXTERNA:	1.365 m		
GRADO DE CURVA:	1e00'00" Arc Definition		
TANGENTE:	55.955 m		
PI ESTACION:	15154.43		
	15210.30	594679.184	2337662.402
802e02'32"W	89.554 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-		15299.85	594675.993 2337572.905
CENTRO ARC:			594294.264 2337586.517
RADIO::	381.972 m		
Delta:	21e04'07" Right		
LONGGIT ARC:	140.457 m		
RUMBO CUER:	S12e34'36"W		
CUERDA LONG:	139.667 m		
ORDENADA MEDIA:	6.438 m		
EXTERNA:	6.548 m		
GRADO DE CURVA:	3e00'00" Arc Definition		
TANGENTE:	71.031 m		
PI ESTACION:	15370.88		
	15440.31	594645.581	2337436.589
823e06'39"W	53.917 m		
INICIA EESPIRAL-		15494.22	594624.418 2337386.999
LONG EESPIRAL:	31.000 m		
Long TANGENTE:	20.792 m	823e06'39"W	
CORTA TANGENTE:	10.447 m	342e29'09"W	
TANGENTE to Overall PI:	203.747 m		
ESPIRAL PI:		594616.257	2337367.876
ESPIRAL Delta:	19e22'30" Right		
ALINEAMIENTO PI:		594544.445	2337199.603
ALINEAMIENTO Delta:	152e08'22" Right		
INICIA CURVA CIRCULAR-		15525.22	594609.201 2337360.171

```

Center Point:                594575.399    2337391.130
  RADIO::                    45.837 m
  Delta:                      113e23'22" Right
  LONGGIT ARC:                90.712 m
RUMBO CUER:                  N80e49'10"W
  CUERDA LONG:                76.617 m
ORDENADA MEDIA:              20.668 m
  EXTERNA:                    37.639 m
GRADO DE CURVA:              25e00'00" Arc Definition
  Arc TANGENTE:                69.766 m
INICIA EESPIRAL-              15615.94    594533.566    2337372.395
  LONG EESPIRAL:                31.000 m
  Long TANGENTE:                20.792 m    N04e44'59"W
  CORTA TANGENTE:              10.447 m    N24e07'29"W
TANGENTE to Overall PI:      203.747 m
  EESPIRAL PI:                  594529.296    2337381.930
  EESPIRAL Delta:              19e22'30" Right
                                15646.94    594527.575    2337402.651
N04e44'59"W    35.137 m
INICIA CURVA CIRCULAR-        15682.07    594524.665    2337437.667
  CENTRO ARC:                  594144.005    2337406.038
  RADIO::                      381.972 m
  Delta:                        18e18'06" Left
  LONGGIT ARC:                122.011 m
RUMBO CUER:                  N13e54'02"W
  CUERDA LONG:                121.493 m
ORDENADA MEDIA:              4.861 m
  EXTERNA:                      4.924 m
GRADO DE CURVA:              3e00'00" Arc Definition
  TANGENTE:                    61.529 m
  PI ESTACION:                 15743.60
                                15804.08    594495.478    2337555.601
N23e03'05"W    45.508 m
INICIA CURVA CIRCULAR-        15849.59    594477.659    2337597.475
  CENTRO ARC:                  594699.427    2337776.951
  RADIO::                      458.366 m
  Delta:                        44e15'43" Right
  LONGGIT ARC:                354.095 m
RUMBO CUER:                  N00e55'13"W
  CUERDA LONG:                345.355 m
ORDENADA MEDIA:              33.770 m
  EXTERNA:                      36.456 m
GRADO DE CURVA:              2e30'00" Arc Definition
  TANGENTE:                    186.412 m
  PI ESTACION:                 16036.00
                                16203.69    594472.112    2337942.786
N21e12'38"E    72.479 m
INICIA CURVA CIRCULAR-        16276.16    594498.335    2338010.355
  CENTRO ARC:                  594260.937    2338102.486
  RADIO::                      254.648 m
  Delta:                        49e05'19" Left
  LONGGIT ARC:                218.172 m
RUMBO CUER:                  N03e20'02"W
  CUERDA LONG:                211.560 m
ORDENADA MEDIA:              23.010 m
  EXTERNA:                      25.296 m
GRADO DE CURVA:              4e30'00" Arc Definition
  TANGENTE:                    116.288 m
  PI ESTACION:                 16392.45
                                16494.34    594486.032    2338221.558
N27e52'41"W    34.230 m

```

INICIA CURVA CIRCULAR-	16528.67	594469.979	2338251.903
CENTRO ARC:		594875.149	2338466.292
RADIO::	458.366 m		
Delta:	12°35'31" Right		
LONGGIT ARC:	100.736 m		
RUMBO CUER:	N21°34'56"W		
CUERDA LONG:	100.534 m		
ORDENADA MEDIA:	2.765 m		
EXTERNA:	2.781 m		
GRADO DE CURVA:	2°30'00" Arc Definition		
TANGENTE:	50.572 m		
PI ESTACION:	16579.24		
	16629.40	594433.000	2338345.389
N15°17'10"W	82.241 m		
INICIA EESPIRAL-	16711.64	594411.317	2338424.720
LONG EESPIRAL:	61.000 m		
Long TANGENTE:	40.697 m	N15°17'10"W	
CORTA TANGENTE:	20.361 m	N08°25'25"W	
TANGENTE to Overall PI:	65.900 m		
ESPIRAL PI:		594400.588	2338463.978
ESPIRAL Delta:	6°51'45" Right		
ALINEAMIENTO PI:		594393.944	2338488.289
ALINEAMIENTO Delta:	15°47'52" Right		
INICIA CURVA CIRCULAR-	16772.64	594397.605	2338484.119
Center Point:		594649.506	2338521.423
RADIO::	254.648 m		
Delta:	2°04'22" Right		
LONGGIT ARC:	9.212 m		
RUMBO CUER:	N07°23'14"W		
CUERDA LONG:	9.212 m		
ORDENADA MEDIA:	0.042 m		
EXTERNA:	0.042 m		
GRADO DE CURVA:	4°30'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:	4.607 m		
INICIA EESPIRAL-	16781.86	594396.421	2338493.254
LONG EESPIRAL:	61.000 m		
Long TANGENTE:	40.697 m	N00°30'42"E	
CORTA TANGENTE:	20.361 m	N06°21'03"W	
TANGENTE to Overall PI:	65.900 m		
ESPIRAL PI:		594394.169	2338513.491
ESPIRAL Delta:	6°51'45" Right		
	16842.86	594394.532	2338554.186
N00°30'42"E	17.622 m		
INICIA EESPIRAL-	16860.48	594394.689	2338571.808
LONG EESPIRAL:	61.000 m		
Long TANGENTE:	40.697 m	N00°30'42"E	
CORTA TANGENTE:	20.361 m	N07°22'27"E	
TANGENTE to Overall PI:	110.508 m		
ESPIRAL PI:		594395.053	2338612.504
ESPIRAL Delta:	6°51'45" Right		
ALINEAMIENTO PI:		594395.676	2338682.311
ALINEAMIENTO Delta:	34°48'44" Right		
INICIA CURVA CIRCULAR-	16921.48	594397.666	2338632.696
Center Point:		594650.208	2338600.013
RADIO::	254.648 m		
Delta:	21°05'14" Right		
LONGGIT ARC:	93.721 m		
RUMBO CUER:	N17°55'04"E		
CUERDA LONG:	93.193 m		
ORDENADA MEDIA:	4.299 m		
EXTERNA:	4.373 m		

	23931.51	594900.841	2342066.552
N01e49'27"E 146.705 m			
INICIA EESPIRAL-	24078.21	594905.511	2342213.183
LONG EESPIRAL:	26.000 m		
Long TANGENTE:	17.347 m	N01e49'27"E	
CORTA TANGENTE:	8.680 m	N05e19'33"W	
TANGENTE to Overall PI:	78.415 m		
ESPIRAL PI:		594906.063	2342230.522
ESPIRAL Delta:	7e09'00" Left		
ALINEAMIENTO PI:		594908.007	2342291.559
ALINEAMIENTO Delta:	64e07'29" Left		
INICIA CURVA CIRCULAR-	24104.21	594905.258	2342239.164
Center Point:		594801.533	2342229.494
RADIO::	104.174 m		
Delta:	49e49'29" Left		
LONGGIT ARC:	90.590 m		
RUMBO CUER:	N30e14'18"W		
CUERDA LONG:	87.763 m		
ORDENADA MEDIA:	9.693 m		
EXTERNA:	10.687 m		
GRADO DE CURVA:	11e00'00" Arc Definition		
Arc TANGENTE:	48.383 m		
INICIA EESPIRAL-	24194.80	594861.061	2342314.985
LONG EESPIRAL:	26.000 m		
Long TANGENTE:	17.347 m	N62e18'02"W	
CORTA TANGENTE:	8.680 m	N55e09'02"W	
TANGENTE to Overall PI:	78.415 m		
ESPIRAL PI:		594853.938	2342319.945
ESPIRAL Delta:	7e09'00" Left		
	24220.80	594838.578	2342328.009
N62e18'02"W 45.827 m			
INICIA CURVA CIRCULAR-	24266.63	594798.003	2342349.311
CENTRO ARC:		594716.055	2342193.220
RADIO::	176.295 m		
Delta:	27e41'58" Left		
LONGGIT ARC:	85.229 m		
RUMBO CUER:	N76e09'01"W		
CUERDA LONG:	84.402 m		
ORDENADA MEDIA:	5.125 m		
EXTERNA:	5.279 m		
GRADO DE CURVA:	6e30'00" Arc Definition		
TANGENTE:	43.464 m		
PI ESTACION:	24310.10		
	24351.86	594716.055	2342369.515
N90e00'00"W 34.633 m			
INICIA CURVA CIRCULAR-	24386.49	594681.422	2342369.515
CENTRO ARC:		594681.422	2342193.220
RADIO::	176.295 m		
Delta:	43e31'52" Left		
LONGGIT ARC:	133.942 m		
RUMBO CUER:	S68e14'04"W		
CUERDA LONG:	130.744 m		
ORDENADA MEDIA:	12.568 m		
EXTERNA:	13.533 m		
GRADO DE CURVA:	6e30'00" Arc Definition		
TANGENTE:	70.390 m		
PI ESTACION:	24456.88		
	24520.44	594559.999	2342321.033
S46e28'08"W 89.028 m			
INICIA CURVA CIRCULAR-	24609.46	594495.454	2342259.716
CENTRO ARC:		594374.031	2342387.529

	RADIO::	176.295 m		
	Delta:	28°52'41" Right		
	LONGGIT ARC:	88.855 m		
	RUMBO CUER:	S60°54'28"W		
	CUERDA LONG:	87.918 m		
	ORDENADA MEDIA:	5.569 m		
	EXTERNA:	5.750 m		
	GRADO DE CURVA:	6°30'00" Arc Definition		
	TANGENTE:	45.393 m		
	PI ESTACION:	24654.86		
		24698.32	594418.628	2342216.968
	S75°20'49"W	16.014 m		
INICIA EESPIRAL-		24714.33	594403.135	2342212.917
	LONG EESPIRAL:	31.000 m		
	Long TANGENTE:	20.792 m	S75°20'49"W	
	CORTA TANGENTE:	10.447 m	N85°16'41"W	
	TANGENTE to Overall PI:	107.426 m		
	ESPIRAL PI:		594383.019	2342207.658
	ESPIRAL Delta:	19°22'30" Right		
	ALINEAMIENTO PI:		594299.203	2342185.742
	ALINEAMIENTO Delta:	126°09'37" Right		
INICIA CURVA CIRCULAR-		24745.33	594372.608	2342208.518
	Center Point:		594376.381	2342254.199
	RADIO::	45.837 m		
	Delta:	87°24'37" Right		
	LONGGIT ARC:	69.928 m		
	RUMBO CUER:	N41°34'23"W		
	CUERDA LONG:	63.341 m		
	ORDENADA MEDIA:	12.701 m		
	EXTERNA:	17.569 m		
	GRADO DE CURVA:	25°00'00" Arc Definition		
	Arc TANGENTE:	43.810 m		
INICIA EESPIRAL-		24815.26	594330.576	2342255.904
	LONG EESPIRAL:	31.000 m		
	Long TANGENTE:	20.792 m	N21°30'25"E	
	CORTA TANGENTE:	10.447 m	N02°07'55"E	
	TANGENTE to Overall PI:	107.426 m		
	ESPIRAL PI:		594330.965	2342266.344
	ESPIRAL Delta:	19°22'30" Right		
		24846.26	594338.587	2342285.688
	N21°30'25"E	336.383 m		
INICIA CURVA CIRCULAR-		25182.65	594461.910	2342598.650
	CENTRO ARC:		594297.891	2342663.282
	RADIO::	176.295 m		
	Delta:	27°54'25" Left		
	LONGGIT ARC:	85.867 m		
	RUMBO CUER:	N07°33'13"E		
	CUERDA LONG:	85.021 m		
	ORDENADA MEDIA:	5.202 m		
	EXTERNA:	5.360 m		
	GRADO DE CURVA:	6°30'00" Arc Definition		
	TANGENTE:	43.803 m		
	PI ESTACION:	25226.45		
		25268.51	594473.087	2342682.933
	N06°23'59"W	287.861 m		
		25556.37	594441.000	2342969.000

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSTOTIPAGUILLO - MESA DE FLORES

TRAMO: DEL KM.- 9+858.07 AL 25+658.37

PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FECHA: ABR/08

CALCULO DE RASANTE DE PROYECTO

ESTACION	PTO.	PARAMETROS		DISTANCIA	PENDIENTE %	COTAS DEFINITIVAS
9+858.07	PIV					1020.00
9+860.00	Pnt-tan					1019.94
9+880.00	Pnt-tan					1019.37
9+900.00	Pnt-tan					1018.79
9+920.00	Pnt-tan					1018.21
9+940.00	Pnt-tan					1017.63
9+960.00	Pnt-tan					1017.05
9+980.00	Pnt-tan					1016.48
10+000.00	Pnt-tan					1015.90
10+020.00	Pnt-tan					1015.32
10+040.00	Pnt-tan					1014.74
				211.737	-2.89%	
10+043.91	PCV	K=	14			1014.63
10+069.81	PIV	LC=	51.8			1013.88
10+095.71	PTV					1012.17
10+060.00	Pnt-crv					1014.07
10+080.00	Pnt-crv					1013.12
10+100.00	Pnt-tan					1011.89
10+120.00	Pnt-tan					1010.57
10+140.00	Pnt-tan					1009.26
10+160.00	Pnt-tan					1007.94
10+180.00	Pnt-tan					1006.62
10+200.00	Pnt-tan					1005.30
10+220.00	Pnt-tan					1003.98
10+240.00	Pnt-tan					1002.67
				212.934	-6.59%	
10+257.73	PCV	K=	20			1001.50
10+282.73	PIV	LC=	50			999.85
10+307.73	PTV					998.82
10+260.00	Pnt-crv					1001.35
10+280.00	Pnt-crv					1000.15
10+300.00	Pnt-crv					999.15
10+320.00	Pnt-tan					998.31
10+340.00	Pnt-tan					997.49
10+360.00	Pnt-tan					996.67
10+380.00	Pnt-tan					995.84
10+400.00	Pnt-tan					995.02
10+420.00	Pnt-tan					994.19
10+440.00	Pnt-tan					993.37
10+460.00	Pnt-tan					992.55
10+480.00	Pnt-tan					991.72
10+500.00	Pnt-tan					990.90
10+520.00	Pnt-tan					990.07
				269.45	-4.12%	
10+527.18	PCV	K=	35			989.78
10+552.18	PIV	LC=	50			988.75
10+577.18	PTV					987.37
10+540.00	Pnt-crv					989.23
10+560.00	Pnt-crv					988.27
10+580.00	Pnt-tan					987.21
10+600.00	Pnt-tan					986.10
10+620.00	Pnt-tan					985.00
10+640.00	Pnt-tan					983.89
10+660.00	Pnt-tan					982.79
10+680.00	Pnt-tan					981.68
10+700.00	Pnt-tan					980.57
10+720.00	Pnt-tan					979.47
10+740.00	Pnt-tan					978.36
10+760.00	Pnt-tan					977.26
10+780.00	Pnt-tan					976.15
10+800.00	Pnt-tan					975.04
10+820.00	Pnt-tan					973.94

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSTOTIPAQUILLO - MESA DE FLORES
 TRAMO: DEL KM. - 9+858.07 AL 25+556.37
 PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FECHA: ABR/06

CALCULO DE RASANTE DE PROYECTO

ESTACION	PTO.	PARAMETROS		DISTANCIA	PENDIENTE %	COTAS DEFINITIVAS
				294.582	-5.53%	
10+821.76	PCV	K=	465			973.84
10+846.76	PIV	LC=	50			972.46
10+871.76	PTV					971.10
10+840.00	Pnt-crv					972.83
10+860.00	Pnt-crv					971.74
10+880.00	Pnt-tan					970.66
10+900.00	Pnt-tan					969.57
10+920.00	Pnt-tan					968.49
10+940.00	Pnt-tan					967.40
10+960.00	Pnt-tan					966.32
10+980.00	Pnt-tan					965.23
11+000.00	Pnt-tan					964.15
11+020.00	Pnt-tan					963.06
11+040.00	Pnt-tan					961.98
11+060.00	Pnt-tan					960.89
11+080.00	Pnt-tan					959.81
11+100.00	Pnt-tan					958.73
11+120.00	Pnt-tan					957.64
				311.895	-5.42%	
11+133.66	PCV	K=	37			956.90
11+158.66	PIV	LC=	50			955.55
11+183.66	PTV					953.85
11+140.00	Pnt-crv					956.55
11+160.00	Pnt-crv					955.38
11+180.00	Pnt-crv					954.10
11+200.00	Pnt-tan					952.74
11+220.00	Pnt-tan					951.39
11+240.00	Pnt-tan					950.03
11+260.00	Pnt-tan					948.68
11+280.00	Pnt-tan					947.32
11+300.00	Pnt-tan					945.96
11+320.00	Pnt-tan					944.61
11+340.00	Pnt-tan					943.25
				214.258	-6.78%	
11+347.92	PCV	K=	17			942.72
11+372.92	PIV	LC=	50			941.02
11+397.92	PTV					940.05
11+360.00	Pnt-crv					941.94
11+380.00	Pnt-crv					940.84
11+400.00	Pnt-tan					939.97
11+420.00	Pnt-tan					939.19
11+440.00	Pnt-tan					938.41
11+460.00	Pnt-tan					937.64
11+480.00	Pnt-tan					936.86
11+500.00	Pnt-tan					936.08
11+520.00	Pnt-tan					935.31
11+540.00	Pnt-tan					934.53
11+560.00	Pnt-tan					933.75
				222.654	-3.88%	
11+570.57	PCV	K=	63			933.34
11+595.57	PIV	LC=	50			932.37
11+620.57	PTV					931.20
11+580.00	Pnt-crv					932.97
11+600.00	Pnt-crv					932.13
11+620.00	Pnt-crv					931.23
11+640.00	Pnt-tan					930.29
11+660.00	Pnt-tan					929.36
11+680.00	Pnt-tan					928.42
11+700.00	Pnt-tan					927.49
11+720.00	Pnt-tan					926.55

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSTOTIPAQUILLO - MESA DE FLORES

TRAMO: DEL KML- 9+858.07 AL 25+556.37

PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FECHA: ABR/06

CALCULO DE RASANTE DE PROYECTO

ESTACION	PTO.	PARAMETROS	DISTANCIA	PENDIENTE %	COTAS DEFINITIVAS
			169.962	-1.68%	
11+739.53	PCV	K= 16			925.64
11+764.53	PIV	LC= 50			924.47
11+789.53	PTV				924.10
11+740.00	Pnt-crv				925.61
11+750.00	Pnt-crv				924.81
11+780.00	Pnt-crv				924.27
11+800.00	Pnt-tan				923.95
11+820.00	Pnt-tan				923.65
			62.499	-1.47%	
11+822.03	PCV	K= 9			923.62
11+847.03	PIV	LC= 50			923.25
11+872.03	PTV				921.50
11+840.00	Pnt-crv				923.18
11+860.00	Pnt-crv				922.27
11+880.00	Pnt-tan				920.95
11+900.00	Pnt-tan				919.55
11+920.00	Pnt-tan				918.15
11+940.00	Pnt-tan				916.75
			132.072	-7.00%	
11+954.10	PCV	K= 22			915.76
11+979.10	PIV	LC= 50			914.01
12+004.10	PTV				912.84
11+960.00	Pnt-crv				915.35
11+980.00	Pnt-crv				914.10
12+000.00	Pnt-crv				913.04
12+020.00	Pnt-tan				912.10
12+040.00	Pnt-tan				911.16
12+060.00	Pnt-tan				910.22
12+080.00	Pnt-tan				909.29
12+100.00	Pnt-tan				908.35
			165.149	-4.68%	
12+119.25	PCV	K= 22			907.45
12+144.25	PIV	LC= 50			906.28
12+169.25	PTV				904.53
12+120.00	Pnt-crv				907.42
12+140.00	Pnt-crv				906.38
12+160.00	Pnt-crv				905.16
12+180.00	Pnt-tan				903.78
12+200.00	Pnt-tan				902.38
			86.921	-7.00%	
12+206.17	PCV	K= 23			901.95
12+231.17	PIV	LC= 50			900.20
12+256.17	PTV				899.00
12+220.00	Pnt-crv				901.02
12+240.00	Pnt-crv				899.83
12+260.00	Pnt-tan				898.81
12+280.00	Pnt-tan				897.86
12+300.00	Pnt-tan				896.90
12+320.00	Pnt-tan				895.94
12+340.00	Pnt-tan				894.98
12+360.00	Pnt-tan				894.02
12+380.00	Pnt-tan				893.07
12+400.00	Pnt-tan				892.11
12+420.00	Pnt-tan				891.15
12+440.00	Pnt-tan				890.19
12+460.00	Pnt-tan				889.23
12+480.00	Pnt-tan				888.28
			282.812	-4.79%	

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSTOTIPAQUILLO - MESA DE FLORES
 TRAMO: DEL KIL- 9+858.07 AL 25+556.37
 PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FECHA: ABR/06

CALCULO DE RASANTE DE PROYECTO

ESTACION	PTO.	PARAMETROS	DISTANCIA	PENDIENTE %	COTAS DEFINITIVAS
12+488.98	PCV	K=	25		887.85
12+513.98	PIV	LC=	50		886.65
12+538.98	PTV				884.96
12+500.00	Pnt-crv				887.30
12+520.00	Pnt-crv				886.17
12+540.00	Pnt-tan				884.90
12+560.00	Pnt-tan				883.55
12+580.00	Pnt-tan				882.20
12+600.00	Pnt-tan				880.85
12+620.00	Pnt-tan				879.50
12+640.00	Pnt-tan				878.16
12+660.00	Pnt-tan				876.81
12+680.00	Pnt-tan				875.46
12+700.00	Pnt-tan				874.11
12+720.00	Pnt-tan				872.76
12+740.00	Pnt-tan				871.42
12+760.00	Pnt-tan				870.07
12+780.00	Pnt-tan				868.72
12+800.00	Pnt-tan				867.37
12+820.00	Pnt-tan				866.02
12+840.00	Pnt-tan				864.68
12+860.00	Pnt-tan				863.33
12+880.00	Pnt-tan				861.98
12+900.00	Pnt-tan				860.63
			426.711	-6.74%	
12+915.69	PCV	K=	40		859.57
12+940.69	PIV	LC=	50		857.89
12+965.69	PTV				856.52
12+920.00	Pnt-crv				859.29
12+940.00	Pnt-crv				858.01
12+960.00	Pnt-crv				856.83
12+980.00	Pnt-tan				855.73
13+000.00	Pnt-tan				854.64
13+020.00	Pnt-tan				853.54
			120.778	-5.48%	
13+036.47	PCV	K=	43		852.64
13+061.47	PIV	LC=	50		851.27
13+086.47	PTV				849.61
13+040.00	Pnt-crv				852.44
13+060.00	Pnt-crv				851.29
13+080.00	Pnt-crv				850.03
13+100.00	Pnt-tan				848.71
13+120.00	Pnt-tan				847.38
13+140.00	Pnt-tan				846.05
13+160.00	Pnt-tan				844.71
13+180.00	Pnt-tan				843.38
13+200.00	Pnt-tan				842.05
13+220.00	Pnt-tan				840.72
13+240.00	Pnt-tan				839.39
13+260.00	Pnt-tan				838.06
			233.144	-6.65%	
13+269.62	PCV	K=	13		837.42
13+294.62	PIV	LC=	50		835.76
13+319.62	PTV				835.08
13+280.00	Pnt-crv				836.77
13+300.00	Pnt-crv				835.77
13+320.00	Pnt-tan				835.07
13+340.00	Pnt-tan				834.53
13+360.00	Pnt-tan				833.99
13+380.00	Pnt-tan				833.46
13+400.00	Pnt-tan				832.92
13+420.00	Pnt-tan				832.38

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSTOTIPAQUILLO - MESA DE FLORES

TRAMO: DEL KIL.- 9+858.07 AL 25+556.37

PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FECHA: ABR/06

CALCULO DE RASANTE DE PROYECTO

ESTACION	PTO.	PARAMETROS		DISTANCIA	PENDIENTE %	COTAS DEFINITIVAS
24+659.01	PTV					791.98
24+572.38	PT ALTO	Sight=	72.622			795.02
24+560.00	Pnt-crv					794.96
24+580.00	Pnt-crv					794.99
24+600.00	Pnt-crv					794.71
24+620.00	Pnt-crv					794.10
24+640.00	Pnt-crv					793.17
24+660.00	Pnt-tan					791.92
24+680.00	Pnt-tan					790.52
24+700.00	Pnt-tan					789.12
24+720.00	Pnt-tan					787.72
24+740.00	Pnt-tan					786.32
24+760.00	Pnt-tan					784.92
24+780.00	Pnt-tan					783.52
				180.237	-7.00%	
24+789.25	PIV					782.87
24+800.00	Pnt-tan					782.13
24+820.00	Pnt-tan					780.76
24+840.00	Pnt-tan					779.39
24+860.00	Pnt-tan					778.01
24+880.00	Pnt-tan					776.64
24+900.00	Pnt-tan					775.27
24+920.00	Pnt-tan					773.90
24+940.00	Pnt-tan					772.53
24+960.00	Pnt-tan					771.15
24+980.00	Pnt-tan					769.78
25+000.00	Pnt-tan					768.41
25+020.00	Pnt-tan					767.04
25+040.00	Pnt-tan					765.67
				276.768	-6.86%	
25+041.02	PCV	K=	13			765.60
25+066.02	PIV	LC=	50			763.88
25+091.02	PTV					763.11
25+060.00	Pnt-crv					764.43
25+080.00	Pnt-crv					763.50
25+100.00	Pnt-tan					762.84
25+120.00	Pnt-tan					762.22
25+140.00	Pnt-tan					761.60
25+160.00	Pnt-tan					760.99
25+180.00	Pnt-tan					760.37
25+200.00	Pnt-tan					759.76
				170.236	-3.06%	
25+211.25	PCV	K=	13			759.41
25+236.25	PIV	LC=	50			758.64
25+261.25	PTV					756.89
25+220.00	Pnt-crv					759.11
25+240.00	Pnt-crv					758.20
25+260.00	Pnt-crv					756.98
25+280.00	Pnt-tan					755.58
25+300.00	Pnt-tan					754.18
25+320.00	Pnt-tan					752.78
25+340.00	Pnt-tan					751.38
				161.159	-7.00%	
25+347.41	PCV	K=	14			750.86
25+397.41	PIV	LC=	100			747.36
25+447.41	PTV					747.53
25+442.78	PT BAJO	Sight=	70.689			747.52
25+360.00	Pnt-crv					750.03
25+380.00	Pnt-crv					748.97
25+400.00	Pnt-crv					748.19
25+420.00	Pnt-crv					747.71

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSTOTIPAQUILLO - MESA DE FLORES

TRAMO: DEL KM. - 9+858.07 AL 25+556.37

PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FECHA: ABR/06

CALCULO DE RASANTE DE PROYECTO

ESTACION	PTO.	PARAMETROS	DISTANCIA	PENDIENTE %	COTAS DEFINITIVAS
25+440.00	Pnt-crv				747.52
25+460.00	Pnt-tan				747.57
25+480.00	Pnt-tan				747.64
25+500.00	Pnt-tan				747.71
25+520.00	Pnt-tan				747.77
25+540.00	Pnt-tan				747.84
			158.959	0.34%	
25+556.37	PIV				747.90

MANUAL DE ESPECIFICACIONES Y REFERENCIAS TÉCNICAS.

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Proyecto carretero que conectará la presa de "LA YESCA" con el poblado de Hostotipaquillo, Jalisco.

El tramo del proyecto es del km.- 9+858 al 25+556 al poblado de Meza de flores.

Este tramo carretero tendrá una longitud de 15+698.00 km.

TIPO DE PROYECTO:

Tipo "C" pero tendrá un ancho de calzada de 9.00 mts. Por el tipo de tránsito.

PENDIENTE:

La pendiente gobernadora que tendrá el proyecto es del 6% teniendo como máxima el 7%.

Este proyecto se podrá considerar de tipo montañoso ya que se alcanza pendientes mayores al 6 %.

TIPO DE TERRENO:

El terreno considerado para el proyecto lo denominaremos montañoso.

VELOCIDAD DEL PROYECTO:

La velocidad de proyecto se restringirá según tramos definidos, la velocidad promedio será de 60 km/h. Restringiendo la velocidad de 50 a 40 km/h. en las curvas cerradas, todas estas marcadas con su debido señalamiento.

CARRILES DE ACELERACIÓN Y DESACELERACIÓN

No existen carriles de aceleración y desaceleración.

BOMBEO Y SOBRE ELEVACIONES.

El proyecto contempla curvas por lo que el bombeo estarán al 50 % al entrar y el 50 % al salir.

Las ampliaciones de curvas y loas longitudes de las transiciones y la sobre elevación estarán regidas por las tablas No.- 004-6 pero la máxima no podrá ser mayor al 9%.

TALUDES DEL PROYECTO:

Los Taludes dividirán de 2 tipos, en CORTE y en TERRAPLÉN.
Los taludes de cortes se manejarán en proporción de 0. 50:1.
Los taludes de Terraplén se manejarán en proporción de 1.5:1. y 1:1

BERMAS Y CONTRA CUENTAS.

Se consideraron bermas a alturas de corte mayores a 8 mts. Y contra cunetas se diseñaron para conducir el cauce pluvial a las alcantarillas.

ARROPES.

El constructor deberá de separar la capa de terreno vegetal en los casos que esta se encuentre y con ella recubrir los taludes de terraplén para evitar la pérdida de material por el escurrimiento de agua de lluvia. Como lo marca la secretaría de protección del medio ambiente (SEMADES).

Estos arropes tendrán un espesor de 0.20 mts.

SEÑALAMIENTO VIAL.

El señalamiento se detalla en los planos respectivos y se apegarán a las dimensiones y especificaciones que están marcados en el manual de Señalamiento de la S.C.T.

En la zona de curvas mayores a 20 Grados se da mayor énfasis a los señalamientos agregando una área de líneas de disminución de velocidad de piso que contienen **botones metálicos** como lo especifica la S.C.T., las dimensiones están marcadas en los planos.

Las flechas de piso se diseñarán para velocidades de 30 a 60 km/h. Por lo que el tamaño serán las que especifica el manual.

Los colores de las señales serán de los patrones especificados por la SCT.

CAPAS CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO.

La base, súbbase, asfalto esta especificado claramente en el estudio de mecánica de suelos, por lo que los espesores y características serán los que ahí se especifican.

PASOS GANADEROS.

El proyecto no contempla pasos ganaderos.

CUNETAS.

Las cunetas en caso de corte tendrán un recubrimiento de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$. De 0.10 cm. de espesor para evitar la infiltración de agua a la tercería.

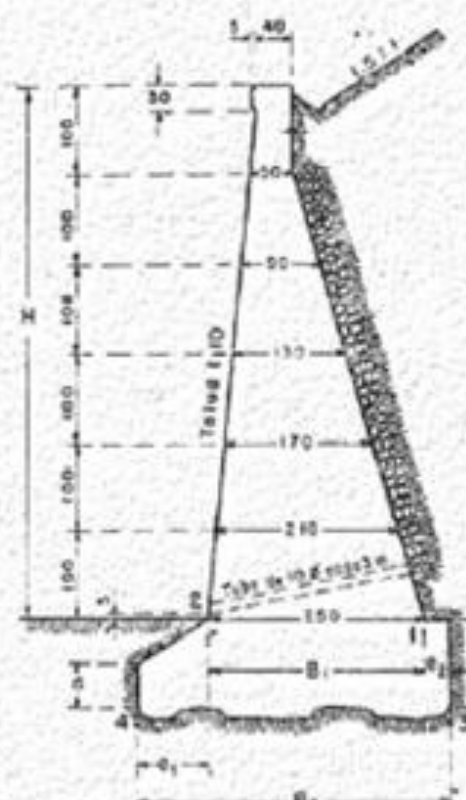
Existen cunetas para la desviación del agua hacia las zonas de alcantarillas.

DISEÑO DE ALCANTARILLAS.

El proyecto por tratarse de la rectificación y adecuación del camino existente utiliza en lo más posible las obras existentes, pero en base al estudio hidrológico de la zona, el análisis de las cuencas, y sub. cuencas tributarias de cada alcantarilla se determinó que casi el 40% de las mismas no cumplían con las especificaciones existentes en lluvias con periodos de retorno de 100 años y deberán ser sustituidas por las propuestas en este proyecto.

MUROS DE CONTENCIÓN.

El proyecto contempla muros de contención de taludes en todo el proyecto y están bien dibujados en las secciones por lo que su dimensionamiento y construcción se regirá con la siguiente tabla de especificaciones de la SCT.



AL TUBA DE MURD	BASE DEL MURD	BASE DEL CIMENTD	VUELO DEL TUBD	VUELO DEL LOCALD	ESPESED MURD TUBD	ESPESED CIMENTD	FATIGAS EN				VOLUMEN			FATIGAD
							1° kg/cm ²	FATIGAS E1 2° kg/cm ²	FATIGAS E2 3° kg/cm ²	FATIGAS E3 4° kg/cm ²	MURD	VOLUMEN CIMENTD	VOLUMEN TOTAL	
1	50	70	10	10	50	50	0.18	0.57	0.14	0.63	0.46	0.35	0.81	
2	90	130	30	10	50	50	-0.21	1.41	0.12	1.08	1.16	0.65	1.81	1
3	130	190	40	10	50	50	-0.65	2.80	0.04	1.59	2.26	0.95	3.21	1
4	170	270	60	20	50	100	-0.78	3.66	0.31	2.02	3.76	2.30	6.26	1
5	210	330	100	20	85	170	-1.24	5.13	0.14	3.27	5.66	5.19	10.85	1
6	250	430	140	30	80	240	-1.24	5.70	0.03	4.46	7.97	6.96	16.93	1

NOTAS GENERALES :

Se emplear mampostería de tercera clase, excepto en la corona, donde se usará mampostería de segunda clase. - En la parte posterior deberá colocarse una capa de piedra quebrada de 25 cm de espesor. Si el terreno que se desplante el muro es de roca fija, se suprimirá el cimiento. - Siempre deberá el Ingeniero Residente examinarse de que la resistencia del terreno sea igual o mayor que la indicada en la tabla, siendo instrucciones a la Dirección General de Obras P.ú.blicas, en caso contrario. Cuando por cualquier circunstancia quede extra del agua parte o todo el muro, en los lugares afectados por el agua deberá usarse mortero de cemento y en el resto mortero de cal. - Las proporciones en cada caso las deberá fijar el Ingeniero Residente. - Como drenes se colocarán a cada 3 metros, como mínimo, tubos de barro de 10 cm de diámetro, con una inclinación de 10% con la horizontal y su descarga deberá quedar 5 cm arriba del terreno natural. - Todas las dimensiones están en centímetros, excepto aquellas en que se exprese su medida. - Todos los materiales y mano de obra deberán sujetarse a las últimas especificaciones de la Secretaría de Obras P.ú.blicas.

PLANO DE MURD DE 100 CM DE ALTURA Y 150 CM DE ANCHURA EN LA BASE. - ESCALA 1:10. - DISEÑADO POR EL INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS P.Ú.BLICAS.

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS P.Ú.BLICAS
SECRETARÍA DE OBRAS P.Ú.BLICAS
MURD DE MAMPUESTERÍA
DE TERCERA CLASE
CON TUBOS DE DRENAJE
DE 10 CM DE DIÁMETRO
Y 10% DE INCLINACIÓN
CON LA HORIZONTAL
Y SU CARGA DEBERÁ QUEDAR 5 CM ARRIBA DEL TERRENO NATURAL.
DISEÑADO POR EL INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS P.Ú.BLICAS.

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSTOTIPAQUILLO - MESA DE FLORES

ETAPA : DEL KM. - 9+858.07 AL 25+556.37

ORIGEN CADENAMIENTO: HOSTOTIPAQUILLO

FECHA: ABR/06

PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CALCULO DE VOLUMENES DE DESPALME Y SUBCAPAS

ESTACION	AREAS DE PROYECTO			BASE	ASFALTO	DIST/2	VOL DE PROYECTO			BASE	ASFALTO
	DESPALME	SUBRAS	SUBBAS				DESPALME	SUBRAS	SUBBAS		
9+858.07	1.91	2.86	1.91	1.92	0.64						
9+877.88	2.41	3.3	2.08	1.86	0.63	9.90	42.79	61.01	39.52	37.44	12.58
9+900.00	2.54	3.3	2.08	1.86	0.63	11.06	54.75	73.00	46.01	41.14	13.94
9+920.00	2.66	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	52.00	66.00	41.60	37.20	12.60
9+940.00	2.77	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	54.30	66.00	41.60	37.20	12.60
9+960.00	3.2	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	59.70	66.00	41.60	37.20	12.60
9+980.00	3.24	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	64.40	66.00	41.60	37.20	12.60
10+000.00	3.17	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	64.10	66.00	41.60	37.20	12.60
10+001.18	3.17	3.3	2.08	1.86	0.63	0.59	3.74	3.89	2.45	2.19	0.74
10+020.00	3.27	3.3	2.1	1.86	0.63	9.41	60.60	62.11	39.33	35.01	11.86
10+040.00	4.41	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	76.80	66.00	42.00	37.20	12.60
10+060.00	5.46	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	98.70	66.00	42.00	37.20	12.60
10+080.00	5.51	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	109.70	66.00	42.00	37.20	12.60
10+100.00	5.14	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	106.50	66.00	42.00	37.20	12.60
10+120.00	5.27	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	104.10	66.00	42.00	37.20	12.60
10+140.00	3.66	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	89.30	66.00	42.00	37.20	12.60
10+160.00	2.65	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	63.10	65.60	41.60	37.40	12.60
10+180.00	3.14	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	57.90	65.60	41.20	37.60	12.60
10+200.00	2.93	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	60.70	65.60	41.20	37.60	12.60
10+220.00	2.81	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	57.40	65.60	41.20	37.60	12.60
10+240.00	3.13	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	59.40	65.60	41.20	37.60	12.60
10+260.00	2.61	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	57.40	65.60	41.20	37.60	12.60
10+280.00	3.24	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	58.50	65.60	41.20	37.60	12.60
10+300.00	2.99	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	62.30	65.60	41.20	37.60	12.60
10+320.00	2.8	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	57.90	65.60	41.20	37.60	12.60
10+340.00	2.61	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	54.10	65.60	41.20	37.60	12.60
10+360.00	2.87	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	54.80	65.60	41.20	37.60	12.60
10+366.26	3.01	3.28	2.06	1.88	0.63	3.13	18.40	20.53	12.90	11.77	3.94
10+380.00	3.24	3.27	2.06	1.88	0.63	6.87	42.94	45.00	28.30	25.83	8.66
10+399.26	3.45	3.28	2.06	1.88	0.63	9.63	64.42	62.88	39.68	36.21	12.13
10+400.00	3.45	3.28	2.06	1.88	0.63	0.37	2.55	2.41	1.52	1.39	0.47
10+420.00	3.19	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	66.40	65.20	41.20	37.60	12.60
10+423.15	3.13	3.26	2.06	1.88	0.63	1.57	9.95	10.27	6.49	5.92	1.98
10+440.00	2.98	3.3	2.09	1.86	0.63	8.43	51.48	55.27	34.96	31.51	10.62
10+456.15	2.99	3.3	2.1	1.86	0.63	8.07	48.21	53.29	33.83	30.04	10.17
10+460.00	3.04	3.3	2.1	1.86	0.63	1.93	11.61	12.71	8.09	7.16	2.43
10+480.00	2.9	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	59.40	66.00	42.00	37.20	12.60
10+487.66	2.82	3.3	2.1	1.86	0.63	3.83	21.91	25.28	16.09	14.25	4.83
10+500.00	3.05	3.3	2.09	1.86	0.63	6.17	36.22	40.72	25.85	22.95	7.77
10+520.00	3.04	3.28	2.04	1.88	0.63	10.00	60.90	65.80	41.30	37.40	12.60
10+520.66	3.06	3.28	2.04	1.88	0.63	0.33	2.01	2.16	1.35	1.24	0.42
10+540.00	3.65	3.28	2.04	1.88	0.63	9.67	64.89	63.44	39.45	36.36	12.18
10+560.00	2.75	3.28	2.04	1.88	0.63	10.00	64.00	65.60	40.80	37.60	12.60
10+564.36	2.99	3.3	2.09	1.86	0.63	2.18	12.51	14.34	9.00	8.15	2.75
10+580.00	3	3.3	2.09	1.86	0.63	7.82	46.84	51.61	32.69	29.09	9.85
10+597.36	3.22	3.3	2.1	1.86	0.63	8.68	53.99	57.29	36.37	32.29	10.94
10+600.00	3.24	3.3	2.1	1.86	0.63	1.32	8.53	8.71	5.54	4.91	1.66
10+620.00	4.05	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	72.90	66.00	42.00	37.20	12.60

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSTOTIPAQUILLO - MESA DE FLORES

ETAPA : DEL KM. - 9+858.07 AL 25+556.37

ORIGEN CADENAMIENTO: HOSTOTIPAQUILLO

FECHA: ABR/06

PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

CALCULO DE VOLUMENES DE DESPALME Y SUBCAPAS

ESTACION	AREAS DE PROYECTO			BASE	ASFALTO	DIST/2	VOL DE PROYECTO			BASE	ASFALTO
	DESPALME	SUBRAS	SUBBAS				DESPALME	SUBRAS	SUBBAS		
10+640.00	4.07	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	81.20	66.00	42.00	37.20	12.60
10+644.31	3.4	3.3	2.1	1.86	0.63	2.15	16.10	14.22	9.05	8.02	2.72
10+660.00	3.18	3.3	2.09	1.86	0.63	7.85	51.62	51.78	32.87	29.18	9.88
10+679.31	2.91	3.3	2.09	1.86	0.63	9.65	58.80	63.72	40.36	35.92	12.17
10+680.00	2.9	3.3	2.09	1.86	0.63	0.35	2.00	2.28	1.44	1.28	0.43
10+700.00	3.05	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	59.50	66.00	41.80	37.20	12.60
10+705.07	2.99	3.3	2.09	1.86	0.63	2.53	15.31	16.73	10.60	9.43	3.19
10+720.00	3.06	3.3	2.08	1.86	0.63	7.47	45.16	49.27	31.13	27.77	9.41
10+740.00	2.8	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	58.80	66.00	41.80	37.20	12.60
10+740.07	2.8	3.3	2.1	1.86	0.63	0.03	0.20	0.23	0.15	0.13	0.04
10+760.00	3.37	3.28	2.06	1.88	0.63	9.97	61.48	65.57	41.45	37.27	12.56
10+761.41	3.38	3.28	2.06	1.88	0.63	0.70	4.76	4.62	2.90	2.65	0.89
10+780.00	3	3.28	2.05	1.88	0.63	9.30	59.30	60.98	38.20	34.95	11.71
10+796.41	2.82	3.28	2.04	1.88	0.63	8.20	47.75	53.82	33.56	30.85	10.34
10+800.00	2.82	3.28	2.04	1.88	0.63	1.80	10.12	11.78	7.32	6.75	2.26
10+816.21	2.92	3.28	2.04	1.88	0.63	8.10	46.52	53.17	33.07	30.47	10.21
10+820.00	2.9	3.28	2.04	1.88	0.63	1.90	11.03	12.43	7.73	7.13	2.39
10+840.00	2.82	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	57.20	65.80	41.30	37.40	12.60
10+851.21	3.01	3.3	2.1	1.86	0.63	5.60	32.68	36.99	23.48	20.85	7.06
10+860.00	3.17	3.3	2.1	1.86	0.63	4.40	27.16	29.01	18.46	16.35	5.54
10+869.77	3.22	3.3	2.09	1.86	0.63	4.89	31.22	32.24	20.47	18.17	6.16
10+880.00	4.04	3.3	2.08	1.86	0.63	5.11	37.13	33.76	21.33	19.03	6.44
10+895.77	4.08	3.3	2.09	1.86	0.63	7.89	64.03	52.04	32.88	29.33	9.94
10+897.69	4.08	3.3	2.09	1.86	0.63	0.96	7.83	6.34	4.01	3.57	1.21
10+900.00	4.09	3.3	2.09	1.86	0.63	1.15	9.44	7.62	4.83	4.30	1.46
10+920.00	3.95	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	80.40	66.00	41.70	37.20	12.60
10+923.69	3.93	3.3	2.09	1.86	0.63	1.85	14.54	12.18	7.69	6.86	2.32
10+940.00	3.92	3.3	2.1	1.86	0.63	8.15	64.02	53.82	34.17	30.34	10.28
10+960.00	4	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	79.20	66.00	41.90	37.20	12.60
10+968.69	4.04	3.3	2.08	1.86	0.63	4.35	34.93	28.68	18.12	16.16	5.47
10+980.00	4.07	3.3	2.09	1.86	0.63	5.65	45.86	37.32	23.58	21.04	7.13
11+000.00	4.11	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	81.80	66.00	41.80	37.20	12.60
11+020.00	4.01	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	81.20	66.00	41.80	37.20	12.60
11+033.86	4.29	3.3	2.09	1.86	0.63	6.93	57.52	45.74	28.97	25.78	8.73
11+040.00	4.36	3.3	2.09	1.86	0.63	3.07	26.56	20.26	12.83	11.42	3.87
11+059.93	4.48	3.29	2.09	1.86	0.63	9.97	88.09	65.67	41.65	37.07	12.56
11+060.00	4.48	3.29	2.09	1.86	0.63	0.03	0.31	0.23	0.15	0.13	0.04
11+080.00	4.16	3.29	2.09	1.86	0.63	10.00	86.40	65.80	41.80	37.20	12.60
11+090.93	4.01	3.29	2.09	1.86	0.63	5.47	44.65	35.96	22.84	20.33	6.89
11+100.00	3.98	3.29	2.09	1.86	0.63	4.53	36.23	29.84	18.96	16.87	5.71
11+120.00	4.17	3.29	2.09	1.86	0.63	10.00	81.50	65.80	41.80	37.20	12.60
11+133.58	4.33	3.29	2.09	1.86	0.63	6.79	57.71	44.68	28.38	25.26	8.56
11+140.00	4.33	3.29	2.09	1.86	0.63	3.21	27.80	21.12	13.42	11.94	4.04
11+160.00	3.98	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	83.10	65.90	41.70	37.20	12.60
11+164.58	4.49	3.3	2.08	1.86	0.63	2.29	19.40	15.11	9.53	8.52	2.89
11+180.00	10.26	3.28	2.05	1.88	0.63	7.71	113.72	50.73	31.84	28.84	9.71
11+184.69	9.44	3.28	2.05	1.88	0.63	2.35	46.20	15.38	9.61	8.82	2.95
11+200.00	10.67	3.28	2.04	1.88	0.63	7.65	153.94	50.22	31.31	28.78	9.65

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSTOTIPAQUILLO - MESA DE FLORES

ETAPA : DEL KM. - 9+858.07 AL 25+556.37

ORIGEN CADENAMIENTO: HOSTOTIPAQUILLO

FECHA: ABR/06

PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CALCULO DE VOLUMENES DE DESPALME Y SUBCAPAS

ESTACION	AREAS DE PROYECTO			BASE	ASFALTO	DIST/2	VOL DE PROYECTO			BASE	ASFALTO
	DESPALME	SUBRAS	SUBBAS				DESPALME	SUBRAS	SUBBAS		
11+211.21	11.25	3.28	2.05	1.88	0.63	5.60	122.86	36.77	22.92	21.07	7.06
11+220.00	12.24	3.28	2.05	1.88	0.63	4.40	103.24	28.83	18.02	16.53	5.54
11+240.00	6.57	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	188.10	65.80	41.40	37.40	12.60
11+246.29	6.71	3.3	2.09	1.86	0.63	3.15	41.77	20.76	13.15	11.70	3.96
11+260.00	6.57	3.3	2.08	1.86	0.63	6.85	91.03	45.24	28.59	25.50	8.64
11+272.29	10.85	3.25	2.07	1.88	0.63	6.15	107.05	40.25	25.50	22.98	7.74
11+280.00	4.08	3.3	2.09	1.86	0.63	3.85	57.56	25.25	16.04	14.42	4.86
11+297.99	4.09	3.3	2.09	1.86	0.63	8.99	73.49	59.37	37.60	33.46	11.33
11+300.00	9.24	3.3	2.09	1.86	0.63	1.01	13.40	6.63	4.20	3.74	1.27
11+320.00	7.49	3.27	2.08	1.88	0.63	10.00	167.30	65.70	41.50	37.40	12.60
11+323.99	7.5	3.27	2.08	1.88	0.63	1.99	29.91	13.05	8.22	7.50	2.51
11+340.00	10.29	3.28	2.08	1.88	0.63	8.01	142.41	52.43	32.98	30.10	10.09
11+360.00	5.15	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	154.40	65.80	41.50	37.40	12.60
11+370.32	5.18	3.3	2.08	1.86	0.63	5.16	53.30	34.06	21.52	19.20	6.50
11+380.00	5.02	3.3	2.09	1.86	0.63	4.84	49.37	31.94	20.18	18.00	6.10
11+400.00	7.59	3.28	2.04	1.88	0.63	10.00	126.10	65.80	41.30	37.40	12.60
11+401.32	7.35	3.28	2.04	1.88	0.63	0.66	9.86	4.33	2.69	2.48	0.83
11+406.73	6.84	3.28	2.04	1.88	0.63	2.70	38.38	17.74	11.04	10.17	3.41
11+420.00	7.88	3.28	2.04	1.88	0.63	6.64	97.67	43.53	27.07	24.95	8.36
11+437.73	9.46	3.28	2.05	1.88	0.63	8.86	153.72	58.15	36.26	33.33	11.17
11+440.00	9.11	3.28	2.05	1.88	0.63	1.14	21.08	7.45	4.65	4.27	1.43
11+460.00	8.6	3.28	2.08	1.88	0.63	10.00	177.10	65.80	41.10	37.60	12.60
11+464.66	8.37	3.28	2.05	1.88	0.63	2.33	39.54	15.28	9.58	8.76	2.94
11+480.00	9.02	3.28	2.04	1.88	0.63	7.67	133.38	50.32	31.37	28.84	9.66
11+490.66	7.78	3.14	2.03	1.97	0.64	5.33	89.54	34.22	21.69	20.52	6.77
11+500.00	8.95	3.28	2.04	1.88	0.63	4.67	78.13	29.98	19.01	17.98	5.93
11+511.36	8.65	3.28	2.04	1.88	0.63	5.68	99.97	37.26	23.17	21.36	7.16
11+520.00	9.45	3.3	2.09	1.86	0.63	4.32	78.19	28.43	17.84	16.16	5.44
11+537.36	5.01	3.3	2.09	1.86	0.63	8.68	125.51	57.29	36.28	32.29	10.94
11+540.00	5.02	3.3	2.09	1.86	0.63	1.32	13.24	8.71	5.52	4.91	1.66
11+560.00	4.09	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	91.10	66.00	41.90	37.20	12.60
11+580.00	10.65	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	147.40	66.00	42.00	37.20	12.60
11+600.00	7.99	3.26	2.08	1.88	0.63	10.00	186.40	65.60	41.60	37.40	12.60
11+601.53	8.21	3.26	2.08	1.88	0.63	0.77	12.39	4.99	3.15	2.88	0.96
11+620.00	8.01	3.26	2.07	1.88	0.63	9.23	149.79	60.21	38.14	34.72	11.64
11+631.46	6.96	3.26	2.08	1.88	0.63	5.73	85.78	37.36	23.66	21.54	7.22
11+640.00	8.09	3.3	2.09	1.86	0.63	4.27	64.26	28.01	17.72	15.97	5.38
11+660.00	7.09	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	151.80	66.00	41.90	37.20	12.60
11+680.00	4.86	3.28	2.08	1.88	0.63	10.00	119.50	65.80	41.60	37.40	12.60
11+700.00	5.48	3.28	2.08	1.88	0.63	10.00	103.40	65.80	41.20	37.60	12.60
11+720.00	4.56	3.28	2.08	1.88	0.63	10.00	100.40	65.80	41.20	37.60	12.60
11+740.00	4	3.28	2.08	1.88	0.63	10.00	85.60	65.60	41.20	37.60	12.60
11+760.00	5.99	3.28	2.08	1.88	0.63	10.00	99.90	65.60	41.20	37.60	12.60
11+770.20	6	3.04	1.98	1.9	0.66	5.10	61.15	32.23	20.50	19.28	6.58
11+780.00	5.66	3.28	2.05	1.88	0.63	4.90	57.13	30.97	19.65	18.52	6.32
11+800.00	4.5	3.28	2.05	1.88	0.63	10.00	101.60	65.60	41.00	37.60	12.60
11+807.29	4.25	3.28	2.05	1.88	0.63	3.65	31.89	23.91	14.94	13.71	4.59
11+820.00	5.17	3.3	2.09	1.86	0.63	6.35	59.86	41.82	26.31	23.77	8.01
11+840.00	3.86	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	90.30	66.00	41.90	37.20	12.60
11+860.00	3.11	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	69.70	66.00	42.00	37.20	12.60
11+880.00	2.92	3.28	2.08	1.88	0.63	10.00	60.30	65.80	41.60	37.40	12.60

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSTOTIPAQUILLO - MESA DE FLORES

ETAPA : DEL KM. - 9+858.07 AL 25+556.37

ORIGEN CADENAMIENTO: HOSTOTIPAQUILLO

FECHA: ABR/06

PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

CALCULO DE VOLUMENES DE DESPALME Y SUBCAPAS

ESTACION	AREAS DE PROYECTO			BASE	ASFALTO	DIST/2	VOL DE PROYECTO			BASE	ASFALTO
	DESPALME	SUBRAS	SUBBAS				DESPALME	SUBRAS	SUBBAS		
11+900.00	3.01	3.27	2.06	1.88	0.63	10.00	60.30	65.50	41.20	37.60	12.60
11+905.91	3.06	3.26	2.06	1.88	0.63	2.95	17.94	19.30	12.17	11.11	3.72
11+920.00	3.19	3.1	2	1.92	0.64	7.05	44.03	44.81	28.60	26.77	8.95
11+940.00	3.42	3.24	2.02	1.9	0.64	10.00	66.10	63.40	40.20	38.20	12.80
11+960.00	3.04	3.17	2.04	1.9	0.64	10.00	64.60	64.10	40.60	38.00	12.80
11+967.40	2.73	3.28	2.06	1.88	0.63	3.70	21.35	23.79	15.17	13.99	4.70
11+980.00	3	3.25	2.03	1.9	0.64	6.30	36.10	41.01	25.77	23.81	8.00
12+000.00	3.34	3.25	2.03	1.91	0.64	10.00	63.40	65.00	40.60	38.10	12.80
12+020.00	2.73	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	60.70	65.50	41.30	37.70	12.70
12+040.00	2.6	3.27	2.06	1.88	0.63	10.00	63.30	65.70	41.60	37.40	12.60
12+060.00	2.79	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	63.90	65.50	41.20	37.60	12.60
12+080.00	2.77	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	65.60	65.60	41.20	37.60	12.60
12+100.00	2.87	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	66.40	65.60	41.20	37.60	12.60
12+120.00	2.81	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	66.80	65.60	41.20	37.60	12.60
12+129.71	2.74	3.28	2.06	1.88	0.63	4.85	26.95	31.85	20.00	18.25	6.12
12+140.00	2.82	3.28	2.06	1.88	0.63	5.15	28.61	33.75	21.20	19.35	6.48
12+160.00	2.93	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	67.50	65.60	41.20	37.60	12.60
12+180.00	3.16	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	60.90	65.60	41.20	37.60	12.60
12+200.00	3.21	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	63.70	65.60	41.20	37.60	12.60
12+215.90	3.09	3.28	2.06	1.88	0.63	7.95	50.08	52.15	32.75	29.89	10.02
12+220.00	3.09	3.28	2.06	1.88	0.63	2.05	12.67	13.45	8.45	7.71	2.58
12+240.00	3.06	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	61.50	65.60	41.20	37.60	12.60
12+260.00	3.01	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	60.70	65.60	41.20	37.60	12.60
12+280.00	3	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	60.10	65.60	41.20	37.60	12.60
12+300.00	3.48	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	64.80	65.60	41.20	37.60	12.60
12+320.00	4.51	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	79.90	65.60	41.20	37.60	12.60
12+340.00	4.3	3.28	2.05	1.88	0.63	10.00	88.10	65.60	41.10	37.60	12.60
12+347.45	4.09	3.28	2.05	1.88	0.63	3.73	31.25	24.44	15.27	14.01	4.69
12+360.00	3.37	3.28	2.05	1.88	0.63	6.27	46.81	41.16	25.73	23.59	7.91
12+380.00	3.33	3.28	2.05	1.88	0.63	10.00	67.00	65.60	41.00	37.60	12.60
12+380.23	3.34	3.28	2.05	1.88	0.63	0.11	0.77	0.75	0.47	0.43	0.14
12+400.00	3.82	3.3	2.1	1.86	0.63	9.89	70.78	65.04	41.02	36.97	12.46
12+402.13	3.84	3.3	2.1	1.86	0.63	1.06	8.16	7.03	4.47	3.96	1.34
12+420.00	3.99	3.3	2.09	1.86	0.63	8.94	69.96	58.97	37.44	33.24	11.26
12+438.13	4.18	3.3	2.09	1.86	0.63	9.06	74.06	59.83	37.89	33.72	11.42
12+440.00	4.21	3.3	2.09	1.86	0.63	0.94	7.84	6.17	3.91	3.48	1.18
12+460.00	4.49	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	87.00	66.00	41.80	37.20	12.60
12+480.00	5.43	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	99.20	66.00	41.80	37.20	12.60
12+500.00	5.4	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	108.30	66.00	41.80	37.20	12.60
12+512.48	4.62	3.3	2.09	1.86	0.63	6.24	62.52	41.18	26.08	23.21	7.86
12+520.00	4.56	3.3	2.08	1.86	0.63	3.76	34.52	24.82	15.68	13.99	4.74
12+540.00	4.28	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	88.40	66.00	41.70	37.20	12.60
12+548.48	4.14	3.3	2.09	1.86	0.63	4.24	35.70	27.98	17.72	15.77	5.34
12+560.00	3.16	3.3	2.09	1.86	0.63	5.76	42.05	38.02	24.08	21.43	7.26
12+561.68	3.1	3.3	2.09	1.86	0.63	0.84	5.26	5.54	3.51	3.12	1.06
12+580.00	2.7	3.28	2.05	1.88	0.63	9.16	53.13	60.27	37.92	34.26	11.54
12+600.00	3.18	3.23	2.02	1.9	0.64	10.00	58.80	65.10	40.70	37.80	12.70
12+620.00	3.31	3.24	2.02	1.9	0.64	10.00	64.90	64.70	40.40	38.00	12.80
12+640.00	2.89	3.25	2.02	1.9	0.64	10.00	62.00	64.90	40.40	38.00	12.80
12+660.00	2.51	3.07	1.98	1.92	0.64	10.00	54.00	63.20	40.00	38.20	12.80

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSTOTIPAQUILLO - MESA DE FLORES

ETAPA : DEL KM. - 9+858.07 AL 25+556.37

ORIGEN CADENAMIENTO: HOSTOTIPAQUILLO

FECHA: ABR/06

PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CALCULO DE VOLUMENES DE DESPALME Y SUBCAPAS

ESTACION	AREAS DE PROYECTO			BASE	ASFALTO	DIST/2	VOL DE PROYECTO			BASE	ASFALTO
	DESPALME EN	SUBRAS	SUBBAS				DESPALME	SUBRAS	SUBBAS		
12+680.00	2.63	3.28	2.05	1.88	0.63	10.00	51.40	63.50	40.30	38.00	12.70
12+700.00	2.79	3.28	2.05	1.88	0.63	10.00	54.20	65.60	41.00	37.60	12.60
12+720.00	4.24	3.25	2.02	1.9	0.64	10.00	70.30	65.30	40.70	37.80	12.70
12+740.00	6.98	3.24	2.02	1.9	0.64	10.00	112.20	64.90	40.40	38.00	12.80
12+760.00	7.61	3.24	2.02	1.9	0.64	10.00	145.90	64.80	40.40	38.00	12.80
12+780.00	7.24	3.28	2.05	1.88	0.63	10.00	148.50	65.20	40.70	37.80	12.70
12+788.00	7.07	3.27	2.05	1.88	0.63	4.00	57.24	26.20	16.40	15.04	5.04
12+798.02	6.63	3.27	2.06	1.88	0.63	5.01	68.64	32.77	20.59	18.84	6.31
12+800.00	6.51	3.26	2.06	1.88	0.63	0.99	13.01	6.46	4.08	3.72	1.25
12+820.00	4.22	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	107.30	65.60	41.40	37.40	12.60
12+840.00	4.34	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	85.60	66.00	41.60	37.20	12.60
12+843.66	4.28	3.3	2.08	1.86	0.63	1.82	15.73	12.04	7.59	6.79	2.30
12+860.00	4.07	3.3	2.09	1.86	0.63	8.18	68.26	53.96	34.09	30.41	10.30
12+874.50	3.84	3.3	2.09	1.86	0.63	7.25	57.35	47.85	30.31	26.97	9.14
12+880.00	3.97	3.28	2.05	1.88	0.63	2.75	21.48	18.10	11.39	10.29	3.47
12+900.00	5.7	3.28	2.05	1.88	0.63	10.00	96.70	65.60	41.00	37.60	12.60
12+920.00	6.03	3.24	2.02	1.9	0.64	10.00	117.30	65.20	40.70	37.80	12.70
12+932.03	6.42	3.26	2.02	1.9	0.64	6.02	74.89	39.10	24.30	22.86	7.70
12+940.00	6.93	3.28	2.05	1.88	0.63	3.98	53.20	26.08	16.22	15.06	5.06
12+960.00	7.19	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	141.20	65.60	41.10	37.60	12.60
12+980.00	7.19	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	143.80	65.60	41.20	37.60	12.60
13+000.00	3.87	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	108.60	65.60	41.20	37.60	12.60
13+020.00	2.89	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	65.60	65.60	41.20	37.60	12.60
13+035.77	3.01	3.3	2.1	1.86	0.63	7.89	46.52	51.88	32.80	29.49	9.94
13+040.00	2.82	3.3	2.1	1.86	0.63	2.11	12.33	13.96	8.88	7.87	2.66
13+060.00	3.15	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	59.70	66.00	41.80	37.20	12.60
13+068.77	4.1	3.3	2.09	1.86	0.63	4.39	31.79	28.94	18.29	16.31	5.53
13+080.00	4.23	3.3	2.09	1.86	0.63	5.61	46.77	37.06	23.47	20.89	7.07
13+100.00	5.3	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	95.30	66.00	41.80	37.20	12.60
13+120.00	5.5	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	108.00	66.00	41.80	37.20	12.60
13+140.00	5.63	3.3	2.09	1.86	0.63	10.00	111.30	66.00	41.80	37.20	12.60
13+140.21	5.63	3.3	2.09	1.86	0.63	0.10	1.18	0.69	0.44	0.39	0.13
13+160.00	5.64	3.3	2.09	1.86	0.63	9.90	111.52	65.31	41.36	36.81	12.47
13+173.21	5.54	3.3	2.1	1.86	0.63	6.60	73.84	43.59	27.67	24.57	8.32
13+180.00	5.46	3.3	2.1	1.86	0.63	3.40	37.35	22.41	14.26	12.63	4.28
13+200.00	4.44	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	99.00	66.00	42.00	37.20	12.60
13+220.00	4.15	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	85.90	66.00	42.00	37.20	12.60
13+240.00	4.17	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	83.20	65.80	41.60	37.40	12.60
13+260.00	7.2	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	113.70	65.60	41.20	37.60	12.60
13+278.36	6.56	3.28	2.05	1.88	0.63	9.18	126.32	60.22	37.73	34.52	11.57
13+280.00	6.58	3.28	2.05	1.88	0.63	0.82	10.77	5.38	3.36	3.08	1.03
13+300.00	8.56	3.28	2.05	1.88	0.63	10.00	151.40	65.60	41.00	37.60	12.60
13+320.00	8.85	3.28	2.05	1.88	0.63	10.00	174.10	65.60	41.00	37.60	12.60
13+340.00	7.89	3.28	2.05	1.88	0.63	10.00	167.40	65.60	41.00	37.60	12.60
13+350.35	7.9	3.28	2.05	1.88	0.63	5.18	81.71	33.95	21.22	19.46	6.52
13+360.00	9.35	3.3	2.09	1.86	0.63	4.82	83.23	31.75	19.98	18.05	6.08
13+380.00	4.63	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	139.80	66.00	41.90	37.20	12.60
13+400.00	4.01	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	86.40	66.00	42.00	37.20	12.60

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSTOTIPAQUILLO - MESA DE FLORES

ETAPA : DEL KM.- 9+858.07 AL 25+556.37

ORIGEN CADENAMIENTO: HOSTOTIPAQUILLO

FECHA: ABR/06

PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CALCULO DE VOLUMENES DE DESPALME Y SUBCAPAS

ESTACION	AREAS DE PROYECTO			BASE	ASFALTO	DIST/2	VOL DE PROYECTO			BASE	ASFALTO
	DESPALME	SUBRAS	SUBBAS				DESPALME	SUBRAS	SUBBAS		
24+840.00	2.97	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	56.10	65.90	41.20	37.40	12.60
24+846.28	3.07	3.3	2.08	1.86	0.63	3.13	18.91	20.66	13.02	11.64	3.94
24+860.00	3.99	3.3	2.1	1.86	0.63	6.87	48.50	45.34	28.72	25.56	8.66
24+880.00	4.22	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	82.10	66.00	42.00	37.20	12.60
24+900.00	4.38	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	86.00	66.00	42.00	37.20	12.60
24+920.00	4.44	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	88.20	66.00	42.00	37.20	12.60
24+940.00	4.31	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	87.50	66.00	42.00	37.20	12.60
24+960.00	3.92	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	82.30	66.00	42.00	37.20	12.60
24+980.00	3.24	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	71.60	65.80	41.60	37.40	12.60
25+000.00	3.24	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	64.80	65.60	41.20	37.60	12.60
25+020.00	3.25	3.1	2	1.92	0.64	10.00	64.90	63.80	40.60	38.00	12.70
25+040.00	3.43	3.2	2.05	1.91	0.64	10.00	66.80	63.00	40.50	38.30	12.80
25+060.00	3.25	3.14	2.04	1.91	0.64	10.00	66.80	63.40	40.90	38.20	12.80
25+080.00	3.26	3.04	1.96	1.91	0.64	10.00	65.10	61.80	40.00	38.20	12.80
25+100.00	3.02	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	62.80	63.20	40.20	37.90	12.70
25+120.00	2.74	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	57.60	65.60	41.20	37.60	12.60
25+140.00	2.9	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	56.40	65.80	41.60	37.40	12.60
25+160.00	2.95	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	58.50	66.00	42.00	37.20	12.60
25+180.00	3.22	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	61.70	66.00	41.80	37.20	12.60
25+182.65	3.95	3.3	2.08	1.86	0.63	1.33	9.50	8.75	5.51	4.93	1.67
25+200.00	4.09	3.3	2.08	1.86	0.63	8.67	69.75	57.25	36.09	32.27	10.93
25+220.00	4.28	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	83.70	66.00	41.60	37.20	12.60
25+240.00	4.23	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	85.10	66.00	41.60	37.20	12.60
25+260.00	3.42	3.3	2.08	1.86	0.63	10.00	76.50	66.00	41.60	37.20	12.60
25+268.51	3.28	3.3	2.08	1.86	0.63	4.25	28.51	28.08	17.70	15.93	5.36
25+280.00	3.03	3.3	2.09	1.86	0.63	5.75	36.25	37.92	23.96	21.37	7.24
25+300.00	2.6	3.3	2.1	1.86	0.63	10.00	56.30	66.00	41.90	37.20	12.60
25+320.00	3.09	3.25	2.03	1.91	0.64	10.00	56.90	65.50	41.30	37.70	12.70
25+340.00	5.24	3.25	2.03	1.91	0.64	10.00	83.30	65.00	40.60	38.20	12.80
25+360.00	7.21	3.25	2.03	1.91	0.64	10.00	124.50	65.00	40.60	38.20	12.80
25+380.00	8.63	3.25	2.03	1.91	0.64	10.00	158.40	65.00	40.60	38.20	12.80
25+400.00	8.26	3.25	2.03	1.91	0.64	10.00	168.90	65.00	40.60	38.20	12.80
25+420.00	7.67	3.25	2.03	1.91	0.64	10.00	159.30	65.00	40.60	38.20	12.80
25+440.00	7.27	3.25	2.03	1.91	0.64	10.00	149.40	65.00	40.60	38.20	12.80
25+460.00	7.02	3.25	2.03	1.91	0.64	10.00	142.90	65.00	40.60	38.20	12.80
25+480.00	5.3	3.19	2.05	1.91	0.64	10.00	123.20	64.40	40.80	38.20	12.80
25+500.00	4.09	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	93.90	64.70	41.10	37.90	12.70
25+520.00	3.78	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	78.70	65.60	41.20	37.60	12.60
25+540.00	3.5	3.28	2.06	1.88	0.63	10.00	72.80	65.60	41.20	37.60	12.60
25+556.37	3.03	3.28	2.06	1.88	0.63	8.18	53.45	53.69	33.72	30.78	10.31
TOTALES							80906.72	51334.02	32385.92	29465.51	9914.45

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSOTIPAGUILLO - MESA DE FLORES

TRAMO: DEL KM.-8+668.07 AL 26+668.97

PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FECHA: ABR/08

CALCULO DE CURVA MASA

SIMBOLO	ESTACION DE	ESTACION DE	TOTAL	CRUCE	BALANCE	RANGO	DISTANCIA	ARREGLO	TIPO	M3-EST	M3-HTM	HEC-SUB	M3-KM	KM - SUB
1=>	10218.86 - 10238.08	10258.08 - 10300.00	501.8	129.21	172.3	120	48.011	1.40055	MTRO	702.80				
2=>	10363.99 - 10370.12	10390.12 - 10400.00	145.89	66.78	26.81	120	29.008	0.4504	MTRO	65.71				
3=>	10752.33 - 10754.34	10774.34 - 10780.00	72.91	24.89	22.76	120	23.837	0.19185	MTRO	13.97				
4=>	11135.73 - 11163.53	11183.53 - 11220.00	4995.66	1968.08	2816.35	120	53.678	1.6839	MTRO	8412.19				
6=>	11281.35 - 11297.05	11317.05 - 11340.00	2335.65	710.3	1498.54	120	40.648	1.0324	MTRO	2411.33				
7=>	11340.00 - 11382.59	11412.59 - 11448.10	6816.85	1688.01	4885.81	120	62.682	2.1331	MTRO	14541.02				
7=>	11095.62 - 11340.00	11448.10 - 11511.38	14782.14	3513.08	10758.72	520	271.601	2.71601	HCTOM		40148.44			
8=>	11701.33 - 11733.11	11753.11 - 11800.00	2141.38	390.87	1515.71	120	58.751	1.93755	MTRO	4149.03				
9=>	11856.52 - 11891.72	11911.72 - 11976.52	1322.82	174.58	1116.87	120	72.549	2.62745	MTRO	3475.84				
9=>	11845.05 - 11856.52	11976.52 - 12020.00	1010.14	217.78	752.25	520	143.529	1.43529	HCTOM		1449.84			
10=>	12043.41 - 12059.02	12079.02 - 12120.00	385.69	37.76	167.74	120	47.066	1.3533	MTRO	521.95				
11=>	12184.86 - 12202.28	12222.28 - 12240.00	300.13	141.75	43.26	120	38.301	0.91505	MTRO	274.63				
12=>	12273.29 - 12291.44	12311.44 - 12340.00	688.52	404.36	109.14	120	42.285	1.11325	MTRO	742.00				
13=>	12556.08 - 12579.68	12599.68 - 12676.08	1181.94	187.5	1025.4	120	60.722	2.0361	MTRO	2406.55				
13=>	12500.83 - 12556.08	12676.08 - 12788.00	7967.41	362.65	7345.58	520	228.219	2.28219	HCTOM		18183.14			
14=>	12843.64 - 12883.12	12903.12 - 12963.64	3637.83	180.92	3254.41	120	72.992	2.6496	MTRO	9638.79				
14=>	12838.31 - 12843.64	12963.64 - 13000.00	1092.98	273.13	683.17	520	135.046	1.35046	HCTOM		1476.03			
15=>	13217.65 - 13246.79	13266.79 - 13320.00	3995.43	1539.65	2185.7	120	60.896	2.0448	MTRO	8169.86				
16=>	13736.28 - 13805.25	13825.25 - 13856.28	2207.07	404.38	1475.38	120	65.788	3.2894	MTRO	7259.94				
16=>	13594.31 - 13736.28	13856.28 - 14020.00	14302	641.78	13039.64	520	255.116	2.55116	HCTOM		36486.69			
17=>	14020.00 - 14055.98	14075.98 - 14082.50	884.85	604.57	141.42	120	35.869	0.79345	MTRO	702.08				
17=>	13596.13 - 14020.00	14082.50 - 14106.13	1461.71	368.18	989.17	520	505.791	5.05791	HCTOM		7393.20			
17=>	13564.89 - 13586.13	14106.13 - 14160.00	3015.95	316.93	2531.43	1020	550.707	1.101414	HTM-S		3015.95	305.86		
18=>	14557.79 - 14612.86	14632.86 - 14677.79	10189.9	166.88	9987.25	120	80.935	3.04675	MTRO	31046.08				
18=>	14511.94 - 14557.79	14677.79 - 14800.00	18231	536.19	17693.66	520	180.163	1.80163	HCTOM		32845.52			
19=>	15333.65 - 15342.85	15362.85 - 15380.00	882.39	234.75	561.24	120	34.474	0.7237	MTRO	638.59				
20=>	15480.87 - 15488.53	15488.53 - 15494.22	220.57	118.6	58.21	120	26.679	0.33395	MTRO	73.66				
21=>	15448.25 - 15518.42	15538.42 - 15568.25	1245.39	197.13	1013.61	120	89.119	3.45595	MTRO	4304.01				
21=>	15428.74 - 15448.25	15568.25 - 15660.00	2136.39	241.88	1998.86	520	160.828	1.60828	HCTOM		3435.87			
22=>	15680.00 - 15691.69	15711.69 - 15728.64	247.48	62.83	29.1	120	47.291	1.38455	MTRO	337.70				
22=>	15427.25 - 15680.00	15728.64 - 15780.00	287.88	67.76	188.97	520	324.831	3.24831	HCTOM		935.12			
23=>	15780.00 - 15819.05	15839.05 - 15892.10	360.22	64.49	207.78	120	66.128	2.3063	MTRO	830.78				
23=>	15426.27 - 15780.00	15892.10 - 15946.27	201.04	26.97	124.55	520	489.694	4.89694	HCTOM		984.48			
23=>	15426.05 - 15426.27	15946.27 - 15960.00	48.6	4.68	27.77	1020	526.977	1.053954	HTM-S		48.60	2.62		
24=>	16048.40 - 16111.39	16131.39 - 16168.40	537.58	85.5	195.31	120	73.978	2.6989	MTRO	1450.87				
24=>	15980.00 - 16048.40	16168.40 - 16189.89	490.86	48.26	146.07	520	170.796	1.70796	HCTOM		838.37			
24=>	15420.60 - 15980.00	16189.89 - 16280.00	928.19	91.78	690.38	1020	611.866	1.623732	HTM-S		928.19	578.94		
25=>	16434.02 - 16477.24	16497.24 - 16554.02	4281.88	341.09	3737.6	120	81.105	3.05525	MTRO	13021.11				
25=>	16415.84 - 16434.02	16554.02 - 16600.00	4586.99	1071.18	3328.27	520	148.855	1.48855	HCTOM		6827.96			
26=>	16608.90 - 16666.53	16686.53 - 16728.90	5981.04	2597.68	3240.91	120	69.605	2.48025	MTRO	14834.47				
26=>	16402.41 - 16608.90	16728.90 - 16800.00	3856.36	696.12	3193.03	520	333.384	3.33384	HCTOM		12856.49			
27=>	16908.89 - 16955.06	16975.06 - 17028.89	3200.62	202.16	2930.66	120	78.133	2.90665	MTRO	9303.08				
27=>	16903.65 - 16908.89	17028.89 - 17040.00	657.92	69.27	535.14	520	128.177	1.28177	HCTOM		843.30			
28=>	17115.77 - 17157.46	17177.46 - 17235.77	6297.75	1815.3	4155.23	120	72.922	2.6481	MTRO	16864.48				
28=>	17104.99 - 17115.77	17235.77 - 17340.00	2228.54	392.98	1462.09	520	157.628	1.57628	HCTOM		3512.80			
29=>	17381.16 - 17441.34	17461.34 - 17501.18	2802.78	135.06	2590.15	120	74.824	2.7412	MTRO	7682.98				
29=>	17097.80 - 17381.16	17501.18 - 17540.00	2471.17	491.5	1718.35	520	303.878	3.03878	HCTOM		7509.34			
30=>	17540.00 - 17597.30	17617.30 - 17654.98	2917.71	1597.89	1008.67	120	70.679	2.53395	MTRO	7393.33				
30=>	16875.89 - 17540.00	17654.98 - 17895.89	13530.19	3718.33	9202.22	1020	763.881	1.527762	HTM-S		13530.19	7140.72		
30=>	16874.01 - 16875.89	17895.89 - 17920.00	1726.98	1408.58	233.37	5020	1030.174	1.030174	KM				1726.98	52.11
31=>	18026.82 - 18066.67	18085.67 - 18146.82	10182.86	2824.28	7031.03	120	74.929	2.74645	MTRO	27966.72				
31=>	17960.76 - 18026.82	18146.82 - 18480.78	26052.45	4901.58	19839.24	520	299.369	2.99369	HCTOM		77992.96			
31=>	17931.91 - 17960.76	18480.78 - 18640.00	5108.04	1101.06	3480.11	1020	588.28	1.17656	HTM-S		5106.04	901.52		
32=>	18919.12 - 18941.60	18961.60 - 19000.00	799.71	80.99	657.77	120	48.576	1.4288	MTRO	1142.63				
33=>	19073.42 - 19103.39	19123.39 - 19193.42	1747.27	201.4	1469.57	120	63.212	2.1608	MTRO	3775.15				

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CAMINO: HOSOTIPAGUILLO - MESA DE FLORES

TRAMO: DEL KM. 9+668.07 AL 26+668.97

PROYECTO: UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FECHA: ABR/06

CALCULO DE CURVA MASA

SIMBOLO	ESTACION DE	ESTACION DE	TOTAL	CRUCE	BALANCE	RANGO	DISTANCIA	ARREGLO	TIPO	M3-EST	M3-HTM	HEC-SUB	M3-KM	KM - SUB
33=>	19072.88 - 19073.42	19193.42 - 19202.73	105.08	33.3	39.47	520	124.225	1.24225	HCTOM		130.54			
34=>	19370.66 - 19425.94	19445.94 - 19490.66	9429.82	4753.7	4349.04	120	77.468	2.8734	MTRO	27095.64				
34=>	19024.52 - 19370.66	19490.66 - 19544.52	9874.83	2061.48	6927.83	520	320.205	3.20205	HCTOM		31619.70			
34=>	18640.00 - 19024.52	19544.52 - 19592.77	7011.76	648.73	5220.89	1020	758.549	1.517098	HTM-S		7011.76	3625.77		
34=>	16840.77 - 18640.00	19592.77 - 19700.00	9692.89	5032.52	4160.79	5020	2631.871	2.631871	KM				9692.89	15817.55
35=>	19700.00 - 19702.73	19722.73 - 19723.18	122.7	110.39	1.95	120	21.582	0.0791	MTRO	9.71				
35=>	16373.23 - 19700.00	19723.18 - 19939.01	13165.45	3341.5	8887.25	5020	3381.87	3.38187	KM				13165.45	31358.39
36=>	19939.01 - 19961.18	19981.18 - 19988.26	436.76	142.69	211.85	120	35.479	0.77395	MTRO	338.03				
36=>	16342.61 - 19939.01	19988.26 - 20124.22	7836.57	573.98	7180.36	5020	3690.594	3.690594	KM				7836.57	21085.03
37=>	20299.53 - 20309.18	20329.18 - 20340.00	231.98	63.1	102.72	120	31.353	0.56765	MTRO	131.68				
38=>	20500.36 - 20558.44	20578.44 - 20620.36	2645.8	147.5	2356.06	120	78.794	2.9397	MTRO	7777.86				
38=>	20435.56 - 20500.36	20620.36 - 20740.00	9383.48	2000.65	6792.04	520	220.981	2.20981	HCTOM		20735.71			
39=>	20740.00 - 20763.00	20783.00 - 20785.69	356.66	66.81	206.79	120	34.237	0.71185	MTRO	254.03				
39=>	20368.44 - 20740.00	20785.69 - 20888.44	7689.46	215.34	6916.87	520	427.435	4.27435	HCTOM		32867.44			
39=>	20294.74 - 20368.44	20888.44 - 21040.00	2938.64	293.79	2041.14	1020	587.312	1.174624	HTM-S			513.16		
40=>	21104.42 - 21131.45	21151.45 - 21180.00	1689.69	226.9	1280.17	120	49.702	1.4851	MTRO	2509.36				
41=>	21180.00 - 21210.00	21230.00 - 21240.58	450.08	211.31	146.79	120	32.808	0.6404	MTRO	288.23				
41=>	21097.75 - 21180.00	21240.58 - 21260.00	426.82	69.4	397.74	520	149.192	1.49192	HCTOM		636.78			
42=>	21429.13 - 21488.08	21508.08 - 21549.13	4611.39	487.45	3796.41	120	72.968	2.6484	MTRO	12212.81				
42=>	21359.68 - 21429.13	21549.13 - 21649.67	6470.26	740.16	5172.89	520	191.271	1.91271	HCTOM		12375.73			
43=>	21744.69 - 21811.33	21831.33 - 21864.69	1509.15	153.14	1186.59	120	69.647	2.48235	MTRO	3746.24				
43=>	21695.22 - 21744.69	21864.69 - 21898.51	1029.52	327.6	446.71	520	153.74	1.5374	HCTOM		1582.78			
44=>	21942.88 - 22005.87	22025.87 - 22062.88	2325.9	1020.71	977.84	120	78.064	2.9032	MTRO	6752.55				
44=>	21908.15 - 21942.88	22062.88 - 22082.45	1427.76	574.75	675.11	520	145.542	1.45542	HCTOM		2077.99			
45=>	22151.20 - 22188.23	22206.23 - 22271.20	3850.97	357.1	3358.24	120	73.05	2.6525	MTRO	10214.70				
45=>	21898.51 - 22151.20	22271.20 - 22342.98	6569.26	1994.22	4082.67	520	192.159	1.92159	HCTOM		12623.42			
45=>	21335.67 - 21898.51	22342.98 - 22355.87	2743.15	338.88	2134.56	1020	927.381	1.854762	HTM-S		2743.15	2344.74		
45=>	20124.22 - 21335.67	22355.87 - 22494.37	21923.41	3428.34	17043.91	5020	1872.805	1.872805	KM				21923.41	19134.86
45=>	14976.58 - 20124.22	22494.37 - 22680.00	45051.11	3954.79	38974.11	10000	7278.348	7.278348	KM				45051.11	282846.55
46=>	22705.44 - 22724.36	22744.36 - 22780.00	806.46	388.05	239.84	120	45.537	1.27685	MTRO	1029.73				
47=>	22781.73 - 22851.30	22871.30 - 22901.73	1687.69	782.65	577.39	120	69.779	2.48895	MTRO	4200.58				
47=>	22680.00 - 22781.73	22901.73 - 22906.96	624.84	246.46	272.76	520	208.075	2.08075	HCTOM		1300.14			
47=>	14939.03 - 22680.00	22906.96 - 22984.65	6211.59	359.91	5516.53	10000	7984.341	7.984341	KM				6211.59	43383.86
48=>	22984.65 - 23011.11	23031.11 - 23042.17	1041.13	715.97	202.51	120	36.092	0.8046	MTRO	837.69				
48=>	14482.68 - 22984.65	23042.17 - 23280.00	31516.37	9062.05	21196.99	10000	8443.668	8.443668	KM				31516.37	234597.39
49=>	23280.00 - 23299.35	23319.35 - 23330.43	718.97	245.25	374	120	36.097	0.80485	MTRO	578.66				
49=>	14441.43 - 23280.00	23330.43 - 23440.00	8582.66	1945.54	6144.99	10000	8920.84	8.92084	KM				8582.66	67981.88
50=>	14299.59 - 23440.00	23444.93 - 24220.80	59772.82	8249.3	49435.88	10000	9521.402	9.521402	KM				59772.82	509348.23
51=>	24220.80 - 24260.93	24280.93 - 24298.43	874.08	381.37	304.32	120	45.249	1.26245	MTRO	1103.48				
<=52	24439.65 - 24480.00	24395.77 - 24419.65	1798.71	1192.94	396.31	120	48.985	1.44925	MTRO	2606.78				
<=53	24670.35 - 24701.51	24581.51 - 24650.35	1884.65	855.92	700.73	120	82.163	3.10815	MTRO	5857.77				
<=53	24701.51 - 24740.00	24548.49 - 24581.51	1697.19	729.38	733.12	520	154.172	1.54172	HCTOM		2616.59			
<=54	24815.69 - 24845.89	24740.00 - 24795.59	1214.8	208.58	912.12	120	61.67	2.0835	MTRO	2531.04				
<=54	24845.89 - 24884.26	24364.26 - 24740.00	4316.92	727.89	3136.82	520	373.023	3.73023	HCTOM		16103.10			
<=54	24884.26 - 24896.79	24298.43 - 24364.26	2158.28	374.42	1527.77	1020	582.48	1.124964	HTM-S		2158.28	269.71		
55=>	24956.06 - 24985.56	25005.56 - 25076.06	1482.03	199.32	1275.64	120	75.345	2.76725	MTRO	4101.15				
55=>	24953.66 - 24956.06	25076.06 - 25100.00	308.41	15.66	240.75	520	131.949	1.31949	HCTOM		406.94			
56=>	25241.75 - 25299.25	25319.25 - 25361.75	4068.62	140.55	3871.69	120	81.724	3.0862	MTRO	12556.58				
56=>	24917.43 - 25241.75	25361.75 - 25437.43	13949.53	317.55	13291.52	520	287.603	2.87603	HCTOM		40119.27			
56=>	24896.79 - 24917.43	25437.43 - 25465.35	2936.6	89.98	2867.83	1020	543.009	1.086018	HTM-S		2936.60	252.60		
<=57	25555.76 - 25556.37	25535.60 - 25535.76	7.44	3.69	1.21	120	20.388	0.0194	MTRO	0.14				
TOTALES										310687.56	469333.10	15935.64	205479.85	1225605.84

Capítulo III: Proceso constructivo

CONSTRUCCIÓN.

Marcas en el Pavimento.

Las marcas en el pavimento son el conjunto de rayas, símbolos y letras que se pintan o se colocan en el pavimento, que tienen por objeto delinear las características geométricas de las vialidades, para regular y canalizar el tránsito de vehículos así como proporcionar información visual a los usuarios.

Materiales.

Los materiales que se utilicen en la aplicación o en la colocación de marcas en el pavimento, deberán cumplir con las características de los materiales, salvo que el proyecto indique otra cosa.

No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado anteriormente, ni aun con el supuesto de que serán mejorados posteriormente.

TIPOS Y VOLÚMENES DE MATERIALES A ALMACENAR

TIPOS DE MATERIALES QUE SERÁN UTILIZADOS EN LA OBRA

En los últimos años, la tecnología del empleo de los productos asfálticos ha evolucionado considerablemente, siendo ya un tanto común, el empleo de diferentes tipos para obtener diferentes características de comportamiento, tales como: el asfalto ahulado, emulsiones con látex, cementos asfálticos con azufre, asfaltos con polímeros, asfaltos oxidados, adición de geo-textiles, entre otros; lo que ha ido aparejando al desarrollo de equipos para la elaboración de mezclas, más completos, efectivos y sofisticados. En la figura 3 se relacionan las sustancias empleadas con mayor frecuencia en la construcción y conservación de la superficie de rodamiento de pavimentos flexibles, posteriormente se describe un resumen de cada una de esas sustancias.

Para el manejo más práctico de información sobre las propiedades físicas, químicas y toxicológicas de las sustancias químicas se emplearán las "hojas de seguridad" (anexo M), elaboradas por empresas que fabrican o comercializan productos químicos como parte de sus programas de control de calidad y salud e higiene laboral.

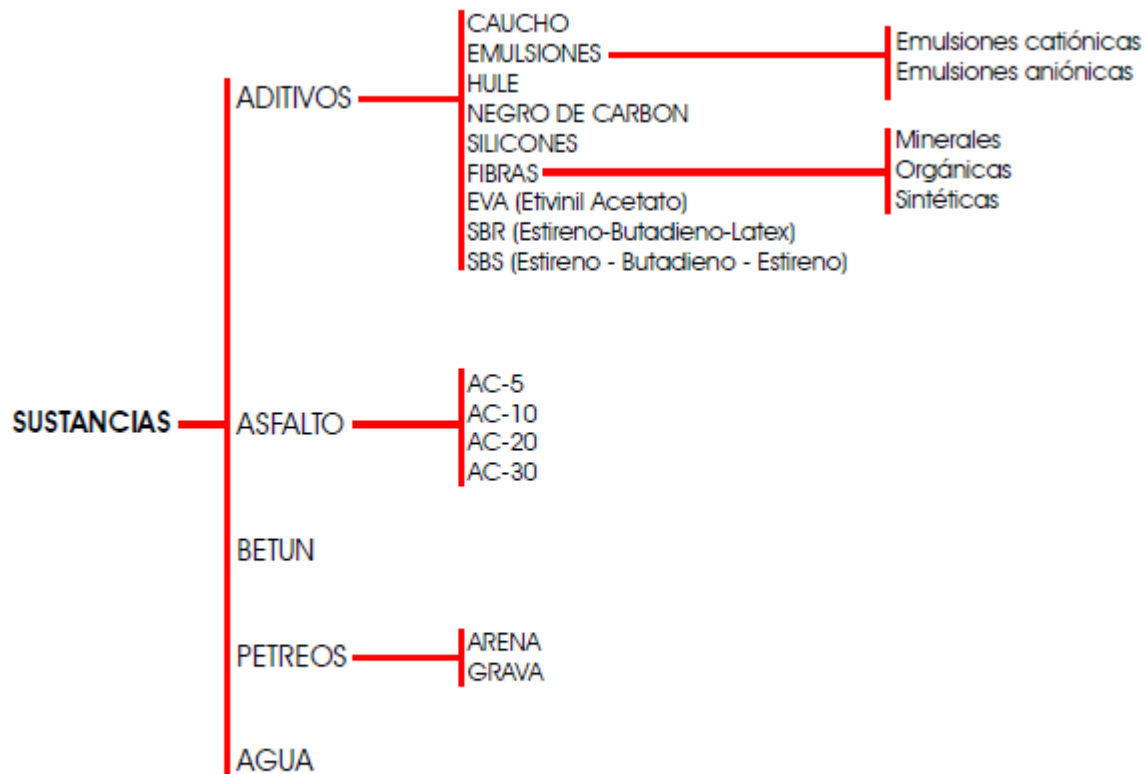


Figura 3. Sustancias empleadas con mayor frecuencia en la construcción y conservación de superficies de rodamiento de pavimentos flexibles.

Asfalto

Los materiales asfálticos son materiales bituminosos con propiedades aglutinantes, sólidos, semisólidos o líquidos, que se utilizan en estabilizaciones, en riegos de impregnación, de liga y de sello, en construcción de carpetas y en elaboración de mezclas y morteros, usados en pavimentación. Los tipos de materiales asfálticos que pueden emplearse son los siguientes:

- Cementos asfálticos
- Asfaltos rebajados
- Emulsiones asfálticas

Los asfaltos líquidos (asfaltos rebajados y emulsiones asfálticas), se fabrican fluidificando el cemento asfáltico, bien sea mediante la adición de solvente, con lo que se obtienen los asfaltos rebajados, o emulsionándolo en agua, produciéndose las emulsiones asfálticas. Dado lo complejo de la química de los asfaltos, las especificaciones para su utilización en pavimentos han sido desarrolladas hasta ahora tomando como base pruebas para la determinación de propiedades físicas únicamente (pruebas de penetración, viscosidad y ductilidad), aún cuando estas propiedades pueden clasificar diferentes

productos en una misma categoría teniendo distintas características de comportamiento en lo referente a deformación permanente y fracturamiento por fatiga. Casi todo el asfalto utilizado hoy en día proviene de la refinación de crudos de petróleo. Las propiedades físicas del asfalto en la pavimentación son: durabilidad, adhesión y cohesión, susceptibilidad a la temperatura, resistencia al envejecimiento y endurecimiento, ductilidad y solubilidad en compuestos polares.

Betún

Los betunes asfálticos son materiales termoplásticos que presentan un comportamiento reológico muy complejo, que depende de la temperatura, de la carga y del tiempo de aplicación de la misma. A bajas temperaturas el betún tiene un carácter elástico, mientras que a temperaturas moderadamente elevadas la elasticidad prácticamente desaparece, y el betún se deforma permanentemente y fluye. El mayor o menor grado de elasticidad depende de la composición química y de la estructura coloidal, siendo los betunes tipo gel los que presentan mayor grado de elasticidad. En general, los betunes de carreteras a bajas temperaturas (inferiores a 0 °C) se comportan como materiales elastofrágiles, por encima de esta temperatura y hasta 50 – 60 °C el comportamiento es visco-elástico y finalmente por encima de esta temperatura su comportamiento es puramente viscoso.

Su utilización en firmes para carreteras se debe fundamentalmente a sus buenas propiedades adhesivas y mecánicas, a su elevada inercia química y a su impermeabilidad al agua. Por otro lado, al ser materiales termoplásticos, por la acción del calor se reblandecen y se hacen suficientemente fluidos para mojar y envolver los áridos y permitir la posterior compactación de la mezcla. Una vez frío el betún, aumenta considerablemente su viscosidad y proporciona a las mezclas bituminosas la cohesión y resistencia necesarias para resistir la acción del tránsito y de los agentes atmosféricos.

Pétreos

De los elementos minerales conocidos comúnmente como rocas de tipo o composición particular, son de interés para el presente trabajo aquellos que reúnen características como resistencia, flexibilidad, dureza, entre otras dependiendo de la capa estructural del pavimento que van a constituir y de su tamaño para clasificarlas como gravas y arenas Tabla 1. De manera general es posible reportar que la exposición a estos materiales no tiene efectos en la salud humana, sin embargo durante el proceso de trituración es donde se genera una cantidad considerable de partículas suspendidas o polvos respirables que en exposiciones prolongadas (años) sí pueden ocasionar enfermedades pulmonares.

CARACTERÍSTICAS	CALIDAD	
	DESEABLE	ADECUADA
Granulometría:		
Zona Granulométrica	--	--
Tamaño Máximo (mm)	38	38
Finos (%) (Mat. <0.074 mm)	0 – 4 máx.	0 – 8 máx.
Humedad Natural (W %)	0	1 máx.
Índice Plástico (IP %)	0	5 máx.
Equivalente Arena (%)	60 mín.	55 mín.
Desgaste Los Ángeles (%)	30 máx.	40 máx.
Partículas Alargadas (%)	25 máx.	

Tabla 1. Características físicas recomendables de los materiales pétreos.

Grava

Son acumulaciones sueltas de fragmentos de roca y que tienen más de 2 mm de diámetro, procedentes de la trituración artificial de la roca. En la Tabla 2 se muestran sus principales características.

GRANULOMETRIA		
CLASIFICACION	TAMAÑO	% QUE PASA
2"	5.08 cm	100
1 ½"	3.81 cm	95-100
¾"	1.90 cm	35-70
⅜"	0.95 cm	10-30
Núm. 4	4,760 um	0-5
SUSTANCIAS PERJUDICIALES		
Partículas Deleznales		0.25 %
Partículas suaves		5 %
Pedernal como impureza		1 %
Carbón mineral y/o lignito		1 %
REQUISITOS DE CALIDAD		
Desgaste "Los Angeles"		40%
Intemperismo Acelerado		12%

Tabla 2. Características físicas de la grava y criterios de calidad.

Arena

Arena es el nombre que se da a los materiales de grano fino, procedentes de la denudación o de la trituración artificial de la roca, cuyas partículas varían entre 0.05 y 2 mm de diámetro. Las características físicas y sus criterios de calidad se presentan en la Tabla 3.

GRANULOMETRIA		
CLASIFICACION	TAMAÑO	% QUE PASA
$\frac{3}{8}''$	0.95 cm	100
Núm. 4	4,760 μ m	95-100
Núm. 8	2,380 μ m	80-100
Núm. 16	1,189 μ m	50-85
Núm. 30	600 μ m	25-60
Núm. 50	300 μ m	10-30
Núm. 100	150 μ m	2-10
Núm. 200	75 μ m	4 máximo
SUSTANCIAS PERJUDICIALES		
Partículas Deleznables		0.01 %
Carbón mineral y/o lignito		0.01 %
REQUISITOS DE CALIDAD		
Equivalente de arena		80 % mínimo
Modo de finura		2.30 mínimo - 3.10 máximo

Tablas 3. Características físicas de la arena y sus criterios de calidad.

Agua

Las principales sustancias perjudiciales y concentraciones en el agua utilizada en la fabricación de concreto se muestran en la Tabla 4.

Sulfatos (convertidos a Na_2SO_4)	1000 ppm
Cloruros (convertidos a NaCl)	1000 ppm
Materia Orgánica (óxido consumido en medio ácido)	50 ppm
Turbiedad y/o lignito	1500 ppm

Tabla 4. Sustancias perjudiciales y concentraciones en el agua utilizada en la fabricación de concreto.

Aditivos

Una de las alternativas constructivas que se presentan hoy en día es la fabricación de aditivos que permiten elaborar emulsiones de rompimiento controlado, asfaltos dotados de baja susceptibilidad térmica y elevada cohesión cuyas condiciones son necesarias para resistir altos volúmenes de tránsito.

VOLÚMENES DE MATERIALES QUE SERÁN UTILIZADOS EN LA OBRA

Pavimento	Unidad	Cantidad
Sub-base por unidad de obra terminada (inciso 074-H 04)	m ³	32,386
Base por unidad de obra terminada (inciso 074-H 04)	m ³	29,466
Emulsión asfáltica en riego de impregnación (1.5 l/m ²)	l	206,550
Emulsión asfáltica en riego del liga para carpeta de riegos (0.6 l/m ²)	l	82,620

Los materiales pétreos serán obtenidos de los bancos de material

Equipo.

El equipo que se utilizará para la aplicación de marcas en el pavimento, será el adecuado para obtener la calidad específica en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado.

NÚMERO Y TIPO DE MAQUINARIA A UTILIZAR, INCLUYENDO LOS VIAJES APROXIMADOS DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE MATERIAL

Para el proyecto se requerirá del uso del siguiente equipo:

- 6 tractores bulldozer
- 3 tractores pata de cabra
- 3 retroexcavadoras
- 3 payloaders
- 18 camiones de volteo
- 6 motoconformadoras
- 6 vibrocompactadoras
- 3 compactadores neumáticos
- 6 revolvedoras de un saco
- 3 petrolizadoras
- 3 plantas de soldadoras
- 1 planta de trituración
- 2 track-drills
- 2 autotanque de 45,000 l. (emulsión)
- 2 tracto camión
- 3 barredora frontal
- 2 camión de redilas
- 2 camión pipa 8,000 l. (emulsión)
- 2 camionetas de 3 t.
- 1 pintarraya
- 1 planta mezcladora
- 2 bombas autocebante de 2" de 8 hp

PERSONAL A UTILIZAR (NÚMERO POR CATEGORÍAS)

- 1 Coordinador de proyecto
- 2 Ingeniero especialista
- 2 Ingeniero topógrafo
- 2 Ayudante de topógrafo
- 6 Cadenero
- 5 Capturista
- 4 Ingeniero auxiliar
- 2 Dibujante en Cad
- 1 Jefe de laboratorio
- 2 Laboratorista
- 4 Auxiliares de laboratorio
- 2 Especialista ambiental
- 2 Técnico auxiliar
- 8 Operador maquinaria
- 2 Oficial albañil
- 2 Oficial carpintero
- 18 Ayudante general
- 16 Peón
- 6 Cabo
- 87 Total

Equipo para la Ubicación de Marcas en el Pavimento.

El equipo topográfico y accesorios serán los adecuados para permitir la ubicación y trazo de las marcas en el pavimento en los lugares señalados en el proyecto.

Transporte y Almacenamiento.

El transporte y almacenamiento de los materiales son responsabilidad del contratista de obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la obra.

Condiciones Climáticas.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en el que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras estas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicaran marcas en superficies húmedas, cuando exista amenaza de lluvia o este lloviendo.

Trabajos Previos.

1. Limpieza.

Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie a la que se aplicará las marcas estará seca y exenta de material extraño polvo o grasa.

2. Premarcado.

Cuando se trate de rayas, previo a su aplicación, se indicará su ubicación mediante un premarcado en el pavimento en los lugares señalados en el proyecto.

En el caso de símbolos o letras previo a su colocación se delinearan sus contornos para que cumplan con las dimensiones, ubicación y características establecidas en el proyecto.

Aplicación de Pintura.

Las marcas en el pavimento se aplicarán conforme a las dimensiones, características y colores establecidos en el proyecto, sobre los puntos premarcados o dentro de los contornos delineados.

Tiempo de Secado.

El tiempo de secado, tanto de la pintura de las marcas pintadas como de los adhesivos de las marcas preformadas, se determinará en obra.

Conservación de los Trabajos.

Es responsabilidad del contratista de la obra de la conservación de las marcas en el pavimento hasta que hayan sido recibidas, junto con todo el tramo de carretera.

En seguida se muestra una tabla donde se presentan la cantidad de fantasmas (OD-6) y la distancia de separación debido al grado de curvatura.



CAMINO DE ACCESO PREVIO A AMPLIACIÓN



AMPLIACIÓN REALIZADA AL CAMINO YA EXISTENTE



AMPLIACIÓN REALIZADA AL CAMINO YA EXISTENTE



CAMINO DE ACCESO PREVIO A AMPLIACIÓN



CAMINO DE ACCESO PREVIO A AMPLIACIÓN



CAMINO DE ACCESO PREVIO A AMPLIACIÓN



USO DE COMPRESOS PARA ROMPER ROCAS



MOTOCONFORMADORA REALIZANDO NIVELACIÓN



CARGADOR FRONTAL SOBRE NEUMÁTICOS, APILANDO MATERIAL DE CORTES



CAMIÓN REALIZANDO TRASLADO DE TIRO DE MATERIAL



CARGA DE CAMIÓN PARA LLEVAR AL TIRO DE MATERIALES



EMPUJE DE MATERIAL DESPUÉS DE UTILIZAR EL RIPER PARA LIMPIEZA DEL TERRENO



MANTEO DE CARPETA ASFÁLTICA Y SEÑALAMIENTO PREVENTIVO



MANTEO DE CARPETA ASFÁLTICA Y SEÑALAMIENTO PREVENTIVO



MANTEO DE CARPETA ASFÁLTICA Y SEÑALAMIENTO PREVENTIVO



CALIBRANDO ASPERSOR DE PINTARAYAS



PISO DE PAVIMENTO TERMINADO DE LA CINTA ASFÁLTICA



COLADO DE GUARDAS LATERALES PARA CONDUCIR EL AGUA DE LLUVIA A LAS CUNETAS O LAVADEROS



INSTALACIÓN DE BALLAS METÁLICAS



INSTALACIÓN DE BALLAS METÁLICAS Y SEÑALAMIENTO PREVENTIVO.



RECUBRIMIENTO DE TALUDES CON PIEDRA Y CONCRETO LANZADO EN LA PARTE SUPERIOR



SEÑALAMIENTOS PREVENTIVOS Y VALIZAMIENTO DE CARRETERA



INSTALACIÓN DE DEFENSA METÁLICA



CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS Y LIMPIEZA



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO FINAL PARA EL VALIZAMIENTO



VALIZAMIENTO, SEÑALIZACION Y DEFENSAS METÁLICAS

Capítulo IV: Programa de Obra y Catálogo de conceptos

CALENDARIZACIÓN DE OBRA

N°	CONCEPTO	2006												2007											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Gestiones para la liberación del terreno y obtención de anuencia ambiental																								
2	Terracería y obras de drenaje del km 9+858 al km 25+556 (a nivel subyacente)																								
3	Pavimentación del km 9+858 al km 25+556 (incluye: subrasante, subbase, base, carpeta, sello y señalización)																								

INVERSIÓN APROXIMADA

CONCEPTO	IMPORTE (\$)
Gestiones para la liberación del terreno y obtención de anuencia ambiental	5,652,174
Terracería y obras de drenaje del km 9+858 al km 25+556 (a nivel subyacente)	82,173,913
Pavimentación del km 9+858 al km 25+556 (incluye: subrasante, subbase, base, carpeta, sello y señalización)	32,260,870
TOTAL:	114,434,783

CORTES TOPOGRÁFICOS (CARACTERIZACIÓN) Y MEDIDAS DE ESTABILIZACIÓN

Los taludes se dividirán en 2 tipos, los requeridos por las acciones de corte y los utilizados para el terraplén.

- Los taludes de cortes se manejarán en proporción de 0.50:1.
- Los taludes de terraplén se manejarán en proporción de 1.5:1 y 1:1

Se consideraron bermas a alturas de corte mayores a 8 m y se diseñaron contra cunetas para conducir el cauce pluvial a las alcantarillas.

El constructor deberá de separar la capa de terreno vegetal (horizonte fértil) en los casos que ésta se encuentre y con ella recubrir los taludes de terraplén para evitar la pérdida de material por efecto de la erosión hídrica, estos arropes tendrán un espesor de 0.20 m.

El proyecto contempla muros de contención de taludes en todo el trayecto y están señalados en las secciones por lo que su dimensionamiento y construcción se regirá siguiendo los criterios contenidos en la figura 2.

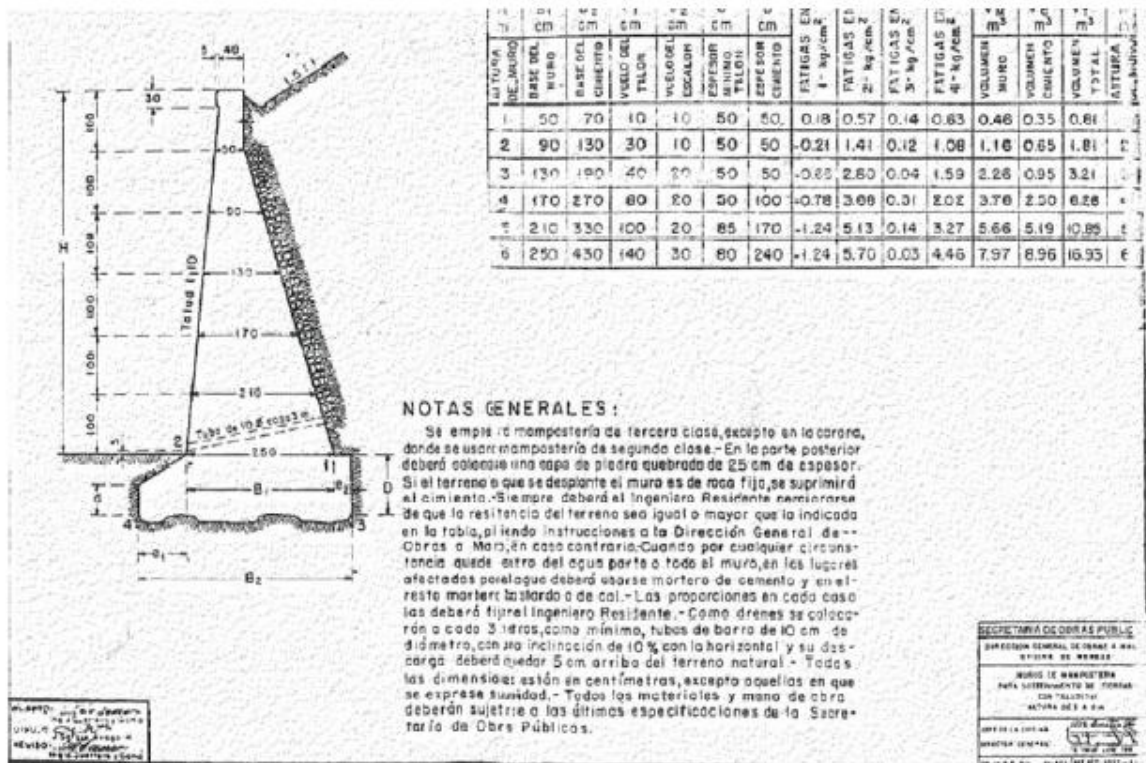


Figura 2. Especificaciones para muros de contención, de acuerdo a los manuales de SCT.

	CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE TRABAJO PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICION		DEPENDENCIA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA }	
	LICITACION N°		CONTRATISTA	
	OBRA:TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE MENOR, PAVIMENTO, SEÑALAMIENTO, PARA CAMINO TIPO "C", TRAMO CARRETERO: AMPLIACION CAMINO DE HOSTOTIPAQUILLO MESA DE FLORES CON LONGITUD APROX. DE 16.3 KM EN EL MUNICIPIO DE HOSTOTIPAQUILLO, JAL.			
FECHA : DIC-MARZO /2006		SUBTRAMO 9+858 AL 25+556		

Concepto		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Importe
N°	ESPECIFICACION	Descripción			
TERRACERIAS					
1	009-C 0.02	DESMONTE Desmonte por unidad de obra terminada (inciso 002-h.02)	Ha	56	
2	009-D 0.04	CORTES Despalme por unidad de obra terminada (inciso 003-H.03)			
	a)	De cortes	M3	15,400.00	
3	b)	Para desplante de terraplenes	M3	65,506.00	
4	0.06	Excavación por unidad de obra terminada (inciso 003-H.04) En cortes y adicionales debajo de subrasante			
	1)	Cuando el material se utilice para la formación de terraplenes	M3		
	2)	en material tipo B	M3	602,194.00	
	3)	De la obtención de escalones de liga	M3		
5	4)	en material tipo C	M3	130,000.00	
6	009-E b)	PRESTAMOS Excavación por unidad de obra terminada			
	1)	De producto de la excavación (inciso 004-H.05)	M3		
TERRAPLENES					
Compactación, por unidad de obra terminada					
7	a)	Del terreno natural en area de desplante de terraplenes (Inciso 005-H.09)			
	2)	Para noventa por ciento 90%)	M3	528,523.00	
8	b)	De la cama de los cortes en que no se haya ordenado excavación adicional (inciso 005-H.09)			
	3)	Para noventa y cinco por ciento (95%)	M3		
9	E.P.01	Arrope de los taludes de los terraplenes con material obtenido de despalmes y excavaciones en cortes cuando el material se desperdicie por material de obra terminada	M3	10,400.00	

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA CONTRATISTA

NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA

PARCIAL
ACUMULADO
I.V.A.
TOTAL

	CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE TRABAJO PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICION	DEPENDENCIA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA } CONTRATISTA
	LICITACION N°	
	OBRA: TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE MENOR, PAVIMENTO, SEÑALAMIENTO, PARA CAMINO TIPO "C", TRAMO CARRETERO: AMPLIACION CAMINO DE HOSTOTIPAQUILLO MESA DE FLORES CON LONGITUD APROX. DE 16.3 KM EN EL MUNICIPIO DE HOSTOTIPAQUILLO, JAL.	
	FECHA : DIC-MARZO /2006 SUBTRAMO 9+858 AL 25+556	

N°	ESPECIFICACION	Concepto Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Importe
TERRACERIAS						
10	009-F O.11 a) 2)	TERRAPLENES Formación y compactación, por unidad de obra terminada: De terraplenes adicionados con cuñas de sobreebancho (inciso 005-H.11) Para noventa por ciento (90%) en cuerpo de terraplen	M3	528,523.00		
11	O.14 a) 2)	Mezclado tendido y compactación de la capa de subrasante, formada con material seleccionado por unidad de obra terminada De elevación de la subrasante en cortes y/o terraplenes existentes (inciso 005-h.14) Para noventa y cinco por ciento (95%)	M3	51,334.00		
12	009-I 0.03 0.03 a)	ACARREOS PARA TERRACERIAS Sobrecarreo de materiales producto de las excavaciones de cortes y adicionales debajo de la subrasante, ampliación y/o abatimiento de taludes, rebajes en la corona de los cortes y/o terraplenes existentes, escalones, despalmes, prestamo de banco, derrumbes, canales, cuando se trate de obras que se paguen por unidad de obra terminada (inciso 3.01.01.008-h.03) Para distancias hasta cinco (5) estaciones de veinte (20) metros, es decir hasta cien (100) metros.	M3-Est	310,687.00		
13	009-I b) 1)	ACARREOS PARA TERRACERIAS Para distancias hasta cinco (5) hectometros es decir hasta quinientos (500) metros Para el primer hectometro es decir los primeros cien (100) metros	M3	469,333.00		
14	2)	Para la distancia exedente al primer hectometro, es decir a los primeros cien (100) metros, incrementando con cada hectómetro adicional al primero	M3	15,935.00		
15	c) 1)	Para distancias hasta de dos (2) kilometros es decir hasta veinte (20) hectómetros Para los primeros quinientos (500) metros, es decir cinco (5) hectómetros	M3	186,325.00		
16	2)	Para la distancia exedente a los primeros quinientos (500) metros, es decir a los primeros cinco (5) hectómetros, incrementado por cada hectómetro adicional los primeros cinco (5) hectómetros.	M3-Hm	19,134.00		

PARCIAL
ACUMULADO

NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA

	CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE TRABAJO PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICION	DEPENDENCIA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
	LICITACION N°	} CONTRATISTA
	<small>OBRA:TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE MENOR, PAVIMENTO, SEÑALAMIENTO, PARA CAMINO TIPO "C", TRAMO CARRETERO: AMPLIACION CAMINO DE HOSTOTIPAQUILLO MESA DE FLORES CON LONGITUD APROX. DE 16.3 KM EN EL MUNICIPIO DE HOSTOTIPAQUILLO, JAL.</small>	
	FECHA : DIC-MARZO /2006 SUBTRAMO 9+858 AL 25+556	

Concepto		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Importe
N°	ESPECIFICACION	Descripción			
17	d) 1)	Para cualquier distancia, de materiales de préstamo de banco para la construcción de la capa subrasante y para completar la construcción del cuerpo de terraplen Para el primer kilómetro	M3	205,479.00	
18	2)	Para los kilómetros subsecuentes (hasta 10 kilómetros)	M3-Km	9,914.00	
19	047-C 0.02 h)	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS Excavado por unidad de obra terminada, cualesquiera que sea su clasificación y profundidad (párrafo 022-H-01.e)	M3	530.00	
20	047-E 0.13 a)	MAMPOSTERIA Mampostería de tercera clase junteados, a cualquier altura, por unidad de obra terminada (inciso 024-H.12) Con mortero de cemento.	M3	1,272.00	
21	047-F 0.07 a)	ZAMPEADO Zampeados a cualquier altura, por unidad de obra terminada terminada (inciso 025-h.06) De mampostería de tercera clase junteados con mortero cemento.	M3	63.60	
22	047-G 0.11 a) 2)	CONCRETO HIDRAULICO Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada (inciso 026-H.10) Siempre colado en seco De F'c= 150 Kg/cm2	M3	54.00	
23	047-H 0.04 a)	ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO Acero de refuerzo por unidad de obra terminada (inciso 027-H.03) Varillas de acero corrugado de F'y= 4200 Kg/cm2	Kg	14,040.00	
	047-K 0.80 b) 1) 2) 3)	ALCANTARILLA DE LAMINA CORRUGADA DE ACERO Tubo circular galvanizado con recubrimiento, por unidad de obra terminada (inciso 030-H.02) Tipo atomillable circular de calibre N° 12 1) de 105 centímetros de diametro 2) de 120 centímetros de diametro 3) de 151 centímetros de diametro	ml ml ml	528.00 77.00 77.00	

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA CONTRATISTA

NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA

PARCIAL
ACUMULADO

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE TRABAJO PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICION		DEPENDENCIA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA } CONTRATISTA
LICITACION N°		
OBRA: TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE MENOR, PAVIMENTO, SEÑALAMIENTO, PARA CAMINO TIPO "C", TRAMO CARRETERO: AMPLIACION CAMINO DE HOSTOTIPAGUILLO MESA DE FLORES CON LONGITUD APROX. DE 16.3 KM EN EL MUNICIPIO DE HOSTOTIPAGUILLO, JAL.		
FECHA : DIC-MARZO /2006 SUBTRAMO 9+858 AL 25+556		

N°	ESPECIFICACION	Concepto Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Importe
24	047-Y 0.05	TRABAJOS DIVERSOS Recubrimientos de cunetas y Contracunetas (inciso 044-H.04)				
	a)	Cunetas				
	6)	Con concreto hidráulico simple de F'c= 150 Kg/cm2	M2	13,580.00		
25	E.P.02	Defensas metálicas de lámina galvanizada, incluyendo sus accesorios por unidad de obra terminada. Cal. 14.	ml	9,600.00		
26	E.P.03	Cercado de postes de concreto y cuatro (4) líneas de alambre de púas por unidad de obra terminada.	ml	1,800.00		
27	E.P.04	Desmantelamiento de cercado de postes de concreto y/o madera y alambre de púas por unidad de obra terminada.	ml	1,800.00		
27		Muros de contención hasta 6.00 mts de altura para contención de taludes de mampostería de 3ra según especificaciones de SCT.	m3	1,806.00		
		SEÑALAMIENTO HORIZONTAL				
28		Señales preventivas (SP) de dimensiones 71x71 cm, acabado grado Ingeniería. Incluye suministro y colocación.	pza	170.00		
29		Señales restrictivas (SR) de dimensiones 71x71 cm, acabado grado Ingeniería. Incluye suministro y colocación.	pza	47.00		
30		Señales informativas de Recomendación (SIR) dimensiones 71x178 cm, y de 71x239 cm. Acabado grado de ingeniería. Incluye suministro y colocación.	pza	32.00		
31		Señales informativas de Destino (SID) dimensiones 71x178 cm, y de 71x239 cm. Acabado grado de ingeniería. Incluye suministro y colocación.	pza	4.00		
32		Señales informativas de Identificación (SII) dimensiones 76x30 cm. Acabado grado de ingeniería. Incluye suministro y colocación.	pza	2.00		
33		Señales informativas Turísticas (SIT) dimensiones 71x178 cm, de 71x239 Acabado grado de ingeniería. Incluye suministro y colocación.	pza			
34		Indicadores de alineamiento (OD-4)	pza	750.00		
		Indicadores de alineamiento (OD-6)	pza	144.00		
		Indicadores de curva (OD-12)	pza	125.00		
		Pintura de tráfico color Blanca, en franjas zonas de desaceleración	ml	200.00		
35		Pintura de tráfico color amarillo y Blanca, en franja de 10 CM.	ml	45,000.00		

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA CONTRATISTA

ACUMULADO

NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE TRABAJO PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICION		DEPENDENCIA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA } CONTRATISTA
LICITACION N°		
<small>OBRA: TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE MENOR, PAVIMENTO, SEÑALAMIENTO, PARA CAMINO TIPO "C", TRAMO CARRETERO: AMPLIACION CAMINO DE HOSTOTIPAQUILLO MESA DE FLORES CON LONGITUD APROX. DE 16.3 KM. EN EL MUNICIPIO DE HOSTOTIPAQUILLO, JAL.</small>		
FECHA : DIC-MARZO /2006 SUBTRAMO 9+858 AL 25+556		

Concepto		Unidad	Cantidad	Precio	Importe
N°	ESPECIFICACION	Descripción		Unitario	
PAVIMENTO					
28		SUBBase por unidad de obra terminada (inciso 074-H 04) a) del banco " " km.	m3	32,386.00	
28		Base por unidad de obra terminada (inciso 074-H 04) a) del banco " " km.	m3	29,466.00	
29		Sub-Base por unidad de obra terminada (inciso 074-H 04) a) del banco " " km.	m3		
30		Emulsión asfáltica en riego de impregnación. (1.5 Lts/M2)	lt	206,550.00	
31		Emulsión asfáltica en riego del liga para carpeta de riegos(0.6 Lts/M2)	lt	82,620.00	
32		Barrido de la superficie a tratar.	Ha	14.28	

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA CONTRATISTA

NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA

PARCIAL
ACUMULADO
I.V.A.
TOTAL

Conclusiones

Del trabajo:

El proyecto se presentó de manera clara, solicitando un tipo clase "C" de carretera, para uso de tránsito constante, la cual al mismo tiempo sería sometida a cargas muy pesadas y por tal razón sufriría desgaste constante.

El diseño de trazo de la carretera se basó en el camino de terracería ya existente, por tal razón, no fue una carretera que se haya planeado sin bases para llevar a cabo su construcción.

Las personales:

Desde mi punto de vista, el proyecto se llevó a cabo de manera correcta, ya que en el número de visitas hechas de manera personal y práctica, la carretera contaba con todo lo requerido para el uso constante al cual sería sometida.

Cabe mencionar, que durante el período de la obra, se le debería de dar mantenimiento preventivo a la carretera para que esta no sufriera graves daños y por tales razones se atrasara el tiempo de culminación de la PH LA YESCA.

Bibliografía

- Comisión Federal de Electricidad, Galería, Mayo 26 2012, México, Comisión Federal de Electricidad, 2012, Publicado en: <http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/8_HidroelectricaLaYesca/Informacionbasica/Paginas/Acceso-actual.aspx>, México, Consulta Septiembre 28 del 2012.
- Comisión Federal de Electricidad, Galería, Septiembre 16 2012, México, Comisión Federal de Electricidad, 2012, Publicado en: <http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/8_HidroelectricaLaYesca/Programa_de_construccion/Paginas/Programa-de-construccion.aspx>, México, Consulta Octubre 28 del 2012.
- Comisión Federal de Electricidad, Galería, Junio 5 2012, México, Comisión Federal de Electricidad, 2012, Publicado en: <http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/8_HidroelectricaLaYesca/Paginas/Gestion-de-calidad-de-procesos-medio-ambiente-y-seguridad-y-salud-en-el-trabajo.aspx>, México, Consulta Octubre 28 del 2012.
- Comisión Federal de Electricidad, Galería, Junio 6 2012, México, Comisión Federal de Electricidad, 2012, Publicado en: <http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/8_HidroelectricaLaYesca/Paginas/Programa-social.aspx>, México, Consulta Octubre 10 del 2012.
- Comisión Federal de Electricidad, Galería, Junio 6 2012, México, Comisión Federal de Electricidad, 2012, Publicado en: <http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/8_HidroelectricaLaYesca/Programa_de_construccion/Paginas/Lo-mas-reciente.aspx>, México, Consulta Octubre 2 del 2012.
- Comisión Federal de Electricidad, Galería, Mayo 24 2012, México, Comisión Federal de Electricidad, 2012, Publicado en: <http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/8_HidroelectricaLaYesca/Paginas/Galeria.aspx>, México, Consulta Octubre 28 del 2012.

- Comisión Federal de Electricidad, Galería, Mayo 25 2012, México, Comisión Federal de Electricidad, 2012, Publicado en: <http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/8_HidroelectricaLaYesca/DetalleAvance/Paginas/2008.aspx>, México, Consulta agosto 28 del 2012.
- Comisión Federal de Electricidad, Galería, Mayo 25 2012, México, Comisión Federal de Electricidad, 2012, Publicado en: <http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/8_HidroelectricaLaYesca/DetalleAvance/Paginas/2009.aspx>, México, Consulta agosto 28 del 2012.
- Comisión Federal de Electricidad, Galería, Mayo 25 2012, México, Comisión Federal de Electricidad, 2012, Publicado en: <http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/8_HidroelectricaLaYesca/DetalleAvance/Paginas/2010.aspx>, México, Consulta agosto 28 del 2012.
- Comisión Federal de Electricidad, Galería, Mayo 25 2012, México, Comisión Federal de Electricidad, 2012, Publicado en: <http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/8_HidroelectricaLaYesca/DetalleAvance/Paginas/2012.aspx>, México, Consulta agosto 28 del 2012.
- Comisión Federal de Electricidad, Galería, Octubre 16 2012, México, Comisión Federal de Electricidad, 2012, Publicado en: <http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/8_HidroelectricaLaYesca/Informaciontecnica/Paginas/Geologia-y-geotecnia.aspx>, México, Consulta Octubre 28 del 2012.
- Comisión Federal de Electricidad, Galería, Octubre 18 2012, México, Comisión Federal de Electricidad, 2012, Publicado en: <http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/8_HidroelectricaLaYesca/Informacionbasica/Paginas/Sistema-Hidroelectrico-Santiago.aspx>, México, Consulta Octubre 28 del 2012.
- Comisión Federal de Electricidad, MIA, [CD-ROM], Volumen IX, 20/06/2006, México, Consulta 24 de Febrero del 2012.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Octubre 18 2012, México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2012, Publicado en: <http://www.paont.com.mx/senales_dpp.html>, México, Consulta Octubre 28 del 2012.