**TÉRMINOS DE REFERENCIA**

## **ALCANCES PARA EL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ENTRONQUES**

“EL CONTRATISTA” deberá elaborar para “LA DEPENDENCIA”, el proyecto constructivo de los entronques a desnivel contratados, con el objeto de dimensionar cada elemento del entronque de acuerdo a las necesidades del volumen de tránsito, velocidad, seguridad y comodidad deseados, así como conocer los conceptos y cantidades de obra resultantes de dicho proyecto.

#### I.- MATERIAL QUE “LA DEPENDENCIA” ENTREGA A “EL CONTRATISTA”

### “LA DEPENDENCIA” proporcionará a “EL CONTRATISTA” los siguientes datos y apoyos para que se elaboren los servicios solicitados, siendo responsabilidad del contratista el conseguir esta información en tiempo y forma, cualquier atraso en la recopilación de esta información será imputable al contratista.

I.1.- Cuando el entronque por proyectar se encuentre en un tramo carretero en proyecto, “LA DEPENDENCIA” podrá proporcionar el proyecto constructivo del tramo de la carretera donde se ubicará el entronque (plano km, perfil de trabajo, proceso electrónico del proyecto constructivo de terracerías y datos topográficos de liga (banco de nivel, coordenadas y referencias del trazo).

I.2.- Plantas topográficas fotogramétricas escala 1:2,000 ó 1:1,000 y/o ampliaciones fotográficas (cuando la Dependencia cuente con ellas), de la zona donde se localizará el entronque.

###### I.3.- Fotografías aéreas de contacto escala 1:10,000 ó 1:25,00 (sólo si la Dependencia cuenta con ellas al momento de elaborarse el proyecto solicitado).

1.4.- Secciones transversales tipo que muestren la geometría de la carretera troncal con la que se ligará

el entronque.

I.5.- Con el objeto de que el proyecto de terracerías sea elaborado de acuerdo a la normatividad de la SCT, “LA DEPENDENCIA” le proporcionará a “EL CONTRATISTA” , los programas de cómputo con los cuales deberá elaborar el proyecto constructivo de terracerías, para lo cual se le entregarán dos discos flexibles de 3.5” conteniendo los programas para el cálculo de la geometría de construcción, áreas, volúmenes, ordenada de curva masa, captura de datos para el proceso, traslado de ejes, conversión de proyecto a terreno y generación de archivos DXF de las secciones de construcción.

“EL CONTRATISTA” instalará los programas en sus oficinas y los utilizará en la elaboración del proyecto contratado.

Una vez concluido el período de ejecución de los servicios contratados, “EL CONTRATISTA” se obliga a devolver a “LA DEPENDENCIA” los discos conteniendo los programas de cómputo proporcionados por esta, en caso de incumplir esta disposición “LA DEPENDENCIA” boletinará a dicho contratista para que se le cancele cualquier participación en licitaciones del Gobierno Federal.

##### II.- TRABAJOS QUE DESARROLLARA “EL CONTRATISTA”

II.1.- **Levantamiento topográfico preliminar (Situación actual del sitio),** incluyendo altimetría, planimetría y toponímia que servirá de base para la elaboración del anteproyecto, dicho levantamiento deberá apoyarse en los puntos de control terrestre o bancos de nivel establecidos con anterioridad por “LA DEPENDENCIA”, en caso de que no existan puntos de control terrestre o bancos de nivel, se deberán tomar coordenadas aproximadas de la cartografía INEGI, debiendo dejar referencias del trazo conforme a las descritas en el inciso II.5.b de estas términos de referencia, las cuales se utilizarán posteriormente en el replanteo del anteproyecto aprobado.

1. Levantamiento topográfico en planta con los siguientes alcances:

El área tendrá 2,000 m de largo, como mínimo (1,000 m a cada lado del cruce medidos sobre el eje del camino secundario) y 800 m de ancho, como mínimo (400 m a cada lado del eje del camino secundario).

La planta del área definida deberá contener la configuración con curvas de nivel a cada 2 m, así como el eje de trazo del camino principal, la localización del camino(s) secundario(s), las referencias del trazo, construcciones aledañas (indicando el tipo de construcción de que se trate), líneas de energía eléctrica, telegráficas y telefónicas, ductos, cercas o bardas, caminos, simbología, etc. y todos los datos que se consideren necesarios para el proyecto de la estructura.

La configuración topográfica deberá permitir, durante la elaboración del anteproyecto, deducir los perfiles de las diferentes ramas del entronque, con objeto de conocer el comportamiento del alineamiento vertical y que “LA DEPENDENCIA” esté en condiciones de aprobar o no dicho anteproyecto.

MATERIAL QUE ENTREGARA EL CONTRATISTA

1.- PLANO TOPOGRAFICO DETALLADO, dibujado por computadora, sobre papel conaflex o similar, en una sola pieza y sin injertos de ninguna índole, con escala 1:1,000. Para el dibujo deberán utilizarse los colores necesarios que faciliten la interpretación de dicho plano.

Este plano contendrá márgenes y cuadro de identificación que utiliza LA DEPENDENCIA, anotando en el ángulo inferior izquierdo en cuadro de 10 cm x 3.5 cm, razón social de la empresa proyectista, anotando nombre y firma autógrafa de los responsables técnico y legal de dicha empresa, así como número de su cédula profesional.

Estos planos deberán contener toda la información necesaria como escalas numéricas y gráficas, simbología, etc., para su fácil interpretación y manejo.

2.- REPORTE TÉCNICO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.-

Dicho reporte deberá contener :

-Descripción de los trabajos realizados.

-Metodología utilizada.

-Relación de personal y equipo empleado en el desarrollo de los trabajos.

-Informe fotográfico que registre los detalles de importancia de la zona donde se desarrollará el entronque, con la finalidad de correlacionar las imágenes fotográficas con el levantamiento topográfico preliminar y/o restitución fotogramétrica, la cual se complementará con el levantamiento topográfico y el informe fotográfico.

-Registros de campo del levantamiento topográfico realizado en campo, así como en gabinete (memoria de cálculo).

II.2 **Aforo vehicular en campo**. Efectuará un aforo vehicular durante los tres días de máxima demanda en la zona donde se ubicará el Entronque con el objeto de determinar volumen, composición y movimientos direccionales del tránsito. El volumen de tránsito se utilizará proyectado a 10 años.

**En base al aforo vehicular, efectuado por el contratista, éste propondrá una distribución vehicular en los nuevos destinos, según el proyecto en elaboración, en base a esta distribución vehicular se elaborarán las alternativas de anteproyecto.**

#### II.3.- Utilizando el levantamiento topográfico preliminar, se elaborará y presentará, en la Oficina de Intersecciones y Señalamiento de “LA DEPENDENCIA”, 3 (tres) o más diferentes ANTEPROYECTOS CONCEPTUALES escala 1:1,000 que a juicio de “LA DEPENDENCIA” solucionen satisfactoriamente el entronque contratado, de acuerdo al volumen de tránsito, afectaciones, velocidad de proyecto, seguridad y comodidad deseados. Los anteproyectos se deberán presentar en planta (que contenga topografía, planimetría y toponimia) y perfil.

**Los conceptuales deberán ser revisados por la Oficina de Intersecciones y Señalamiento y sólo el Subdirector de Proyecto de Carreteras o el Jefe del Departamento de Estudios y Proyectos de “LA DEPENDENCIA” podrán APROBAR el PROYECTO CONCEPTUAL mediante su firma autógrafa.**

###### Desarrollará el ANTEPROYECTO integral, escala 1:1,000, del **conceptual aprobado** por “LA DEPENDENCIA”, del cual se deberá presentar para su autorización definitiva, el siguiente material:

a. Planta general con calzadas a color, ejes cadeneados e identificados conforme a la nomenclatura especificada por “LA DEPENDENCIA”, cuadro de la geometría del alineamiento horizontal, datos generales y secciones tipo.

b. Cálculo del alineamiento horizontal (matematización).

II.4.- **REPLANTEO DIRECTO EN CAMPO DEL ANTEPROYECTO ACEPTADO POR “LA DEPENDENCIA” y ejecución de los siguientes trabajos de campo:**

1. **TRAZADO EN CAMPO DE LOS EJES DE PROYECTO DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL DEL ENTRONQUE.**

El trazo se hará replanteando los puntos principales del alineamiento horizontal (PST, PI, PC, PT, TE, EC, CE, ET) desde los puntos de control terrestre (poligonal de referencia) establecidos con anterioridad por medio de mojoneras de concreto, los cuales tienen coordenadas (X, Y, Z). En caso de que no existan puntos de control terrestre, el replanteo se deberá realizar desde la poligonal que sirvió de base para realizar el levantamiento preliminar.

El estacamiento del trazo de los ejes del entronque, deberá iniciarse fijando en campo la ubicación de los ejes de proyecto por algún método aproximado que permita comprobar que, a juicio de “EL CONTRATISTA”, no existan obstáculos en el área del proyecto que obliguen a modificar el proyecto.

En caso de que no existan obstáculos en el área se llevará a cabo el estacamiento de los ejes del entronque conforme al proyecto entregado.

El trazo del alineamiento horizontal de los ejes se reportará tanto en libretas de campo como en registros de trazo definitivo donde deberán quedar registrados, con nombre y cadenamiento al centímetro, todos los detalles que se encuentren a lo largo y ancho de eje en estudio, tales como vías de comunicación existentes (caminos, carreteras, pavimentos, vías férreas) registrando su esviaje e igualdades de cadenamiento (operación vs. proyecto), líneas de energía eléctrica con esviaje, voltaje y altura de conductores sobre el terreno, ductos con su diámetro y profundidad, canales, arroyos, cercas (de alambre y/o piedra), construcciones (tipo y dimensiones), de los ríos y arroyos se registrará elevación del N.A.M.E de campo.

Todas las hojas de los registros de trazo deberán estar numeradas y requisitadas en lo que respecta a la identificación completa de la carretera en proyecto, tramo, número de contrato y contratista.

Se anotará también el régimen de tenencia de la tierra (ejidal, comunal, propiedad privada, etc.), linderos con los nombres de los propietarios y/o posesionarios y Límites de la Administración política (municipio, ejidos, estado, etc.).

**b) REFERENCIAS DEL TRAZO**

Durante la construcción es necesario reponer constantemente el trazo de los ejes del entronque para controlar que la construcción corresponda al proyecto ejecutado para tal fin.

Las referencias del trazo (mojonera y objeto fijo) deberán ubicarse mediante coordenadas polares (ángulo y distancia). Las referencias (R1) deberán quedar fijas en tornillos de cruz de 4” o varillas de 3/8” ahogados en mojoneras de concreto de 20 cm de diámetro y 40 cm de profundidad; las referencias (R2) y se ubicarán en objetos fijos que no se deformen con el tiempo.

En cada tangente deberán referenciarse dos puntos intervisibles entre sí, distantes 300 m como máximo.

En curvas se referenciarán los PI y los puntos inicial y final de cada curva (PC – PT ó TE – ET).

**c) NIVELACION DIFERENCIAL DE LOS EJES ESTACADOS EN CAMPO.**

En el inicio de un proyecto, la elevación de arranque de nivel se propagará a partir de la elevación de dos puntos de control terrestre más cercanos y cuando el entronque en estudio se ubique en un trazo ya ejecutado, el nivel se propagará a partir de dos bancos de nivel establecido en el trazo de la carretera troncal, en cualquier otro caso, “LA DEPENDENCIA” indicará la elevación de arranque.

Deberán establecerse dos bancos de nivel como mínimo por kilómetro comprobados a cada 500 m aproximadamente mediante nivelación diferencial de ida y vuelta, los cuales se ubicarán fuera del derecho de vía y en objetos fijos que no se deformen con el tiempo. Los bancos de nivel deberán numerarse con dos cifras, la primera corresponderá al kilometraje cerrado inmediato posterior a donde se ubica el banco de nivel y la segunda cifra corresponderá al número de orden correspondiente del banco de nivel en ese kilómetro.

La nivelación del terreno natural, por el eje de proyecto, consistirá en obtener las elevaciones del terreno, mediante nivelación diferencial de los puntos estacados a cada 20 m, los puntos principales del alineamiento horizontal y de los puntos intermedios de quiebre del terreno que presenten desniveles mayores de 0.50 m.

La nivelación se reportará tanto en libretas de campo como en registros de nivel, donde deberán quedar registrados, con nombre y cadenamiento al centímetro, todos los detalles que se encuentren a lo largo y ancho de los ejes del entronque tales como vías de comunicación existente (caminos, carreteras pavimentadas, vías férreas) nivelando los hombros, centros de línea, fondos de cunetas o canales, hongos de riel, Etc.

En canales, arroyos, ríos y embalses se registrará el N.A.M.E. de campo.

Se verificará que le perfil obtenido directamente en campo coincida con el perfil deducido del anteproyecto escala 1:2,000, en caso de detectarse grandes diferencias de más de una equidistancia entre curvas de nivel, se hará del conocimiento de “LA DEPENDENCIA” para que se analice la posibilidad de una modificación de proyecto.

1. **SECCIONES TRANSVERSALES DEL TERRENO.**

Las secciones transversales del terreno se levantarán en todos aquellos puntos estacados a cada 20 m, en puntos principales del alineamiento horizontal, así como en aquellos puntos de quiebre del terreno que fueron tomados como “detalles” durante la nivelación del eje, deberá tenerse cuidado de que los cadenamientos de estos “detalles” coincidan con los cadenamientos de quiebre considerados en la nivelación del eje.

La longitud mínima de las secciones transversales del terreno será de 60 m; 30 m @ lado del eje de trazo. En el caso de que el anteproyecto del alineamiento vertical (perfil deducido) indique excavaciones y/o terraplenes de altura considerable, se deberá analizar, de acuerdo al espesor y taludes de proyecto de terraplén y/o excavación y la pendiente transversal del terreno, la longitud necesaria de las secciones transversales del terreno para alojar suficientemente el proyecto de las secciones de construcción.

Cuando el seccionamiento transversal del terreno abarque una carretera o camino existente, se deberán levantar como detalles, con nombres (abreviaturas), distancia y desnivel respecto al terreno en el eje, los puntos correspondientes a orilla de carpeta (o.c) hombros de terracerías (h), centros de camino (c.c.), hongos en vías férreas, fondos de cunetas o canales, cercas, bardas, derecho de vía existente, Etc., determinados mediante nivelación geométrica. Esto principalmente en zonas urbanas, donde invariablemente deberá determinarse la ubicación y elevación de la entrada de las casas.

1. **OBRAS DE DRENAJE MENOR.**

**Se deberá entender como OBRA DE DRENAJE MENOR a todas aquellas obras transversales cuyo gálibo horizontal, de acuerdo al área hidráulica necesaria, sea menor o igual a 6 m.**

**(losas, cajones , bóvedas de concreto armado, tubos de concreto, tubos de lámina). Las obras a proyectar deberán ser previamente autorizadas por el Departamento de Estudios y Proyectos.**

De cada obra de drenaje menor deberá realizarse el trazo y nivelación del eje de proyecto de las obras, debiendo proporcionar de cada eje REGISTROS DE COORDENADAS Y NIVELACION DIFERENCIAL de cada uno de los puntos (Ti) y (Td), los cuales deberán ubicarse como mínimo a cada 15 m. En el caso de que el proyecto requiera bóvedas de concreto armado, se deberán levantar secciones tranversales al eje de la obra, con el objeto de cuantificar rellenos y excavaciones.

Con el objeto de que los estudios y proyectos en elaboración sean avalados por el personal encargado de cada área en “La dependencia”, es necesario que “El contratista” entregue copia de cada una de las etapas del proyecto contratado (anteproyecto, aforos, levantamiento topográfico definitivo, geotecnia, etc) para su revisión, lo cual no será considerado como entrega definitiva, sino hasta que hayan quedado solventadas las observaciones realizadas por “La dependencia”.

1. **INFORME FOTOGRAFICO.**

En dicho informe se deberá mostrar claramente el eje de trazo, mostrando los trompos y estacas rotuladas con kilometrajes, detalles de bancos de nivel, referencias, así como del derecho de vía actual o por adquirir, tipo de vegetación existente, obstáculos, construcciones aledañas y en general todo lo que se considere de importancia para el desarrollo del proyecto.

Se deberán incluir fotografías que muestren el equipo topográfico utilizado directamente en el tramo mostrando detalles de puntos con estacas con el kilometraje respectivo.

**g).- ENTREGA FÍSICA EN CAMPO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.**

Una vez concluido el levantamiento topográfico, éste deberá ser entregado físicamente en campo al personal que indique “LA DEPENDENCIA”, debiendo elaborarse una minuta de dicha entrega.

El personal de topografía de “EL CONTRATISTA” deberá mostrar físicamente al personal que indique “LA DEPENDENCIA”, los bancos de nivel, referencias del trazo y las mojoneras correspondientes a los puntos principales del alineamiento horizontal, pudiendo “La dependencia” solicitarle a “EL CONTRATISTA” realizar en ese momento una verificación de la nivelación entre bancos de nivel para comprobar la veracidad del levantamiento topográfico.

**II.5** **ELABORACION DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL ENTRONQUE.**

El proyecto constructivo del entronque comprenderá todas aquellas actividades necesarias para la correcta determinación de la geometría (horizontal y vertical), volumetrías, afectaciones y especificaciones de todos los elementos que integran en su conjunto al entronque:

1. Proyecto Constructivo de terracerías (listados del proyecto constructivo de terracerías de cada uno de los ejes del entronque -Proceso electrónico-.
2. Proyecto geométrico: (planta general y derecho de vía, planta de gálibos, planta constructiva complementaria, perfiles de trabajo, plano de muros y secciones de construcción).
3. Movimientos de terracerías (cálculo del movimiento de tierras).
4. Proyecto constructivo de las obras de drenaje y obras complementarias.
5. Proyecto de muros de contención.
6. Proyecto de señalamiento definitivo y proyecto de señalamiento de protección durante la ejecución de la obra.
7. Proyecto de obra inducida, reubicaciones e interferencias.

### II.6.- PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL DRENAJE MENOR

1. **DATOS GENERALES PARA EL PROYECTO DE OBRAS DE DRENAJE.**

“EL CONTRATISTA” deberá presentar para su revisión y autorización la relación de obras de drenaje menor a proyectar, dicha relación deberá incluir, de cada obra: cadenamiento, cuenca por drenar (A), área hidráulica necesaria (B), tipo de obra, plantilla (desplante y pendiente) y subrasante mínima. De las estructuras mayores (puentes, pasos vehiculares, etc.) se consignará su ubicación.

1. **RELACION DE OBRAS MAYORES.**

“EL CONTRATISTA” deberá entregar a “LA DEPENDENCIA” una relación con la ubicación y tipo de estructuras mayores (puentes, pasos vehiculares, peatonales, túneles y entronques), con el objeto de que se programen los estudios y proyectos correspondientes.

1. **PLANO DE CUENCAS.**

Se entregará carta topográfica a Esc. 1:50,000 que contenga las cuencas delimitadas por cada obra de drenaje.

1. **Proyectos constructivos de las obras de drenaje menor, cantidades de obra y funcionamiento de drenaje.**

**e).- Proyecto de obras complementarias.-**

La ubicación y cuantificación se deberá realizar en forma de relación detallada de indicando ubicación mediante cadenamiento, cantidades de obra y especificaciones de construcción de cada concepto por separado (cunetas, contracunetas, bordillos, lavaderos y subdrenes longitudinales y transversales, cercado del derecho de vía), proporcionando, en su caso la siguiente información:

a) Ubicación.

b) Longitud.

c) Material con que deben impermeabilizarse.

d) Clasificación para presupuesto del terreno natural.

e) Recomendaciones para protecciones en las zonas de descargue.

f) Recomendaciones para la construcción.

g) Profundidad a la que deben de construirse y pozos de visita, en el caso de subdrenes.

g) Cantidades de obra

**II.7.- PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MUROS.**

Se deberá entregar planos de muros y memoria de cálculo de los muros necesarios en el proyecto. Los planos deberán considerar ubicación, geometría, cantidades de obra y especificaciones de construcción.

**PLANO DE MUROS**. Este plano deberá contener vista longitudinal indicando el perfil del terreno natural, rasante de la rama, cadenamientos extremos del muro, cotas de desplante, de coronamiento, secciónes transversales, especificaciones particulares y cuadro de cantidades de obra, así como todo aquello que se considere necesario para su correcta ejecución en obra. Se deberá nombrar al muro de acuerdo a la rama en que se localice y al lado en que se encuentre).

**III.- MATERIAL QUE ENTREGARA “EL CONTRATISTA”**

“EL CONTRATISTA” deberá entregar a “LA DEPENDENCIA” el siguiente material como producto de la prestación de los servicios consistentes en la elaboración del proyecto constructivo de entronques a desnivel.

III.1.- Una carpeta conteniendo la planta del levantamiento topográfico preliminar e **informe fotográfico**.

III.2.- Una carpeta conteniendo los registros del aforo vehicular.

III.3.- Una carpeta conteniendo los planos de los tres anteproyectos conceptuales del entronque. Incluyendo el conceptual aprobado mediante firma autógrafa.

III.4.- Una carpeta conteniendo los registros de los levantamientos de campo: trazo, referencias, coordenadas, nivel y secciones transversales del terreno.

III.5.- Proyecto geométrico del entronque:

Los planos que integran el proyecto geométrico deberán entregarse graficados en papel conaflex o similar.

1. **Planta general y de derecho de vía esc. 1:1,000**; topografía con curvas de nivel @ 0.5 ó 1.0 m, planimetría y toponimia de detalle, calzadas coloreadas, diagramas de movimientos direccionales, croquis de localización, secciones tipo acotadas, cuadros del alineamiento horizontal-coordenadas, referencias de trazo, datos de curvas y datos generales del entronque.
2. **Planta constructiva complementaria esc. 1:1,000** con la simbología indicada.
3. **Planta de señalamiento esc. 1:1,000** con cuadros de especificaciones de las señales, resumen de señales, pintura y dispositivos con sus dimensiones, descripción y cantidades de obra.
4. **Planta de gálibos esc. 1:100**. (Cuando se trate de entronques a desnivel)
5. **Perfiles de construcción** por ejes escalas horizontal 1:1,000 y vertical 1:100, que contengan datos generales, perfil longitudinal del terreno, subrasante de proyecto, movimiento de terracerías, alineamiento horizontal, información geotécnica, tirilla de terracerías y cantidades de obra.
6. **Secciones transversales de construcción esc. 1:100** con datos y cuadrícula @ 1.0 m graficadas en papel albanene o similar.
7. **PLANO DE MUROS**.
8. **Proyecto de obra inducida, reubicaciones e interferencias**.-

Deberán presentarse los planos con los elementos necesarios (vistas en planta, perfil, secciones transversales, etc) donde se indique la ubicación, geometría, volumetría, especificaciones particulares y generales de todas aquellas obras que se afecten con la construcción del entronque que nos ocupa (caminos y veredas existentes, ductos de agua potable, gasoductos, superficiales o subterráneos, líneas de energía eléctrica, incluyendo postería y/o torres de alta tensión, canales de riego, pozos profundos, etc.).

1. Una carpeta conteniendo, en original, la memoria de cálculo del proyecto geométrico:

1.- Listados del proyecto de terracerías.

2.- Formatos de codificación para el proceso electrónico de terracerías.

3.- Cantidades de obra y cálculo de los movimientos de terracerías.

4.- Copia del estudio geotécnico.

5.- Memoria de cálculo de los muros de contención. Este informe deberá contener todos los elementos necesarios que se consideraron para el diseño y proyecto estructural de los muros.

1. Dos carpetas conteniendo copia de los listados del proyecto de terracerías y cantidades de obra.

k).- Tres carpetas (original y dos copias) conteniendo, en original, el proyecto constructivo de las obras de drenaje menor, funcionamiento de drenaje, perfiles de los ejes de las obras, registros de campo, memoria de cálculo de los proyectos y el proyecto de las obras complementarias incluyendo sus generadores.

l) Una carpeta conteniendo el CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA (FORMA E-7) y los generadores en forma de tabla concentradora donde se contengan los conceptos y cantidades de cada uno de los entronques y estructuras contratadas.

Los puntos que deben considerarse en la elaboración de la FORMA E-7 son:

1. Incisos; se debe formular de acuerdo a las especificaciones y normatividad vigentes de la SCT, precios por unidad de obra terminada (PUOT).
2. Conceptos de obra; deberá precisar con exactitud el concepto a ejecutar de acuerdo a las características de los trabajos con base a las especificaciones vigentes de SCT.
3. Unidad de medida; indicada en la especificación respectiva en los capítulos de medición.
4. Cantidad de obra; en base a la definición de conceptos de acuerdo a la especificación y normatividad vigente deberá considerar las cantidades de obra, debiendo presentar los generadores de obra donde se muestre la obtención de la volumetría de todos los conceptos que intervienen en la relación de cantidades de obra.

m).- **Dos CD’s, etiquetados y rotulados indicando su contenido con los archivos electrónicos de los estudios y proyectos contratados** (Datos de campo, reporte fotográfico, aforo vehicular, estudio geotécnico, proyecto de pavimento, Plantas KM, perfiles de trabajo, listados del proceso electrónico de terracerías **-editados en word-**, proyectos de obras de drenaje, proyecto de señalamiento, obra inducida y catálogo de conceptos y cantidades (FORMA E-7).

n).- Un CD etiquetado y rotulado conteniendo los ARCHIVOS DE DATOS Y RESULTADOS del proceso electrónico de terracerías, con el objeto de integrarlos a la base de datos de proyecto de carreteras.

**Todos los reportes y registros generados por la prestación de los servicios contratados deberán presentarse en el idioma español, escritos en hojas originales en tamaño carta con las razones sociales tanto de “LA DEPENDENCIA” como de “EL CONTRATISTA” así como con el número de contrato correspondiente.**

**ESTUDIO GEOTÉCNICO Y**

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PAVIMENTOS**

**PARA CARRETERAS Y ENTRONQUES**

"EL CONTRATISTA" deberá efectuar para “LA DEPENDENCIA" el Estudio Geotécnico de Terracerías a lo largo del tramo en estudio, para conocer las características de suelos y proporcionar las recomendaciones para la elaboración del proyecto constructivo de terracerías, cimentación de las obras de drenaje menor, obras complementarias de drenaje y proyecto de pavimento.

#### I.- TRABAJOS A EJECUTAR

I.2.- Se efectuará un reconocimiento de campo al lugar del proyecto, con el fin de determinar las unidades geotécnicas de suelos y/o rocas, detectando además los problemas especiales o particulares que se pueden presentar en la ejecución de los trabajos de campo.

I.3.- Se efectuarán excavaciones en pozos a cielo abierto realizados sobre el eje de las ramas del entronque, con una profundidad mínima de 2.50 m, o limitadas por el nivel freático o por la presencia de roca; con el fin de determinar los pesos volumétricos en los diversos estratos, obteniéndose muestras alteradas o representativas de cada estrato.

Tomando en consideración que los pozos a cielo abierto deben realizarse a cada 500 m aproximadamente, éstos se distribuirán en las diferentes ramas del entronque, de tal manera que los sondeos queden repartidos uniformemente y el estudio geotécnico sea lo suficientemente representativo de la zona del entronque.

I.4.- Al realizar la inspección de campo y obtenerse la información geotécnica, se seleccionarán las muestras de suelo y rocas para su manejo, traslado y programarán los ensayes que se practicarán. Realizándose el llenado de las tablas de recomendaciones para el proyecto de terracerías (curva masa).

I.5.- Se localizarán y estudiarán los bancos de terracerías, verificando su ubicación y distancias de acarreo respecto al eje de proyecto, determinándose su volumen, considerando las necesidades del proyecto. Se estudiará un banco por cada 3 km en promedio para la construcción de terracerías, cuidando especialmente los bancos destinados para la construcción de la subrasante. La exploración del banco se realizará mediante 6 excavaciones en pozos a cielo abierto, con una profundidad mínima de 3 m, con un muestreo representativo, con el cual se determinará: estratigrafía, volumen del material aprovechable, tratamiento, ubicación, características geotécnicas y se reportarán las recomendaciones para su exploración y su croquis de localización.

I.6.- Se elaborarán perfiles mostrando la estratigrafía de suelos y rocas.

I.7.- Se harán recomendaciones para ubicación de obras complementarias de drenaje, subdrenaje, construcción de muros de contención y cimentación de obras de drenaje menor.

I.8.- Antes de que “El contratista” elabore la presentación del estudio definitivo se llevará a cabo por parte de “LA DEPENDENCIA”, una revisión de toda la información obtenida en campo y laboratorio, para que se hagan recomendaciones y observaciones que deberán tomarse en cuenta para el informe final.

II.- EN EL ESTUDIO GEOTECNICO DE TERRACERIAS SE DEBERA ENTREGAR LO SIGUIENTE:

“EL CONTRATISTA” deberá entregar a “LA DEPENDENCIA” el siguiente material como producto de la prestación de servicios solicitados consistentes en el Estudio geotécnico y Proyecto del pavimento para el proyecto constructivo de terracerías y drenaje menor.

1.- Escrito explicativo del estudio.

Este escrito se formará con los puntos que a continuación se citan:

I.1.- Introducción

I.2.- Antecedentes y generalidades.

I.3.- Forma en que se efectúe el estudio.

I.4.- Descripción de las características geográficas de la región en donde se ubica el proyecto, proporcionando datos sobre:

a) Morfología.

b) Hidrología.

c) Climatología.

I.5.- Descripción de la zona donde se desarrolla el proyecto, proporcionando datos sobre.

a) Topografía.

b) Geología.

c) Drenaje.

I.6.- Procedimientos de Construcción.

I.7.- Comentarios en relación con los problemas que pueden presentarse durante la construcción y operación de la carretera, así como sus posibles soluciones.

I.8.- Conclusiones y recomendaciones.

2.- Croquis de localización sobre cartografía INEGI Esc. 1:50,000 de la zona en donde se desarrolla el proyecto. En el croquis se anotarán los detalles y referencias necesarias para la localización de las unidades a que se hace referencia en el informe.

3.- Ensayes realizados a los materiales de las muestras obtenidas en eje de trazo, como son: límites de consistencia, granulometría, peso volumétrico seco suelto y máximo, valor relativo de soporte ASSHTO estándar y/o modificado, equivalente de arena y clasificación SUCS-SICT.

4.- Datos de suelos para el proyecto constructivo de terracerías, proporcionando, en forma de tabla, la siguiente información (ANEXO 1)

a) Espesor de los estratos encontrados a lo largo de la línea.

b) Descripción de los materiales, indicando para suelos: nombre, color, consistencia o compacidad, grado de plasticidad, porcentaje de contenido de grava y fragmentos de roca, grado de humedad, etc., para rocas: nombre y origen geológico, estado de intemperización y fracturamiento, echado de los estratos, materiales que se obtendrán al ser explotados, etc.

c) Clasificación (SUCS – SICT).

d) Utilización probable.

e) Tratamiento requerido.

f) Coeficiente de variación volumétrica para materiales compactables (a 90, 95, y 100 % de compactación con respecto al PVSM de la prueba ASSHTO estándar o modificada) y coeficiente de bandeado para materiales no compactables.

g) Clasificación para presupuesto (de acuerdo con el criterio expresado en el inciso 003-D de las Normas para Construcción e Instalaciones de “LA DEPENDENCIA”.

h) Taludes recomendables en cortes y terraplenes, así como precauciones que deben tomarse para la excavación de los cortes.

i) Indicaciones sobre despalme y otras preparaciones requeridas en las áreas de desplante de los terraplenes.

j) Recomendaciones generales en relación con la construcción de terracerías, relativo a estabilidad de taludes, zonas inestables, problemas de subdrenaje, de terracerías sobre suelos blandos, estabilización de suelos, etc.

k) Procedimientos de construcción para la formación de las distintas capas que integran la sección estructural de las terracerías. Indicándolas en croquis de la sección transversal.

l) Croquis del perfil de suelos.

5.- Bancos de préstamos para la construcción de las terracerías, así como de las capas subrasante y subyacente (ANEXO 2)

a) Ubicación y desviación referida a la línea de proyecto.

b) Denominación del banco y/o datos de identificación. Tipo de propiedad del banco (Federal, Ejidal, Comunal, Particular, Etc.)

c) Datos de los materiales (descripción, utilización probable, tratamiento requerido, coeficiente de variación volumétrica, clasificación para presupuesto, equivalente de arena, clasificación SUCS-SCT, etc.

d) Ensayes para determinar las propiedades índices, tales como límite líquido, límite plástico, composición granulométrica y ensayes de resistencia como: VRS estándar y modificado, obtenidos en pruebas ASSHTO.

e) Dimensiones del banco.

f) Volúmenes aprovechables.

g) Recomendaciones para el ataque.

h) Croquis de localización.

6.-Tabla resumen de bancos de materiales que se proponen para terracerías, indicando (ANEXO 3):

a. Número progresivo del banco.

b. Nombre del banco, localización (ubicación del banco con respecto al eje de trazo).

c. Clasificación geológica de los materiales.

d. Clasificación de los materiales para presupuesto.

e. Espesor de despalme.

f. Utilización del material.

g. Tratamiento que requiere el material para su utilización. En caso necesario recomendaciones

para el ataque del banco.

h. Capacidad del banco.

7.- Recomendaciones para la cimentación de las obras de drenaje menor, proporcionado para cada obra:

(ANEXO 4)

a) Capacidad de carga del terreno en donde se desplantarán.

b) Profundidad de desplante.

c) Datos de los materiales que formen el terreno (tipo y condiciones en que se encuentra.

d) Tipo de arrastre del escurridero.

e) Recomendaciones respecto a dentellones, lavaderos, zampeados, canales de encauza-miento, etc., necesarios para el buen funcionamiento de la obra.

f) Indicaciones sobre si se puede considera efecto de arco.

g) Recomendaciones para la construcción.

h) Canales de encauzamiento para protección de la obra.

8.- En caso de que en el proyecto constructivo de terracerías se contemplen muros, se deberán dar recomendaciones para la cimentación de muros de retención y/o contención proporcionando:

a) Capacidad de carga del terreno.

b) Distancia del talud natural a la que deberán desplantarse.

c) Recomendaciones para proyecto y construcción.

d) Profundidad de desplante.

Todos los reportes del Estudio geotécnico serán en idioma español, elaborados en hojas originales en tamaño carta con la razón social tanto de “El contratista” como de “La dependencia”.

Una vez terminado y considerado el estudio definitivo por el responsable, el contratista deberá enviar una copia del trabajo completo a “LA DEPENDENCIA” para su revisión, lo cual no será considerado como entrega definitiva, sino hasta que se hayan solventado en su totalidad las observaciones y comentarios indicados por “La Dependencia”.

**III.- PROYECTO DE PAVIMENTO.**

Comprenderá los estudios geotécnicos, datos de proyecto, la aplicación de métodos para diseño, procedimiento y materiales para construcción, así como las secciones estructurales y detalles constructivos, de acuerdo con lo siguiente:

**III.1.- ESTUDIO GEOTECNICO PARA PAVIMENTACION.**

1. TRABAJOS A REALIZAR

* Investigará los bancos de materiales necesarios para la construcción de las capas que constituirán el pavimento, sub-base, base, capas asfálticas o de concreto hidráulico; comprenderá el muestreo de sus frentes y/o afloramientos con exploración de pozos a cielo abierto en suelos.
* Se realizará primeramente un reconocimiento geotécnico en la región donde se pretende localizar el camino, para definir las posibles áreas de abastecimiento, con distancia no mayores entre sí de 20 km para los bancos correspondientes a sub-base, base y agregados para concreto hidráulico y de 50 km para carpeta. Este reconocimiento se efectuará con la ayuda del larguillo que contenga la ruta del eje del proyecto.
* Para determinar las condiciones naturales de los materiales y obtener muestras representativas de todos los estratos, se realizará un mínimo de 6 exploraciones en pozos a cielo abierto por cada sitio con un mínimo de 2.5 m de profundidad, limitados por el nivel friático, en caso de áreas de roca se extraerán muestras para su estudio preliminar y se programarán estudios de mayor detalle con apoyo de geofísica y/o exploración mecánica, si se considera necesario.
* Se realizarán exploraciones de campo geotécnicas para selección de muestras, manejo y envío a laboratorio para ensayes.
* El espaciamiento de los sondeos y el número de muestras de materiales deben estar de acuerdo con el indicado en el libro 6 de las Normas para Muestreo y Pruebas de Materiales, Equipos y Sistemas de la Dependencia, en sus incisos 6.01.01.002-B y 6.01.03.012-B, según se trate de materiales de/o para construir la capa subrasante, sub-base, base, carpeta o concreto hidráulico, respectivamente.

Los ensayes para determinar la calidad de los materiales se indican en el libro 6 de las Normas para Muestreo y Pruebas de Materiales, Equipos y Sistemas de la Dependencia, y se efectuarán en cada muestra los que determinen, las características que deben cumplir de acuerdo con lo indicado en el libro 4 de las Normas de Calidad de los Materiales de la Dependencia, en sus incisos 4.01.03.009/010, según se trate de materiales para sub-base y base o carpeta, respectivamente.

* Todas las muestras serán sometidas a ensayes de laboratorio, para su identificación, clasificación, calidad y resistencia para definir el diseño de pavimento.

2. MATERIAL QUE ENTREGARA “EL CONTRATISTA”.

2.1.- Croquis de cada banco (ANEXO 6), el cual deberá contener:

1. Descripción general del banco de préstamo.
2. Ubicación con respecto al eje de trazo.
3. Localización de los sondeos efectuados.
4. Clasificación de los sondeos efectuados.
5. Espesor de despalme.
6. Espesor del estrato aprovechable.
7. Capacidad del banco.
8. Porcentaje de partículas mayores de 5.1 cm (2”), que se considera contenga el banco.
9. En caso necesario hacer recomendaciones para el ataque del banco.

2.2.- Tabla resumen de bancos de materiales que se proponen para la pavimentación indicando

(ANEXO 3):

1. Número progresivo del banco.

2. Nombre del banco, localización (ubicación del banco con respecto al eje de trazo).

3. Clasificación geológica de los materiales.

4. Clasificación de los materiales para presupuesto.

5. Espesor de despalme.

6. Utilización del material.

7. Tratamiento que requiere el material para su utilización. En caso necesario

recomendaciones para el ataque del banco.

8. Capacidad del banco.

2.3.- Ensayes efectuados a las muestras de materiales obtenidos en los bancos estudiados.

(ANEXO 7; en 4 formatos).

2.4.- En caso de requerirse mezclas de materiales, apoyar la proposición con ensayes, ya sea mezclas de suelos estabilizados con algún producto cal, cemento, o asfalto (prueba Marshall si se trata de mezclas asfálticas en planta).

2.5.- Anexos al estudio:

1.- Carta de ruta esc. 1:50,000 (larguillo) indicando el eje de proyecto, la ubicación de los bancos de material que se proponen.

2.- Reporte fotográfico.

**III.2.- DISEÑO DEL PAVIMENTO.**

El diseño del pavimento se realizará de acuerdo con la sección transversal de la carretera aprobada por “LA DEPENDENCIA”.

* ***Para Pavimento flexible***:

1. Por el criterio del **Instituto de Ingeniería** de la **U**niversidad **N**acional **A**utónoma de **M**éxico.
2. El método de la **A**merican **A**ssociation of **S**tate **H**ighway and **T**ransportation **O**fficials. (**AASHTO**).
3. Por otro método que elija “EL CONTRATISTA”.

* ***Para Pavimento rígido:***

1. El método de la **A**merican **A**ssociation of **S**tate **H**ighway and **T**ransportation **O**fficials. (**AASHTO**).
2. EL método **P**ortland **C**ement **A**ssociation. (**PCA**).

La proposición de la estructura del pavimento, de acuerdo con los resultados anteriores se definirá conjuntamente con el personal de “La dependencia”.

**III.3.- PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL PAVIMENTO.**

El contratista deberá entregar el siguiente material:

A).- Una carpeta conteniendo la memoria de cálculo, la cual debe estar integrada por los siguientes conceptos:

1. Indice general.

2. Generadores de cantidades de obra, incluyendo acarreos, para pavimentos.

Estos formatos deberán elaborarse por conceptos independientes, de acuerdo al contrato celebrado, es decir, separando camino troncal, ampliación de cuerpo existente, entronque no. 1, entronque no. 2, etc. Este cuadro deberá contener relación de conceptos de materiales que formarán el pavimento, unidad y cantidad de los mismos.

3. Catálogo de conceptos y cantidades de obra para expresión de precios unitarios y monto

total de la proposición (Forma E-7).

Este catálogo deberá elaborarse de acuerdo a las Normas de Construcción e Instalaciones, Carreteras y Aeropistas; Libro 3.01.03. Debiendo consignar: No. progresivo, inciso, descripción de concepto, volumen total, unidad, precio unitario (el último vigente aprobado por la SCT) e importe.

4. Procedimiento de construcción y especificaciones particulares y generales

Se deberá describir, en términos generales, en que consiste el proyecto a desarrollar, de acuerdo a las características del proyecto, ya sea que se trate de la construcción de un cuerpo nuevo y/o rehabilitación del cuerpo existente; en cada caso o en ambos se indicarán los pasos o secuencia a seguir en la construcción de cada capa en particular incluyendo las etapas de construcción de terracerías conforme a las Normas y Especificaciones vigentes de la SCT tomando muy en cuenta la continuidad del tránsito para el caso de ampliación de carreteras existentes.

Para cada capa o etapa de construcción se deberán consignar el Procedimiento Constructivo y las Normas para Construcción e Instalaciones de la SCT indicando cláusula, inciso, edición, libro, parte y título; así como pruebas de los materiales, equipos y sistemas.

5. Secciones estructurales tipo de pavimento.

Se deberán reportar las secciones tipo constructivas conforme a las condiciones que se presentan y se definen en el proyecto de terracerías, que servirán de base, para establecer en su caso las cantidades y/o volúmenes de obra de las diferentes capas que integran la estructura del pavimento; principalmente cuando se trate de rehabilitación y/o ampliación de un cuerpo existente, zonas urbanas, etc.

B).- Tres carpetas que contengan copia del proyecto constructivo del pavimento, las cuales deberán

incluir:

* 1. Anexos al estudio (inciso III.1, 2.5, incluyendo los numerales 1 y 2)
  2. Tabla resumen de bancos (inciso III.1, 2.2).
  3. Proyecto constructivo de pavimento (inciso III.2, incluyendo los numerales del 1 al 7).

C).- CD’s conteniendo, en formato de procesador de textos Word y/o Excel el respaldo de la documentación contenida en la carpeta de memoria, de cálculo y proyecto constructivo del pavimento.