



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLAS DE HIDALGO**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

**“LICITACION Y PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS
DEL CAMINO: TEXCOCO-CALPULALPAN DEL
KM 536+000 AL KM 542+000”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITIO DE
INGENIERO CIVIL**

PRESENTA

RAFAEL ZUÑIGA SANCHEZ

ASESOR

DR. JUAN ANTONIO CHAVEZ VEGA

MORELIA, MICHOACAN JULIO 2008.



AGRADECIMIENTOS

Para lograr un sueño siempre ha sido indispensable pasar por el sendero de los sacrificios, aun con el apoyo de las personas que nos aman, acompañan y comparten. Una de las mejores herencias del mundo Mi Formación como Profesionista; así mismo tengo grabado en la memoria de mi corazón la gratitud que hago extensiva a cada una de las personas que colaboraron con su apoyo incondicional para poder alcanzar uno de mis mas grandes sueños el ser Ingeniero Civil, no me queda más que agradecer de manera infinita a:

DIOS

Por haberme dado la Vida para poder compartir con todos mis seres queridos, amigos y compañeros. El solo hecho de estar vivo.

A MIS PADRES

Sr Feliciano Zúñiga Talavera que con su apoyo y consejo me alentó para ser un hombre integro y superarme día a día.

A mi Madre Sra. Dolores Sánchez Zúñiga que con su amor, abnegación y cariño fue factor indispensable en mi formación como ser humano.

A MIS HERMANOS

Maria y Elba a quien agradezco su ayuda y consejos en cada momento que necesite de su apoyo; retomando la fortaleza para seguir adelante con mis proyectos.

A mi hermana LEONILA (q.e.d.) espero que en el lugar en donde te encuentres pueda llegar a ti mi agradecimiento por tu ayuda y apoyo que siempre me brindaste en mi etapa de estudiante, gracias por los momentos compartidos.

Con Amor y Cariño A mis Hermanos Jaime, Guadalupe y Leonel

A MI ESPOSA

Maria de Lourdes quien a sido un verdadero pilar en mi vida, por su apoyo incondicional en los momentos difíciles, por su comprensión y su impulso para lograr superarme día a día y poder llegar a cumplir mis metas, objetivos y sueños.

CON MUCHO CARIÑO PARA: EDGAR, ARELI, LUPITA Y JOSE, por ser parte importante de mi vida, compartiendo el día a día.

A MIS HIJOS

CON CARIÑO PARA: RAFAEL, NORA Y HUGO, mis Hijos y parte importante de mi vida.

Un muy especial agradecimiento al Ing. Miguel Cesar Domínguez Téllez que me enseñó a dar mis primeros pasos primeramente como mi Maestro en mi formación profesional y, posteriormente siendo guía y amigo impulsándome y apoyándome en el desarrollo de mi vida personal y profesional siendo parte importante para lograr la terminación de este Proyecto que culmina con la elaboración de mi tesis

A MI ASESOR

Dr. Juan Antonio Chávez vega, por su ayuda desinteresada en la elaboración de este trabajo participando y compartiendo la experiencia en esta etapa importante para llegar a la culminación de mi Proyecto.

A MI QUERIDA UNIVERSIDAD

Por darme la posibilidad de estudiar en tan importante institución académica logrando el mas grande de mis sueños ; a todos los que hicieron posible cumplir mi meta que es la culminación de mi carrera y cuya lista seria interminable todos ustedes mi más profundo agradecimiento.

INDICE

	PAG
I.- INTRODUCCION	1
II.- LICITACION	5
1.- Planeación de la Obra	5
2.- Implementación de las Bases de Licitación	7
3.- Proceso de Licitación	
4.- Formulación de Bases de Licitación	7
5.- Publicación de Convocatoria	8
6.- Venta de Bases de Licitación	8
7.- Visita al Sitio donde se realizaran los trabajos	9
8.- Junta de aclaraciones	9
9.- Presentación y Apertura de Propuestas	10
10.- Evaluación de Propuestas	11
11.- Fallo y Adjudicación	28
12.- Probable Inconformidad	29
III.- PROCESO DE CONSTRUCCION	30
1.- Estudios Previos	30
2.- Levantamiento Topográfico	55
3.- Mecánica de Suelos	65
4.- Proyecto de Ingeniería	67
5.- Programación	106
a) Materiales	106
b) Mano de Obra	124
c) Maquinaria	129
6.- Presupuesto	138
7.- Especificaciones de Construcción	151
8.- Proceso Constructivo	187
IV.- CONCLUSIONES	211

CAPITULO I

INTRODUCCION

La industria de la construcción ha sido un indicador confiable para valorar la actividad económica del país, dado el impacto que este tiene el producto interno bruto (PIB), apreciándose que la industria de la construcción contribuye con aproximadamente el (4.0%) del PBI como puede observarse en el anexo 1, de ahí su importancia en el ámbito nacional, esta industria tiene dos grandes aportes que son: la inversión pública y la privada.

La participación de las empresas constructoras en la ejecución de obra pública es importante en su desarrollo puesto que presenta una de las dos fuentes de trabajo, resultando interesante la forma en que estas pueden practicar en la ejecución de la obra pública.

Los lineamientos para la ejecución de la obra pública emanan de un precepto constitucional, que lleva a la emisión de diversas legislaciones sobre la materia: siendo estas legislaciones algo fundamentales para equilibrar las decisiones de la autoridad y permitir que las empresas participen en igualdad de circunstancias en las licitaciones para la ejecución de obra pública.

México por ser un país en vías de desarrollo, no cuenta aún con los medios de comunicación terrestre suficiente, para la comunicación de un estado con otro y más grave es la falta de dicha comunicación entre poblaciones de un mismo estado.

La unión total de nuestro país, por medio de una red caminera completa, requiere de mucho tiempo y esfuerzo, sin embargo, se conseguirá en un futuro, pues el impulso que se le está dando a este punto, además de los avances técnicos son cada día mayores.

La construcción de más caminos a menor costo es una inquietud del gobierno ya que, con esto se ayuda a dar una elevación y mejor distribución del ingreso, la integración física del territorio nacional y la oportunidad de beneficiarse con los adelantos que proporciona el desarrollo actual a la población.

Los ingenieros en la actualidad tienen presente los factores determinantes de cada obra, tales como el factor de seguridad, vida útil de la obra y control de calidad de la misma para que los costos de ella no sean elevados.

Si todas las obras se ejecutan apegadas a las normas que rigen su proyecto y construcción, el funcionamiento de las mismas en general será de acuerdo a lo esperado; en caso contrario tenemos que las obras elevan su costo debido a que es probable que en un corto tiempo sea necesario hacerle una reparación fuerte y los costos de mantenimiento sean elevados.

Con lo mencionado anteriormente podemos decir que es necesario el control de calidad de toda obra de ingeniería, para poder prever un buen comportamiento de ella.

En el presente trabajo se hace una recopilación de las diferentes etapas que comprende todo el procedimiento de licitación; así como los diferentes estudios que se hacen para efectuar el proyecto de un

camino; además en este trabajo se hace una recopilación de todas las especificaciones de las diferentes etapas de la construcción de un camino; programación de materiales, mano de obra y maquinaria; presupuesto y proceso constructivo.

Dentro de mi desarrollo profesional, he estado presente en las dos partes que intervienen en el proceso de la licitación de la obra pública esto es, participando en su momento como licitante y también como contratista, Esto me ha permitido conocer los puntos de vista y por lo tanto dentro de la perspectiva particular, opinare lo siguiente basándome en los preceptos legales establecidos:

ANTECEDENTES LEGALES.-

1.- constitución política de los estados unidos mexicanos, publicada en el diario oficial de la federación el 5 de enero de 1917.

Art. 115.- “los estados adoptaran, para su régimen interior la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el municipio libre...”

Art. 115, fracción II, inciso a.- “las bases generales de la administración pública municipal y del procedimiento administrativo, incluyendo los medios de impugnación y los órganos para dirimir las controversias entre dicha administración y los particulares, con ejecución a los principios de igualdad, publicidad, audiencia y legalidad.”

Art. 115, fracción III, inciso i.- “los demás que las legislaturas locales determinen según las condiciones territoriales y socio-económicas de los municipios, así como su capacidad administrativa y financiera.”

Como podemos apreciar en este artículo, sus fracciones e incisos, se manifiesta la autonomía del municipio y las capacidades jurídicas para manejar su patrimonio conforme a la ley, estableciendo las bases generales para darle investidura a la administración publicada, derivado de las facultades que le otorga el órgano legislativo.

II.- constitución política del estado libre y soberano de México, publica en el periódico oficial “Gaceta de gobierno” el 17 de noviembre de 1917.

Art. 129.- “Los recursos económicos de que dispongan los poderes públicos del estado y los ayuntamientos de los municipios así como un organismo auxiliares y fideicomiso públicos se administraran con eficiencia, eficiencia y honradez para cumplir con los objetivos y programas a los que estén destinados.

Las adquisiciones, arrendamientos y enajenamientos de todo tipo de bienes, la presentación de servicios de cualquier naturaleza y la contratación de obra se llevarán a cabo y se **adjudicarán por medio de licitaciones públicas** mediante convocatoria pública, para que se presenten propuestas de sobre cerrado, que será abierto públicamente, afín asegurar al Gobierno del Estado y a los municipios, las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y de mas circunstancias pertinentes.

Las licitaciones a que hace referencia el párrafo anterior serán idóneas para asegurar dichas condiciones y las leyes establecerán las bases, procedimientos, reglas, requisitos y de más elementos para acreditar la economía, eficacia, eficiencia, imparcialidad y honradez que aseguren las mejores condiciones para el Estado y los Municipios”.

Art. 134.-“Establece la obligación de efectuar convocatorias para la adjudicación de contratos que a la letra dice lo siguiente., todos los contratos que el gobierno tenga que celebrar para la ejecución de las obras publicas serán adjudicados en subasta, mediante convocatorias para que se presente proporciones en sobre cerrado, que será abierto en junta pública”.

Cuando las licitaciones a que se hacen referencia en el párrafo anterior no sean idóneas para asegurar dichas condiciones las leyes establecerán las bases, procedimientos reglas requisitos y demás elementos para acreditar la economía, eficiencia, imparcialidad y honradez que asegure las mejores condiciones para el Estado. El manejo de recursos económicos federales se sujetaran a las bases de este artículo. Los servidores públicos serán responsables del cumplimiento de estas bases en los términos del título cuarto de esta constitución.

La constitución política del estado libre y soberano de México, y amplia lo que la carta magna nos refiere en su artículo 115.

III.- Libro Decimo Segundo del Código Administrativo del Estado de México y su Reglamento.

Del Libro Decimo Segundo, publicado en el periódico oficial “Gaceta de Gobierno” el 13 de diciembre de 2001:

Art. 12.1.- “este libro tiene por objeto regular los actos relativos a la planeación, programación, presupuestación, adjudicación, contratación, ejecución y control de la obra pública, así como los servicios relacionados con las mismas que, por si o por conducto de terceros, realicen:

- I.- Las secretarías y unidades administrativas del poder ejecutivo del estado.
- II. La procuraduría general de justicia.
- III. Los ayuntamientos de los municipios del estado.
- IV. Los organismos auxiliares y fidecomisos públicos del Estado y municipios.
- V. los tribunales administrativos.

Serán aplicables las disposiciones conducentes de este Libro, a los particulares que tengan el carácter de licitantes o contratistas.

Los poderes legislativo y judicial, así como los organismos autónomos, aplicaran los procedimientos previstos en este Libro en todo lo que no se oponga a los ordenamientos legales que los regulan. No se regirán por las disposiciones de este Libro, la obra pública o servicios relacionados con la misma, derivados de convenios celebrados entre dependencias, entidades, instituciones públicas y ayuntamientos, entre si o con los de otros estados o de la federación, excepto cuando intervenga un particular con el carácter de licitante o contratista”.

Art. 12.2.- “Las disposiciones de este Libro tiene como finalidad asegurar al gobierno del estado y a los municipios, las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y de mas circunstancias pertinentes, en la contratación de la obra pública y servicios relacionados con la misma en un marco de legalidad y transparencia”.

Art. 12.22.- “En el procedimiento de licitación pública deberá establecerse los mismos requisitos y condiciones para todos los participantes, debiendo las dependencias, entidades y ayuntamiento, proporcionando igual accesos a la información relacionada con dicho procedimiento, a fin de evitar favorecer algún participante”.

Art. 12.67.- “Los licitantes y los convocados en un procedimiento de invitación registrada, podrá promover inconformidad administrativa en contra del procedimiento de licitación o invitación, por contravención a las disposiciones de este Libro, siempre que se trate del mismo procedimiento en el que hayan participado como licitantes o convocados, respectivamente”...

De su reglamento, publicado en el periódico oficial “gaceta de gobierno” el 15 de diciembre del 2003:

Art. 26.- “La licitación pública es el procedimiento de adjudicación de obra pública o de su servidor por convocatoria pública. Tiene por objeto asegurar la participación abierta los interesados en igualdad de condiciones y la selección fundamentada y transparente de la propuesta más conveniente para las dependencias, entidades y ayuntamientos”.

Art. 29.- “las personas interesadas en la licitaciones públicas que norman este reglamento tendrá sin distinción. Igualdad acceso a la información correspondiente, cumplirán los mismos requisitos y participaran bajo las mismas condiciones”.

Art. 279.- “la información administrativa es el procedimiento que una licitante o invitado puede promover ante la contraloría, por la convención a las disposiciones del Libro o de este Reglamento en un procedimiento de licitación pública o invitación registrada”...

Para el desarrollo de este tema, tome como base el camino en construcción “TEXCOCO-CALPULALPAN DEL Km. 536+000 al Km. 542+000 “en el Estado de México, que servirá para comunicar vía a AUTOPISTA el estado de Tlaxcala con el Estado de México y el Distrito Federal.

Espero sinceramente que, como uno de los principales objetivos de esta obra, sirva de apoyo para los ingenieros que se desarrollan en esta rama tan importante que es la de comunicar a las diferentes poblaciones del país, como es la construcción de vías de comunicación. Asimismo que sirva como un punto de partida para los cursos avanzados y para los estudios individuales de aquellos que tienen un interés especial en el campo de caminos.

CAPITULO II

LICITACION

El objetivo de este capítulo es el de proporcionar al lector los aspectos generales de la normatividad en el proceso de licitación de la obra pública, mismos que influyen en la toma de decisión para la adjudicación de la obra.

Los temas a desarrollar son:

- 1.→ Planeación de la Obra.
- 2.→ Implementación de las Bases de Licitación.
- 3.→ Proceso de Licitación.
- 4.→ Formulación de las Bases de Licitación.
- 5.→ Publicación de Convocatoria.
- 6.→ Venta de Bases de Licitación.
- 7.→ Visita al sitio donde se realizaran los trabajos.
- 8.→ Junta de aclaraciones.
- 9.→ Presentación y Apertura de Propuestas.
- 10.→ Evaluación de Propuestas.
- 11.→ Fallo y Adjudicación.
- 12.→ Probable Inconformidad.

1.→ PLANEACION DE LA OBRA.

Ley de Planeación del Estado de México y Municipios, Publicado en el Periódico Oficial “Gaceta del Gobierno del 22 de noviembre del 2004.”

“Artículo 19.→ Compete a los ayuntamientos, en materia de planeación democrática para el desarrollo: 1. Elaborar, aprobar y ejecutar al plan de desarrollo municipal y sus programas.”

LA PLANEACION.→ Es la acción de hacer planes, lo cual es el intento o base para alcanzar un objetivo. Por tanto la planeación, nos permitirá organizar o preparar una o una serie de actividades con el fin de poder alcanzar los objetivos que nos marquemos. Es por tanto que la planeación esta prevista en todos los ámbitos de la administración Pública y de forma oficial, a través de la Ley de Planeación publica el 05 de enero de 1983 en el Diario Oficial de la Federación y que sustituye a la ley General de Planeación de la República, publicado en el Diario Oficial de la Federación en el año de 1930.

Esta Ley de Planeación publicada en el Diario Oficial de la Federación El día 05 de enero de 1983, se integra por 44 artículos en siete capítulos y cinco artículos transitorios, establece las disposiciones para el cumplimiento de la planeación en la administración Pública donde se incluye la planeación de la Obra Pública, toda vez que en su artículo 16 dicha ley observa que corresponden a las materias que les competan.

Luego entonces, la Obra Pública no está exenta de la planeación y es por tanto que el Libro Decimo Segundo prevé en su Capitulo Segundo “De la Planeación, Programación y presupuestario”, los lineamientos que deberán de seguir las Dependencias y Entidades de la Administración Pública, para llevar a cabo la planeación de la obra.

El Libro Decimo Segundo en su artículo 12.12 hace referencia acerca de que dicha planeación deberá de ajustarse a los objetivos y prioridades de los planes de desarrollo estatal y municipal; siendo estos, los instrumentos rectores de planeación en un ciclo de Administración del Poder Ejecutivo Estatal, estando previsto en el mismo.

También, el Libro Decimo Segundo, observa en su artículo 12.15; que las Dependencias y Entidades formularan los programas de obra pública o de servicios relacionados con la misma, así como sus respectivos presupuestos, considerando: Los estudios de pre-inversión que se requieran, los objetivos a corto, mediano y a largo plazo, las acciones previas, durante y posteriores de la obra, las características ambientales, climáticas y geológicas de la zona donde se ejecutara la obra, la calendarización física y financiera de la obra, las fechas de inicio y terminación de la misma, las investigaciones, estudios, asesorías y consultorías que se requieran, las regularizaciones de la tenencia de la tierra y permisos de construcción, el costo estimado de las obras, los trabajos de conservación y mantenimiento preventivo y correctivo de los inmuebles a su cargo, instalaciones para discapacitados y demás previsiones que se requieran de acuerdo a la naturaleza y características de la obra.

Luego entonces, para llevar a cabo una obra pública será necesario que esta se programe para su ejecución previendo desde la elaboración del proyecto, hasta la obtención del programa de mantenimiento de la misma, tal como lo establece el artículo 12.59 del Libro Decimo Segundo.

Es necesario que los proyectos de obra cuenten con todos los factores que intervendrán en su ejecución, para de esta manera, poder programar con todos los elementos necesarios para el adecuado desarrollo de la obra, cumpliendo con los programas previstos para que dichas obras sean entregadas a los beneficiarios sin retardo y que estos tengan de manera pronta los beneficios de la obra ejecutada.

2.- IMPLEMENTACION DE LAS BASES DE LA LICITACION.

La implementación de las bases de licitación para la contratación de una obra pública, podrá llevarse a cabo cuando se hayan realizado todos los estudios preliminares que permitan valorar con precisión los requerimientos de recursos para llevar a cabo la adecuada ejecución de la obra.

La integración de los “paquetes” que formaran las bases de licitación se lleva de acuerdo con lo previsto en el artículo 12.18 del Libro Decimo Segundo en donde se establece que las Dependencias y Entidades de la Administración Pública, podrán convocar, adjudicar o llevar a cabo obra pública solamente cuando se cuente con saldo disponible, dentro de su presupuesto aprobado.

3.- PROCESO DE LICITACION

El proceso de licitación da inicio desde el momento de la publicación de la convocatoria de acuerdo al artículo 30 del reglamento del Libro Decimo Segundo.

4.- FORMULACION DE BASES DE LICITACION.

El Libro Decimo Segundo en su artículo 12.25 indica que las bases que se emitan para las licitaciones de Obra Pública, deberán de contener como mínimo lo siguiente:

- a).- Los elementos necesarios para que la presentación de propuestas por los licitantes sea completa, uniforme y ordenada, de acuerdo a las características, magnitud y complejidad de los trabajos a realizar.
- b).- Los instructivos y formatos a utilizar.
- c).- Si la ejecución de los trabajos comprende más de un ejercicio presupuestal.
- d).- El catalogo de conceptos, con sus partidas y su partidas. En contratación a precio alzado, las actividades y subactividades que comprenda.
- e).- Los requisitos y documentos que se requieren para cada obra o servicio.
- f).- El calendario del proceso de licitación y el lugar, fecha y hora para:

1.- La consulta y venta de las bases.

2.- La junta de aclaraciones.

3.- La visita al sitio de los trabajos.

4.- La presentación y apertura de propuestas.

5.- La comunicación del fallo y adjudicación.

g).- El presupuesto base que resulta de aplicar al catalogo de conceptos y cantidades de trabajo, los precios unitarios determinados de acuerdo a las características, magnitud y complejidad de los trabajos.

Como comentario, tanto en licitaciones nacionales como internacionales, los requisitos y condiciones que contengan las bases de la licitación, deberán ser los mismos para todos los participantes, especialmente por lo que se refiere a tiempo y lugar de entrega , plazo para la ejecución de los trabajos; normalización; forma y plazo de pago; penas convencionales; anticipos y garantías.

Una vez que se cuente con la autorización correspondiente en cuanto a recursos para la obra y de tengan completamente definidos todos los aspectos técnicos que intervendrán en la obra, tales como catálogos de conceptos, especificaciones de obra, programas de ejecución, disponibilidad del lugar donde se llevara a cabo la obra, proyecto completo, etc., podrá llevarse a cabo la licitación de la misma, y dará el inicio de licitación de los trabajos.

5.- PUBLICACION DE CONVOCATORIA.

Este documento previsto en el artículo 12.18 del Libro Decimo Segundo, es el medio por el cual las dependencias y entidades convocan a las personas físicas y/o morales para presentar sus propuestas para la adjudicación de contratos para la ejecución de obra pública, esta podrá referirse a una o más obras, y deberá publicarse simultáneamente en uno de los diarios de mayor circulación en la capital del estado y uno de los diarios de mayor circulación nacional; así como a través de los medios electrónicos que para tal efecto disponga la contraloría y deberá contener lo que se menciona a continuación:

- a).- El nombre, denominación o razón social de la dependencia, entidad o ayuntamiento convocante.
- b).- El nombre y la descripción general de la obra o del servicio y el lugar donde se llevaran a cabo los trabajos.
- c).- La indicación de si la licitación es nacional o internacional; y en caso de ser internacional, si se realizara o no bajo la cobertura del capítulo de compras del sector público de alguno de los tratados de libre comercio celebrados por México con otras naciones y el idioma o idiomas, además del español, en que podrán presentarse las propuestas.
- d).- El origen de los recursos para su ejecución.
- e).- La forma en que los interesados deberán acreditar su existencia legal, experiencia, complejidad y magnitud de los trabajos.
- f).- La indicación de los lugares, fechas, horarios y medios electrónicos en que los interesados podrán obtener las bases de licitación y en su caso, el costo y forma de pago de las mismas.
- g).- El lugar, fecha y hora de celebración de los actos relativos a la presentación y apertura de propuestas y a la vista al sitio de realización de los trabajos.
- h).- Plazo de ejecución de los trabajos, indicando la fecha estimada de inicio de los mismos, así como el importe de la primera asignación, en el caso de que dicho plazo comprenda más de un ejercicio.
- i).- Los porcentajes de los anticipos que, en su caso, se otorgaran.
- j).- La indicación de las personas que estén impedidas a participar, conforme con las disposiciones de este libro.
- k).- La garantía que deberá otorgarse para asegurar la seriedad de la propuesta.
- l).- Los ejercicios en que deberá pagarse la obra o servicio relacionados con la misma, cuando se trate de pago diferido.
- m).- Los demás requisitos generales que deberán cumplir los interesados, según las características, complejidad y magnitud de los trabajos.

La contraloría hará pública la información referente a los procedimientos de adjudicación que determine, a través de los medios de difusión electrónica que establezca.

6.- VENTA DE BASES DE LICITACION.

El precio de venta de las bases de licitación se calculará sumando los gastos por concepto de publicación de la convocatoria y de reproducción de los documentos y el importe resultante se dividirá entre el número

de interesados que se estima participaran. El cálculo no obliga a una recuperación total del gasto realizado. Por excepción, cuando las circunstancias así lo justifiquen podrán entregar a título gratuito.

La forma y lugar de pago de las bases de licitación se indicara en la convocatoria. El comprobante de pago dará derecho a participar en la licitación. El original, para cotejo, y una copia deberán incluirse en la propuesta.

7.- VISITA AL SITIO DONDE SE REALIZARAN LOS TRABAJOS.

Este evento previsto en el artículo 41 del reglamento del Libro Decimo Segundo, forma parte del proceso de licitación, y es obligatorio la participación de los licitantes en dicho evento, el cual resulta de gran importancia para la adecuada formulación de las propuestas ya que en dicha visita se podrá observar todos los pormenores que influirán en el proceso de la obra como lo puede ser. La ubicación con que se cuenta, el estado real que guarda la obra, la disponibilidad de mano de obra, etc.

La visita al sitio de los trabajos es obligatoria para los interesados y se llevara a cabo el día hábil siguiente al término de la etapa de venta de bases. Tiene el propósito de que los interesados conozcan las condiciones en que se encuentra; el acceso; los servicios de que dispone; las características físicas y ambientales; y en general, los aspectos relevantes para la formulación de su propuesta.

El convocante organizara y guiara la visita al sitio de los trabajos y facilitara el acceso. Acudirán los interesados que cuenten con las bases de licitación, acompañados si lo desean de su personal. Del evento, se levantara acta circunstanciada que relacione a las personas que acudieron y, en su caso, los comentarios que pudieran ser materia de la junta de aclaraciones.

En todos los casos, el convocante expedirá una constancia a los interesados que hayan visitado el sitio de los trabajos, misma que deberá integrarse en la propuesta.

8.- JUNTA DE ACLARACIONES.

Este evento también es de gran importancia para la preparación de las propuestas de los licitantes, toda vez que aquí se dan tanto las aclaraciones por parte de la dependencia a las bases de licitación tales como la aclaración a las dudas que los licitantes tengan sobre uno o varios aspectos relacionados con la obra.

La celebración de este evento está previsto en el Artículo 42 del Reglamento del Libro Decimo Segundo y ahí se indica que la asistencia es responsabilidad de los licitantes; así mismo también se indica que la inasistencia a este evento será responsabilidad de las empresas y serán responsables de recabar copia del acta de la junta de aclaraciones.

La junta de aclaraciones podrá realizarse el mismo día de la visita al sitio de la obra o el día hábil siguiente. La junta tiene por objeto que los interesados manifiesten sus dudas y planteen sus requerimientos de información. El convocante dará respuesta puntual y precisa en el momento o por escrito hasta dos días hábiles antes de la fecha programada para el acto de presentación y apertura de propuestas.

Cuando las características, complejidad y magnitud de los trabajos lo justifiquen, el convocante podrá efectuar otras juntas de aclaraciones respetando el plazo previo a la presentación de propuestas, debiendo comunicar a los interesados en cada junta, la fecha de la subsecuente.

La junta de aclaraciones deberá realizarse el día y la hora previstos, con el siguiente orden del día:

- 1.- Presentación y acreditación de asistentes, quienes se identificaran y mostraran, en su caso, copia del recibo de la compra de las bases de licitación.
- 2.- Apertura de la sesión de aclaraciones.
- 3.- Planteamiento de dudas por los interesados, que lo podrán hacer personalmente, por escrito o por el sistema “compranet”, así mismo el convocante dará respuesta a las dudas planteadas por los interesados.
- 4.- En su caso, planteamiento de ajustes a las bases, a sus anexos y a los términos de contratación, a los que el convocante dará respuesta.

Al término de la junta se levantará acta donde se asentará el desarrollo de la reunión, precisando:

- a.- Los nombres de los participantes y forma como se acreditaron.
- b.- Las preguntas formuladas por los interesados y las respuestas del convocante.
- c.- Los planteamientos de los interesados sobre ajustes o modificaciones a las bases y sus anexos: y las respuestas del convocante.
- d.- La información relevante sobre la visita al sitio donde se realizarán los trabajos.

El acta será firmada por todos los asistentes, a quien se les entregará copia de la misma. El convocante pondrá, en su oficina, copia del acta a disposición de los interesados que no hubieran asistido a la junta de aclaraciones.

9.- PRESENTACION Y APERTURA DE PROPUESTAS.

La presentación de las propuestas y apertura de la parte técnica o primera etapa de licitación, cuyo protocolo se señala en el Capítulo 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 y 50 del Reglamento del Libro Decimo Segundo. Aquí es conveniente resaltar la formalidad que debe observarse en este evento el cual deberá de iniciar en el lugar, hora y fecha marcados en la convocatoria y bases de licitación o de acuerdo a lo indicado, en su caso, en alguna nota aclaratoria, dada en conocimiento con oportunidad a todos los participantes.

La formalidad de este evento es de suma importancia para el adecuado desarrollo del proceso licitatorio, por lo que ubicados en el lugar y fecha de deberá iniciar estrictamente a la hora indicada la recepción de propuestas, las que deberán de cumplir con la formalidad que la ley exige, esto es, las propuestas deberán de ser entregadas a más tardar en el lugar, fecha y hora prevista en la licitación. Las propuestas no podrán ser enviadas por servicio postal o mensajería. Sin embargo cuando lo indique “LA DEPENDENCIA” a elección de “EL LICITANTE” podrán ser enviadas por medios remotos de comunicación electrónica, conforme a las disposiciones administrativas establecidas por la Secretaría de la Función Pública.

Cabe destacar que cualquier entrega de propuestas posterior a la hora indicada será calificada como extemporánea y por lo tanto no podrá ser aceptada. También es conveniente que los “SOBRES” en que se entreguen las propuestas cumplan con los requisitos de presentar cerrados de forma inviolable de acuerdo con lo previsto en el artículo 49 del Reglamento del Libro Decimo Segundo.

Además, resulta conveniente que se tome en cuenta que generalmente las Dependencias y Entidades solicitan que dichos sobres estén debidamente rotulados para su correcta identificación, anotándose el número de licitación, la parte de la propuesta que contiene. Las propuestas Técnicas y económicas deberán presentarse firmadas en cada una de las fojas que las integren, cada una en un sobre cerrado y que se identificaran como: Proposición Técnica y Proposición Económica.

10.- EVALUACION DE PROPUESTAS.

LA evaluación de las propuestas deberá considerar dos sobres, uno con una propuesta técnica y otro con una propuesta económica, cabe señalar que dentro o fuera del sobre que contenga la proposición técnica, a elección de “ EL LICITANTE “ en un sobre que llamara Documentación Distinta a la proposición, presentara la documentación que demuestre la EXISTENCIA Y PERSONALIDAD JURIDICA.

El sobre no. 1, Proposición Técnica, conteniendo los documentos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13.

El sobre no. 2, Proposición Económica, conteniendo los documentos 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, y 29.

La proposición que el concursante entregue en el acto de presentación y apertura, deberá ser en papel membretado de la empresa o validarlo con sello, estar foliado progresivamente y firmado en todas sus hojas por el representante legal de la empresa.

Contenido del Sobre no. “UNO “.

PROPOSICIÓN TÉCNICA

La propuesta técnica contendrá los siguientes documentos:

DOCUMENTO No. 01

Manifestación escrita de conocer el sitio de realización de los trabajos, sus condiciones ambientales, las características referentes al grado de dificultad de los trabajos a desarrollar y sus implicaciones de carácter técnico, así como el de haber asistido o no a las juntas de aclaraciones celebradas, y haber considerado las modificaciones que, en su caso, se hayan efectuado a las bases de licitación.

Deberá ser formulada en papel membretado de la contratista y firmado por el representante legal de acuerdo con el acta constitutiva, así como deberá de anexar el comprobante de asistencia a la visita y las juntas aclaratorias y copia de las circulares que se hayan entregado.

El licitante que decida no realizar la visita al lugar de la obra, quedara descalificado del presente procedimiento adjudicativo bajo su total responsabilidad y deberá manifestar por escrito, la renuncia al derecho de reclamo por no asistencia y declaración de conocimiento de las aclaraciones efectuadas. Este hecho no podrá servir como fundamento para una eventual reclamación en la ejecución del contrato.

DOCUMENTO No. 02

Manifestación escrita de estar conforme de ajustarse a las leyes y reglamentos aplicables, a los términos de las bases de licitación, sus anexos y las modificaciones que, en su caso, se hayan efectuado.

Deberá ser formulada en papel membretado de la contratista y firmada por el representante legal de acuerdo con el acta constitutiva.

DOCUMENTO No. 03

Manifestación escrita de conocer el contenido del modelo de contrato, los proyectos arquitectónicos y de ingeniería y su conformidad de ajustarse a sus términos.

Deberá ser formulada en papel membretado de la contratista y firmada por el representante legal de acuerdo con el acta constitutiva.

DOCUMENTO No. 04

4.-Manifestación escrita de haber considerado las normas de calidad de los materiales y las especificaciones generales y particulares de construcción que “LA DEPENDENCIA” les hubiere proporcionado, y su conformidad de ajustarse a sus términos.

Esto quiere decir que en el consumo del material por unidad de medida, determinado por “EL LICITANTE” para el concepto de trabajo en que interviene, se consideren los desperdicios, mermas, y, en su caso, los usos de acuerdo con la vida útil del material del que se trate y que características, especificaciones y calidad de los materiales, sean las requeridas en las normas, de calidad y especificaciones generales y particulares de construcción establecidas en las bases.

Este documento deberá ser formulado en papel membretado de la contratista y firmado por el representante legal de acuerdo con el acta constitutiva.

DOCUMENTO No. 05

Descripción de la planeación integral de “EL LICITANTE” para realizar los trabajos, explicando en forma detallada y desglosada el procedimiento constructivo de ejecución de los trabajos, considerando, en su caso, las restricciones técnicas que procedan conforme a los proyectos y que establezca “LA DEPENDENCIA”, especificando el control de calidad que llevará a cabo en cada etapa del proceso constructivo, tomando en consideración la capacidad y recursos que considera para la ejecución de la obra.

En este documento el licitante hará la descripción de la planeación integral para el desarrollo y organización de los trabajos, la cual debe ser congruente con las características, complejidad y magnitud de los mismos.

Que el procedimiento constructivo descrito sea aceptable porque demuestra que “EL LICITANTE” conoce los trabajos a realizar y que tiene la capacidad y experiencia para ejecutarlos satisfactoriamente; dicho procedimiento debe ser acorde con el programa de ejecución considerado en su proposición, incluyendo el caso en que “LA DEPENDENCIA” proporcione el procedimiento.

Este documento deberá ser formulado en papel membretado de la contratista y firmado por el representante legal de acuerdo con el acta constitutiva.

DOCUMENTO No. 06

Relación de los profesionales técnicos al servicio de “EL LICITANTE”.

En este documento el licitante relacionara cada uno de los profesionales técnicos que serán responsables de la dirección, administración y ejecución de la obra, identificados con los cargos que ocuparan, de los que presentara su curriculum con firma autógrafa en el que se incluya, en su caso, cédula profesional, su domicilio y teléfono actual, así como la relación de las actividades profesionales en que haya participado. No presentar estos documentos como se requiere, será causa de descalificación de la propuesta. De los profesionales técnicos propuestos solo se evaluara la preparación académica y la experiencia demostrada en trabajos de características técnicas, complejidad y magnitud similares, a los que se licitan.

Cuando así lo requieran los trabajos motivo de esta licitación, deberá de incluir en esta relación, el personal técnico adecuado y necesario, para atender lo referente a las condiciones establecidas en la Autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental de la obra.

Este documento se presentara en forma de diagrama contemplado por meses, quincenas o semanas marcando claramente la fecha de inicio y terminación, este diagrama deberá de incluir la cantidad mensual y el porcentaje que representa del total.

DOCUMENTO No. 07

Relación de los contratos de trabajos similares a los de esta licitación, que haya celebrado tanto en la Administración Pública Federal, Estatal o Municipal, así como con particulares.

La relación de los contratos de trabajos similares a los de la licitación, que haya celebrado tanto con las Administraciones Publicas Federal, Estatal o Municipal, como con particulares, con los que acredite la experiencia y capacidad técnica de “ EL LICITANTE “en este tipo de obras. Contendrá el nombre o denominación de la contratante; domicilio y teléfono de los responsables de los trabajos; descripción de las obras, importe total, importes totales ejercidos y por ejercer, fecha de terminación o fecha prevista para la terminación.

Este documento se presentara en el formato que la licitante proporciono en las bases de licitación.

DOCUMENTO No.08

Manifestación escrita de que no subcontratará.

Este documento deberá ser formulado en papel membretado de la empresa donde se manifieste que no se subcontratara los trabajos objeto de la obra que le sean adjudicados y será firmado por el representante legal de la empresa de acuerdo con el acta constitutiva.

DOCUMENTO No. 09

Estados financieros auditados de los dos años anteriores y el comparativo de razones financieras básicas.

Los estados financieros se comprobarán presentando Declaración fiscal o balance general auditado correspondiente al ejercicio fiscal inmediato anterior, con el que acredite el capital contable mínimo requerido; asimismo deberán presentar estados financieros auditados de los dos años anteriores y el comparativo de razones financieras básicas, salvo en el caso de empresas de nueva creación, las cuales deberán presentar los más actualizados a la fecha de presentación de la propuesta.

DOCUMENTO No. 10

Relación de maquinaria y equipo de construcción.

La Relación de maquinaria y equipo de construcción disponible y necesario para el desarrollo de los trabajos, indicando si son de su propiedad, arrendadas con o sin opción a compra, su ubicación física detallada, modelo y usos actuales, así como la fecha en que se dispondrá de estos insumos en el sitio de los trabajos, conforme al programa presentado; tratándose de equipo y maquinaria de su propiedad, deberá presentar manifestación escrita bajo protesta de decir verdad de tales circunstancias, en el caso de ser arrendado con o sin opción a compra deberá presentar carta compromiso de arrendamiento y disponibilidad del mismo.

En el caso de maquinaria y equipo propio, la manifestación por escrito se formulará en papel membretado de la empresa donde manifestará bajo protesta de decir verdad de que el equipo es propio y será firmado por el representante legal de la empresa de acuerdo con el acta constitutiva.

Con respecto al equipo arrendado con o sin opción a compra se presentará carta compromiso expedida por la arrendadora, donde manifieste el compromiso de arrendamiento del equipo, así como la disponibilidad del mismo.

La relación del equipo deberá de presentarse, en el formato que proporciona para tal efecto “LA CONVOCANTE”.

DOCUMENTO NO. 11

Relación detallada del equipo y personal indicando cargos y categorías que pretende emplear para el control de calidad de la obra “N·CAL·1·01·/00.- Libro: CAL. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARTE: 1. CONTROL DE CALIDAD TÍTULO: 01. Ejecución del Control de Calidad durante la Construcción y Conservación” (se anexa).

Esta norma contiene los criterios para la ejecución del control de calidad que realice el contratista de obra durante la construcción, cuando los trabajos se ejecuten por contrato.

El control de calidad durante la construcción de la obra es el conjunto de actividades que permiten evaluar las propiedades inherentes a un concepto de obra y sus acabados, así como a los materiales y equipos de instalación permanentes que se utilicen en su ejecución.

Para la ejecución del control de calidad o de la verificación de la calidad se tomara en cuenta lo siguiente: Que el personal que ejecute el control de calidad o la verificación de calidad , tenga la capacitación y experiencia suficiente, así como el personal suficiente para llevar acabo dicho control.

El equipo que se utilice para el control de calidad o para la verificación de calidad, estará en condiciones optimas para su uso, calibrado, limpio, completo en todas sus partes y que no tenga un desgaste excesivo que pueda alterar significativamente los resultados de las pruebas.

Los vehículos de transporte deben ser adecuados para trasladar, en forma eficiente y segura, al personal, al equipo y a los materiales para el control de calidad o para la verificación de calidad.

La relación detallada de equipo y personal se formulara en papel membretado de la empresa indicando cargos y categorías que pretende emplear para el control de calidad de la obra y será firmado por el representante legal de la empresa de acuerdo con el acta constitutiva.

En este documento se anexara copia de la norma “N-CAL-1-01-00.” libro: CAL. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARTE: 1. CONTROL DE CALIDAD TITULO: 01. Ejecución del Control de Calidad durante la Construcción y Conservación.

DOCUMENTO No. 12

Convenio privado de asociación (Nota: Este convenio no aplicará para los casos en que los licitantes participen de manera individual)

Para los casos en que dos o más interesados se agrupen para presentar una sola proposición, deberán celebrar entre si un convenio privado, que contendrá lo siguiente:

a).-Nombre y domicilio de los integrantes, identificando, en su caso, los datos de los testimonios públicos con los que se acredita la existencia legal de las personas morales de la agrupación.

b).-Nombre de los representantes de cada una de las personas identificando, en su caso, los datos de los testimonios públicos con los que se acredita su representación.

C).- **Definición** de las partes del objeto del contrato que cada persona se obligaría a cumplir, especificando la forma en que serán presentadas a cobro las estimaciones.

d).-Determinación de un domicilio común para oír y recibir notificaciones.

e).-Designación de un representante común, otorgándole poder amplio y suficiente, para todo lo relacionado con la proposición.

f).-Estipulación expresa de que cada uno de los firmantes quedará obligado en forma conjunta y solidaria para comprometerse por cualquier responsabilidad derivada del contrato que se firme.

En el acto de presentación y apertura de propuestas el representante común deberá señalar que la proposición se presenta en forma conjunta. El convenio a que hace referencia esta fracción se incluirá en los documentos de la proposición técnica.

En este supuesto la proposición deberá ser firmada por el representante común que para este acto haya sido designado por el grupo de personas.

DOCUMENTO No. 13

Relación de bancos de materiales propuestos por “EL LICITANTE”, que cumplan con las características y calidades señaladas en las especificaciones de “LA DEPENDENCIA” para la construcción de terracerías y pavimentos; indicando claramente, de cada banco: su ubicación, el volumen a extraer, la capa en que será utilizado y la distancia de acarreo del banco. Si “EL LICITANTE” propone adquirir los materiales deberá de indicarlo mencionando el proveedor, además los datos anteriormente citados.

La relación de bancos de materiales propuesta por “ EL LICITANTE “ se formulara en el formato que proporciona para tal efecto “ LA CONVOCANTE “ indicando su ubicación, volumen a extraer, en que capa será utilizado así como la distancia de acarreo.

PROPOSICIÓN ECONÓMICA.

Los aspectos económicos contendrán los siguientes documentos:

DOCUMENTO NO. 14

Carta de proposición firmada en papel membretado por la empresa.

Deberá estar formulado en papel membretado del licitante, de acuerdo con el modelo que la “ LA CONVOCANTE “ proporcione en las bases de licitación, debiendo ser firmado por el representante legal del “ LICITANTE “, de acuerdo con la escritura constitutiva de la misma, o mediante documento notariado o la carta poder notariada correspondiente, rubricando todas las demás hojas del escrito.

El escrito proposición corresponde al monto por el cual el CONCURSANTE se compromete a realizar los trabajos motivo del presente Procedimiento Adjudicativo, mismo que será congruente con la suma total del catalogo de conceptos. Además será formulada en papel membretado de la Empresa y firmado por el representante legal del concursante, rubricado en todas las hojas.

En caso de que el CONCURSANTE sea una Asociación de dos o más contratistas, el escrito propuesta deberá ser rubricado en todas las hojas por el representante legal que hayan propuesto las empresas asociadas, anotando el importe, el impuesto al valor agregado, desglosado y gran total con número y letra en pesos.

DOCUMENTO NO. 15

Catálogo de conceptos conteniendo descripción, unidades de medición, cantidades de trabajo, precios unitarios con número y letra e importes por partida, subpartida, concepto y total de la proposición. Este documento formará el presupuesto de la obra que servirá para formalizar el contrato correspondiente, en su caso.

La relación de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios y monto total de la proposición se formulará de acuerdo con lo siguiente:

- 1.- Se llenará preferentemente a máquina o mediante computadora, de ser manuscrita se usará tinta negra, escribiendo con caracteres de imprenta fácilmente legibles. En ambos casos, el catalogo de conceptos deberá presentarse sin correcciones, raspaduras ni enmendaduras; en caso de que se elabore por computadora, deberá conservarse el mismo formato.
- 2.- Se anotarán los importes de los precios unitarios de cada concepto con letra y número, en pesos con aproximación al centésimo, los cuales deben de ser coincidentes entre sí y con sus respectivos análisis; en caso de diferencia, deberá prevalecer el que coincida con el del análisis del precio unitario correspondiente o el consignado con letra cuando no se tenga dicho análisis.
- 3.- Cuando el catalogo de conceptos se componga de varias hojas, deberá anotarse el monto de cada una de ellas y en la hoja final, el monto parcial acumulado, el Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.) y el importe total de la proposición.
- 4.- En caso de encontrarse errores en las operaciones aritméticas, se reconocerá como correcto el producto de las cantidades anotadas por “LA CONVOCANTE” y el importe establecido en el análisis del precio unitario correspondiente o el anotado con letra por el proponente, cuando dicho análisis no se tenga.
- 5.- De acuerdo con las correcciones a las operaciones aritméticas que en su caso se hagan, se modificarán los montos parciales y la suma de ellos, el IVA y el importe total de la proposición.
- 6.- Para que sea valido este catalogo deberá estar firmado en cada una de sus hojas por el representante legal del “LICITANTE” de acuerdo con la escritura constitutiva de la misma.

DOCUMENTO No. 16

Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo, determinados y estructurados con costos directos, indirectos, de financiamiento, cargo por utilidad y cargos adicionales, donde se incluirán los materiales a utilizar con sus correspondientes consumos y costos, y de mano de obra, maquinaria y equipo de construcción con sus correspondientes rendimientos y costos; describiendo el concepto a desarrollar, su unidad de medida y cantidad. Determinados y estructurados de acuerdo con lo previsto en la “LEY”, el “REGLAMENTO” y en las presentes Bases de licitación.

En caso de que las matrices de los precios unitarios estén integradas con BÁSICOS O AUXILIARES, obligatoriamente deberán presentarse éstos. De no ser así será motivo para desechar la propuesta.

Que el análisis, cálculo e integración de los precios unitarios, se haya realizado de acuerdo con lo establecido en la “LEY” y su “REGLAMENTO”, así como en las demás disposiciones que emita la Secretaría de la Función Pública y en estas bases de licitación, debiendo cumplir:

Que los análisis de los precios unitarios estén estructurados con costos directos, indirectos, de financiamiento, cargo por utilidad y cargos adicionales de acuerdo a lo indicado en la “LEY”, el “REGLAMENTO” y las presentes bases de licitación.

Que los costos directos se integren con los correspondientes a materiales, mano de obra, maquinaria y equipo de construcción requerido para la realización de los trabajos.

Que los precios básicos de adquisición de los materiales considerados en los análisis correspondientes, se encuentren dentro de los parámetros de precios vigentes en el mercado.

Que los costos básicos de mano de obra se hayan obtenido aplicando los factores de salario real a los sueldos y salarios de los técnicos y trabajadores, conforme a lo previsto en la “LEY”, el “REGLAMENTO” y en las presentes bases de licitación.

Que el cargo por el uso de herramienta menor, se encuentre incluido, bastando para tal efecto que se haya determinado aplicando un porcentaje sobre el monto de la mano de obra, requerida para la ejecución del concepto de trabajo de que se trate.

Que los costos horarios por la utilización de la maquinaria y equipo de construcción requerido se hayan determinado por hora efectiva de trabajo, debiendo analizarse para cada máquina o equipo, incluyendo, cuando sea el caso, los accesorios que tenga integrados.

DOCUMENTO No. 17

Listado de insumos que intervienen en la integración de la proposición, agrupado por materiales más significativos, mano de obra, maquinaria y equipo de construcción, con la descripción y especificaciones técnicas de cada uno de ellos, indicando las cantidades a utilizar, con sus respectivas unidades de medición y sus importes.

En este documento se relacionaran los materiales más significativos con su respectiva descripción, unidad, fecha del costo del material, cantidad, precio del material, importe y porcentaje de incidencia en el costo total de los materiales.

La mano de obra que interviene en la obra será la relación del personal necesario para la realización de los trabajos y la relación llevara datos como: la descripción (categoría del personal para ejecutar la mano de obra), unidad (jornal), fecha del costo del jornal, cantidad de jornales, precio del jornal, importe y porcentaje de incidencia en el costo de la mano de obra.

La relación de equipo y herramienta llevara como datos: descripción del equipo, unidad (hora), fecha de costo de la hora del equipo, cantidad de horas, precio por hora del equipo, importe y porcentaje de incidencia en el costo del equipo. La herramienta se considera regularmente un porcentaje de la mano de obra, que regularmente se considera por las empresas el 3% de la mano de obra.

La suma de los porcentajes de los materiales, mano de obra, equipo y herramienta será el 100%.

DOCUMENTO No. 18

Análisis, cálculo e integración del factor de salario real, conforme a lo previsto en los artículos 160 y 161 del “REGLAMENTO”, anexando el tabulador de salarios base de mano de obra del personal a utilizar por jornada diurna de ocho horas e integración de los salarios.

El factor de salario real deberá incluir las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, de la Ley del Seguro Social, de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores o de los Contratos Colectivos de Trabajo en Vigor.

Determinado el factor de salario real, este permanecerá fijo hasta la terminación de los trabajos contratados, incluyendo los convenios que se celebren, debiendo considerar los ajustes a las prestaciones que para tal efecto determine la Ley del Seguro Social, dándoles un trato similar a un ajuste de costos.

En la determinación del Salario Real no deberán considerarse los siguientes conceptos:

Aquellos de carácter general referentes a transportación, instalaciones y servicios de comedor, campamentos, instalaciones deportivas y de recreación, así como las que sean para fines sociales de carácter sindical;

Instrumentos de trabajo, tales como herramientas, ropa, cascos, zapatos, guantes y otros similares;

La alimentación y la habitación cuando se entreguen en forma onerosa a los trabajadores;

Cualquier otro cargo en especie o en dinero, tales como: despensas, premios por asistencia y puntualidad, entre otros;

Los viáticos y pasajes del personal especializado que por requerimientos de los trabajos a ejecutar se tenga que trasladar fuera de su lugar habitual de trabajo, y

Las cantidades aportadas para fines sociales, considerándose como tales las entregadas para constituir fondos de algún plan de pensiones establecido por el patrón o derivado de contratación colectiva.

DOCUMENTO NO. 19

Análisis, cálculo e integración de todos los costos horarios de la maquinaria y equipo de construcción, que se empleará en la obra; debiendo considerar estos, para efectos de evaluación, costos y rendimientos de máquinas y equipos nuevos.

EL costo horario directo por hora efectiva de trabajo de la maquinaria o equipo de construcción, serán considerados como nuevos; para su determinación será necesario tomar en cuenta la operación y uso adecuado de la máquina o equipo seleccionado, de acuerdo con sus características de capacidad y especialidad para desarrollar el concepto de trabajo de que se trate. Este costo se integra con costos fijos, consumos y salarios de operación, calculados por hora efectiva de trabajo.

El rendimiento horario de la máquina o equipo, considerados como nuevos, dentro de su vida económica, en las condiciones específicas del trabajo a ejecutar, en las correspondientes unidades de medida, el que debe de corresponder a la cantidad de unidades de trabajo que la máquina o equipo ejecuta por hora

efectiva de operación, de acuerdo con rendimientos que determinen los manuales de los fabricantes respectivos, así como, las características ambientales de la zona donde vayan a realizarse los trabajos.

Los costos fijos que se deben de considerar en los costos horarios son: depreciación, inversión, seguros y mantenimiento.

También se debe de considerar los costos de consumo de combustible y lubricantes, costo por llantas y costo por piezas especiales.

DOCUMENTO No. 20

Análisis, cálculo e integración de los costos indirectos, identificando los correspondientes a los de administración de oficinas de campo y los de oficinas centrales.

El costo indirecto corresponde a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en la obra, y comprende entre otros: los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales necesarias para realizar conceptos de trabajo, el transporte de maquinaria o equipo de construcción, imprevistos y, en su caso, prestaciones laborales y sociales correspondientes al personal directivo y administrativo.

Para su determinación, se deberá considerar que el costo correspondiente a las oficinas centrales del contratista, comprenderá únicamente los gastos necesarios para dar apoyo técnico y administrativo a la superintendencia del contratista, encargada directamente de los trabajos. En el caso de los costos indirectos de oficinas de campo se deberán considerar todos los conceptos que de él se deriven.

DOCUMENTO No. 21

Análisis, cálculo e integración del costo por financiamiento, tomando en cuenta los gastos que realizará “EL CONTRATISTA” en la ejecución de los trabajos, los anticipos que se otorguen, que las estimaciones por trabajos ejecutados se cubrirán en un término no mayor de veinte (20) días naturales a partir de la fecha en que se hubieren autorizado por el **Residente de Obra** y el indicador económico que se aplicará.

Que el análisis y cálculo del costo financiero se haya estructurado y determinado considerando lo siguiente:

Que los ingresos por concepto de los anticipos que le serán otorgados, en su caso, al contratista, durante el ejercicio del contrato y del pago de las estimaciones, consideren la periodicidad y su plazo de trámite y pago; deduciendo del monto de las estimaciones la amortización de los anticipos.

Que el costo del financiamiento esté representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos.

Que la tasa de interés aplicable esté definida con base en un indicador económico específico.

Que el costo del financiamiento sea congruente con el programa de ejecución valorizado con montos quincenales.

Que la mecánica para el análisis y cálculo del costo por financiamiento empleada por “EL LICITANTE” sea mediante el método de flujo de caja, debiendo calcularse de acuerdo con los artículos 183 y 185 del “REGLAMENTO”.

El costo por financiamiento deberá estar representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos y corresponderá a los gastos derivados por la inversión de recursos propios o contratados, que realice el contratista para dar cumplimiento al programa de ejecución de los trabajos calendarizados y valorizados por periodos.

El procedimiento para el análisis, cálculo e integración del costo por financiamiento deberá ser fijado por cada dependencia o entidad.

Para el análisis, cálculo e integración del porcentaje del costo por financiamiento se deberá considerar lo siguiente:

Que la calendarización de egresos esté acorde con el programa de ejecución de los trabajos y el plazo indicado en la propuesta del contratista;

Que el porcentaje del costo por financiamiento se obtenga de la diferencia que resulte entre los ingresos y egresos, afectado por la tasa de interés propuesta por el contratista, y dividida entre el costo directo más los costos indirectos;

Que se integre por los siguientes ingresos:

Los anticipos que se otorgarán al contratista durante el ejercicio del contrato, y
El importe de las estimaciones a presentar, considerando los plazos de formulación, aprobación, trámite y pago; deduciendo la amortización de los anticipos concedidos, y

Que se integre por los siguientes egresos:

Los gastos que impliquen los costos directos e indirectos;
Los anticipos para compra de maquinaria o equipo e instrumentos de instalación permanente que en su caso se requieran, y
En general, cualquier otro gasto requerido según el programa de ejecución.

DOCUMENTO NO. 22

Utilidad propuesta por “EL LICITANTE”.

El cargo por utilidad, será fijado por el propio proponente y estará representado por un

Porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento; este cargo deberá considerar las deducciones correspondientes al impuesto sobre la renta y la participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa.

DOCUMENTO No. 23

Relación y análisis de los costos unitarios básicos de los materiales que se requieran para la ejecución de los trabajos.

En este documento se relacionaran los datos básicos de los costos de los materiales que se utilizaran en la obra los cuales deben ser vigentes y de la zona, maquinaria de construcción, presentado como costo horario y del uso del personal, que deberá ser presentado como salario base, importe de prestaciones de la ley y salario real.

Los costos unitarios básicos que son parte del análisis del precio unitario se deberán de presentar con su respectivo análisis donde se refleje el material, maquinaria y personal que se empleara en la ejecución del trabajo. Dichos análisis de los costos unitarios básicos se presentaran a costo directo.

DOCUMENTO No. 24

Programa quincenal, de ejecución general de los trabajos, conforme al catálogo de conceptos con sus erogaciones, calendarizado y cuantificado conforme al periodo indicado, dividido en partidas y subpartidas y expresado en cantidades de obra y pesos, del total de los conceptos de trabajo, utilizando diagramas de barras., debiendo existir congruencia con los programas que se mencionan en el documento siguiente.

El programa de montos quincenales de ejecución de los trabajos, deberá ser presentado en el formato que proporciona la “CONVOCANTE “en el que se desglosaran los montos de obra que el “LICITANTE “propone para realizar la obra.

DOCUMENTO No. 25

Programas **quincenal** de erogaciones a costo directo calendarizados y cuantificados, en partidas y subpartidas de utilización, conforme al periodo indicado, considerando inicialmente, en su caso, el monto asignado para el primer ejercicio fiscal, la fecha de iniciación y el plazo para la conclusión de la obra, **para los siguientes rubros.**

a).-De la mano de obra, expresado en jornadas identificando categorías e importe en pesos.

b).-De los materiales expresados en unidades convencionales, volúmenes requeridos y pesos.

c).-De utilización del personal profesional técnico, administrativo y de servicio encargado de la dirección, administración y ejecución de los trabajos, indicando la especialidad, número requerido, horas hombre para la ejecución de los trabajos y su importe en pesos.

d).-De la maquinaria y equipo de construcción requerido, identificando su tipo y características, en horas efectivas de utilización y su correspondiente importe expresado en pesos.

Los programas quincenales de erogaciones a costo directo calendarizados y cuantificados en partidas y subpartidas de la mano de obra; de los materiales; del personal técnico , administrativo y de servicio encargado de la dirección, administración y ejecución de los trabajos y de la maquinaria y equipo de construcción deberán ser de presentar en el formato que proporciona la “ CONVOCANTE “.

DOCUMENTO No. 26

Documentos proporcionados por “LA CONVOCANTE” y que devolverá “EL LICITANTE” firmados en todas sus hojas:

26.1.-Las presentes Bases de Licitación, incluyendo sus anexos y copia(s) de la(s) acta(s) de la(s) junta(s) de aclaraciones.

26.2.- Relación de conceptos de trabajo y cantidades de obra para expresión de precios unitarios y monto total de la proposición.

26.3.-Las Especificaciones Generales, Particulares y complementarias.

26.4.-El modelo de Contrato de Obra Pública a Precios Unitarios y Tiempo Determinado.

27.5.- Proyectos

DOCUMENTO NO. 27

Escrito mediante el cual el licitante señale expresamente la documentación de naturaleza confidencial que entrega en su propuesta, para los efectos de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. En caso de que la información entregada en su oferta no la considere confidencial, deberá señalarlo en este escrito.

En este escrito el “LICITANTE “señalara la documentación que entrega en su propuesta y que considere confidencial y en el caso de que no la considere confidencial deberá de manifestarlo en dicho escrito.

DOCUMENTO NO. 28

Datos proporcionados por “EL LICITANTE” que servirán, en su caso, para la evaluación de los criterios de adjudicación del contrato.

Los datos proporcionados por el “LICITANTE “en que la propuesta este basada en precios unitarios, además se deberá de verificar lo siguiente:

Del presupuesto de obra:

Que en todos y cada uno de los conceptos que lo integran se establezca el importe del precio unitario.

Que los importes de los precios unitarios sean anotados con número y con letra, los cuales deben ser coincidentes; en caso de diferencia, deberá prevalecer el que coincida con el análisis de precio unitario correspondiente o el consignado con letra cuando no se tenga dicho análisis.

Verificar que las operaciones aritméticas se hayan ejecutado correctamente; en el caso de que una o más tengan errores, se efectuarán las correcciones correspondientes; el monto correcto, será el que se considerará para el análisis comparativo de las proposiciones.

Verificar que el análisis, cálculo e integración de los precios unitarios, se haya realizado de acuerdo con lo establecido en este Reglamento, debiendo revisar:

Que los análisis de los precios unitarios estén estructurados con costos directos, indirectos, de financiamiento, cargo por utilidad y cargos adicionales.

Que los costos directos se integren con los correspondientes a materiales, mano de obra, maquinaria y equipo de construcción.

Que los precios básicos de adquisición de los materiales considerados en los análisis correspondientes, se encuentren dentro de los parámetros de precios vigentes en el mercado.

Que los costos básicos de la mano de obra se hayan obtenido aplicando los factores de salario real a los sueldos y salarios de los técnicos y trabajadores, conforme a lo previsto en este Reglamento.

Que el cargo por el uso de herramienta menor, se encuentre incluido, bastando para tal efecto que se haya determinado aplicando un porcentaje sobre el monto de la mano de obra, requerida para la ejecución del concepto de trabajo de que se trate.

Que los costos horarios por la utilización de la maquinaria y equipo de construcción se hayan determinado por hora efectiva de trabajo, debiendo analizarse para cada máquina o equipo, incluyendo, cuando sea el caso, los accesorios que tenga integrados.

Verificar que los análisis de costos directos se hayan estructurado y determinado de acuerdo con lo previsto en este Reglamento, debiendo además considerar:

Que los costos de los materiales considerados por el licitante, sean congruentes con la relación de los costos básicos y con las normas de calidad especificadas en las bases de la licitación.

Que los costos de la mano de obra considerados por el licitante, sean congruentes con el tabulador de los salarios y con los costos reales que prevalezcan en la zona donde se ejecutarán los trabajos.

Que los costos horarios de la maquinaria y equipo de construcción se hayan determinado con base en el precio y rendimientos de éstos considerados como nuevos, para lo cual se tomarán como máximos los rendimientos que determinen los manuales de los fabricantes respectivos, así como las características ambientales de la zona donde vayan a realizarse los trabajos.

Verificar que los análisis de costos indirectos se hayan estructurado y determinado de acuerdo con lo previsto en este Reglamento, debiendo además considerar:

Que el análisis se haya valorizado y desglosado por conceptos con su importe correspondiente, anotando el monto total y su equivalente porcentual sobre el monto del costo directo.

Constatar que para el análisis de los costos indirectos se hayan considerado adecuadamente los correspondientes a las oficinas centrales del licitante, los que comprenderán únicamente los necesarios para dar apoyo técnico y administrativo a la superintendencia del contratista encargado directamente de los trabajos y los de campo necesarios para la dirección, supervisión y administración de la obra.

Que no se haya incluido algún cargo que, por sus características o conforme a las bases de la licitación, su pago deba efectuarse aplicando un precio unitario específico.

Verificar que en el análisis y cálculo del costo financiero se haya estructurado y determinado considerando lo siguiente:

Que los ingresos por concepto del o los anticipos que le serán otorgados al contratista, durante el ejercicio del contrato y del pago de las estimaciones, consideren la periodicidad y su plazo de trámite y pago; deduciendo del monto de las estimaciones la amortización de los anticipos.

Que el costo del financiamiento esté representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos.

Que la tasa de interés aplicable esté definida con base en un indicador económico específico;
Que el costo del financiamiento sea congruente con el programa de ejecución valorizado con montos mensuales.

Que la mecánica para el análisis y cálculo del costo por financiamiento empleada por el licitante sea congruente con lo que se establezca en las bases de la licitación.

Verificar que el cálculo e integración del cargo por utilidad, se haya estructurado y determinado considerando que dentro de su monto, queden incluidas la ganancia que el contratista estima que debe percibir por la ejecución de los trabajos, así como las deducciones e impuestos correspondientes, no siendo necesario su desglose.

Verificar que el importe total de la propuesta sea congruente con todos los documentos que la integran.

Que los programas específicos de erogaciones de materiales, mano de obra y maquinaria y equipo de construcción sean congruentes con el programa de erogaciones de la ejecución general de los trabajos, así como con los programas presentados en la propuesta técnica.

DOCUMENTACIÓN DISTINTA A LAS PROPUESTAS

DOCUMENTO No. 29

Dentro o fuera del sobre que contenga la proposición técnica y económica, a elección de "EL LICITANTE"; en un sobre que llamará Documentación Distinta a la proposición, presentará la documentación **siguiente**:

EXISTENCIA Y PERSONALIDAD JURIDICA

En la licitación solo se aceptará la participación de personas, físicas o morales de nacionalidad mexicana; "EL LICITANTE" deberá acreditar su existencia y personalidad jurídica, con los siguientes documentos:

I.- Copia simple del comprobante de pago de las bases de licitación, donde aparezca el sello del banco, en caso de haberse inscrito por COMPRANET, o recibo sellado de pago de "LA DEPENDENCIA". De no presentar este documento no podrá admitirse su participación.

II.- Escrito en el que manifieste el domicilio para oír y recibir todo tipo de notificaciones y documentos que deriven de los actos del procedimiento de contratación y, en su caso, del contrato respectivo, mismo que servirá para practicar las notificaciones aun las de carácter personal, las que surtirán todos sus efectos legales mientras no señale otro distinto.

III.- Escrito mediante el cual declare bajo protesta de decir verdad que no se encuentra en alguno de los supuestos que establecen los artículos 51 y 78, penúltimo párrafo de la Ley, y que por su conducto no participan en los procedimientos de contratación personas físicas o morales que se encuentren inhabilitadas por resolución de la Secretaría de la Función Pública, en los términos del artículo 33, fracción XXIII, de la propia Ley.

Para los efectos de la fracción VII del artículo 51 de la Ley, las personas que previamente hayan realizado un proyecto y pretendan participar en el procedimiento de contratación para la ejecución del mismo, estarán impedidas de participar en los términos de la propia fracción, cuando dentro de los alcances del proyecto elaborado, hayan preparado especificaciones de construcción, presupuesto de los trabajos, selección o aprobación de materiales, equipos y procesos.

IV.- Copia simple de la declaración fiscal o balance general auditado de la empresa, correspondiente al ejercicio fiscal inmediato anterior, con el que se acredite el capital contable requerido por "LA CONVOCANTE".

V. Copia simple por ambos lados de la identificación oficial vigente con fotografía, tratándose de personas físicas y en el caso de personas morales, de la persona que firme la proposición.

VI.- Escrito mediante el cual el representante de la persona moral manifieste que cuenta con facultades suficientes para comprometer a su representada, mismo que deberá contener los datos siguientes:

a. De la persona moral: clave del registro federal de contribuyentes, denominación o razón social, descripción del objeto social de la empresa; relación de los nombres de los accionistas, número y fecha de las escrituras públicas en las que conste el acta constitutiva y, en su caso, sus reformas o modificaciones,

señalando nombre, número y circunscripción del notario o fedatario público ante quien se hayan otorgado; asimismo, los datos de inscripción en el Registro Público de Comercio, y

b. Del representante: nombre del apoderado; número y fecha de los instrumentos notariales de los que se desprendan las facultades para suscribir la proposición, señalando nombre, número y circunscripción del notario o fedatario público ante quien se hayan otorgado.

VII.- Declaración de integridad, mediante la cual “EL LICITANTE” manifieste que por sí mismo, o a través de interpósita persona, se abstendrá de adoptar conductas para que los servidores públicos de la dependencia convocante, induzcan o alteren las evaluaciones de las proposiciones, el resultado del procedimiento de contratación y cualquier otro aspecto que les otorguen condiciones más ventajosas, con relación a los demás participantes.

VIII. En su caso, escrito mediante el cual “EL LICITANTE” manifieste que en su planta laboral cuenta cuando menos con un cinco por ciento de personas con discapacidad, cuyas altas en el Instituto Mexicano del Seguro Social se hayan dado con seis meses de antelación a la fecha prevista para firma del contrato respectivo, obligándose a presentar en original y copia para cotejo las altas mencionadas, a requerimiento de la dependencia convocante, en caso de empate técnico. La falta de presentación de este escrito no será causa de desechamiento de la proposición.

La presentación de estos documentos servirá para constatar que la persona cumple con los requisitos legales necesarios, sin perjuicio de su análisis detallado.

Para los interesados que decidan agruparse para presentar una proposición, deberán acreditar en forma individual los requisitos señalados, además de entregar una copia del convenio a que se refiere el artículo 28 del Reglamento. La presentación de los documentos de los integrantes de la agrupación y la del convenio deberá hacerse por el representante común.

Previo a la firma del contrato, “EL LICITANTE” ganador deberá presentar para su cotejo original o copia certificada de los documentos señalados en las fracciones I, IV y V anteriores y los siguientes:

Personas físicas:

Acta de nacimiento o carta de naturalización.

Cédula de identificación fiscal.

Personas morales:

Acta constitutiva de la empresa y sus modificaciones, debidamente inscritas en el Registro Público de Comercio.

Cédula de identificación fiscal.

Poderes notariales de los representantes legales para actos de administración o para suscribir contratos.

Identificación oficial de los representantes legales.

En su caso, convenio privado de las empresas agrupadas.

Estos documentos servirán para constatar que la persona cumple con los requisitos legales necesarios.

Asimismo, conforme al procedimiento administrativo de pago de anticipos, estimaciones, ajustes de costos, etc., vía transferencia electrónica, deberá presentar fotocopia de: Registro Federal de Contribuyentes; constancia del domicilio fiscal; constancia de la institución financiera sobre la existencia

de cuenta de cheques abierta a nombre del beneficiario, que incluya el número de cuenta con 11 posiciones, así como la Clave Bancaria Estandarizada (CLABE) con 18 posiciones.

11.- FALLO Y ADJUDICACION

Al finalizar la evaluación de las propuestas, las dependencias y entidades deberán emitir un dictamen en el que se hagan constar los aspectos siguientes:

Los criterios utilizados para la evaluación de las propuestas;

La reseña cronológica de los actos del procedimiento;

Las razones técnicas o económicas por las cuales se aceptan o desechan las propuestas presentadas por los licitantes;

Nombre de los licitantes cuyas propuestas fueron aceptadas por haber cumplido con los requerimientos exigidos;

Nombre de los licitantes cuyas propuestas económicas hayan sido desechadas como resultado del análisis cualitativo de las mismas;

La relación de los licitantes cuyas propuestas se calificaron como solventes, ubicándolas de menor a mayor, de acuerdo con sus montos;

La fecha y lugar de elaboración, y

Nombre, firma y cargo de los servidores públicos encargados de su elaboración y aprobación.

Cuando exista desechamiento de alguna propuesta las dependencias y entidades deberán entregar a cada licitante, a través de un escrito independiente, las razones y fundamentos para ello, con base en este dictamen.

El fallo que emitan las dependencias y entidades deberá contener lo siguiente:

Nombre del participante ganador y el monto total de su propuesta, acompañando copia del dictamen a que se refiere el artículo anterior;

La forma, lugar y plazo para la presentación de las garantías;

En su caso, el lugar y plazo para la entrega de los anticipos;

El lugar y fecha estimada en que el licitante ganador deberá firmar el contrato, y

La fecha de inicio de los trabajos y el plazo de ejecución de los mismos.

Cuando el fallo se dé a conocer en junta pública, ésta comenzará con la lectura del resultado del dictamen que sirvió de base para determinar el fallo y el licitante ganador, debiendo levantar el acta donde conste la participación de los interesados, así como la información antes requerida.

Los participantes firmaran el acta respectiva, la falta de firma de algún licitante no invalidará su contenido y efectos. El convocante proporcionará copia del acta a los licitantes que asistan; y en sus oficinas la pondrá a disposición de los que no hayan asistido.

Con el fallo y el modelo de contrato en su poder, el licitante ganador podrá tramitar las garantías a que hace referencia la Ley y este Reglamento.

12.- PROBABLE INCORFORMIDAD

Podrá interponerse inconformidad ante la Secretaría de la Función Pública por actos del procedimiento de contratación que contravengan las disposiciones que rigen las materias objeto de la Ley, cuando dichos actos se relacionen con:

a).- La convocatoria, las bases de licitación o la junta de aclaraciones, siempre que el interesado haya adquirido las bases y manifestado su objeción, así como los argumentos y razones jurídicas que la funden, en la propia junta de aclaraciones.

En este supuesto, la inconformidad sólo podrá presentarse por el interesado dentro de los diez días hábiles siguientes a la celebración de la última junta de aclaraciones.

b).- Los actos cometidos durante el acto de presentación y apertura de proposiciones y el fallo.

En este caso, la inconformidad sólo podrá presentarse por el licitante dentro de los diez días hábiles siguientes a la notificación del acto respectivo.

c).- Los actos y omisiones por parte de la convocante que impidan la formalización del contrato en los términos establecidos en las bases o en la Ley.

En esta hipótesis, la inconformidad sólo podrá presentarse por quien haya resultado adjudicado, dentro de los diez días hábiles siguientes a aquél en que se hubiere vencido el plazo para la formalización del contrato.

La Secretaría de la Función Pública desechará las inconformidades que se presenten en contra de actos o en momentos distintos a los establecidos en las fracciones anteriores; igualmente, desechará las inconformidades a que se refiere la fracción I de este artículo, cuando de las constancias se desprenda que el inconforme no hubiere asistido a la junta de aclaraciones o cuando, habiendo asistido, no hubiere manifestado su objeción y los argumentos y razones jurídicas que la funden respecto de aquellos actos que presuntamente contravengan las disposiciones que rigen las materias objeto de la Ley.

Toda inconformidad será presentada, a elección del promovente, por escrito o a través de los medios remotos de comunicación electrónica que al efecto establezca la Secretaría de la Función Pública.

Transcurrido el plazo establecido en este artículo, se tendrá por precluido el derecho a inconformarse, sin perjuicio de que la Secretaría de la Función Pública pueda actuar en cualquier tiempo en términos de Ley.

Lo establecido en este artículo, es sin perjuicio de que las personas interesadas previamente manifiesten a la Secretaría de la Función Pública las irregularidades que a su juicio se hayan cometido en el procedimiento de contratación, a fin de que las mismas se corrijan.

Previo convenio de coordinación entre las entidades federativas o el Distrito Federal y la Secretaría de la Función Pública, las inconformidades relativas a procedimientos de contratación realizados por éstas, con cargo total o parcial a fondos federales, deberán ser presentadas ante las Contralorías estatales o del distrito federal, quienes emitirán, en su caso, las resoluciones correspondientes en los términos previstos en la Ley.

CAPITULO III

PROCESO DE CONSTRUCCION.

1.- ESTUDIOS PREVIOS.

ESTUDIOS DE PLANEACION

Los estudios de planeación consisten en agrupar, dentro del análisis técnico, de manera armónica y coordinada, todos los factores geográficos-físicos, económico-sociales y políticos que caracterizan a una determinada región. El objeto de lo anterior es el de descubrir claramente la variedad de problemas y deficiencias de toda índole, las zonas de mayor actividad humana actual y aquellas económicamente potenciales, para dar, por ultimo como resultante, un estudio previo de las comunicaciones como instrumento eficaz para ajustar, equilibrar, coordinar y promover el adelanto más completo de la zona considerada, tanto en si misma cuanto en sus interinfluencias regionales, nacionales y continentales. La conclusión da a conocer los grandes lineamientos de una obra vial por ejecutar, todo con el fundamento en la demanda de caminos deducida de las condiciones socio-económico-políticas prevalecientes.

La necesidad de dotar al país de la infraestructura que se requiere para obtener los beneficios económicos y sociales, esto se logra con la aplicación de la técnica más moderna y de una planeación en donde se analicen todos los factores que intervienen en la ejecución de una obra, para de esta manera aprovechar adecuadamente los recursos disponibles de la región.

La Secretaria de Obras Publicas ha trazado un plan en el que contempla que, se realicen los trabajos en el ritmo fijado para terminar las carreteras que se han iniciado y la construcción de otras que hagan falta para comunicar a aquellas poblaciones que actualmente se encuentran incomunicadas, esto se hará para que se incorporen aquellas zonas que nos puedan proporcionar mayor productividad.

Las inversiones dedicadas a la construcción de carreteras producen diferentes efectos de acuerdo al medio económico en que se aplican. Es decir, las consecuencias serán muy distintas si la inversión se realiza en una zona con cierto grado de desarrollo, o en otra en la que apenas se inicia un proceso de incorporación a la economía de mercado, esto da origen a las siguientes categorías de carreteras:

- a).- Carreteras de función social.
- b).- Carreteras de penetración económica.
- c).- carreteras para zonas en pleno desarrollo.

CARRETERAS DE FUNCION SOCIAL.

Son las obras en las que las consecuencias de invertir se manifiestan principalmente en el campo social, porque la zona afectada sea de escasa potencialidad económica pero con fuerte concentración de población, la cual se verá afectada en su modo de vida por que podrá contar con los diferentes servicios como son: Servicios Asistenciales, Servicios Municipales, etc.

El criterio de evaluación se basa en la relación entre el monto de la inversión para llevar a cabo la construcción de la carretera y el número de habitantes que se beneficiaran con la misma.

Empleando el método de índice de servicio:

$$\text{ÍNDICE DE SERVICIOS} = \frac{\text{Costo total de la obra}}{\text{Número de personas beneficiadas}}$$

CARRETERAS DE PENETRACION ECONOMICA.

Son las obras en las que su función principal será la incorporación al proceso de desarrollo general de zonas potencialmente productivas. Estas obras propician la realización de inversiones en otros sectores y el rápido incremento de la actividad económica y, por lo tanto, su principal consecuencia será el aumento de la producción, primero en las actividades primarias y después en las de transformación y servicios.

Al evaluar la inversión su cálculo se basa en la producción que será agregada a la economía nacional si se construye la obra vial, el valor de esa producción, en cierto año, se relaciona con el costo de la obra, y se obtiene así, un índice llamado de productividad, que aunque no expresa un valor absoluto de las ventajas de la inversión, permite comparar distintas inversiones dentro de esta categoría.

Al obtener el valor de la producción se tiene en cuenta las actividades primarias y se estima de acuerdo con las técnicas y rendimientos tradicionales de la región, sin considerar la evolución de esa producción a través del tiempo, a fin de mantener una posición conservadora en cuanto al indicador del beneficio de la inversión. El cálculo del costo se limita a la consideración de la cantidad necesaria para la construcción de la obra vial. Como la relación que proporciona el índice de productividad se establece al margen del factor tiempo, no se consideran los costos de conservación, ni las inversiones necesarias para mejorar las condiciones de las obras, dicha omisión se compensa con los beneficios de carácter social.

La expresión que nos proporciona el índice de productividad se escribe como sigue:

$$IP = \frac{\sum_{t=1}^n X_t P_t}{C}$$

En donde:

IP = Índice de productividad.

X_i^a = Volumen de la producción del bien i, en el año a, en la zona servida por la obra vial.

P_i = Precio del bien i.

C = Costo de la construcción de la obra vial.

Como se expuso anteriormente, solo se consideran los productos derivados de actividades primarias, principalmente agrícolas como: maíz, trigo, arroz, caña de azúcar, café y frutas.

CARRETERAS PARA ZONAS EN PLENO DESARROLLO.

Son aquellas ubicadas en una zona en la que ya existen las vías necesarias para prestar el servicio de transporte y las cuales se desea mejorar o substituir.

El principal efecto de su construcción será la disminución en los costos de transporte que afrontan los usuarios.

Para medir con cierta precisión los ahorros obtenidos y conocer sus aumentos con respecto al tiempo nos permite utilizar como criterio de selección de índice de rentabilidad, que deberá ser igual a la unidad para justificar la inversión de la obra vial.

Los beneficios directos que estas obras aportan a la colectividad son: ahorros en costo de tracción, ahorro en tiempo de recorrido y la supresión de pérdidas motivadas por los posibles congestionamientos al rebasarse la capacidad del camino.

Para el cálculo de cada uno de estos ahorros se hace mediante la comparación entre los costos para la situación actual y los que prevalecerán una vez construida la obra propuesta. Esa comparación se hace para toda la vida útil de la nueva obra y se calculan los ahorros totales, o sea el beneficio que esta proporcionara, en cada uno de los años en que estará en servicio.

La estimación de costos se realiza, también, a lo largo de la vida útil de las obras, tomando en cuenta tanto la inversión inicial, como los costos de conservación y de posibles reconstrucciones que hubieran de realizarse. Una vez obtenido los beneficios y costos que se presentarían durante la vida útil de las obras, se procede a determinar su valor actual aplicando una tasa de actualización que se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{BENEFICIO ACTUALIZADO} = \frac{\text{Beneficio}}{(1 + i)^n}$$

$$\text{COSTO ACTUALIZADO} = \frac{\text{Costo}}{(1 + i)^n}$$

En donde:

n = Numero de años.

i = Tasa de interés.

El cociente que resulta de dividir los beneficios actualizados entre los costos actualizados es un índice de rentabilidad que expresa la calidad de la inversión, el cual permite rechazar las inversiones no rentables y, por comparación, establecer la prelación de las rentables.

El índice de rentabilidad se sintetiza en la siguiente expresión:

$$\text{I.R.} = \frac{\text{BA}}{\text{CA}} = \frac{B_0 + B_1 \frac{1}{1+a} + B_2 \frac{1}{(1+a)^2} + \dots + B_n \frac{1}{(1+a)^n}}{C_0 + C_1 \frac{1}{1+a} + C_2 \frac{1}{(1+a)^2} + \dots + C_n \frac{1}{(1+a)^n}}$$

En donde:

I.R. = Índice de rentabilidad.

Bi = beneficio total en el año.

Ci = Costo causado por la obra en el año.

N = Tasa de actualización, considerada constante en el periodo estudiado.

El camino Texcoco – Calpulalpan del Km 536+000 al Km 542+000 se le puede clasificar dentro de la categoría de las carreteras para zonas en pleno desarrollo ya que en esta zona ya existían las vías necesarias para prestar el servicio de transporte. Al construir esta obra se mejorara el sistema carretero de

las zonas ya comunicadas, pues la demanda así lo requería tal es el caso de este camino que se tuvo que construir nuevo en la modalidad de autopista.

LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL CAMINO TEXCOCO – CALPULALPAN.

El tramo carretero de Texcoco-Calpulalpan, tendrá una longitud de 6.0 Km. Se localiza al noroeste de la ciudad de México D.F.

Los Estados que se verán beneficiados con la construcción de este camino son: El Estado de Tlaxcala, Parte del Estado de México y el Distrito Federal.

El municipio de Texcoco se encuentra situado en el estado de México, se encuentra a 2,250.00 metros de altitud, al este de la cuenca de México, en la margen derecha del río Texcoco, que baja de la vertiente oeste del cerro de Tlaloc, a 46 Km. Al noreste de la ciudad de México. Tiene clima templado y seco, con pequeña oscilación térmica

Los suelos del municipio de Texcoco se trata de un suelo con un alto grado de salinidad, también se encuentra compuesto en su mayoría por racas ígneas extrusivas.

El municipio de Calpulalpan se encuentra ubicado en el Altiplano central mexicano a 2 580 metros sobre el nivel del mar, se sitúa en un eje de coordenadas geográficas entre los 19 grados 35 minutos 16 segundos latitud norte y 98 grados 34 minutos 09 segundos longitud oeste.

El clima se considera semifrío húmedo, con régimen de lluvias en los meses de abril a septiembre. El periodo más caluroso es entre marzo y mayo. La temperatura promedio máxima anual registrada es de 22.2 grados centígrados y la mínima de 5.9 grados centígrados.

La precipitación promedio máxima registrada en el municipio es de 126.2 milímetros y la mínima de 9.7 milímetros.

SUELO

Según ese estudio, los suelos del municipio de Calpulalpan son cinco: los cambisoles, fluvisoles, litosoles, andosoles y regosoles.

Los cambisoles son aquellos suelos de sedimentos piroplásticos translocados, con frecuencia con horizontes duripan ó tepetate (SM). Los suelos fluvisoles comprenden sedimentos aluviales poco desarrollados y profundos (SP). Los suelos litosoles, son extremadamente delgados, tanto que la roca se encuentra a menos de 10 cm., de profundidad por lo que son poco propicios para la agricultura (ML). Los suelos de tipo andosoles, son de sedimentos piroplásticos, por lo general bien desarrollados, de profundidad media a profundos, muy sueltos (GP). Por último los suelos regosoles son de sedimentos sueltos, muy poco desarrollados, profundos, con horizonte A ócrico(SM-GP).

ESTUDIOS PRELIMINARES

Para poder determinar la construcción de un camino, se recurre a una serie de estudios socioeconómicos los que en un momento dado, nos podrán auxiliar para la determinación de la ejecución de un camino, el siguiente paso a seguir son los estudios de vialidad, estos se logran mediante estudios sistemáticos de origen y destino, estudios de velocidad y tiempo de recorrido, lo que nos permitirá definir la capacidad para soportar la corriente de vehículos con la finalidad y conveniencia de elaborar nuevos proyectos.

Dentro de los estudios preliminares, la selección de todas las rutas posibles y convenientes en cuanto a que ofrezca mayores ventajas desde el punto de vista económico y social, que enlace los puntos obligados, tenga menor desarrollo y cumpla con las especificaciones de proyecto; es necesario hacer una comparación de todas las rutas para escoger aquellas que ofrezcan las mejores condiciones ya antes expuestas.

Se entiende por ruta.- A la franja de terreno de ancho variable entre dos puntos obligados, dentro de la cual es factible hacer la localización de un camino. Mientras más detallados y precisos sean los estudios para determinar la ruta, el ancho de la franja será más reducido.

La selección de ruta es un proceso que involucra varias actividades desde el acopio de datos, examen y análisis de los mismos hasta los levantamientos aéreos y terrestres necesarios.

Existen en nuestro país cartas geográficas elaboradas por Detenal o por la Secretaria de la Defensa Nacional a escalas 1: 250 000, 1: 100 000. 1: 50 000 y 1: 25 000 que cubren parcialmente el territorio.

Estas cartas nos proporcionan las características más importantes de la región en cuanto a su topografía, hidrología y la ubicación de las poblaciones. Sobre dichas cartas se señalan varias rutas posibles, es decir diversas franjas en estudio, teniendo especial cuidado en aquellos puntos obligados, primarios o principales que guíen el alineamiento general de la ruta, ya que en las diferentes rutas, aparecerán nuevos puntos de paso obligado, tales como: cruces de ríos, puertos, cruces con otras vías, que constituyen puntos obligados secundarios de la vía. Teniendo las posibles rutas representadas, se inicia un reconocimiento del terreno el cual puede efectuarse en forma aérea, terrestre o combinado.

ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.

LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL. CONCEPTOS BASICOS.

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar al promovente de un proyecto o de una actividad productiva, acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse con su construcción. Es un elemento correctivo de los procesos de planificación y tienen como finalidad medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

El estudio se ciñe a la recopilación de información y a la consulta a fuentes autorizadas, para obtener evidencias de la capacidad de generación de alteraciones por parte del proyecto y, de igual manera, conocer cuál es la capacidad de carga del ambiente del área donde se ubicara el proyecto, con lo anterior, el estudio debe permitir establecer propuestas de acciones de protección al ambiente y de corrección o mitigación de las alteraciones que pudieran producirse.

Se busca que se garantice, de la mejor manera posible, el equilibrio y las características de ambiente después de la puesta en operación del proyecto o actividad objeto del estudio y, colateralmente, preservar la salud y bienestar del hombre, todo ello llevado a escenarios de largo plazo.

El objetivo inmediato de la evaluación del impacto ambiental es servir de ayuda en la toma de decisiones, para ello, sus resultados habrán de presentarse con un orden lógico, de forma objetiva y fácilmente comprensible, de forma tal que los evaluadores que analicen el documento, encargados de sustentar la decisión de la autoridad, determinar la conveniencia, o no, de que el proyecto estudiado, se ponga en operación. Además de identificar, prevenir e interpretar los efectos que un proyecto puede tener en el ambiente, un objetivo fundamental de la evaluación del impacto ambiental, es definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permitan atenuarlos, compensarlos, o incluso suprimirlos.

En síntesis, este proceso multidisciplinario, debe constituir la etapa previa (con bases científicas, técnicas, socioculturales, económicas y jurídicas) a la toma de decisiones acerca de la puesta en operación de una actividad o un proyecto determinado.

ETAPAS DEL PROCESO.

La elaboración de un estudio de impacto ambiental, en términos generales se constituye por un conjunto de etapas y tareas a cumplir, que generalmente se concretan en los siguientes rubros:

1.- DESCRIPCION DEL PROYECTO O ACTIVIDAD A REALIZAR.- En esta etapa se analiza y se describe al proyecto o a la actividad, destacando, desde el enfoque ambiental, sus principales atributos y sus debilidades más evidentes.

2.- DESGLOSE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD EN SUS PARTES ELEMENTALES.- Esta tarea debe de realizarse de manera uniforme y sistemática para cada una de sus cuatro fases convencionalmente aceptadas: preparación del sitio, construcción, operación y abandono del proyecto. Deberá hacerse una prospección de las actividades relacionadas del proyecto y de aquellas otras que serán inducidas por él, siempre con el objetivo de identificar los impactos al ambiente.

3.- DESCRIPCION DEL ESTADO QUE CARACTERIZA AL AMBIENTE, PREVIO AL ESTABLECIMIENTO DEL PROYECTO.- Descripción del medio físico en sus elementos bióticos y abióticos, en un ámbito extenso y sustentado tanto en evidencias reportadas en la literatura especializada como observaciones directas en campo. En esta etapa se incluye el estudio del medio social y económico de la zona donde se establecerá el proyecto o donde se desarrollara la actividad.

4.- ELEMENTOS MAS SIGNIFICATIVOS DEL AMBIENTE.- Este apartado resume la información que permite determinar el significado que tienen los elementos más relevantes del ambiente, previamente analizados, para su conservación. Habrán de definirse y aplicarse los criterios acordes a la magnitud de la importancia del ambiente, tales como diversidad, rareza, perturbación o singularidad, la valoración que se haga de cada rubro deberá tener un enfoque integral.

5.- AMBITO DE APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.- El ámbito de aplicación del estudio definirá el alcance que tendrá este, para cada uno de los elementos anteriormente descritos. Sus

incidencias o no con áreas naturales protegidas o con planes parciales de desarrollo urbano o de territorio, así como el cumplimiento de normas oficiales mexicanas vigentes.

6.- IDENTIFICACION DE IMPACTO.- Con esta etapa, el estudio alcanza una de sus fases más importantes, se trata de definir las repercusiones que tendrá el proyecto o actividad a realizar sobre el ambiente descrito y sobre sus elementos más significativos. Cada impacto deberá ser valorado sobre una base lógica, medurable y fácilmente identificable. Posteriormente, el análisis debe llegar a una sinergia que permita identificar, valorar y medir el efecto acumulativo del total de los impactos identificados.

7.- ALTERNATIVAS.- Si fuese el caso de que hubiese dos o más alternativas para el proyecto o para la actividad, estas serán analizadas, valoradas sobre la base de su significado ambiental y seleccionada la que mejor se ajuste tanto a las necesidades del mantenimiento del equilibrio ambiental, como a los objetivos, características y necesidades del proyecto.

8.- IDENTIFICACION DEL MEDIO DE MITIGACION.- La importancia de esta etapa debe ser evidenciada en el reporte final con la propuesta de medidas lógicas y viables en su aplicación.

9.- VALORACION DE IMPACTOS RESIDUALES.- Se aplica este concepto a la identificación de aquellas situaciones, negativas para el ambiente, que pueden derivar de una falta de previsión o de intervención del hombre y que pudieran derivar de la puesta en operación del proyecto.

10.- PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL.- En esta etapa el estudio debe de definir los impactos que serán considerados en el plan de seguimiento y control; determinar los parámetros a evaluar, los indicadores que habrán de demostrar la eficiencia del plan, la frecuencia de las actividades, los sitios y las características de muestreo.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.

PROYECTO.- Elaborar e insertar en este apartado un croquis, donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

a).- NOMBRE DEL PROYECTO

b).- UBICACIÓN DEL PROYECTO

c).- TIEMPO DE VIDA UTIL DEL PROYECTO.- Acotarlo en años o meses.

d).- PRESENTACION DE LA DOCUMENTACION LEGAL.

PROMOVENTE.

a).- NOMBRE O RAZON SOCIAL.- Para personas morales deberán incluir copia del acta constitutiva de la empresa o en su caso copia del acta de modificaciones a estatutos más reciente.

b).- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

c).- NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.- Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso.

d).- DIRECCION DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL.- Para recibir u oír notificaciones.

RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

a).- NOMBRE O RAZON SOCIAL.

b).- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CERP.

c).- NOMBRE DEL RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO.

d).- DIRECCION DEL RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO.

UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACION.

a).- Incluir un plano topográfico actualizado.

b).- Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, obras provisionales, los principales núcleos de población existentes y otros proyectos productivos del sector.

INVERSION REQUERIDA.

a).- Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gastos de operación), para el proyecto.

b).- Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

c).- Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

DIMENSIONES DEL PROYECTO.

Especificar la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera;

a).- Superficie total del predio (en m2).

b).- Superficie a afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.).Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

c).- Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

USO ACTUAL DEL SUELO Y / O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

Se recomienda describir el uso actual del suelo y / o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A continuación se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua:

a).- USOS DE SUELO.- El uso de suelo pueden ser: agrícola, pecuario, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, área natural protegida, corredor natural, si use evidente, etc.

b).- USO DE LOS CUERPOS DE AGUA.- Los usos de los cuerpos de agua pueden ser: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuario, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc. En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, se recomienda manifestarlo en este apartado.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Presentar a través un diagrama de Gantt. Un programa de trabajo de todo el proyecto. (Preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de sitio), en términos de semanas, meses o años.

PREPARACION DEL SITIO

Se recomienda que en este apartado se haga una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, diseño o modalidades.

DESCRIPCION DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

Es importante que en este apartado se incluya una descripción completa pero resumida de las principales obras (apertura o rehabilitación de caminos de acceso, campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, instalaciones sanitarias, regaderas, obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible, etc.) y actividades (mantenimiento y reparación del equipo y maquinaria, apertura de préstamos de material, etc.) de tipo provisional.

ETAPA DE CONSTRUCCION.

En este rubro se describirá al menos lo siguiente: obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción, de ser el caso, tanto sobre tierra firme como en el medio acuático. Es recomendable de describan someramente los procesos constructivos, y en cada caso, señalar las características de estos que deriven en la generación de impacto al ambiente.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

En este rubro se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento de las instalaciones, en los que se detalle lo siguiente:

- a).- Descripción general del tipo de servicios que se brindaran en las instalaciones.
- b).- Tecnologías que se utilizaran, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos y gaseosos.
- c).- Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.
- d).- Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

OTROS INSUMOS (SUSTANCIAS NO PELIGROSAS).

Listar las sustancias no peligrosas, con su nombre común y técnico, las cantidades que serán almacenadas y el consumo mensual de cada una de ellas.

SUSTANCIAS PELIGROSAS.

Indicar si durante el proceso de operación de cualquiera de las instalaciones del proyecto se usara alguna sustancia peligrosa, de ser el caso proporcionar la siguiente información para cada una de ellas: nombre comercial, nombre técnico, CAS (chemical abstract service), estado físico, tipo de envase, etapa y proceso en que se empleara, cantidad de uso mensual, cantidad de reporte, características CRETIB (corrosivo, reactivo, explosivo, toxico, inflamable, biológico-infeccioso), IDLH (inmediatamente peligroso para la vida o la salud), TLV (valor limite de umbral), destino o uso final, uso que se da al material sobrante.

Para las sustancias que sean toxicas, se deberá adicionar la siguiente información: persistencia en el aire, agua, sedimento y suelo, bioacumulación FBC (factor de bioacumulación), LOG KOW (coeficiente de partición octano / agua), toxicidad aguda en organismos acuáticos, toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en organismos acuáticos y toxicidad crónica en organismos terrestres.

DESCRIPCION DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

Como obras asociadas se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales como podrían ser: los edificios de áreas administrativas, de servicio, etc.

ETAPA DE ABANDONO DE SITIO.

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución.

De ser el caso, las medidas compensatorias, de rehabilitación y de restitución del sitio (incluyendo actividades de restauración ecológica).

Los posibles usos que pueden darse al área cuando se concluya el proyecto.

Los posibles cambios en el área de influencia del proyecto como consecuencia del abandono.

Indicar los procedimientos que se utilizarán para verificar si el sitio o la infraestructura desmantelada no contiene elementos contaminantes.

El manejo, forma y sitio de disposición final de los residuos resultantes del desmantelamiento o abandono del sitio.

UTILIZACION DE EXPLOSIVOS.

En la eventualidad de que se pretenda utilizar algún tipo de explosivos, es conveniente especificar lo siguiente: tipo de explosivo, cantidad a utilizar, actividad o etapa en la que se utilizara (por ejemplo en la construcción de caminos de acceso, cortes). En este caso el promovente deberá justificar plenamente el uso de estos materiales.

GENERACION, MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA.

Resulta conveniente identificar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico) y emisión a la atmósfera.

INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICION ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Es necesario identificar y reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y / o región, tales como: relleno sanitario, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos.

DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

INVENTARIO AMBIENTAL.

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto.

DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO.

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico. La zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto.

CARACTERISTICAS Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y el agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considera la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el

propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con fotografías aéreas si es posible.

ASPECTOS ABIOTICOS.

1.- CLIMA.- describirlo según la clasificación de koppen. Modificada por E. García 1981. Un ejemplo de una clasificación de Koppen modificada por E. García en Guanajuato es: Templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad; templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media y semicaldo subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad.

a).- FENOMENOS CLIMATOLÓGICOS.- (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

b).- TEMPERATURA.- Promedio mensual, anual y extremas.

c).- EVAPORACION PROMEDIO MENSUAL.

d).- VIENTOS DOMINANTES (dirección y velocidad).

2.- GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA.

a).- CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS DEL ÁREA.- Breve descripción centrada en el área de estudio (anexar un plano de la geología), este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

b).- CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS más importantes del predio, como: cerros, depresiones, laderas.

c).- CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE: Presentar un plano topográfico del área de estudio, este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

d).- PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAMIENTOS en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano o área de estudio).

E).- SUSEPTIBILIDAD de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

3.- SUELOS.

a).- TIPO DE SUELO en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo a su clasificación, incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio.

4.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA.

a).- RECURSOS HIDROLÓGICOS LOCALIZADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO. Representar la hidrología en un plano, este plano se utilizará para hacer sobreposiciones, en el plano deberá detallarse la hidrología superficial y subterránea del predio o de su zona de influencia, que identifique la red de drenaje superficial. Identificar cuenca y subcuenca y tipo (endorreica y exorreica).

5.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL.

a).- EMBALSES Y CUERPOS DE AGUA (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia.

Localización y distancia al predio del proyecto. Extensión (área de inundación), especificar temporalidad, usos.

b).- ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA, con énfasis en los siguientes parámetros: PH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos, nitratos y fosfatos; cloruros, oxígeno disuelto; demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales, coliformes fecales, detergentes(sustancias activas al azul de metileno SAAM) será representativo de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo. El análisis recomendado se realiza si el o los cuerpos de agua involucrados, pudieran ser afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto.

6.- HIDROLOGIA SUBTERRANEA.

a).- LOCALIZACION DEL RECUESO: Profundidad y dirección: tipo de acuífero (acuitardo, acuífero semiconfinado, confinado, etc.) usos principales y calidad del agua (solo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterránea.

ASPECTOS BIOTICOS.

a).- VEGETACION TERRESTRE.- La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el debido ha:

1.- Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales.

2.- Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto.

3.- Incremento del riesgo de incendios.

4.- Efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biccidas, etc.) y los contaminantes atmosféricos.

b).- FAUNA.- El objetivo de analizar las comunidades faunísticas en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico: así, dependiendo del grupo taxonómico al que pertenezca un organismo presente en el área de estudio, la fauna puede mostrar, bien una respuesta integral a toda una serie de factores ambientales, bien a un determinado factor. Siendo por tanto un excelente grupo para interpretar estas condiciones ambientales.

Se recomienda que el estudio faunístico incorpore los siguientes aspectos:

1.- Un inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia, indicando su distribución espacial y abundancia. Hay que considerar la fenología de las especies a incluir en el inventario, con el fin de efectuar los muestreos en las épocas apropiadas.

2.- Identificar el dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc. Por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.

3.- Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza.

PAISAJE.

La inclusión del paisaje es un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto “PAISAJE” como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes:

a).- LA VISIBILIDAD.- Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc.

b).- LA CALIDAD PAISAJISTICA.- Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 metros; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc. Y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

c).- LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE.- Es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él, la fragilidad esta conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

MEDIO SOCIOECONOMICO.

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este medio. Los factores que configuran el medio social y que se deben estudiar son los siguientes:

1.- DEMOGRAFIA.- Se recomienda este análisis para determinar la cantidad de población que será afectada, sus características estructurales, culturales, y la dinámica poblacional, para finalmente diseñar la proyección demográfica previsible, sobre las que se han de incorporar las variaciones, que genere el proyecto o la actividad. Algunos de los factores a considerar, sin que sean limitativos pueden ser:

- Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. Su estudio debe realizarse a través de un análisis comparativo de los datos estadísticos disponibles, pudiendo tomarse un periodo de referencia de al menos 30 años. Es recomendable utilizar los datos de la población total. Ya que reflejan el dato de las personas que comúnmente residen en las localidades.
- Crecimiento y distribución de la población.
- Estructura por sexo y edad.
- Natalidad y mortalidad.
- Migración. Están referidos al ámbito territorial y consideran el traslado de las personas, temporal o permanentemente.
- Población económicamente activa. Este es uno de los rubros que mejor permiten caracterizar a las personas que conforman una población. Normalmente se considera una población activa al conjunto de personas que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios y puede sintetizarse, por ejemplo, con los siguientes indicadores.
 - a).- Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil).
 - b).- Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.
 - c).- Población económicamente inactiva.
 - d).- Distribución de la población activa por sectores de actividad.

2.- FACTORES SOCIOCULTURALES.

Este concepto es referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso específico que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubicará el proyecto, o por el interés evidente para el resto de la colectividad, merecen su consideración en el estudio. El componente subjetivo del concepto puede subsanarse concediendo a los factores socioculturales la categoría de recursos culturales y entendiendo en toda su magnitud que se trata de bienes escasos y en ocasiones no renovables.

Los recursos culturales de mayor significado son:

EL SISTEMA CULTURAL: entendida la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, los elementos a tener en cuenta en el análisis son los siguientes:

- Aspectos cognoscitivos.
- Valores y normas colectivas.
- Creencias.
- Signos.

El análisis del sistema cultural debe suministrar la siguiente información:

- Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso.
- Nivel de aceptación del proyecto.
- Valor que se le da a los espacios o sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicara el proyecto.
- Patrimonio histórico, en el cual se caracterizaran los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en zona de influencia.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

En este punto se realizara un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnostico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificaran y analizaran las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

Para realizar el diagnostico ambiental se utilizara la sobreposición de los planos elaborados en la delimitación del área de estudio y en la caracterización y análisis del sistema ambiental, para ello se sugiere el uso de sistemas de información geográfica. Una vez elaborada la sobreposición, se podrán detectar puntos críticos, mismos que serán representados en el plano de diagnostico. Dicho plano se acompañara de la interpretación y análisis correspondiente.

INTEGRACION E INTERPRETACION DEL INVENTARIO AMBIENTAL.

La elaboración del inventario es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, de la caracterización preoperacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferencialmente cada componente del medio físico y socioeconómico. La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, de esta forma, comúnmente la valoración del inventario ambiental se lleva a cabo a través de tres aproximaciones que están vinculadas a los criterios y metodologías de evaluación de los impactos.

La primera de ellas asigna un valor numérico a las distintas unidades, de modo tal que la diferencia entre ellas son cuantitativas y por lo tanto pueden ser procesadas en forma numérica y estadística.

La segunda aproximación se inicia con una ordenación de las unidades según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario. El grado de alteración se podrá valorar por diferencias ordinarias.

La tercera aproximación tiene su origen en una valoración semicuantitativa en la cual las unidades se clasifican con tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares.

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico, que pueden ser considerados por el promovente, entre otros son los siguientes:

- **NORMATIVOS.**- Son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como: Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc.
- **DE DIVERSIDAD.**- Son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total. Por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño del muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.
- **RAREZA.**- Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito especial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc.). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.
- **NATURALIDAD.**- Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un “estado sin la influencia humana”, lo cual, en cierto modo implica considerar una situación “ideal y estable” “difícilmente aplicable a sistemas naturales.
- **GRADO DE AISLAMIENTO.**- Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.
- **CALIDAD.**- Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y / o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores normales establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros físicoquímicos y biológicos, como el índice global de ellos.

Otros criterios de valoración, tales como singularidad, integridad, irreversibilidad, pureza, representatividad, escasez, etc., están estrechamente ligados a los anteriores.

SINTESIS DEL INVENTARIO

En algunos estudios del impacto ambiental, a efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, ofrecen una cartografía única en la que se intenta reflejar las características de cada punto del territorio, agrupándolas posteriormente en unidades homogéneas, tanto internamente, como con respecto a la respuesta ante una determinada actuación, para ello, se han propuesto diversas metodologías de integración, partiendo de dos enfoques distintos, que han sido ampliamente empleados en estudios de ordenamiento territorial.

El primero de ellos parte de un concepto integrador en la que cada unidad pretende ser una síntesis de los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas, recurriendo a lo que se ha denominado unidades de percepción o fenosistemas, es decir partes perceptibles del sistema de relaciones

subyacentes, se ha empleado habitualmente en estudios de planificación y en algunas ocasiones en estudios de impacto ambiental.

El segundo enfoque se fundamenta en la superposición de las distintas unidades determinadas en la cartografía temática, habiéndose propuesto diversos modelos para ello que abarcan desde una superposición simple, hasta una superposición ponderada. Esta síntesis puede efectuarse mediante técnicas manuales o automáticas.

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con el apoyo de la información del diagnóstico ambiental, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/ o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto o actividad está condicionada por tres situaciones; la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el estudio de impacto ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos presenten cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar.

En relación a lo anterior, al elaborar el Estudio de Impacto Ambiental es recomendable que se tomen en cuenta estas situaciones y se identifiquen y apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos de los ecosistemas de la región donde se pretenda desarrollar la obra o actividad.

METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, las cuales podrán ser seleccionados por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación. En esta fase es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y, en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

INDICADORES DE IMPACTO.

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que este es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio.

Para ser útiles los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **REPRESENTATIVIDAD.**- Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

- **RELEVANCIA.**- La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **EXCLUYENTE.**- No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **CUANTIFICABLES.**- Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **FACIL IDENTIFICACION.**- Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registran al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos puedan variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente se hacen notar que las listas de indicadores que se incluye es solo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier cosa; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto. La lista siguiente no es exhaustiva, sino solo indicativa:

- **CALIDAD DEL AIRE.**- Los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades preoperativas, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles de una superficie determinada y / o capacidad de dispersión de sus emisiones.
- **RUIDOS Y VIBRACIONES.**- Un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la norma (NOM-081-ECOL-1994), la cual especifica que los niveles sonoros no deben de ser superiores a los siguientes índices de acuerdo a los siguientes horarios: de 6.00 am a 22.00 pm el nivel máximo permisible es de 68.00 db (decibeles) y de 22.00 pm a 6.00 am el nivel máximo permisible es de 65.00 db (decibeles). Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y / o de vibración sobre la fauna.
- **GEOLOGIA Y MORFOLOGIA.**- En la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológicos afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los

indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

- **HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y / O SUBTERRANEA.-** Se puede citar los siguientes: numero de causas interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce. Superficie afectada por la infraestructura en la zona de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivado de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

- **SUELO.-** Los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible seria la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosion,etc.

- **VEGETACION TERRESTRE.-** Los indicadores de impacto para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales, Numero de especies protegidas o endémicas afectadas, Superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendio, Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

- **FAUNA.-** Los indicadores pueden ser perecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto. Por lo anterior, los indicadores pueden ser: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia. Población de especies endémicas protegidas o de interés afectadas, Numero e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgo de atropellamiento.

- **PAISAJE.-** Posibles indicadores de este elemento serian los siguientes: número de puntos de especial interés paisajístico afectados. Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada. Volumen del movimiento de tierras previsto. Superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o explotación de los bancos de préstamo.

- **DEMOGRAFIA.-** Las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: valoraciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos Y / o construcciones afectadas por distintos niveles de emisión de ruidos y contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración; etc.

- **FACTORES SOCIOCULTURALES.-** Valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicional: numero y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/semanas o veces/mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades vecindadas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo; etc.

- **SECTOR PRIMARIO.-** Posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser: porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiara su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a

actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

- **SECTOR SECUNDARIO.**- Algunos indicadores de este sector pueden ser: número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicio de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinales como consecuencia del desarrollo del proyecto; etc.

CRITERIOS Y METODOLOGIAS DE EVALUACION.

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

CRITERIOS.

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un Estudio de Impacto Ambiental son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio. A continuación se incluyen unos cuantos que suelen estar entre los más utilizados en los estudios de impacto ambiental.

- **DIMENSION.**- Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación de un camino; el impacto producido por las emisiones derivadas de la maquinaria que trabajara en las diferentes etapas de la obra será, en general, de escasa magnitud, mientras su destrucción directa por la construcción de la obra puede tener una magnitud elevada.

- **SIGNO.**- Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-), o neutro (0). En ciertas cosas puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.

- **DESARROLLO.**- Considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos ambientales.

- **PERMANENCIA.**- Este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar solo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).

- **CERTIDUMBRE.**- Este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.

- **REVERSIBILIDAD.**- Bajo este criterio se considera la posibilidad de que una vez producido el impacto, el sistema afectado puede volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen estas medidas.

- **SINERGIA.**- El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Como por ejemplo en un proyecto turístico-hoteler-campo de golf es el impacto sinérgico sobre petenes o manglares, derivado de los impactos parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna), etc.

- **VIABILIDAD DE ADOPTAR MEDIDAS DE MITIGACION.**- Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, estos pueden valorar los impactos de manera cuantitativa (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

METODOLOGIAS DE EVALUACION Y JUSTIFICACION DE LA METODOLOGIA SELECCIONADA.

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.

La disponibilidad de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del Impacto Ambiental.

Es recomendable que la metodología que seleccione el profesional o el equipo responsable de la elaboración de los estudios sea justificada considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustenten en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente eliminan una parte de la alteración y, en algunos casos ni siquiera eso.

Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción. Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, la

afectación de la estabilidad de las dunas, etc. El diseño no solo es importante como limitante para estas medidas, sino porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas.

Otro aspecto importante considerar sobre las medidas correctivas es la escala espacial y temporal de su aplicación. Con respecto a la escala espacial es conveniente tener en cuenta que la mayoría de estas medidas tienen que ser aplicadas, no solo en los terrenos donde se construirá el proyecto, sino también en las aéreas de amortiguamiento en sus zonas vecinas, por lo que es importante que, en los trabajos de campo se considere también la inclusión de estas aéreas.

Por lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables.

Por todo lo expuesto, en este apartado el responsable del estudio deberá asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto, desglosándolos por componente ambiental. Es recomendable que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

- La medida correctiva o de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base a fundamentos técnico-científicos o experiencia en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.
- Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se requerían, así como su duración.
- Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras). Las especificaciones y procedimiento de operación y mantenimiento deberán ser señaladas de manera clara y concisa.

IMPACTOS RESIDUALES.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedara incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, solo alguna de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

Pronostico del escenario.- Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Otras funciones adicionales de este programa son:

- Permite comprobar las dimensiones de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
- Es una fuente de datos importantes para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permiten evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- En el programa de vigilancia se puede detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados:

Objetivos, estos deben identificar los sistemas ambientales afectados. Los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativo de sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información. La visión que prevalecía entre los equipos de evaluación de que el cambio se podría medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es totalmente válida. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un periodo de tiempo importante anterior a la obra o su control en zonas testigo.

RETROALIMENTACION DE RESULTADOS.

Consiste en identificar los niveles de impacto que resulten del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada obra o actividad está condicionada por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

CONCLUSIONES.

Finalmente y con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde este se establecerá.

2.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.

RECONOCIMIENTO

El objeto del reconocimiento es el de examinar una zona de relieve terrestre con el propósito de fijar los puntos obligados. Podemos decir que hay dos clases de puntos obligados:

- 1).- Los topográficos o técnicos.
- 2).- Los políticos o sociales.

Dentro de los puntos topográficos o técnicos tenemos los puertos.

Un puerto topográfico es un punto bajo de paso a través de una cordillera. Siendo los puertos los lugares más decisivos en la localización de una vía terrestre, ya que ahorran el desarrollo longitudinal de la vía, evitan que se tengan pendientes muy fuertes y por lo tanto ahorran mucho en la construcción.

De los puntos obligados por razones políticas o sociales podemos indicar la cabecera de un distrito o un centro turístico. La existencia de una mina que representa una gran producción de minerales, viene siendo una razón económica que puede obligar al paso por ella. Claro está que la sola razón de centros importantes no quiere decir que forzosamente se tenga que pasar por cada uno de ellos, pero si se debe de escoger el mejor trazo aunque no se pase por algunos de los centros ya indicados.

El reconocimiento se lleva a cabo, en la generalidad de los casos, usando instrumentos portátiles, tales como brújula, aneroides, clisímetros, cuenta-pasos, etc. La forma de llevar a cabo el reconocimiento depende de las condiciones de la región, pues unas veces será necesario hacerlo a pie, otras a caballo, en jeep, en avión o en helicóptero.

Una vez decidido cómo se va hacer el reconocimiento, los datos que deberían tomarse, si se sigue el procedimiento convencional (actualmente se cuenta con el procedimiento fotogramétrico-electrónico) son:

- 1).- Altura de los puntos obligados, para obtener las diferencias relativas entre ellos se lleva a cabo con el uso del anerode.

2).- Distancias aproximadas entre los puntos, haciendo uso del cuenta-pasos en los reconocimientos a pie, o empleando el marcador de distancias de los vehículos cuando se determina por medio de ellos.

3).- Pendientes aproximadas del terreno entre los puntos obligados, dado que se obtiene de los anteriores ya que se conoce la diferencia de nivel entre dos puntos y su distancia horizontal. La pendiente será el cociente entre ambas cantidades si el terreno es uniforme, y cuando no es uniforme, es decir que hay subidas y bajadas, dicha pendiente se determina con el clisímetro.

Así pues, con el reconocimiento se puede obtener los datos generales para formar un croquis que complete los datos de las cartas geográficas y así hacer un plano aproximado de la región y los perfiles aproximados de las rutas probables.

También en dicho reconocimiento se anotan datos que se crean convenientes y que posteriormente nos puedan servir, tales como:

a).- Estructura y composición de la estructura terrestre a través de reconocimientos superficiales que nos permitan predecir la inestabilidad de un corte.

b).- El reconocimiento geológico superficial también nos puede indicar la presencia de una estratificación caliza en una de las rutas probables, dicha estratificación puede ocasionar deslizamientos.

c).- Se anotan las dificultades posibles en la construcción de puentes y alcantarillas, la carencia o la existencia de materiales pétreos para dichas, mano de obra en la localidad.

Cuando se comparan las ventajas de cada una de las rutas se debe obtener el costo aproximado en la construcción, operación y conservación de la vía por proyectarse y compararla con los beneficios que se piensan obtener así como también será necesario evaluar los perjuicios que traerá consigo la obra.

En la elección de la ruta será la que presente el menor costo total anual aplicándose la siguiente expresión:

$$Ca = C + Co$$

Donde:

Ca = Costo total anual.

C = Costo de construcción anual.

Co = Costo de operación anual.

Para obtener el costo inicial de construcción anual se hace por medio de anteproyectos, los cuales se llevan a cabo una vez que se han hecho los estudios preliminares de localización para las posibles rutas así como los estudios geológicos, hidrológicos y topográficos los cuales se logran mediante el seccionamiento del camino en su eje haciendo posible la cubicación de los volúmenes de terracerías y cortes, además del seccionamiento apoyados en el perfil del camino podemos determinar la ubicación y tipo de obras de drenaje que será necesario construir para la debida protección del camino, lo que nos dará el costo total de construcción.

El costo de operación es aquel que paga en forma directa el usuario.

Para cumplir con lo anterior es necesario conocer las especificaciones generales de construcción, estas tienen una variación de acuerdo al tipo de camino que se vaya a construir, el cual está en función de las necesidades que se tengan como son:

- a).- Volumen de tránsito promedio.
- b).- Alineamiento horizontal y vertical.
- c).- Velocidad de operación.

EL ESTUDIO DE UN CAMINO POR EL “PROCEDIMIENTO FOTO-GRAMETRICO-ELECTRONICO”:

Los adelantos en la técnica fotogrametría y en la computación electrónica han hecho posible que hoy en día se puedan proyectar los caminos con suma rapidez valiéndose de los mencionados adelantos técnicos. El sistema de estudio se divide, como el procedimiento convencional, en tres etapas:

- a).- Reconocimiento.
- b).- Proyecto preliminar.
- c).- Proyecto definitivo.

Los reconocimientos aéreos pueden servir en tres formas diferentes para el trazo de un camino:

PRIMERO para inspecciones aéreas del terreno llevada a cabo por el jefe de brigada, para formarse una idea completa y un concepto claro de las rutas posibles.

SEGUNDO para la obtención de un mosaico aéreo – fotográfico de la zona en que se prevee estará ubicada la ruta.

TERCERO para obtener de las fotografías aéreas, con el empleo de proyectores modernos, mapas topográficos de sorprendente exactitud, que requieren únicamente, una pequeña verificación en el terreno.

Las fotografías aéreas en esta etapa generalmente se toman a escala de 1:25 000 a efecto de estudiar, con más detalle, las líneas resultantes de una depuración previa. Estas fotografías aéreas se imprimen en placas de cristal que se proyectan sobre la mesa de un aparato llamado BALPLEX en la cual aparece, en relieve, el terreno natural a escala 1: 5 000. Sobre esta proyección se estudian las diferentes alternativas posibles y se elige lo más conveniente.

La fotointerpretación no es más que la interpretación geológica de las fotografías aéreas que revelan la información del tipo cualitativo, o sea, situación, el origen y las variaciones de textura de los diferentes suelos y depósitos sin consolidar; arcilla y piedras; el origen, tipo y características estructurales de la roca; los límites de áreas con buen drenaje o con drenaje pobre; la ubicación de centros de condiciones

adversas, como manantiales, filtraciones en las laderas, posibilidad de derrumbes, mantos freáticos cerca de la superficie, fallas de alta salinidad y alto potencial erosivo; y la ubicación selectiva de áreas especiales o complejas para ordenar se hagan perforaciones, extraigan muestras y hagan investigaciones geofísicas del terreno.

Al igual que cualquier otra técnica, la fotografía aérea tiene sus ventajas y desventajas.

Entre las ventajas tenemos la eliminación de las restricciones climáticas, la eliminación de los problemas de inaccesibilidad y su mayor adaptabilidad. Se pueden localizar y evaluar ciertos detalles que en la práctica no pueden verse estando en la superficie del lugar y además se tiene idea del conjunto de estos factores, no solo desde un punto de vista sino en relación con todo lo que los rodea.

Entre las desventajas es el obstáculo que las estaciones o el mal tiempo pueden presentar al fotógrafo. Otras limitaciones en la práctica son, en algunos casos, el follaje denso, una escala pobre, mala calidad de la fotografía.

El estudio de las fotografías aéreas las formas del terreno dejadas por el escurrimiento del agua constituyen una de las mejores guías sobre los tipos de suelos que forman la zona fotografiada, así tenemos que:

- a).- Los escurrimientos rectangulares generalmente corresponden a las diaclasas.
- b).- Los radiales se producen desde un cono montañoso hacia el centro de una depresión.
- c).- Los concéntricos indican la presencia de estructuras en forma de cúpula.
- d).- Los dendríticos (formas de ramas de árbol) indican un área de rocas homogéneas.
- e).- Los escurrimientos paralelos indican estratos de diferentes resistencias a la erosión.

La forma de los canales de escurrimiento de las aguas es indicativa del material erosionado. La forma en v corresponde a materiales granulares, el rectangular a limos y loes y de formas redondeadas corresponden a las arcillas.

TABLAS QUE MUESTRAN LOS TIPOS DE CAMINOS EXISTENTES DEACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO GEOMETRICO.

CAMINO TIPO A

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS	UNIDADES	TIPO DE TERRENO			
		PLANO LOMERIO SUAVE	Y LOMERIO FUERTE	MONTAÑOSO	ESCARPADO
VELOCIDAD DE PROYECTO	K P H	90-110	80	60	50
ANCHO DE CORONA	M	9.00	9.00	8.50	8.00
ANCHO DE CALZADA	M	6.70-7.30	6.10-6.70	6.10	6.10
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	°	3° 00`	5° 30`	12° 00`	18° 00`
RADIO MIN. CURVATURA	M	381.35	208.35	9.49	63.66
PENDIENTE GOBRNADORA	%	2.5	3.0	4.0	4.5
PENDIENTE MAXIMA	%	4.0	5.0	6.0	7.0
SOBRE ELEVACION MAXIMA	%	10-12	10-12	10-12	10-12
BOMBEO EN TANGENTE	%	2	2	2	2

TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL = 3 000 VEHICULO

Dentro de la clasificación de los caminos “TIPO A “están considerados también los caminos “TIPO A2 “, “TIPO A4 “y “TIPO A4S “, con las siguientes especificaciones de proyecto tal y como lo muestra el siguiente cuadro:

TIPO CARRETERA		ANCHOS DE				
		CORONA (m)	CALZADA (m)	ACOTAMIENTOS (m)		FAJA SEPARADORA CENTRAL (m)
A	A(2)	12.00	7.00	2.50		-
	A(4)	22.00 MINIMO	2X7.00	EXT 3.00	INT 0.50	1.00 MINIMO
	A(4S)	2X11.00	2X7.00	3.00	1.00	8.00 MINIMO

CAMINO TIPO B

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS	UNIDADES	TIPO DE TERRENO			
		PLANO Y LOMERIO SUAVE	LOMERIO FUERTE	MONTAÑOSO	ESCARPADO
VELOCIDAD DE PROYECTO	K P H	80	70	50	30
ANCHO DE CORONA	M	8.00	8.00	7.50	7.00
ANCHO DE CALZADA	M	6.10-6.70	6.10-6.70	6.10	5.50
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	°	5° 30'	7° 30'	18° 00'	62° 00'
RADIO MIN. CURVATURA	M	208.35	152.79	63.66	18.48
PENDIENTE GOBRNADORA	%	3.0	3.5	4.5	5.0
PENDIENTE MAXIMA	%	4.5	6.0	7.0	8.0
SOBRE ELEVACION MAXIMA	%	10	10	10	10
BOMBEO EN TANGENTE	%	2	2	2	2

TRANSITO PROMEDIO ANUAL = 1 500 VEHICULOS.

CAMINO TIPO C

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS	UNIDADES	TIPO DE TERRENO			
		PLANO Y LOMERIO SUAVE	LOMERIO FUERTE	MONTAÑOSO	ESCARPADO
VELOCIDAD DE PROYECTO	K.P.H.	70	60	40	25
ANCHO DE CORONA	M	7.00	7.00	6.50	6.00
ANCHO DE CALZADA	M	5.50-6.70	5.50	5.50	5.50
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	°	7° 30`	12° 00`	30° 00`	70° 00`
RADIO MIN. CURVATURA	M	152.79	95.45	38.20	16.37
PENDIENTE GOBRNADORA	%	3.5	4.0	5.0	6.0
PENDIENTE MAXIMA	%	5.0	7.0	8.0	10.0
SOBRE ELEVACION MAXIMA	%	10	10	10	10
BOMBEO EN TANGENTE	%	2-3	2-3	2-3	2-3

TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL = 1000 VEHICULOS

CAMINO TIPO D

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS	UNIDADES	TIPO DE TERRENO			
		PLANO Y LOMERIO SUAVE	LOMERIO FUERTE	MONTAÑOSO	ESCARPADO
VELOCIDAD DE PROYECTO	K.P.H.	60	50	40	20
ANCHO DE CORONA	M	6.00	6.00	6.00	6.00
ANCHO DE CALZADA	M	6.50	5.50	5.50	5.50
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	°	12° 00`	18° 00`	62° 00`	70° 00`
RADIO MIN. CURVATURA	M	95.49	63.66	18.48	16.37
PENDIENTE GOBRNADORA	%	5.0	7.0	10.0	12.0
PENDIENTE MAXIMA	%	6.0	9.0	12.0	14.0
SOBRE ELEVACION MAXIMA	%	10	10	10	10
BOMBEO EN TANGENTE	%	2-3	2-3	2-3	2-3

TRANSITO PROMEDIO ANUAL= 500 VEHICULOS

Para completar las tablas anteriores citaremos las carreteras tipo especial con un tránsito promedio diario anual de más de 3 000 vehículos, siendo considerados como “autopistas” y el tipo de brechas hasta 50 vehículos, las especificaciones se fijaron en cada caso en particular.

A la características de la “CARRETERA TEXCOCO – CALPULALPAN Km 536+000 al Km 542+000 “se le clasifica como tipo “A4” y de acuerdo a las especificaciones tenemos las siguientes características:

CAMINO TIPO A4

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS	UNIDADES	CARACTERISTICAS DEL TARMO
VELOCIDAD DE PROYECTO	KM/HR	110.00
ANCHO DE CORONA	M	22.00
ANCHO DE CARPETA	M	11.00
ESPESOR DE SUB-BASE MAS BASE	M	0.40
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	°	2.7149
PENDIENTE MAXIMA	%	5.00

3.- MECANICA DE SUELOS

DEFINICION Y CLASIFICACION

DEFINICION DE ESTUDIO GEOLOGICO

Es la determinación de las características litológicas y estructurales de los materiales existentes en el sitio en estudio, mediante un conjunto de técnicas y procedimientos que se utilizan para reconstruir su historia geológica.

Los estudios geológicos pueden tener uno o varios de los propósitos siguientes.

EVALUACION DE UNA RUTA

El estudio geológico para la evaluación del trazo de una nueva carretera o del comportamiento de carreteras existentes, tiene el propósito de inferir los factores geológicos que influyan en su definición, identificando en forma general los siguientes aspectos:

- a).-** La relación suelo-roca, es decir, la proporción existente de estos materiales en todo el trazo, ya que de ella depende la definición del proyecto, así como el costo de los cortes y terraplenes.
- b).-** Las características generales y espesores probables de los aluviones en los cruces de ríos o arroyos, que influyan en el costo de alcantarillas y puentes.
- c).-** Las estructuras mayores como fallas, discordancias, estratificaciones y plegamientos, que influyan en el trazo de la carretera.
- d).-** Las zonas potencialmente inestables y las que muestren evidencias de falla, que puedan afectar el comportamiento de la carretera.
- e).-** Los sitios que por sus características geológicas sean potenciales bancos de material, pues la disponibilidad de estos es importante en la definición de la ruta.

DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DE SITIOS DONDE SE CONSTRUIRAN CORTES Y / O TERRAPLENES

El estudio geológico para la determinación de las características de los sitios donde se construirán cortes y/o terraplenes, se ejecuta en aquellos lugares donde se prevén problemas de estabilidad de taludes o donde, por su altura, se requiera contar con información geológica que contribuya a diseñar correctamente la obra, establecer los procedimientos constructivos generales y evaluar el costo de su construcción, infiriendo los siguientes aspectos:

- a).-** La zonificación estratigráfica probable de los diferentes materiales que serán excavados para formar los cortes o sobre los cuales se desplantarán los terraplenes.
- b).-** Las alteraciones de la roca que determinan su contacto con el suelo.

c).- Las estructuras mayores como fallas, plegamientos, discordancias y estratificaciones, así como las estructuras menores como fracturas, foliación y exfoliación, que influyan en la estabilidad de los taludes.

DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DE SITIOS DONDE EXISTAN CORTES Y / O TERRAPLENES INESTABLES.

El estudio geológico para la determinación de las características de los sitios donde existan cortes y/o terraplenes inestables, se ejecuta para inferir el o los factores que provocan su inestabilidad, establecer los posibles procedimientos constructivos que permitan corregir la obra, y evaluar el costo aproximado de su reparación o reposición, determinando los siguientes aspectos:

a).- La identificación y probable zonificación estratigráfica de los diferentes materiales que constituyen el corte o subyacen al terraplén inestable.

b).- Las alteraciones de la roca que determinan su contacto con el suelo, estableciendo si la falla ocurre en ella, en el suelo o en ambos.

c).- Las estructuras mayores como fallas, plegamientos, discordancias y estratificaciones, así como las estructuras menores, como fracturas, foliación y exfoliación, que influyan en la estabilidad de los taludes.

ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS

Una vez hecho el reconocimiento de la ruta donde se pretende construir el camino y haber obtenido las muestras necesarias, estas se envían a un laboratorio de mecánica de suelos, las cuales son inspeccionadas por el geólogo y por el ingeniero civil para hacerles las pruebas de clasificación petrográfica, granulométrica, características plásticas, humedad en el lugar, etc. Lo cual permite trazar un perfil geológico aproximado de las diversas rutas probables de la localización. Con todos estos datos se puede elegir cuales de las alternativas es más estable y económica.

Para la determinación del perfil de suelos se usa casi siempre posteadoras. El empleo de maquinas perforadoras es excepcional. El conocimiento del perfil del suelo tiene mucha importancia para conocer los materiales con los cuales se van a construir las terracerías tanto por lo que se refiere a cortes como a terraplenes.

En el caso de los terraplenes, por medio del perfil de suelos sabemos de qué materiales se dispone para su construcción, y como consecuencia de ello, que equipo es el más indicado para llevar a cabo y que procedimiento es el apropiado.

En el caso de cortes el conocimiento del material que se va a encontrar tiene gran importancia por tres motivos, que son:

a).- Conocer las dificultades que se tendrán al atacar la excavación y definir el procedimiento de construcción a emplear.

b).- El conocimiento del material que se va a emplear en los terraplenes para fijar bien los factores de abudamiento, o de reducción, y haya compensación.

c).- Estudiar la estabilidad de los cortes para recomendar el mejor talud a emplear y el drenaje necesario.

Además del estudio de los materiales para formar las terracerías es necesario se estudien los depósitos o bancos de materiales que se puedan emplear en subbases, bases y carpetas asfálticas. Todos estos estudios se llevan a cabo en laboratorios fijos o móviles. Es importante que los laboratorios estén manejados por personas competentes y de amplio criterio a fin de que sepan darle a las especificaciones la elasticidad necesaria en cada caso particular

4.- PROYECTO DE INGENIERIA

LOCALIZACION Y TRAZO PRELIMINAR.

Una vez llevado a cabo el reconocimiento y se fijaron los puntos obligados y los intermedios que son necesarios, se procede a efectuar el trazo preliminar consistiendo en una línea preliminar por medio de una poligonal abierta que nos servirá de apoyo, partiendo de un punto que se le denomina Km 0+000 (EN EL CASO DE LA CARRETERA TEXCOCO – CALPULALPAN SERA EL Km 536+000) , y se van clavando estacas a cada 20 metros y en aquellos lugares accidentados y puntos notables que lo ameriten hasta llegar al vértice que le sigue, continuando en esta forma a todo lo largo de la línea.

El objetivo del trazo preliminar es que constituye la base para la selección definitiva del trazo y proporciona datos que sirven para preparar presupuestos preliminares de la obra.

BRIGADA DE LOCALIZACION.- El ingeniero localizador con la ayuda de un clisímetro, una brújula y una cinta así como sus cadeneros marcará los puntos por donde pasará la ruta marcada, con la ayuda del clisímetro se marcarán los puntos por donde pasará la línea cuidando que su pendiente sea menor que la pendiente gobernadora, verificando además, los detalles para ubicarse y ver si se encuentra dentro de la ruta, una vez hecho lo anterior se traza una poligonal abierta por el método de deflexiones, siguiendo las señales establecidas, con el nivel montado se lleva a cabo la nivelación de la línea preliminar comprobando con un segundo aparato la nivelación para reducir los errores a su mínima expresión.

Las estaciones de 20 metros se nivelan con aproximación al centímetro y los bancos de nivel (BN) al milímetro.

Deben establecerse bancos de nivel cada 300 o 500 metros aproximadamente a lo largo de la línea, fuera del derecho de vía, pero lo más próximo a la línea y sobre raíces de árboles, edificaciones o monumentos hechos a propósito.

Los bancos de nivel se enumeran de la siguiente manera:

BN 536 - 1 s / grapa en tronco de “encino “a 20 metros izquierdo estación 536+080

BN = Banco de Nivel.

536 = Kilometro en que se localiza el banco.

1 = Numero de orden del banco en ese kilometro.

Por lo tanto de cada estación se conocerá: El cadenamiento y la elevación.

Posteriormente a la nivelación de la línea preliminar se procede a realizar el seccionamiento transversal de dicha línea con nivel de mano.

El seccionamiento se logra haciendo la transversal con los brazos y señalando al estadalero y cadenero la dirección que deben seguir hacia la derecha e izquierda del eje de la línea.

Generalmente es suficiente con 100 metros a cada lado del eje para topografía montañosa.

El procedimiento que se sigue para marcar el trazo de la línea preliminar es el que se menciona a continuación:

1.- Se escoge y se marca el punto de partida, que puede ser el cruce de carreteras o un puente y en el caso de no existir ni el uno ni el otro se escoge un punto de partida haciendo una descripción completa así como referencia del mismo.

2.- Se establece el azimut del punto de partida haciendo cinco observaciones solares tomando como promedio de ellos el azimut inicial.

3.- Determinar la cota del punto de partida, si no se cuenta con un banco de nivel dentro de los 5 kilómetros alrededor del punto de partida del cual se puede correr una nivelación, se fijara la cota del punto de partida con un barómetro aneroide.

4.- Conocer el kilometraje del punto de partida que puede ser de un entronque de carretera o de un punto conocido y en caso contrario asumir como kilometraje el 0+000.

5.- Tomando en cuenta las siguientes precauciones:

a).- Al trazar la línea no se haga esfuerzo en obtener grandes tangentes.

b).- Colocar estacas cada 20 metros y en todos los puntos intermedios necesarios debido a quiebres fuertes del terreno.

c).- No perder tiempo en tratar de que las estacas queden exactamente en línea, ya que si están dentro de los 5 centímetros en relación al alineamiento, no afectará el cadeneo.

d).- Evitar o disminuir al mínimo el daño a los sembradíos, árboles frutales, etc.

e).- Colocar mojoneras de concreto para marcar cada PI.

f).- Hacer una doble lectura por repetición en todos los ángulos del PI anotando tanto el ángulo simple como el doble en la libreta de campo. Todos los puntos intermedios sobre las tangentes deberán ser tomados dos veces, basculando el anteojo y luego girando 180° para la segunda lectura.

g).- También hacer observaciones solares a intervalos no mayores de 10 kilómetros, anotando dichas observaciones en la libreta de campo y corrigiendo los azimutes para que se correspondan, luego de considerar tolerancias por convergencia de meridianos.

6.- Anotar en la libreta de campo con toda claridad los ángulos del PI según sea la derecha o izquierda, las estaciones, el azimut verdadero, la declinación magnética de cada rumbo y algunos otros puntos que nos puedan ser útiles como vías férreas, caminos, cercas, etc.

7.- Se efectúa la nivelación del perfil de la línea preliminar determinándose las cotas de todas las estacas colocadas a cada 20 metros y de las intermedias con aproximación al centímetro. Se colocarán bancos de nivel (BN) a distancias no mayores de medio kilómetro. Comprobándose por medio de una nivelación diferencial entre bancos de nivel, la diferencia a que se llegue será el error, no debiendo de exceder al tolerable y dicha tolerancia se determina por medio de la fórmula:

$$T = \pm 0.01m\sqrt{P}$$

Donde:

T = tolerancia

P = distancia recorrida por la nivelación de banco de nivel a banco de nivel.

8.- Obtenidos todos los datos de campo se procede en el gabinete a vaciarlos en un plano, donde se dibujará la línea preliminar o poligonal base, llevando las longitudes y los ángulos correspondientes de las diferentes alineaciones. Calculándose las coordenadas de los diferentes vértices tomando uno de ellos como origen y como ejes un lado y la perpendicular a él.

9.- Una vez dibujada la línea preliminar, se termina el plano dibujando las curvas de nivel. La línea preliminar se entinta de color negro y las curvas de nivel a color cepia.

ESTUDIOS DEFINITIVOS.

El objetivo principal de los estudios definitivos es el diseño de la alineación de un camino, el cual se muestra en la proyección en planta y es una serie de líneas rectas llamadas tangentes conectadas por curvas circulares. En la práctica moderna es común intercalar curvas espirales o de transición entre las tangentes y las curvas circulares.

La alineación debe ser consistente. Los cambios “repentinos” de nivel a pendiente y las tangentes largas seguidas por curvas agudas deben ser evitadas; de otro modo se crearan peligros de accidente. Asimismo, el uso de curvas compuestas es una práctica mala a menos que se proporcionen transiciones adecuadas entre ellas. Las curvas largas, de muy pequeño grado, son preferibles en todo momento, ya que son agradables en su apariencia y deben emplearse para pequeños cambios en la dirección, ya que curvas cortas aparecen, como “quiebres”. También deben de considerarse juntos el alineamiento vertical y el horizontal, no separadamente. Por ejemplo, una curva horizontal aguda que empieza cerca de una cresta puede crear un peligro de serio accidente.

Se entiende por **ALINEAMIENTO HORIZONTAL** a la proyección sobre un plano vertical del eje de la sub-corona del camino, los elementos que lo integran son: las tangentes, las curvas circulares y las curvas de transición.

ALINEAMIENTO VERTICAL es la proyección sobre un plano vertical del desarrollo del eje de la sub-corona. Al eje de la sub-corona en alineamiento vertical se le llama línea subrasante. Y está compuesta por tangentes y curvas verticales.

En el camino **TEXCOCO – CALPULALPAN** Km. 536+000 al Km. 542+000 se procuro una combinación entre ambos alineamientos, ya que uno y otro se complementan.

A continuación se explica el procedimiento seguido en gabinete para obtener el anteproyecto en la planta del eje del camino.

Una vez que en el gabinete se haya obtenido el dibujo completo de la línea preliminar tal como se ha indicado, es necesario proyectar, en dicho plano, la línea definitiva para después trazarla en el terreno.

Conociendo la equidistancia entre curvas de nivel y la pendiente gobernadora (1 o 2 % menor que la máxima), se calcula la abertura del compas para que al interceptar con sus puntas dos curvas de nivel contiguas, la línea imaginaria que une estos puntos tenga la pendiente deseada. Se aconseja que al hacer esto no se use el valor de la pendiente máxima sino un uno o dos por ciento menor que dicha pendiente máxima para que la línea final resulte más apegada a las condiciones que se esperan.

La abertura del compas se calcula con la siguiente expresión:

$$Ac = \frac{100 \cdot e}{p}$$

Donde:

Ac = Abertura del compas.

e = Equidistancia entre curvas de nivel.

p = Pendiente gobernadora.

A la misma escala a la que está dibujado el plano se separan las puntas del compas y partiendo del punto inicial se procede a ascender o descender brincando de curva en curva y uniendo estos puntos nos da una línea quebrada llamada LINEA A PELO DE TIERRA. Esta línea es la base para proyectar la línea definitiva que con las mayores tangentes posibles deberá apegarse lo más que se pueda a la línea a pelo de tierra. Para lograr una primera compensación longitudinal, lo que se hace es que la línea de proyecto compense a izquierda y derecha la línea imaginaria del trazo a pelo de tierra. No se debe tomar esto como una regla fija ya que si el terreno tiene una pendiente transversal fuerte conviene que el eje de la línea se encuentre hacia arriba de la línea a pelo de tierra para que el camino quede en firme al proyectarse la subrasante posteriormente. En este caso no habrá compensación de terracerías lateralmente sino desperdicio. Si el resultado del primer tanteo no es satisfactorio, se hacen las alteraciones de pendiente necesarias y se repite el trabajo hasta obtener el resultado deseado. Al dibujar la línea a pelo de tierra y llegar al cruce de un cauce o a la falda de un cerro, se debe interrumpir la línea a pelo de tierra para continuarla al otro lado del obstáculo tomando como elevación de partida del otro lado, el que resulte de sumarle o restarle a la de este lado el producto de la distancia por la pendiente y escogiendo la curva más cercana. En estos casos se sabe que el corte o terraplén es inevitable y se unen estos puntos con una línea negra, ya que la línea a pelo de tierra dibujada a color rojo indica la ruta en donde en el centro no hay corte ni relleno.

Es necesario que al proyectarse en el plano la línea definitiva, se unan las tangentes con las curvas apetecidas, estas pueden ser simples, compuestas o con espirales de transición. Cada vez que en el plano la línea de proyecto cruce la línea preliminar, se marca ese punto y su cadenamiento, y con un transportador se determina el ángulo de cruce.

La línea definitiva se dibuja en color azul y en ella debe anotarse las longitudes, los rumbos, los kilometrajes del PC, PI y del PT. En las curvas deben anotarse la deflexión, el grado, el radio, la subtangente, la ordenada media y externa.

CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES.

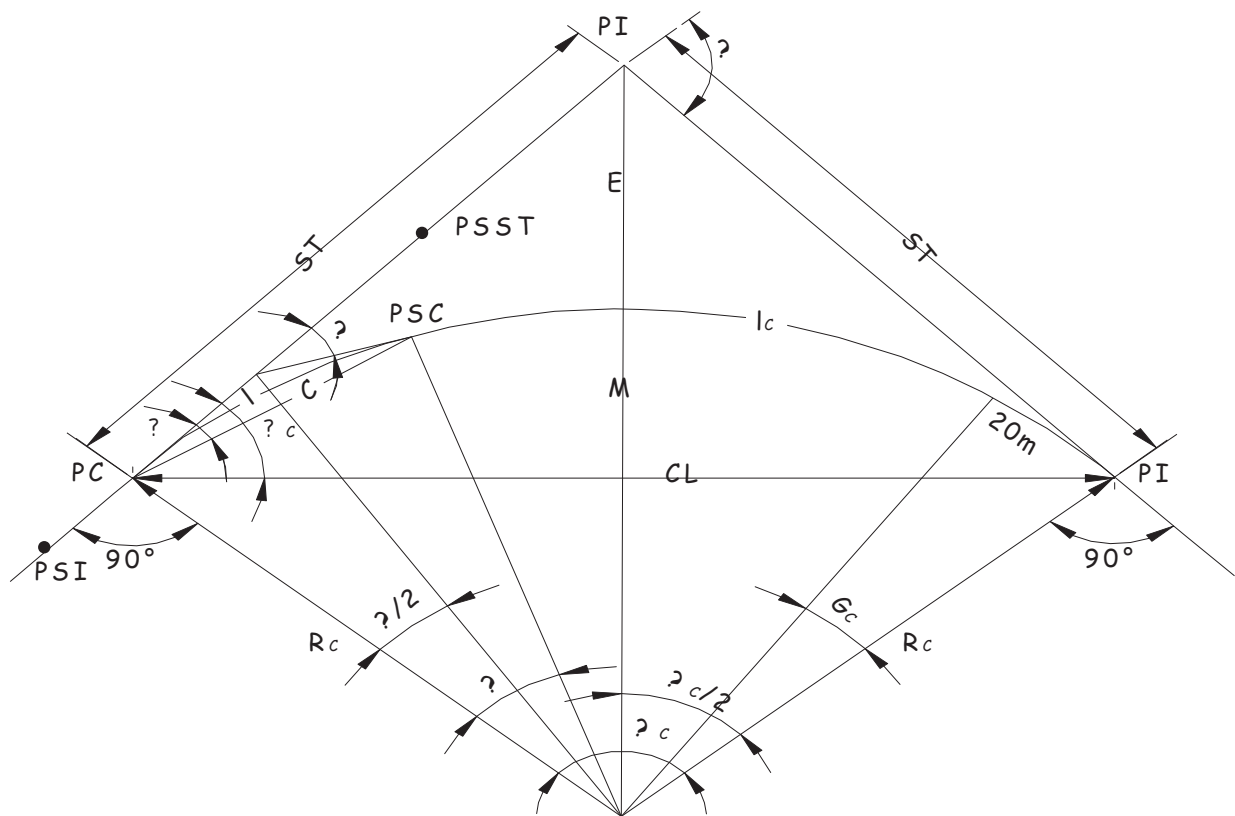
Teniendo dibujada la línea definitiva, los tramos rectos, denominados tangentes, deben de unirse con curvas para que la línea quede completa.

Las curvas circulares son los arcos de círculo que forman la proyección horizontal de las curvas empleadas para unir dos tangentes consecutivas, las curvas circulares pueden ser simples o compuestas, según se trate de un solo arco de círculo o de dos o más sucesivos, de diferente radio.

Al proyectar las curvas se hacen varios tanteos procurando trazar la curva que tenga mayor radio, es decir, el grado menor; sin embargo en algunas ocasiones, por efecto de las terracerías, de las obras de arte, etc. Se ve uno obligado a aumentar los grados de las curvas, disminuyendo el radio.

Hay dos maneras de proyectar las curvas circulares, la primera consiste en escoger la curva que mejor se adapte y posteriormente calcular su grado de acuerdo con el radio con el cual se trazo, y la segunda consiste en emplear curvas de determinado grado y calcular los demás elementos de ellas. En estos casos debido a la facilidad del cálculo de estas curvas, es más recomendable la segunda alternativa.

En el proyecto de curvas circulares horizontales hay que hacer algunas consideraciones tales como el de no proyectarlas en el mismo sentido cuando entre ellas exista una tangente corta, siendo preferible emplear una sola curva que abarque a las dos. Las curvas contiguas del mismo sentido presentan muy mal aspecto y además son peligrosas para el tránsito. Cuando no se puede hacer la sustitución de las dos curvas por una sola, entonces es necesario dejar como mínimo, una distancia de tres estaciones entre los extremos de las transiciones. En muchas ocasiones puede ser útil el empleo de curvas compuestas por que facilitan la adaptación de la curva a la topografía del terreno, sin embargo, en muchas ocasiones pueden ser peligrosas, mas cuando se cambia de radio de una curva a la otra. En algunas ocasiones se hace necesario el uso de curvas inversas que, teóricamente, son aquellas que están compuestas de dos curvas circulares simples, de sentido contrario, contiguas y con tangente común en el punto de unión. La distancia mínima entre el PT de la primera curva y el PC de la segunda debe ser igual a la suma de las transiciones de ambas curvas.



PI Punto de intersección de la prlongación de las tangentes
 PC Punto en donde comienza la curva circular simple
 PT Punto en donde termina la curva circular simple
 PST Punto sobre tangente
 PSST Punto sobre subtangente
 PSC Punto sobre la curva circular
 O Centro de la curva circular

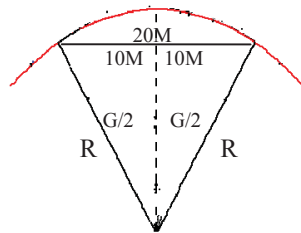
? Angulo de deflexión de las tangentes
 ?_c Angulo central de la curva circular
 ? Angulo de deflexión a un PSC
 ? Angulo de una cuerda cualquiera
 ?_c Angulo de la curva larga
 G_c Grado de curvatura de la curva circular

R_c Radio de la curva circular
 ST Subtangente
 E Externa
 M Ordenada media
 C Cuerda
 CL Cuerda larga
 l Longitud de un arco
 l_c Longitud de la curva circular

ELEMENTOS DE LA CURVA CIRCULAR SIMPLE

FORMULAS QUE NOS SIRVEN PARA DETERMINAR LOS ELEMENTOS DE UNA CURVA CIRCULAR SIMPLE:

Para determinar el radio de una curva partimos de la definición, teniendo:



$$\text{Sen } \frac{G}{2} = \frac{10}{R}$$

$$R = \frac{10}{\text{Sen } \frac{G}{2}}$$

Si requerimos conocer el grado de curvatura para un radio dado, se divide 10 entre el radio y con este cociente entramos a una tabla de funciones naturales.

Existe otra forma más sencilla y practica, cuando no se tiene tabla de funciones naturales a la mano, es aprenderse de memoria que el valor del radio de una curva de un grado es 1145.92 metros ya que el grado y el radio son inversamente proporcionales, se hace una relación entre ellos.

$$\frac{G_c}{20} = \frac{360}{2\pi R_c} \quad R = \frac{1145.92}{G}$$

Conociendo la forma de determinar el grado máximo de curvatura, estaremos en condiciones para elegir la curva más conveniente para cada caso, recomendándose usar el grado máximo de curvatura solo en casos extremos, pues siempre se procurara usar las curvas de menor grado con la finalidad de hacerla más segura y expedita la circulación.

DATOS QUE SE DEBEN CONOCER EN UNA CURVA CIRCULAR SIMPLE.

1.- Grado de curvatura.- Es el grado subtenido por una cuerda de 20 metros.

$$G_c = \frac{1145.92}{R_c}$$

2.- Radio de la curva.- Es el radio de la curva circular.

$$R_c = \frac{1145.92}{G_c}$$

3.- Longitud de la curva.- Es la longitud del arco entre el PC y PT, se representa por LC.

$$L_c = \frac{20 \Delta}{G_c}$$

4.- Subtangente.- Es la distancia entre el PI y el PC o PT, medida sobre la prolongación de las tangentes.

$$ST = R_c \tan \Delta / 2$$

5.- Externa.- Es la distancia mínima entre el PI y la curva.

$$E = R_c (\sec \Delta / 2 - 1)$$

6.- Cuerda.- Es la distancia entre dos puntos de la curva.

$$C = 2 R \sin \Theta / 2$$

7.- Ordenada media.- Es la longitud de la flecha en el punto medio de la curva.

$$M = R (1 - \cos \Delta / 2) = R \text{ SEN VERS } \Delta / 2$$

8.- Deflexión a un punto, cualquiera de la curva.- Es el angulo entre la prolongación de la tangente en PC y la tangente en el punto considerado.

$$\Theta = \frac{G_c L}{20}$$

Para calcular y trazar las curvas se debe tener presente las siguientes reglas prácticas:

A).- Las deflexiones se calculan, según el grado de la curva, aso tenemos que:

a).- La deflexión por estación de 20 metros, es igual a la mitad del grado de la curva.

$$\delta_{20m} = \frac{G_c}{2}$$

b).- La deflexión por un metro, es igual a 1.5 veces el grado de la curva expresado el resultado en minutos o de otra manera mediante la siguiente expresión.

$$\delta_{1m} = \frac{G / 2 \cdot 60}{20}$$

c).- La comprobación del cierre angular no es más que la suma de las deflexiones parciales a partir del PC hasta llegar a la correspondiente del PT que debe ser igual a la mitad de la deflexión en el PI. ($\Delta / 2$).

B).- Para definir la longitud de cuerda debemos tener presente las siguientes observaciones:

- a).- Cuando el grado de curvatura sea hasta de 8° se emplearan cuerdas de 20 metros.
- b).- Cuando el grado de curvatura este comprendido entre 8° y 22° se usaran cuerdas de 10 metros.
- c).- Cuando el grado de curvatura este comprendido entre 22° y 62° se usaran cuerdas de 5 metros.

SOBREELEVACION.

Cuando un vehículo transita sobre una tangente está sujeto a las leyes del movimiento rectilíneo; pero cuando transita sobre una curva es un cuerpo sujeto a las leyes del movimiento circular, es en este caso cuando aparece una fuerza que recibe el nombre de “ Fuerza Centrifuga “ que tiende a impulsarlo en línea recta, tratando de sacarla del camino.

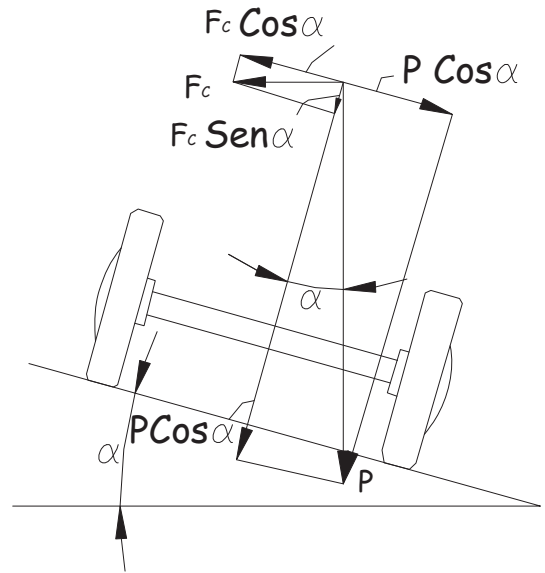
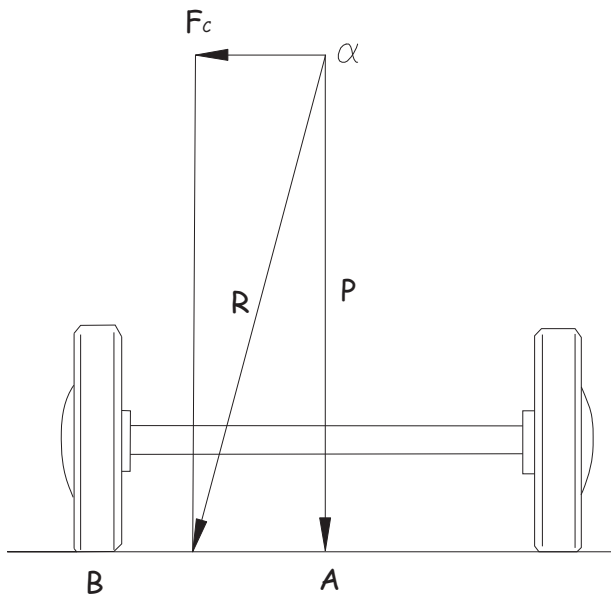
Para contrarrestar el efecto de esta fuerza es necesario dar una sobreelevación al camino, esta no debe ser ilimitada ya que el estudio realizado a través de muchos años han demostrado que la pendiente transversal máxima recomendada para un camino no debe exceder del 12% y que el valor de la fricción transversal entre llantas y pavimentos, tomando un margen de seguridad es de 0.16 para velocidades no mayores de 70 km/ hora y de 0.14 para velocidades hasta de 110 km/hora.

Así pues la sobreelevación es la pendiente que se le da a la corona hacia el centro de la curva para contrarrestar parcialmente el efecto de la fuerza centrifuga de un vehículo en las curvas del alineamiento horizontal.

El vehículo se sale de una curva por dos razones:

- 1ª).- La sobreelevación de la curva no es la suficiente para contrarrestar la fuerza centrifuga.
- 2ª).- Que falle la fricción transversal entre llantas y superficie de rodamiento produciendo el derrape.

El primero se presenta cuando F_c por Aa es mayor que P por AB . Y el segundo se presenta cuando el coeficiente de rozamiento transversal U_t no es suficiente para que P por U_t sea mayor que la fuerza centrifuga F_c .



Para evitar los peligros mencionados es necesario sobreelevar las curvas. Ya se sabe por otro lado, que el valor de la fuerza centrífuga F_c es de:

Partiendo de las leyes de la dinámica:

$f = m \cdot a$ (fuerza igual a masa por aceleración).

$m = \frac{p}{g}$ (masa igual a peso entre gravedad).

$a = \frac{v^2}{R}$ (Aceleración igual a velocidad al cuadrado entre el radio de la curva).

$F = m \cdot a$

$F_c = \frac{p \cdot v^2}{g \cdot R}$

Por lo tanto en el peligro de desplazamiento se tiene:

- a).- La fuerza solicitante $F_c \cos \alpha$ que es la componente, paralela al plano del camino, de la fuerza centrífuga.
- b).- La fuerza resistente $P \sin \alpha$ que es la componente, paralela al plano del camino, del peso del vehículo.
- c).- La fuerza resistente provocada por el rozamiento, o sea la reacción del rozamiento transversal por rotación y cuyo valor es de $U_t (F_c \sin \alpha + P \cos \alpha)$.

De lo anterior se desprende la condición de equilibrio es:

$$F_c \cos \alpha = P \sin \alpha + U_t (F_c \sin \alpha + P \cos \alpha)$$

Si no se toma en cuenta el efecto del rozamiento, entonces:

$$F_c \cos \alpha = P \sin \alpha$$

PERO:

$$F_c = \frac{P \cdot V^2}{G \cdot R}$$

Entonces:

$$\frac{P \cdot V^2}{g \cdot R} \cos \alpha = P \sin \alpha$$

Eliminando el peso del vehículo en ambos lados tenemos:

$$\frac{V^2}{g R} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\frac{V^2}{g \cdot R} = \tan \alpha, \text{ que viene siendo la sobreelevación teórica. En la formula anterior.}$$

v = Velocidad de proyecto en metros por segundo.

g = Aceleración de la gravedad en metros por segundo al cuadrado.

R = Radio de la curva en metros.

La formula anterior se puede transformar a:

$$\tan \alpha = \frac{V^2}{9.81 (3.6)^2 R} = \frac{V^2}{127 R}$$

En la cual:

V = Velocidad de proyecto en kilómetros por hora.

R = Radio de la curva en metros.

Otra fórmula que nos sirve para calcular la sobre elevación de las curvas, haciendo que dichas curvas sean muy seguras y cómodas:

$$\text{Peralte en \%} = P = \frac{100 V^2}{226 R} = \frac{V^2}{2.26 R}$$

Siempre es preferible, y de hecho así se hace, emplear valores que para cada tipo de camino fijan las especificaciones con relación a sobreelevaciones según el grado de la curva.

GRADO DE LA CURVA

SOBREELEVACION %

2°	.....	2.0
2° 30'	.....	4.0
3°	.....	6.0
3° 30'	.....	7.4
4°	.....	8.5
4° 30'	.....	9.3
5°	.....	10.0
5° 30'	.....	10.6
6°	.....	11.0
6° 30'	.....	11.4
7°	.....	11.7
8°	.....	12.3
9°	.....	12.6
10°	.....	12.8
En adelante	.....	12.8

CURVAS CIRCULARES SIMPLES CON ESPIRALES DE TRANSICION.

Estas curvas constan de una espiral de entrada, una curva circular simple y una espiral de salida, cuando las espirales son de la misma longitud la curva es simétrica y en caso contrario es asimétrica.

Cuando se pasa de una tangente a una curva circular es conveniente que la disminución del grado de curvatura sea en forma gradual, consiguiéndose esto por medio de una curva espiral.

Los elementos de una curva simétrica, se calcula como sigue:

1).- Grado de curvatura de la curva circular.

$$G_c = \frac{1145.92}{R_c}$$

2).- Longitud de la espiral.- Esta longitud está comprendida entre el TE y el EC, o del CE al ET, y su valor mínimo está determinado por la siguiente fórmula:

$$L_e = 8 \text{ VS}$$

DONDE:

Le = Longitud mínima de transición en metros.

V = Velocidad de proyecto km/h.

S = Sobreelevación.

3).- Parámetro de la espiral.- Es la magnitud que define las dimensiones de la espiral.

$$K = \sqrt{R_c L_e}$$

4).- Deflexión de la curva.- Es el ángulo comprendido entre las normales a las tangentes en TE y ET su valor es igual a la deflexión de las tangentes y se representa con Δ .

5).- Deflexión a un punto cualquiera de la espiral.- Es el ángulo comprendido entre las tangentes en TE o ET y la tangente en un punto cualquiera PSE.

$$\Theta = \left(\frac{1}{L_e} \right)^2 \Theta_e$$

6).- Deflexión de la espiral.- Es el ángulo comprendido entre las tangentes a la espiral en sus puntos extremos.

$$\Theta_e = \frac{G_c L_e}{40}$$

7).- Longitud total de la curva.- Es la suma de las longitudes de las dos espirales de transición y de la longitud de la curva circular si esta curva es simétrica.

$$L = 2 L_e + L_c$$

$$L_t = L_c + 2L_e$$

8).- Coordenadas del EC y CE.

$$X_c = \frac{L_e}{100} (1000 - 0.00305 \Theta^2 e)$$

$$Y_c = \frac{L_e}{100} (0.582 \Theta - 0.0000126 \Theta^3 e)$$

9).- Coordenadas de PC y PT de la curva circular.

$$P = Y_c - R_c \sin \Theta_e$$

$$K = X_c - R_c \sin \Theta_e$$

10).- Subtangente.- Es la distancia entre el PI y el TE de la curva.

$$STE = K + (R_c + P) \tan \Delta / 2$$

11).- Externa.-Es la distancia entre el PI y la curva.

$$E_c = (R_c + P) \sec \Delta / 2 - R_c$$

12).- Cuerda larga.- Es la recta que une el TE y EC o el ET y el CE y se le llama CLe.

$$CLe = \sqrt{X_c^2 + Y_c^2}$$

13).- Angulo de la cuerda larga.- Es el angulo comprendido entre la tangente en TE y la cuerda larga y se simboliza como Θ_c .

$$\Theta_c = \frac{\Theta_e}{3} - Z$$

En donde:

$$Z = 3.1 \times 10^{-3} \Theta e^3 + 2.3 \times 10^{-8} \Theta e^5$$

“Z” es una corrección que únicamente debe tomarse en cuenta cuando

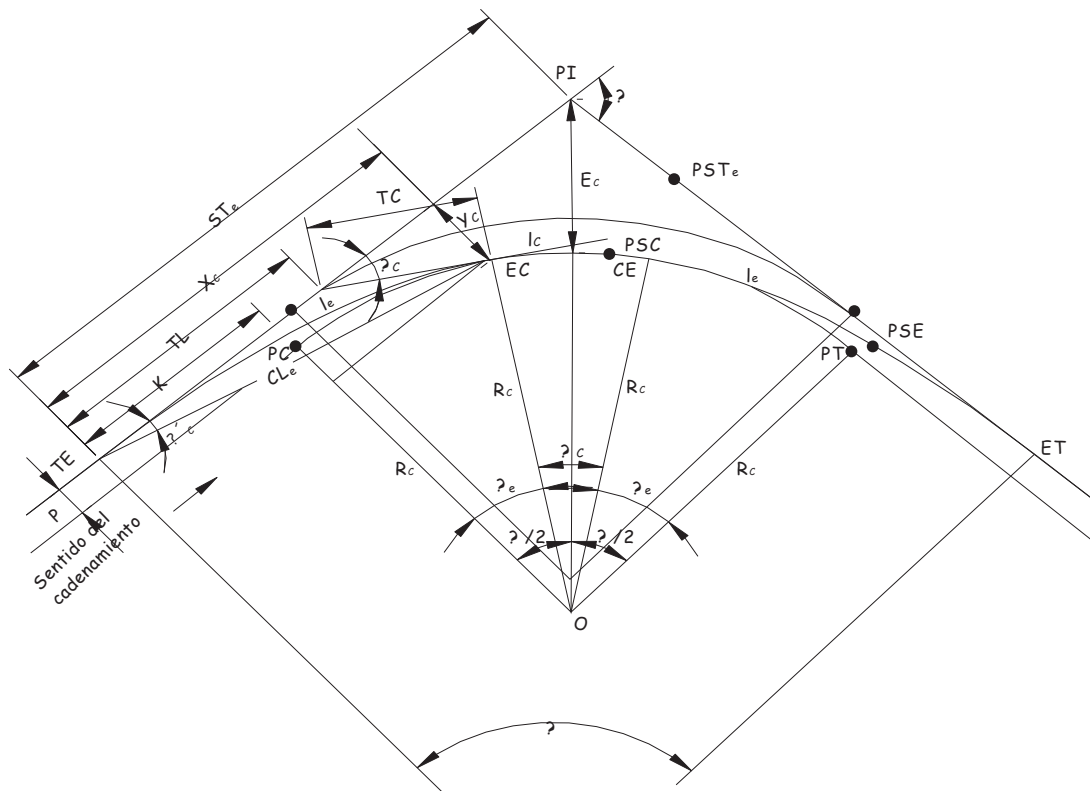
$$\Theta e > 16^\circ$$

14).- Tangente larga.- Es el tramo de subtangente comprendido entre el TE o ET y la intersección con la tangente a EC o CE; se le llama TL.

$$TL = Xc - Yc \cotg \Theta e$$

15).- Tangente corta.- Es el tramo de la tangente a CE o EC comprendido entre uno de estos puntos y la intersección con la subtangente correspondiente.

$$TC = Yc \csc \Theta e$$



PI Punto de intersección de las tangentes
 TE Punto donde termina la tangente y empieza la espiral
 EC Punto donde termina la la espiral y empieza la curva circular
 CE Punto donde termina la curva circular y empieza la espiral
 ET Punto donde termina la espiral y empieza la tangente
 PSC Punto sobre la curva circular
 PSE Punto sobre la espiral
 PST_e Punto sobre la subtangente

? Ángulo de deflexión de las tangentes
 ?_c Ángulo central de la curva circular
 ?_e Deflexión de la espiral
 ?'_c Ángulo de la curva larga de la espiral

ST_e Subtangente
 X_c, Y_c Coordenadas del EC o del Ce
 K, P Coordenadas del PC o del PT (Desplazamiento)
 TL Tangente larga
 TC Tangente corta
 CL_e Cuerda larga de la espiral
 E_c Externa
 R_c Radio de la curva espiral
 l_e Longitud de la espiral de entrada o salida
 l_c Longitud de la curva circular

ELEMENTOS DE LA CURVA CIRCULAR CON ESPIRAL

TRAZO DEFINITIVO.

El trazo final consiste esencialmente en la colocación de estacas sobre la línea central del camino proyectado. Ofrece oportunidades para correcciones menores, tales como pequeños cambios de alineación, ajustes de la pendiente y situaciones de obras de arte. Es usual hacer un nuevo perfil y obtener los perfiles transversales más exactos a partir de los cuales pueden calcularse la cantidad de excavación y de terraplén, con una exactitud aceptable. Preferiblemente durante el trazo final pero necesariamente antes de la construcción, deben tomarse cuidadosamente referencias suficientes de puntos de las curvas y de las tangentes para permitir una relocalización sencilla durante todas las fases de la construcción. Asimismo, deben establecerse marcas en bancos a intervalos relativamente cercanos y en posiciones que no estorben a las actividades de la construcción.

Para el trazo de la línea en el campo se puede hacer por los siguientes procedimientos:

- 1).- POR TANGENTES.
- 2).- POR COORDENADAS.
- 3).- POR METODOS FOTOGRAMETRICOS.

1).- POR TANGENTES.- Su desarrollo es como sigue:

Teniendo dibujada en el plano la línea definitiva en sus tangentes y curvas, ahora hay que trazarla en el terreno y debe quedar tal como se proyectó. Cada vez que en el plano la línea de proyecto cruce a la preliminar, gráficamente se marcará el cadenamamiento en el punto de cruce y con el transportador se determinará el ángulo de cruce. Cuando en una distancia de un kilómetro, o menos si el terreno es muy accidentado, la línea definitiva no cruce a la preliminar, se medirán las distancias, de trecho en trecho, en puntos conocidos como el PI, PST, etc. Estos puntos se denominan ligas y sirven para iniciar en uno de ellos el trazo definitivo, y en lo sucesivo se vaya comprobando que la línea que se proyectó en el plano, vaya siendo fielmente trazada en el campo. En el caso de alguna discrepancia, debido, por ejemplo, a una preliminar levantada con poca precisión, se va ajustando el trazo en los puntos de liga para evitar que el error se vaya acumulando.

2).- POR COORDENADAS.- Es un procedimiento rápido y práctico. Su secuencia es como sigue:

1^{er} paso.- Se determinan los rumbos de las rectas limitadas por el PI, por la siguiente expresión:

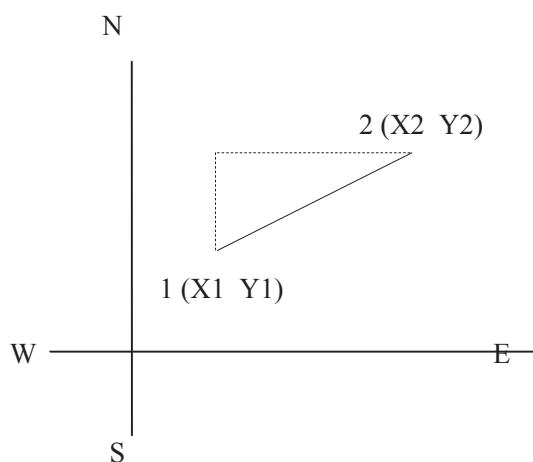
$$\text{Tan } R = \frac{X_2 - X_1}{Y_2 - Y_1}$$

Donde:

R = rumbo (valor angular)

$X_2 - X_1$ = Proyección sobre el eje X.

$Y_2 - Y_1$ = Proyección sobre el eje Y.



Para saber la orientación de la recta de acuerdo al cuadrante donde se encuentre, se aplican las siguientes reglas:

- a).- Si las proyecciones $(X_2 - X_1)$ y $(Y_2 - Y_1)$, son las dos positivas el rumbo será N-E.
- b).- La proyección $(X_2 - X_1)$ es positiva y la $(Y_2 - Y_1)$ es negativa el rumbo será S-E.
- c).- Si ambas proyecciones son negativas, tanto $(X_2 - X_1)$ y $(Y_2 - Y_1)$ el rumbo será S-W.
- d).- Si la proyección $(X_2 - X_1)$ es negativa y la $(Y_2 - Y_1)$ es positiva, el rumbo será N-W.

2º paso.- Una vez conocido el rumbo es necesario determinar la distancia de esas rectas, para la cual se aplican las siguientes formulas:

$$\text{Distancia} = \frac{X_2 - X_1}{\text{Sen } R}$$

$$\text{Distancia} = \frac{Y_2 - Y_1}{\cos R}$$

$$\text{Distancia} = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

3^{er} paso.- Conocidos los rumbos de las tangentes se procede a calcular los ángulos de deflexión entre las tangencias consecutivas empleando el siguiente procedimiento:

- a).- si los rumbos de dos rectas se localizan dentro del mismo cuadrante, la deflexión será únicamente la diferencia que exista entre ellos.
- b).- Si una recta se localiza en el cuadrante NE y la otra en el SE; o bien una en el NW y la otra en el SW, la deflexión se obtendrá restando de 180° la suma de los rumbos.
- c).- Cuando las rectas se localizan en los cuadrantes NE y NW o SE y SW, la deflexión será igual a la suma de los rumbos de estas dos rectas.

3).- METODOS FOTOGRAMETRICOS.- También tiene aplicación para los procedimientos de trazo final. A veces, para evitar dar a conocer la ruta o ahorrar tiempo, el estacado en el terreno puede ser omitido hasta que empiece la construcción. En este caso, la correlación entre los mapas y el trazo terrestre es fundamental, ya que después no habrá oportunidad de ajustes entre ellos. También el examen estereoscópico de fotografías a gran o pequeña escala ofrece resultados excelentes de límite de zonas de drenaje, después que las zonas son medidas directamente sobre las fotografías.

Este procedimiento fue efectuado en el trazo definitivo del camino TEXCOCO – CALPULALPAN DEL Km 536+000 al Km 542+000.

TRAZO DE CURVAS CIRCULARES.

En cuanto se tienen todos los elementos de la curva calculados, se procede a trazarlos en el campo de la siguiente manera.

Se fijara primero el PI y se cadeneará la ST para fijar el PC y el PT. Se coloca el aparato en el punto correspondiente al PC con ceros del limbo y la alidada coincidiendo, se fijara el movimiento general y se dará la primera deflexión.

Cuando el PC de la curva cae en estación cerrada, el trazador, estando con el aparato en el PC puede fijar el primer punto de la curva a 20 metros del PC girando un ángulo igual a $G / 2$ y midiendo la distancia de

20 metros sobre esa visual. Para fijar el segundo punto de la curva, la deflexión total a dar será la deflexión anterior más la deflexión por 20 metros y así sucesivamente hasta terminar el trazo de la curva. Como comprobación, la última deflexión debe ser igual a $\Delta/2$.

Cuando el PC de la curva cae en estación fraccionaria, hay que calcular la deflexión por metro y multiplicarla por los metros faltantes para llegar a la primera estación cerrada de la curva sobre la cual se marcara el primer punto. Para fijar el segundo punto de la curva la deflexión total a dar será la deflexión anterior más la deflexión por 20 metros y así sucesivamente, hasta terminar el trazo de dicha curva.

La mejor manera de trazar las curvas es haciéndola por mitades a partir del PC y del PT y a encontrarse en la mitad de la curva ya que así se evita el que se acumule el error natural que haya en el trazo de la curva.

Sucede a menudo que no toda la curva puede verse desde el PC o el PT, necesitándose entonces cambiar el aparato a un punto sobre la curva (PSC) para seguir trazándola. Para continuar se fija con trompo y tachuela esta estación como PSC y se pasa el aparato a ella, se visa el PC con los ceros del aparato coincidiendo y utilizando el movimiento general se da vuelta de campana y se gira un ángulo tal que el eje del anteojo este tangente a la curva y de ahí seguir trazando las siguientes deflexiones.

TRAZO DE CURVAS CIRCULARES CON ESPIRAL.

En cuanto al trazo de estas curvas se procede de la siguiente manera:

Se coloca el aparato en el TE, trazado el segmento de espiral de entrada hasta el EC, cambiamos al EC, para trazar la curva circular hasta el CE, a partir del PI se mide la longitud ST_e y se coloca el ET y haciendo estación en este punto se traza la espiral de salida en sentido contrario al cadenamiento.

Cadenamientos de los puntos de la curva.- A los PI se les da el cadenamiento que les corresponda de la tangente de atrás y a partir de estos puntos podemos dar nombres a los demás puntos de la curva.

Para curvas circulares simples:

$$Km\ PC = Km\ PI - ST$$

$$Km\ PT = Km\ PC + L_c$$

Para curvas circulares con espirales de transición:

$$Km\ TE = Km\ PI - ST_e$$

$$Km\ EC = Km\ TE + L_e$$

$$Km\ CE = Km\ EC + L_c$$

$$Km ET = Km CE + Le$$

Ya se indico como efectuar el trazo de las espirales de entrada y salida, entonces el trazo de la curva circular es igual al trazo de las curvas circulares simples, ya que la curva en estudio es una curva simétrica que consta de dos espirales iguales y una curva circular simple.

CURVAS VERTICALES.

Las curvas verticales son las que enlazan dos tangentes consecutivas del alineamiento vertical, para que en su longitud se efectuó el paso gradual de la pendiente de la tangente de entrada a la de la tangente de salida. Deben de dar por resultado un camino de operación segura y confortable, apariencia agradable y con características de drenaje adecuadas. El punto común de una tangente y una curva vertical en el inicio de esta, se representa como PCV y como PTV el punto común de la tangente y la curva al final de esta.

Hay dos tipos de curvas verticales, uno es en el que vamos subiendo y luego bajamos, denominada cima, y el otro en el cual primero se baja y luego se sube llamado columpio.

Únicamente se proyectara curva vertical cuando la diferencia algebraica entre dos pendientes sea mayor de 0.5%, ya que en los casos de que la diferencia es igual o menor a la indicada, el cambio es tan pequeño que en el terreno se pierde durante la construcción.

La curva que mejor satisface el cambio gradual de una tangente a otra es la parábola.

La longitud mínima que puede tener una curva vertical será, en estaciones cerradas, la diferencia algebraica de pendientes. Así, si la diferencia algebraica de pendientes es de 9.6, se tomara la longitud de 10 estaciones

La forma más simple de proyectar las curvas verticales es la siguiente. Ya se sabe que las curvas verticales son parábolas que se calculan por la formula:

$$Y = K \cdot X^2$$

$$K = \frac{p}{10 L}$$

En donde:

Y = Ordenada de la curva vertical, considerada con relación a la tangente de la curva en la estación correspondiente. Estas ordenadas se “RESTAN” de las cotas de las tangentes si la curva es una cima y se “SUMAN” si la curva es en columpio.

P = Diferencia algebraica de pendientes.

L = Longitud de la curva vertical en estaciones de 20 metros.

X = Numero de orden que le corresponde a la estación para la cual se calcula la ordenada.

Es conveniente tener el PCV, el PIV y el PTV en estaciones cerradas o a mitad de ellas. Si el PIV cae en estación cerrada y L es par, tanto el PCV como el PTV quedaran en estación cerrada. En este caso X tiene valores de 1, 2, 3, 4 etc. Si el PTV está en estación cerrada pero L es impar, el PCV y el PTV quedaran en media estación, entonces X tiene valores de 0.5, 1.5, 2.5, 3.5, etc.

REFERENCIAS DE LA LINEA.

El objeto de las referencias es el de fijar la posición de un punto con relación a otros fijos que se supone permanecerán fijos durante la construcción del camino. Como se supone, muchos de los puntos del trazo desaparecerán durante el desmonte y construcción del camino y estando ellos referenciados se puede fijar nuevamente y reconstruirse el trazo

Para referenciar un punto se emplean ángulos y distancias medidas con exactitud, y los puntos por referenciar que definen el trazo son los siguientes: Los PI, PC, PT y varios PST procurándose que no disten de más de 500 metros.

Las referencias deben cumplir las siguientes normas:

1ª).- Los puntos de referencia (P.R.) deben estar fuera del derecho de vía y de los prestamos laterales, para evitar sean destruidos durante la construcción del camino.

2ª).- Los ángulos se medirán siempre en cuadrantes tomando como origen el eje del camino y en los PI el origen será la tangente del lado del PC.

3ª).- La numeración de los P.R. se harán en el sentido de las manecillas del reloj, de adentro hacia afuera y comenzando adelante y a la derecha del eje del camino.

4ª).- Cada visual llevada a cabo tendrá dos puntos de referencia midiéndose la distancia parcial entre ellos.

5ª).- Como puntos de referencia podrán emplearse arboles corpulentos y notables, cantiles, torres de iglesias, etc. Y en caso de no existir ninguno de ellos se utilizan trompos con tachuela en cada punto y junto una estaca con el número de referencia del punto y su distancia al eje del camino.

6ª).- Si el camino no se va a construir en un plazo corto, se construyen mojoneras de concreto con puntos de referencia en los PI y PST de la línea.

NIVELACION.

Habiendo trazado y referenciado la línea definitiva en el campo, se nivela dicha línea para apoyar las secciones de construcción y para poder tener el perfil del terreno y proyectar la subrasante.

La nivelación es la operación mediante la cual se determina la diferencia de nivel entre dos o varios puntos. Generalmente en caminos se sigue la nivelación de perfil y se comprueba con la nivelación diferencial.

Para llevar a cabo una nivelación de perfil se parte de un punto cuya cota es conocida y se llama banco de nivel, tomando lecturas con el aparato de todas las estaciones cerradas y cambios bruscos de nivel en el terreno y en aquellos puntos tales como PC, PSC, PT; cuando ya no se puedan ver más estaciones se hace cambio de posición de aparato ligando la nivelación por medio de puntos de liga, que se escogen fuera de la poligonal.

Los bancos de nivel se fijaran en lugares donde no sufran alteraciones como por ejemplo, piedras, mojoneras de concreto, troncos de árboles, etc. Ubicados fuera del derecho de vía.

Una vez obtenidas todas las cotas de esta nivelación se procede a dibujar el perfil longitudinal del trazo definitivo en escala horizontal 1:2000 y la vertical 1:200.

SECCIONAMIENTO TRANSVERSAL DEL TERRENO.

Habiendo trazado y nivelado la línea definitiva en el terreno, se procede a sacar una sección transversal del terreno en cada estación de 20 metros y en todos los puntos intermedios donde el terreno sea accidentado.

La sección transversal de un camino es un punto cualquiera de este es un corte vertical normal al eje y está definida por puntos del seccionamiento entre los cuales existe variación lineal del terreno. Por cada sección transversal que se reporte se proyectara la correspondiente sección de construcción.

Los elementos que integran y definen la sección transversal son: la corona, la subcorona, las cunetas y contracunetas, los taludes y partes complementarias.

CORONA.

La corona es la superficie del camino terminado que queda comprendida entre los hombros del camino, o sean las aristas superiores de los terraplenes o los interiores de las cunetas. Los elementos que la definen son: la rasante, la pendiente transversal, la calzada y los acotamientos.

a).- Rasante.- Es la línea obtenida al proyecto sobre un plano vertical el desarrollo del eje de la corona del camino.

b).- Pendiente transversal.- Es la pendiente que se da a la corona normal a su eje. Existen tres casos según su relación con los elementos del alineamiento horizontal.

1°).- Bombeo.

2°).- Sobreelevación.

3°).- Transición del bombeo a la sobre elevación.

1°).- Bombeo.- El bombeo es la pendiente que se da a la corona en las tangentes del alineamiento horizontal hacia uno y otro lado de la rasante para evitar acumulación del agua sobre el camino.

Un buen bombeo es aquel que permita un drenaje correcto de la corona con la mínima pendiente, con la finalidad de que no tengan la sensación de inseguridad los conductores.

El bombeo varía de acuerdo con la superficie de rodamiento, el cual se describe en la siguiente tabla:

TIPO DE SUPERFICIE DE RODAMIENTO		BOMBEO
MUY BUENA	Superficie de Concreto Hidráulico o Asfáltico, tendido Con extendidora mecánica.	0.010 a 0.020
BUENA	Superficie de Mezcla Asfáltica tendida con motoconformadora, Carpeta de Riegos.	0.015 a 0.030
REGULAR O MALA	Superficie de Tierra o Grava.	0.020 a 0.040

El bombeo en el CAMINO TEXCOCO – CALPULALPAN DEL Km 536+000 al Km 542+000 es del 2%.

2°).- Sobreelevación.- La sobreelevación es la pendiente que se da a la corona hacia el centro de la curva para contrarrestar parcialmente el efecto de la fuerza centrífuga de un vehículo en las curvas de alineamiento horizontal.

La sobreelevación máxima recomendable no debe exceder del 12%.

La sobreelevación necesaria en una curva circular, se puede calcular por medio de la siguiente expresión:

$$S = 0.00785 \frac{V^2}{R} - \mu$$

EN DONDE:

S = Sobreelevación, en valor absoluto.

V = Velocidad del vehículo, en km/hora.

R = Radio de la curva, en metros.

μ = Coeficiente de fricción lateral.

3°).- Transición del bombeo a la sobreelevación.- Al pasar de una sección en tangente a otra en curva, se requiere cambiar la pendiente de la corona, desde el bombeo hasta la sobreelevación correspondiente a la curva en forma gradual en toda la longitud de la espiral.

Cuando la curva no tiene espirales de transición, la transición de la sobreelevación puede efectuarse sobre las tangentes contiguas a la curva, teniendo la desventaja de que al dar la sobreelevación a las tangentes se obliga al conductor a mover el volante de su vehículo en sentido contrario al de la curva para no salirse del camino; resultando esta maniobra muy peligrosa, por lo cual se recomienda para este caso, dar parte de transición en las tangentes y parte sobre la curva circular, en forma empírica se ha establecido que la transiciones pueden introducirse dentro de la curva circular hasta en un 50% siempre que por lo menos la tercera parte de la longitud de la curva quede con sobreelevación completa.

Para pasar del bombeo a la sobreelevación se tienen tres procedimientos. El primero consiste en girar la sección sobre el eje de la corona; el segundo en girar la sección sobre la orilla interior de la corona y el tercero en girar la sección sobre la orilla exterior de la corona. El primer procedimiento es el más recomendable, ya que requiere menor longitud de transición y los desniveles relativos de los hombros son uniformes.

c).- Calzada.-La calzada es la parte de la corona destinada al tránsito de vehículos y constituida por uno o más carriles, entendiéndose por carril a la faja de un ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

El ancho de de calzada es variable a lo largo del camino y normalmente se refiere al ancho en tangente del alineamiento horizontal.

1.- Ancho de calzada en tangente.- debe de establecerse el nivel de servicio deseado al final del plazo de previsión y los estudios económicos correspondientes para poder determinar el ancho y número de carriles. Los anchos de carriles más usuales son: 2.75 metros, 3.05 metros, 3.35 metros y 3.65 metros.

2.- Ancho de calzada en curvas del alineamiento horizontal.- Cuando un vehículo circula por una curva del alineamiento horizontal, ocupa un ancho mayor que cuando circula sobre una tangente y el conductor experimente cierta dificultad para mantener su vehículo en el centro del carril, por lo que se hace necesario dar un ancho adicional a la calzada respecto al ancho en tangente. A este sobreancho se le llama ampliación, la cual debe darse tanto a la calzada como a la corona. La ampliación de la calzada en las curvas, se da en el lado interior de la curva.

d).- Acotamiento.- Son las fajas contiguas a la calzada, comprendidas entre sus orillas y las líneas definidas por los hombros del camino. Tienen como ventajas principales las siguientes:

- 1.- Dar seguridad al usuario del camino al proporcionarle un ancho adicional fuera de la calzada, pudiendo estacionarse en ellos en caso obligado.
- 2.- Proteger contra la humedad y posibles erosiones a la calzada, así como dar confinamiento al pavimento.
- 3.- Mejorar la visibilidad en los tramos en curva, sobre todo cuando el camino va en corte.
- 4.-Facilitar los trabajos de conservación.
- 5.- Dar mejor apariencia al camino.

El ancho de los acotamientos depende principalmente del volumen del tránsito y del nivel de servicio a que el camino vaya a funcionar.

El color, textura y espesor de los acotamientos, dependerá de los objetivos que se quiera lograr con ellos y sus pendiente transversal será igual a la de la calzada.

SUBCORONA.- La subcorona es la superficie que limita a las terracerías y sobre la que se apoyan las capas del pavimento.

Se entiende por terracerías, el volumen de material que hay que cortar o terraplenar para formar el camino hasta la subcorona. La diferencia de cotas entre el terreno natural y la subcorona, definen los espesores de corte o terraplén y los puntos en donde esa diferencia es nula se le llama puntos de paso.

Se entiende por pavimento a la capa o capas de material seleccionado y/o tratado, comprendidas entre la subcorona y la corona, que tienen por objeto soportar las cargas inducidas por el tránsito y transmitir las a las terracerías de tal forma que no generen deformaciones perjudiciales.

Los elementos que definen la subcorona son: la subrasante, la pendiente transversal y el ancho.

- a).- Subrasante.- Es la proyección sobre un plano vertical del desarrollo del eje de la subcorona.
- b).- Pendiente transversal.- La pendiente transversal de la subcorona es la misma que la de la corona, logrando mantener uniforme el espesor del pavimento.
- c).- Ancho.- El ancho de la subcorona es la distancia horizontal comprendida entre los puntos de intersección de la subcorona con los taludes del terraplén, cuneta o corte.

CUNETAS.-

Las cunetas son zanjás que se construyen en los tramos en cortes a uno o ambos lados de la corona, contiguas a los hombros, con el objeto de recibir en ellos el agua que escurre por la corona y los taludes del corte.

La cuneta tiene sección triangular con un ancho de 1.00 metro medido horizontalmente del hombro de la corona al fondo de la cuneta; su talud es generalmente de 3:1; del fondo de la cuneta parte el talud del corte.

CONTRACUNETA.-

Las contracunetas son zanjas de sección trapezoidal, que se excavan arriba de la línea de ceros de un corte, para interceptar los escurrimientos superficiales del terreno natural. Se construyen perpendiculares a la pendiente máxima del terreno con el fin de lograr una interceptación eficiente del escurrimiento laminar.

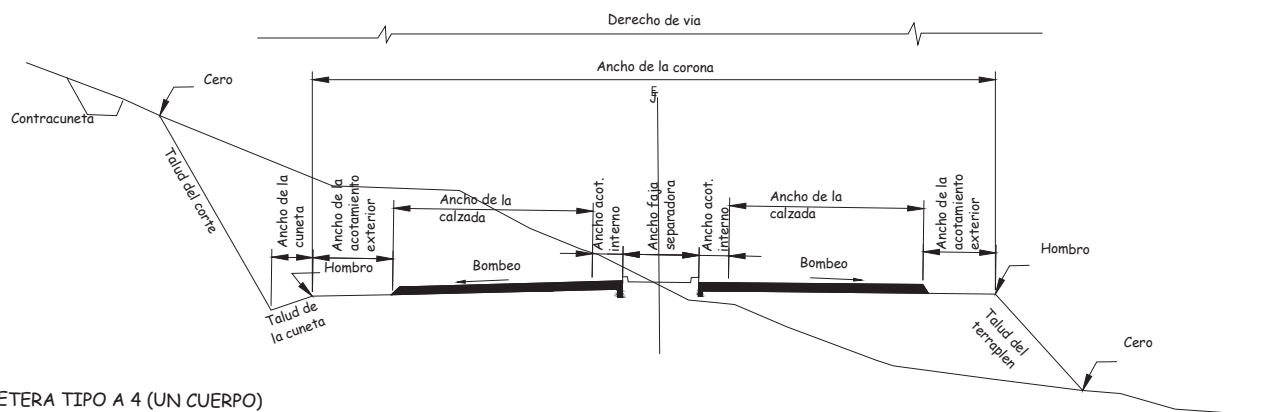
TALUDES.-

El talud es la inclinación del parámetro de los cortes o de los terraplenes, expresado numéricamente por el recíproco de la pendiente. En caminos, se le llama talud a la superficie que en cortes queda comprendida entre la línea de ceros y el fondo de la cuneta; y en terraplenas, la que queda comprendida entre la línea de ceros y el hombro correspondiente.

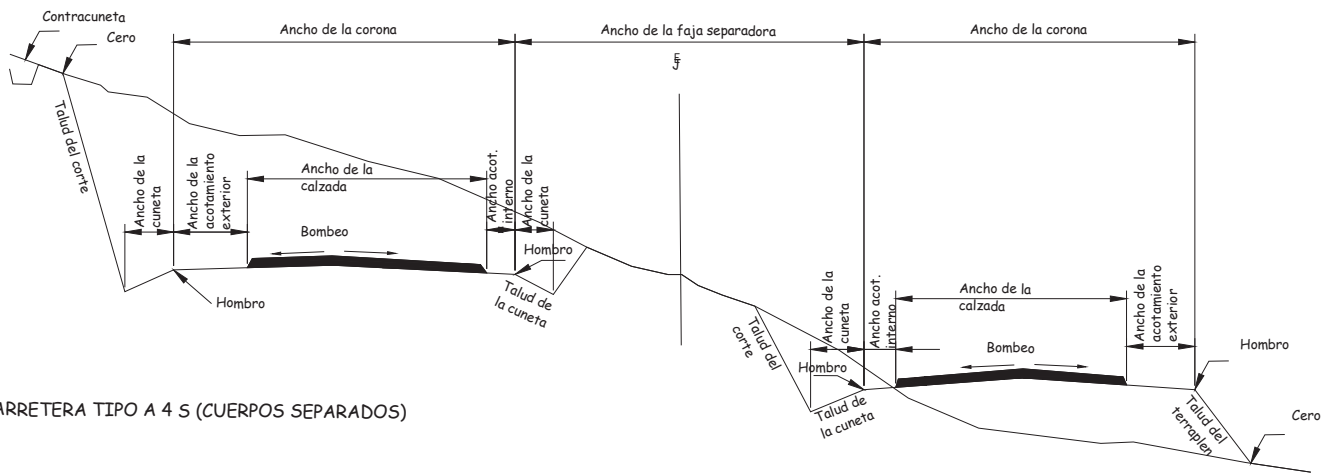
Los taludes de los cortes y terraplenes se fijan de acuerdo a su altura y la naturaleza del material que los forman.

PARTES COMPLEMENTARIAS.-

Bajo esta denominación se incluyen aquellos elementos de la sección transversal que concurren ocasionalmente y con los cuales se trata la operación y conservación del camino. Tales elementos son: las guarniciones, bordillos, banquetas y fajas separadoras.



CARRETERA TIPO A 4 (UN CUERPO)



CARRETERA TIPO A 5 (CUERPOS SEPARADOS)

PROYECTO DE LA SUBRASANTE.-

La subrasante es el perfil de las terracerías del camino compuesto por las líneas rectas que son las pendientes unidas por arcos de curvas parabólicas verticales.

Las pendientes se proyectan al decimo como 4.1%, 3.7%, etc. A no ser que un motivo determinado como igualdades, ligas, etc. Obligue a calcular una pendiente fraccionaria que necesitara todos los decimales que se requieran para dar la diferencia de niveles entre los dos puntos que ligan. Y según sea el sentido del cadenamamiento, las pendientes ascendentes se marcan con signo positivo y las descendentes con signo negativo.

La subrasante que se proyecta debe compensar, en todo lo que sea posible, los cortes con los terraplenes en el sentido longitudinal y aun en el transversal cuando se aloje en una ladera. Cuando la ladera es muy inclinada y no se detienen los terraplenes, en el perfil aparece la subrasante como una línea mal compensada, continuamente en desperdicio, pero justificado ya que el camino debe alojarse totalmente en firme.

Para proyectar la subrasante deben tomarse en cuenta las especificaciones de pendiente máxima y de longitud de curva vertical, además de no usar contra-pendientes innecesarias, ni excesivas cantidades de quiebres que darían un alineamiento vertical defectuoso, inadecuado para el tránsito de vehículos el cual debe ser seguro y cómodo. Sin embargo, puede ser que circunstancias espaciales dicha subrasante se debe acomodar a ciertos puntos obligados tales como a la entrada a una población en donde se toma en cuenta las alturas a las entradas de las casas, al atravesar zonas pantanosas o inundables, etc. Una vez que se ha elegido una subrasante deberán calcularse las curvas verticales y determinar los espesores.

SECCIONES DE CONSTRUCCION.-

Como ya se ha indicado con anterioridad que habiendo trazado la línea definitiva en el terreno y habiéndola nivelado, se sacaban secciones transversales del terreno en cada estación de 20 metros y en todos aquellos puntos intermedios con cambios notables. Estas secciones se llaman secciones de construcción y se dibujan a escala 1:100 en papel milimétrico. Por medio del proyecto de la subrasante podemos conocer el espesor ya sea de corte o terraplén para cada estación completa de 20 metros o de cualquier punto intermedio que haya sido nivelado. Haciendo uso de una plantilla transparente que represente la sección del camino con sus cunetas, se dibuja esta sobre la sección transversal a la distancia del terreno que corresponda al corte o terraplén según sea el caso.

Los terraplenes se dibujan con los taludes que le correspondan, generalmente de 1.5 a 1 y los pedraplenes de 1.25 a 1. En los cortes el talud dependerá de la estabilidad de los mismos de acuerdo con el tipo de material que los forme.

La determinación de las áreas de cada sección pueden hacerse por varios procedimientos, sin embargo, normalmente se emplea el método del planímetro. Como las secciones se dibujan a la misma escala horizontal y vertical, con el planímetro se puede obtener rápidamente el área.

Otro procedimiento empleado para determinar el área de las secciones, consiste en dividir la superficie en fajas del mismo ancho mediante líneas verticales con separación k igual entre todas. El área es igual a la suma de todas las longitudes de las líneas verticales en centímetros multiplicadas por la separación k .

Conocidas las áreas de las diferentes secciones transversales se puede determinar el volumen de tierras a mover. Dicho volumen de material ya sea en corte o terraplén comprendido entre dos secciones, se calcula tomando la suma de las áreas extremas y multiplicándola por la mitad de la distancia que las separa.

$$V = \frac{d}{2} (A_1 + A_2)$$

DIAGRAMA DE MASAS.-

Al diseñar un camino es importante conseguir la mayor economía posible en el movimiento de tierras. Esta economía se consigue excavando y rellenando solamente lo indispensable y acarreando los materiales la menor distancia posible y de preferencia cuesta abajo. Este estudio de las cantidades de excavación y de relleno, su compensación y movimiento se lleva a cabo mediante un diagrama llamado curva masa o diagrama de masas.

La curva masa es un diagrama en el cual las ordenadas representan volúmenes acumulativos de las terracerías y las abscisas el cadenamiento correspondiente. Este diagrama se dibuja en el mismo papel donde se haya dibujado el perfil del terreno y se haya proyectado la subrasante. Por lo general las abscisas se dibujan a escala de un centímetro igual a una estación y las ordenadas a escala de un centímetro igual a 400 metros cúbicos aunque dicha escala pueden variar.

Para determinar los volúmenes acumulados se consideran positivos los de los cortes y negativos los de los terraplenes, haciendo la suma algebraicamente.

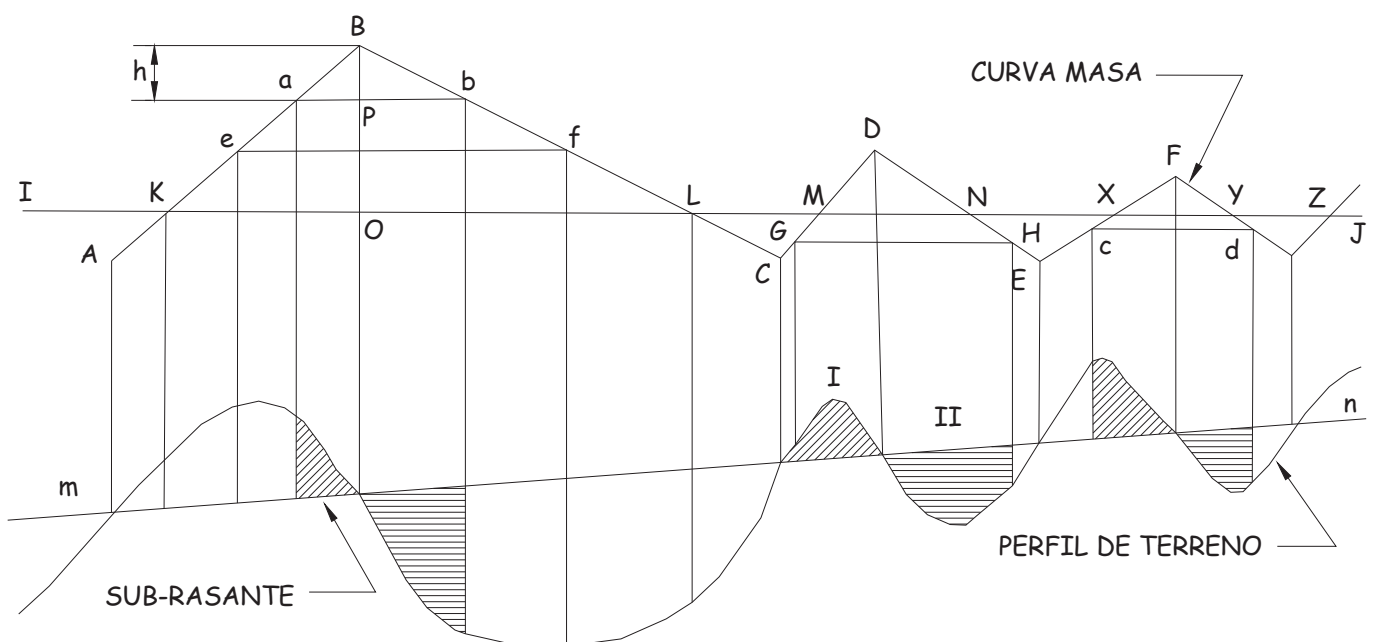
SECUELA PARA EL PROYECTO DE LA CURVA MASA:

- 1.- Se proyecta la subrasante sobre el dibujo del perfil del terreno.
- 2.- Se determina en cada estación, o en los puntos que lo ameriten, los espesores de cortes o de terraplén.
- 3.- Se dibujan las secciones transversales topográficas (secciones de construcción).
- 4.- Se dibuja la plantilla del corte o del terraplén con los taludes escogidos según el tipo de material, sobre la sección topográfica correspondiente, quedando así dibujadas las secciones transversales del camino.
- 5.- Se calculan las áreas de la sección transversal del camino.
- 6.- Se calculan los volúmenes abundando los cortes o haciendo la reducción de los terraplenes, según el tipo de material y método escogido.
- 7.- Se suman algebraicamente los volúmenes de corte y terraplén.
- 8.- Se dibuja la curva con los valores anteriores.

Como el diagrama de masas tiene como abscisas las estaciones del cadenamiento, se dibujan de izquierda a derecha y como los volúmenes de corte aumentan el valor de las ordenadas por tener signo positivo, resulta que la curva masa sube de izquierda a derecha en los cortes, teniendo un máximo en el límite donde termina el corte. A partir de ese punto, baja de izquierda a derecha ya que los volúmenes de los terraplenes hacen disminuir el valor de la ordenada, que seguirá decreciendo hasta donde termina el terraplén y empieza otro corte formando así un mínimo.

LOS OBJETIVOS PRINCIPALES DE LA CURVA MASA SON LOS SIGUIENTES:

- 1.- Compensar volúmenes.
- 2.- Fijar el sentido de los movimientos del material.
- 3.- fijar los límites del acarreo libre.
- 4.- Calcular lo sobre acarreo.
- 5.- Controlar préstamos y desperdicios.



Compensar Volúmenes.- Cualquier línea horizontal que corte una cima o un columpio de la curva masa, marca los límites de corte y terraplén que se compensan. Así por ejemplo al trazar en la curva masa, la

línea GH, se corta a la curva masa en los puntos G y H. En la curva masa esta horizontal indica que el volumen comprendido entre G y D es suficiente para construir el terraplén de D a H, o bajando referencias al perfil del camino, que el volumen de corte marcado I llena el terraplén II.

Al trazar la línea horizontal corta a toda la curva, entonces se tendrá que el corte KB es suficiente para el terraplén BL, que con el corte MD se construirá el terraplén DN, que el terraplén LC se construirá con el corte CM, que el terraplén NE se construirá con el corte EX.

Bajando el perfil del camino las referencias de los puntos K, L, M, N, y X, se obtienen los límites de los movimientos de los cortes y terraplenes.

En términos generales, la línea de compensación que da los acarreo mínimos, es aquella que corta el mayor número de veces a la curva masa.

Sentido de los movimientos.- Los cortes que en la curva masa queden arriba de la línea de compensación se mueven hacia adelante, y los cortes que queden debajo de la línea de compensación se mueven hacia atrás. Así por ejemplo el corte KB su movimiento es hacia adelante y el corte CM su movimiento es hacia atrás.

Distancia de acarreo libre.- Por el acarreo del material excavado independientemente de su clasificación geológica, para formar los terraplenes, se paga un precio unitario por metro cubico al contratista, excepto por una cantidad de material que se denomina acarreo libre y que es la distancia a la cual cada metro cubico de material puede ser removido sin pagar por ello ningún precio adicional.

Para determinar los volúmenes de acarreo libre, se toma un vector que horizontalmente representa a la escala del cadenamamiento (1:2000) el valor del acarreo libre (20 metros) y se va corriendo verticalmente hasta que toque a dos puntos de la curva; la cantidad de material movido esta dado por la ordenada de la horizontal al punto más alto o más bajo de la curva comprendida (h de la figura anterior). De la figura las líneas ab y cd se supone que miden una estación y por lo tanto marcan el acarreo libre. Bajando hasta el perfil del terreno los puntos donde estas horizontales ab y cd cortan a la curva masa, se tienen los límites de cortes y terraplenes correspondientes al acarreo libre. Los volúmenes de los cortes son, para cada caso, las diferencias de las ordenadas entre a y b y entre c y f.

Distancia de sobre acarreo.- El sobre acarreo es el transporte de los materiales ya sea del corte o de un préstamo a mayor distancia que la del acarreo libre. A la distancia que hay del centro de gravedad del corte o préstamo al centro de gravedad del terraplén que se forma con ese material, se le resta la distancia de acarreo libre para tener la distancia media de sobre acarreo.

La forma de proceder para determinar dicha distancia media de sobre acarreo, es dividiendo por mitad la ordenada comprendida entre la línea compensadora y la del acarreo libre; en el punto medio se traza una horizontal, que queda limitada en sus extremos por la curva masa: se mide su longitud al decimo de estación y se le resta la distancia de acarreo libre, el resultado es la distancia de sobre acarreo. De la figura de curva masa dividido OP en dos partes iguales; por el punto medio se traza la horizontal ef. La distancia de sobre acarreo es igual a $ef - ab$. Los puntos e y f tienen la propiedad de encontrarse en las ordenadas que pasan por los centros de gravedad de corte y terraplén.

Sobre acarreo económico.- Es la distancia máxima de acarreo del material, en donde es igual su costo con el de excavación del mismo de acuerdo con los precios unitarios del contrato.

Acarreo largo.- Es aquel que se efectúa a distancias mayores que las del sobre acarreo económico, para completar las terracerías de proyecto y se paga en metros cúbicos por kilometro.

Desperdicio.- En la mayoría de los casos que se presenta en la práctica, es necesario fraccionar la línea de compensación, para poder de esta manera distribuir los materiales en los tramos; en la figura 1 un gran corte determinara el crecimiento ascendente de la curva en el segmento F1 y F2 que obligara a emplear las dos líneas de compensación y determinara el volumen de material que hay que desperdiciar; los puntos de contacto A1 y A2 de las líneas de compensación con las ramas de la curva, determinara el tramo de corte A1 y A2 por desperdiciarse. Si este material de desperdicio tiene lugar en un tramo de camino con secciones en cajón o en balcón, su magnitud puede reducirse o suprimirse disminuyendo al volumen de corte de las siguientes maneras:

a).- Levantando el nivel de la subrasante.

b).- Desplazando la línea en este tramo hasta donde lo estipulen las especificaciones y/o el proyecto respecto a pendiente y alineamiento del camino.

El desperdicio no se podrá eliminar cuando se presentan los siguientes casos:

1º).- Cuando las secciones en balcón presenten una pendiente transversal muy pronunciada, debiéndose alojar en firme la corona del camino para su mayor estabilidad.

2º).- Cuando el material producto de la excavación en los cortes no es adecuado para construir terraplenes.

PRESTAMOS.- Cuando se determinan correctamente los factores de abundamiento y de reducción de los materiales, se puede observar que los volúmenes de corte son suficientes para construir los terraplenes y no hay desperdicio. Sin embargo, es muy común que la determinación de dichos factores no se lleva a cabo y sean nada más supuestos, con lo cual la curva masa no se cumple eternamente y los cortes no son suficientes para terraplenar, siendo necesario hacer préstamos de materiales.

Si en un determinado caso se observa que los préstamos se repiten sistemáticamente puede modificarse el proyecto de la subrasante.

Si los préstamos son nada más eventuales, puede modificarse la curva masa corrigiendo los abundamientos o reducciones de acuerdo con la realidad.

Cuando por una determinada causa sea necesario hacer uso de un préstamo, en muchas ocasiones se presenta duda de que si es más conveniente tomar los materiales de un préstamo o sobre acarrearlos de un corte. Para ello es necesario determinar la distancia económica de sobre acarreo, por medio de la siguiente expresión.

$$\text{Distancia de acarreo} = \frac{\text{Costo del metro cubico del préstamo}}{\text{Costo de sobre acarreo por metro cubico por estación.}}$$

El resultado debe ser en estaciones de 20 metros, aumentándole la estación del acarreo libre, lo cual nos da la distancia máxima a la que se puede acarrear material de un corte, ya que más allá de esa distancia conviene más que el contratista traiga material de un préstamo.

En la figura 2 la curva tiene un crecimiento descendente muy notable en el segmento F1 y F2 que obligara al empleo de dos líneas de compensación A1 y A2. La ordenada H medida a escala entre las dos líneas de compensación, determina el volumen de material en préstamo.

Préstamo de banco.- Son los que se hacen a mayores distancias del sobre acarreo económico.

Prestamos laterales.- Son aquellos que están a uno y a otro lado del eje del camino, cuyo centro de gravedad estará a una distancia dentro del límite de sobre acarreo económico.

Determinación de la distancia máxima de sobre acarreo económico:

a).- El costo del m³ de terraplén construido con material acarreado de un corte, esta dado por la formula:

$$C = \frac{(N - L) \text{ PS}}{C_s} \dots\dots\dots (1)$$

En donde:

C = Costo del metro cubico de terraplén (medido en el cuerpo del mismo).

PS = Precio del metro cubico – estación del material compactado que se acarrea.

CS = Coeficiente de abundamiento correspondiente del material.

N = Distancia total de acarreo en estaciones de 20 metros o número de estaciones que se Pagan.

b).- El costo de metro cubico de material de préstamo para terraplén, esta por la formula:

$$C = \frac{P_p}{C_p} \dots\dots\dots (2)$$

$$C_p = \frac{V}{V'}$$

$$C_p = \frac{V''}{V}$$

En donde:

C = Costo del metro cubico de excavación de material de préstamo para terraplén.

Pp = Precio de extracción por metro cubico de material de préstamo medido en excavación.

Cp = Coeficiente de abundamiento del material del préstamo al colocarse en el terraplén.

V' = Volumen del terraplén compactado.

V'' = Volumen del material suelto.

De lo anterior deducimos que será económico formar un terraplén, con material sobre acarreado de un corte hasta una distancia N tal que el costo no sobre pase al que se podría obtener formando el terraplén mediante material de préstamo.

La distancia N la encontramos igualando los dos segundos miembros de las ecuaciones 1 y 2

Haciendo operaciones algebraicas se obtiene que:

$$N = \frac{C_s \quad P_p}{C_p \quad P_s} + L \dots\dots\dots(3)$$

La N recibe el nombre de distancia máxima de sobre acarreo económico.

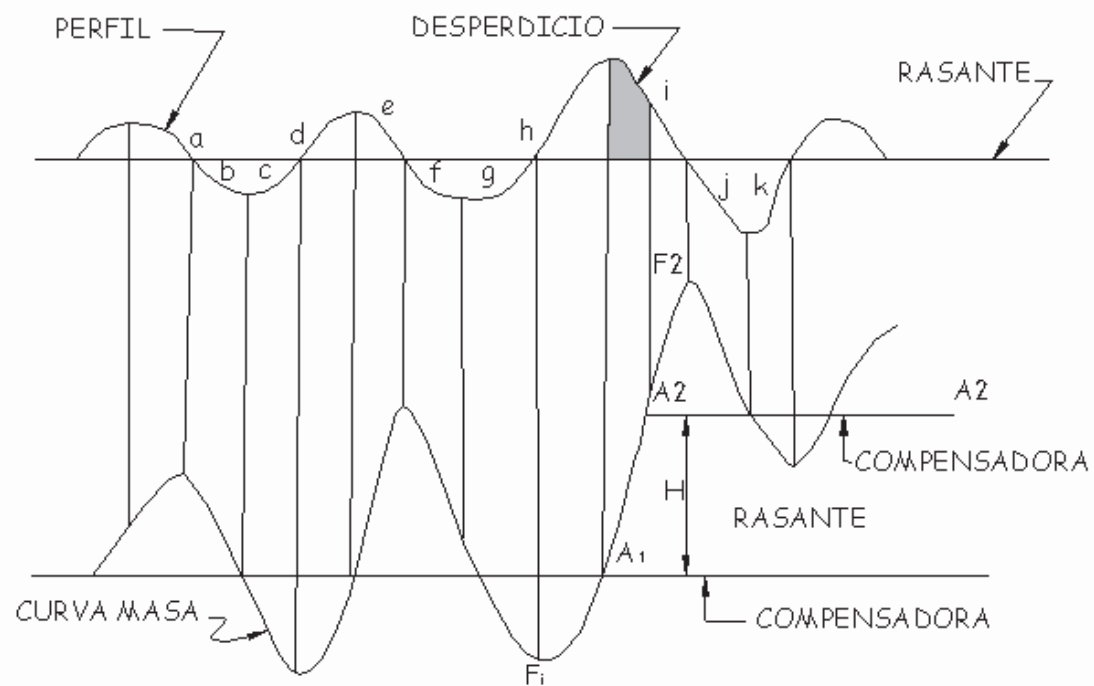


FIG. 1

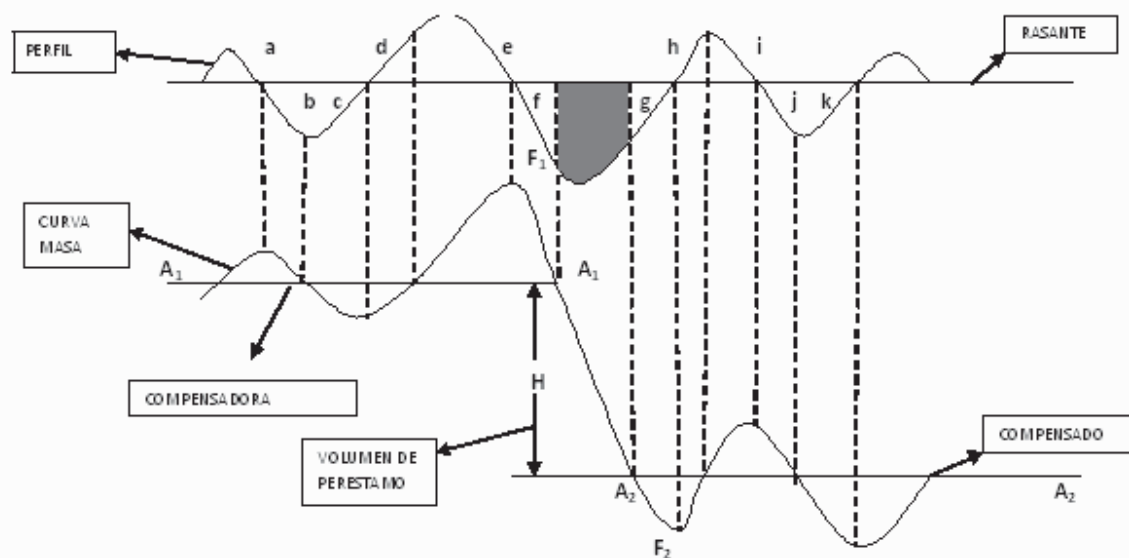


FIG.2

5.- PROGRAMACION.-

a).- MATERIALES.-

Se entenderá por materiales todos aquellos artículos o elementos que se requieran, ya sea para uso temporal durante la construcción de las obras, o para su uso permanente, por lo que quedaran formando parte de las mismas.

Así los materiales quedaran clasificados de la siguiente manera:

a).- Permanentes.- Son los que una vez empleados quedaran formando parte de las obras objeto del contrato y se dividirán en comprados y producidos.

b).- Temporales.- Son los materiales auxiliares que no quedan formando parte de la obra. Su costo será determinado en la misma forma señalada por los permanentes.

Los materiales que de acuerdo señalado en el contrato adquiera el contratista para su empleo, consumo o uso en las obras, tendrá como costo, el precio de mercado, puesto en la obra.

Los materiales producidos por el contratista en la obra, serán objeto de un análisis para determinar el costo.

El precio del material se integrara con la suma de los costos siguientes:

- Valor de adquisición en el mercado.
- Costo de carga y descarga.
- Costo de maniobras especiales.
- Costo de transporte.
- Costo por mermas durante su manejo y empleo.
- Costo por almacenamiento.

COCONAL, S.A. DE C.V.

Dependencia: SECRETARIA DE
COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
CENTRO SCT ESTADO
DE MÉXICO

Concurso No. 00009065-028-07
Obra: CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE
DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
ASFÁLTICO, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y
SEÑALAMIENTO DE LA CARRETERA
TEXCOCO-CALPULALPAN, TRAMO:
TEXCOCO-LÍMITE DE ESTADOS MÉXICO
Lugar: TEXCOCO-CALPULALPAN
Ciudad:TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

Fecha: 21-Mar-07
Fecha Inicio: 16-Abr-07
Fecha
Terminación 11-Nov-07
Duración 210

LISTADO DE INSUMOS QUE INTERVIENE EN LA INTEGRACION DE LA PROPUESTA

Código	Concepto	Unidad	Fecha	Cantidad	Precio	Importe	% Incidencia
MATERIALES							
ACEITE	ACEITE	LTO	21-Mar-2007	981.462306	18.00	17,666.32	0.02%
BASTUB3.8	TUBO DE ACERO GALV. DE 3.8 1 1/2"	KG	20-Mar-2007	1,638.00	19.00	31,122.00	0.04%
DIESEL	DIESEL	Litro	21-Mar-2007	1,607,329.258114	5.02	8,068,792.88	9.55%
GASOLINA	GASOLINA	LTO	21-Mar-2007	8,071.550189	5.93	47,864.29	0.06%
LL002	LLANTAS COMPACTADOR SD-100	JGO	21-Mar-2007	0.694975	35,982.00	25,006.59	0.03%
LL005	LLANTAS MOTOCONFORMADORA 730-A	JGO	21-Mar-2007	0.637924	41,178.00	26,268.43	0.03%
LL016	LLANTAS PETROLIZADORA 8 M3	JGO	21-Mar-2007	0.346673	13,128.00	4,551.12	0.01%
LL027	LLANTAS REVOLVEDORA P/CONCRETO	JGO	21-Mar-2007	0.846451	600.00	507.87	0.00%
LL029	LLANTAS CAMION DE REDILAS 8 Ton	JGO	21-Mar-2007	1.013284	11,328.00	11,478.48	0.01%
LL058	LLANTAS CAMION PIPA DE 10 m	JGO	21-Mar-2007	2.69622	11,328.00	30,542.78	0.04%
LL064	LLANTAS CAMION ROQUERO DE 35 Ton	JGO	21-Mar-2007	0.533998	390,000.00	208,259.22	0.25%
LL085	LLANTAS COMPACTADOR NEUMATICO PS-200B	JGO	21-Mar-2007	0.100969	37,900.00	3,826.73	0.00%
LL123	LLANTAS PLANTA DE LUZ DE 300W	JGO	24-Ene-2007	0.086989	2,500.00	217.47	0.00%
LL146	LLANTAS MONTACARGAS 5 Ton	JGO	21-Mar-2007	0.40	12,153.60	4,861.44	0.01%
LL157	LLANTAS GRUA SOBRE	JGO	21-	0.115712	42,760.00	4,947.85	0.01%

	NEUMATICOS 22 Ton		Mar-2007					
LL160	LLANTAS GRUA SOBRE NEUMATICOS 50 Ton	JGO	21-Mar-2007	0.128357	42,760.00	5,488.55	0.01%	
LL208	LLANTAS PAVIMENTADORA	JGO	21-Mar-2007	0.209611	45,982.00	9,638.33	0.01%	
LL275	LLANTAS PLANTA DE LUZ DE 500	JGO	16-Oct-2006	0.130483	3,604.01	470.26	0.00%	
LL277	LLANTAS PLATAFORMA 30 Ton	JGO	21-Mar-2007	0.104139	37,100.00	3,863.56	0.00%	
LL289	LLANTAS RETROEXCAVADORA 416-C	JGO	21-Mar-2007	0.319423	14,154.00	4,521.11	0.01%	
LL315	LLANTAS TRACTOCAMION	JGO	21-Mar-2007	0.078104	37,100.00	2,897.66	0.00%	
LLABM350	LLANTAS BARREDORA AUTOPROPULSADA	JGO	21-Mar-2007	0.527918	3,960.00	2,090.56	0.00%	
LLACCTO1	LLANTAS CAMION REVOLVEDOR 7 M3	JGO	21-Mar-2007	0.006222	16,950.00	105.46	0.00%	
LLACN950	LLANTAS CARGADOR S/NEUM 950 G	JGO	21-Mar-2007	1.536888	58,084.00	89,268.60	0.11%	
LLBC-40M3	LLANTAS BOMBA CONCRETO 40 M3	JGO	21-Mar-2007	0.221446	3,610.00	799.42	0.00%	
LLCAM-ROQ	LLANTAS CAMION ARTICULADO DE 35 TON	JGO	24-Ene-2007	0.207744	393,090.00	81,662.09	0.10%	
LLCN-928G	LLANTAS CARGADOR FRONTAL 928 G	JGO	21-Mar-2007	0.002074	54,900.00	113.86	0.00%	
LLCP-750	LLANTAS COMPRESOR 750	JGO	21-Mar-2007	0.879235	3,000.00	2,637.71	0.00%	
LLPICKUP	LLANTAS CAMIONETA PICK UP	JGO	21-Mar-2007	0.052069	4,000.00	208.28	0.00%	
LLVC-7M3	LLANTAS CAMION VOLTEO 7 M3	JGO	21-Mar-2007	0.540077	11,328.00	6,117.99	0.01%	
MAACAASASF	TARIFA DE ACARREO ASFALTO	T-KM	20-Mar-2007	279,550.483275	0.50	139,775.24	0.17%	
MAACEEST	ACERO ESTRUCTURAL	TON	21-Mar-2007	12.164835	9,710.00	118,120.55	0.14%	
MAACEITE	ACEITE	LTO	21-Mar-2007	34,157.085061	19.80	676,310.28	0.80%	
MAACEPE1	PERNO DE 1" x 20 CM	PZA	21-Mar-2007	1,670.64	25.00	41,766.00	0.05%	
MAACEPRES	ACERO PRESFUERZO DE CABLE 1/2" (TORON)	KG	21-Mar-2007	12,042.20	13.20	158,957.04	0.19%	
MAACEPUA	ALAMBRE DE PUAS	M	21-Mar-2007	64,440.00	1.10	70,884.00	0.08%	
MAACER01	ALAMBRE RECOCIDO	KG	21-Mar-	6,289.721972	8.64	54,343.20	0.06%	

MAACER02	CLAVO	KG	2007 21-Mar-2007	1,648.823268	11.94	19,686.95	0.02%
MAACEREF	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	KG	20-Mar-2007	157,724.39432	7.60	1,198,705.40	1.42%
MAADI05	CIMBRA FEST	LT	21-Mar-2007	2,695.627228	13.04	35,150.98	0.04%
MAADICURA	CURACRETO	LTO	21-Mar-2007	4,756.788	9.60	45,665.16	0.05%
MAADIREDA	ADITIVO AGUA	REDUCTOR LT	20-Mar-2007	5,565.60	26.00	144,705.60	0.17%
MAAGARENA	ARENA	M3-S	21-Mar-2007	2,575.628745	140.00	360,588.02	0.43%
MAAGGRA	GRAVA	M3-S	21-Mar-2007	3,850.58732	140.00	539,082.22	0.64%
MAALAMBR	ALAMBRON	KG	21-Mar-2007	10,375.895576	7.90	81,969.58	0.10%
MAASFCN	CEMENTO ASF. AC-20 CONVENCIONAL	M3	21-Mar-2007	1,865.384075	3,500.15	6,529,124.07	7.72%
MAASFEMLI	EMULSION ASFALTICA ECR-65	M3	21-Mar-2007	174.6276	3,330.00	581,509.91	0.69%
MAASFMOD	CEMENTO ASF. AC-20 MODIFICADO	M3	21-Mar-2007	555.6915	4,875.00	2,708,996.06	3.20%
MAAUXPRE	MATERIALES P/PRESFUERZO	AUX. KG	4-Oct-2006	11,567.00	8.00	92,536.00	0.11%
MABARR01	BARRERA CONC HCO	CENTRAL M	21-Mar-2007	6,464.00	535.00	3,458,240.00	4.09%
MABARRFLE	FLETE CENTRAL	BARRERA M	21-Mar-2007	6,464.00	45.00	290,880.00	0.34%
MACEMSAC	SUMINISTRO CEMENTO	DE TON	21-Mar-2007	337.95709	1,437.88	485,941.74	0.57%
MACEPOGR	CEMENTO PORTLAND A GRANEL	TON	21-Mar-2007	508.528535	1,250.00	635,660.67	0.75%
MACFIJA	CUOTA FIJA ASFALTO	ACARREO TON	20-Mar-2007	2,662.385555	170.00	452,605.54	0.54%
MACIMMET	MOLDE P/BORDILLO	METALICO PZA	21-Mar-2007	3.10	2,500.00	7,750.00	0.01%
MACIMOF	RENTA Cimbra METALICA PARA OBRA FALSA PARA PUNTAL	M2-DIA	21-Mar-2007	5,864.625	4.00	23,458.50	0.03%
MACIMTM	Torre METALICA	PZA	21-Mar-2007	0.78195	6,500.00	5,082.68	0.01%
MACOPR150B	CONCRETO PREM F'C=150 KG/CM2 BOMB	M3	21-Mar-2007	1,441.755	732.90	1,056,662.24	1.25%
MACOPR150T	CONCRETO PREM F'C=150 KG/CM2 T.D.	M3	21-Mar-2007	701.585	640.50	449,365.19	0.53%
MACOPR200B	CONCRETO PREM	M3	21-	138.915	751.10	104,339.06	0.12%

	F'C=200 KG/CM2 BOMB			Mar-2007				
MACOPR250B	CONCRETO PREM M3 F'C=250 KG/CM2 BOMB			20-Mar-2007	669.375	870.10	582,423.19	0.69%
MACOPR250T	CONCRETO PREM M3 F'C=250 KG/CM2 T.D.			20-Mar-2007	396.8163	816.20	323,881.46	0.38%
MACOPR350B	CONCRETO PREM M3 F'C=350 KG/CM2 BOMB			21-Mar-2007	243.495	1,122.80	273,396.19	0.32%
MADERA3a	MADERA 3 PARA P.T CIMBRA			21-Mar-2007	3,673.53	6.00	22,041.18	0.03%
MAEMIMPR	EMULSION PARA M3 IMPREGNACION			21-Mar-2007	257.18688	3,430.00	882,151.00	1.04%
MAEQMSIE	MOTOSIERRA	PZA		21-Mar-2007	1.320931	3,500.00	4,623.26	0.01%
MAEQOXI	EQUIPO DE OXICORTE	PZA		21-Mar-2007	1.418601	2,500.00	3,546.50	0.00%
MAEQTAN30	TANQUE ALMACENAMIENTO DE 30 M3	PZA		21-Mar-2007	0.711586	45,000.00	32,021.37	0.04%
MAEXP020	BROCA TIPO CRUZ	PZA		21-Mar-2007	46.880365	2,450.00	114,856.89	0.14%
MAEXP1a2	EXPLOSIVO EMUGEL	KG		21-Mar-2007	34,629.907482	32.89	1,138,977.66	1.35%
MAEXP1a4	CONECTOR EXCEL PZA "MS"			21-Mar-2007	1,409.395839	41.79	58,898.65	0.07%
MAEXP1a5	CORDON DETONANTE M e-cord			21-Mar-2007	165,329.948877	3.27	540,628.93	0.64%
MAEXP1a6	FULMINANTE DEL No 6	PZA		21-Mar-2007	1,409.395839	1.75	2,466.44	0.00%
MAEXP1a7	MECHA BLANCA	M		21-Mar-2007	14,094.40875	2.54	35,799.80	0.04%
MAEXP1a8	BARRA CUERDA ROPE	PZA		21-Mar-2007	15.626788	2,900.00	45,317.69	0.05%
MAEXP1b1	COPLER CUERDA ROPE	PZA		21-Mar-2007	23.440183	720.00	16,876.93	0.02%
MAEXP1b2	ACERO INTEGRAL	PZA		21-Mar-2007	15.994613	1,835.00	29,350.11	0.03%
MAEXP1b3	ZANCO	PZA		21-Mar-2007	23.440183	1,875.00	43,950.34	0.05%
MAEXPEX3	ANFOVIEDO	KG		21-Mar-2007	80,803.117459	7.20	581,782.45	0.69%
MAJARARB	ARBOL DE 1.50 M A 2.00 M	PZA		21-Mar-2007	3,520.00	22.50	79,200.00	0.09%
MAJARTN	TIERRA NEGRA	M3-S		21-Mar-2007	32.40	120.00	3,888.00	0.00%
MAJC-4	JUNTA DE CARTON DE 4 CM	M2		21-Mar-	15.84	240.00	3,801.60	0.00%

MAJNEO	NEOPRENO SHORE 60	DUREZA	DM3	2007 21-Mar-2007	127.992	120.00	15,359.04	0.02%
MAJUSIK	SIKA FLEX 1-A		LTO	2007 21-Mar-2007	88.596	128.81	11,412.05	0.01%
MAMAD08	JUNTA DE CARTON ASFALTADO DE 2 CM.		M2	2007 21-Mar-2007	16.17	120.00	1,940.40	0.00%
MAMADCIM	MADERA 3 PARA CIMBRA		P.T	2007 21-Mar-2007	41,444.720736	5.80	240,379.38	0.28%
MAMADTRI	TRIPLAY DE PINO 19 MM		M2	2007 21-Mar-2007	1,423.860768	100.68	143,354.30	0.17%
MAMALL01	MALLA ELECTROSOLDADA		M2	2007 21-Mar-2007	1,320.00	18.50	24,420.00	0.03%
MAMALL02	TUBO GALVANIZADO DE 48 MM DE 80 CM		PZA	2007 21-Mar-2007	3,200.00	18.00	57,600.00	0.07%
MAMALL03	TAPON DE LAMINA GALV. DE 48 MM		PZA	2007 21-Mar-2007	3,200.00	2.40	7,680.00	0.01%
MAMALL04	SOLERA GALVANIZADA CAL 20		PZA	2007 21-Mar-2007	3,200.00	3.36	10,752.00	0.01%
MAMALL05	ALAMBRE GALV. CAL. 12.5		ML	2007 21-Mar-2007	25,600.00	1.80	46,080.00	0.05%
MAMALL06	PIJA FIJADORA NO. 14 X 3/4"		PZA	2007 21-Mar-2007	12,800.00	0.24	3,072.00	0.00%
MAMALLAN	MALLA ANTIDESLUMBRANTE 700 MM DE SECCION		M	2007 21-Mar-2007	6,720.00	30.90	207,648.00	0.25%
MAMANG07	MANGUERAS CONEXIONES	Y	JGO	2007 21-Mar-2007	17.771792	750.00	13,328.84	0.02%
MAMOVEQ	MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO		LOTE	2007 21-Mar-2007	0.000001	2,500.00	0.00	0.00%
MAMYRCIR01	MOV Y REUB D/CIRCUITOS		LOTE	2007 20-Mar-2007	2.00	1,400,000.00	2,800,000.00	3.31%
MAPASTO1	D/ENERGIA ELECTRI PASTO EN TEPES		M2	2007 21-Mar-2007	7,560.00	9.25	69,930.00	0.08%
MAPIN	PINTURA VINILICA		LTO	2007 20-Mar-2007	1,790.00	15.00	26,850.00	0.03%
MAPIN04	PINTURA LITOPLASTIC		LTO	2007 21-Mar-2007	34.9992	70.00	2,449.94	0.00%
MAPIN05	PINTURA GLASIL		LTO	2007 21-Mar-2007	145.83	45.00	6,562.35	0.01%
MAPREM150	CONCRETO F'C=150 KG/CM2	PREM.	M3	2007 20-Mar-2007	12.546	586.60	7,359.48	0.01%
MAPRESF2	DUCTO ENGARGOLADO P/CABLE		m	2006 4-Oct-2006	475.449968	48.90	23,249.50	0.03%
MAREG05	REGALIAS TERRACERIAS		M3-S	2007 20-Mar-2007	467,275.64	3.00	1,401,826.92	1.66%
MAREGAREB	REGALIA	BANCO	M3-S	2007 21-Mar-2007	0.002796	28.00	0.08	0.00%

	D/ARENA			Mar-2007				
MAREGPV1	REGALIA TRITURACION	BANCO	M3-S	21-Mar-2007	0.004474	5.00	0.02	0.00%
MAREGRO	REGALIAS DE ROCA	BANCO	M3	20-Mar-2007	101,036.488	5.00	505,182.44	0.60%
MASEÑ002	POSTE ALINEAMIENTO	DE	Pza	21-Mar-2007	352.00	154.00	54,208.00	0.06%
MASEÑ023	SEÑAL DE 30x76 cm	S/RUTA S/ESCUDO	pza	21-Mar-2007	6.00	452.00	2,712.00	0.00%
MASEÑ03	DEFENSA 3 CRESTAS	INCLUYE PTE. INTER.	M	20-Mar-2007	3,916.80	504.00	1,974,067.20	2.34%
MASEÑ067	SEÑAL DE 86 x 86 cm		pza	21-Mar-2007	5.00	760.00	3,800.00	0.00%
MASEÑ43	SEÑAL DE 86 x 300 cm		Pza	21-Mar-2007	4.00	1,795.00	7,180.00	0.01%
MASEÑ71X239	SEÑAL DE 71 X 239 CM		PZA	21-Mar-2007	2.00	1,412.00	2,824.00	0.00%
MASEÑDEF2-I	DEFENSA METALICA 2 CRESTAS C/ACCS		M	20-Mar-2007	6,110.82	280.00	1,711,029.60	2.02%
MASEÑMICR	MICROESFERA VIDRIO	DE	KG	21-Mar-2007	2,718.00	16.00	43,488.00	0.05%
MASEÑPEG-A	PEGAMENTO TIPO "A"		KG	21-Mar-2007	83.50	50.00	4,175.00	0.00%
MASEÑPEG-B	PEGAMENTO TIPO "B"		KG	21-Mar-2007	83.50	50.00	4,175.00	0.00%
MASEÑPTER	PINTURA DE TRAFICO		LT	21-Mar-2007	1,359.00	37.05	50,350.95	0.06%
MASEÑVIA1	VIALETA DE 10 x 10 cm	CON REFLEJANTE EN UNA CARA	PZA	21-Mar-2007	1,703.40	15.00	25,551.00	0.03%
MASOLGA1	OXIGENO		M3	21-Mar-2007	203.263334	43.49	8,839.92	0.01%
MASOLGA2	ACETILENO		KG	21-Mar-2007	153.055742	137.34	21,020.68	0.02%
MASOLSO70	SOLDADURA		KG	21-Mar-2007	787.74745	25.00	19,693.69	0.02%
MATAAC1KM	TARIFA ACARREO 1ER KM		M3-S	21-Mar-2007	600,415.744454	4.00	2,401,662.98	2.84%
MATAACAS1KM	TARIFA ACARREO 1KM	ASFALTO	TON	21-Mar-2007	174.6276	160.00	27,940.42	0.03%
MATAACKMS	TARIFA ACARREO SUBS	KM	M3-KM-S	21-Mar-2007	1,133,828.259106	3.50	3,968,398.91	4.69%
MATDM-07	PULIDORA ANGULAR		Pza	4-Oct-2006	0.659319	3,834.00	2,527.83	0.00%
MATUB2.5	TUBO DE ACERO GALV. DE 2.5 1"		KG	20-Mar-2007	252.00	19.00	4,788.00	0.01%

MATUB5.1	TUBO DE ACERO GALV. KG DE 5.1 2"	20- Mar- 2007	504.00	19.00	9,576.00	0.01%
MATUBAG2.5	TUBO DE ACERO GALV. KG DE 2 1/2"	20- Mar- 2007	4,143.96	19.00	78,735.24	0.09%
MATUBAG75	TUBO DE ACERO GALV. KG DE 3"	20- Mar- 2007	3,743.916	19.00	71,134.40	0.08%
MATUBPVC51	TUBO DE PVC DE = 51 M MM	21- Mar- 2007	56.70	58.56	3,320.35	0.00%
MATUBPVC76	TUBO DE PVC DE = 76 M MM	21- Mar- 2007	54.432	98.44	5,358.29	0.01%
MATUCO105	TUBO DE CONCRETO M REF 105 CM DE DIAMETRO	21- Mar- 2007	315.10	1,164.58	366,959.16	0.43%
MATUCO120	TUBO DE CONCRETO M REF 120 CM DE DIAMETRO	21- Mar- 2007	53.80	1,580.45	85,028.21	0.10%
MATUCON75	TUBO DE CONCRETO M REF 75 CM DE DIAMETRO	21- Mar- 2007	33.39	622.39	20,781.60	0.02%
MATUCON90	TUBO DE CONCRETO M REF 90 CM DE DIAMETRO	21- Mar- 2007	526.365	860.18	452,768.65	0.54%
Total MATERIALES					51,142,070.25	

Dependencia:		SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES		CENTRO SCT ESTADO DE MÉXICO	
Concurso No.	00009065-028-07	Fecha:	21-mar-07	Fecha de Inicio:	16 de Abril 2007
Obra:	CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y SEÑALAMIENTO DE LA CARRETERA TEXCOCO-CALPULALPAN, TRAMO: TEXCOCO-LÍMITE DE ESTADOS MÉXICO			Fecha de Termina:	11 Noviembre 2007
Lugar:	TEXCOCO-CALPULALPAN			210 Dias Naturales	
Ciudad:	TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO				

Clave	Materiales y equipos	Unidad	Cantidad	16-Abr-2007	1-May-2007	16-May-2007	1-Jun-2007	16-Jun-2007	1-Jul-2007	16-Jul-2007	1-Ago-2007	16-Ago-2007	1-Sep-2007	16-Sep-2007	1-Oct-2007	16-Oct-2007	1-Nov-2007	Total
A	TERRACERIAS																	
DIESEL	DIESEL	Litro	741,555.29		700.88	25,928.80	57,162.91	93,344.85	116,764.86	149,634.57	164,348.56	94,098.55	38,719.40	284.10	355.13	213.08		741,555.29
LL002	LLANTAS COMPACTADOR SD-100	JGO	0.38			0.01	0.01	0.04	0.06	0.07	0.08	0.08	0.04					0.38
LL005	LLANTAS MOTOCONFORMADORA 730-A	JGO	0.47				0.01	0.05	0.07	0.09	0.09	0.09	0.06	0.00	0.00	0.00		0.47
LL058	LLANTAS CAMION PIPA DE 10 m	JGO	1.94			0.01	0.09	0.19	0.29	0.37	0.39	0.39	0.21					1.94
LLACN850	LLANTAS CARGADOR SANEUM 950 G	JGO	0.87			0.04	0.09	0.13	0.15	0.19	0.22							0.87
LLCAM-ROQ	LLANTAS CAMION ARTICULADO DE 35 TON	JGO	0.03			0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00					0.03
LLCP-750	LLANTAS COMPRESOR 750	JGO	0.51			0.03	0.05	0.08	0.09	0.11	0.13	0.03						0.51
MAACEITE	ACEITE	LTO	20,382.79	18.44	693.71	1,544.95	2,550.19	3,205.48	4,106.54	4,505.28	2,629.76	1,104.45	7.99	9.99	6.00			20,382.79
MAEGMSIE	MOTOSIERRA	PZA	1.27	0.40	0.40	0.21	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03					1.27
MAEXP020	BROCA DE 1 1/2" X 3"	PZA	29.56			1.48	2.96	4.43	5.02	6.50	7.39	1.77						29.56
MAEXP1a2	EMULSION ASA 1" X 8"	KG	21,348.64			1,067.43	2,134.86	3,202.30	3,629.27	4,696.70	5,337.16	1,280.92						21,348.64
MAEXP1a4	CONECTOR EXCEL "MS"	PZA	874.16			43.71	87.42	131.12	148.61	192.31	218.54	52.45						874.16
MAEXP1a5	E-CORD	M	103,085.31			5,154.27	10,308.53	15,462.80	17,524.50	22,678.77	25,771.33	6,185.12						103,085.31
MAEXP1a6	FULMINANTE	PZA	874.16			43.71	87.42	131.12	148.61	192.31	218.54	52.45						874.16
MAEXP1a7	CAÑUELA PLASTICA BLANCA	M	8,741.85			437.09	874.18	1,311.28	1,486.11	1,923.21	2,185.46	524.51						8,741.85
MAEXP1a8	BARRA CUERDA ROPE 1 1/2	PZA	9.85			0.49	0.99	1.48	1.67	2.17	2.46	0.59						9.85
MAEXP1b1	COPE 1 1/2" ROSCA T38	PZA	14.78			0.74	1.48	2.22	2.51	3.25	3.69	0.89						14.78
MAEXP1b2	ACERO INTEGRAL	PZA	7.48			0.37	0.75	1.12	1.27	1.65	1.87	0.45						7.48
MAEXP1b3	ZANCO 1 1/2 T 38	PZA	14.78			0.74	1.48	2.22	2.51	3.25	3.69	0.89						14.78
MAEXP1b3	ANFO ASA	KG	49,813.48			2,490.67	4,981.35	7,472.02	8,468.29	10,958.97	12,453.37	2,988.81						49,813.48
MAMANG07	MANGUERAS Y CONEXIONES	JGO	8.31			0.42	0.83	1.25	1.41	1.83	2.08	0.50						8.31
MAMOVEQ	MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	LOTE	0.00	0.00														0.00
MAREG05	REGALIAS TERRACERIAS	M3-S	386,026.03			649.56	17,001.47	38,602.80	57,903.90	73,344.95	77,205.21	77,205.21	44,113.14					386,026.03
MATAACIKM	TARIFA ACARREO 1ER KM	M3-S	403,348.06			1,386.50	18,087.89	40,555.13	60,590.34	76,768.32	80,889.93	80,052.72	45,017.23					403,348.06
MATAACIKMS	TARIFA ACARREO KM SUBS	M3-KM-S	772,052.06			1,299.12	34,002.94	77,205.21	115,807.81	146,689.89	154,410.41	154,410.41	88,226.27					772,052.06
B	ESTRUCTURAS																	
B01	SUBESTRUCTURA																	
DIESEL	DIESEL	Litro	1,851.67			632.72	470.77	147.77	211.68	168.03	168.69	51.99						1,851.67
GASOLINA	GASOLINA	LTO	313.48				17.59	56.97	79.52	58.47	73.39	27.53						313.48
LL029	LLANTAS CAMION DE REDILAS 8 Ton	JGO	0.00				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							0.00
LL058	LLANTAS CAMION PIPA DE 10 m	JGO	0.00								0.00	0.00						0.00
LL289	LLANTAS RETROEXCAVADORA 416-C	JGO	0.03			0.02	0.01											0.03
LLBC-40M3	LLANTAS BOMBA CONCRETO 40 M3	JGO	0.03				0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00						0.03
LLCP-750	LLANTAS COMPRESOR 750	JGO	0.01			0.00	0.00											0.01
MAACEITE	ACEITE	LTO	69.52			19.03	14.97	7.12	10.06	7.70	8.05	2.58						69.52
MAACER01	ALAMBRE RECOCIDO	KG	2,260.30				223.10	451.72	676.89	672.57	233.09	2.93						2,260.30
MAACER02	CLAVO	KG	295.13				18.04	57.42	83.64	67.21	57.35	11.47						295.13
MAACEREF	ACERO DE REFUERZO	KG	58,434.84				5,843.48	11,686.87	17,530.45	17,530.45	5,843.48							58,434.84
MAAD05	CIMBRAFEEST	LT	303.29				18.61	59.29	86.17	68.92	58.57	11.71						303.29
MAADICURA	CURACRETO	LTO	315.47				19.83	63.56	91.04	70.75	58.57	11.71						315.47
MAALAMBR	ALAMBRON	KG	202.98				12.25	38.84	57.04	46.55	40.25	8.05						202.98
MACIMOF	RENTA CIMBRA MET OBRA FALSA	M2-DIA	2,226.38				141.30	453.88	646.54	496.63	406.69	81.34						2,226.38
MACIMTM	TORRE METALICA	PZA	0.30				0.02	0.06	0.09	0.07	0.05	0.01						0.30
MACOPR250B	CONCRETO PRBM FC=250 KG/CM2 BOMB	M3	302.79				19.22	61.73	87.93	67.54	55.31	11.06						302.79
MACOPR250T	CONCRETO PRBM FC=250 KG/CM2 T.D.	M3	256.93				17.60	57.54	78.49	54.73	40.48	8.10						256.93
MAEGMSIE	MOTOSIERRA	PZA	0.00								0.00	0.00						0.00
MAEXP1a2	EMULSION ASA 1" X 8"	KG	75.80			45.36	30.24											75.80
MAEXP1a4	CONECTOR EXCEL "MS"	PZA	2.25			1.35	0.90											2.25
MAEXP1a5	E-CORD	M	180.00			108.00	72.00											180.00
MAEXP1a6	FULMINANTE	PZA	2.25			1.35	0.90											2.25
MAEXP1a7	CAÑUELA PLASTICA BLANCA	M	22.53				13.52	9.01										22.53
MAEXP1b2	ACERO INTEGRAL	PZA	0.41				0.24	0.16										0.41
MAEXP1b3	ANFO ASA	KG	176.40				105.84	70.56										176.40
MAMADCM	MADERA 3 PARA CIMBRA	P.T	8,090.92				495.74	1,578.43	2,296.32	1,840.33	1,566.74	313.35						8,090.92
MAMADTRI	TRIPLAY DE PINO 19 MM	M2	270.65				16.33	51.79	76.06	62.06	53.67	10.73						270.65
MAMANG07	MANGUERAS Y CONEXIONES	JGO	0.45			0.27	0.18											0.45
MAPREM150	CONCRETO PRBM FC=150 KG/CM2	M3	12.55				1.25	4.39	5.02	1.88								12.55
MAREG05	REGALIAS TERRACERIAS	M3-S	43.81								26.29	17.52						43.81
MATAACIKM	TARIFA ACARREO 1ER KM	M3-S	1,213.81				702.00	468.00			26.29	17.52						1,213.81

MATAACKMS	TARIFA ACARREO KM SUBS	M3-KM-S	87,62							52,57	35,05						87,62	
B02	SUPERESTRUCTURA																	
BASTUB3.8	TUBO DE ACERO GALV. DE 3.8" 1 1/2"	KG	1.638,00										163,80	491,40	982,80		1.638,00	
DIESEL	DIESEL	Litro	19.049,56					4,27	440,25	909,70	1.985,38	5.405,90	6.174,94	4.129,12			19.049,56	
GASOLINA	GASOLINA	LTO	2.409,07						58,15	125,03	268,81	689,71	788,14	499,24			2.409,07	
LL029	LLANTAS CAMION DE REDILAS 8 Ton	JGO	0,04					0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01			0,04	
LL160	LLANTAS GRUA SOBRE NEUMATICOS 75	JGO	0,13						0,00	0,00		0,01	0,04	0,05	0,03		0,13	
LL277	LLANTAS DOLLY	JGO	0,10									0,01	0,03	0,04	0,03		0,10	
LL315	LLANTAS TRACTOCAMION	JGO	0,08									0,00	0,02	0,03	0,02		0,08	
LLBC-40M3	LLANTAS BOMBA CONCRETO 40 M3	JGO	0,04						0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01			0,04	
LLPICKUP	LLANTAS CAMIONETA PICK UP	JGO	0,05									0,00	0,02	0,02	0,01		0,05	
MAACEEST	ACERO ESTRUCTURAL	TON	8,83						0,24	0,48	0,71	1,56	2,27	3,57			8,83	
MAACEITE	ACEITE	LTO	613,33					0,11	14,69	30,60	65,82	174,25	196,89	130,97			613,33	
MAACEPE1	PERNO DE 1" x 20 CM	PZA	1.670,64									167,06	501,19	1.002,38			1.670,64	
MAACERRES	ACERO DE PRESFUERZO CABLE 1/2"	KG	12.042,20					47,52	166,32	1.346,78	4.119,73	4.626,80	1.735,05				12.042,20	
MAACER01	ALAMBRE RECOCIDO	KG	2.940,42					78,58	346,39	561,45	403,34	508,95	815,01	226,70			2.940,42	
MAACER02	CLAYO	KG	458,24						21,17	63,50	84,71	67,04	73,98	147,84			458,24	
MAACEREF	ACERO DE REFUERZO	KG	76.540,28					2.102,02	9.134,11	14.627,76	10.261,25	13.265,64	21.562,53	5.586,99			76.540,28	
MAADI05	CIMBRAPEST	LT	1.051,46						79,89	180,54	260,27	243,42	134,92	152,63			1.051,46	
MAADICURA	CURACRETO	LTO	975,64						72,42	166,00	239,61	222,82	127,08	147,71			975,64	
MAADIREDA	ADITIVO REDUCTOR AGUA	LT	5.565,60						556,56	1.113,12	1.669,68	1.669,68	556,56				5.565,60	
MAALAMBR	ALAMBRE	KG	325,57						15,88	47,63	63,50	48,43	50,04	100,09			325,57	
MAAUXPRE	MATERIALES AUX. PRESFUERZO	KG	11.567,00							1.156,70	4.048,45	4.626,80	1.735,05				11.567,00	
MACIMOF	RENTA CIMBRA MET OBRA FALSA	M2-DIA	2.646,00						132,30	396,90	529,20	396,90	396,90	793,80			2.646,00	
MACIMTM	TORRE METALICA	PZA	0,35						0,02	0,05	0,07	0,05	0,05	0,11			0,35	
MACOPR250B	CONCRETO PREM PC=250 KG/CM2 BOMB	M3	366,59						17,99	53,98	72,98	56,00	56,33	109,30			366,59	
MACOPR250T	CONCRETO PREM PC=250 KG/CM2 T.D.	M3	87,59									8,76	26,28	52,56			87,59	
MACOPR350B	CONCRETO PREM PC=350 KG/CM2 BOMB	M3	243,50						24,35	48,70	73,05	73,05	24,35				243,50	
MAEGOXI	EQUIPO DE OXICORTE	PZA	0,90						0,02	0,05	0,07	0,16	0,23	0,36			0,90	
MAJC-4	JUNTA DE CARTON DE 4 CM	M2	15,84									4,75	6,34	4,75			15,84	
MAJNEO	NEOPRENO	DM3	127,99										51,20	76,80			127,99	
MAJUSK	SIKA FLEX 1-A	LTO	88,60									26,58	35,44	26,58			88,60	
MAMAD08	JUNTA DE CARTON ASFALTADO DE 2 CM.	M2	16,17									4,85	6,47	4,85			16,17	
MAMADCM	MADERA 3 PARA CIMBRA	P.T	12.493,12						571,54	1.714,61	2.287,33	1.822,43	2.033,72	4.063,49			12.493,12	
MAMADTRI	TRIPLAY DE PINO 19 MM	M2	434,09						21,17	63,50	84,67	64,58	66,72	133,45			434,09	
MAPIN04	PINTURA LITOPLASTIC	LTO	35,00									3,50	10,50	21,00			35,00	
MAPIN05	PINTURA GLASIL	LTO	145,83									14,58	43,75	87,50			145,83	
MAPRESF2	DUCTO CORRUGADO PICABLE	m	475,45							47,54	166,41	190,18	71,32				475,45	
MASOLGA1	OXIGENO	M3	147,56						3,98	7,96	11,94	26,04	37,97	59,67			147,56	
MASOLGA2	ACETILENO	KG	111,11						3,00	5,99	8,99	19,61	28,59	44,93			111,11	
MASOLS070	SOLDADURA	KG	107,26						2,89	5,79	8,68	18,93	27,80	43,37			107,26	
MATDM-07	PULIDORA ANGULAR HILTI	Pza	0,66							0,07	0,23	0,26	0,10				0,66	
MATUB2.5	TUBO DE ACERO GALV. DE 2.5" 1"	KG	252,00									25,20	75,60	151,20			252,00	
MATUB5.1	TUBO DE ACERO GALV. DE 5.1" 2"	KG	504,00									50,40	151,20	302,40			504,00	
MATUBAG2.5	TUBO DE ACERO GALV. DE 2 1/2"	KG	4.143,96									414,40	1.243,19	2.486,38			4.143,96	
MATUBAG75	TUBO DE ACERO GALV. DE 3"	KG	3.743,92									374,39	1.123,17	2.246,35			3.743,92	
MATUBPVC51	TUBO DE PVC DE = 51 MM	M	56,70					5,67	19,85	22,68	8,51						56,70	
MATUBPVC76	TUBO DE PVC DE = 76 MM	M	54,43					5,44	19,05	21,77	8,16						54,43	
C	ACCESOS																	
ACEITE	ACEITE	LTO	848,16								0,36	0,48	0,84	254,45	338,30	253,73	848,16	
DIESEL	DIESEL	Litro	101.105,95			98,36	147,54		32,44	7.699,65	12.043,58	21.266,92	20.649,45	5.771,73	11.430,84	12.551,68	9.413,76	101.105,95
GASOLINA	GASOLINA	LTO	256,68								44,55	60,06	78,51	65,67	7,69		256,68	
LL002	LLANTAS COMPACTADOR SD-100	JGO	0,07					0,01	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00				0,07	
LL005	LLANTAS MOTOCONFORMADORA 730-A	JGO	0,13					0,02	0,03	0,05	0,04	0,00					0,13	
LL016	LLANTAS PETROLIZADORA 8 M3	JGO	0,02						0,00	0,00	0,01	0,01	0,00				0,02	
LL027	LLANTAS REVOLVEDORA P/CONCRETO	JGO	0,03						0,00	0,01	0,01	0,01	0,00				0,03	
LL029	LLANTAS CAMION DE REDILAS 8 Ton	JGO	0,49						0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,19	0,15		0,49	
LL058	LLANTAS CAMION PPA DE 10 m	JGO	0,29					0,04	0,06	0,10	0,09	0,01	0,00				0,29	
LL064	LLANTAS CAMION ARTICULADO 40 TON	JGO	0,02						0,00	0,00	0,01	0,01					0,02	
LL085	LLANTAS COMPACTADOR NEUMATICO PS-	JGO	0,00							0,00	0,00	0,00	0,00				0,00	

COCONAL, S.A. DE C.V.

Dependencia: SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT ESTADO DE MÉXICO

Concurso No. 00009065-028-07

Fecha: 21-mar-07

Otra: CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO

ASFÁLTICO, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y SEÑALAMIENTO DE LA CARRETERA

TEXCOCO-CALPULALPAN, TRAMO: TEXCOCO-LÍMITE DE ESTADOS MÉXICO

Lugar: TEXCOCO-CALPULALPAN

Ciudad: TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

Fecha de Inicio: 16 de Abril 2007

Fecha de Terminó: 11 Noviembre 2007

210 Días Naturales

PROGRAMA DE EROGACIONES CALENDARIZADOS Y CUANTIFICADOS DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS DE INSTALACIÓN PERMANENTE

Código	Materiales y Equipos	Unidad	Cantidad	16-Abr-2007	1-May-2007	16-May-2007	1-Jun-2007	1-Jun-2007	1-Jul-2007	1-Jul-2007	1-Ago-2007	1-Ago-2007	1-Sep-2007	1-Sep-2007	1-Oct-2007	1-Oct-2007	1-Nov-2007	Total
A	TERRACERIAS																	
DESEL	DESEL	Litro	741,555.29	\$3,518.42	\$130,161.59	\$286,957.80	\$468,590.13	\$586,159.58	\$751,165.54	\$825,029.77	\$472,374.72	\$194,371.40	\$1,426.19	\$1,782.74	\$1,069.66			\$3,722,607.54
LL002	LLANTAS COMPACTADOR SD-100	JGO	0.38		\$192.47	\$494.50	\$1,359.98	\$2,039.96	\$2,583.98	\$2,719.99	\$2,719.99	\$1,498.99						\$13,599.86
LL005	LLANTAS MOTOCONFORMADORA 730-A	JGO	0.47			\$510.28	\$1,915.44	\$2,873.15	\$3,639.35	\$3,830.91	\$3,872.09	\$2,595.61	\$41.18	\$51.47	\$30.89			\$19,360.37
LL058	LLANTAS CAMION PPA DE 10 m	JGO	1.94		\$129.18	\$982.84	\$2,193.46	\$3,290.19	\$4,167.58	\$4,386.93	\$4,386.93	\$2,397.51						\$21,934.62
LLACN950	LLANTAS CARGADOR SINELUM 950 G	JGO	0.87		\$2,515.73	\$5,031.41	\$7,547.14	\$8,553.39	\$11,069.13	\$12,578.55	\$3,018.87							\$50,314.22
LLCAM-ROQ	LLANTAS CAMION ARTICULADO DE 95 TON	JGO	0.03		\$531.06	\$663.54	\$1,327.07	\$1,991.00	\$2,522.07	\$2,654.54	\$929.26							\$13,273.08
LLCP-750	LLANTAS COMPRESOR 750	JGO	0.51		\$77.09	\$154.18	\$231.26	\$262.10	\$339.18	\$385.43	\$92.51							\$1,541.75
MAACETE	ACEITE	LTO	20,382.79	\$365.16	\$13,735.38	\$30,590.08	\$50,493.86	\$63,468.53	\$81,309.45	\$89,204.63	\$52,069.21	\$21,868.04	\$158.27	\$197.84	\$118.72			\$403,579.17
MAEGMSIE	MOTOSIERRA	PZA	1.27	\$1,400.00	\$1,401.56	\$740.87	\$92.80	\$139.19	\$176.31	\$185.59	\$185.59	\$106.04						\$4,427.95
MAEXP020	BROCA DE 1 1/2" X 3"	PZA	29.56		\$3,820.92	\$7,241.83	\$10,862.75	\$12,311.12	\$15,932.04	\$18,104.59	\$4,345.10							\$72,418.35
MAEXP1a2	EMULSION ASA 1" X 8"	KG	21,348.64		\$35,107.83	\$70,215.66	\$105,323.49	\$119,366.62	\$154,474.45	\$175,539.15	\$42,129.41							\$702,156.61
MAEXP1a4	CONECTOR EXCEL "MS"	PZA	874.16		\$1,026.55	\$3,653.10	\$5,478.65	\$6,210.27	\$8,030.82	\$9,132.75	\$2,191.87							\$36,534.81
MAEXP1a5	E-CORD	M	103,085.31		\$16,854.45	\$33,708.90	\$50,563.34	\$57,305.12	\$74,159.57	\$84,272.24	\$20,225.34							\$337,088.96
MAEXP1a6	FULMINANTE	PZA	874.16		\$76.49	\$152.98	\$229.47	\$280.06	\$336.55	\$382.44	\$91.78							\$1,529.77
MAEXP1a7	CAÑUELA PLASTICA BLANCA	M	8,741.85		\$1,110.21	\$2,220.43	\$3,330.64	\$3,774.73	\$4,884.94	\$5,551.07	\$1,332.27							\$22,204.29
MAEXP1a8	BARRA CUERDA ROPE 1 1/2	PZA	9.85		\$1,428.66	\$2,857.32	\$4,285.98	\$4,857.45	\$6,286.11	\$7,143.31	\$1,714.39							\$28,573.23
MAEXP1b1	COPILE 1 1/2" ROSCA T38	PZA	14.78		\$532.05	\$1,064.11	\$1,596.16	\$1,808.98	\$2,341.03	\$2,660.27	\$638.46							\$10,641.06
MAEXP1b2	ACERO INTEGRAL	PZA	7.48		\$686.47	\$1,372.95	\$2,059.42	\$2,334.01	\$3,020.48	\$3,432.37	\$823.77							\$13,729.47
MAEXP1b3	ZANCO 1 1/2 T 38	PZA	14.78		\$1,385.56	\$2,771.11	\$4,156.67	\$4,710.89	\$6,096.44	\$6,927.78	\$1,662.66							\$27,711.11
MAEXP1b3	ANFO ASA	KG	49,813.48		\$17,932.85	\$35,865.71	\$53,798.56	\$60,971.70	\$78,904.56	\$89,664.27	\$21,519.42							\$358,657.87
MAMANG07	MANGUERAS Y CONEXIONES	JGO	8.31		\$311.75	\$623.50	\$935.25	\$1,059.95	\$1,371.70	\$1,558.75	\$374.10							\$6,235.00
MAMOVEG	MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	LOTE	0.00															
MAREG05	REGALIAS TERRACERIAS	M3-S	386,026.03		\$1,948.67	\$51,004.41	\$115,807.81	\$173,711.71	\$220,034.84	\$31,615.62	\$231,615.62	\$132,339.41						\$1,158,078.09
MATAAC1KM	TARIFA ACARREO 1ER KM	M3-S	403,348.06		\$5,546.01	\$72,351.57	\$162,220.50	\$242,361.35	\$307,073.29	\$323,559.73	\$320,210.86	\$180,068.93						\$1,613,392.24
MATAACXMS	TARIFA ACARREO KM SUBS	M3-KM-S	772,052.06		\$4,546.91	\$119,010.30	\$270,218.22	\$406,327.33	\$513,414.62	\$540,436.44	\$540,436.44	\$308,791.95						\$2,702,182.21
B	ESTRUCTURAS																	
B01	SUBESTRUCTURA																	
DESEL	DESEL	Litro	1,851.67		\$3,176.28	\$2,363.26	\$741.83	\$1,062.63	\$843.53	\$846.82	\$261.02							\$9,295.37
GASOLINA	GASOLINA	Litro	313.48			\$104.30	\$337.86	\$471.56	\$346.72	\$435.19	\$163.28							\$1,858.91
LL029	LLANTAS CAMION DE REDILAS 8 Ton	JGO	0.00			\$2.32	\$4.64	\$6.96	\$6.96	\$2.32								\$23.20
LL058	LLANTAS CAMION PPA DE 10 m	JGO	0.00							\$8.25	\$5.49							\$13.74
LL289	LLANTAS RETROEXCAVADORA 416-C	JGO	0.03		\$229.29	\$152.87												\$382.16
LLBC-40M3	LLANTAS BOMBA CONCRETO 40 M3	JGO	0.03			\$6.94	\$22.28	\$31.74	\$24.38	\$19.97	\$4.00							\$105.31
LLCP-750	LLANTAS COMPRESOR 750	JGO	0.01		\$10.80	\$7.20												\$18.00
MAACETE	ACEITE	LTO	69.52		\$376.87	\$296.41	\$140.95	\$199.27	\$152.45	\$159.44	\$51.11							\$1,376.50
MAACER01	ALAMBRE RECODDO	KG	2,260.30			\$1,927.60	\$3,902.86	\$5,948.31	\$5,811.04	\$2,013.91	\$25.30							\$19,529.82
MAACER02	CLAVO	KG	295.13			\$215.44	\$685.57	\$998.71	\$802.46	\$684.72	\$136.95							\$3,523.85
MAACER02+	ACERO DE REFUERZO	KG	58,434.94			\$44,410.49	\$88,820.98	\$133,231.44	\$133,231.44	\$44,410.49								\$444,104.78
MAAD05	CIMERAPEST	LT	303.29			\$242.74	\$773.20	\$1,123.70	\$886.75	\$763.78	\$152.74							\$3,954.91
MAADIC1RA	CURACRETO	LTO	315.47			\$190.39	\$610.14	\$874.02	\$679.19	\$562.29	\$112.46							\$3,028.40
MAALAMER	ALAMBRE	KG	202.98			\$96.76	\$306.85	\$450.63	\$367.73	\$317.99	\$63.61							\$1,603.57
MACIMOF	RENTA CIMERA MET OBRA FALSA	M2-DIA	2,226.38			\$965.20	\$1,815.53	\$2,586.15	\$1,986.53	\$1,626.75	\$325.34							\$8,995.50
MACIMTM	TORRE METALICA	PZA	0.30			\$122.46	\$393.37	\$590.33	\$430.42	\$352.46	\$70.49							\$1,929.53
MACOPR250B	CONCRETO PREM FC-250 KG/M2 BOMB	M3	302.79			\$16,720.54	\$53,709.40	\$76,507.11	\$58,786.16	\$48,124.80	\$9,624.96							\$263,454.97
MACOPR250T	CONCRETO PREM FC-250 KG/M2 T.D.	M3	256.93			\$14,363.12	\$46,987.03	\$64,080.27	\$44,671.95	\$33,038.96	\$6,807.79							\$209,705.12
MAEGMSIE	MOTOSIERRA	PZA	0.00							\$0.06	\$0.05							\$0.11
MAEXP1a2	EMULSION ASA 1" X 8"	KG	75.60		\$1,491.89	\$994.59												\$2,486.48
MAEXP1a4	CONECTOR EXCEL "MS"	PZA	2.25		\$56.50	\$37.66												\$94.16
MAEXP1a5	E-CORD	M	180.00		\$353.16	\$235.44												\$588.60
MAEXP1a6	FULMINANTE	PZA	2.25			\$2.37	\$1.57											\$3.94
MAEXP1a7	CAÑUELA PLASTICA BLANCA	M	22.53		\$34.34	\$22.89												\$57.23
MAEXP1b2	ACERO INTEGRAL	PZA	0.41		\$445.91	\$297.27												\$743.18
MAEXP1b3	ANFO ASA	KG	176.40		\$762.05	\$508.03												\$1,270.08
MAMADCM	MADERA 3 PARA CIMERA	P.T	8,090.92			\$2,875.32	\$9,154.90	\$13,318.68	\$10,673.93	\$9,087.08	\$1,817.42							\$46,927.33
MAMADTRI	TRIPLAY DE PINO 19 MM	M2	270.65			\$1,644.15	\$5,214.19	\$7,657.32	\$6,249.68	\$5,403.50	\$1,080.70							\$27,246.54
MAMANG07	MANGUERAS Y CONEXIONES	JGO	0.45		\$202.50	\$135.00												\$337.50
MAPREM150	CONCRETO PREM FC-150 KG/M2	M3	12.55			\$735.95	\$2,575.82	\$2,943.79	\$1,103.92									\$7,359.48
MAREG05	REGALIAS TERRACERIAS	M3-S	43.81							\$78.86	\$52.57							\$131.43
MATAAC1KM	TARIFA ACARREO 1ER KM	M3-S	1,213.81		\$2,808.00	\$1,872.00				\$105.14	\$70.10							\$4,855.24
MATAACXMS	TARIFA ACARREO KM SUBS	M3-KM-S	87.62							\$184.00	\$122.67							\$306.67
B02	SUPERESTRUCTURA																	
BASTUB3.8	TUBO DE ACERO GALV. DE 3.8 1 1/2"	KG	1,638.00										\$3,112.20	\$9,336.60	\$18,673.20			\$31,122.00
DESEL	DESEL	Litro	19,049.56						\$21.44	\$2,210.06	\$4,566.69	\$9,966.61	\$27,137.62	\$30,996.21	\$20,728.17			\$95,628.00

MAACETE	ACEITE	LTO	916,20				\$1.631,29	\$2.242,92	\$1.536,26	\$2.921,39	\$3.480,28	\$3.564,67	\$2.331,63	\$433,38				\$18.140,82				
MAACER01	ALAMBRE RECOCIDO	KG	619,87				\$342,46	\$513,68	\$933,80	\$1.118,31	\$1.110,61	\$750,57	\$470,82	\$115,45				\$5.355,70				
MAACER02	CLAVO	KG	850,32						\$429,32	\$1.423,14	\$2.222,62	\$3.045,84	\$2.445,92	\$585,96				\$10.152,80				
MAACEREF	ACERO DE REFUERZO	KG	10.602,63				\$8.058,00	\$12.087,00	\$20.145,00	\$20.145,00	\$16.116,00	\$4.028,99						\$80.579,99				
MAAD05	OMERAFEST	LT	894,05						\$468,87	\$1.582,76	\$2.589,95	\$3.497,53	\$2.842,34	\$696,98				\$11.658,43				
MAADICURA	CURACRETO	LTO	1.923,62						\$345,18	\$1.659,42	\$4.382,96	\$5.540,03	\$5.057,68	\$1.501,49				\$18.466,76				
MAAGARENA	ARENA	M3-S	2.220,89				\$26.122,60	\$39.873,56	\$48.962,32	\$65.359,53	\$74.991,59	\$51.334,88	\$4.280,22					\$310.924,70				
MAAGGRA	GRAVA	M3-S	3.498,38				\$41.796,16	\$62.694,24	\$74.644,03	\$101.545,11	\$117.674,51	\$84.237,58	\$7.181,12					\$489.772,75				
MAALAMER	ALAMBRON	KG	539,34						\$213,04	\$667,34	\$908,60	\$1.278,24	\$980,54	\$213,03				\$4.260,79				
MACENSAC	SUMINISTRO DE CEMENTO	TON	320,73				\$42.927,04	\$65.985,33	\$79.355,04	\$95.422,68	\$108.300,79	\$67.580,10	\$1.594,77					\$461.165,75				
MACEOGR	CEMENTO PORTLAND A GRANEL	TON	329,75						\$20.609,07	\$103.045,33	\$123.654,40	\$123.654,40	\$41.218,13					\$412.181,33				
MACIMMET	MOLDE METALICO PIBORDILLO	PZA	3,10						\$387,50	\$1.937,50	\$2.325,00	\$2.325,00	\$775,00					\$7.750,00				
MACIMOF	RENTA OMBRA MET OBRA FALSA	M2-DIA	992,25						\$198,45	\$793,80	\$1.190,70	\$1.190,70	\$396,90	\$198,45				\$3.969,00				
MACIMTM	TORRE METALICA	PZA	0,13						\$43,00	\$171,99	\$257,99	\$257,99	\$86,00	\$42,98				\$859,95				
MACOPR150B	CONCRETO PREM PC=150 KG/M2 BOMB	M3	1.191,02						\$43.644,74	\$130.934,23	\$174.578,98	\$261.868,47	\$218.223,72	\$43.644,75				\$872.894,89				
MACOPR200B	CONCRETO PREM PC=200 KG/M2 BOMB	M3	138,92						\$5.216,95	\$20.867,81	\$31.301,72	\$31.301,72	\$10.433,91	\$5.216,95				\$104.339,86				
MADERA3a	MADERA 3 PARA OMBRA	P.T	3.673,53						\$1.102,06	\$5.510,30	\$6.612,35	\$6.612,35	\$2.204,12					\$22.041,10				
MAEGMSIE	MOTOSIERRA	PZA	0,00						\$3,15	\$4,20	\$2,10	\$1,05						\$10,50				
MAEXP1a2	EMULSION ASA 1" X 8"	KG	654,19				\$6.454,91	\$8.606,55	\$4.303,27	\$2.151,64								\$21.516,37				
MAEXP1a4	CONECTOR EXCEL "MS"	PZA	19,50				\$244,45	\$325,93	\$162,96	\$81,48								\$814,82				
MAEXP1a5	E-CORD	M	1.557,80				\$1.528,01	\$2.037,34	\$1.018,67	\$509,33								\$5.093,35				
MAEXP1a6	FULMINANTE	PZA	19,50				\$10,24	\$13,65	\$6,82	\$3,41								\$34,12				
MAEXP1a7	CAÑUELA PLASTICA BLANCA	M	194,99				\$148,58	\$198,11	\$99,05	\$49,53								\$495,27				
MAEXP1a2	ACERO INTEGRAL	PZA	3,50				\$1.929,28	\$2.572,38	\$1.286,19	\$643,09								\$6.430,94				
MAEXPX3	ANFO ASA	KG	1.526,45				\$3.297,13	\$4.396,17	\$2.198,09	\$1.099,04								\$10.990,43				
MAJARARB	ARBOL DE 1.50 M A 2.00 M	PZA	3.520,00									\$31.680,00	\$47.520,00					\$79.200,00				
MAJARTN	TERRA NEGRA	M3-S	32,40									\$1.555,20	\$2.332,80					\$3.888,00				
MAMADCM	MADERA 3 PARA OMBRA	P.T	19.416,27						\$5.630,72	\$17.638,01	\$24.014,58	\$33.784,30	\$25.916,02	\$5.630,72				\$112.614,35				
MAMADTRI	TRIPLAY DE PINO 19 MM	M2	719,12						\$3.620,06	\$11.339,68	\$15.439,26	\$21.720,33	\$16.661,72	\$3.620,05				\$72.401,10				
MAMANG07	MANISUERAS Y CONEXIONES	JGO	3,89				\$876,15	\$1.168,20	\$584,10	\$292,05								\$2.920,50				
MAPASTO1	PASTO EN TEJES	M2	7.580,00									\$27.972,00	\$41.958,00					\$69.930,00				
MAREG05	REGALIAS TERRACERIAS	M3-S	4.368,00							\$3.931,20	\$5.241,60	\$2.620,80	\$1.310,40					\$13.104,00				
MATAAC1KM	TARIFA ACARREO 1ER KM	M3-S	14.492,40				\$12.149,28	\$16.199,04	\$8.099,52	\$9.291,36	\$6.988,80	\$3.494,40	\$1.747,20					\$57.969,60				
MATAACXMS	TARIFA ACARREO KM SUBS	M3-KM-S	8.736,00							\$9.172,80	\$12.230,40	\$6.115,20	\$3.057,60					\$38.576,00				
MATUCO105	TUBO DE CONCRETO REF 105 CM DE M		315,10						\$18.347,96	\$73.391,83	\$110.087,75	\$110.087,75	\$36.695,92	\$18.347,95				\$366.959,16				
MATUCO120	TUBO DE CONCRETO REF 120 CM DE M		53,80						\$4.251,41	\$17.005,64	\$25.508,46	\$25.508,46	\$8.502,82	\$4.251,42				\$85.026,21				
MATUCO175	TUBO DE CONCRETO REF 75 CM DE M		33,39						\$1.039,08	\$4.156,32	\$6.234,48	\$6.234,48	\$2.078,16	\$1.039,08				\$20.781,60				
MATUCO180	TUBO DE CONCRETO REF 90 CM DE M		526,37						\$22.638,43	\$90.553,73	\$135.830,59	\$135.830,59	\$45.276,86	\$22.638,45				\$452.768,65				
E PAVIMENTOS																						
ACEITE	ACEITE	LTO	133,30											\$623,85	\$695,83	\$695,83	\$383,92	\$2.399,43				
DIESEL	DIESEL	Litro	690.370,24											\$123.883,98	\$734.728,58	\$982.650,19	\$1.014.839,16	\$609.356,72	\$3.465.658,63			
GASOLINA	GASOLINA	LTO	1.752,88											\$595,84	\$2.702,59	\$2.876,93	\$2.876,93	\$1.342,29	\$10.394,58			
LL002	LLANTAS COMPACTADOR SD-100	JGO	0,24											\$669,48	\$2.266,87	\$2.373,91	\$2.373,91	\$1.034,48	\$8.716,85			
LL005	LLANTAS MOTOCONFORMADORA 730-A	JGO	0,04											\$191,56	\$383,08	\$383,08	\$383,08	\$132,59	\$1.473,39			
LL016	LLANTAS PETROLIZADORA 8 M3	JGO	0,33											\$329,76	\$1.126,75	\$1.180,65	\$1.180,65	\$615,82	\$4.333,63			
LL058	LLANTAS CAMION PIPA DE 10 m	JGO	0,39											\$394,57	\$1.081,26	\$1.180,65	\$1.191,82	\$529,78	\$4.378,28			
LL064	LLANTAS CAMION ARTICULADO 40 TON	JGO	0,51											\$20.438,34	\$40.877,46	\$53.578,98	\$55.695,90	\$28.988,42	\$199.559,10			
LL085	LLANTAS COMPACTADOR NEUMATICO PS-	JGO	0,10											\$977,37	\$1.090,12	\$1.090,12	\$601,43	\$3.759,04				
LL123	LLANTAS PLANTA DE LUZ DE 300W	JGO	0,09												\$55,54	\$61,95	\$61,95	\$34,19	\$213,63			
LL157	LLANTAS GRUA SOBRE NEUMATICOS 22	JGO	0,11											\$254,12	\$1.184,75	\$1.333,64	\$1.345,44	\$674,85	\$4.792,80			
LL208	LLANTAS PAVIMENTADORA	JGO	0,21												\$1.778,63	\$2.786,10	\$2.919,86	\$2.030,51	\$9.515,10			
LL275	LLANTAS PLANTA DE LUZ DE 500	JGO	0,13												\$120,10	\$133,96	\$133,96	\$73,92	\$461,94			
LLABM350	LLANTAS BARREDORA AUTOPROPULSADA	JGO	0,34												\$49,74	\$323,12	\$383,47	\$389,22	\$212,36	\$1.357,91		
LLACN950	LLANTAS CARGADOR SNEUM 950 G	JGO	0,65												\$2.534,26	\$8.732,46	\$10.361,20	\$10.562,17	\$5.416,22	\$37.606,31		
LLCAM-RQ9	LLANTAS CAMION ARTICULADO DE 35 TON	JGO	0,17													\$17.466,56	\$19.481,93	\$19.481,93	\$10.748,66	\$67.179,08		
LLCP-750	LLANTAS COMPRESOR 750	JGO	0,29													\$84,85	\$214,66	\$233,57	\$235,86	\$102,42	\$871,36	
LLVC-7M3	LLANTAS CAMION VOLTEO 7 M3	JGO	0,52													\$366,20	\$1.440,46	\$1.635,14	\$1.653,58	\$823,76	\$5.909,14	
MAACAASASF	TARIFA DE ACARREO ASFALTO	T-KM	274.837,04													\$1.630,03	\$28.380,35	\$39.758,61	\$41.175,63	\$26.493,90	\$137.418,52	
MAACETE	ACEITE	LTO	9.592,96													\$13.119,67	\$43.534,30	\$52.280,16	\$53.405,21	\$27.601,24	\$189.946,58	
MAASFCO	CEMENTO ASF. AC-20 CONVENCIONAL	M3	1.838,85														\$1.673.424,03	\$1.866.511,42	\$1.866.511,42	\$1.029.739,41	\$6.436.246,28	
MAASFEMUG	EMULSION ASFALTICA PRIEGO LUGA	M3	172,46														\$149.318,94	\$166.548,05	\$166.548,05	\$91.888,58	\$574.303,62	
MAASFMOD	CEMENTO ASF. AC-20 MODIFICADO	M3	555,69															\$812.698,82	\$948.148,62	\$948.148,62	\$2.708.996,06	
MACFUA	CUOTA FUA ACARREO ASFALTO	TON	2.617,50														\$5.278,19	\$91.833,50	\$126.742,17	\$133.330,80	\$65.789,79	\$444.974,25
MAEMPR	EMULSION PARA IMPREGNACION	M3	238,83														\$106.495,31	\$212.990,63	\$212.990,63	\$212.990,63	\$73.727,52	\$819.194,72

b).- MANO DE OBRA.-

Se entenderá por mano de obra a las erogaciones que hace el contratista por concepto de salarios del personal que interviene directamente en la ejecución de los trabajos que formaran parte de la obra.

Al salario real deberá incluir las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, de la Ley del Seguro Social, de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores o de los Contratos Colectivos de Trabajo en Vigor.

En el cargo por mano de obra solo deberá incluirse el personal que intervenga en la ejecución directa del concepto de trabajo. Quedara excluido todo el personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia, que se tomaran en cuenta en los costos indirectos.

MOAYU	MANO DE OBRA AYUDANTE	JOR	21-Mar-2007	12,781.278004	261.27	3,339,418.86	3.95%
MOAYUESP	AYUDANTE ESPECIALISTA	JOR	21-Mar-2007	547.093198	261.27	142,939.04	0.17%
MOAYUOP	AYUDANTE OPERADOR	Jor	21-Mar-2007	1,944.49728	261.27	508,038.80	0.60%
MOBAND	BANDEREROS	JOR	21-Mar-2007	29.28897	261.27	7,652.33	0.01%
MOCABESP	CABO ESPECIALIZADO	Jor	21-Mar-2007	109.41864	659.26	72,135.33	0.09%
MOCABO	CABO	JOR	21-Mar-2007	1,273.841731	659.26	839,792.90	0.99%
MOMAN	MANIOBRISTA	JOR	21-Mar-2007	156.748083	659.26	103,337.74	0.12%
MOOFESP	OFICIAL ESPECIALISTA	JOR	21-Mar-2007	1,064.928652	610.53	650,170.89	0.77%
MOOFI	OFICIAL	JOR	21-Mar-2007	4,108.722535	407.46	1,674,140.08	1.98%
MOOFIES	OFICIAL ESPECIALISTA	JOR	4-Oct-2006	57.835	731.52	42,307.46	0.05%
MOOPEQSM	OPERADOR EQUIPO SEMI-MAYOR	JOR	21-Mar-2007	1,531.396618	610.53	934,963.58	1.11%
MOOPESP	OPERADOR ESPECIALIZADO	JOR	21-Mar-2007	106.363413	902.90	96,035.53	0.11%
MOOPLIG	OPER. EQUIPO LIGERO	JOR	21-Mar-2007	2,806.536207	472.45	1,325,948.03	1.57%
MOOPMAY	OPERADOR EQUIPO MAYOR	JOR	21-Mar-2007	3,011.189588	707.98	2,131,862.00	2.52%
MOOPMEN	OPERADOR EQUIPO MENOR	JOR	21-Mar-2007	753.634341	261.27	196,902.04	0.23%
MORAS	RASTRILLERO	JOR	21-Mar-2007	469.80009	496.82	233,406.08	0.28%
MOTECESP	TECNICO ESPECIALIZADO	JOR	4-Oct-2006	7.079004	1,181.32	8,362.57	0.01%
MOTESP	TECNICO ESPECIALIZADO	JOR	21-Mar-2007	9.76299	935.41	9,132.40	0.01%
MOTOR	TORNILLERO	JOR	21-Mar-2007	218.087612	545.54	118,975.52	0.14%
Total MANO DE OBRA						12,435,521.18	

COCONAL, S.A. DE C.V.									
Dependencia: SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES									
CENTRO SCT ESTADO DE MÉXICO									
Concurso No. 0009065-028-07					Fecha: 21-mar-07				
Otra: CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO					Fecha de Inicio: 16 de Abril 2007				
ASfáltico, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y SEÑALAMIENTO DE LA CARRETERA					Fecha de Termino: 11 Noviembre 2007				
TEXCOCO-CALPULALPAN, TRAMO: TEXCOCO-LÍMITE DE ESTADOS MÉXICO					210 Días Naturales				
Lugar: TEXCOCO-CALPULALPAN									
Ciudad: TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO									

PROGRAMA DE EROGACIONES CALENDARIZADOS Y CUANTIFICADOS DE LA MANO DE OBRA

Código	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	16-Abr-2007	1-May-2007	16-May-2007	1-Jun-2007	16-Jun-2007	1-Jul-2007	16-Jul-2007	1-Ago-2007	16-Ago-2007	1-Sep-2007	16-Sep-2007	1-Oct-2007	16-Oct-2007	1-Nov-2007	Total
A	TERRACERIAS																	
MOAYU	AYUDANTE	JOR	802,52		\$2,438.61	\$10,280.92	\$18,143.80	\$28,178.06	\$33,685.55	\$43,372.86	\$48,536.54	\$18,822.12	\$6,282.86					\$209,681.32
MOAYUOP	AYUDANTE OPERADOR	Jor	877.27			\$3,092.03	\$12,450.20	\$24,895.98	\$35,171.87	\$44,735.33	\$47,817.32	\$40,313.68	\$20,736.98					\$229,213.39
MOCABO	CABO	JOR	70.05		\$307.65	\$2,280.96	\$4,261.92	\$6,514.29	\$7,601.16	\$9,812.26	\$11,055.60	\$3,558.30	\$790.08					\$46,182.25
MOOFESP	OFICIAL ESPECIALIZADO	JOR	299.28			\$9,135.67	\$18,271.34	\$27,407.01	\$31,081.28	\$40,196.95	\$45,678.35	\$10,962.79						\$182,713.39
MOOPEGSM	OPERADOR EQUIPO SEMI-MAYOR	JOR	684.08			\$11,867.90	\$30,862.48	\$52,988.23	\$67,135.39	\$86,085.78	\$94,751.95	\$52,098.81	\$22,046.67					\$417,637.21
MOORLUG	OPER. EQUIPO LIGERO	JOR	1,126.67			\$11,482.26	\$34,294.79	\$62,690.27	\$83,627.40	\$106,811.14	\$115,918.72	\$79,963.78	\$37,496.10					\$532,284.46
MOORMAY	OPERADOR EQUIPO MAYOR	JOR	2,153.77		\$1,651.93	\$58,774.20	\$122,378.81	\$196,778.65	\$241,316.99	\$309,670.54	\$341,767.76	\$179,611.15	\$70,467.47	\$796.47	\$995.58	\$597.34		\$1,524,006.89
MOORMEN	OPERADOR EQUIPO MENOR	JOR	54.52			\$524.07	\$712.22	\$1,424.45	\$2,136.67	\$2,706.45	\$2,848.90	\$2,848.90	\$1,042.84					\$14,244.50
B	ESTRUCTURAS																	
B01	SUBESTRUCTURA																	
MOAYU	AYUDANTE	JOR	691.08			\$5,643.85	\$15,929.15	\$30,508.13	\$44,279.64	\$38,567.26	\$34,078.62	\$11,552.46						\$100,558.91
MOAYUOP	AYUDANTE OPERADOR	Jor	23.16			\$376.57	\$1,204.63	\$1,723.06	\$1,323.55	\$1,155.17	\$764.32							\$6,465.92
MOCABO	CABO	JOR	84.71			\$783.18	\$4,730.99	\$10,647.03	\$15,402.97	\$13,300.20	\$8,904.48	\$2,078.44						\$55,847.29
MOOFESP	OFICIAL ESPECIALIZADO	JOR	1.80			\$659.35	\$439.57											\$1,098.92
MOOFI	OFICIAL	JOR	469.93				\$16,195.72	\$38,519.25	\$56,608.88	\$51,316.50	\$25,888.33	\$2,952.40						\$191,481.08
MOOPEGSM	OPERADOR EQUIPO SEMI-MAYOR	JOR	14.32			\$2,472.57	\$1,941.68	\$942.14	\$1,342.04	\$1,030.87	\$844.17	\$168.83						\$8,742.30
MOORLUG	OPER. EQUIPO LIGERO	JOR	14.47			\$3,626.76	\$2,575.36	\$48.38	\$72.56	\$72.56	\$153.15	\$85.99						\$6,834.76
MOORMAY	OPERADOR EQUIPO MAYOR	JOR	0.96			\$382.30	\$254.87				\$23.70	\$15.79						\$676.66
MOORMEN	OPERADOR EQUIPO MENOR	JOR	45.05				\$592.81	\$1,920.33	\$2,680.23	\$1,970.69	\$3,195.94	\$1,409.64						\$11,769.64
B02	SUPERESTRUCTURA																	
MOAYU	AYUDANTE	JOR	1,190.22							\$2,578.42	\$24,978.97	\$49,094.58	\$57,944.74	\$63,863.01	\$61,405.31	\$51,115.57		\$310,980.60
MOAYUESP	AYUDANTE ESPECIALIZADO	JOR	300.52							\$197.43	\$973.87	\$2,866.56	\$6,433.61	\$13,616.43	\$20,771.50	\$33,659.65		\$78,519.05
MOAYUOP	AYUDANTE OPERADOR	Jor	110.37							\$1,023.25	\$2,399.09	\$4,175.58	\$7,537.79	\$7,725.46	\$5,975.66			\$28,836.83
MOBAND	BANDEREROS	JOR	29.29									\$382.63	\$2,295.79	\$3,081.05	\$1,913.15			\$7,652.62
MOCABESP	CABO ESPECIALIZADO	Jor	60.10							\$99.63	\$491.44	\$1,446.53	\$3,246.55	\$6,871.17	\$10,481.78	\$16,985.45		\$39,422.55
MOCABO	CABO	JOR	151.06							\$864.90	\$6,433.05	\$16,552.90	\$19,444.88	\$20,466.55	\$18,782.77	\$15,037.47		\$99,582.32
MOMAN	MANIOBRISTA	JOR	37.50								\$219.44	\$438.88	\$1,623.74	\$6,872.40	\$8,958.86	\$6,610.60		\$24,723.92
MOOFESP	OFICIAL ESPECIALIZADO	JOR	242.68							\$461.33	\$2,275.56	\$3,167.15	\$2,674.76	\$17,692.77	\$43,230.61	\$78,649.53		\$148,159.71
MOOFI	OFICIAL	JOR	877.97							\$4,002.37	\$30,510.79	\$58,668.51	\$63,482.05	\$68,156.06	\$73,871.23	\$59,054.56		\$527,745.57
MOOFES	OFICIAL ESPECIALISTA	JOR	57.84								\$4,230.75	\$14,807.61	\$16,922.98	\$6,346.12				\$42,307.46
MOOPEGSM	OPERADOR EQUIPO SEMI-MAYOR	JOR	29.04								\$274.62	\$823.86	\$1,709.93	\$4,452.54	\$5,692.98	\$4,778.14		\$17,732.07
MOOPESP	OPERADOR ESPECIALIZADO	JOR	49.72								\$1,954.83	\$3,909.65	\$7,131.75	\$13,468.12	\$12,093.01	\$6,336.37		\$44,893.73
MOORLUG	OPER. EQUIPO LIGERO	JOR	9.59							\$13.22	\$153.35	\$277.84	\$348.27	\$804.57	\$1,231.19	\$1,704.05		\$4,532.40
MOORMEN	OPERADOR EQUIPO MENOR	JOR	110.84								\$1,960.07	\$4,213.96	\$6,445.61	\$7,559.33	\$4,973.74	\$3,754.06		\$28,906.77
MOTECESP	TECNICO ESPECIALIZADO	JOR	7.08									\$836.26	\$2,926.90	\$3,345.03	\$1,254.38			\$6,362.57
MOTESP	TECNICO ESPECIALIZADO	JOR	9.76									\$456.61	\$2,739.63	\$3,652.84	\$2,283.03			\$9,132.11
C	ACCESOS																	
MOAYU	AYUDANTE	JOR	1,406.39		\$376.24	\$564.36			\$39.68	\$2,011.28	\$61,826.52	\$84,679.46	\$88,472.13	\$51,042.39	\$35,990.02	\$36,202.96	\$27,152.23	\$388,365.27
MOAYUESP	AYUDANTE ESPECIALIZADO	JOR	15.25								\$198.29	\$350.29	\$577.21	\$597.01	\$798.87	\$636.10	\$627.06	\$3,984.83
MOAYUOP	AYUDANTE OPERADOR	Jor	145.25						\$10.02	\$3,934.02	\$7,191.36	\$11,731.18	\$11,699.96	\$3,291.08	\$93.98			\$37,951.60
MOCABESP	CABO ESPECIALIZADO	Jor	3.05								\$100.06	\$176.76	\$291.27	\$301.27	\$403.13	\$421.91	\$316.44	\$2,810.84
MOCABO	CABO	JOR	191.57		\$47.47	\$71.20			\$10.01	\$260.41	\$22,203.43	\$30,032.88	\$31,575.99	\$18,790.26	\$9,218.33	\$8,044.49	\$6,033.38	\$126,287.85
MOMAN	MANIOBRISTA	JOR	4.96								\$250.15	\$441.91	\$728.18	\$753.16	\$480.43	\$351.60	\$263.70	\$3,269.13
MOOFESP	OFICIAL ESPECIALIZADO	JOR	23.33						\$46.36	\$61.81	\$1,210.06	\$1,817.68	\$2,912.10	\$2,800.58	\$1,976.77	\$1,953.63	\$1,465.24	\$14,244.23
MOOFI	OFICIAL	JOR	511.83								\$32,130.22	\$44,105.78	\$46,786.32	\$30,556.44	\$20,975.55	\$19,428.17	\$14,571.13	\$288,553.61
MOOPEGSM	OPERADOR EQUIPO SEMI-MAYOR	JOR	74.31		\$27.47	\$41.21			\$29.55	\$4,280.53	\$8,040.24	\$13,371.19	\$13,842.03	\$4,981.91	\$752.23			\$45,366.36
MOOPESP	OPERADOR ESPECIALIZADO	JOR	2.97								\$402.24	\$536.32	\$939.55	\$804.47				\$2,681.58
MOORLUG	OPER. EQUIPO LIGERO	JOR	362.53		\$680.31	\$1,020.47			\$48.02	\$7,153.26	\$11,738.24	\$19,961.02	\$19,777.97	\$5,333.67	\$32,286.21	\$41,869.98	\$31,402.48	\$171,271.63
MOORMAY	OPERADOR EQUIPO MAYOR	JOR	174.66						\$61.30	\$16,124.06	\$23,572.83	\$40,679.24	\$37,348.56	\$5,023.92	\$844.53			\$123,654.44
MOORMEN	OPERADOR EQUIPO MENOR	JOR	23.43							\$1,164.79	\$1,532.56	\$1,815.64	\$1,447.18	\$161.98				\$6,122.13
MORAS	RASTRILLERO	JOR	12.93								\$663.97	\$1,184.79	\$1,948.59	\$2,026.76	\$598.99			\$6,423.10
MOTOR	TORNILLERO	JOR	7.28								\$486.09	\$757.75	\$1,280.39	\$1,227.99	\$219.27			\$3,971.49
D	DRENAJE Y SUBDRENAJE																	
MOAYU	AYUDANTE	JOR	3,553.31			\$25,712.70	\$36,449.44	\$34,850.56	\$174,433.74	\$247,414.53	\$220,028.53	\$164,159.50	\$25,356.55					\$928,407.55
MOAYUOP	AYUDANTE OPERADOR	Jor	130.63				\$229.26	\$1,850.92	\$5,381.33	\$7,259.66	\$10,013.11	\$8,267.08	\$1,350.11					\$34,131.47
MOCABO	CABO	JOR	296.09			\$3,824.04	\$5,827.34	\$7,722.57	\$30,955.57	\$48,330.40	\$50,298.48	\$40,233.79	\$8,000.44					\$195,192.63
MOOFESP	OFICIAL ESPECIALIZADO	JOR	98.24			\$2,852.79	\$3,803.72	\$4,425.10	\$11,043.88	\$15,139.43	\$15,139.43	\$5,046.48	\$2,523.23					\$59,974.06
MOOFI	OFICIAL	JOR	810.75			\$2,018.81	\$6,068.41	\$17,691.52	\$39,976.15	\$68,787.39	\$94,884.73	\$85,988.91	\$16,959.11					\$330,356.83
MOOPEGSM	OPERADOR EQUIPO SEMI-MAYOR	JOR	120.82			\$10,697.97	\$14,263.96	\$8,146.90	\$12,058.72	\$11,394.32	\$9,850.82	\$6,537.22	\$1,014.91					\$73,764.82
MOORLUG	OPER. EQUIPO LIGERO	JOR	153.70			\$16,561.52	\$22,497.31	\$11,678.04	\$7,909.62	\$3,218.62	\$5,085.59	\$5,578.23	\$85.08					\$72,613.99
MOORMAY	OPERADOR EQUIPO MAYOR	JOR	54.68			\$1,654.10	\$2,205.47	\$2,565.75	\$7,594.66	\$10,353.07	\$9,585.60	\$3,319.78	\$1,463.02					\$38,711.45
MOORMEN	OPERADOR EQUIPO MENOR	JOR	336.50					\$1,085.89	\$15,254.47	\$26,264.99	\$22,946.79	\$18,091.33	\$4,276.84					\$87,920.31
E	PAVIMENTOS																	
MOAYU	AYUDANTE	JOR	2,638.54									\$38,899.99	\$162,711.68	\$191,584.62	\$194,763.88	\$101,436.80		\$689,398.93
MOAYUESP	AYUDANTE ESPECIALIZADO	JOR	224.17									\$3,105.54	\$14,478.64	\$16,297.99	\$16,442.22	\$8,247.35		\$58,571.74

Dependencia:		SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES		CENTRO SCT ESTADO DE MÉXICO	
Concurso No.		00009065-028-07		Fecha: 21-mar-07	
Obra:		CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO		ASFÁLTICO, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y SEÑALAMIENTO DE LA CARRETERA	
		TEXCOCO-CALPULALPAN, TRAMO: TEXCOCO-LÍMITE DE ESTADOS MÉXICO			
Lugar:		TEXCOCO-CALPULALPAN			
Ciudad:		TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO			
				Fecha de Inicio: 16 de Abril 2007	
				Fecha de Terminó: 11 Noviembre 2007	
				210 Días Naturales	

PROGRAMA CUANTIFICADO Y CALENDARIZADO DE LA MANO DE OBRA

Código	Descripción	Unidad	16-Abr-2007	1-May-2007	16-May-2007	1-Jun-2007	16-Jun-2007	1-Jul-2007	16-Jul-2007	1-Ago-2007	16-Ago-2007	1-Sep-2007	16-Sep-2007	1-Oct-2007	16-Oct-2007	1-Nov-2007	Total
A	TERRACERIAS																
MOAYU	AYUDANTE	JOR		9,33	39,27	69,44	107,85	128,85	166,00	185,76	72,04	23,97					802,52
MOAYUOP	AYUDANTE OPERADOR	Jor			11,83	47,65	95,28	134,61	171,22	183,01	154,29	79,37					877,27
MOCABO	CABO	JOR		0,47	3,46	6,46	9,88	11,53	14,88	16,77	5,40	1,20					70,85
MOOFESP	OFICIAL ESPECIALIZADO	JOR			14,96	29,93	44,89	50,88	65,84	74,82	17,96						299,28
MOOPEGSM	OPERADOR EQUIPO SEMI-MAYOR	JOR			19,11	50,55	86,79	109,37	141,01	155,20	85,34	36,11					684,08
MOOPLIG	OPER. EQUIPO LIGERO	JOR			24,30	72,59	132,69	177,01	226,08	245,36	169,26	79,37					1.126,67
MOOPMAY	OPERADOR EQUIPO MAYOR	JOR		2,33	83,02	172,86	277,95	340,86	437,41	482,74	253,70	99,53	1,13	1,41	0,84		2.153,77
MOOPMEN	OPERADOR EQUIPO MENOR	JOR			2,01	2,73	5,45	8,18	10,36	10,90	10,90	3,99					54,52
B	ESTRUCTURAS																
B01	SUBESTRUCTURA																
MOAYU	AYUDANTE	JOR			21,60	60,97	116,76	169,47	147,61	130,43	44,21						691,06
MOAYUOP	AYUDANTE OPERADOR	Jor				1,44	4,63	6,59	5,07	4,42	1,01						23,16
MOCABO	CABO	JOR			1,19	7,18	16,15	23,36	20,18	13,51	3,15						84,71
MOOFESP	OFICIAL ESPECIALIZADO	JOR			1,08	0,72											1,80
MOOFI	OFICIAL	JOR				39,75	94,53	138,93	125,94	63,53	7,25						469,93
MOOPEGSM	OPERADOR EQUIPO SEMI-MAYOR	JOR			4,05	3,18	1,54	2,20	1,69	1,38	0,28						14,32
MOOPLIG	OPER. EQUIPO LIGERO	JOR			8,10	5,45	0,10	0,15	0,15	0,32	0,18						14,47
MOOPMAY	OPERADOR EQUIPO MAYOR	JOR			0,54	0,36				0,03	0,02						0,96
MOOPMEN	OPERADOR EQUIPO MENOR	JOR				2,27	7,35	10,26	7,54	12,23	5,40						45,05
B02	SUPERESTRUCTURA																
MOAYU	AYUDANTE	JOR							9,87	95,60	187,90	221,77	244,42	235,02	195,64		1.190,22
MOAYUESP	AYUDANTE ESPECIALISTA	JOR							0,76	3,73	10,97	24,62	52,11	79,50	128,83		300,52
MOAYUOP	AYUDANTE OPERADOR	Jor								3,92	9,18	15,98	26,85	29,57	22,87		110,37
MOBAND	BANDEREROS	JOR										1,46	8,79	11,72	7,32		29,29
MOCABESP	CABO ESPECIALIZADO	Jor							0,15	0,75	2,19	4,92	10,42	15,90	25,77		60,10
MOCABO	CABO	JOR							1,31	12,79	25,11	29,50	31,05	28,49	22,81		151,06
MOBAN	MANOBRISTA	JOR								0,33	0,67	2,46	10,42	13,59	10,03		37,50
MOOFESP	OFICIAL ESPECIALIZADO	JOR							0,76	3,73	5,19	4,38	28,98	70,82	128,83		242,68
MOOFI	OFICIAL	JOR							9,82	74,88	143,98	155,80	167,27	181,29	144,93		877,97
MOOFIES	OFICIAL ESPECIALISTA	JOR									5,78	20,24	23,13	8,68			57,84
MOOPEGSM	OPERADOR EQUIPO SEMI-MAYOR	JOR								0,45	1,35	2,80	7,29	9,32	7,83		29,04
MOOPESP	OPERADOR ESPECIALIZADO	JOR								2,17	4,33	7,90	14,92	13,39	7,02		49,72
MOOPLIG	OPER. EQUIPO LIGERO	JOR							0,03	0,32	0,59	0,74	1,70	2,61	3,61		9,59
MOOPMEN	OPERADOR EQUIPO MENOR	JOR								7,50	16,13	24,67	28,93	19,04	14,37		110,64
MOTECESP	TECNICO ESPECIALIZADO	JOR									0,71	2,48	2,83	1,06			7,08
MOTESP	TECNICO ESPECIALIZADO	JOR										0,49	2,93	3,81	2,44		9,76
C	ACCESOS																
MOAYU	AYUDANTE	JOR		1,44	2,16			0,15	7,70	236,63	324,09	338,81	195,36	137,78	138,56	103,92	1.406,39
MOAYUESP	AYUDANTE ESPECIALISTA	JOR								0,76	1,34	2,21	2,26	3,06	3,20	2,40	15,25
MOAYUOP	AYUDANTE OPERADOR	Jor						0,04	15,06	27,52	44,90	44,78	12,60	0,36			145,25
MOCABESP	CABO ESPECIALIZADO	Jor								0,15	0,27	0,44	0,46	0,61	0,64	0,48	3,85
MOCABO	CABO	JOR		0,07	0,11			0,02	0,40	33,68	45,56	47,90	26,50	13,98	12,20	9,15	191,57
MOBAN	MANOBRISTA	JOR								0,38	0,67	1,10	1,14	0,73	0,53	0,40	4,96
MOOFESP	OFICIAL ESPECIALIZADO	JOR						0,08	0,10	1,98	2,98	4,77	4,59	3,24	3,20	2,40	23,33
MOOFI	OFICIAL	JOR								78,85	108,24	114,82	74,99	51,48	47,68	35,76	511,83
MOOPEGSM	OPERADOR EQUIPO SEMI-MAYOR	JOR		0,05	0,07			0,05	7,01	13,17	21,90	22,67	8,16	1,23			74,31
MOOPESP	OPERADOR ESPECIALIZADO	JOR								0,45	0,59	1,04	0,89				2,97
MOOPLIG	OPER. EQUIPO LIGERO	JOR		1,44	2,16			0,10	15,14	24,85	42,25	41,86	11,29	68,34	88,62	66,47	362,53
MOOPMAY	OPERADOR EQUIPO MAYOR	JOR						0,09	22,78	33,30	57,46	52,75	7,10	1,19			174,66
MOOPMEN	OPERADOR EQUIPO MENOR	JOR								4,46	5,87	6,95	5,54	0,62			23,43
MORAS	RASTRILLERO	JOR								1,34	2,38	3,92	4,08	1,21			12,93
MOTOR	TORNILLERO	JOR								0,89	1,39	2,35	2,25	0,40			7,28
D	DRENAJE Y SUBDRENAJE																
MOAYU	AYUDANTE	Jor			98,41	139,50	133,38	667,61	946,93	842,12	628,28	97,06					3.553,31
MOAYUOP	AYUDANTE OPERADOR	Jor				0,88	6,32	20,52	27,78	38,32	31,64	5,17					130,63
MOCABO	CABO	JOR			5,80	8,84	11,71	46,96	73,31	76,30	61,03	12,14					296,09
MOOFESP	OFICIAL ESPECIALIZADO	JOR			4,67	6,23	7,25	18,09	24,80	24,80	8,27	4,13					98,24
MOOFI	OFICIAL	JOR			4,95	14,90	43,42	98,11	163,91	232,81	211,03	41,62					810,75
MOOPEGSM	OPERADOR EQUIPO SEMI-MAYOR	JOR			17,52	23,36	13,34	19,75	18,66	15,81	10,71	1,66					120,82

MOOPLUG	OPER. EQUIPO LIGERO	JOR			35,06	47,62	24,72	16,74	6,81	10,76	11,81	0,18					153,70
MOOPMAY	OPERADOR EQUIPO MAYOR	JOR			2,34	3,12	3,62	10,71	14,62	13,51	4,68	2,07					54,68
MOOPMEN	OPERADOR EQUIPO MENOR	JOR					4,16	58,38	100,52	87,82	69,24	16,37					336,50
E	PAVIMENTOS																
MOAYU	AYUDANTE	JOR									148,88	622,75	733,25	745,42	388,24		2.638,54
MOAYUESP	AYUDANTE ESPECIALISTA	JOR									11,88	55,41	62,38	62,93	31,57		224,17
MOAYUOP	AYUDANTE OPERADOR	Jor									64,72	143,47	166,93	170,57	78,93		624,62
MOCABESP	CABO ESPECIALIZADO	Jor									2,38	11,08	12,48	12,58	6,31		44,83
MOCABO	CABO	JOR									12,43	53,85	66,36	67,89	37,14		237,67
MOMAN	MANIOBRISTA	JOR									5,94	27,71	31,19	31,46	15,78		112,09
MOOFESP	OFICIAL ESPECIALIZADO	JOR									28,27	96,86	107,49	108,48	51,36		392,45
MOOFI	OFICIAL	JOR									11,89	55,41	62,38	62,93	31,57		224,17
MOOPEGSM	OPERADOR EQUIPO SEMI-MAYOR	JOR									40,85	143,70	166,52	169,14	84,72		604,93
MOOPESP	OPERADOR ESPECIALIZADO	JOR									6,98	13,95	13,95	13,95	4,83		53,67
MOOPLUG	OPER. EQUIPO LIGERO	JOR									67,31	222,70	260,33	264,91	132,85		948,11
MOOPMAY	OPERADOR EQUIPO MAYOR	JOR									42,77	140,54	172,86	177,19	93,76		627,12
MOOPMEN	OPERADOR EQUIPO MENOR	JOR										11,60	16,61	17,22	11,42		56,85
MORAS	RASTRILLERO	JOR									20,93	99,89	128,39	132,02	75,64		456,87
MOTOR	TORNILLERO	JOR									13,95	47,25	58,20	59,66	31,74		210,81
F	SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE																
	SEGURIDAD																
MOAYU	AYUDANTE	JOR										116,71	282,57	552,50	881,98	585,48	2.419,24
MOAYUESP	AYUDANTE ESPECIALISTA	JOR										0,72	1,43	1,79	1,79	1,43	7,15
MOAYUOP	AYUDANTE OPERADOR	Jor										0,24	0,52	6,77	15,96	9,70	33,19
MOCABESP	CABO ESPECIALIZADO	Jor										0,14	0,29	0,36	0,36	0,29	1,43
MOCABO	CABO	JOR										12,77	30,05	55,85	86,14	57,89	242,69
MOMAN	MANIOBRISTA	JOR										0,22	0,44	0,55	0,55	0,44	2,20
MOOFESP	OFICIAL ESPECIALIZADO	JOR										0,72	1,43	1,79	1,79	1,43	7,15
MOOFI	OFICIAL	JOR										58,55	141,88	276,99	442,85	294,01	1.214,08
MOOPEGSM	OPERADOR EQUIPO SEMI-MAYOR	JOR										0,39	0,78	0,97	0,97	0,78	3,89
MOOPLUG	OPER. EQUIPO LIGERO	JOR										5,61	17,41	42,44	77,17	48,84	191,47
MOOPMEN	OPERADOR EQUIPO MENOR	JOR										11,21	25,14	31,58	33,29	25,45	126,66
G	OBRAS INDUCIDAS																

c).- MAQUINARIA.-

La maquinaria es el equipo adecuado necesario para la ejecución de los conceptos de trabajo conforme a lo estipulado en las especificaciones y en el contrato. Los cargos por maquinaria en una obra son: Cargos fijos y cargos de operación.

a).- Cargos fijos del equipo.- Son todas las erogaciones derivadas de la depreciación del equipo, intereses, seguros, almacenaje, mantenimiento mayor y menor del equipo.

b).- Cargos fijos del equipo.- Son los que resultan por el uso del combustibles, lubricantes, llantas, elementos de desgaste, grasa, estopa, y los pagos del personal que maneja el equipo.

%MO	EQUIPO Y HERRAMIENTA	%MO	21-Mar-2007			230,159.94	0.27%
	HERRAMIENTA						
CF002	COMPACTADOR SD-100	HRS	20-Mar-2007	1,648.781164	149.63	246,707.13	0.29%
CF003	BANDA TRANSPORTADORA	HRS	20-Mar-2007	4,968.823181	48.67	241,832.62	0.29%
CF005	MOTOCONFORMADORA 730-A	HRS	20-Mar-2007	1,913.772308	370.95	709,913.84	0.84%
CF016	PETROLIZADORA 8 M3	HRS	20-Mar-2007	693.346667	145.46	100,854.21	0.12%
CF027	REVOLVEDORA P/CONCRETO	HRS	20-Mar-2007	1,692.902067	8.34	14,118.80	0.02%
CF029	CAMION DE REDILAS 8 Ton	HRS	20-Mar-2007	2,026.567483	96.21	194,976.06	0.23%
CF039	CALDERA	HRS	20-Mar-2007	461.19232	58.30	26,887.51	0.03%
CF048	CAMION REVOLVEDOR 7 M3	HRS	20-Mar-2007	18.667462	130.59	2,437.78	0.00%
CF058	PIPA DE AGUA DE 10 M3	HRS	20-Mar-2007	8,088.659777	100.56	813,395.63	0.96%
CF059	TANQUE ALMACENAMIENTO	HR	20-Mar-2007	884.853615	11.57	10,237.76	0.01%
CF061	EQ. P/PINTURA TERMOPLASTICA	HRS	20-Mar-2007	244.62	65.57	16,039.73	0.02%
CF064	CAMION ARTICULADO 40 TON	HRS	20-Mar-2007	1,601.994286	503.55	806,684.22	0.95%
CF068	RODILLO HYSTER	HRS	20-Mar-2007	436.145	55.44	24,179.88	0.03%
CF085	COMPACTADOR NEUMATICO PS-200B	HRS	20-Mar-2007	302.906933	113.52	34,386.00	0.04%
CF113	EXCAVADORA 330 L	HRS	20-Mar-2007	10,277.703376	396.38	4,073,876.06	4.82%
CF118	EQUIPO DE ILUMINACION	HRS	20-Mar-2007	302.906933	62.73	19,001.35	0.02%
CF123	PLANTA DE LUZ DE 300KW	HRS	20-Mar-2007	884.998436	78.55	69,516.63	0.08%
CF146	MONTACARGAS DE 5 Ton	HRS	20-Mar-2007	800.00	177.33	141,864.00	0.17%
CF157	GRUA SOBRE NEUMATICOS 22 Ton	HRS	20-Mar-2007	231.423493	779.59	180,415.44	0.21%
CF160	GRUA SOBRE NEUMATICOS 75Ton	HRS	20-Mar-2007	256.7133	1,193.58	306,407.86	0.36%
CF176	PLANTA DE LUZ DE 50 KW	HRS	20-Mar-2007	461.19232	30.81	14,209.34	0.02%
CF177	PISON NEUMATICO (BAILARINA)	HRS	20-Mar-2007	1,134.25	22.98	26,065.07	0.03%
CF208	PAVIMENTADORA CON SENSORES	HRS	20-Mar-2007	419.221219	444.51	186,348.02	0.22%
CF253	PISTOLA ROMPEDORA	HRS	20-Mar-2007	3,554.358425	20.30	72,153.48	0.09%
CF256	PLANTA DE ASFALTO 130 Ton	HRS	20-Mar-2007	461.19232	1,042.31	480,705.37	0.57%
CF258	PLANTA DE CONCRETO HIDRAULICO 30 m	HRS	20-Mar-2007	6.222488	223.41	1,390.17	0.00%
CF267	PLANTA DE LUZ DE 100 KW	HRS	20-Mar-2007	459.351732	44.93	20,638.67	0.02%
CF274	PLANTA DE LUZ DE 500 KW	HRS	20-Mar-2007	800.997171	137.72	110,313.33	0.13%
CF275	PLANTA DE LUZ DE 500KW	HRS	20-Mar-2007	260.965973	150.47	39,267.55	0.05%
CF277	DOLLY	HRS	20-Mar-2007	156.20784	31.07	4,853.38	0.01%
CF289	RETROEXCAVADORA 416-C	HRS	20-Mar-2007	638.846667	115.91	74,048.72	0.09%
CF307	SOLDADORA DE 300 AMP	HRS	20-Mar-	1,465.42981	66.32	97,187.30	0.11%

CF313	TRACK-DRILL MS-2A	HRS	20-Mar-2007	1,917.833115	119.60	229,372.84	0.27%
CF315	TRACTO CAMION	HRS	20-Mar-2007	156.20784	192.36	30,048.14	0.04%
CF331	TRACTOR D-8T	HRS	20-Mar-2007	8,130.937648	781.28	6,352,538.97	7.51%
CF340	TRITURADOR SECUNDARIO	HRS	20-Mar-2007	1,061.963144	595.54	632,441.53	0.75%
CF349	VIBRADOR DE GASOLINA	HRS	20-Mar-2007	2,148.3775	6.53	14,028.91	0.02%
CFABM350	BARREDORA AUTOPROPULSADA	HRS	20-Mar-2007	1,055.836051	64.62	68,228.13	0.08%
CFATT48F	TRIT. TERCARIO MOD. CANICA	HRS	20-Mar-2007	260.965973	263.06	68,649.71	0.08%
CFBC-40M3	BOMBA DE CONCRETO DE 40 M3	HRS	20-Mar-2007	442.893	221.28	98,003.36	0.12%
CFBT-30X18	BANDA TRANSPORTADORA 30" x18 m	HRS	20-Mar-2007	1,826.761813	29.76	54,364.43	0.06%
CFCB-434C	COMPACTADOR TANDEM CB434 C	HRS	20-Mar-2007	652.202171	152.31	99,336.91	0.12%
CFCN-928G	CARGADOR FRONTAL 928 G	HRS	20-Mar-2007	6.222488	209.97	1,306.54	0.00%
CFCN-950G	CARGADOR S/NEUM. 950 G	HRS	20-Mar-2007	3,073.776212	308.65	948,721.03	1.12%
CFCP-750	COMPRESOR 750 PCM	HRS	20-Mar-2007	2,637.7048	109.92	289,936.51	0.34%
CFCRKR01	CAMION ARTICULADO 36TON (FUERA CARR.)	HRS	20-Mar-2007	623.231005	498.24	310,518.62	0.37%
CFGRU70	GRUA 40 TON	HRS	20-Mar-2007	141.06477	852.20	120,215.40	0.14%
CFPAV001	ESPARCIDOR DEMAG 140	HRS	20-Mar-2007	453.129231	445.05	201,665.16	0.24%
CFPAV002	ESTABILIZADOR CEDAR-RAPIDS	HRS	20-Mar-2007	453.129231	177.04	80,222.00	0.09%
CFPICK UP	CAMIONETA PICK UP 1.5 TON	HRS	20-Mar-2007	156.20784	29.26	4,570.64	0.01%
CFROMP	ROMPEDORA	HRS	20-Mar-2007	18.00	22.41	403.38	0.00%
CFTC-815F	COMPACTADOR 815-F	HRS	20-Mar-2007	2,008.714	542.92	1,090,571.00	1.29%
CFTRITCAN	TRITURADORA TERCARIO	HRS	20-Mar-2007	162.840143	253.75	41,320.69	0.05%
CFTRITPRIM	TRIT. PRIMARIO	HRS	20-Mar-2007	1,061.963116	556.28	590,748.84	0.70%
CFUB-5X16	CRIBA 5" x 16"	HRS	20-Mar-2007	423.80613	151.20	64,079.49	0.08%
CFVC-7M3	CAMION VOLTEO 7 M3	HRS	20-Mar-2007	1,620.229806	107.53	174,223.31	0.21%
Total EQUIPO Y HERRAMIENTA						20,956,588.39	

COCONAL, S.A. DE C.V.															
Dependencia: SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES															
CENTRO SCT ESTADO DE MÉXICO															
Concurso No. 00009065-028-07 Fecha: 21-mar-07															
Otra: CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO															
ASFÁLTICO, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y SEÑALAMIENTO DE LA CARRETERA															
TEXCOCO-CALPULALPAN, TRAMO: TEXCOCO-LÍMITE DE ESTADOS MÉXICO															
Lugar: TEXCOCO-CALPULALPAN															
Ciudad: TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO															
Fecha de Inicio: 16 de Abril 2007															
Fecha de Termino: 11 Noviembre 2007															
210 Dias Naturales															

PROGRAMA CUANTIFICADO Y CALENDARIZADO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN

Código	Descripción	Unidad	16-Abr-2007	1-May-2007	16-May-2007	1-Jun-2007	16-Jun-2007	1-Jul-2007	16-Jul-2007	1-Ago-2007	16-Ago-2007	1-Sep-2007	16-Sep-2007	1-Oct-2007	16-Oct-2007	1-Nov-2007	Total
A TERRACERIAS																	
%MO	HERRAMENTA MENOR	%MO															
CF002	COMPACTADOR SD-100	HRS				18,59	89,77	104,66	132,57	139,55	139,55	93,05					697,75
CF005	MOTOCONFORMADORA 730-A	HRS				37,18	139,55	209,32	265,14	279,10	282,10	189,10	3,00	3,75	2,25		1.410,40
CF058	PIPA DE AGUA DE 10 M3	HRS			34,21	260,29	580,90	871,34	1.103,70	1.161,79	1.161,79	634,94					5.808,96
CF068	RODILLO HYSTER	HRS			16,05	21,81	43,61	65,42	82,87	87,23	87,23	31,83					436,15
CF113	EXCAVADORA 330 L	HRS			276,09	672,96	1.110,22	1.367,12	1.756,99	1.949,34	919,20	339,33					8.391,25
CF253	PISTOLA ROMPEDORA	HRS			83,13	166,27	249,40	282,65	365,79	415,67	99,76						1.662,67
CF313	TRACK-DRILL MS-2A	HRS			60,46	120,92	181,38	205,57	266,03	302,30	72,55						1.209,21
CF331	TRACTOR D-8T	HRS		18,67	384,00	667,67	963,69	1.135,22	1.457,87	1.613,25	808,04	260,75	6,00	7,50	4,50		7.327,15
CF0N-950G	CARGADOR SNEUM. 950 G	HRS			86,62	173,25	259,87	294,52	381,14	433,12	103,95						1.732,46
CF0P-750	COMPRESOR 750 PCM	HRS			77,09	154,17	231,26	262,10	339,18	385,44	92,50						1.541,75
CF0RK01	CAMION ARTICULADO 36TON (FUERA CARR.)	HRS			4,05	5,06	10,13	15,19	19,25	20,26	20,26	7,09					101,30
CF0C-815F	COMPACTADOR 815-F	HRS			5,81	91,66	183,32	274,98	348,31	366,64	366,64	195,84					1.833,21
B ESTRUCTURAS																	
B01 SUBESTRUCTURA																	
%MO	HERRAMENTA MENOR	%MO															
CF029	CAMION DE REDILAS 8 Ton	HRS				0,41	0,82	1,23	1,23	2,18	1,46						4,10
CF058	PIPA DE AGUA DE 10 M3	HRS								0,20	0,13						3,64
CF113	EXCAVADORA 330 L	HRS			4,32	2,88				50,55	33,70						7,54
CF177	PISON NEUMATICO (BAILARINA)	HRS															84,25
CF253	PISTOLA ROMPEDORA	HRS			54,00	36,00											90,00
CF289	RETROEXCAVADORA 416-C	HRS			32,40	21,60											54,00
CF331	TRACTOR D-8T	HRS								0,07	0,04						0,11
CF349	VIBRADOR DE GASOLINA	HRS				18,15	58,80	82,06	60,34	47,30	9,46						276,12
CF0C-40M3	BOMBA DE CONCRETO DE 40 M3	HRS				3,84	12,35	17,59	13,51	11,06	2,21						60,56
CF0P-750	COMPRESOR 750 PCM	HRS			10,80	7,20											18,00
B02 SUPERESTRUCTURA																	
%MO	HERRAMENTA MENOR	%MO															
CF029	CAMION DE REDILAS 8 Ton	HRS							0,22	2,60	4,70	5,90	13,62	20,85	28,86		76,75
CF160	GRUA SOBRE NEUMATICOS 75ton	HRS								3,21	6,43	20,87	77,01	93,04	56,14		256,71
CF277	DOLLY	HRS										7,81	46,86	62,48	39,05		156,21
CF307	SOLDADORA DE 300 AMP	HRS								0,24	0,47	0,71	1,54	2,25	3,54		8,74
CF315	TRACTO CAMION	HRS										7,81	46,86	62,48	39,05		156,21
CF349	VIBRADOR DE GASOLINA	HRS								60,01	129,03	189,54	184,59	89,81	75,89		728,87
CF0C-40M3	BOMBA DE CONCRETO DE 40 M3	HRS								3,60	10,80	14,60	11,48	12,12	23,56		76,15
CF0RU70	GRUA 40 TON	HRS								14,11	28,21	42,32	42,32	14,11			141,06
CF0PICK UP	CAMIONETA PICK UP 1.5 TON	HRS										7,81	46,86	62,48	39,05		156,21
C ACCESOS																	
%MO	HERRAMENTA MENOR	%MO															
CF002	COMPACTADOR SD-100	HRS							29,25	42,58	73,81	67,89	9,00	1,61			224,12
CF003	BANDA TRANSPORTADORA	HRS								30,12	40,15	70,27	60,23	0,00			200,77
CF005	MOTOCONFORMADORA 730-A	HRS							58,50	78,89	137,69	119,08	1,78				395,94
CF016	PETROLIZADORA 8 M3	HRS								4,46	6,46	11,08	10,11	1,03			33,14
CF027	REVOLVEDORA P/CONCRETO	HRS								9,09	12,12	18,18	18,18	3,03			60,60
CF029	CAMION DE REDILAS 8 Ton	HRS								0,17	0,21	0,26	0,21	291,75	389,00	291,75	973,35
CF039	CALDERA	HRS									0,96	1,29	2,25	1,93			6,43
CF058	PIPA DE AGUA DE 10 M3	HRS							120,04	168,37	291,89	260,00	18,49	2,15			861,04
CF059	TANQUE ALMACENAMIENTO	HR								8,19	10,91	19,10	16,37				54,57
CF064	CAMION ARTICULADO 40 TON	HRS								10,04	13,38	23,42	20,08	0,00			66,92
CF085	COMPACTADOR NEUMATICO PS-200B	HRS									0,80	1,07	1,88	1,61			5,36
CF113	EXCAVADORA 330 L	HRS						0,37	88,25	123,88	213,96	189,82	13,06	1,18			630,53
CF118	EQUIPO DE ILUMINACION	HRS									0,80	1,07	1,88	1,61			5,36
CF123	PLANTA DE LUZ DE 300KW	HRS									1,66	2,21	3,87	3,31			11,05
CF146	MONTACARGAS 5 Ton	HRS													240,00	320,00	800,00
CF157	GRUA SOBRE NEUMATICOS 22 Ton	HRS								0,76	1,34	2,21	2,28	0,68			7,25
CF176	PLANTA DE LUZ DE 50 KW	HRS									0,96	1,29	2,25	1,93			6,43
CF208	PAVIMENTADORA CON SENSORES	HRS									0,80	1,07	1,88	1,61			5,36
CF253	PISTOLA ROMPEDORA	HRS						0,42	0,56	7,07	9,48	14,89	13,39	1,05			46,85

CF256	PLANTA DE ASFALTO 130 Ton	HRS									0,96	1,29	2,25	1,93			6,43
CF267	PLANTA DE LUZ DE 100 KW	HRS							3,56	4,75	8,32	7,13					23,76
CF274	PLANTA DE LUZ DE 500 KW	HRS							5,02	6,69	11,71	10,04	0,00				33,46
CF275	PLANTA DE LUZ DE 500KW	HRS								0,69	0,92	1,62	1,38				4,62
CF289	RETROEXCAVADORA 416-C	HRS		0,36	0,54												0,90
CF307	SOLDADORA DE 300 AMP	HRS							5,78	8,73	14,84	13,94	50,57	64,70	48,52		207,07
CF313	TRACK-DRILL MS-2A	HRS					0,31	0,41	4,92	6,58	10,29	9,25	0,72				32,47
CF331	TRACTOR D-8T	HRS					0,32	35,46	51,05	87,45	78,73	7,86	0,67				261,53
CF340	TRITURADOR SECUNDARIO	HRS							5,02	7,38	12,64	11,65	1,38				38,08
CF349	VIBRADOR DE GASOLINA	HRS							26,57	33,84	36,13	23,88					120,42
CFBGM350	BARREDORA AUTOPROPULSADA	HRS							2,23	4,03	6,61	6,93	2,12				21,93
CFATT48F	TRIT. TERCARIO MOD. CANICA	HRS								0,69	0,92	1,62	1,38				4,62
CFBC-40M3	BOMBA DE CONCRETO DE 40 M3	HRS							8,24	10,35	12,06	9,55					40,20
CFBT-30X18	BANDA TRANSPORTADORA 30" x18 m	HRS								4,85	6,46	11,31	9,69				32,32
CFCB-434C	COMPACTADOR TANDEM CB434 C	HRS								0,80	1,07	1,88	1,61				5,36
CFCN-950G	CARGADOR SNEUM. 950 G	HRS					0,08	0,11	5,76	8,90	14,75	14,20	2,62				46,42
CFCP-750	COMPRESOR 750 PCM	HRS		3,60	5,40		0,39	0,52	6,33	8,47	13,26	11,93	0,93				50,84
CFCKR01	CAMION ARTICULADO 36TON (FUERA CARR.)	HRS								1,38	1,85	3,23	2,77				9,23
CFPAV001	ESPARCIDOR DEMAG 140	HRS							3,56	4,75	8,32	7,13					23,76
CFPAV002	ESTABILIZADOR CEDAR-RAPIDS	HRS							3,56	4,75	8,32	7,13					23,76
CFROMP	ROMPEDORA	HRS		7,20	10,80												18,00
CFTC-815F	COMPACTADOR 815-F	HRS						26,33	35,10	61,43	52,65						175,50
CFTRITCAN	TRITURADORA TERCARIO	HRS									0,00	0,00	0,00				0,00
CFTRITPRM	TRIT. PRIMARIO	HRS							5,02	7,38	12,64	11,65	1,38				38,08
CFUB-5X16	CRIBA 5" x 16"	HRS									0,69	0,92	1,62	1,38			4,62
CFVC-7M3	CAMION VOLTEO 7 M3	HRS		0,72	1,08				6,02	10,03	16,73	16,72	4,01				55,31
D	DRENAJE Y SUBDRENAJE																
%MO	HERRAMIENTA MENOR	%MO															
CF027	REVOLVEDORA P/CONCRETO	HRS					48,85	244,26	293,11	293,11	97,70						977,02
CF029	CAMION DE REDILAS 8 Ton	HRS		0,07	0,11	0,19	0,19	0,15	18,92	28,32							47,94
CF058	PIPA DE AGUA DE 10 M3	HRS			7,02	10,65	40,29	54,35	67,20	66,14	1,44						247,10
CF113	EXCAVADORA 330 L	HRS		18,69	24,92	28,99	82,44	112,63	105,91	36,42	16,53						426,54
CF177	PISON NEUMATICO (BAILARINA)	HRS					315,00	420,00	210,00	105,00							1.050,00
CF253	PISTOLA ROMPEDORA	HRS		233,64	311,52	155,76	77,88										778,80
CF289	RETROEXCAVADORA 416-C	HRS		140,18	186,91	93,46	81,73	46,67	23,33	11,67							583,95
CF331	TRACTOR D-8T	HRS					3,27	4,36	2,18	1,09							10,89
CF349	VIBRADOR DE GASOLINA	HRS				33,25	103,22	139,94	199,49	155,82	33,25						664,97
CFBC-40M3	BOMBA DE CONCRETO DE 40 M3	HRS				13,30	41,29	55,98	79,80	62,33	13,30						265,99
CFCB-434C	COMPACTADOR TANDEM CB434 C	HRS					35,00	46,67	23,33	11,67							116,67
CFCP-750	COMPRESOR 750 PCM	HRS		46,73	62,30	31,15	15,58										155,76
E	PAVIMENTOS																
%MO	HERRAMIENTA MENOR	%MO															
CF002	COMPACTADOR SD-100	HRS							55,82	189,00	197,93	197,93	86,25				726,92
CF003	BANDA TRANSPORTADORA	HRS							471,66	943,32	1.285,29	1.342,28	725,49				4.768,05
CF005	MOTOCONFORMADORA 730-A	HRS							13,95	27,91	27,91	27,91	9,66				107,34
CF016	PETROLIZADORA 8 M3	HRS							50,24	171,66	179,87	179,87	78,58				660,21
CF039	CALDERA	HRS								92,84	132,86	137,74	91,33				454,76
CF058	PIPA DE AGUA DE 10 M3	HRS							104,49	286,35	312,72	315,63	140,30				1.159,50
CF059	TANQUE ALMACENAMIENTO	HR							107,94	215,87	215,87	215,87	74,73				830,28
CF064	CAMION ARTICULADO 40 TON	HRS							157,22	314,44	412,15	428,43	222,83				1.535,07
CF085	COMPACTADOR NEUMATICO PS-200B	HRS								77,36	86,29	86,29	47,61				297,55
CF113	EXCAVADORA 330 L	HRS							80,00	202,40	220,31	222,48	96,66				821,85
CF118	EQUIPO DE ILUMINACION	HRS								77,36	86,29	86,29	47,61				297,55
CF123	PLANTA DE LUZ DE 300KW	HRS								159,49	258,05	269,08	189,34				873,95
CF157	GRUA SOBRE NEUMATICOS 22 Ton	HRS							11,89	55,41	62,38	62,93	31,57				224,17
CF176	PLANTA DE LUZ DE 50 KW	HRS								92,84	132,86	137,74	91,33				454,76
CF208	PAVIMENTADORA CON SENSORES	HRS								77,36	121,18	127,00	88,32				413,86
CF253	PISTOLA ROMPEDORA	HRS							95,24	240,95	261,57	264,03	114,26				976,04
CF256	PLANTA DE ASFALTO 130 Ton	HRS								92,84	132,86	137,74	91,33				454,76

CF267	PLANTA DE LUZ DE 100 KW	HRS									55,82	111,64	111,64	111,64	38,64		429,37
CF274	PLANTA DE LUZ DE 500 KW	HRS									78,61	157,22	206,07	214,21	111,42		767,54
CF275	PLANTA DE LUZ DE 500KW	HRS										66,65	74,34	74,34	41,02		256,35
CF307	SOLDADORA DE 300 AMP	HRS									90,50	279,29	342,79	351,49	194,00		1.248,06
CF313	TRACK-DRILL MS-2A	HRS									65,80	166,47	181,26	183,05	79,57		676,15
CF331	TRACTOR D-8T	HRS									51,70	130,80	142,42	143,83	62,52		531,26
CF340	TRITURADOR SECUNDARIO	HRS									78,61	223,87	280,41	288,56	152,43		1.023,88
CFBM350	BARREDORA AUTOPROPULSADA	HRS									25,12	163,19	193,67	196,58	107,25		685,81
CFATT48F	TRIT. TERCARIO MOD. CANICA	HRS										66,65	74,34	74,34	41,02		256,35
CFBT-30X18	BANDA TRANSPORTADORA 30" x18 m	HRS										466,56	520,39	520,39	287,11		1.794,45
CFCB-434C	COMPACTADOR TANDEM CB434 C	HRS										77,36	156,08	167,71	129,03		530,18
CFCN-950G	CARGADOR SINEUM 950 G	HRS									87,26	300,68	356,77	363,69	186,49		1.294,89
CFCP-750	COMPRESOR 750 PCM	HRS									84,85	214,66	233,57	235,86	102,42		871,36
CFCRK01	CAMION ARTICULADO 36TON (FUERA CARR.)	HRS										133,30	148,68	148,68	82,03		512,70
CFPAV001	ESPARCIDOR DEMAG 140	HRS									55,82	111,64	111,64	111,64	38,64		429,37
CFPAV002	ESTABILIZADOR CEDAR-RAPIDS	HRS									55,82	111,64	111,64	111,64	38,64		429,37
CFTRITCAN	TRITURADORA TERCARIO	HRS										0,00	48,85	56,99	56,99		162,84
CFTRITPRIM	TRIT. PRIMARIO	HRS									78,61	223,87	280,41	288,56	152,43		1.023,88
CFUB-5X16	CRIBA 5" x 16"	HRS										66,65	123,19	131,34	98,01		419,19
CFVC-7M3	CAMION VOLTEO 7 M3	HRS									94,33	381,48	433,03	437,92	218,16		1.564,92
F	SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD																
%MO	HERRAMIENTA MENOR	%MO															
CF027	REVOLVEDORA PICONCRETO	HRS										53,87	129,54	163,11	176,78	131,98	655,28
CF029	CAMION DE REDILAS 8 Ton	HRS										43,60	136,35	218,15	316,77	209,57	924,43
CF048	CAMION REVOLVEDOR 7 M3	HRS										1,87	3,73	4,67	4,67	3,73	18,67
CF058	PIPA DE AGUA DE 10 M3	HRS										0,69	1,67	2,10	2,28	1,70	8,42
CF061	EQ. PINTURA TERMOPLASTICA	HRS												48,92	122,31	73,39	244,62
CF258	PLANTA DE CONCRETO HIDRAULICO 30 m	HRS										0,62	1,24	1,56	1,56	1,24	6,22
CF267	PLANTA DE LUZ DE 100 KW	HRS										0,62	1,24	1,56	1,56	1,24	6,22
CF307	SOLDADORA DE 300 AMP	HRS										0,16	0,31	0,39	0,39	0,31	1,56
CF349	VIBRADOR DE GASOLINA	HRS										35,80	71,60	89,50	89,50	71,60	358,00
CFBM350	BARREDORA AUTOPROPULSADA	HRS												68,78	174,47	104,85	348,10
CFCN-928G	CARGADOR FRONTAL 928 G	HRS										0,62	1,24	1,56	1,56	1,24	6,22
G	OBRAS INDUCIDAS																

COCONAL, S.A. DE C.V.

Dependencia: SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
CENTRO SCT ESTADO DE MÉXICO

Concurso No. 0009065-028-07

Fecha: 21-mar-07

Otra: CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO

ASFÁLTICO, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y SEÑALAMIENTO DE LA CARRETERA

TEXCOCO-CALPULALPAN, TRAMO: TEXCOCO-LÍMITE DE ESTADOS MÉXICO

Lugar: TEXCOCO-CALPULALPAN

Ciudad: TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

Fecha de Inicio: 16 de Abril 2007

Fecha de Terminó: 11 Noviembre 2007

210 Días Naturales

PROGRAMA DE EROGACIONES CALENDARIZADOS Y CUANTIFICADOS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION

Código	Descripción	Unidad	Importe total	16-Abr-2007	1-May-2007	16-May-2007	1-Jun-2007	16-Jun-2007	1-Jul-2007	16-Jul-2007	1-Ago-2007	16-Ago-2007	1-Sep-2007	16-Sep-2007	1-Oct-2007	16-Oct-2007	1-Nov-2007	Total
A TERRACERIAS																		
%MO	HERRAMIENTA MENOR	%MO	12,843.34		\$82.47	\$690.26	\$1,300.08	\$1,902.95	\$2,144.46	\$2,356.23	\$3,155.00	\$1,000.30	\$211.59					\$12,843.34
CF002	COMPACTADOR SD-100	HRS	104,403.58				\$2,781.25	\$10,440.36	\$15,660.54	\$19,836.68	\$20,880.72	\$20,880.72	\$13,923.31					\$104,403.58
CF005	MOTOCOFORMADORA 730-A	HRS	523,221.27				\$13,790.07	\$51,765.70	\$77,646.55	\$98,354.83	\$103,531.40	\$104,644.25	\$70,147.91	\$1,112.85	\$1,391.06	\$834.65		\$523,221.27
CF058	PPA DE AGUA DE 10 M3	HRS	584,148.70			\$3,440.43	\$26,174.26	\$58,414.87	\$87,622.31	\$110,988.25	\$116,829.74	\$116,829.74	\$63,649.08					\$584,148.70
CF068	RODILLO HYSTER	HRS	24,179.88			\$889.60	\$1,208.99	\$2,417.99	\$3,626.98	\$4,594.18	\$4,835.98	\$4,835.98	\$1,770.18					\$24,179.88
CF113	EXCAVADORA 330 L	HRS	3,326,122.73			\$108,435.54	\$266,748.76	\$440,067.26	\$541,900.40	\$696,436.31	\$772,679.53	\$364,350.59	\$134,504.34					\$3,326,122.73
CF253	PISTOLA ROMPEDORA	HRS	33,752.13			\$1,687.61	\$3,375.21	\$5,062.82	\$5,737.86	\$7,425.47	\$8,438.03	\$2,025.13						\$33,752.13
CF313	TRACK-DRILL MS-2A	HRS	144,621.74			\$7,231.09	\$14,462.17	\$21,693.26	\$24,585.70	\$31,816.78	\$36,155.43	\$8,677.31						\$144,621.74
CF331	TRACTOR D-8T	HRS	5,724,555.64		\$14,583.88	\$300,014.61	\$521,635.55	\$752,909.59	\$886,924.14	\$1,139,003.84	\$1,260,398.47	\$631,303.58	\$203,718.91	\$4,687.68	\$5,859.60	\$3,515.78		\$5,724,555.64
CF0N-950G	CARGADOR SINEUM. 950 G	HRS	534,724.71			\$26,736.24	\$53,472.47	\$80,208.71	\$90,903.20	\$117,639.44	\$133,681.18	\$32,083.47						\$534,724.71
CF0P-750	COMPRESOR 750 PCM	HRS	169,468.82			\$8,473.43	\$16,946.86	\$25,420.29	\$28,808.67	\$37,283.10	\$42,367.16	\$10,168.11						\$169,468.82
CF0RWR01	CAMION ARTICULADO 36TON (FUERA CARR.)	HRS	50,471.24			\$2,016.85	\$2,523.56	\$5,047.12	\$7,570.69	\$9,589.54	\$10,094.25	\$10,094.25	\$3,532.98					\$50,471.24
CF1C-815F	COMPACTADOR 815-F	HRS	995,288.54			\$3,154.37	\$49,764.43	\$99,528.86	\$149,293.28	\$189,104.82	\$199,057.71	\$199,057.71	\$106,327.37					\$995,288.54
B ESTRUCTURAS																		
B01 SUBESTRUCTURA																		
%MO	HERRAMIENTA MENOR	%MO	13,205.90			\$212.85	\$1,151.60	\$2,457.10	\$3,588.88	\$3,194.25	\$2,102.40	\$498.82						\$13,205.90
CF029	CAMION DE REDILAS 8 Ton	HRS	394.07				\$38.41	\$78.81	\$118.22	\$118.22	\$39.41							\$394.07
CF058	PPA DE AGUA DE 10 M3	HRS	366.01								\$219.60	\$146.41						\$366.01
CF113	EXCAVADORA 330 L	HRS	2,987.52			\$1,712.36	\$1,141.57				\$80.15	\$53.44						\$2,987.52
CF177	PISON NEUMATICO (BAILARINA)	HRS	1,936.07								\$1,161.64	\$774.43						\$1,936.07
CF253	PISTOLA ROMPEDORA	HRS	1,827.00			\$1,096.20	\$730.80											\$1,827.00
CF289	RETROEXCAVADORA 416-C	HRS	6,259.14			\$3,755.48	\$2,503.66											\$6,259.14
CF331	TRACTOR D-8T	HRS	85.35								\$51.21	\$34.14						\$85.35
CF349	VERADOR DE GASOLINA	HRS	1,803.05				\$119.53	\$383.95	\$635.88	\$394.02	\$308.90	\$61.77						\$1,803.05
CFBC-40M3	BOMBA DE CONCRETO DE 40 M3	HRS	13,400.14				\$650.46	\$2,731.83	\$3,891.39	\$2,969.13	\$2,447.78	\$489.55						\$13,400.14
CF0P-750	COMPRESOR 750 PCM	HRS	1,978.56			\$1,187.14	\$791.42											\$1,978.56
B02 SUPERESTRUCTURA																		
%MO	HERRAMIENTA MENOR	%MO	39,832.92							\$272.34	\$2,162.47	\$4,405.77	\$5,687.31	\$7,666.14	\$9,139.23	\$10,499.66		\$39,832.92
CF029	CAMION DE REDILAS 8 Ton	HRS	7,384.16							\$21.54	\$249.83	\$452.64	\$567.39	\$1,310.78	\$2,005.80	\$2,778.18		\$7,384.16
CF160	GRUA SOBRE NEUMATICOS 75ton	HRS	306,407.86								\$3,836.33	\$7,672.65	\$24,911.21	\$91,922.36	\$111,054.17	\$67,011.14		\$306,407.86
CF277	DOLLY	HRS	4,853.38										\$242.67	\$1,458.01	\$1,941.35	\$1,213.35		\$4,853.38
CF307	SOLDADORA DE 300 AMP	HRS	579.83							\$15.64	\$31.27		\$46.91	\$102.33	\$149.21	\$234.47		\$579.83
CF315	TRACTO CAMION	HRS	30,048.14										\$1,502.41	\$9,014.44	\$12,019.28	\$7,512.03		\$30,048.14
CF349	VERADOR DE GASOLINA	HRS	4,759.55								\$391.89	\$842.53	\$1,237.73	\$1,205.39	\$586.43	\$495.58		\$4,759.55
CFBC-40M3	BOMBA DE CONCRETO DE 40 M3	HRS	16,850.38							\$796.29	\$2,388.87	\$3,229.85	\$2,540.91	\$2,681.14	\$5,213.32			\$16,850.38
CFGRU70	GRUA 40 TON	HRS	120,215.40								\$12,021.54	\$24,043.08	\$36,064.62	\$36,064.62	\$12,021.54			\$120,215.40
CFPICK UP	CAMONETA PICK UP 1.5 TON	HRS	4,570.64										\$228.53	\$1,371.19	\$1,828.26	\$1,142.66		\$4,570.64
C ACCESOS																		
%MO	HERRAMIENTA MENOR	%MO	22,582.34		\$12.38	\$19.58			\$3.36	\$70.01	\$3,504.15	\$4,773.04	\$5,126.83	\$3,233.59	\$2,203.63	\$2,078.17	\$1,559.63	\$22,582.34
CF002	COMPACTADOR SD-100	HRS	33,534.87							\$4,376.68	\$6,368.85	\$11,043.56	\$10,158.04	\$1,347.20	\$240.54			\$33,534.87
CF003	BANDA TRANSPORTADORA	HRS	9,771.57							\$1,465.74	\$1,954.31	\$3,420.05	\$2,931.47					\$9,771.57
CF005	MOTOCOFORMADORA 730-A	HRS	146,873.94							\$21,700.58	\$29,264.62	\$51,075.36	\$44,172.36	\$661.02				\$146,873.94
CF016	PETROLIZADORA 8 M3	HRS	4,819.82								\$648.02	\$638.98	\$1,611.99	\$1,470.93	\$149.90			\$4,819.82
CF027	REVOLVEDORA PICONCRETO	HRS	505.40							\$75.81	\$101.08	\$151.62	\$151.62	\$25.27				\$505.40
CF029	CAMION DE REDILAS 8 Ton	HRS	93,646.06							\$16.38	\$20.48	\$24.57	\$20.48	\$28,089.24	\$37,425.66	\$28,069.25		\$93,646.06
CF039	CALDERA	HRS	374.89									\$56.23	\$74.98	\$131.21	\$112.47			\$374.89
CF058	PPA DE AGUA DE 10 M3	HRS	86,596.62						\$12,071.69	\$16,931.06	\$29,362.07	\$26,145.74	\$1,859.54	\$216.52				\$86,596.62
CF059	TANQUE ALMACENAMIENTO	HR	631.38							\$94.71	\$126.28	\$220.98	\$189.41					\$631.38
CF064	CAMION ARTICULADO 40 TON	HRS	33,699.58							\$5,054.94	\$6,739.92	\$11,794.85	\$10,109.87					\$33,699.58
CF085	COMPACTADOR NEUMATICO PS-200B	HRS	608.31									\$91.25	\$121.66	\$212.91	\$182.49			\$608.31
CF113	EXCAVADORA 330 L	HRS	249,927.68						\$147.16	\$34,978.55	\$49,104.88		\$75,242.51	\$5,177.50	\$469.29			\$249,927.68
CF118	EQUIPO DE ILUMINACION	HRS	336.14									\$50.42	\$67.23	\$117.65	\$100.84			\$336.14
CF123	PLANTA DE LUZ DE 300KW	HRS	867.74									\$130.16	\$173.55	\$303.71	\$260.32			\$867.74
CF146	MONTACARGAS 5 Ton	HRS	141,864.00												\$42,559.20	\$58,745.80	\$42,559.20	\$141,864.00
CF157	GRUA SOBRE NEUMATICOS 22 Ton	HRS	5,652.97								\$591.64	\$1,045.16	\$1,722.24	\$1,781.32	\$512.61			\$5,652.97
CF176	PLANTA DE LUZ DE 50 KW	HRS	198.12									\$29.72	\$39.62	\$69.34	\$59.44			\$198.12
CF208	PAVIMENTADORA CON SENSORES	HRS	2,381.95								\$357.29	\$476.39	\$833.88	\$714.59				\$2,381.95
CF253	PISTOLA ROMPEDORA	HRS	951.03						\$8.56	\$11.42	\$143.43	\$192.37	\$302.23	\$271.73	\$21.29			\$951.03
CF256	PLANTA DE ASFALTO 130 Ton	HRS	6,702.39									\$1,005.36	\$1,340.48	\$2,345.84	\$2,010.71			\$6,702.39
CF267	PLANTA DE LUZ DE 100 KW	HRS	1,067.54								\$160.13	\$213.51	\$373.64	\$320.26				\$1,067.54
CF274	PLANTA DE LUZ DE 500 KW	HRS	4,608.39								\$691.26	\$921.68	\$1,612.94	\$1,382.51				\$4,608.39
CF275	PLANTA DE LUZ DE 500KW	HRS	694.67									\$104.20	\$138.93	\$243.13	\$208.41			\$694.67
CF289	RETROEXCAVADORA 416-C	HRS	104.32		\$41.73	\$62.59												\$104.32
CF307	SOLDADORA DE 300 AMP	HRS	13,733.03								\$383.21	\$578.68	\$984.47	\$924.46	\$3,353.49	\$4,290.70	\$3,218.02	\$13,733.03
CF313	TRACK-DRILL MS-2A	HRS	3,883.47						\$36.70	\$48.93	\$588.12	\$786.71	\$1,230.26	\$1,106.09	\$86.66			\$3,883.47

CF331	TRACTOR D-8T	HRS	204,324,41							\$251,13	\$27,700.63	\$39,883.03	\$68,323.96	\$61,506.52	\$6,137.61	\$521.53			\$204,324,41
CF340	TRITURADOR SECUNDARIO	HRS	22,677.36										\$2,989.19	\$4,398.00	\$7,524.67	\$6,940.68	\$824.82		\$22,677.36
CF349	VIBRADOR DE GASOLINA	HRS	786.34										\$173.53	\$220.98	\$235.90	\$155.93			\$786.34
CFABM350	BARREDORA AUTOPROPULSADA	HRS	1,416.86										\$143.94	\$260.51	\$427.31	\$447.92	\$137.18		\$1,416.86
CFATT49F	TRIT. TERCARIO MOD. CANICA	HRS	1,214.45											\$162.17	\$242.89	\$425.06	\$364.33		\$1,214.45
CFBC-40M3	BOMBA DE CONCRETO DE 40 M3	HRS	8,895.46										\$1,823.17	\$2,289.98	\$2,666.64	\$2,113.67			\$8,895.46
CFBT-30X18	BANDA TRANSPORTADORA 30"x18 m	HRS	961.74											\$144.26	\$192.35	\$336.81	\$289.52		\$961.74
CFCB-434C	COMPACTADOR TANDEM CB434 C	HRS	816.17											\$122.43	\$163.23	\$285.66	\$244.85		\$816.17
CFON-950G	CARGADOR SANEUM. 950 G	HRS	14,327.27							\$24.80	\$33.07	\$1,777.58	\$2,747.13	\$4,552.10	\$4,383.44	\$809.15			\$14,327.27
CFCP-750	COMPRESOR 750 PCM	HRS	5,588.36		\$395.71	\$593.57				\$43.00	\$57.33	\$695.84	\$931.37	\$1,457.99	\$1,310.84	\$102.71			\$5,588.36
CFORV01	CAMION ARTICULADO 36TON (FUERA CARR.)	HRS	4,600.39											\$690.06	\$920.08	\$1,610.14	\$1,380.11		\$4,600.39
CFPAV001	ESPARIDOR DEMAG 140	HRS	10,574.39											\$1,586.16	\$2,114.88	\$3,701.04	\$3,172.31		\$10,574.39
CFPAV002	ESTABILIZADOR CEDAR-RAPIDS	HRS	4,206.47											\$630.97	\$841.29	\$1,472.26	\$1,281.95		\$4,206.47
CFROMP	ROMPEDORA	HRS	403.38		\$161.35	\$242.03													\$403.38
CFTC-815F	COMPACTADOR 815-F	HRS	95,282.46								\$14,292.37	\$19,056.49	\$33,346.86	\$28,584.74					\$95,282.46
CFTRITCAN	TRITURADORA TERCARIO	HRS																	
CFTRITPRM	TRIT. PRIMARIO	HRS	21,182.39											\$2,792.14	\$4,108.07	\$7,026.61	\$6,483.12	\$770.45	\$21,182.39
CFUB-5X16	CRIBA 5" x 16"	HRS	698.04												\$104.71	\$139.61	\$244.31	\$209.41	\$698.04
CFVC-7M3	CAMION VOLTEO 7 M3	HRS	5,947.45		\$77.42	\$116.13								\$647.67	\$1,078.97	\$1,798.45	\$1,797.97	\$430.84	\$5,947.45
D DRENAJE Y SUBDRENAJE																			
%MO	HERRAMIENTA MENOR	%MO	45,480.66			\$1,039.14	\$1,575.32	\$1,980.16	\$7,713.44	\$11,348.75	\$11,409.69	\$8,846.46	\$1,587.70						\$45,480.66
CF027	REVOLVEDORA P/CONCRETO	HRS	8,148.37						\$407.42	\$2,037.08	\$2,444.51	\$2,444.51	\$814.84						\$8,148.37
CF029	CAMION DE REDILAS 8 Ton	HRS	4,612.61			\$7.15	\$10.73	\$17.88	\$17.88	\$14.30	\$1,820.02	\$2,724.65							\$4,612.61
CF058	PIPA DE AGUA DE 10 M3	HRS	24,848.00				\$705.90	\$1,071.04	\$4,052.04	\$5,465.78	\$6,757.54	\$6,650.86	\$144.84						\$24,848.00
CF113	EXCAVADORA 330 L	HRS	169,073.51			\$7,408.82	\$9,878.42	\$11,492.17	\$32,676.93	\$44,645.07	\$41,981.40	\$14,437.75	\$6,552.95						\$169,073.51
CF177	PISON NEUMATICO (BAILARINA)	HRS	24,129.00						\$7,238.70	\$9,651.60	\$4,825.80	\$2,412.90							\$24,129.00
CF253	PISTOLA ROMPEDORA	HRS	15,809.64			\$4,742.89	\$6,323.86	\$3,161.93	\$1,580.96										\$15,809.64
CF289	RETROEXCAVADORA 416-C	HRS	67,685.26			\$16,248.73	\$21,684.97	\$10,832.48	\$9,473.09	\$5,409.13	\$2,704.57	\$1,352.29							\$67,685.26
CF331	TRACTOR D-8T	HRS	8,509.70						\$2,552.91	\$3,403.88	\$1,701.94	\$850.97							\$8,509.70
CF349	VIBRADOR DE GASOLINA	HRS	4,342.22					\$217.11	\$674.01	\$913.80	\$1,302.67	\$1,017.52	\$217.11						\$4,342.22
CFBC-40M3	BOMBA DE CONCRETO DE 40 M3	HRS	58,857.38					\$2,942.87	\$9,136.00	\$12,386.26	\$17,657.21	\$13,792.17	\$2,942.87						\$58,857.38
CFCB-434C	COMPACTADOR TANDEM CB434 C	HRS	17,769.50						\$5,330.85	\$7,107.80	\$3,553.90	\$1,776.85							\$17,769.50
CFCP-750	COMPRESOR 750 PCM	HRS	17,121.14			\$5,136.34	\$6,848.46	\$3,424.23	\$1,712.11										\$17,121.14
E PAVIMENTOS																			
%MO	HERRAMIENTA MENOR	%MO	57,062.15									\$2,365.29	\$13,180.32	\$16,085.80	\$18,546.90	\$6,903.84			\$57,062.15
CF002	COMPACTADOR SD-100	HRS	108,768.68									\$8,352.05	\$28,279.68	\$29,615.52	\$29,615.52	\$12,905.73			\$108,768.68
CF003	BANDA TRANSPORTADORA	HRS	232,061.05									\$22,955.79	\$45,911.60	\$62,554.99	\$65,328.89	\$35,309.78			\$232,061.05
CF005	MOTOCONFORMADORA 730-A	HRS	39,818.63									\$5,176.42	\$10,352.84	\$10,352.84	\$10,352.84	\$3,583.69			\$39,818.63
CF016	PETROLIZADORA 8 M3	HRS	96,034.39									\$7,307.88	\$24,968.94	\$26,163.54	\$26,163.54	\$11,430.49			\$96,034.39
CF039	CALDERA	HRS	26,512.62									\$5,412.29	\$7,745.62	\$8,030.43	\$5,324.28				\$26,512.62
CF058	PIPA DE AGUA DE 10 M3	HRS	116,599.58									\$10,507.88	\$28,795.34	\$31,447.46	\$31,739.88	\$14,109.02			\$116,599.58
CF059	TANQUE ALMACENAMIENTO	HR	9,806.37									\$1,248.83	\$2,497.66	\$2,497.66	\$2,497.66	\$864.56			\$9,806.37
CF064	CAMION ARTICULADO 40 TON	HRS	772,964.64									\$79,168.48	\$158,337.00	\$207,536.86	\$215,735.67	\$112,207.63			\$772,964.64
CF085	COMPACTADOR NEUMATICO PS-200B	HRS	33,777.69									\$8,782.20	\$9,795.53	\$9,795.53	\$5,404.43				\$33,777.69
CF113	EXCAVADORA 330 L	HRS	325,764.63									\$31,710.84	\$80,225.73	\$87,325.90	\$88,186.10	\$38,316.06			\$325,764.63
CF118	EQUIPO DE ILUMINACION	HRS	18,665.21									\$4,852.95	\$5,412.91	\$5,412.91	\$2,986.44				\$18,665.21
CF123	PLANTA DE LUZ DE 300KW	HRS	68,648.89									\$12,527.62	\$20,112.83	\$21,136.12	\$14,872.32				\$68,648.89
CF157	GRUA SOBRE NEUMATICOS 22 Ton	HRS	174,762.47									\$9,266.12	\$43,200.40	\$48,626.85	\$49,059.21	\$24,607.89			\$174,762.47
CF176	PLANTA DE LUZ DE 50 KW	HRS	14,011.22									\$2,860.25	\$4,083.36	\$4,243.87	\$2,813.74				\$14,011.22
CF208	PAVIMENTADORA CON SENSORES	HRS	183,966.07									\$34,386.43	\$53,867.19	\$56,452.33	\$39,258.12				\$183,966.07
CF253	PISTOLA ROMPEDORA	HRS	19,813.68									\$1,933.36	\$4,891.24	\$5,308.82	\$5,369.88	\$2,319.38			\$19,813.68
CF256	PLANTA DE ASFALTO 130 Ton	HRS	474,002.98									\$96,762.93	\$138,479.24	\$143,571.14	\$95,189.67				\$474,002.98
CF267	PLANTA DE LUZ DE 100 KW	HRS	19,291.56									\$2,507.80	\$5,015.61	\$5,015.61	\$5,015.61	\$1,736.23			\$19,291.56
CF274	PLANTA DE LUZ DE 500 KW	HRS	105,704.94									\$10,826.22	\$21,652.44	\$28,380.34	\$29,501.66	\$15,344.28			\$105,704.94
CF275	PLANTA DE LUZ DE 500KW	HRS	38,572.88									\$10,026.95	\$11,186.14	\$11,186.14	\$6,171.65				\$38,572.88
CF307	SOLDADORA DE 300 AMP	HRS	82,771.13									\$6,001.71	\$18,522.24	\$22,733.93	\$23,310.52	\$12,202.73			\$82,771.13
CF313	TRACK-DRILL MS-2A	HRS	80,867.63									\$7,869.89	\$19,910.16	\$21,678.38	\$21,892.89	\$9,516.31			\$80,867.63
CF331	TRACTOR D-8T	HRS	415,063.86									\$40,383.27	\$102,191.54	\$111,267.19	\$112,388.16	\$48,843.70			\$415,063.86
CF340	TRITURADOR SECUNDARIO	HRS	609,764.18									\$46,815.61	\$133,324.47	\$166,997.79	\$171,846.67	\$90,779.64			\$609,764.18
CFABM350	BARREDORA AUTOPROPULSADA	HRS	44,317.13									\$1,823.25	\$10,545.34	\$12,514.95	\$12,702.86	\$6,930.73			\$44,317.13
CFATT49F	TRIT. TERCARIO MOD. CANICA	HRS	67,435.26											\$17,533.17	\$19,556.22	\$19,556.22	\$10,789.65		\$67,435.26
CFBT-30X18	BANDA TRANSPORTADORA 30"x18 m	HRS	53,402.69											\$13,884.70	\$15,486.78	\$15,486.78	\$8,544.43		\$53,402.69
CFCB-434C	COMPACTADOR TANDEM CB434 C	HRS	80,751.24											\$11,783.08	\$23,772.18	\$25,543.76	\$19,652.21		\$80,751.24
CFON-950G	CARGADOR SANEUM. 950 G	HRS	389,669.04											\$26,933.46	\$92,806.37	\$110,115.82	\$112,251.90	\$57,561.49	\$389,669.04
CFCP-750	COMPRESOR 750 PCM	HRS	95,779.83											\$9,326.68	\$23,595.70	\$25,674.11	\$25,925.47	\$11,257.87	\$95,779.83

6.- PRESUPUESTO.-

El presupuesto es el resultado que resulta de multiplicar la volumetría de los diferentes conceptos por ejecutar en la construcción de una obra, por el precio unitario de cada uno de los conceptos previamente analizados. En el presupuesto el importe de los precios unitarios de cada uno de los conceptos deberán ser anotados con número y con letra los cuales deberán ser coincidentes entre sí.

a).- Análisis de algunos precios unitarios de conceptos que intervienen en la construcción del camino:

Análisis: PUCATECA006 Unidad: m3

Excs, P.U.O.T.: Cortes y adic abajo d/la subr: Mat C. Cuando el mat se desp

EQUIPO Y HERRAMIENTA

EQTR-D8T	TRACTOR D-8R	HR	\$1.077,83	0,000750	\$0,81	5,51%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$0,81	5,51%

BASICOS

BASCOR-ARET	CORTE MAT. "A" (100-0-0) C/EXCAV	M3	\$7,69	0,000001		
BASCOR-BEXC	CORTE MAT. "B" (0-100-0) C/EXC	M3	\$9,40	0,000001		
BASCOR-CEXC	CORTE MAT. "C" (0-100-0) C/RIPPER	M3	\$13,90	1,000000	\$13,90	94,49%
Subtotal: BASICOS					\$13,90	94,49%

Costo directo

\$14,71

INDIRECTOS 22.6%

\$3,32

SUBTOTAL

\$18,03

FINANCIAMIENTO 0.2475%

\$0,04

SUBTOTAL

\$18,07

UTILIDAD 4.85%

\$0,88

SUBTOTAL

\$18,95

C. ADIC. 0.5%/(1-0.005) 0.5025%

\$0,10

PRECIO UNITARIO

\$19,05

(* DIECINUEVE PESOS 05/100 M.N. *)

Análisis: PUCATECA013 N-CTR-CAR-1-01-009 Unidad: m3

Form y comp, P.U.O.T. d/terrap adic c/sus cuñas d/sobreancho: a 90%

BASICOS

BASPRES+ACA	PRESTAMO BANCO + ACARREO	M3	\$28,01	0,600000	\$16,81	67,16%
BASTERR95TR	FORMACION TERRAPLEN CON COMP. 815	m3	\$8,22	1,000000	\$8,22	32,84%
Subtotal: BASICOS					\$25,03	100,00%
Costo directo					\$25,03	
INDIRECTOS					\$5,66	22,6%
SUBTOTAL					\$30,69	
FINANCIAMIENTO					\$0,08	0.2475%
SUBTOTAL					\$30,77	
UTILIDAD					\$1,49	4.85%
SUBTOTAL					\$32,26	
C. ADIC. 0.5%/(1-0.005)					\$0,16	0.5025%
PRECIO UNITARIO					\$32,42	

(* TREINTA Y DOS PESOS 42/100 M.N. *)

Análisis: PUCATECA018 Unidad: m3

Form y comp, P.U.O.T. d/terrap d/relleno p/formar la subr en los cortes en que se haya
ordenado exc adic: a 100% en capa subr

BASICOS

PUCATECA015	Form y comp, P.U.O.T. d/terrap adic c/sus cuñas m3	\$48,09	1,000000	\$48,09	100,00%
	d/sobreancho: a 100% en capa subr				
	Subtotal: BASICOS			\$48,09	100,00%
	Costo directo			\$48,09	
	INDIRECTOS	22.6%		\$10,87	
	SUBTOTAL			\$58,96	
	FINANCIAMIENTO	0.2475%		\$0,15	
	SUBTOTAL			\$59,11	
	UTILIDAD	4.85%		\$2,87	
	SUBTOTAL			\$61,98	
	C. ADIC. 0.5%/(1-0.005)	0.5025%		\$0,31	
	PRECIO UNITARIO			\$62,29	
	(* SESENTA Y DOS PESOS 29/100 M.N. *)				

Análisis: PUCATECA079 N-CTR-CAR-1-04-002 Unidad: m3

Base Hca compactada al 100%, P.U.O.T.: d/0.40m d/esp. Del Bco que elija el Contr inc
acarreos

BASICOS

BAS030	EXTRACCION Y TRIT. MAT. 1 1/2"	M3-S	\$76,39	1,300000	\$99,31	71,72%
BAS017	TENDIDO BASE HCA.	Tno	\$2.696,62 /	130,000000	\$20,74	14,98%
BASACA-AGV	ACARREO AGREGADOS	M3-S	\$11,00	1,300000	\$14,30	10,33%
BASAGUA	SUMINISTRO DE AGUA	M3	\$25,68	0,160000	\$4,11	2,97%
Subtotal: BASICOS					\$138,46	100,00%
Costo directo					\$138,46	
INDIRECTOS		22.6%			\$31,29	
SUBTOTAL					\$169,75	
FINANCIAMIENTO		0.2475%			\$0,42	
SUBTOTAL					\$170,17	
UTILIDAD		4.85%			\$8,25	
SUBTOTAL					\$178,42	
C. ADIC. 0.5%/(1-0.005)		0.5025%			\$0,90	
PRECIO UNITARIO					\$179,32	

(* CIENTO SETENTA Y NUEVE PESOS 32/100 M.N. *)

Análisis: PUCATECA080 N-CTR-CAR-1-04-004 Unidad: lt

Riego d/impregnación c/emulsión asfáltica, P.U.O.T.

MATERIALES

MAEMIMPR	EMULSION PARA IMPREGNACION	M3	\$3.430,00	0,001030	\$3,53	77,24%
Subtotal: MATERIALES					\$3,53	77,24%

BASICOS

BASACA-EMRI	ACARREO, ALMACENAMIENTO Y RIEGO LT		\$1,04	1,000000	\$1,04	22,76%
EMULSION						
Subtotal: BASICOS					\$1,04	22,76%
Costo directo					\$4,57	
INDIRECTOS					\$1,03	
SUBTOTAL					\$5,60	
FINANCIAMIENTO					\$0,01	
SUBTOTAL					\$5,61	
UTILIDAD					\$0,27	
SUBTOTAL					\$5,88	
C. ADIC. 0.5%/(1-0.005)					\$0,03	
PRECIO UNITARIO					\$5,91	

(* CINCO PESOS 91/100 M.N. *)

Análisis: PUCATECA083 N-CTR-CAR-1-04-006 Unidad: m3

Carpeta asfáltica c/mezcla en caliente compactada al 95%, utilizando cemento asfáltico AC-20 P.U.O.T. del Bco que elija el Contr inc acarreo

BASICOS

BASFABMEZ-2	FAB. Y TENDIDO DE MEZCLA ASF.	M3-S	\$190,60	1,300000	\$247,78	59,16%
BASACA-MZAS	ACARREO MEZCLA ASFALTICA	M3-S	\$11,00	1,300000	\$14,30	3,41%
BASAGRECAR	SUMINISTRO DE AGREGADOS P/CARPETA	M3-S	\$114,41	0,000001		
BAS029	EXT. Y TRIT. TOTAL 3/4"	M3-S	\$111,98	1,400000	\$156,77	37,43%
Subtotal: BASICOS					\$418,85	100,00%
Costo directo					\$418,85	
INDIRECTOS					\$94,66	
SUBTOTAL					\$513,51	
FINANCIAMIENTO					\$1,27	
SUBTOTAL					\$514,78	
UTILIDAD					\$24,97	
SUBTOTAL					\$539,75	
C. ADIC. 0.5%/(1-0.005)					\$2,71	
PRECIO UNITARIO					\$542,46	

(* QUINIENTOS CUARENTA Y DOS PESOS 46/100 M.N. *)

		SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES					
		CENTRO SCT " ESTADO DE MÉXICO "					
		SUBDIRECCIÓN DE OBRAS					
		RESIDENCIA GENERAL DE CARRETERAS FEDERALES					
O B R A:		CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, ESTRUCTURAS, OBRAS DE DRENAJE, ESTRUCTURAS, PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFÁLTICO, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y SEÑALAMIENTO DE LA CARRETERA: MÉXICO-ZACATEPEC, TRAMO: TEXCOCO-LIMITE DE ESTADO MEXICO / TLAXCALA, DEL KM. 536+000 CON IGUALDAD DE CADENAMIENTO KM. 36+000 AL KM. 42+000, EN EL ESTADO DE MÉXICO.					
CARRETERA: MEXICO - ZACATEPEC							
T R A M O: TEXCOCO - LIMITE DE ESTADOS MEXICO / TLAXCALA							
SUBTRAMO: 536+000 CON IGUALDAD DE CADENAMIENTO KM. 36+000 AL KM. 42+000 EN EL ESTADO DE MÉXICO							
No.	INCISO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTE
					NÚMERO	LETRA	
TERRACERIAS N-CTR-CAR-101							
	N-CTR-CAR-1-01-001	DESMONTE					
1		Desmonte, por unidad de obra terminada	ha	28,00	\$2.815,51	(DOS MIL OCHOCIENTOS QUINCE PESOS 51/100 M.N.)	\$78.834,28
	N-CTR-CAR-1-01-002	DESPALMES, P.U.O.T					
2		De cortes	m³	19.242,00	\$6,98	(SEIS PESOS 98/100 M.N.)	\$134.309,16
3		Para desplante de terraplenes	m³	31.083,00	\$6,98	(SEIS PESOS 98/100 M.N.)	\$216.959,34
	N-CTR-CAR-1-01-003	CORTES					
		Excavaciones, por unidad de obra terminada					
4		En cortes y adicionales abajo de la subrasante: material A	m³	77.490,00	\$11,02	(ONCE PESOS 02/100 M.N.)	\$853.939,80
		Cuando el material se desperdicia (EP 003-E.01)					
		En cortes y adicionales abajo de la subrasante: material B					
5		Cuando el material se desperdicia (EP 003-E.01)	m³	233.295,00	\$13,23	(TRECE PESOS 23/100 M.N.)	\$3.086.492,85
		En cortes y adicionales abajo de la subrasante: material C					
6		Cuando el material se desperdicia (EP 003-E.01)	m³	72.522,00	\$19,05	(DIECINUEVE PESOS 05/100 M.N.)	\$1.381.544,10
		En cortes y adicionales abajo de la subrasante:					
7		Cuando el material se utilice para la formación de terraplenes (EP 003-E.01)	m³	365.613,00	\$26,04	(VEINTISEIS PESOS 04/100 M.N.)	\$9.520.562,52
8		Cuando el material se desperdicia (EP 003-E.01)	m³	14.425,00	\$25,40	(VEINTICINCO PESOS 40/100 M.N.)	\$366.395,00
		Abriendo cajas para desplante de terraplenes:					
9		Cuando el material se aproveche (EP 003-E.01)	m³	3.264,00	\$29,18	(VEINTINUEVE PESOS 18/100 M.N.)	\$95.243,52
	N-CTR-CAR-1-01-009	TERRAPLENES					
		Tendido, conformación y compactación de material compactable					
10		Para noventa por ciento (90%) (EP 005-E.7a)	m³	29.050,00	\$32,65	(TREINTA Y DOS PESOS 65/100 M.N.)	\$948.482,50
11		Para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente	m³	5.361,00	\$51,99	(CINCUENTA Y UN PESOS 99/100 M.N.)	\$278.718,39
		(EP 005-E. 7b) y (EP 005-E. 7a)					
		Formación y compactación, por unidad de obra terminada (Inciso 005-H y EP 005-E.07a):					
		De terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho:					
12		Bandeado	m³	240.693,00	\$8,03	(OCHO PESOS 03/100 M.N.)	\$1.932.764,79
13		Para noventa por ciento (90%) (EP 005-E.7a)	m³	319.321,00	\$32,42	(TREINTA Y DOS PESOS 42/100 M.N.)	\$10.352.386,82
14		Para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (EP 005-E.7a)	m³	25.092,00	\$51,99	(CINCUENTA Y UN PESOS 99/100 M.N.)	\$1.304.533,08
15		Para cien por ciento (100%) en capa subrasante (EP 005-E. 7c) y	m³	27.024,00	\$62,29	(SESENTA Y DOS PESOS 29/100 M.N.)	\$1.683.324,96
16		Tendido, conformación y acomodo de material no compactable (EP 005-E.01)	m³	20.994,00	\$8,03	(OCHO PESOS 03/100 M.N.)	\$168.581,82
		De terraplenes de relleno para formar la subrasante en los cortes en que se haya ordenado excavación adicional:					
17		Para noventa y cinco por ciento (95%) en capa subyacente (EP 005-E.7a)	m³	16.695,00	\$59,61	(CINCUENTA Y NUEVE PESOS 61/100 M.N.)	\$995.188,95
18		Para cien por ciento (100%) en capa subrasante (EP 005-E. 7c) y	m³	18.687,00	\$62,29	(SESENTA Y DOS PESOS 29/100 M.N.)	\$1.164.013,23
		Arope de los taludes de los terraplenes con el material obtenido de despalmes y excavaciones de cajas para desplante de los terraplenes, por unidad de obra terminada (EP 005-E.10)	m³	7.500,00	\$7,11	(SIETE PESOS 11/100 M.N.)	\$53.325,00
		TOTAL TERRACERIAS N-CTR-CAR-101					\$34.615.600,11
ESTRUCTURAS N-CTR-CAR-102							
SUBESTRUCTURA							
	N-CTR-CAR-1-01-007	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS					
		Excavado, por unidad de obra terminada, cualesquiera que sea su clasificación y profundidad	m³	900,00	\$75,99	(SETENTA Y CINCO PESOS 99/100 M.N.)	\$68.391,00
20		Relleno, por unidad de obra terminada	m³	337,00	\$124,92	(CIENTO VEINTICUATRO PESOS 92/100 M.N.)	\$42.098,04
MONTO PARCIAL DE ESTA HOJA:							\$34.726.089,15
MONTO PARCIAL ACUMULADO:							\$34.726.089,15

[illegible]

60		De $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ en lavaderos	m^3	137,70	\$1.349,94	(UN MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE PESOS 94/100 M.N.)	\$185.886,74
61		Barrera separadora de carriles	ml	6.400,00	\$875,94	(OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS 94/100 M.N.)	\$5.606.016,00
62		Malla antideslumbrante	ml	6.400,00	\$101,02	(CIENTO UN PESOS 02/100 M.N.)	\$646.528,00
N-CTR-CAR-1-04-002 SUBBASE Y BASES							
		Sub-base y base hidráulica construidas con materiales de los bancos que elija el contratista, por unidad de obra terminada					
63		compactadas al cien por ciento (100%) (EP 044-E-12)	m^3	2.376,00	\$277,52	(DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE PESOS 52/100 M.N.)	\$659.387,52
N-CTR-CAR-1-04-006 CARPETAS ASFÁLTICAS CON MEZCLA EN CALIENTE							
		Carpeta asfáltica con mezcla en caliente compactada al noventa y cinco por ciento (95%), utilizando cemento asfáltico AC-20 por unidad de obra terminada del banco que elija el contratista incluyendo acarneos (EP 044-E-13)	m^3	206,10	\$1.335,75	(UN MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO PESOS 75/100 M.N.)	\$275.298,08
N-CTR-CAR-1-02-004 ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO							
		Acero de refuerzo, por unidad de obra terminada: suministro, habilitado colocación de acero de refuerzo, p.u.o.t.					
65		vanilla de límite elástico igual o mayor de 4.000 kg/cm^2 (EP 027-E-01)	kg	11.352,00	\$16,06	(DIECISEIS PESOS 06/100 M.N.)	\$182.313,12
LOSA DE PROTECCIÓN DE 10 CMS. DE ESPESOR EN CONOS DE DERRAME CON:							
66	N-CTR-CAR-1-02-003	Concreto de $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$	m^3	238,80	\$1.538,33	(UN MIL QUINIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS 33/100 M.N.)	\$367.353,20
67	N-CTR-CAR-1-02-004	Malla Electro soldada 6x6-3/3 (EP 044-E-18.1)	m^2	1.200,00	\$51,58	(CINCUENTA Y UN PESOS 58/100 M.N.)	\$61.896,00
N-CTR-CAR-1-02-013 Demolición de casa habitación, inc. Carga, transporte y depósito en banco de desperdicio							
68			m^2	240,00	\$34,40	(TREINTA Y CUATRO PESOS 40/100 M.N.)	\$8.256,00
TOTAL ACCESOS							\$12.161.617,25
DRENAJE Y SUBDRENAJE N-CTR-CAR-103							
N-CTR-CAR-1-01-012 PLANTACIÓN DE ESPECIES VEGETALES							
69		Plantación de Árboles y/o arbusto de la región de 1.5 mts a 2.00 mts	planta	3.200,00	\$58,72	(CINCUENTA Y OCHO PESOS 72/100 M.N.)	\$187.904,00
70		Plantación de pasto por medio de tepes en los taludes (EP 046-E-01)	m^2	7.200,00	\$28,30	(VEINTIOCHO PESOS 30/100 M.N.)	\$203.760,00
N-CTR-CAR-1-01-007 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS							
		Excavado, por unidad de obra terminada, cualesquiera que sean su clasificación y profundidad	m^3	7.788,00	\$75,99	(SETENTA Y CINCO PESOS 99/100 M.N.)	\$591.810,12
N-CTR-CAR-1-01-011 RELLENOS							
72		Para la protección de las obras de drenaje, por unidad de obra terminada	m^3	8.400,00	\$102,90	(CIENTO DOS PESOS 90/100 M.N.)	\$864.360,00
N-CTR-CAR-1-02-003 CONCRETO HIDRÁULICO							
		Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada colado en seco:					
73		De $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ en plantillas	m^3	3.731,80	\$411,83	(CUATROCIENTOS ONCE PESOS 83/100 M.N.)	\$1.536.867,19
74		De $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ en estribos, aleros y muros de cabeza	m^3	1.134,30	\$1.723,69	(UN MIL SETECIENTOS VEINTITRES PESOS 69/100 M.N.)	\$1.955.181,57
75		De $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ en losas y guarniciones	m^3	132,30	\$1.961,49	(UN MIL NOVECIENTOS SESENTA Y UN PESOS 49/100 M.N.)	\$259.505,13
N-CTR-CAR-1-02-004 ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO							
		Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo, p.u.o.t.					
76		vanilla de límite elástico igual o mayor de 4.000 kg/cm^2 (EP 027-E-01A)	kg	9.909,00	\$16,06	(DIECISEIS PESOS 06/100 M.N.)	\$159.138,54
N-CTR-CAR-1-03-002 ALCANTARILLAS TUBULARES DE CONCRETO							
		Tubería de concreto reforzada de $F'_{c}=280 \text{ kg/cm}^2$, Clase II (N-CMT-3-02), por unidad de obra terminada.					
77		De 0.75 m de diámetro	m	31,80	\$1.412,42	(UN MIL CUATROCIENTOS DOCE PESOS 42/100 M.N.)	\$44.914,96
78		De 0.90 m de diámetro	m	501,30	\$1.745,82	(UN MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS 82/100 M.N.)	\$875.179,57
79		De 1.05 m de diámetro	m	315,10	\$2.191,83	(DOS MIL CIENTO NOVENTA Y UN PESOS 83/100 M.N.)	\$690.645,63
MONTO PARCIAL DE ESTA HOJA:							\$15.362.201,37
MONTO PARCIAL ACUMULADO:							\$61.590.281,90

[illegible]

95		Color amarilla reflejante, de 15 cm de ancho (longitud efectiva)	m	6.260,00	\$38,07	(TREINTA Y OCHO PESOS 07/100 M.N.)	\$238.318,20
	N-CTR-CAR-1-07-004	VIALETAS Y BOTONES (EP 044-E.07)					
		Con reflejante en una cara, P.U.O.T					
96		Blanca	pza	835,00	\$33,40	(TREINTA Y TRES PESOS 40/100 M.N.)	\$27.889,00
		Con reflejante en una cara, P.U.O.T					
97		Amarilla	pza	835,00	\$33,40	(TREINTA Y TRES PESOS 40/100 M.N.)	\$27.889,00
	N-CTR-CAR-1-07-005	SEÑALES VERTICALES BAJAS					
		Señalamiento vertical en carreteras, por unidad de obra terminada (EP 044-E.06) SII - 15 Kilometraje sin ruta.					
98		De 30 x 76 cm	pza	6,00	\$818,10	(OCHOCIENTOS DIECIOCHO PESOS 10/100 M.N.)	\$4.908,60
		Señales informativa:					
		SP-6 Curva a la izquierda					
99		De 86 x 86 cm	pza	2,00	\$1.216,33	(UN MIL DOSCIENTOS DIECISEIS PESOS 33/100 M.N.)	\$2.432,66
		SP-6 Curva a la derecha					
100		De 86 x 86 cm	pza	1,00	\$1.216,33	(UN MIL DOSCIENTOS DIECISEIS PESOS 33/100 M.N.)	\$1.216,33
		SR-9 Velocidad 110 kph					
101		De 86 x 86 cm	pza	2,00	\$1.216,33	(UN MIL DOSCIENTOS DIECISEIS PESOS 33/100 M.N.)	\$2.432,66
		SIR-Cinturon de seguridad obligatorio					
102		De 86 x300	pza	2,00	\$3.637,92	(TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 92/100 M.N.)	\$7.275,84
		SIR-Modere su velocidad pendiente continua					
103		De 86 x300	pza	1,00	\$3.637,92	(TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 92/100 M.N.)	\$3.637,92
		SIR- No maneje cansado					
104		De 71 x 239	pza	2,00	\$3.141,89	(TRES MIL CIENTO CUARENTA Y UN PESOS 89/100 M.N.)	\$6.283,78
		SIR-Carril izquierdo solo para rebasar					
105		De 86 x300	pza	1,00	\$3.637,92	(TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 92/100 M.N.)	\$3.637,92
	N-CTR-CAR-1-07-007	INDICADORES DE ALINEAMIENTO					
		Indicadores de Alineamiento de PVC retráctiles con reflejante alta intensidad colocados alc 40 mts. De separación color amarillo 2 caras reflejante	pza	160,00	\$255,64	(DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO PESOS 64/100 M.N.)	\$40.902,40
		Indicadores de Alineamiento de PVC retráctiles con reflejante alta intensidad colocados alc 40 mts. De separación color blanco 2 caras reflejantes	pza	160,00	\$255,64	(DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO PESOS 64/100 M.N.)	\$40.902,40
	N-CTR-CAR-1-07-009	DEFENSAS					
		Defensa metálica de lámina galvanizada tipo AASTHO M-180, incluyendo sus accesorios, por unidad de obra terminada:					
108		De 2 crestas, sencilla (EP 044-E.01a)	m	5.991,00	\$432,25	(CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS PESOS 25/100 M.N.)	\$2.589.609,75
109		De 3 crestas (EP 044-E.01b)	m	3.840,00	\$745,33	(SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS 33/100 M.N.)	\$2.862.067,20
	N-CTR-CAR-1-07-015	CERCAS					
		Cercado del derecho de vía con cuatro (4) hilos de alambre de púa y poste de concreto reforzado por unidad de obra terminada (EP 044-E.03)	m	14.320,00	\$88,02	(OCHENTA Y OCHO PESOS 02/100 M.N.)	\$1.260.446,40
		TOTAL SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD N-CTR-CAR-1-07					\$7.916.274,46
						MONTO PARCIAL DE ESTA HOJA:	\$7.119.850,06
						MONTO PARCIAL ACUMULADO:	\$105.850.874,43

7. - ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION.-

EP 002-B.01 DESMONTE.-

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

El desmonte es la remoción de la vegetación existente en el derecho de vía, en las zonas de bancos, y en las áreas de construcción, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad. Cuando así lo indique el proyecto o lo ordene la Secretaría.

El desmonte comprende:

- a).- Tala, que consiste en cortar los árboles y arbustos.
- b).- Roza, que consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembras.
- c).- Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.
- d).- Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al banco de desperdicios que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

EJECUCION.-

Los tipos de vegetación que se consideran para fines de desmonte son:

- a).- Manglar.
- b).- Selva o Bosque.
- c).- Monte de regiones áridas o semiáridas.
- d).- Monte de regiones desérticas, zonas cultivadas o pastizales.

La vegetación tipo manglar es la constituida predominantemente por mangles y demás especies de raíces aéreas, típicas de los esteros y pantanos de los climas cálidos.

La vegetación tipo selva es la constituida predominantemente por arboles típicos de las zonas bajas y cálidas; son ejemplos de vegetación selvática, las sibas, caobas, mangos, cedros, parotas, cerones, chacas y chijoles.

La vegetación tipo bosque es la constituida predominantemente por arboles típicos de las zonas altas de clima templado o frío; son ejemplos de vegetación de zonas boscosas, las siguientes variedades: pinos, madroños, oyameles, abudules, piñoneros, encinos y eucaliptos.

La vegetación de monte de regiones áridas o semiáridas, es la constituida predominantemente por arboles de poca altura y diámetro reducido y por arbustos. Ejemplos de esta vegetación son: mezquites, pirules, huizaches y espinos.

La vegetación de monte de regiones desérticas, zonas cultivadas, y de pastizales, se caracteriza por estar constituida predominantemente por cactáceas, vegetación de sembradío o zacatales respectivamente.

Ejemplos de este tipo de vegetación son: sahuros, órganos, nopales, biznagas, candelillas, guayules, gobernadoras, ocotillos, mezquitillos, pitahayas, magueyes, sembradíos de maíz, trigo, cebada, zacate y hebeceas.

EQUIPO.-

El equipo que se utilice para el desmonte, será el adecuado para obtener la calidad especificada 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, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

Los residuos producto del desmonte se cargarán y transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, en vehículos adecuados o con cajas cerradas y protegidas con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN.-

1.- Consideraciones generales

Para la ejecución del desmonte se sujetará en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

2.-Trabajos previos.

a).- Visita de inspección.-

Previo al inicio de los trabajos, se realizará una visita de inspección para programarlos y determinar el tipo de equipo que se requiere de acuerdo con las características de la vegetación.

b).-Delimitación de la zona de desmonte

En el caso de carreteras, el desmonte se hará en el derecho de vía según lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

En canales y contracunetas el desmonte se hará en la superficie limitada por las líneas trazadas a lo largo de los cerros de éstas.

En el caso de zonas de bancos u otras fuera del derecho de vía, el desmonte se hará por lo menos hasta un (1) metro fuera del límite de dichas zonas

3.-Transplante de especies vegetales.

Previamente o durante el desmonte, se hará el transplante de los individuos vegetales que el proyecto señale u ordene la Secretaría, trasladándolos a los sitios que señale el proyecto o la Secretaría.

4.- Desmonte

a).- Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar árboles fuera del área indicada en el proyecto o aprobada por la Secretaría; cualquier daño a la vegetación fuera de dicha área, será responsabilidad del Contratista de Obra y deberá restituirla por su cuenta y costo, de acuerdo con las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

b).- Al menos que el proyecto indique otra cosa, el desenraice se ejecutará, por lo menos, dentro de las superficies limitadas por líneas trazadas a lo largo de los cerros de cortes, terraplenes con espesor menor de un (1) metro, canales, contracunetas y zonas de bancos, entre otras.

c).- Las ramas de los árboles situados fuera de las áreas desmontadas, que queden sobre la corona de las terracerías, serán cortadas.

d).- El proyecto o la Secretaría indicarán los árboles o arbustos que deban respetarse; en este caso, el Contratista de Obra tomará las providencias necesarias para no dañarlos y únicamente se cortarán las ramas que queden a menos de ocho (8) metros sobre la corona de la carretera, procurando conservar la simetría y buena apariencia del árbol. En cualquier caso, se respetarán los árboles y la vegetación adyacente a cuerpos de agua. Cualquier daño a árboles o arbustos que deban ser respetados, será reparado por cuenta y costo del Contratista de Obra.

e).- Los daños y perjuicios en propiedad ajena, ocasionados por los trabajos de desmonte ejecutados indebidamente, dentro o fuera del derecho de vía, serán responsabilidad del Contratista de Obra.

BASE DE PAGO.-

Cuando el desmonte se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para la hectárea de desmonte terminado, según su tipo.

incluyen lo que corresponda por:

Visita de inspección.

Delimitación de la zona de desmonte.

Tala, roza, desenraice y limpia.

Carga y descarga en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, de los residuos del desmonte.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los residuos del desmonte, durante las cargas y las descargas.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

EP 003-F.11 DESPALME.-

El despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

EQUIPO.-

El equipo que se utilice para el despalme, será el adecuado para obtener la calidad especificada 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, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.-

Los residuos producto del despalme se cargarán y transportarán al sitio o banco de desperdicios que apruebe la Secretaría, en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCION.-

1.- Consideraciones generales

Para la ejecución del despalme se sujetara en lo que corresponde, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigente.

2.- Trabajos previos

a).- Visita de inspección.-

Previo al inicio de los trabajos, se realizará una visita de inspección para programar los trabajos y determinar el tipo de equipo que se requiera de acuerdo con las características del material de despalme.

b).- Delimitación de la zona de despalme.

Previo al inicio del despalme y una vez ejecutado el desmonte, se delimitará la zona de despalme de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

3.- DESPALME.-

a).- El espesor del despalme será el que indique el proyecto u ordene la Secretaría a la vista de los materiales existentes en el lugar, de acuerdo con la estratigrafía del terreno o con la existencia de rellenos artificiales.

b).- A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, el material natural producto del despalme se empleará para el recubrimiento de los taludes de terraplenes, así como de los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos al término de su explotación, o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje o que no invada cuerpos de agua, para favorecer el desarrollo de vegetación, según lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

c).- Al menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, al material producto del despalme colocado en taludes de terraplenes, así como en los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos o en las zonas en donde se distribuyó uniformemente, se le adicionarán semillas de pasto o de vegetación propia de la zona, adecuada al paisaje y que no impidan la buena visibilidad, según lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

d).- El retiro de rellenos artificiales se ejecutará cumpliendo con las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

BASE DE PAGO

Cuando el despalme se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de despalme, según su tipo.

incluyen lo que corresponda por:

Visitas de inspección.

Delimitaciones de las zonas de despalme.

Corte, extracción, remoción, carga, y descarga en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, del material producto del despalme.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes del material producto del despalme, durante las cargas y las descargas.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

EP 003-B.01 CORTES.-

Los cortes son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la Secretaría.

MATERIALES.-

Si para la construcción de cortes se requiere el uso de explosivos y artificios, el Contratista de Obra debe obtener los permisos para su adquisición, traslado, manejo, almacenamiento y utilización, conforme a los requerimientos de la Secretaría de la Defensa Nacional, siendo estas actividades responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra.

Considerando que:

- a).- Los polvorines para el almacenamiento de los explosivos y sus accesorios, cumplirán con los lineamientos establecidos por la Secretaría de la Defensa Nacional.
- b).- Sólo se transportarán del polvorín al sitio de su utilización, los explosivos y artificios que se vayan a detonar cada vez. Los explosivos se transportarán en vehículos diferentes a los que se utilicen para los artificios y se depositarán separadamente en el sitio de su utilización.
- c).-El manejo de los explosivos se hará con todos los cuidados necesarios que garanticen la seguridad del personal y la integridad de la obra.

EQUIPO.-

El equipo que se utilice para la construcción de cortes, será el adecuado para obtener la geometría y selección de los materiales especificados 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, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

BARRENADORAS.-

De operación manual o mecanizada, con la versatilidad suficiente para que se adapten fácilmente al patrón de barrenación.

TRACTORES.-

Montados sobre orugas, reversibles, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque.

MOTOESCREPAS.-

Autopropulsadas, reversibles y autocargables, con capacidad de ocho coma cuatro (8,4) metros cúbicos (11 yd³) como mínimo.

CARGADORES FRONTALES.-

Autopropulsados y reversibles, de llantas o sobre orugas, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque, para la excavación y carga de los materiales producto del corte.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.-

Los materiales producto de los cortes se cargarán y transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe la Secretaría. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los materiales se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

1.- Consideraciones generales.-

Para la construcción de cortes se sujetara en lo que corresponde, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

2.- Clasificación del material.-

Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, no se clasificará el material por cortar, siendo esto responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra.

3.- Trabajos previos.-

a).- Desmonte.-

Previo al inicio de los trabajos, la zona por cortar estará debidamente desmontada.

b).- Delimitación de la zona de corte.-

Una vez terminado el desmonte se delimitará la zona de corte mediante estacas en las líneas de ceros, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

c).- Despalme.-

Si el producto del corte se destina a la formación de terraplenes, previo al inicio de los trabajos, la zona delimitada de acuerdo al Inciso anterior estará debidamente despalmada.

4.- Cortes.-

a).- Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas de proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto o aprobadas por la Secretaría.

b).- Los cortes se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte.

c).- Los cortes se ejecutarán con el talud establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido.

d).- Cuando se requiera el uso de explosivos, se evitará aflojar el material de los taludes más allá de la superficie teórica establecida en el proyecto o aprobada por la Secretaría.

e).- Si así lo indica el proyecto o lo ordena la Secretaría, los materiales producto del corte se utilizarán para construir terraplenes o arroparlos reduciendo la inclinación de sus taludes. Los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos recientes se retirarán del sitio de los trabajos para aprovecharse en el abatimiento de taludes o se depositarán, al igual que el material sobrante de los cortes, en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, para evitar alteraciones al paisaje, a cuerpos de agua y favorecer el desarrollo de vegetación, así como para no obstaculizar el drenaje natural.

f).- Las cunetas se construirán de forma que su desagüe no cause perjuicio a los cortes ni a los terraplenes.

g).- Al menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, las contracunetas se harán antes o simultáneamente con los cortes.

h).- Los daños originados por derrumbes, deslizamientos, agrietamiento y oquedades, entre otros, causados por negligencia del Contratista de Obra, serán reparados por su cuenta y costo, a satisfacción de la Secretaría.

5.- Conservación de los trabajos.-

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de los cortes, hasta que hayan sido recibidos por la Secretaría, junto con todo el tramo de carretera.

BASE DE PAGO.-

Cuando el corte se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, se pagará de la siguiente manera:

a).- Los cortes se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de corte terminado.

Incluyen lo que corresponda por:

Ubicación y delimitación de la zona de corte.-

En su caso, valor de adquisición de los explosivos y sus artificios; cargas, transportes y descargas hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.

Corte, extracción, remoción y acarreo libre hasta veinte (20) metros, de los materiales producto de la excavación.

Afinamiento del corte, y amacice de los taludes.

Carga y descarga en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, de los materiales producto de la excavación que no se utilicen en la construcción de terraplenes.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas de los materiales producto de la excavación que no se utilicen en la construcción de terraplenes.

La conservación del corte hasta que haya sido recibido por la Secretaría.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

b).- Los volúmenes de derrumbes no imputables al Contratista de Obra se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de material de derrumbe.

Incluyen lo que corresponda por:

Moneo, remoción, carga, acarreo libre hasta veinte (20) metros y descarga en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, del material producto del derrumbe.

Amacice de los taludes.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas del material producto del derrumbe.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

EP OO5-E.02.- FORMACION DE LA PARTE DE LOS TERRAPLENES Y DE SUS CUÑAS DE SOBREANCHO, CONSTRUIDAS CON MATERIAL NO COMPACTABLE.

MATERIALES.- Se considerarán como materiales no compactables a los fragmentos de roca provenientes de mantos sanos, tales como: basaltos, conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos, andesitas y otras.

EJECUCION.- Cuando de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría se requiera formar parte de los terraplenes con material no compactable, se procederá en la siguiente forma:

a).- La construcción del terraplén se efectuará por capas sensiblemente horizontales que abarquen todo el ancho de la sección; el espesor de cada capa será el mínimo que permita el tamaño mayor del material y la altura del terraplén. En cada capa se dará el acomodo del material mediante tres (3) pasadas por cada lugar "ronceando" con tractor D-8 o similar en peso.

b).- Se regara agua sobre la capa, en cantidad aproximada a cien litros por metro cubico de material.

c).- Se harán sondeos a cielo abierto en lo veinte centímetros superiores de la capa, con volumen aproximado de medio metro cubico en cada sondeo.

d).- El material producto de los sondeos deberá tener como máximo, un veinte por ciento en volumen, de material retenido en la malla de setenta y seis milímetros (3").

e).- El material retenido deberá contener como máximo, al cinco por ciento (5%) del volumen total, de fragmentos de roca mayores de quince (15) centímetros (6").

f).- Se tomara el promedio de los resultados de tres (3) sondeos efectuados en distintos lugares.

g).- En la última capa subyacente a la capa subsanaste, además de las tres (3) pasadas por cada lugar con tractor D-8 señaladas en el párrafo anterior, deberán darse tres (3) pasadas por cada lugar con rodillo Hyster de rejillas, o equivalente, con peso no menor de seis (6) toneladas.

h).- Para dar por terminado la construcción de un terraplén con material no compactable, incluyendo su afinamiento, se verificarán el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

a).- Nivel en subyacente ± 3 cm.

b).- Ancho de la corona, al nivel de subyacente, del centro línea a la orilla. ± 10 cm.

c).- En los taludes o el ancho entre el centro línea y las líneas de los cerros, conservando el plano general de estos:

1).- En material A o B ± 30 cm.

2).- En material C ± 75 cm.

MEDICION.-

La medición de la parte de los terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho construidas con material no compactable se hará determinado el volumen del material ya acomodado en el terraplén por medio de seccionamientos, usando el método del promedio de áreas extremas y tomando como base la sección del proyecto para el material no compactable, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría. Se considerará como unidad el metro cúbico, redondeando el resultado a la unidad.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada de formación de la parte de los terraplenes y de sus cuñas de sobreancho construidas con material no compactable, se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico; este precio unitario incluye lo que corresponda por: formación del terraplén incluyendo el extendido del material en capas; operación del acomodo del material en las capas; distribución y acomodo del material fino para reducir vacíos, trabajo del equipo con movimiento ronceado; recorte de las cuñas de sobreancho con el extendido del material al pie de los taludes y afinamiento de los taludes.

Con el tratamiento señalado en los párrafos (a) y (g) anteriores se considera que se logrará el acomodo necesario del material en cada capa. Si en alguna capa se hiciere necesario dar con el equipo mencionado un número distinto de pasadas a las antes especificadas, éstas se pagarán adicionalmente o se deducirán, según se ordene aumentar o disminuir el número de pasadas, a los precios unitarios que la Secretaría obtenga por pasada de tractor D-8 o similar en peso o rodillo Hyster de rejilla, basándose en los análisis detallados de precios unitarios que presentó el Contratista formando parte de su proposición en la licitación.

EP 005-E.07.-CAPA SUBYACENTE

La formación y compactación al noventa y cinco por ciento (95 %) por unidad de obra terminada corresponde a la construcción de la capa subyacente de cincuenta (50) centímetros de espesor en cortes y terraplenes, por lo que el Contratista deberá considerar en los análisis detallados de los precios unitarios respectivos lo siguiente:

Para la formación y compactación, por unidad de obra terminada, de los terraplenes, de la capa superior de los terraplenes cuya parte inferior fue construida con material no compactable, de los terraplenes de relleno contruidos para formar la subyacente en los cortes donde se haya ordenado excavación adicional, de las cuñas de terraplenes contiguas a los estribos de puentes y estructuras de pasos a desnivel y de la ampliación de corona, de la elevación de subyacente y del tendido de taludes, adicionados con sus cuñas de sobreancho en cada caso cuando proceda, se pagara a los precios fijados en el contrato para el metro cubico compactado, al grado indicado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponde por: formación de terraplenes extendiendo el material por capas; permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo a cualquier distancia, aplicación e incorporación del agua necesaria para la compactación; en su caso, operaciones para poder quitar la humedad excedente de la optima para compactación; compactación de las capas al grado fijado y/o al ordenado; recorte de las cuñas de sobreancho con el extendido del material en los taludes; afinamiento de toda la sección; y el tiempo de los vehículos empleados en el transporte durante las cargas y descargas.

Además todo lo que se requiera y sea necesario para que los materiales obtenidos de los bancos de préstamo fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría cumplan los requisitos para capa subyacente, estipulados en las Normas de Calidad de los Materiales, ya sea que deba efectuarse en los bancos la selección de los materiales aprovechables para capa subyacente y eliminación de los tamaños mayores de setenta y seis (76) milímetros (3") que contengan, o bien deban disgregarse, triturarse parcialmente y/o cribarse a dicho tamaño máximo de setenta y seis (76) milímetros (3").

EP 005-E.02.- CAPA SUBRASANTE.

La formación y compactación al cien por ciento (100 %) por unidad de obra terminada corresponde a la construcción de la capa subrasante de treinta (30) centímetros de espesor en cortes y terraplenes, por lo que el Contratista deberá considerar en los análisis detallados de los precios unitarios respectivos lo siguiente:

Para la formación y compactación, por unidad de obra terminada, de los terraplenes, de la capa superior de los terraplenes cuya parte inferior fue construida con material no compactable, de los terraplenes de relleno contruidos para formar la subrasante en los cortes donde se haya ordenado

excavación adicional, de las cuñas de terraplenes contiguas a los estribos de puentes y estructuras de pasos a desnivel y de la ampliación de corona, de la elevación de subrasante y del tendido de taludes, adicionados con sus cuñas de sobreancho en cada caso cuando proceda, se pagara a los precios fijados en el contrato para el metro cubico compactado, al grado indicado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponde por: formación de terraplenes extendiendo el material por capas, permisos de explotación de bancos de agua, extracción, carga, acarreo a cualquier distancia, aplicación e incorporación del agua necesaria para la compactación, en su caso, operaciones para poder quitar la humedad excedente de la optima para compactación, compactación de las capas al grado fijado y/o al ordenado, recorte de las cuñas de sobreancho con el extendido del material en los taludes, afinamiento de toda la sección, y el tiempo de los vehículos empleados en el transporte durante las cargas y descargas.

Además todo lo que se requiera y sea necesario para que los materiales obtenidos de los bancos de préstamo fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría cumplan los requisitos para capa subrasante estipulados en las Normas de Calidad de los Materiales, ya sea que deba efectuarse en los bancos la selección de los materiales aprovechables para capa subrasante y eliminación de los tamaños mayores de setenta y seis (76) milímetros (3") que contengan, o bien deban disgregarse, triturarse parcialmente y/o cribarse a dicho tamaño máximo de setenta y seis (76) milímetros (3").

EP 005-E.07 a.-FORMACION Y COMPACTACION DE TERRAPLENES

En la formación y compactación al noventa por ciento (90 %), noventa y cinco por ciento (95 %) y cien por ciento (100 %) por unidad de obra terminada, el Contratista deberá considerar en los análisis detallados de los precios unitarios respectivos lo siguiente:

Para la formación y compactación de los terraplenes por unidad de obra terminada de la capa inferior que fue construida con material compactable, de los rellenos construidos para formar los terraplenes en los cortes donde se haya ordenado excavación adicional, de las cuñas de terraplenes contiguas a los estribos de puentes y estructuras de pasos a desnivel y de la ampliación de corona, de la elevación de terraplén y del tendido de taludes, adicionados con sus cuñas de sobreancho en cada caso cuando proceda, se pagara a los precios fijados en el contrato para el metro cubico compactado, al grado indicado. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponde por: formación de terraplenes extendiendo el material por capas; permisos de explotación de bancos de agua, extracción, carga, acarreo a cualquier distancia, aplicación e incorporación del agua necesaria para la compactación, en su caso, operaciones para poder quitar la humedad excedente de la optima para compactación; compactación de las capas al grado fijado y/o al ordenado; recorte de las cuñas de sobreancho con el extendido del material en los taludes; afinamiento de toda la sección; y el tiempo de los vehículos empleados en el transporte durante las cargas y descargas.

Además se debe considerar las regalías del banco que elija el contratista, la extracción y el transporte de los materiales hasta donde se colocarán en la obra, todo lo que se requiera y sea necesario para que los materiales obtenidos de los bancos de préstamo fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría cumplan los requisitos estipulados en las Normas de Calidad de los Materiales.

EP 005-E.10.- ARROPE DE LOS TALUDES DE LOS TERRAPLENES CON EL MATERIAL OBTENIDO DE LOS DESPALMES.

EJECUCION.- Entre las estaciones señaladas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría, se procederá a recargar los taludes de los terraplenes correspondientes al cuerpo nuevo, utilizando el material obtenido de los despalmes y cajas para desplantes de terraplenes, a fin de arropar dichos taludes en la forma indicada por la Secretaría, distribuyendo el material y afinando la sección para darle un talud final de tres a uno (3:1).

MEDICION.- La medición se hará en el terraplén, determinando los volúmenes del material utilizado en el arropo de taludes por medio de seccionamientos a cada veinte (20) metros o menos si la configuración del terraplén así lo requiere, calculándolos por el método del promedio de áreas extremas. El resultado se redondeará a la unidad.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato por el metro cúbico; este precio unitario incluye lo que corresponda por: remoción y carga del material depositado del producto de los despalmes y cajas para desplantes de terraplenes; acarreo libre de 1 kilómetro; descarga; recargue de los taludes de los terraplenes para arroparlos conforme a lo ordenado por la Secretaría y afinamiento de los taludes para que el arropo quede con un talud final de tres a uno (3:1).y conformación de todo el ancho del piso del Derecho de Vía eliminando las protuberancias y rellenando las zonas bajas, con material del lugar para afine y perfilamiento del mismo, propiciando el escurrimiento pluvial a las obras de Drenaje.

EP 026-E.01.-TRABES PRESFORZADAS Y MONTADAS.

EJECUCION.- Las trabes presforzadas, ya sea pretensadas o postensadas se construirán con concreto hidráulico de la resistencia indicada en el proyecto. El contratista deberá señalar el procedimiento que seguirá para la construcción y colocación de las trabes, conforme a los planos respectivos, siendo el único responsable de su correcto desarrollo en todas sus fases. Dicho procedimiento deberá someterlo previamente a la consideración de la Secretaría, para su aceptación o rechazo en sus lineamientos generales. En caso de que la Secretaría no acepte total o parcialmente el procedimiento propuesto por el contratista, éste queda obligado a modificarlo de acuerdo con las indicaciones de la Secretaría, sin que tales modificaciones sean motivo de variación al precio unitario propuesto para este concepto, ni en modo alguno liberen al contratista de ser el único responsable por la mala ejecución de la obra o de los daños que ocasione.

Si los procedimientos de construcción que adopte el contratista implican transportar las trabes a su lugar definitivo, deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no dañar la trabe durante el transporte así como en el momento de hacer el montaje, y en general cualquier elemento de la estructura en construcción, ya que la Secretaría podrá ordenar a su juicio, la reposición o reparación por cuenta del contratista de los elementos de la estructura que por descuido o una falsa maniobra resulten dañados.

La calidad, dimensiones, tolerancias y acabado de las obras o de sus partes se sujetaran a lo siguiente: lo que corresponda de estas normas y las especificaciones que fije el proyecto, las que prevalecerán sobre lo indicado en las normas en lo que corresponda, en caso de discrepancia; por último, las especificaciones particulares que dicte la secretaria debido a condiciones especiales de la obra y que, modificando o

adicionando las normas y/o las especificaciones del proyecto, prevalecerán a su vez sobre todas. La correcta ejecución y buena presentación son requisitos indispensables para que la secretaria acepte los trabajos; la limpieza de las partes de una obra y la limpieza general de la misma y de la zona adyacente de trabajo, son parte de la correcta ejecución de los trabajos contratados.

MEDICION.- La medición se hará basándose en los volúmenes fijados en el proyecto. Únicamente se consideran las variaciones en más o en menos, por cambios de proyecto autorizados por la Secretaría. Se tomará como unidad el metro cúbico de concreto de trabe ya colocada, con aproximación de una (1) decimal.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto de trabe ya colocada; este precio unitario incluye lo que corresponda por: cargas, transportes, descargas y almacenamientos de las trabes; cables y ganchos de izado; maniobras mano de obra y equipo de montaje y equipo auxiliar; montaje; y en general todos los materiales (excepto el acero de refuerzo y de presfuerzo), mano de obra y operaciones que sea necesarios para la fabricación, transporte, montaje y correcta colocación de las trabes, y los tiempos de los vehículos empleados de los transportes durante las cargas y las descargas.

EP 026-E.01 a.- TRABES PRESFORZADAS .

EJECUCION.- Las trabes presforzadas, ya sea pretensadas o postensadas se construirán con concreto hidráulico de la resistencia indicada en el proyecto. El contratista deberá señalar el procedimiento que seguirá para la construcción y colocación de las trabes, conforme a los planos respectivos, siendo el único responsable de su correcto desarrollo en todas sus fases. Dicho procedimiento deberá someterlo previamente a la consideración de la Secretaría, para su aceptación o rechazo en sus lineamientos generales. En caso de que la Secretaría no acepte total o parcialmente el procedimiento propuesto por el contratista, éste queda obligado a modificarlo de acuerdo con las indicaciones de la Secretaría, sin que tales modificaciones sean motivo de variación al precio unitario propuesto para este concepto, ni en modo alguno liberen al contratista de ser el único responsable por la mala ejecución de la obra o de los daños que ocasione.

Si los procedimientos de construcción que adopte el contratista implican transportar las trabes a su lugar definitivo, deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no dañar la trabe durante el transporte así como en el momento de hacer el montaje, y en general cualquier elemento de la estructura del puente en construcción, ya que la Secretaría podrá ordenar a su juicio, la reposición o reparación por cuenta del contratista de los elementos de la estructura que por descuido o una falsa maniobra resulten dañados.

La calidad, dimensiones, tolerancias y acabado de las obras o de sus partes se sujetaran a lo siguiente: lo que corresponda de estas normas y las especificaciones que fije el proyecto, las que prevalecerán sobre lo indicado en las normas en lo que corresponda, en caso de discrepancia; por último, las especificaciones particulares que dicte la secretaria debido a condiciones especiales de la obra y que, modificando o adicionando las normas y/o las especificaciones del proyecto, prevalecerán a su vez sobre todas. La correcta ejecución y buena presentación son requisitos indispensables para que la secretaria acepte los trabajos; la limpieza de las partes de una obra y la limpieza general de la misma y de la zona adyacente de trabajo, son parte de la correcta ejecución de los trabajos contratados.

MEDICION.- La medición se hará basándose en los volúmenes fijados en el proyecto. Únicamente se consideran las variaciones en más o en menos, por cambios de proyecto autorizados por la Secretaría. Se tomará como unidad el metro cúbico de concreto de trabe ya colocada, con aproximación de una (1) decimal.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto de trabe ya colocada; este precio unitario incluye lo que corresponda por: El concreto hidráulico, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto, de acuerdo con la f'c de que se trate. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponde por: permisos de explotación de bancos; desmonte y despalme de bancos; extracción o adquisición de los agregados finos y gruesos, agua, y piedra en el caso de concreto ciclópeo; los acarreos que sean necesarios; trituración y/o cribado y/o lavado de los agregados finos, gruesos y de la piedra; adquisición y transporte del cemento, aditivos, puzolanas, cloruro de calcio y agentes inclusores de aire, al lugar de la obra; cargas, descargas, almacenamientos y movimientos en la obra, de todos los materiales; parte proporcional del costo de la madera, herraje y/o acero u otros materiales para obra falsa y moldes; transporte de estos materiales a la obra; fabricación, aceitado y colocación de la obra falsa y de los moldes, cualquiera que sea su altura; bombeo y obras auxiliares para efectuar el colado en seco, si lo fija el proyecto; dispositivos y obras auxiliares para efectuar el colado bajo agua; elaboración del concreto; transporte de la revoltura; agua para el humedecimiento de los moldes; colado a cualquier altura; colocación de la piedra en el caso de concreto ciclópeo; acomodo y compactación de la revoltura; mermas y desperdicios, preparación de las juntas de construcción; curado, incluyendo agua y/o los materiales; descimbrado y remoción de la cimbra; acabados, limpieza de la obra y, en general, todo lo necesario para la ejecución; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y descargas; cables y ganchos de izado; equipo auxiliar; y en general todos los materiales (excepto el acero de refuerzo y de presfuerzo), mano de obra y operaciones que sea necesarios para la fabricación, transporte, montaje y correcta colocación de las trabes.

EP 026-E.04.- APOYOS DE NEOPRENO.

EJECUCION.- Los apoyos de neopreno deberá ser las características señaladas en el proyecto, habilitándose y colocándose según lo indicado en los planos correspondientes.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad el decímetro cúbico de neopreno, basándose en los volúmenes anotados en el proyecto.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el decímetro cúbico; este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de fabricación o adquisición de las placas de neopreno, incluyendo sus placas de acero, de las dimensiones y características indicadas en el proyecto respectivo; transportes; cargas y descargas; y en general el equipo, herramientas y mano de obra necesarios para su correcta colocación.

EP 026-E.05.- DRENES DE PLASTICO DURAFLEX "D" O SIMILAR.

EJECUCION.- Los drenes de plástico deberán ser de las dimensiones y características señaladas en el proyecto, habilitándose y colocándose según lo indicado en los planos correspondientes.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad la pieza colocada, basándose en el número de piezas indicadas en el proyecto.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para la pieza colocada; este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición de los niples y adaptadores de plástico, pegamento, etc., transportes, cargas y descargas; almacenamientos; cortes, desperdicios y en general, todo lo que sea necesario para su habilitación y correcta colocación.

EP 027-E.01.- VARILLAS DE LIMITE ELASTICO DE 4,000 KG. /CM2 PARA TENSORES, INCLUYENDO SUS ACCESORIOS.

EJECUCION.- Las varillas de límite elástico igual o mayor de 4,000 kg. /cm² que se utilizarán como tensores para unir transversalmente las trabes, deberán ser de las dimensiones y características señaladas en el proyecto, debiendo habilitarse y colocarse conforme a lo especificado en los planos correspondientes.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad el kilogramo, basándose en el peso indicado en el proyecto.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio fijado en el contrato por el kilogramo; este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición del acero de refuerzo, pernos de acero galvanizado, ductos, tuercas, rondana, etc.; transportes; cargas y descargas; almacenamientos; cortes, desperdicios; soldadura; roscados de los extremos; colocación conforme al proyecto; aplicación de la tensión requerida; materiales, equipo, herramientas y mano de obra para su habilitación y colocación en su lugar definitivo; limpieza y en general todo lo que sea necesario para la correcta ejecución de este trabajo.

EP 027-E.02.- ACERO ESTRUCTURAL EN PLACAS PARA ANCLAJE DE TENSORES.

EJECUCION.- Las características del acero estructura que se utilice en las placas para anclaje de tensores, así como la habilitación y colocación deberá cumplir con lo especificado en los planos correspondientes.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad el kilogramo, basándose en el peso indicado en el proyecto.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio fijado en el contrato para el kilogramo de placa de acero colocada; este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición del acero estructural, transportes, cargas y descargas; cortes, taladrado, y en general todos los materiales, equipo, herramientas y mano de obra necesarios para su habilitación y colocación en su lugar definitivo conforme a lo indicado en el proyecto.

EP 039-E.02.- PARAPETOS DE ACERO PARA BANQUETA.

EJECUCION.- La construcción de los parapetos se hará de acuerdo con lo señalado en el proyecto.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad el metro lineal de parapeto. La longitud que se considere será la suma de las longitudes de los parapetos (uno a cada uno del puente), midiéndose el desarrollo de cada uno de ellos entre los bordes de los remates extremos. En este concepto no queda incluida la medición de la guarnición construida bajo el parapeto.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato por el metro lineal del parapeto, medido como se indicó en el párrafo anterior; este precio unitario incluye lo que corresponda por: fabricación o adquisición de todos los materiales necesarios; tubos de acero galvanizado, placas, pernos, tuercas, roldanas, cementos, agregados, acero de refuerzo, pintura, etc.; elaboración del concreto con la resistencia indicada en el proyecto; acarreo, almacenamientos, transportes, cargas y descargas; la parte proporcional de cimbras y todas las operaciones necesarias para que el parapeto quede colocado según lo indicado en el proyecto; una mano de pintura de Litoplastic marino y dos manos de Glasyl del color que señale la Secretaría; resanes de las guarniciones donde se anclen, incluyendo materiales, equipo y mano de obra; los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y descargas y en general todo lo que sea necesario para su correcta construcción.

EP 042-E.01.- RECUBRIMIENTO DE SUPERFICIES DEL PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA.

EJECUCION.- El pintado de rayas, signos, letras y cifras en el pavimento, deberá efectuarse de acuerdo con lo señalado en el proyecto y lo ordenado por la Secretaría. Previamente a la aplicación de la pintura y el material reflejante, las superficies correspondientes deberán barrerse y limpiarse en una franja con ancho mínimo igual al de la señal más 25 centímetros por cada lado, a fin de eliminar el polvo y materias extrañas que puedan afectar la adherencia de la pintura. A continuación se trazarán sobre el pavimento las marcas del señalamiento, con la claridad y frecuencia necesaria para guiar el equipo utilizado en la aplicación del recubrimiento, procediendo de inmediato a la aplicación de la pintura, la cual deberá ser previamente aprobada por la Secretaría.

INSTRUCCIONES DE APLICACION:

1) La pintura termoplástica previo a su aplicación debe estar a una temperatura mínima de 400° F a 425°F (204°C a 218°C).

Las calderas que calientan la pintura termoplástica, de preferencia, deben tener un sistema de calentamiento por cámara de aceite para asegurar el calentamiento uniforme del material.

El termómetro de la caldera debe ser verificado periódicamente introduciendo un termómetro manual en el tanque de las calderas.

2) Antes de la aplicación, los siguientes parámetros deben de cumplirse:

a) La superficie debe estar completamente limpia y libre de tierra, lodo o residuos de aceite.

b) La superficie debe de estar completamente seca al momento de aplicación. La humedad representa un serio problema, una manera rápida de descubrir la presencia de humedad, es poner una tira de cartón

delgado y aplicar pintura termoplástica caliente. Se levanta la tira y se checa si existe presencia significativa de humedad.

- c) La temperatura de la superficie debe ser mayor a 15°C.

La aplicación deberá ser con pistola de aspersión de aire que atomice un chorro de pintura por expulsión a alta presión a través de una boquilla especialmente diseñada. Con el objeto de que el anclaje sobre el piso de rodamiento sea de mayor consistencia.

IMPORTANTES FACTORES QUE DEBEN OBSERVARSE ANTES DE LA APLICACION:

- 1) El pavimento debe estar a más de 15°C (tomar en cuenta el viento cuando se determinan estas temperaturas).
- 2) No debe haber humedad en el pavimento.
- 3) La superficie debe estar seca y limpia.
- 4) Si se presenta lluvia, esperar 24 horas para aplicar la pintura termoplástica.
- 5) En pavimento de concreto hidráulico aplicar catalizador en una franja de 6 cm más ancha que el ancho de raya por pintar, 2 horas antes de aplicar la pintura termoplástica con una dosificación aproximada de 4 lts. para 18 m². La función principal del catalizador es ayudar a la adhesión del material.
- 6) En pavimento de concreto asfáltico, en una superficie nueva, esperar 8 días después del carpetado para evitar que la pintura termoplástica se manche.
- 7) En una autopista recién sellada esperar 2 o 3 días para aplicar la pintura termoplástica.
- 8) Deberá aplicarse 1 kg de microesfera por cada 15 metros efectivos para una línea con un ancho de 10 cm. Se verificará la adhesión del material a la superficie durante la aplicación de los primeros metros, para certificar que se están cumpliendo con las condiciones previamente especificadas.

A esta pintura no se le deberá agregar ningún tipo de solvente. El espesor promedio de esta pintura deberá ser de 1.2 mm. El tiempo de secado será de 90 segundos como máximo y el tráfico podrá circular normalmente después de transcurrido este tiempo.

Cuando lo fije el proyecto y lo ordene la Secretaría, los materiales que se utilicen en el marcado del pavimento, deberán ser previamente muestreados y sujetos a las pruebas de laboratorio que se requieran.

MEDICION.- La medición se considerará tomando como unidad el metro efectivo de raya pintada en el pavimento, para cada ancho ordenado, y cada uno de los signos, letras o cifras indicados en el proyecto y señalados por la Secretaría. No se medirán las rayas desalineadas, ni los signos, letras o cifras mal trazados o que no cumplan con lo ordenado por la Secretaría.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará a los precios fijados en el contrato para el metro efectivo de raya pintada de cada uno de los anchos señalados, así como para cada uno de los signos, letras o cifras ordenados por la Secretaría.

Estos precios unitarios incluyen todo lo que corresponda por : valor de adquisición de la pintura, esferas de vidrio, catalizador, y de todos los materiales necesarios para las operaciones previas, trazado y pintado del señalamiento; cargas, transportes hasta el lugar de la obra, descargas y almacenamientos; mermas y desperdicios ; mano de obra y equipos requeridos; barrido y limpieza, trazado de las señales ; aplicación de la pintura y material reflejante; en general todo lo necesario para que los trabajos queden terminados a satisfacción de la Secretaría y los tiempos de los vehículos usados en los transportes durante las cargas y las descargas.

EP 042-E.02.- RECUBRIMIENTO DE SUPERFICIES DEL PAVIMENTO CON PINTURA.

EJECUCION.- El pintado de raya, signos, letras y cifras en el pavimento, deberá efectuarse de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Previamente a la aplicación de la pintura y el material reflejante, las superficies correspondientes deberán barrerse y limpiarse en una faja con ancho mínimo igual al de la señal más 25 centímetros por cada lado, a fin de eliminar el polvo y materias extrañas que puedan afectar la adherencia de la pintura. A continuación se trazarán sobre el pavimento las marcas del señalamiento, con la calidad y frecuencia necesaria para guiar el equipo utilizado en la aplicación del recubrimiento, procediendo de inmediato a la aplicación de la pintura, la cuál deberá ser previamente aprobada por la Secretaría, utilizándola tal como la entrega el fabricante y por ningún motivo de la adicionará adelgazador, debiendo tener una viscosidad de 67 a 75 unidades Krebs a 25° C, secado al tacto en unos 5 minutos, secado duro de 20 a 30 minutos y tener el color que fije el proyecto o la secretaria. El pigmento deberá de ser de origen inorgánico; el vehículo será a base de resina alquildica modificada con hule clorado y el disolvente de origen orgánico.

La cantidad de pintura que se aplique en el ancho estipulado deberá ser de treinta y ocho (38) micrones (1.5 milésimas de pulgada) de pintura húmeda, siendo en este caso cuando se aplique el material reflejante (esferas de vidrio) en una proporción de setecientos (700) gramos por litro de pintura; las características de las esferas de vidrio reflejantes, serán las siguientes: apariencia, esfericidad, granulometría, resistencia a agentes químicos, índice de refracción, resistencia a la humedad superficial y contenido de sílice.

Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría, los materiales, que se utilicen en el marcado del pavimento, deberán ser previamente muestreados y sujetos a las pruebas de laboratorio que se requieran.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad el metro efectivo de raya pintada en el pavimento, para cada ancho ordenando, y cada uno de los signos, letras o cifras indicados en el proyecto y/o señalados por la Secretaría. No se medirán las rayas desalineadas, ni los signos, letras o cifras mal trazados o que no cumplan con lo ordenado por la Secretaría.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará a los precios fijados en el contrato para el metro efectivo de raya pintada de cada uno de los anchos señalados, así como para cada uno de los signos, letras o cifras ordenados por la Secretaría

EP 044-E.01a.-DEFENSAS METALICAS.

ESPECIFICACIONES GENERALES

REGIRAN LAS NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACION DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES EN LO PARTICULAR. LO QUE CORRESPONDA DEL MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DE TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS, CAPITULO V.

ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

E.C.1 DEFENSAS:

El material utilizado para la fabricación de la defensa será cal. 12 (2.57 mm), con un desarrollo antes del formado de 48.1 cm. y una corrugación de 193.8 mm. de paso por 82.6 mm. de profundidad. El largo total de la pieza será de 412.8 cm. ó 793.8 cm y un largo efectivo de 381 cm. o 762 cm.

E.C.2 POSTE:

Los postes para la sujeción de la defensa será de acero sección IPR ó sección viga de 6" x 4", con una longitud total de 150 cm.

E.C.3 SEPARADOR:

Será de acero calibre 12 con un perfil tipo U con nervaduras de refuerzo de 76 x 50 x 340 mm.

E.C.4 TERMINAL:

Será de acero calibre 12 con una longitud total de 72.4 cm y con una longitud efectiva de 56.5 cm.

E.C.5 TORNILLERIA:

Se usará tornillos de 5/8" x 1 1/2" de acero y deben galvanizarse en caliente.

E.C.6 REFLEJANTE:

Será de forma trapezoidal usando lámina galvanizada cal. 16 y película reflejante tipo Scotchlite ó similar alta intensidad

E.C.7 ACABADOS:

Todas las piezas a excepción de los tornillos serán galvanizados por inmersión en caliente, los tornillos serán galvanizados electrolíticos.

TABLA 1

ESPESOR DE LA LAMINA								
TIPO	CLASE A				CLASE B			
	ESPESOR		TOLERANCIA *		ESPESOR		TOLERANCIA *	
	PLG	MM	PLG	MM	PLG	MM	PLG	MM
1	0.108	2.74	0.009	0.23	0.138	3.51	0.010	0.025
2	0.111	2.82	0.009	0.23	0.141	3.58	0.010	0.025
3	0.105	2.67	0.009	0.23	0.135	3.43	0.010	0.025
4	0.105	2.67	0.009	0.23	0.135	3.43	0.010	0.025

* LA TOLERANCIA PARA ESPESORES MAYORES NO SE LIMITA

TABLA 2

PESO DEL RECUBRIMIENTO				
TIPO	LIMITE MÍNIMO		LIMITE MÍNIMO	
	PRUEBA SIMPLE		PRUEBA TRIPLE	
	OZ/PIE2	G/M2	OZ/PIE2	G/M2
1	1.80	550	2.00	610
2	3.60	1100	4.00	1220

EJECUCION.- Las defensas metálicas deberán ser de las características señaladas en el proyecto y colocadas según lo indicado en los planos respectivos.

MEDICION.- La medición de las defensas colocadas conforme al proyecto y/o a lo ordenado por la Secretaría, se hará tomando como unidad el metro. La longitud se determinará midiendo el desarrollo total de la defensa metálica entre sus remates extremos.

BASE DE PAGO.- EL pago por unidad de obra terminada se hará el precio fijado en el contrato por el metro de defensa colocada; este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: valor de fabricación o adquisición de las defensas y de todos los accesorios necesarios; cargas, descargas, transportes de las mismas hasta el lugar de la obra; almacenamiento; herrajes; mermas y desperdicios; colocación; montaje; limpieza y en general todo lo que sea necesario para la correcta ejecución; incluyendo adicionalmente la pintura de los mismos, utilizando pintura vinílica.

EP 044-E.02.- BARRERA CENTRAL SEPARADORA

EJECUCION.- La barrera central separadora se construirá de concreto hidráulico con resistencia a la ruptura de (250) kilogramos por centímetro cuadrado a los veintiocho días; se colocará en la forma fijada en el proyecto y ordenada por la Secretaría, debiendo cumplir con todos los requisitos señalados en el croquis mostrando su sección transversal, anexo a esas Especificaciones Complementarias.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad el metro de barrera terminada, con aproximación a una (1) decimal.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado para el metro de barrera terminada; este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de obtención o de adquisición de todos los materiales necesarios, grava, arena, agua y juntas; acarreo de todos los materiales; cargas y descargas; almacenamientos; cortes en la carpeta; excavación y remoción de ésta en la zona que ocupara la barrera; carga, acarreo hasta 1 kilómetro, descarga y depósito del material producto de la excavación en los sitios señalados por la Secretaría; obras auxiliares; equipo, mano de obra y todas las operaciones necesarias para la construcción de la barrera incluyendo todos los acarreos que sean necesarios; colocación de las juntas; mermas y desperdicios; resanes de la carpeta; limpieza general de la obra y de la zona adyacente de trabajo; los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas y en general todo lo necesario para la correcta construcción de la obra.

EP.-044-E.03.- CERCADO CON POSTES DE CONCRETO Y CUATRO (4) LINEAS DE ALAMBRE DE PUAS.

EJECUCION.- La cerca de alambres de púas, estará formada con postes de concreto de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, de quince (15) por quince (15) centímetros de sección transversal y ciento ochenta (180) centímetros de longitud total, de los cuales (40) centímetros quedarán empotrados y fijados en el terreno con concreto hidráulico de $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ en todo su perímetro en un espesor de 7.5 cm. El armado de los postes consistirá de cuatro (4) varillas lisas longitudinales de seis punto tres (6.3) milímetros (1/4) y anillos con varillas del mismo diámetro colocados a cuarenta (40) centímetros centro a centro.

La separación entre poste y poste será de cuatro (4) metros y entre ellos se tenderán cuatro (4) líneas de alambre de púas de dos (2) hilos del número doce (12) con galvanizado especial, sujetas a los postes mediante alambre del número doce (12) con galvanizado especial para prevenir su corrosión.

MEDICION.- La medición se hará considerando como unidad al metro de cercado de alambre de púas colocado conforme a lo ordenado por la Secretaría, redondeando el resultado a la unidad.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada de cercado de alambre de púas, se hará al precio fijado en el contrato para el metro; este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición de todos los materiales; adquisición o fabricación de los postes de concreto, incluyendo las piezas de contraventeo necesarias en las esquinas para dar a los postes mayor rigidez; cargas; transportes hasta el lugar de colocación; descargas; almacenamientos; perforación de agujeros o excavaciones para la colocación de los postes; equipo y materiales para su colocación; colocación; restirado y sujeción del alambre a los postes; rellenos; retenidas; desperdicios; pintura de los mismos con pintura vinilica en toda

su longitud, con una dosificación de 1 litro por cada 2 postes los tiempos de los vehículos usados en los transportes durante las cargas y las descargas, y en general todo lo necesario para la correcta ejecución de este trabajo.

EP 044-E.06.- SEÑALAMIENTO VERTICAL EN CARRETERAS.

EJECUCION.-Las señales verticales se instalarán en los lugares señalados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría, debiendo apegarse en cuanto a su altura, distancia lateral, posición y ángulo de colocación. Serán fabricadas en lamina de acero tipo comercial SAE-1010 o similar calibre 16 con acabados de galvanizado por inmersión en caliente continua, capa G-90 desengrasada y en caso de oxidación tratada químicamente contra esta. En todos los casos el reverso de las señales y los postes quedarán pintados en color gris mate. El herraje para la fijación de las señales, tornillos, pernos, tuercas, rondanas planas y de presión, etc. deberá ser galvanizado.

Todas las señales tipo SR y SP, SIR y SIG tendrán fondo reflejante grado ingeniería e impresión serigráfica, las señales tipo SID tendrán fondo totalmente reflejante grado ingeniería y leyendas y/o símbolos con letras recortadas en alta ingeniería. Los pigmentos y tintas para la impresión deberán estar garantizadas por un mínimo de 5 años contra la degradación de los colores, independientemente de la ubicación o zona donde se instalen las señales.

Para la colocación de todas las señales bajas, excepto diagramáticas (SID 12), se utilizarán postes de acero estructural de sección “L” ó perfil cuadrado “PTR” en el caso de que se colóquen en zona urbana; en dimensiones, longitudes y espesores deducidos del cálculo estructural, de acabado galvanizado por inmersión en caliente.

Para el caso de señales elevadas de una o dos banderas, los postes, estructuras o columnas serán de acero estructural H-55 ó similar y tendrán la sección suficiente para resistir los vientos de diseño para zona urbana y zona costera; los bastidores serán fabricados con Zetas calibre 12 ó cuadradas de 2x2 calibre 14, para montaje; tanto postes como bastidores contarán con placas de montaje.

La cimentación de todas las señales bajas serán con las dimensiones y profundidad que indique el cálculo estructural, para las señales elevadas, la estructura se anclará en una base de concreto hidráulico de $f'c=150\text{kg/cm}^2$, cuyas dimensiones, armados y forma de anclaje serán de acuerdo al cálculo estructural.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad la señal del tipo, dimensiones y características ordenadas, debidamente colocada en su lugar definitivo.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará a los precios fijados en el contrato para cada señal del tipo y dimensiones ordenados por la Secretaría, ya colocada. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o fabricación de las placas y postes; herrajes; protección contra oxidación y acabado estipulados; aplicación de los colores para el fondo, filete, letreros, signos o cifras correspondientes, conforme al tipo de señal y a lo ordenado por la Secretaría; aplicación del material reflejante estipulado; fijación de las placas a los postes; cargas, transportes, descargas y almacenamientos; excavaciones; elaboración del concreto para el cimiento de la resistencia específica, incluyendo el acero de refuerzo, en su caso; mermas y desperdicios; colocación de las señales en sus lugares definitivos; maniobras; andamios; obra falsa; limpieza; en general todo lo necesario para que la obra quede terminada a satisfacción de la Secretaría, y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

EP 044-E.07.- VIALETAS.

Las vialetas serán fabricadas con material plástico estabilizado para contrarrestar la acción de los rayos ultravioletas, con dimensiones de 10 x 10 x 2 cm, con reflejantes en una o dos caras, conforme a lo indicado en el proyecto, mediante acrílico transparente protector de microprismas con espesor de cuerpo plástico de 1.8 mm y un ángulo de 29° en ambas caras.

En la parte inferior la vialeta deberá ser sin perno y pegada al concreto asfáltico con adhesivo voluminoso y/o resina epóxica (dos componentes), esto dependiendo de las condiciones climáticas del lugar para la selección de cualquiera de estos pegamentos, al colocar la vialeta con el pegamento en la superficie de rodamiento debe quedar perfectamente limpio para una mejor adherencia de la misma.

El contratista deberá comprometerse expresamente a garantizar que las vialetas ya colocadas tengan una duración mínima de tres años con todas sus características y a reponer sin ninguna compensación adicional, las que resulten dañadas, se extravíen, o no conserven su calidad y características iniciales en el lapso de tres años antes indicado.

EP 044-E-12.- SUB-BASE Y BASE CONSTRUIDAS CON MATERIAL DE LOS BANCOS QUE ELIJA EL CONTRATISTA.

EJECUCION.- La sub-bases y bases que se construyan sobre los terraplenes de acceso **a las Estructuras**, utilizando materiales de tamaño máximo de 38 mm (1 1/2) procedente de los bancos que elija el contratista; deberán compactarse al cien por ciento (100 %), construirse de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

La descarga de los materiales que se utilicen en la construcción de sub-bases o bases deberá hacerse sobre la subrasante, en la forma y en los volúmenes por estación de (20) metros que ordene la Secretaria.

La longitud máxima del tramo de carretera, para descargar materiales de sub-base o base, será fijado por la Secretaria.

Los procedimientos de ejecución de la sub-base o base, así como sus proporcionamientos, serán fijados en el proyecto. En términos generales, la secuencia de estas operaciones es la siguiente:

- a).- Cuando se empleen dos (2) o más materiales, se mezclarán en seco con objeto de obtener un material uniforme.
- b).- Cuando se empleen motoconformadoras para el mezclado y tendido, se extenderá parcialmente el material y se procederá a incorporarle agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para alcanzar la humedad que se fije y hasta obtener homogeneidad en granulometría y humedad. A continuación se extenderá el material en capas sucesivas de materiales sin compactar, cuyo espesor no deberá ser mayor de quince (15) centímetros.
- c).- Cuando se emplee otro equipo para el mezclado y tendido, tanto el equipo como el procedimiento de construcción deberá ser previamente aprobado por la secretaria.

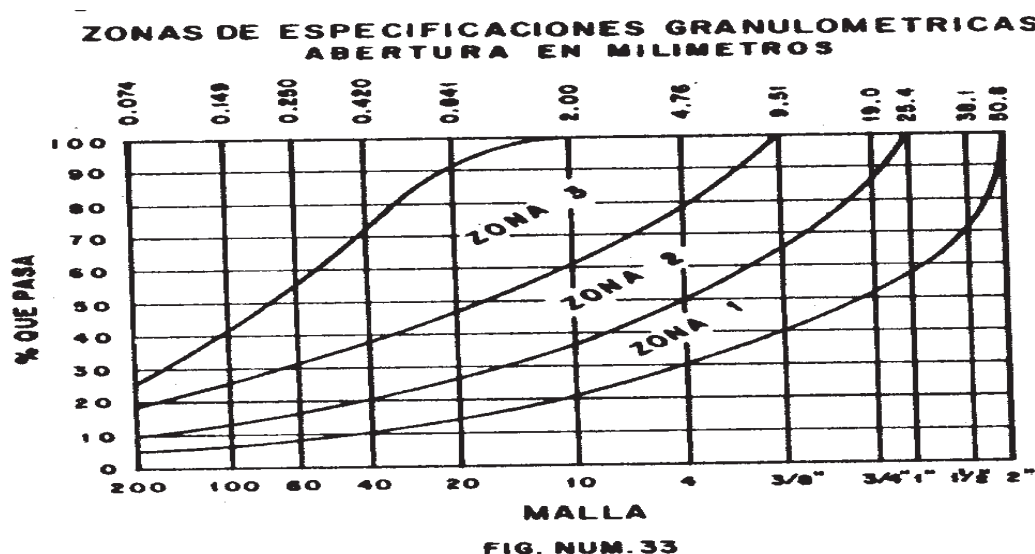
d).- Cada capa extendida se compactara hasta alcanzar el grado mínimo fijado en el proyecto y/o que ordene la Secretaría, sobreponiéndose las capas hasta obtener el espesor y sección fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría.

e).- En las tangentes, la compactación se iniciara de las orillas hacia el centro y en las curvas, de la parte interior de la curva hacia la parte exterior.

Los materiales que se empleen para sub-bases en pavimentos flexible de carreteras, deberán llenarlos requisitos siguientes.

a).- De granulometría

1.- La curva granulométrica del material deberá quedar comprendida entre el límite inferior de la zona 1 y el superior de la zona 3 de la figura numero 33 y deberá afectar una forma semejante a las de las curvas que limitan las zonas, sin presentar cambios bruscos de pendiente. La relación del porcentaje en peso que pase la malla número 200 al que pasa la malla número 40, no deberá ser mayor de sesenta y cinco centésimos (0.65).



2.- El tamaño máximo de las partículas del material no deberá ser mayor de cincuenta y un (51) milímetros (2").

b).- De contracción lineal, valor cementante, valor relativo de soporte y equivalente de arena, cuyos valores se muestran en la siguiente tabla:

CARACTERISTICAS	ZONAS EN QUE SE CLASIFICAN EL MATERIAL ACUERDO CON SU GRANULOMETRIA		
	1	2	3
Contracción lineal, en porciento.	6.0 máximo.	4.5 máximo.	3.0 máximo
Valor cementante para materiales Angulosos en kg/cm².	3.5 mínimo	3.0 mínimo.	2.5 mínimo.
Valor cementante para materiales Redondeados y lisos en kg/cm².	5.5 mínimo.	4.5 mínimo.	3.5 mínimo.
Valor relativo de soporte estándar Saturado, en porciento.	50 mínimos.	50 mínimos.	50 mínimos.
Equivalente de arena, en porciento.	20 mínimo (tentativo)		

Cuando la curva granulométrica del material se aloje en dos (2) zonas, en la parte correspondiente a la fracción comprendida entre las mallas números 40 y 200, la contracción lineal deberá considerarse para la zona en la cual quede alojada la mayor longitud de dicha parte de la curva, excepto cuando la fracción que pase la malla numero 200 sea menor de quince por ciento (15%), en cuyo caso la zona considerada será aquella en la que se aloje la mayor longitud de la totalidad de la curva.

c).- De grado de compactación en carreteras. El material deberá compactarse al cien por ciento (100%) mínimo de su peso volumétrico seco máximo, salvo que el proyecto fije un grado diferente de compactación.

MEDICION.- La medición se hará en el acceso, tomando como base los volúmenes indicados en el proyecto para los materiales ya compactados en las capas construidas, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría. Se tomará como unidad el metro cúbico compactado, redondeando el resultado a la unidad.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato por el metro cúbico compactado en la sub-base y base; este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte; despalle y extracción del material aprovechable y del desperdicio de los bancos que proponga el Contratista y cuya calidad a juicio de la Secretaría sea adecuada para la construcción de la sub-base y base, cualquiera que sea la clasificación; disgregado; separación, recolección, carga y descarga del desperdicio en el sitio señalado; instalaciones y dismantelamientos de la planta de tratamiento de los materiales; alimentación de la planta; cribados y desperdicios de los cribados; trituración total ó parcial; cargas y descargas de los materiales; todos los acarrees necesarios, tanto los locales requeridos para los tratamientos y desperdicios de ellos, como para transportar los materiales aprovechables a los lugares de utilización; formación de almacenamientos; extracción, carga, aplicación e incorporación del agua para compactación; permisos de explotación de bancos de agua; operaciones de mezclado, tendido y compactación al grado fijado; reducción de volumen por compactación y en su caso por mezcla de (2) ó más materiales; afinamiento para dar el acabado superficial; riego de impregnación con el producto asfáltico ordenado por la Secretaría; barrido de la base impregnada y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

EP 044-E.13.- CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO COMPACTADO AL NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95 %).

EJECUCION.- Tanto en la superficie de rodamiento de la superestructura como en los accesos, deberá construirse una carpeta de concreto asfáltico compactado al noventa y cinco por ciento (95 %) de los espesores fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría el cual deberá ser elaborada en planta estacionaria en caliente, con material pétreo de tamaño máximo de 19 mm (3/4") y cemento asfáltico AC-20 ó similar con una dosificación aproximada de 125 litros por metro cúbico de material pétreo seco y suelto. Así mismo, el concreto asfáltico deberá estar diseñado por el procedimiento Marshall.

El concursante podrá proponer en su cotización, producir con sus propios medios la mezcla asfáltica con material pétreo de los bancos que elijan el contratista, ó adquirirla ya preparada de alguna planta elaborada de la misma y transportarla a los lugares de utilización.

Antes de proceder a la construcción de la carpeta, la base deberá estar debidamente preparada e impregnada. La secretaria fijara, en cada caso, el lapso que debe de transcurrir entre la impregnación de la base y la iniciación de la construcción de la carpeta.

Salvo orden en contrario, se dará un riego de liga, con petrolizadora, en toda la superficie que quedara cubierta con la carpeta. El riego de liga se aplicara con emulsión asfáltica cationica en proporción de 0.6 de litro por m² aproximadamente.

Antes de aplicar el riego de liga sobre la base impregnada, esta deberá ser barrida para dejarla exenta de materias extrañas y polvo; además, no deberá haber material asfáltico encharcado.

Dado a que se utilizara cemento asfáltico AC-20, la mezcla deberá realizarse a una temperatura de entre 140°C y 165°C. La mezcla al momento de colocarla en la pavimentadora, deberá tener una temperatura no menor a 135°C. La temperatura se medirá en el camión antes de descargar en la pavimentadora. La compactación se efectuara inmediatamente después de tendida la mezcla y antes de que su temperatura baje a menos de 130°C.

Con el objeto de mejorar la adherencia de los materiales pétreos con los productos asfálticos, se deberá de prever el empleo de aditivos.

Los tipos de aditivos que se utilizaran en el cemento asfáltico AC-40 deberán incorporarse en una proporción aproximada del 1% en peso, que se ajustara de acuerdo con las pruebas realizadas por el laboratorio.

MEDICION.- La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará considerando el volumen resultante del espesor y las secciones transversales de proyecto, con las modificaciones en más ó en menos ordenadas por la Secretaría, se tomará como unidad el metro cúbico compacto en la capa construida redondeando el resultado a la unidad.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de carpeta compactada. Este precio unitario incluye lo que corresponda por; valor de elaboración ó adquisición de la mezcla asfáltica, incluyendo el material pétreo, cemento asfáltico, aditivos en su caso y operaciones requeridas para la preparación de la mezcla; cargas y descargas; todos los acarreos necesarios, incluyendo el de la mezcla asfáltica de la planta al lugar de utilización; barrido de la base impregnada; riego de liga; tendido; compactación al grado fijado; chaflanes en las orillas de la carpeta y acabados con rodillo liso; mermas y desperdicios; los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas, y en general todo lo necesario para la correcta construcción de la carpeta de concreto asfáltico.

EP 044-E.14.- RECUBRIMIENTO DE CUNETAS.

EJECUCION.- Al realizarse los trabajos correspondientes al recubrimiento de cunetas con concreto hidráulico de $f'c = 150\text{kg/cm}^2$ se ejecutara en el lugar, de las dimensiones y características fijados por el proyecto y/o ordenados por la secretaria. Salvo indicación en contrario, se observara lo siguiente:

- a).- El recubrimiento será de concreto hidráulico.
- b).- Previamente a la colocación del recubrimiento, la superficie de la cuneta deberá estar compactada al porcentaje fijado en el proyecto, en un espesor mínimo de diez (10) centímetros, debiéndose afinar y construir con una pendiente longitudinal no menor de tres decimos por ciento (3%).
- c).- El espesor mínimo de recubrimiento de cuneta con concreto hidráulico, el espesor no será menor de ocho (8) centímetros, dejando juntas de construcción a no más de seis (6) metros de longitud.

Deberá tomarse en cuenta que en la cuneta terminada deberá aplicarse pintura vinílica a razón de 1 (un) litro por metro cuadrado.

MEDICION.- El recubrimiento de cunetas conforme al proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, se medirá tomando como unidad el metro cúbico de concreto hidráulico.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto hidráulico; este precio unitario incluye además: excavaciones; rellenos; afinamiento y compactación de la superficie de desplante, al porcentaje fijado; el concreto hidráulico; carga, transportes y descargas; almacenamientos; sellado de juntas; equipo; en general todo lo necesario para la ejecución del recubrimiento; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante la carga y descarga y aplicación de la pintura vinílica con la dosificación señalada.

EP 046-E.01.- PLANTACION DE TEPES.

EJECUCION.- La plantación de pasto por medio de tepes en los taludes de los terraplenes señalados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría, para lo cual se realizarán las operaciones siguientes:

Seleccionar lugares de donde se obtendrán los tepes o bloques de tierra con pasto; cortar los tepes del grueso y dimensiones que fije el proyecto y/o indique la Secretaría; preparar el terreno donde se colocarán los tepes, limpiándolo, aflojándolo y rastrillándolo hasta una profundidad aproximada de cinco (5) centímetros; se regará el terreno cuando sea necesario; se colocarán los tepes atorándolos con estacas cuando la plantación se haga en planos inclinados, procediendo a colocarlos en este caso de abajo hacia arriba; se apisonarán los tepes suavemente para adherirlos al terreno y se regarán cuando sea necesario.

La plantación de tepes se emplearán para controlar la erosión de los taludes.

Debiendo considerarse además el afinamiento y perfilado de los taludes y si en éstos no hay tierra apropiada, deberá proveerlos de una capa de tierra fértil que ya apisonada tenga un espesor mínimo de quince (15) centímetros, considerando el propiciar 3 riegos a toda la superficie sembrada en la fecha que ordene la Secretaría, a fin de propiciar su enraizamiento.

MEDICION.- La medición se efectuará por superficie sembrada o plantada, según corresponda. Se tomará como unidad el metro cuadrado, considerando el resultado con una (1) décima, considerando la superficie fijada en el proyecto y/o ordenado por la Secretaría.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra se hará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado; este precio unitario incluye lo que corresponda por:

Valor de adquisición u obtención de los tepes; cargas, transportes y descargas; almacenamientos; preparación del terreno; riego del terreno, colocación de los tepes; fertilizantes; fungicidas e insecticidas; estacas de retención, apisonado de tepes y riego de los mismos; protección y defensa; conservación hasta su establecimiento; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas. Además lo que corresponda por perfilado y afinado del talud, obtención de la capa de tierra fértil, carga, acarreo, descarga, tendido y apisonado conforme a lo señalado por la Secretaría, así como los 3 riegos a toda la superficie en la fecha que ordene la Secretaría, a fin de propiciar su enraizamiento.

**EP 074-E-01A MATERIALES TRITURADOS DE 1 1/2" PULGADA EN
ALMACEN, PARA SUBBASE Y BASE HIDRAULICA**

EJECUCION.- La sub-bases y bases que se construyan sobre los terraplenes de acceso a las Estructuras, utilizando materiales de tamaño máximo de 38 mm (1 1/2) procedente de los bancos que elija el contratista; deberán compactarse al cien por ciento (100 %), construirse de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

La descarga de los materiales que se utilicen en la construcción de sub-bases o bases deberá hacerse sobre la subrasante, en la forma y en los volúmenes por estación de (20) metros que ordene la Secretaria.

La longitud máxima del tramo de carretera, para descargar materiales de sub-base o base, será fijado por la Secretaria.

Los procedimientos de ejecución de la sub-base o base, así como sus proporcionamientos, serán fijados en el proyecto. En términos generales, la secuencia de estas operaciones es la siguiente:

- a).- Cuando se empleen dos (2) o más materiales, se mezclarán en seco con objeto de obtener un material uniforme.
- b).- Cuando se empleen motoconformadoras para el mezclado y tendido, se extenderá parcialmente el material y se procederá a incorporarle agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para alcanzar la humedad que se fije y hasta obtener homogeneidad en granulometría y humedad. A continuación se extenderá el material en capas sucesivas de materiales sin compactar, cuyo espesor no deberá ser mayor de quince (15) centímetros.
- c).- Cuando se emplee otro equipo para el mezclado y tendido, tanto el equipo como el procedimiento de construcción deberá ser previamente aprobado por la secretaria.
- d).- Cada capa extendida se compactará hasta alcanzar el grado mínimo fijado en el proyecto y/o que ordene la Secretaria, sobreponiéndose las capas hasta obtener el espesor y sección fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaria.
- e).- En las tangentes, la compactación se iniciará de las orillas hacia el centro y en las curvas, de la parte interior de la curva hacia la parte exterior.

MEDICION.- La medición de los materiales triturados en almacén para subbase y base, se efectuarán por medio del seccionamiento del material suelto en el almacén; se tomara como unidad el metro cúbico redondeado a la unidad.

BASE DE PAGO.- Los materiales triturados en almacén para la construcción de la subbase y base por unidad de obra terminada, se pagaran a los precios fijados en el contrato para el metro cubico del material suelto, aplicando el que corresponda para cada banco en particular según su abundamiento. Estos precios incluyen lo que corresponda por: regalías, desmonte y despalme de los bancos; extracción del material aprovechable y del desperdicio, cuales quiera que sea su clasificación; disgregado; separación de tamaño, recolección, carga y deposito del desperdicio en el sitio señalado por la dependencia; instalación y

desmantelamiento de la planta; alimentación de la planta; cribado y desperdicio de los cribados; trituración parcial o total; cargas y descargas de los materiales; todos los acarreos y desperdicios de los cribados, necesarios para los tratamientos y de los desperdicios de ellos; formación de los almacenamientos y carga del material almacenado.

Previo al pago del material triturado en almacén, deberá verificarse que este cumpla con las especificaciones indicadas en las Normas para la construcción de esta Secretaría, así como verificarlo antes de utilizarlo en la formación y compactación de la subbase o base.

La empresa contratista será responsable de:

- a) El pago del arrendamiento en su caso, de la superficie utilizada para el almacenamiento del material triturado, hasta su utilización en la construcción de la subbase o base.
- b) La protección en su caso, del almacenamiento para asegurar que el material no se contamine o modifique su calidad, a satisfacción de la dependencia.
- c) La vigilancia necesaria del material triturado en almacén, para asegurar a la Secretaría que el volumen pagado no sufra variaciones por ningún concepto.
- d) La programación de la trituración de los materiales, deberá ser acorde con la programación de la obra, autorizada por la dependencia y aceptada por el contratista.

EP 076-E.01.- MATERIALES ASFALTICOS Y ADITIVOS.

Para el análisis e integración de los precios unitarios correspondientes a los productos asfálticos y aditivos anotados en la Relación (Forma E-7), deberán considerarse los siguientes costos de adquisición:

- a) Asfaltos rebajados FM-1 y FR-3, procedentes de la refinería de Petróleos Mexicanos en Ciudad Madero, Tamps., libre a bordo. N \$ 0.91 /lt
- b) Cemento asfáltico Núm. 6, Procedente de la refinería de Petróleos Mexicanos en Ciudad Madero, Tamps., libre a bordo. N \$ 0.59 /kg
- c) Aditivo para asfaltos rebajados, libre a bordo. N \$ 14.64 /lt
- d) Aditivo para mezclas asfálticas en caliente, libre a bordo. N \$ 18.44 /lt

Los costos anteriores no incluye I.V.A.

Si durante la ejecución de la obra y por variación en los costos de estos materiales, procede a juicio de la Secretaría algún ajuste en los precios unitarios respectivos, éste se realizará conforme a lo estipulado en el contrato, con base en los elementos contenidos en los análisis de los precios ya establecidos en dicho contrato. El proponente en la presente licitación deberá tomar nota que él no considerar los costos anteriores en su propuesta será causa de descalificación de la misma.

EP 076-E.02.- EMULSION ASFALTICA; CEMENTO ASFALTICO No 6, AC-20 O SIMILAR Y ADITIVOS..

Si durante la ejecución de la obra y por variación en los costos de los materiales, mano de obra y equipo correspondiente, a juicio de la Secretaría procede ajuste en los precios unitarios respectivos, este se realizará conforme a lo estipulado en el contrato, aplicando los relativos de asfaltos que emita la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo, durante la vigencia del contrato

EP 085-E.01.- ACARREOS DE MATERIALES PÉTREOS PARA PAVIMENTOS.

Los acarreos por unidad de obra terminada de los materiales pétreos aprovechables para la construcción de la sub-base, base y riego de sello; se pagarán a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico - kilómetro; estos precios unitarios incluyen exclusivamente el transporte. Los volúmenes acarreados se determinarán: en el caso de la sub-base y base el volumen de los materiales ya compactados, de acuerdo con una (1) de las (2) modalidades siguientes:

1.- Partiendo del volumen suelto del material o de la mezcla, acamellonados, seccionado el camellón para calcular el volumen por el sistema del promedio de áreas extremas y determinando el coeficiente de variación volumétrica de material acamellonado a material compactado. Para calcular el volumen compactado se hará la multiplicación del volumen suelto acamellonado por el coeficiente de variación volumétrica, cuando se trate de material de:

- a).- Materiales pétreos para ser utilizados en la construcción de sub-bases y bases.
- b).- Materiales pétreos para ser utilizados en la construcción de carpetas por el sistema de mezclas en el lugar.

2.- Partiendo del volumen compacto, considerándose el volumen resultante del espesor y las secciones transversales de proyecto, con las modificaciones en mas o en menos ordenadas por la Secretaria, cuando se trate de:

- a).- Material para ser utilizado en la construcción de sub-bases y bases.
- b).- Materiales para ser utilizados en estabilizaciones.
- c).- Materiales pétreos para la construcción de carpetas elaboradas por el sistema de mezclas en el lugar.
- d).- Materiales pétreos para ser utilizados en mezclas asfálticas elaboradas en planta.

y en el caso de riego de sello el volumen se obtendrá en los vehículos de transporte en el lugar de descarga, verificando los volúmenes a partir de la cantidad tendida de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaria, cuando se trate de:

- 1.- Materiales pétreos para ser utilizados en la construcción de carpetas por el sistema de riegos y riego de sello.
- 2.- Arenas para ser utilizadas en proteger los riegos de impregnación.

3.- Materiales o mezclas elaboradas para ser utilizados en bacheo o renivelaciones.

La distancia de acarreo, en todos los casos, se medirá cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, la distancia de acarreo se medirá siempre entre el banco y el lugar de utilización.

EP 085-E.02.- ACARREO DEL CONCRETO ASFALTICO ELABORADO EN PLANTA ESTACIONARIA.

Los acarreos por unidad de obra terminada del concreto asfáltico elaborada en planta estacionaria y utilizado en la Construcción de la carpeta, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico -kilómetro; este precio unitario incluye exclusivamente el transporte. Los volúmenes acarreados se determinarán en la capa construida, partiendo del volumen compacto resultante del espesor y de las secciones transversales de proyecto, con las modificaciones en más o en menos ordenadas por la Secretaría.

La distancia de acarreo del concreto asfáltico para llevarlo de la planta al lugar de utilización, se medirá en kilómetros sobre la ruta más corta y conveniente, a juicio de la Secretaría, redondeando las fabricaciones a la unidad superior.

EP 081-E.01C MATERIALES TRITURADOS PARA CARPETA
DE CONCRETO ASFALTICO DE TEXTURA ABIERTA (OPEN
GRADE)

EJECUCION.- La construcción de la carpeta de concreto asfáltico de textura abierta (OPEN GRADE), en su totalidad deberá ser producto de trituración de roca y su composición granulométrica se encontrara dentro del rango siguiente:

MALLA	RANGO
1/2"	100
3/8"	85-100
1/4"	40-75
No.4	20-50
No.10	5-15
No.20	2-10
No.40	0-8
No.60	0-7
No.100	0-6
No.200	0-5

Equivalente de arena mayor a 50%. Desprendimiento por fracción máximo 25%.

Contracción lineal máxima del 2.0%. Desgaste de los ángeles máximo de 30%.

Densidad mínima 2.5. Absorción máxima 4.0%.

No podrá utilizarse materiales triturados producto de calizas para la elaboración de sello OPEN GRADE.

MEDICION.- La medición de los materiales triturados en almacén para la construcción de carpeta de concreto asfáltico de textura abierta, se efectuará por medio del seccionamiento del material suelto en el almacén; se tomara como unidad el metro cúbico, redondeado a la unidad.

BASE DE PAGO.- Los materiales triturados para la construcción de la carpeta de concreto asfáltico de textura abierta por unidad de obra terminada, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico del material suelto, aplicando el que corresponda para cada banco en particular. Estos precios incluyen lo que corresponda por: regalías, desmonte y despalme de los bancos; extracción del material aprovechable y del desperdicio, cualesquiera que sea su clasificación; disgregado; separación de tamaño, recolección; carga, acarreo y depósito del desperdicio en el sitio señalado por la dependencia; instalación y desmantelamiento de la planta de trituración; alimentación de la planta; cribado y desperdicio de los cribados; trituración parcial o total; cargas y descargas de los materiales; todos los acarreos y desperdicios de los cribados, necesarios para los tratamientos y de los desperdicios de ellos y formación de los almacenamientos.

Previo al pago del material triturado, deberá verificarse que este cumpla con las especificaciones indicadas en las Normas para construcción de esta Secretaría, así como verificarlo antes de utilizarlo en la formación y compactación de la carpeta de concreto asfáltico de textura abierta (OPEN GRADE).

Adicionalmente, la empresa contratista será responsable de:

- a) El pago del arrendamiento en su caso, de la superficie utilizada para el almacenamiento del material triturado, hasta su utilización en la construcción de la carpeta de concreto asfáltico de textura abierta.
- b) La vigilancia necesaria del material triturado en almacén, para asegurar a la Secretaría que el volumen pagado no sufra variaciones por ningún concepto.
- c) La programación de la trituración de los materiales, deberá ser acorde con la programación de la obra, autorizada por la dependencia y aceptada por el contratista.

EP 081-E.01D FORMACION Y COMPACTACION DE CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO DE TEXTURA ABIERTA (OPEN GRADE).

EJECUCION.- La construcción de la carpeta de concreto asfáltico de textura abierta (OPEN GRADE), se debe realizar de acuerdo al siguiente procedimiento constructivo:

1.- LIMPIEZA.

La superficie por sellar debe estar seca, sin polvo, sin material suelto ni basura.

2.- RIEGO DE SELLO.

A la superficie seca y limpia se le aplicara un riego con emulsión asfáltica cationica de rompimiento rápido RR-3K en cantidades de 0.40 a 0.70 lt. /m²

3.- SELLO TIPO OPEN GRADE.

Fraguado el riego de liga, se extenderá con maquina finisher la mezcla asfáltica OPEN GRADE elaborada en caliente en el espesor suelto necesario para que una vez acomodada quede un espesor de 3.00 centímetros, verificando que el espesor que se tienda sea uniforme en toda el área por sellar.

Una vez acomodada el riego de sello reposar 3 horas mínimo antes de abrirse al tránsito.

MEDICION.- La medición de la carpeta de concreto asfáltico de textura abierta, que se paguen por unidad de obra terminada, se considerara el volumen resultante del espesor y las secciones transversales del proyecto, con las modificaciones en mas o en menos ordenadas por la Secretaria y tomando como unidad el metro cubico redondeado a la unidad de material compactado en la carpeta, para cada banco en particular y según el grado de compactación.

BASE DE PAGO.- La formación y compactación de la carpeta de concreto asfáltico de textura abierta por unidad de obra terminada, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico compacto, aplicando el que corresponda para cada banco en particular y según el grado de compactación. Estos precios incluyen lo que corresponda por: instalación y desmantelamiento de la planta de concreto asfáltico; carga del material almacenado; lavado, secado del material pétreo y clasificación, separándolo por tamaños; alimentación de la planta; todos los acarreos necesarios del almacén a la planta de concreto asfáltico; dosificación; calentamiento; mezclado de los materiales pétreos y cemento asfáltico; elaboración de la mezcla; barrido de la base impregnada; tendido; compactación al grado fijado; chaflanes en las orillas de la carpeta y acabado con rodillo liso; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte durante las cargas y descarga.

8.- PROCESO CONSTRUCTIVO.-

A).-Desmonte.



DESMONTE CON TRACTOR BULLDOZER D8-R

B).-Despalme.



DESPALME CON TRACTOR BULLDOZER D8-R

C).- Excavacion en Cortes.



EXCAVACION DE CORTE EN BALCON CON TRACTOR BULLDOZER D8-R



EXCAVACION DE CORTE EN CAJON CON TRACTOR BULLDOZER D8-R

D).- Obras de Drenaje



CONSTRUCCION DE BOVEDA DE CONCRETO.



CONSTRUCCION DE OBRA DE DRENAJE CON TUBO DE CONCRETO.

E) Terracerias.



COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL CON COMPACTADOR PATA DE CABRA



FORMACION DE CAPA DE SUBYACENTE COMPACTADO CON PATA DE CABRA.



FORMACION DE CAPA SUBRRASANTE CO MOTOCONFORMADORA.



COMPACTACION DE SUBRRASANTE CON COMPACTADOR VIBRATORIO.

F).- Arrope de los taludes de los terraplanes con el material obtenido de los despalmes.



ARROPE DE LOS TALUDES DE LOS TERRAPLANES CON EL MATERIAL OBTENIDO DE LOS DESPALMES.



ARROPE DE LOS TALUDES DE LOS TERRAPLANES CON EL MATERIAL OBTENIDO DE LOS DESPALMES.

G).- TRABES PRESFORZADAS Y MONTADAS.



TRANSPORTACION DE TRABES PRESFORZADAS.



MONTAJE DE TRABES PRESFORZADAS.



TRABES PRESFORZADAS MONTADAS.



ARMADO DE LOSA Y PARAPETOS DE PIV.



COLADO DE LOSA DE CONCRETO DE PIV.



PIV TERMINADO CON CARPETA ASFALTICA SOBRE LOSA Y PARAPETOS DE ACERO.

H).- Pavimentos.

1.- Sub-base.



TENDIDO CAPA SUB-BASE



COMPACTACION CAPA SUB-BASE

2.- Base.



FORMACION CAPA BASE.



COMPACTACION CAPA BASE.

3.- Riego de Impregnacion.



RIEGO DE IMPREGNACION.

4.- Carpeta de Concreto Asfáltico



TENDIDO DE CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO.



CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO.

5.- Open Grade.



TENDIDO DE OPEN GRADE.



TENDIDO DE OPEN GRADE.

I).- Recubrimiento de cunetas.



RECUBRIMIENTO DE CUNETAS CON CONCRETO HIDRAULICO $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$.



RECUBRIMIENTO DE CUNETAS CON CONCRETO HIDRAULICO $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$.

J).- Construccion de bordillo.



COLADO DE BORDILLO CON CONCRETO $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$



BORDILLO CON CONCRETO $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$

K).- Recubrimiento de superficies del pavimento con pintura.



PINTADO DE RAYA CON PINTURA SOBRE PAVIMENTO ASFALTICO



PINTADO DE RAYA CON PINTURA SOBRE PAVIMENTO ASFALTICO

L).- Defensas metalicas.



COLOCACION DE DEFENSA METALICA.



DEFENSA METALICA COLOCADA.

M).- Barrera central separadora.



BARREARA CENTRAL SEPARADORA DE CONCRETO HIDRAULICO $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$



BARREARA CENTRAL SEPARADORA DE CONCRETO HIDRAULICO $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

N).- Cercado de derecho de via con postes de concreto y cuatro lineas de alambre de puas.



COLOCACION DE POSTES DE CONCRETO DE $f'_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ PARA EL DERECHO DE VIA.



CERCADO DE DERECHO DE VIA CON POSTES DE CONCRETO Y CUATRO LINEAS DE ALAMBRE DE PUAS.

Ñ).- SEÑALAMIENTO.

1).- Señalamiento horizontal.



SEÑALAMIENTO HORIZONTAL.



VIALETAS CON REFLEJANTES AMBAS CARAS.

2).- Señalamiento vertical



SEÑALAMIENTO VERTICAL



SEÑALAMIENTO VERTICAL.

14).- Plantación de tepes.



PLANTACION DE PASTO POR MEDIO DE TEPES PARA LA PROTECCION DE TALUDES DE LOS TERRAPLENES.



PLANTACION DE PASTO POR MEDIO DE TEPES PARA LA PROTECCION DE TALUDES DE LOS TERRAPLENES.

IV.- CONCLUSIONES.-

Debido a deficiencias en el conocimiento normativo o a la mala interpretación del Libro Decimo Segundo y su Reglamento, la contratación de la obra pública en ocasiones no se lleva a cabo o no se conduce con eficacia y transparencia.

Muchas empresas que participan en los procesos de licitación de la obra pública desconocen la normatividad que rige a esta, excepto las grandes empresas que hasta departamento de concursos tienen.

Las empresas que participan en el proceso de licitación de la obra pública frecuentemente no ponen suficiente interés en la formulación de sus propuestas, pero regularmente son empresas que no tienen dentro de su organigrama el departamento de concursos, y me refiero a empresas pequeñas o medianas.

Generalmente las empresas que son descalificadas en los eventos de licitación no manifiestan objeción o protesta alguna ante tal situación, aunque esta se haya dado sin fundamento legal.

Con respecto a los procedimientos de construcción que se siguen en la obra son por considerarse los más adecuados, tratando siempre que la ejecución de los trabajos sea la mejor posible, dándole buen acabado, buena presentación y buena funcionalidad a los trabajos terminados.

El equipo que se emplea en la construcción de la obra se elige en base a su rendimiento, volumen, tipo de trabajo a desarrollar, condiciones topográficas y geológicas y sobre todo por considerarse el más adecuado.

Todos los trabajos en sus diferentes etapas se ejecutan bajo el más estricto control de calidad de acuerdo a las especificaciones generales de construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para asegurar y garantizar un buen comportamiento de la estructura del camino, además, del servicio que se espera de la obra para lo cual fue proyectada, “debe ser funcional”.

BIBLIOGRAFIA.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Publicada en el diario oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México.

Publicada en el periódico oficial “Gaceta de Gobierno” el 17 de noviembre de 1917.

Libro Decimo segundo del Código Administrativo del Estado de México y su Reglamento.

Del Libro Decimo Segundo, publicado en el periódico oficial “Gaceta de Gobierno” el 13 de diciembre del 2001.

Reglamento del Libro Decimo.

Publicado en el periódico oficial “Gaceta de Gobierno” el 15 de diciembre del 2003.

Ley de Planeación del Estado de México y municipios.

Publicado en el periódico oficial “Gaceta de Gobierno” del 22 de noviembre del 2004.

Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

Normas para la Evaluación del Impacto Ambiental de la SEMARNAT.

Normas de Construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Manual de proyecto Geométrico de Carreteras de la S.A.H.O.P.

Vías de comunicación, Ing. Carlos Crespo Villaláz.