



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

“SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN
DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE,
PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y
VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL
KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO”

T E S I S
para obtener el título de:
I N G E N I E R O C I V I L

P R E S E N T A :
ESDRAS SAN PEDRO AYALA

Director de Trabajo de Titulación:
Ing. Jorge Arturo Pantoja Domínguez



ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimiento:

Esta Tesis está dedicada a mis Padres, a quienes agradezco de todo corazón por su amor, cariño y comprensión. En todo momento los llevo conmigo. Agradezco a mis hermanas por la compañía y apoyo que me brindan. Sé que cuento con ellas siempre. Agradezco a todos y cada uno de mis profesores por sus enseñanzas y conocimientos. Agradezco a mis amigos por su confianza y lealtad.

Gracias a todos.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN.....	1
Capitulo 1 Términos de referencia.....	8
1.1 Definición de supervisión de obra.....	9
1.2 Términos de referencia: Supervisión de Obra realizada por terceros.....	14
Capitulo 2 Revisión detallada de la información.....	20
2.1 Revisión del Proyecto ejecutivo de la obra.....	20
2.2 Proposición del contratista.....	23
Capitulo 3 Documentación (integración libros blancos).....	26
Capitulo 4 Verificación de la buena ejecución de la obra.....	32
4.1 Normas para la ejecución de los trabajos.....	32
4.2 Aspectos a considerar durante la Supervisión de los trabajos.....	35
Capitulo 5 Bitácora de obra.....	42
5.1 Definición de la Bitácora de Obra.....	43
5.2 Reglas generales para el uso de la Bitácora.....	43
5.3 Bitácora Electrónica de Obra Pública (BEOP).....	46
Capitulo 6 Juntas de trabajo.....	48
6.1 Minutas de trabajo.....	48
Capitulo 7 Alternativas de solución.....	50
Capitulo 8 Control y seguridad de las obras.....	52
8.1 La Seguridad durante la obra.....	52

8.2 Higiene y limpieza durante la obra.....	54
Capitulo 9 Estimaciones.....	56
9.1 Estimaciones de obra.....	56
9.2 Bases de formulación.....	56
9.3 La Forma de pago.....	58
Capitulo 10 Actualización de planos.....	63
10.1 Supervisión de la topografía.....	63
10.2 Actualización de planos.....	66
Capitulo 11 Programa de ejecución.....	69
Capitulo 12 Control de calidad.....	72
12.1 Control de calidad.....	72
12.2 Verificación de la calidad de los trabajos durante la obra.....	73
12.3 Informes de control de calidad.....	75
Capitulo 13 Revisión de volúmenes.....	78
Capitulo 14 Terminación de los trabajos.....	79
14.1 Cierre de la obra.....	79
Capitulo 15 Finiquito.....	82
Capitulo 16 Conclusiones.....	86



Introducción.

El presente trabajo está enfocado a la ejecución de la "SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO".

El objetivo de esta tesis, es con el fin de mostrar la importancia, funciones específicas y obligaciones que debe de realizar la Supervisión Externa durante la ejecución de los trabajos de una obra, para coadyuvar con la Dependencia y la Contratista a verificar, vigilar y asegurar la buena ejecución de esta obra, utilizando los distintos instrumentos de apoyo, en base a la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con la Misma, las Normas y Manuales de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte.

La intención de este trabajo es coadyuvar a conseguir los objetivos que persiguen quienes han decidido dedicar su actividad profesional a la Supervisión Externa de Obras Publicas.

Prefacio.

El camino es una vía de comunicación La construcción y/o modernización de vías terrestres es una forma de sustentar el desarrollo de las diferentes comunidades pertenecientes al Estado de México, pues son sin duda, una forma de generar mejores condiciones económicas, sociales y culturales para la población; ayudando así al desarrollo del país. Entre las comunidades de Nepantla, Tlalamac y Alotepec, ayudará a comunicar éstas con los municipios de Otzumba, Tepetlixpa y Atlautla.



El contar con una vía de comunicación más segura y rápida hacía los municipios ya antes mencionados, conlleva a que los habitantes de la zona, puedan abastecerse para satisfacer sus necesidades y hacer un intercambio de bienes y servicios, integrándose directamente a la actividad económica del país.

La modernización del camino: Nepantla – Tlalamac ayuda a que los habitantes de éstas comunidades tengan acceso a una mejor educación y a una mejor atención médica, y reducir los costos en el transporte es un factor que influye para el desarrollo de vías de comunicación; es importante mencionar que la modernización de éste camino ayuda en forma directa al funcionamiento general de la red de caminos de acceso y evacuación implementada en la zona con motivo del plan de contingencia ocasionada por la actividad impredecible del Popocatepetl.

Es por esto que la SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, CENTRO SCT, ESTADO DE MÉXICO, contemplo la elaboración del proyecto: "Estudios y Proyectos para la modernización de los caminos: Nepantla – Tlalama, tramo del Km. 3+000 al 4+100, en el Municipio de Tepetlixpa, en el Estado de México", con número de contrato: 7-1-CF-A-589-Y-0-7. Signado con la empresa: Impacto Ingeniería de Calidad S.A de C.V., que fue al encargada de realizar el estudio y proyecto de dicha obra.

Después de la aprobación y validación de dicho proyecto la SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, CENTRO SCT, ESTADO DE MÉXICO, realizo un proceso de contratación por medio de invitación a por lo menos 3 personas, y la propuesta ganadora fue la realizada por la empresa URBALAM Construcciones S.A. de C.V., encargada en la ejecución de esta obra.



Para coadyuvar en la buena ejecución de la obra la SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, CENTRO SCT, ESTADO DE MÉXICO, realizó la adjudicación directa el contrato para la "Supervisión Externa" de esta obra, a la empresa Constructora Meicolles S.A. de C.V., para realizar esta labor.

Descripción del Proyecto

El proyecto a desarrollar tiene la finalidad de mejorar el camino existente, pasándolo de revestido a pavimentado; de un camino rural a un camino de clasificación tipo "C" por la cual hay un tránsito diario promedio anual de 1500 vehículos, calculado para una proyección de vida útil de 10 a 15 años, según la normatividad de la S.C.T Federal, y deberá contar con un ancho normal de calzada de 7.00m.

El proyecto, además de mejorar las condiciones del camino actual en cuanto a su geometría horizontal, vertical y la superficie de rodamiento, servirá para acortar distancias y tiempos de recorrido; también se toman en cuenta otros factores como: obras de drenaje, modernizando las existentes y planteando nuevas, además de formular el funcionamiento hidráulico, que permitirá que los escurrimientos no dañen la estructura. También se realiza la propuesta horizontal y vertical de los dispositivos de control de tránsito.

Características del contrato:

- Numero de Contrato: 1-O-CF-A-617-W-0-1
- Importe: \$ 2'962,469.58 M.N. sin IVA (con IVA \$ 3'436,464.71 M.N.)
- Anticipo 30%: \$ 888,740.87 M.N. sin IVA (con IVA \$ 1'030,939.41 M.N.)
- Inicio: 01 de Agosto del 2011

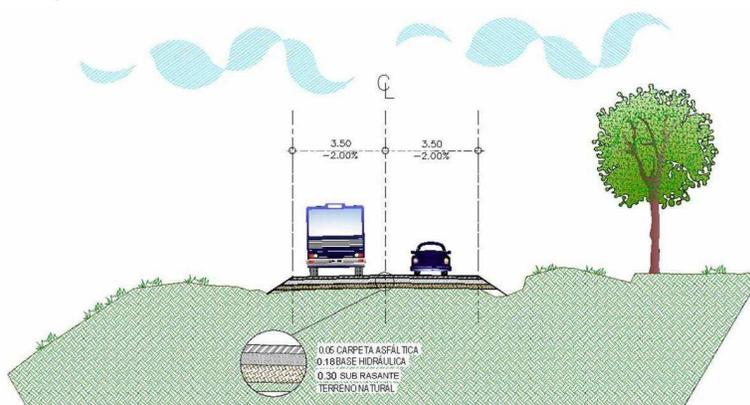
"SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"

- Terminó: 29 de Septiembre del 2011.
- Días Programados: 60 Días Naturales.
- Meta contratada: 1.10 Kilómetros

Características del proyecto conforme a las normas de la S.C.T.

- Carretera: Nepantla-Tlalamac
- Tramo: Km. 3+000 al Km. 4+000.
- Ancho de corona en tramos de proyecto: 7.00 m.
- Ancho de calzada: 7.00 m.
- Tipo de camino: "C"
- Tipo de terreno: Lomerío fuerte
- Velocidad de proyecto: 40-60 km./h.
- Grado de curvatura máximo: 60°
- Pendiente máxima: 8.00 %
- Pendiente gobernadora: 6.00 %

SECCIÓN TIPO



- Espesor de la carpeta asfáltica: 6 cm.
- Espesor de la Base Hidráulica: 18 cm.



- Espesor de la Sub-Base: 30 cm.
- Ancho de calzada: 7 mts.

La mayoría de la población, es de origen xochimilca y de la cultura náhuatl; sólo unos cuantos saben la lengua náhuatl y un mayor número de personas indígenas o de padres indígenas habla el español. Se encuentran también unos pocos inmigrantes que hablan mixteco. La religión católica es la predominante.

Los principales Sectores, Productos y Servicios son los que se mencionan a continuación:

Agricultura: Es la más importante, el 75.20% del territorio se dedica a ella. Se producen: cereales, hortaliza y fruta, aunque no en cantidades que propicien la exportación.

Ganadería: Se cuenta con algunas variedades entre las que destacan bovinos, porcinos, ovinos y aves de corral, se puede decir que ésta actividad no es muy significativa para la economía de los habitantes de la zona, pues como ya se mencionó la actividad predominante es la agricultura.

Industria: Es mínima, sólo existen algunas minas de arena y grava.

Tipo de suelo: El tipo de suelo que predomina en la zona en donde se encuentra ubicado el proyecto es agrícola de temporal, se acerca a zonas forestales sin perturbar los ecosistemas existentes, además como se puede observar, El suelo es propicio para la agricultura de temporal y de riego.

Aforo vehicular.

A continuación se muestra la clasificación en donde se da un ejemplo del tipo de vehículos que circulan en una vía de comunicación terrestre, según normas

de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; y posteriormente se describirá el tipo de vehículos que transitan actualmente el camino y ramal.

A	
B	
C2	
C3	
T3S2	
T3S3	
T3S2-R4	
OTRO	

Los vehículos que transitan por el camino y ramal actualmente son los siguientes:

Tipo A: Transitan de 60 a 65 vehículos/día.

Tipo C2: Transitan de 90 a 100 vehículos/día.

Tipo C3: Transitan de 2 a 5 Vehículos/día.

Otros: El uso de tractores es común en la zona por la actividad que ahí se realiza, que es la agricultura, específicamente la siembra de Maíz y Tomate (rojo); circulando de 2 a 5 Vehículos/día.

Los datos anteriores son obtenidos de los estudios de ingeniería de tránsito, de acuerdo a los aforos, los cuales son realizados en un lapso de 3 días y en un horario de 9:00 hrs. A 18:00 hrs.

Medio físico

La zona se ubica la obra es en el extremo sur del oriente del Estado de México, a 19° 0' 2" de latitud norte y 98° 49' 04" de longitud oeste del meridiano de Greenwich; tiene una altura sobre el nivel del mar en sus partes más altas de 2,600 metros y de 1,600 en las más bajas, la cabecera está a 2,315 mts. Limita al norte con Juchitepec y Ozumba, al sur con Atlatlahuacan, Morelos al oeste con Ozumba y al oeste con Juchitepec y Totolapan, Morelos.

Macrolocalización

La obra tiene la finalidad de acortar el tiempo de recorrido entre la comunidad de Tlalamac con el municipio de Nepantla e igualmente acortar el tiempo de

recorrido hacia las vialidades de comunicación más importantes de la zona, e incluso a los centros urbanos; que por su cercanía a la zona de estudio son los municipios de Tepetlixpa, Otzumba y Atlautla.

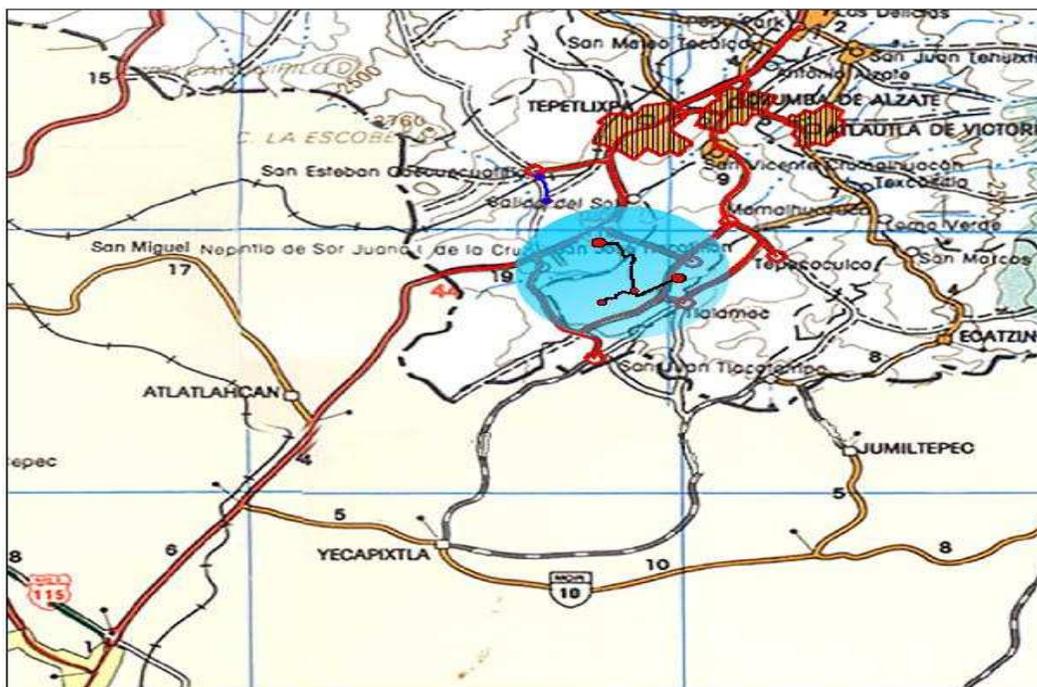


Fig. 1

Clima

El clima en donde se encuentra localizado el camino, es templado subhúmedo, como se muestra en la imagen, los meses más calurosos son mayo y junio, se presentan lluvias la mayor parte de año, las temperaturas son cercanas a los 17.1 °C.



Capítulo 1 Términos de referencia.

1.1 Definición de Supervisión de Obra.

La supervisión es una actividad para apoyar y vigilar la coordinación de actividades con el fin de que se realicen satisfactoriamente.

En la supervisión de obra se emplea una metodología para vigilar la coordinación de actividades con el objetivo de cumplir a tiempo las condiciones técnicas y económicas estipuladas en el contrato de obra.

En la supervisión de obra se tienen tres objetivos básicos:

- Vigilar el costo: El parámetro comparativo para efectuar el control de los costos de obra lo proporciona el catálogo de precios unitarios autorizados por la dependencia, vigente en la fecha de revisión. La base sobre la cual se inicia la labor de revisión es el presupuesto cuyo importe total corresponde con el monto total del contrato de obra.
- Vigilar el tiempo: La función del supervisor consiste en vigilar que el avance de obra se realice como lo establece el contrato de obra y en caso contrario proceder en primer término e informar a la dependencia y en segundo término obligar al contratista a adoptar las medidas adecuadas con el fin de cumplir con lo estipulado en el contrato.
- Vigilar la calidad con que se realizan las obras: la calidad es regulada por las especificaciones así como por las normas técnicas reglamentarias, tradicionales y expedidas por los fabricantes de materiales o equipos.



El supervisor es la persona representante de la entidad que financia la obra, siendo su principal actividad de supervisar la ejecución de obra que realiza el contratista, controlando el tiempo, calidad y costo de la obra.

Un supervisor debe ser un profesionalista en cualquiera de las carreras afines a la construcción con la capacidad suficiente para vigilar el cumplimiento de los compromisos contractuales y controlar el desarrollo de los trabajos. Hay que tener conocimientos, habilidad, sentido común y previsión de los posibles inconvenientes que pudieran presentarse en el desarrollo de la obra.

A través de una gran dedicación y experiencia ilustrativa es como un individuo puede llegar a ser un buen supervisor. Debe basarse en los principios de la supervisión y aplicar los métodos o técnicas de supervisión que determinarán el éxito o fracaso de los programas y objetivos de la obra.

Características de un supervisor son las siguientes:

- Experiencia
- Capacidad de organización
- Seriedad
- Profesionalismo
- Honestidad
- Criterio técnico
- Ordenado

1.2 Términos de referencia: Supervisión de Obra realizada por terceros.

1.- OBJETIVO

Efectuar la **Supervisión externa en el camino Nepantla – Tlalamac, en el tramo del km. 3+000 al km. 4+100, municipio de Tepetlixpa, Ozumba y Atlautla, en el estado de México,** conforme a lo establecido en la

"SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"



normatividad vigente y los Artículos 86 y 86-A del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

Se entenderá por:

LEY.- La Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

REGLAMENTO.- El Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

LA DEPENDENCIA.- **Secretaría de Comunicaciones y Transportes.**

BITÁCORA DE OBRA.- Instrumento técnico que, por medios remotos de comunicación electrónica, en su caso, otro medio autorizado por la Secretaría de la Función Pública, constituye el medio de comunicación entre las partes que formalizan el contrato, donde se registran los asuntos y eventos importantes que se presenten durante la ejecución de los trabajos.

LA EMPRESA SUPERVISORA.- Empresa responsable de la supervisión de obra efectuada por terceros.

EL RESIDENTE DE OBRA.- El servidor público designado por la Dependencia, quien fungirá como su representante ante **EL CONTRATISTA Y LA EMPRESA SUPERVISORA** y será el responsable directo de la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos y del servicio relacionado con la obra pública que se contrata.

EL SUPERINTENDENTE DEL SERVICIO.- El representante de **LA EMPRESA SUPERVISORA** ante la dependencia para cumplir con los términos y condiciones pactados en el contrato en lo relacionado con la ejecución de los trabajos

INFORME.- es el producto o documento esperado que respalda el servicio de la supervisión efectuada por terceros.

2.- ANTECEDENTES



En razón de la falta de disponibilidad de recursos humanos y personal técnico que auxilie a la residencia de obra para efectuar y cumplir con la **Supervisión de los Trabajos** de la obra, objeto del contrato conforme a lo estipulado en los artículos 86 y 86 A del REGLAMENTO, se ha determinado efectuar la contratación del Servicio Relacionado con la Obra Pública de la Supervisión de los trabajos consistentes en la **Supervisión externa de los trabajos en el camino Nepantla – Tlalamac en el tramo del km. 3+000 al km. 4+100, municipio de Tepetlixpa, Ozumba y Atlautla, en el estado de México.**

El **RESIDENTE OBRA** designado por la **DEPENDENCIA** será la máxima autoridad en la obra y el responsable directo de la **Supervisión de la Obra**, incluyendo la aprobación de las estimaciones presentadas por los contratistas.

LA EMPRESA SUPERVISORA deberá establecer adyacente al sitio de la obra una Residencia (Oficina) única y exclusivamente para atender los trabajos de: **Supervisión externa de los trabajos en el camino Nepantla – Tlalamac en el tramo del km. 3+000 al km. 4+100, municipio de Tepetlixpa, Ozumba y Atlautla, en el estado de México.**

3.-ALCANCES PARA LA SUPERVISIÓN DE OBRA.

Los alcances para la prestación de servicios de la **Supervisión de la Obra** que son motivo de la convocatoria a esta licitación y que serán objeto de ofertar por parte de los licitantes, serán los establecidos en los Artículos 86 y 86-A del **EL REGLAMENTO**, donde se establecen las funciones que se deben cumplir cuando la supervisión es realizada por terceros y que a continuación se indican:

4.-INICIO DE LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO RELACIONADO CON LA SUPERVISIÓN.



La supervisión efectuada por terceros, podrá el residente de obra instalarla con posterioridad al inicio de los trabajos.

Lo anterior conforme a lo señalado en el artículo Artículo 82 del RLOPSRM.- Las dependencias y entidades podrán iniciar la ejecución de los trabajos cuando hayan sido designados el servidor público y el representante del contratista que fungirán como residente y superintendente de la obra, respectivamente.

5.- FUNCIONES DE LA SUPERVISIÓN REALIZADA POR TERCEROS Y PRODUCTO O DOCUMENTO ESPERADO QUE RESPALDA EL SERVICIO DE LA SUPERVISIÓN EFECTUADA POR TERCEROS.

I. Revisión detallada de la información.

La EMPRESA SUPERVISORA previamente al inicio de los trabajos, deberá revisar detalladamente la información que le proporcione la residencia de obra con relación al contrato, con el objeto de enterarse con detalle de las condiciones del sitio de la obra y de las diversas partes y características del proyecto, debiendo recabar la información necesaria que le permita iniciar los trabajos de supervisión según lo programado y ejecutarlos ininterrumpidamente hasta su conclusión.

El **RESIDENTE OBRA**, proporcionará la información relacionada con el contrato a la **EMPRESA SUPERVISORA**.



La EMPRESA SUPERVISORA **deberá revisar la información con el objeto de enterarse con detalle de las condiciones y sus alcances de los trabajos a ejecutar en el sitio de la obra y de las diversas partes y características del proyecto, debiendo recabar la información necesaria que le permita iniciar los trabajos de supervisión según lo programado y ejecutarlos ininterrumpidamente hasta su conclusión, para lo cual deberá elaborar un INFORME único que incluya las observaciones derivadas de su revisión detallada de la información proporcionada por EL RESIDENTE DE OBRA con relación al contrato de la obra que se supervisa.**

II. Documentación.

La **EMPRESA SUPERVISORA** deberá de Integrar y mantener al corriente el expediente técnico derivado de la realización de los trabajos conforme a la normatividad vigente, así como el escaneo de los libros blancos. (expedientes técnicos)

Para lo cual deberá elaborar un **INFORME MENSUAL** que contenga y evidencie la manera como se está integrando y manteniendo el archivo derivado de la realización de los trabajos de la obra que se supervisa.

III. Verificación.

La **EMPRESA SUPERVISORA** deberá de vigilar la buena ejecución de la obra y transmitir al contratista en forma adecuada y oportuna las ordenes provenientes del **RESIDENTE DE OBRA.**

Para lo cual el SUPERINTENDENTE DE LA EMPRESA SUPERVISORA deberá elaborar un INFORME QUINCENAL que contenga la manera de



cómo efectúa la vigilancia de la buena ejecución de la obra y transmite al contratista en forma adecuada y oportuna las ordenes provenientes del RESIDENTE DE OBRA.

IV. Bitácora.

El **SUPERINTENDENTE DE LA EMPRESA SUPERVISORA** deberá de registrar en la **BITÁCORA DE OBRA** los avances y aspectos relevantes durante la ejecución de la obra con la periodicidad que se establezca en el contrato, con el conocimiento y autorización del **RESIDENTE DE OBRA**.

Para lo cual el **SUPERINTENDENTE DE LA EMPRESA SUPERVISORA** deberá elaborar un **INFORME QUINCENAL** que evidencie la manera de cómo se registran en la **BITÁCORA DE OBRA** los avances y aspectos relevantes durante la ejecución de la obra con la periodicidad mensual que se establezca en el contrato que evidencie el cumplimiento de la empresa en relación a este punto.

V. Juntas.

El **SUPERINTENDENTE SUPERINTENDENTE DE LA EMPRESA SUPERVISORA** deberá de celebrar juntas de trabajo con el contratista y/o **LA RESIDENCIA DE OBRA** para analizar el estado, avance, problemas y alternativas de solución, consignando en las minutas los acuerdos tomados.

Para lo cual la empresa deberá elaborar un **INFORME QUINCENAL** que evidencie el cumplimiento de la empresa en relación a este punto y que



contenga los resultados de las minutas de trabajo con el contratista y/o la **RESIDENCIA DE OBRA** al analizar el estado, avance, problemas y alternativas de solución, consignando en las minutas los acuerdos tomados.

VI. Alternativas de Solución.

La **EMPRESA SUPERVISORA** deberá de analizar con la **RESIDENCIA DE OBRA** los problemas técnicos que se susciten y presentar alternativas de solución.

Para lo cual la empresa deberá elaborar un INFORME QUINCENAL que contenga los resultados del análisis con la RESIDENCIA DE OBRA de los problemas técnicos que se suscitan y las alternativas de solución presentadas; identificando los cambios efectuados o por efectuar al proyecto.

VII. Control de Seguridad en la Obra.

La **EMPRESA SUPERVISORA** deberá de vigilar que el superintendente de obra del contratista cumpla con las condiciones de seguridad, higiene y limpieza de los trabajos

Para lo cual la empresa deberá elaborar un **INFORME QUINCENAL** que contenga los resultados de su vigilancia efectuada al superintendente de obra en relación al cumplimiento de las condiciones de seguridad, higiene y limpieza de los trabajos.

VIII. Estimaciones.



La **EMPRESA SUPERVISORA** deberá de revisar las estimaciones de trabajos ejecutados en campo, para efectos de que la **RESIDENCIA DE OBRA** las apruebe; conjuntamente con la superintendencia de obra del contratista deberán firmarlas oportunamente para su trámite de pago.

Para lo cual la empresa deberá elaborar un **INFORME QUINCENAL** que contenga los resultados de la revisión de las estimaciones de trabajos ejecutados en campo, vigilando que las mismas cumplan con los requisitos técnicos y normativos, así como, que la cuantificación de volúmenes en obra ejecutada sea la correcta para efectos de su aprobación y pago correspondiente por parte de la **RESIDENCIA DE OBRA**, incorporando una memoria fotográfica de los trabajos ejecutados y estimados.

La EMPRESA SUPERVISORA deberá aplicar y evaluar los precios unitarios, por actualización de costos de insumos conforme lo establece la fracción III del Artículo 57 de la Ley de obras publicas y servicios relacionados con las mismas

IX. Actualización de Planos.

La **EMPRESA SUPERVISORA** deberá de vigilar que los planos se mantengan debidamente actualizados, por conducto de las personas que tengan asignada dicha tarea.

Para lo cual la empresa deberá elaborar un **INFORME QUINCENAL** que contenga los resultados de su vigilancia de que los planos se mantengan debidamente actualizados.

X. Programa de ejecución.



La EMPRESA SUPERVISORA deberá de analizar detalladamente el programa de ejecución de los trabajos considerando e incorporando, según el caso, los programas de suministros que la dependencia haya entregado al contratista, referentes a materiales, maquinaria, equipos, instrumentos y accesorios de instalación permanente.

Para lo cual la empresa deberá elaborar un **INFORME QUINCENAL** que contenga los resultados de los análisis detallados de las variaciones físicas y financieras y sus comentarios explícitos de las variaciones registradas respecto del programa de ejecución convenido de los trabajos considerando e incorporando, según el caso, los reportes de cumplimiento de los programas de suministros que la dependencia haya entregado al contratista, referentes a materiales, maquinaria, equipos, instrumentos y accesorios de instalación permanente.

De igual manera, debe externar sus comentarios de la consecuencia o efectos de dichas variaciones físicas y financieras para la conclusión oportuna de la obra y las acciones tomadas al respecto.

XI. Calidad.

La EMPRESA SUPERVISORA deberá de coadyuvar con la RESIDENCIA DE OBRA para vigilar que los materiales, la mano de obra, la maquinaria y equipos sean de la calidad y características pactadas en el contrato

Para lo cual la empresa deberá elaborar un INFORME QUINCENAL que evidencie la manera de cómo coadyuva con la RESIDENCIA DE OBRA



para vigilar que los materiales, la mano de obra, la maquinaria y equipos sean de la calidad y características pactadas en el contrato.

XII. Revisión de Volúmenes.

Revisar los volúmenes de obra ejecutados comparándolos con los volúmenes de obra en proyecto determinando las variaciones y verificar que la maquinaria empleada en la ejecución de los trabajos sea la adecuada.

Lo anterior conforme a lo señalado en el artículo 86 fracción XIV y 86- A del RLOPSRM.

Para lo cual la EMPRESA SUPERVISORA deberá elaborar un INFORME QUINCENAL que contenga los resultados del cumplimiento de lo señalado por la RESIDENCIA DE OBRA en este apartado. (Anexo 3).

XIII. Terminación de los Trabajos.

La EMPRESA SUPERVISORA deberá de verificar la debida terminación de los trabajos dentro del plazo convenido

Para lo cual la **EMPRESA SUPERVISORA** deberá elaborar un **INFORME QUINCENAL** que contenga los resultados de su verificación en la debida terminación de los trabajos dentro del plazo convenido.



XIV. Finiquito.

La EMPRESA SUPERVISORA deberá de coadyuvar en la elaboración del acta de entrega - recepción de los trabajos, finiquito, aviso de inicio y terminación de obra y acta de extinción de derechos y obligaciones.

Para lo cual la EMPRESA SUPERVISORA deberá elaborar un INFORME que contenga la manera de cómo coadyuva en la elaboración del finiquito de los trabajos, cuando éste se efectúa dentro del periodo de la contratación del servicio.



Capítulo 2 Revisión detallada de la información.

La EMPRESA SUPERVISORA previamente al inicio de los trabajos, deberá revisar detalladamente la información que le proporcione la residencia de obra con relación al contrato, con el objeto de enterarse con detalle de las condiciones del sitio de la obra y de las diversas partes y características del proyecto, debiendo recabar la información necesaria que le permita iniciar los trabajos de supervisión según lo programado y ejecutarlos ininterrumpidamente hasta su conclusión.

El RESIDENTE OBRA, proporcionará la información relacionada con el contrato a la EMPRESA SUPERVISORA.

La EMPRESA SUPERVISORA deberá revisar la información con el objeto de enterarse con detalle de las condiciones y sus alcances de los trabajos a ejecutar en el sitio de la obra y de las diversas partes y características del proyecto, debiendo recabar la información necesaria que le permita iniciar los trabajos de supervisión según lo programado y ejecutarlos ininterrumpidamente hasta su conclusión, para lo cual deberá elaborar un INFORME único que incluya las observaciones derivadas de su revisión detallada de la información proporcionada por EL RESIDENTE DE OBRA con relación al contrato de la obra que se supervisa.

Como lo indican los términos de referencia y con el fin de coadyuvar en la buena ejecución de la obra, la documentación proporcionada por la Residencia de Carreteras Alimentadoras Centro S.C.T. Texcoco fue la siguiente:

2.1 Revisión del Proyecto ejecutivo de la obra.



Se entregan 3 carpetas que contienen la totalidad de los estudios y proyectos, realizados por la empresa Impacto Ingeniería S.A. de C.V., la documentación verificada se menciona en la siguiente lista:

No.	DESCRIPCIÓN	TIPO DE INFORME	UBICACIÓN
1.-	Trazo definitivo, planimetría y referencias	Registros	Carpeta 1
2.-	Nivel definitivo	Registros	Carpeta 1
3.-	Secciones transversales de construcción	Registros	Carpeta 1
4.-	Drenaje de campo	Registros	Carpeta 1
5.-	Drenaje de gabinete	Registros y Planos	Carpeta 2
	5.1 Drenaje Transversal		
	5.2 Drenaje Longitudinal		
6.-	Terracerías y planos		Carpeta 2
	6.1 Planta Geométrica	8 Planos	Carpeta 2
	6.2 Alineamiento Vertical	4 Planos	Carpeta 2
	6.3 Secciones de construcción	Registros y 4 Planos	Carpeta 2
	6.4 Volúmenes de Terracería	Documento	Carpeta 2
7.-	Geotecnia		Carpeta 3
	7.1 Sondeos Exploratorios	Documento	Carpeta 3
	7.2 Bancos	Documento	Carpeta 3
8.-	Proyecto del Pavimento		
	8.1 Diseño de Pavimentos	Documento	Carpeta 3
	8.2 Procedimiento de construcción	Documento	Carpeta 3
9.-	Proyecto de Señalamiento		
	Señalamiento	8 Planos y memoria	Carpeta 3



	Protección de Obra	1 Plano y memoria	Carpeta 3
10.-	Índice de Servicio Actualizado (ISA)	Registros	Carpeta 3
11.-	Aforo de Variación Horaria (3 días)	Registros	Carpeta 3
12.-	Tiempos de Recorrido	Registros	Carpeta 3
13.-	Velocidad de Punto	Registros	Carpeta 3
14.-	Impacto ambiental	Documento de Informe de I.A 6 Planos	Carpeta 3
15.-	Informe Económico y Fotográfico	Documento	Carpeta 3
	Información General	Documento	Carpeta 3
16.-	Elaboración del presupuesto	Documento	Carpeta 3

La información antes mencionada fue verificada de acuerdo las normas y especificaciones de procesos constructivos y control de calidad establecidos en las normas técnicas y complementarias expedidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, toda la documentación que integra el proyecto debe de estar firmado por el Ingeniero nombrado como Coordinador General del Proyecto.

A continuación se mencionan las observaciones mas relevantes encontradas durante la revisión del proyecto.

- Se recopiló la información existente y de utilidad de la zona de trabajo para el proyecto a desarrollar.
- La localización del eje de trazo se realizó respetando las características y restricciones para un camino tipo "C" de acuerdo a la nueva normativa de la SCT Federal, con un ancho de calzada de 7.0 m., una velocidad de proyecto de 40 – 60 km/hr. Y un grado de curvatura máximo de 30°00'.



- Los datos de trazo y nivelación no presenta errores aritméticos.
- Los planos presentados están completos y los datos concuerdan con los registros
- Los puntos importantes del trazo tales como, puntos de inflexión (P.I.) principio de curva (P.C.) y principio de tangente (P.T.), así como punto sobre tangente (P.S.T.) cuando menos a cada 300 (trescientos) metros, se verificaron con ángulos con respecto del eje de trazo y distancias a puntos fijos, de manera que pueda recuperarse el trazo en el momento deseado.
- Se levantaron con nivel de mano y cinta metálica a cada 20 (veinte) metros e intermedias en donde el terreno natural presente cambios bruscos, hacia ambos lados del eje de trazo.
- Los registros de secciones contienen datos que indican los detalles del terreno natural, ancho de corona del camino existente, sus taludes, elevaciones, cunetas, canales, etc.
- Se verificó la propuesta de Funcionamiento Hidráulico para el camino en la cual se incluyen obras complementarias al proyecto como son: bordillos, lavaderos y cunetas, éstas obras son las que se construyeron para dar flujo al drenaje pluvial y permiten que el camino se encuentre en inmejorables condiciones.
- Se analizó el informe de Geotecnia para conocer las propiedades físicas de las capas constituyentes del camino, donde se describen sondeos a lo largo del eje de trazo a cada 500 m en promedio.

2.2 Proposición del contratista.

Se proporcionó 1 carpeta que contiene la propuesta ganadora para ejecutar esta obra, realizado por la empresa URBALAM Construcciones S.A. de C.V., la documentación proporcionada se enlista en la siguiente tabla:

"SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"



No.	DESCRIPCIÓN	TIPO DE INFORME	UBICACIÓN
1	CONVOCATORIA O INVITACIÓN	OFICIO	CARPETA 1
2	BASES DE LICITACIÓN	DOCUMENTO	CARPETA 1
3	ESPECIFICACIONES GENERALES	DOCUMENTO	CARPETA 1
4	ESPECIFICACIONES PARTICULARES	DOCUMENTO	CARPETA 1
5	TRABAJOS POR EJECUTAR Y TÉRMINOS DE REFERENCIA	DOCUMENTO	CARPETA 1
6	PROPOSICIÓN DE "EL CONTRATISTA"	CARTA COMPROMISO	CARPETA 1
7	CATALOGO DE CONCEPTOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN FORMA E-7	FORMATO S.C.T	CARPETA 1
8	PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA FORMA E-6	FORMATO S.C.T	CARPETA 1
9	PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE PERSONAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO	FORMATO S.C.T	CARPETA 1
10	PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE MATERIALES	FORMATO S.C.T	CARPETA 1
11	PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA	FORMATO S.C.T	CARPETA 1
12	RELACIÓN DE MAQUINARIA QUE SE EMPLEARA EN LA OBRA FORMA E-4	FORMATO S.C.T	CARPETA 1
13	COSTOS HORARIO	FORMATO S.C.T	CARPETA 1
14	RELACIÓN Y COSTOS BÁSICOS DE INSUMOS	FORMATO S.C.T	CARPETA 1
15	ANÁLISIS DE FACTOR DE SALARIO REAL	FORMATO S.C.T	CARPETA 1
16	RELACIÓN DE PERSONAL	FORMATO S.C.T	CARPETA 1
17	ANÁLISIS DE INDIRECTOS	INFORME	CARPETA 1
18	ANÁLISIS DE UTILIDAD	INFORME	CARPETA 1
19	ANÁLISIS DEL COSTO DE FINANCIAMIENTO	INFORME	CARPETA 1
20	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y SUS BÁSICOS O AUXILIARES	INFORME	CARPETA 1
21	ACTA APERTURA TÉCNICA Y ECONÓMICA	DOCUMENTO	CARPETA 1
22	DICTAMEN DE ADJUDICACIÓN Y ANÁLISIS COMPARATIVO (CUADRO FRIO)	DOCUMENTO	CARPETA 1
23	ACTA DE ADJUDICACIÓN (FALLO)	DOCUMENTO	CARPETA 1

Cabe señalar que previamente un comité de SCT fue encargado en analizar, verificar y validar La Proposición del Contratista conforme a lo que establece la



Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las Mismas y Bases que establece la SCT en sus concursos. Por lo tanto la Supervisión solo recopilo y anexo la documentación al expediente técnico de la obra. Haciendo un informe narrativo de cómo se encontró la obra en ese momento y las acciones que se tomaron para actualizarla:

- Se complemento con la copia del convenio de diferimiento con todas las firmas.
- Se cuenta con la copia de la fianza de anticipo del 20%.
- Se tiene la copia del programa de obra y el catalogo de conceptos con las firmas correspondientes.
- Se solicito a la residencia la propuesta del contratista firmada y autorizada.
- Se solicito a la residencia la copia el oficio donde se hace el nombramiento del residente de obra, y oficio donde se hace el nombramiento del superintendente de la obra.
- Se solicito a la residencia la copia de los permisos para esta obra, y la manifestación de impacto ambiental.
- Se solicito la copia del oficio de las solicitud del contratista, el dictamen técnico, del los volúmenes adicionales para esta obra.
- Se solicito a la residencia las copias de las estimaciones, y los informes de calidad para su revisión.
- Se integro al expediente de obra con el contrato firmando.
- Se anexa listado de la documentación recopilada para la integración del expediente de obra.

Después de la revisión de toda la documentación y el recopilar e integrar lo faltante al expediente técnico, la Supervisión entrego un Informe Único con las observaciones más relevantes antes nombradas en ese momento.



Capítulo 3 Documentación (Integración libros blancos).

Los libros blancos y/o expediente técnico, se integra con toda la documentación que se genera desde los procesos de planeación, programación y presupuestación de la obra hasta la conclusión de ésta, incluyendo su entrega. Los principales documentos que integran el expediente técnico, dependen de las características de las obras y de acuerdo a la Ley de Obras Públicas del Estado, su Reglamento y otras disposiciones. La conformación de expedientes será por cada obra, se hace con el objeto de analizar y evaluar las acciones desarrolladas durante la misma.

Según los Lineamientos para la elaboración e integración de Libros Blancos expedidas por la Secretaría de la Función Pública, el LIBRO BLANCO es el documento público gubernamental en el que se hace constar las acciones y resultados obtenidos más destacados de un programa, proyecto o asunto relevante y trascendente de la Administración Pública Federal.

La **EMPRESA SUPERVISORA** Integro y mantuvo al corriente el expediente técnico derivado de la realización de los trabajos conforme a la normatividad vigente, así como el escaneo de los libros blancos. (Expedientes técnicos)

Para lo cual se elaboró un **INFORME MENSUAL** donde evidencie la manera como se está integrando y manteniendo el archivo derivado de la realización de los trabajos de la obra que se supervisaba.

La documentación que se generó durante la ejecución de la obra, fue periódicamente integrada por parte de la Supervisión Externa, la documentación que integran los LIBROS BLANCOS es la siguiente:

"SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"



No.	RELACIÓN DE DOCUMENTACIÓN	EXISTE	OBSERVACIONES
	PLANEACION, PROGRAMACION Y PRESUPUESTACION		
1	PERMISOS	•	CUENTA CON FIRMAS
2	LICENCIAS		NO APLICA
3	DERECHOS DE BANCOS DE MATERIALES		NO APLICA
4	DERECHOS DE PROPIEDAD		NO APLICA
5	DERECHOS DE VÍA		NO APLICA
6	EXPROPIACIÓN DE INMUEBLES		NO APLICA
7	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	•	
8	ESTUDIOS DE PREINVERSION, FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DE LOS TRABAJOS.		NO APLICA
9	ESTUDIOS Y PROYECTO EJECUTIVO (PLANTAS Y PERFILES)	•	CUENTA CON FIRMAS
10	ARCHIVO MAGNÉTICO DEL PROYECTO	•	DVD
11	CAMBIOS DE PROYECTO SU JUSTIFICACIÓN Y AUTORIZACIÓN		NO SE EFECTUARON CAMBIOS
12	ARCHIVO MAGNÉTICO DE LAS MODIFICACIONES DEL PROYECTO		NO SE EFECTUARON CAMBIOS
13	PEF (COPIA)	•	CUENTA CON FIRMAS
14	OFICIO DE AUTORIZACIÓN DE INVERSIÓN	•	CUENTA CON FIRMAS
15	OFICIO DE LIBERACIÓN DE INVERSIÓN	•	CUENTA CON FIRMAS
16	PRESUPUESTO BASE	•	CUENTA CON FIRMAS
	LICITACIÓN		
17	CONVOCATORIA O INVITACIÓN	•	CUENTA CON FIRMAS
18	BASES DE LICITACIÓN	•	CUENTA CON FIRMAS
19	ESPECIFICACIONES GENERALES	•	CUENTA CON FIRMAS
20	ESPECIFICACIONES PARTICULARES	•	CUENTA CON FIRMAS
21	TRABAJOS POR EJECUTAR Y TÉRMINOS DE REFERENCIA	•	CUENTA CON FIRMAS
22	PROPOSICIÓN DE "EL CONTRATISTA"	•	CUENTA CON FIRMAS

"SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"



23	CATALOGO DE CONCEPTOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN FORMA E-7	•	CUENTA CON FIRMAS
24	PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA FORMA E-6	•	CUENTA CON FIRMAS
25	PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE PERSONAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO	•	CUENTA CON FIRMAS
26	PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE MATERIALES	•	CUENTA CON FIRMAS
27	PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA	•	CUENTA CON FIRMAS
28	RELACIÓN DE MAQUINARIA QUE SE EMPLEARA EN LA OBRA FORMA E-4	•	CUENTA CON FIRMAS
29	COSTOS HORARIO	•	CUENTA CON FIRMAS
30	RELACIÓN Y COSTOS BÁSICOS DE INSUMOS	•	CUENTA CON FIRMAS
31	ANÁLISIS DE FACTOR DE SALARIO REAL	•	CUENTA CON FIRMAS
32	RELACIÓN DE PERSONAL	•	CUENTA CON FIRMAS
33	ANÁLISIS DE INDIRECTOS	•	CUENTA CON FIRMAS
34	ANÁLISIS DE UTILIDAD	•	CUENTA CON FIRMAS
35	ANÁLISIS DEL COSTO DE FINANCIAMIENTO	•	CUENTA CON FIRMAS
36	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y SUS BÁSICOS O AUXILIARES	•	CUENTA CON FIRMAS
37	ACTA APERTURA TÉCNICA Y ECONÓMICA	•	CUENTA CON FIRMAS
38	DICTAMEN DE ADJUDICACIÓN Y ANÁLISIS COMPARATIVO (CUADRO FRIO)	•	CUENTA CON FIRMAS
39	ACTA DE ADJUDICACIÓN (FALLO)	•	CUENTA CON FIRMAS
	INICIO DE OBRA		
40	NOMBRAMIENTO DEL RESIDENTE DE OBRA	•	CUENTA CON FIRMAS
41	ENTREGA DEL INMUEBLE	•	CUENTA CON FIRMAS
42	ESCRITO DE NOMBRAMIENTO DEL SUPERINTENDENTE DE "EL CONTRATISTA"	•	CUENTA CON LAS FIRMAS CORRESPONDIENTES
43	OFICIO DE INICIO DE OBRA	•	CUENTA CON FIRMAS
	FIANZAS		

"SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"



44	FINANZA DE ANTICIPO	•	CUENTA CON FIRMAS
45	FINANZA DE CUMPLIMIENTO	•	CUENTA CON FIRMAS
46	FINANZA DE VICIOS OCULTOS	•	CUENTA CON FIRMAS
47	FIANZAS DEL CONVENIO ADICIONAL Y/O REVALIDACIONES	•	CUENTA CON FIRMAS
CONTRATOS			
48	CONTRATO	•	CUENTA CON FIRMAS
49	AVISO DE INICIO DE OBRA	•	CUENTA CON FIRMAS
50	CARATULA	•	CUENTA CON FIRMAS
CONVENIOS Y/O REVALIDACIONES			
51	CONVENIOS SU JUSTIFICACIÓN Y AUTORIZACIÓN	•	CUENTA CON FIRMAS
52	REVALIDACIONES		NO HUBO
53	CATALOGO DE CONCEPTOS DEL CONVENIO Y/O REVALIDACIONES		NO HUBO
54	PROGRAMA DE OBRA DEL CONVENIO Y/O REVALIDACIONES	•	CUENTA CON FIRMAS
55	OFICIO DE SOLICITUD DE LA CONTRATISTA DE PRECIOS UNITARIOS EXTRAORDINARIOS	•	NO HAY EXTRAORDINARIOS
56	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS EXTRAORDINARIOS SOLICITADOS POR LA EMPRESA Y SU DOCUMENTACIÓN SOPORTE	•	NO HAY EXTRAORDINARIOS
57	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS EXTRAORDINARIOS AUTORIZADOS	•	NO HAY EXTRAORDINARIOS
AJUSTES DE COSTOS			
58	OFICIO DE SOLICITUD DE AJUSTES DE COSTOS	•	CUENTA CON FIRMAS
59	OFICIOS DE AUTORIZACIÓN DE AJUSTE DE COSTOS	•	CUENTA CON FIRMAS
60	ANÁLISIS DE FACTORES DE AJUSTE DE COSTOS AUTORIZADOS	•	CUENTA CON FIRMAS
61	VOLÚMENES ADICIONALES	•	NO HUBO
62	ACTAS CIRCUNSTANCIADAS EN SU CASO	•	NO HUBO
OBRA			
63	BITÁCORAS DE OBRA	•	

"SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"



64	GRAFICA DE OBRA PROGRAMADA	•	
65	GRAFICA DE OBRA REAL EJECUTADA	•	
66	CONTROL DE AVANCE FÍSICO – FINANCIERO		
67	CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE LA OBRA Y BANCOS DE MATERIALES	•	CUENTA CON FIRMAS
68	CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE OBRAS DE DRENAJE Y ESTRUCTURAS	•	
INFORMACIÓN GENERAL			
69	RESULTADOS DE AUDITORIA		NO SE A REALIZADO
70	DIRECTORIO DE FUNCIONARIOS QUE INTERVINIERON EN LA OBRA R.F.C. Y DOMICILIO	•	NO SE CUENTA CON ELLOS
71	CORRESPONDENCIA EXTERNA E INTERNA	•	DOCUMENTOS VARIOS
CONTROL DE CALIDAD			
72	APROBACIÓN DEL LABORATORIO DE "EL CONTRATISTA", POR LA UNIDAD DE SERVICIOS TÉCNICOS	•	CUENTA CON FIRMAS
73	ANÁLISIS DE LA DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO ASFALTICO Y/O HIDRÁULICO		NO APLICA
74	REPORTES DE CONTROL DE CALIDAD (PRUEBAS DE LABORATORIOS DE TERRACERÍAS, PAVIMENTOS Y OBRAS DE DRENAJE)	•	CUENTA CON FIRMAS
75	RESULTADOS DEL ÍNDICE DE PERFIL EN LOS CASOS DE PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRÁULICO	•	NO APLICA
76	RESULTADOS DEL ÍNDICE DE RODAMIENTO EN LOS CASOS DE PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRÁULICO	•	NO APLICA
ESTIMACIONES			
77	FACTURA DE ANTICIPO	•	CUENTA CON FIRMAS
78	RECIBO DE COBRO DE ANTICIPO	•	CUENTA CON FIRMAS
79	ESTIMACIONES DE OBRA Y FACTURA	•	EST. 1, 2, 3 Y 4
80	NÚMEROS GENERADORES DE OBRA	•	EST. 1, 2, 3 Y 4
81	NOTAS DE BITÁCORAS DE OBRA (DEL PERIODO)	•	EST. 1, 2, 3 Y 4
82	CONTROL DE CALIDAD (DEL PERIODO)	•	INF. 1, 2, Y 3

"SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"



83	ÁLBUM FOTOGRÁFICO (DEL PERIODO)	•	EST. 1, 2 Y 3
84	ESTIMACIONES DE AJUSTE DE COSTOS Y CONVENIOS		NO HUBO
85	CONCENTRADO DE ESTIMACIONES	•	FORMATO
86	CONCENTRADO DE CONCEPTOS (BALANCE DE OBRA)	•	FORMATO
87	DOCUMENTOS COMPROBATORIOS DEL PAGO DE ESTIMACIONES (C.L.C.)	•	EST. 1, 2, 3 Y 4
88	EXPEDIENTES DE SUPERVISIÓN EXTERNA	•	INFORME
89	EXPEDIENTES DE SUPERVISIÓN INTERNA		
	TERMINACIÓN Y ENTREGA RECEPCIÓN		
90	ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN FÍSICA PARCIAL O DEFINITIVA	•	CUENTA CON FIRMAS
91	FINIQUITO DE OBRA	•	CUENTA CON FIRMAS
92	AVISO DE TERMINACIÓN	•	CUENTA CON FIRMAS
93	ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN	•	CUENTA CON FIRMAS
94	ACTA DE EXTINCIÓN DE DERECHOS	•	CUENTA CON FIRMAS
95	VIDEO EDITADO DE LA OBRA	•	CUENTA CON FIRMAS
96	ÁLBUM FOTOGRÁFICO ANTES, DURANTE Y DESPUÉS	•	CUENTA CON FIRMAS

Todos los documentos integrados fueron recopilados periódicamente junto con un informe mensual indicando el estado de cada documento, y solo se anexaron los originales como lo indican Lineamientos para la elaboración e integración de Libros Blancos expedidas por la Secretaria de la Función Pública, también toda esta información fue escaneada en un DVD, se elaboro un Informe Mensual donde se describió como se integraba la documentación a los Libros Blanco, como lo establecen los términos de referencia para la Supervisión Externa.



Capítulo 4 Verificación de la buena ejecución de la obra.

El objetivo de la obra comprende la "AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO", la verificación de trabajos ejecutados por la supervisión, fueron realizados conforme a los lineamientos y normas que establece la S.C.T. para carreteras.

La EMPRESA SUPERVISORA vigilo la buena ejecución de la obra y transmitió al contratista en forma adecuada y oportuna las órdenes provenientes del RESIDENTE DE OBRA.

Para lo cual el SUPERINTENDENTE DE LA EMPRESA SUPERVISORA elaboro un INFORME QUINCENAL, donde se informo la manera de cómo efecto la vigilancia de la buena ejecución de la obra y se transmitió al contratista en forma adecuada y oportuna las ordenes provenientes del RESIDENTE DE OBRA.

4.1 Normas para la ejecución de los trabajos.

Normas para las Terracerías (N-CTR-CAR-1-01-001).

Las normas según la S.C.T. para terracerías, las cuales se deben seguir para asegurar una buena ejecución de la obra, y son las siguientes:

Terracerías:



- Desmonte (N-CTR-CAR-1-01-001/00).
- Despalme (N-CTR-CAR-1-01-002/00).
- Cortés (N-CTR-CAR-1-01-003/00).
- Escalones de liga (N-CTR-CAR-1-01-004/00).
- Excavación para canales (N-CTR-CAR-1-01-005/00),
- Excavación para estructuras (N-CTR-CAR-1-01-007/00).
- Terraplenes (N-CTR-CAR-1-01-009/00) Compactación del terreno natural al 90% AASTHO, formación de terraplenes compactados al 95% AASTHO, estándar, y formación de capa subrasante compactada al 100% AASTHO, estándar, formada con material producto del escarificado.
- Rellenos (N-CTR-CAR-1-01-011/00).

Estructuras:

- Mampostería de piedra (N-CTR-CAR-1-02-001/00)
- Zampeado (N-CTR-CAR-1-02-002/00)
- Concreto hidráulico (N-CTR-CAR-1-02-003/04)
- Acero para concreto hidráulico (N-CTR-CAR-1-02-004/02)
- Demoliciones y desmantelamientos (N-CTR-CAR-1-02-013/00)

Drenaje y subdrenaje:

- Alcantarillas tubulares de concreto (N-CTR-CAR-1-03-002/00)



- Cunetas y canalcuneta (N-CTR-CAR-1-03-003/00)
- Lavaderos (N-CTR-CAR-1-03-006/00)
- Bordillos (N-CTR-CAR-1-03-007/00)

Pavimentos:

- Sub-bases y bases (N-CTR-CAR-1-04-002/03)
- Riegos de impregnación (N-CTR-CAR-1-04-004/00)
- Riego de liga (N-CTR-CAR-1-04-005/00)
- Carpetas asfálticas con mezcla en caliente (N-CTR-CAR-1-04-006/04)

Señalamiento y dispositivos de seguridad:

- Marcas en el pavimento (N-CTR-CAR-1-07-001/00)
- Señales verticales bajas (informativas, preventivas y restrictivas) (N-CTR-CAR-1-07-005/00)
- Señalamiento y dispositivos para protección en obras (N-CTR-CAR-1-07-016/00)

Para asegurar que la buena ejecución de estos conceptos la supervisión se considere lo siguiente:

En la supervisión de despalme y desmonte se debe verificar lo siguiente:



- Que el desmonte se ejecute únicamente dentro del ancho establecido para el camino, incluyendo los hombros, las cunetas y taludes o bien dentro del ancho de vía.
- Que el desmonte de los árboles y la limpieza sea completa, debiéndose retirar toda la materia orgánica del área de trabajo.
- Que el espesor promedio que se despalmara sea de 20 cm.
- Que en los cortes necesarios para encontrar los niveles de desplante de las terracerías, se efectúen con las líneas y taludes de proyecto, permitiéndose siempre el drenaje natural.
- La medición e inventario de las áreas de cultivo en caso existan dentro del trazo efectuado.

4.2 Aspectos a considerar durante la Supervisión de los trabajos.

Supervisión de movimiento de tierras y terracerías.

Durante el trazo topográfico, queda indicado a través de los trompos y estacas de referencia, la profundidad de los cortes de rellenos que va en cada sección del camino, a cada 20 metros.

Durante esta fase se deberá comprobar lo siguiente:

- Que los cortes se hayan efectuado de acuerdo con el alineamiento, perfil y sección en su forma, anchura y acabado que indica el proyecto.
- Que los cortes de suelo no sobrepasen la profundidad indicada en cada estaca y de acuerdo a proyecto en el fondo de la excavación.
- Que los rellenos de las áreas bajas, se hagan con material adecuado, ya sea material granular o material selecto, debidamente humedecido y compactado, y que no sobrepase la altura indicada en la estaca. Cuando



el material de corte es bueno, resulta conveniente aprovecharlo para efectuar los rellenos, de lo contrario se tendrá que buscar un banco de material cercano.

- Se debe prevenir cualquier posibilidad de riesgo o peligro para los trabajadores, como la posibilidad de rotura de tuberías, deslaves, inundaciones de áreas, dificultades de paso, etc.
- Deberá existir señalización cuando el proyecto este en ejecución.
- Que la compactación y la humedad óptima requerida para cada nivel de terracería debe ser como lo indica la normativa de cada capa.
- el banco de donde se extraiga el material que se utilice para la conformar cada capa debe ser previamente sujeto a la aprobación de un laboratorio asignado por la contratista y autorizado por Servicios Técnicos de la S.C.T.

Supervisión de obras de estructuras y obras de drenaje:

Se debe de atender lo siguiente:

- Comprobar que las estructuras y obras de drenaje queden definidas, en el momento de la conformación de la sección tipo del camino.
- Que presenten las medidas especificadas y una sección uniforme, en todos los tramos y lados del camino donde se requiere.
- Que los tramos con mucha pendiente o suelo muy erosionable se revistan las cunetas, para su duración y buen funcionamiento.



- En los tramos con revestimiento, atender las recomendaciones para la construcción de estructuras de concreto o mampostería, según sea el caso.
- Que las cunetas y canalcuneta liberen en tramos relativamente cortos el caudal acumulado, a través de una descarga natural a su canal de descarga correspondiente.
- En el caso de la excavación para estructuras que se respeten las holguras y pendientes que se establecen en las normas para un buen procedimiento constructivo.

Supervisión de la carpeta asfáltica.

Para asegurar un buen trabajo en la colocación de la carpeta asfáltica que se debe considerar lo siguiente:

- Que se construya la capa de base hidráulica con un espesor de 20 cm en toda su longitud.
- Que la compactación de la base hidráulica como mínimo debe de ser del 100 % de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO.
- Que se utilice material seleccionado para conformar la base hidráulica, con tamaño máximo de 38 mm (1½") obtenido de banco.
- Que el material para base se extienda parcialmente y se proceda a incorporarse agua por medio de riegos y mezclados sucesivos hasta alcanzar la humedad óptima fijada en el proyecto y obtener uniformidad en granulometría y contenido de humedad.



- Que se aplique el riego de impregnación a la base hidráulica ya compactada, a manera de protección.
- Después de fraguada la emulsión se deberá de cubrir la superficie impregnada con un poreo de arena a razón de 3 a 5 lts/m².
- Que el riego de liga sea aplicado una vez fraguado el riego de impregnación con la superficie de la base seca, barrida, sin polvo, libre de materiales extraños y de encharcamientos de agua y sin deterioro.
- Que la superficie cubierta por el riego de liga, deberá permanecer cerrada a cualquier tipo de tránsito hasta que se coloque la carpeta asfáltica.
- Que la carpeta asfáltica se colocara en los anchos señalados en el proyecto geométrico, se tendera y compactara en un espesor de 5 cm compactados (al 95% de su peso volumétrico según prueba Marshall).
- Que la compactación de la carpeta deberá iniciarse cuando la mezcla tenga una temperatura del orden de 110° C.
- Que al término de la compactación de la carpeta asfáltica este deberá tener por lo menos 70° C.
- No se deberá permitir el riego de liga, el riego de impregnación, y el tendido de la carpeta asfáltica sobre charcos de agua, humedad excesiva, temperatura de ambiente menor a los 5° C o cuando exista amenaza de lluvia.

Supervisión de señalamiento y dispositivos de seguridad.

Los aspectos a verificar durante la ejecución de estos trabajos son los siguientes;



- Que estos trabajos se deben de realizar tal y como se indica en los planos de proyecto.
- Que se cumpla lo señalado en la Normativa para la Infraestructura del Transporte, Normas, de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte.
- Que en las marcas de pavimento la pintura que se utilice sea base solvente.
- Que se incorporen las microesferas retrorreflejantes sobre la película fresca de pintura.
- Que en la colocación de indicadores de alineamiento y vialetas, se utilice un pegamento epoxico.
- Que el señalamiento vertical este 50 cm a 1.50 mt de distancia con respecto al hombro de la carpeta y a una altura con respecto al nivel de la carpeta de 1.50 mt de altura con el tablero.
- Que la estructura de las señales verticales bajas sean instaladas de manera que el poste o los postes de apoyo queden totalmente verticales.
- Que las dimensiones de los tableros cumplan con lo especificado con el proyecto, y como lo marca la norma para cada tipo de señal.
- Que los tableros de las señales se instalaran en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito, utilizando los dispositivos establecidos en el proyecto o aprobados por la Secretaria.
- Que los postes de soporte de las señales quedaran ahogados en la excavación, para lo que se rellenara con el material producto de la excavación y con concreto hidráulico, según lo establezca el proyecto a apruebe la Secretaria.

Cabe señalar que la verificación de la buena ejecución de la obra es durante los trabajos en obra, y las observaciones y recomendaciones realizadas por la supervisión son expresadas en un **INFORME QUINCENAL** y sustentadas con fotografías (antes, durante y después de la ejecución de los trabajos), el cual es entregado a la Residencia de Carreteras Alimentadoras Centro S.C.T. Texcoco. También el avance de cada concepto, los problemas técnicos, ambientales, sociales, particulares y modificaciones al proyecto serán consignados en notas de bitácora.

Terracerías y Pavimentos.



Foto 1.- En esta imagen se muestra el camino previo al inicio de las actividades.



Foto 2.- Vista frontal de la maquinaria durante el despalme del terreno natural.



Foto 3.- Vista frontal durante la compactación de la base hidráulica.



Foto 4.- Vista final con respecto a la colocación de la carpeta asfáltica.

Estructuras y Obras de Drenaje.



Foto 5.- En esta imagen se muestra la construcción de una de las alcantarillas.



Foto 6.- Aquí se observa la excavación para la construcción de estructuras.



Foto 7.- Vista final de la construcción del canal de desfogue de la alcantarilla.



Foto 8.- Vista final del muro de mampostería y cabezote de la alcantarilla.



Foto 9.- En esta imagen se muestra él durante de la construcción de las cunetas.



Foto 10.- Vista final de la construcción de las cunetas.



Capítulo 5 Bitácora de obra.

La bitácora es para efecto de la ley, un medio oficial y legal de comunicación, además de ser un instrumento técnico de control durante el desarrollo de los trabajos de construcción o de prestación de servicio, regulando y controlando la ejecución de los mismos. En ella deben registrarse los asuntos relevantes que se presenten, considerando los acontecimientos que resulten diferentes a los establecidos en el contrato y sus anexos, así como dar fe del cumplimiento de eventos significativos en tiempo o situaciones ajenas a la responsabilidad de la contratista.

En lo que se refiere a la supervisión, es el instrumento por excelencia para ejercer el control de la obra. Por lo tanto esto implica una gran responsabilidad, sobre la cual el supervisor debe tener plena conciencia. Es posible que muchas de las notas no representen consecuencias posteriores, pero nunca podremos saber en ese momento cuales de ellas vana a convertirse en significativas, debemos cuidar la elaboración y el contenido de todos los asientos sin excepción.

Para enfrentar esta problemática con una posición y actitud de prevención, se ha considerado importante mostrar la relevancia y el significado de la bitácora y establecer los criterios a aplicar en su elaboración.

Su relevancia está inscrita en la diferencia que exista entre una solución ágil, transparente e incontrovertida y un proceso de alegatos infructuosos.

Su significado se enfatiza en el hecho de que constituye un instrumento legal de apoyo y respaldo de cualquier diferencia relacionada con lo establecido en el contrato.



5.1 Definición de la Bitácora de Obra.

Bitácora, según el último párrafo del artículo 46 de la LOPSRM. y el artículo 1-V del reglamento de la misma, es el medio oficial y legal de comunicación entre las partes que firman el contrato y estará vigente durante el desarrollo de los trabajos, en el que deberán referirse los asuntos importante que se desarrollan durante la ejecución de las obras y servicios. El formato de bitácora se ajustará a las necesidades de cada proyecto, se podrán utilizar una o varias libretas por contrato.

5.2 Reglas generales para el uso de la Bitácora.

Apertura: Su apertura se hará previamente al comienzo de los trabajos y deberá iniciar con una nota de apertura relacionando como mínimo lo indicado en el artículo 95-I del RLOPSRM, Inmediatamente después de la nota de apertura, deberá asentarse lo indicado en el artículo 96 del RLOPSRM.

Numeración y fechado de nota: Todas las notas deberán numerarse y fecharse de acuerdo al artículo 95-II del RLOPSRM y deberá cerrarse con nombre y firmas del residente y/o supervisor y del superintendente del construcción del contratista según artículo 95-XI.

Redacción y escritura: Las notas o asuntos deberán apegarse al artículo 95-III del R.L.O.P.S.R.M., las notas deben de efectuarse con tinta indeleble utilizando papel carbón o autorreproducible para las copias. Se debe de utilizar letra de molde que sea legible y la redacción debe de ser clara y precisa, en el caso de la ortografía que sea sin fallas.



Errores: Cuando se cometa algún error, deberá proceder de acuerdo al artículo 95-IV del RLOPSR., la cual indica que si se comete algún error de redacción, de intención o de ortografía, la nota debe anularse acompañada de una leyenda que diga "esta nota se anula por tener error" o "cancelada". Lo mejor es tener bien en claro la idea que se quiere transmitir o explicar para evitar especulaciones.

Tachaduras o enmendaduras: Según el artículo 95-V del RLOPSRM. las notas cuyo original y copias aparezcan con tachaduras o enmendaduras será nula.

Sobreposiciones: Se debe proceder según el artículo 95-VI en lo relativo a sobreposiciones, donde establece que no esta permitido sobreponer ni añadir nada a las notas de bitácora, ni entre renglones, ni en los márgenes, ni en ningún otro sitio, si existe la necesidad de agregar algo, se abrirá otra nota haciendo referencia a la del origen.

Utilización de Espacios: Se deben cancelar los espacios sobrantes de una hoja al completarse el llenado de las mismas según el artículo 95-VII del RLOPSRM.

Retiro de copias: Una vez llena(s) la(s) hoja(s) o cancelado(s) el (los) renglón(es) correspondiente(s) se deberá proceder de acuerdo al artículo 95-VIII del RLOPSRM. El cual dice que una vez firmadas todas las notas de bitacora por los interesados se podrán retirar las copias.

Validaciones de documentos: Cuando se requiera, se podrán hacer validaciones de acuerdo al artículo 95-IX del RLOPSRM. Como pueden ser



oficios, minutas, memorandas y circulares refiriéndose al contenido de la nota o bien anexando copias.

Compromiso de uso: El compromiso de uso está comprendido en el artículo 95-X del RLOPSRM. Solo se deberá utilizar la bitácora en asuntos trascendentes que deriven de la ejecución de trabajos en cuestión.

Cierre de bitácora: El cierre de bitácora está contemplado en el artículo 95-XII del R.L.O.P.S.R.M. y será con una última nota especial, en la que se dará por finiquitada la relación técnica de campo. Se deberán anular las hojas sobrantes, inutilizándolas sin arrancarlas de la libreta y esta, por conducto de la supervisión se anexa al expediente del contrato. Cabe señalar que aunque la obra haya sido terminada en su ejecución en campo la bitácora permanece abierta hasta que en lo administrativo también sea finalizado.

Firmas: Las personas que solo podrán firmar las notas de bitácora serán las asignadas por las partes correspondientes, en este caso el Superintendente de la Supervisión Externa y el Residente de Carreteras Alimentadoras del Centro SCT Texcoco.

Asuntos que se deban registrar según los términos de referencia para la supervisión:

- Modificaciones del programa de obra.
- Avance de los trabajos, tiempos perdidos por diversas causas y demoras respecto al programa.



- En su caso, inicio de cada una de las fases de la obra
- En caso de no cumplir con las especificaciones de proyecto y los lineamientos para cada concepto a ejecutado.
- Ordenes de corrección de defectos de obra.
- Condiciones de seguridad, higiene y limpieza en la obra.
- Advertencias al contratista por falta de recursos en la obra sobre personal, equipo, materiales, herramientas, almacenamientos inadecuados y fallas de calidad.
- Constancia de la fecha de recepción, revisión y autorización de estimaciones presentadas por el contratista.

Después todo lo mencionado para el caso práctico de esta obra las notas de bitácora fueron con el conocimiento y autorización del Residente de la Dependencia, firmadas por ambas partes.

El inicio y termino de los trabajos ejecutados quedaron asentados en las notas de bitácora, de igual manera las irregularidades quedaron solventadas y ninguna anomalía quedo sin resolverse.

5.3 Bitácora Electrónica de Obra Pública (BEOP).

Es un programa informático autorizado por la Secretaria de la Función Pública que representa el instrumento jurídico que, por medios remotos de comunicación electrónica, constituye el medio de comunicación entre las partes de un contrato de obra pública o de servicios relacionados con la misma, en donde se registran los asuntos y eventos importantes que se presentan durante



la ejecución de los importantes que se presentan durante la ejecución de los trabajos.

A grandes rasgos la bitácora electrónica es muy similar a la convencional y en el caso de esta obra la solo de convino en una nota electrónica que entre la Dependencia y la Supervisión realizarían solo la bitácora convencional.



Capítulo 6 Juntas de trabajo.

Las juntas de trabajo son reuniones periódicas que se celebraron con la Residencia de Obra para analizar el estado, avance, problemas y alternativas de solución, consignando en las minutas y acuerdos tomados en minutas de trabajo y/o campo con el contratista en obra.

Las juntas de trabajo deben prepararse cuidadosamente, en particular cuando se trate de obras importantes, en cualquier caso es preciso tener la ideas clara para transmitir con claridad el punto donde se desea llegar. Es importante señalar que se deben solicitar la junta con tiempo ya sea por medio de un oficio o de manera verbal, donde se acuerde hora y fecha de la junta, y en el posible caso que dicha junta sea de urgencia, previamente establecer el medio de comunicación alterno para esta situación.

Para tener una buena junta de trabajo es importante contar con todos los elementos que sustenten nuestras ideas principales, tales como fotos, planos, especificaciones de proyecto, equipo de cómputo, etc. Estos elementos ayudaran a plantear y fundamentar las ideas expuestas y posibles dudas en el transcurso de la junta. La periodicidad de estas juntas para la Supervisión se estipuló cada quincena, y previamente debían ser solicitadas de manera verbal o por escrito a la Residencia de Obra.

Para finalizar cada junta de trabajo se realizo una minuta de trabajo donde se asentaron los acuerdos tomados por ambas partes (La Supervisión y la Secretaria), y dándole seguimiento a cada problemática presentada.

6.1 Minutas de trabajo.

Las minutas de trabajo son el documento en el cual se asientan el análisis sobre el estado, avance, problemas y alternativas de solución, acordados por las partes interesadas durante la junta.

"SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"



Las minutas de trabajo que realizo la supervisión para esta obra fueron la mayoría en observaciones de control calidad, procedimientos constructivos, dispositivos de seguridad, higiene y limpieza en la obra, las cuales se redactaron incluyendo los siguientes datos:

- 1.- Lugar y fecha.
- 2.- Hacer mención de la hora el lugar.
- 3.- Nombrar a las personas que intervienen, que empresa o dependencia representa.
- 4.- El nombre de la obra.
- 5.- Problemática principal de la obra.
- 6.- Acuerdos tomados.
- 7.- Nombre y firma de los participantes.



Capítulo 7 Alternativas de solución.

La responsabilidad más importante de la Supervisión es la toma de decisiones. La adecuada selección de alternativas de solución depende en gran parte el éxito para llevar una buena ejecución de la obra. Una decisión puede variar en trascendencia y connotación. Sea cuales la decisión es necesaria:

1. Definir el problema. Para tomar una decisión es básico definir perfectamente cual es el problema que hay que resolver y no confundirlo con los colaterales.
2. Analizar el problema. Una vez determinado el problema es necesario desglosar sus componentes, así como los componentes del sistema en que se desarrolla a fin de poder determinar posibles alternativas de solución.
3. Evaluar las alternativas. Consiste en determinar el mayor número posible de alternativas de solución, estudiar ventajas y desventajas que implican, así como la factibilidad de su implementación, y los recursos necesarios para llevar acabo de acuerdo con el marco específico del beneficio de obra.

Elegir entre alternativas. Una vez evaluadas las diversas alternativas, elegir la más idónea para las necesidades del sistema, y la que reditúe máximos beneficios.

- Viabilidad.
- Tiempo.
- Costo.

Aplicar la decisión. Consiste en poner en práctica la decisión elegida, por lo que se debe contar con un plan para el desarrollo de la misma.



En el caso práctico durante la Supervisión de esta obra, las soluciones se acordaban en conjunto con el Residente de Carreteras Alimentadoras, y la Supervisión externa se encargaba de transmitir de la mejor manera los acuerdos tomados por ambas partes asentándolos en minutas de campo y dándole seguimiento a cada problemática observada para el buen funcionamiento de la obra.



Capítulo 8 Control y seguridad de las obras.

La función de la Supervisión Externa como lo indican los términos de referencia indica que se deberá de vigilar que el Superintendente de la obra del contratista cumpla con las condiciones de higiene y limpieza de los trabajos durante el desarrollo de la obra.

8.1 La Seguridad durante la obra.

Durante el desarrollo de la obra la empresa encargada en la ejecución de la obra deberá de proveer a su personal de campo con uniformes y equipo de trabajo y seguridad en buenas condiciones y deberá ser renovado cada cuatro meses como son:

- Casco de polietileno de alta densidad (HDPE).
- Botas de suela antiderrapante y con casquillo.
- Guantes de carnaza.
- Camisa de manga larga de franela.
- Pantalón de mezclilla gruesa.
- Gafas de pilicarbonato transparente.
- Chaleco de seguridad reflejante.

No se permitirá la salida del personal a efectuar sus actividades si no cuenta con el uniforme y equipo de seguridad; así mismo la maquinaria y equipo que utilice deberán contar con el logotipo de la empresa y en caso de los vehículos deben ser de un solo color.



Previo al inicio de los trabajos el contratista deberá colocar el señalamiento de protección de obra este se deberá mantener en perfectas condiciones hasta que los trabajos concluyan y sean recibidos por parte de la Dependencia.

Con el objetivo de no interrumpir la circulación de los vehículos en el subtramo en cuestión, deberá trabajarse por alas en forma alternada, colocando el señalamiento preventivo avisando la construcción de la obra, por lo menos 500 metros antes y después de la obra.

Durante la ejecución de la obra, cuando la maquinaria realicen maniobras peligrosas, se deberán habilitar desviaciones en las condiciones necesarias para dar fluidez l tránsito en el tramo que se esté construyendo.

Para cumplir con la seguridad tanto del personal y el tránsito local se recomienda hacer el uso de:

- Conos preventivos.
- Trafitambos.
- Barricadas.
- Bandereros.

El Contratista estará obligado a tomar todas las precauciones que sean necesarias para mantener la continuidad y fluidez del tránsito en este tramo y reducir al mínimo las molestias que se ocasionen con motivos de las obras.

La Supervisión deberá vigilar y verificar que la Contratista cumpla con los establece la S.C.T. con respecto a los dispositivos de seguridad. Para esta obra se cumplieron de manera satisfactoria todas las medidas de seguridad.



Foto 11.- Vista frontal de los dispositivos de seguridad utilizados durante el desarrollo de la obra.

8.2 Higiene y limpieza durante la obra.

La higiene y la limpieza durante la ejecución de la obra es de suma importancia, ya que el tener una obra limpia ayudara a prevenir accidentes y evitar enfermedades y contagios al personal que los ejecuta.

Para evitar enfermedades durante la obra se recomienda lo siguiente:

- Que se conforme una cuadrilla de limpieza con el personal y equipo necesario para desarrollar esta labor.
- Que se provee de las condiciones sanitarias adecuadas para el personal (sanitarios portátiles, fosas sépticas, agua potable para aseo personal).
- Evitar la acumulación excesiva de basura.
- Prevenir que se ejecuten labores en lugares riesgosos (basureros, animales muertos, químicos tóxicos, etc) para la salud o con riesgos

para el personal (condiciones climáticas extremas, panales de abejas, aguas negras, etc)

Para evitar accidentes durante el desarrollo de la obra se deben de considerar lo siguiente:

- Que todo el material excedente sea retirado lo más pronto posible.
- Que se cree un banco de desperdicios de material.
- Que después de terminar una obra de drenaje se mantenga libre de basura para evitar su azolve.

La Supervisión vigilo y verifico que se cumplieran los objetivos, realizando un Informe Quincenal para el conocimiento de la Residencia de Obra.



Foto 12.- Vista final de las labores de limpieza de basura para esta obra de drenaje.



Capítulo 9 Estimaciones.

9.1 Estimaciones de obra.

La valoración de los trabajos ejecutados en determinado periodo, se establece aplicando los precios unitarios pactados de los conceptos de trabajo ejecutados durante dicho período o el porcentaje del precio alzado pactado correspondiente, al avance de cada unidad de obra generado al momento de la valoración. Esta valoración persigue dos finalidades, por una parte identificar con precisión el avance de los trabajos y por otra establecer su valor económico con fines de pago.

Para sintetizar este hecho, prácticamente se emplea un formato denominado estimación de obra, el cual es el documento que nos permite llevar el control financiero de una obra y en el cual se resumen los conceptos, cantidades de obra ejecutada y sus importes para un periodo de tiempo determinado, así mismo, es el documento que permite al contratista presentar su requerimiento de cobro al Contratante.

9.2 Bases de formulación.

Las siguientes recomendaciones son enunciativas, más no limitativas por lo que en la medida de lo conveniente el formato de la estimación de obra, podrá en su caso integrar mayores informes que los citados:

a. Se deberá incluir la descripción de los trabajos, tal y como aparece en el catalogo de conceptos.



-
- b. El nombre del contratista debe anotarse de forma idéntica al empleado en el contrato.
- c. En el renglón período de la estimación, deben citarse las fechas durante las cuales se ejecutaron los trabajos, Dicho periodo no deberá ser mayor a un mes. Para este caso la Residencia de Obra y la Contratista acordaron al inicio de los trabajos los periodos de cada estimación y las fechas de recepción para el análisis y validación de cada una de ellas.
- d. Tratándose de la primera o última estimación, el periodo debe estar comprendido dentro de la vigencia del contrato. Coincidiendo con las fechas reales de inicio y terminación respectivamente.
- e. Se debe llevar un número consecutivo para cada una de las estimaciones. En el caso de alguna o todas incluyan varias para páginas, estas deben referirse al número de control base.
- f. En el espacio correspondiente al número de contrato, se anotará completo con todas sus letras y dígitos.
- g. En el espacio correspondiente el valor del contrato, debe asentarse el monto total de la obra contratada (Valor original más el valor de todas las ampliaciones al monto que hayan sido elaboradas y debidamente autorizadas) indicando hasta que convenio se incluyó, debe cuidarse que el monto de los estimado, no exceda el monto contratado.
- h. En las columnas correspondientes a partidas, unidad y precio unitario se anotaran los datos de acuerdo a como lo indique el anexo respectivo en el contrato, no debiéndose incluir ningún precio no autorizado. Se deberá citar



en la estimación. Formulación y pago de estimaciones artículo 54 de la LOPSRM.

9.3 La Forma de pago.

Las cantidades de trabajos presentadas en las estimaciones deberán corresponder a la secuencia y tiempo previsto en los programas pactados en el contrato (Art. 98 RLOPSRM).

Las dependencias y entidades deberán establecer en el contrato, el lugar en que se realizará el pago y las fechas de corte, las que podrán referirse a fechas fijas, o bien, a un acontecimiento que deba cumplirse.

No implicará retraso en el programa de ejecución de la obra y, por tanto, no se considerará como incumplimiento del contrato y causa de rescisión administrativa, el atraso que tenga lugar por la falta de pago de estimaciones, debiendo documentarse tal situación y registrarse en la bitácora.

Los importes una vez analizados y calculados deberán considerar para su pago los derechos e impuestos que les sean aplicables, en los términos de las leyes fiscales.

El contratista será el único responsable de que las facturas que se presenten para su pago, cumplan con los requisitos administrativos y fiscales, por lo que el atraso en su pago por la falta de alguno de éstos o por su presentación incorrecta, no será motivo para solicitar el pago de los gastos financieros a que hace referencia el artículo 55 de la Ley (Art. 99 RLOPSRM).

En los contratos de obras y servicios únicamente se reconocerán los siguientes tipos de estimaciones:

"SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"



- I. De trabajos ejecutados;
- II. De pago de cantidades adicionales o conceptos no previstos en el catálogo original del contrato, y
- III. De gastos no recuperables a que alude el artículo 62 de la Ley (Art. 100 RLOPSRM).

El pago de las estimaciones no se considerará como la aceptación plena de los trabajos, ya que la dependencia o entidad tendrá el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados y, en su caso, del pago en exceso que se haya efectuado (Art. 101RLOPSRM).

Los documentos que deberán acompañarse a cada estimación serán determinados por cada dependencia o entidad, atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos, los cuales serán, entre otros, los siguientes:

- I. Números generadores;
- II. Notas de bitácora;
- III. Croquis;
- IV. Controles de calidad, pruebas de laboratorio y fotografías;
- V. Análisis, cálculo e integración de los importes correspondientes a cada estimación, y
- VI. Avances de obra, tratándose de contratos a precio alzado (Art. 102 RLOPSRM).

En los contratos a base de precios unitarios se tendrán por autorizadas las estimaciones que las dependencias y entidades omitan resolver respecto de su procedencia, dentro del término que para tal efecto dispone el artículo 54 de la Ley.



En todos los casos, el Residente de Obra y la Supervisión deberá hacer constar en la bitácora, la fecha en que se presentan las estimaciones.

En el caso de que el contratista no presente las estimaciones en el plazo establecido en el artículo 54 de la Ley, la estimación correspondiente se presentará en la siguiente fecha de corte, sin que ello dé lugar a la reclamación de gastos financieros por parte del contratista (Art. 103 RLOPSRM).

En los contratos celebrados a precio alzado las dependencias y entidades podrán optar por estipular el pago del importe de los trabajos hasta su total terminación o cuando se finalice cada actividad principal de obra, conforme a las fechas pactadas.

Cuando las características, magnitud y complejidad de los trabajos que se vayan a realizar lo requieran, las dependencias y entidades podrán solicitar en las bases de licitación que los licitantes establezcan fechas claves o hitos a que se ajustarán sus programas de ejecución, con el objeto de que en el contrato correspondiente se pacte el pago respectivo y que los trabajos puedan tener la continuidad necesaria para su oportuna terminación. En todos los casos, las fechas claves o hitos deben corresponder a porcentajes parciales de ejecución de trabajos, ser congruentes con el financiamiento requerido por el licitante y ser claramente medibles.

Las fechas claves o hitos, deberán ser congruentes con la red de actividades, la cédula de avances y pagos programados y en general con los programas de ejecución pactados (Art. 104 RLOPSRM).

El pago de los ajustes de costos en los contratos sólo procederá para los contratos a base de precios unitarios o la parte de los mixtos de esta



naturaleza. Cuando el porcentaje del ajuste de los costos sea al alza, será el contratista quien lo promueva; si es a la baja, será la dependencia o entidad quien lo realice.

Los contratistas dentro de los sesenta días naturales siguientes a la publicación de los índices aplicables al periodo que los mismos indiquen, deberán presentar por escrito la solicitud de ajuste de costos a la dependencia o entidad. En el contrato se estipulará que transcurrido dicho plazo, precluye el derecho del contratista para reclamar el pago.

La dependencia o entidad dentro de los sesenta días naturales siguientes a la recepción de la solicitud, deberá emitir por escrito la resolución que proceda. En caso contrario, la solicitud se tendrá por aprobada (Art. 105 RLOPSRM).

El pago de los ajustes de costos y del costo por financiamiento se efectuará en las estimaciones siguientes al mes en que se haya autorizado el ajuste concedido, aplicando al importe de las estimaciones el incremento desglosado correspondiente a dichos factores a cada tipo de ajuste; debiéndose aplicar los últimos que se tengan autorizados.

Todos los factores de ajuste concedidos deberán acumularse (Art. 106 RLOPSRM).

La autorización del pago de los gastos no recuperables deberá constar por escrito, acompañado de la documentación que acredite su procedencia, sin necesidad de celebrar convenio alguno.

El pago de las estimaciones autorizadas de gastos no recuperables debidamente comprobados se realizará conforme a los términos y condiciones del segundo párrafo del artículo 54 de la Ley.



A los importes que resulten no les será aplicable costo adicional alguno por concepto de indirectos, financiamiento, ni utilidad (Art. 107RLOPSRM).

Para esta obra, la Supervisión reviso y aviso de manera oportuna a la Residencia de Obra los errores o deficiencias presentadas por la Contratista al momento de solicitar el pago de sus trabajos, esta consignando los detalles y observaciones en un Informe Quincenal entregado a la Residencia de Obra.



Capítulo 10 Actualización de planos.

Los planos de una obra es la representación gráfica del proyecto, describiéndolo exhaustivamente para llegar a una comprensión visual del conjunto.

Los planos son los documentos más utilizados durante el desarrollo de la obra, y por ello deben ser completos, suficientes y concisos. Deben presentar la información necesaria para ejecutar la obra, en la forma mas concreta y posible sin dar información inútil o innecesaria.

Los planos tienen un carácter vinculante en las reclamaciones jurídicas de un contrato de obra, los planos forman parte de la documentación contractual del proyecto y durante el desarrollo de la obra, por tal motivo deben realizarse con sumo cuidado, pues sus errores pueden tener repercusiones muy grandes.

Antes que se realice la actualización de los planos, y para asegurar que los datos sean los más certeros, la Supervisión está obligada a verificar los trabajos de topografía que realice la Contratista.

10.1 Supervisión de la topografía.

La actividad de trazo con base en una poligonal abierta, siempre esta encomendada a una cuadrilla de topografía del contratista responsable directa del mismo; sin embargo, se puede hacer algún tipo de chequeo aproximado en el campo, con base en el plano de planta y perfil del diseño del camino. El chequeo tiene como única finalidad, verificar solo con cierta aproximación si existe o no algún error en el trazo topográfico, sobre todo cuando exista alguna duda de algún tramo; debiéndose proceder a la comprobación, en caso se considerara necesario de:



El trazo del ángulo entre dos tramos rectos (tangente) en planta.

Utilizando una brújula en el inicio tangente y orientada hacia el tramo respectivo se puede leer el ángulo correspondiente con relación al norte magnético de cada tangente, la sumatoria o diferencia entre ambos será el ángulo entre ambas rectas o tangentes.

La longitud de tramos rectos o tangentes.

Bastara con medir con una cinta métrica la distancia entre los dos puntos de inflexión (PI) de sus extremos. Es recomendable medir en tramos de 20 metros e irlos acumulando, como efectivamente se acostumbra y hacen los trazos topográficos. Cada medida se debe hacer con la cinta en posición horizontal y cuando los 20 metros no lo permitan se puede hacer en tramos mas cortos, en cualquier caso se debe alinear de la medida.

El ángulo vertical o pendiente de un tramo, se puede verificar utilizando un clinómetro, que indica el ángulo o el porcentaje de pendiente directamente o bien utilizar un hilo y nivel de hilo; se mide una distancia horizontal a partir de un punto del camino y la altura de desnivel que da en el extremo de la medida, la división del valor de la altura entre la longitud horizontal da el porcentaje de pendiente de tramo. El ángulo deberá corresponder con el indicado en el plano. Es bueno recordar que la máxima pendiente gobernadora es del 6%, para esta obra.



Para la conformación de la sección típica del camino, se debe verificar los siguientes, con base a lo que indique el proyecto correspondiente:

- En los tramos rectos o tangentes, verificar que coincidan las dimensiones de la sección de la subrasante conformada en el campo, con las de proyecto, incluyendo la corona, los hombros, cunetas y taludes. Se debe verificar en tramos mas críticos y/o con mayor pendiente las dimensiones horizontales, verticales y pendientes transversales.
- En los tramos curvos, además de lo anterior se debe verificar el alto o pendiente del peralte máximo correspondiente, que se indique en los planos y el sobre ancho interno de la curva, si lo incluye el diseño.
- Efectuar un recorrido por el tramo en construcción, determinando los tipos y condiciones del suelo en cada nivel de terracería.

Para la conformación de la sección longitudinal del camino de acuerdo a lo que indique los planos de planta y perfil correspondientes, se debe verificar lo siguiente:

- Que la longitud y la alineación horizontal y vertical de los tramos rectos o tangentes, especificadas en el diseño del camino en construcción, se reflejen en la obra, manteniendo las dimensiones, cotas, pendientes y alineaciones establecidas para cada tramo.
- Que los tramos curvos del diseño verticales específicos de radio, principio de curva (PC), principio de tangente (PT), propios de cada curva que se reflejen en campo ubicadas con estacas y verificar que el porcentaje de la sobre elevación de cada curva sea la especificada.



- Que los bancos de nivel estén a cada 500 mts, colocados en lugares inamovibles.

10.2 Actualización de planos.

Después de Supervisar las actividades de la topografía, se deberá verificar que los planos sean actualizados de manera periódica (se recomienda que esta sea conforme a las fechas de pago de estimaciones) por el personal encargado de esta labor, por la contratista, los planos que se deben de actualizar son:

- Planta geométrica.
- Alineamiento vertical.
- Secciones de construcción.
- Drenaje transversal y longitudinal.
- Señalamiento vertical y horizontal.
- Protección de obra.

Para vigilar que sean actualizados los planos de la mejor manera se deben contemplar las siguientes recomendaciones:

- Que se recopilen los antecedentes que existan antes de realizar el proyecto (suelo, topografía, infraestructura, comunicaciones, suministros, energéticos, etc.).



- Que se defina de una manera exacta, univoca y completa todos y cada uno de los elementos del proyecto, tanto en forma como dimensiones y características esenciales.
- Que sean fácilmente comprensibles por cualquier técnico contratista o instalador.
- Que sean medibles puesto que en base a ello se hacen las mediciones y presupuesto.
- Que todos los datos levantados por la brigada de topografía de la contratista sean los mismos que aparezcan en los planos.
- Que la escala sea la más conveniente para su apreciación.
- Que las diferencias que existan sean marcadas en los planos, con respecto a las de proyecto.
- Que todos los planos cuenten con los datos, especificaciones, notas y observaciones.
- Que todos los planos cuenten con el nombre y firma del encargado de área para esta labor de la contratista para su validación.
- Deben quedar como documentos representativos de la obra, tanto de elementos vistos como ocultos, para mantenimiento, modificaciones y ampliaciones futuras.

Después de considerar todos estos aspectos la Supervisión realiza periódicamente Informes Quincenales detallando, los aspectos más relevante durante la actualización de los planos y la forma en que la supervisión apoyo esta actividad.



Foto 13.- Aquí se observa a la brigada de topografía de la Supervisión Externa verificando la pendiente y espesor de la carpeta asfáltica.



Capítulo 11 Programa de ejecución.

El Programa de ejecución de una obra es la organización de actividades a realizar, conforme al procedimiento constructivo que se desarrolle en un determinado tiempo. El programa de obra nos permite medir los avances físicos y financieros.

Como parte de los trabajos de la Supervisión se analizaron detalladamente el programa de ejecución de los trabajos considerando e incorporando, según el caso, los programas de suministros que la dependencia haya entregado al contratista, referentes a materiales, maquinaria, equipos, instrumentos y accesorios de instalación permanentes, pero estos últimos no fueron necesarios para esta obra.

Por lo tanto la Supervisión elaboro Informe Quincenal que contiene los resultados de los análisis detallados de las variaciones físicas y financieras, y sus comentarios explícitos de las variaciones registradas respecto del programa de ejecución, suministros, materiales, maquinaria y equipos.

Durante la Supervisión los aspectos que se consideraron con respecto al programa de ejecución, suministros y maquinaria y equipo fueron los siguientes:

De los programas:

- Que el programa de ejecución general de los trabajos corresponda al plazo establecido en el contrato,
- Que los trabajos a ejecutar sean congruentes con el procedimiento de ejecución de los mismos.



- Que los programas específicos cuantificados y calendarizados de suministros y utilización, sean congruentes con el programa calendarizado de ejecución general de los trabajos.
- Que los programas de suministro y utilización de materiales, mano de obra y maquinaria y equipo de construcción, sean congruentes con los consumos y rendimientos con el procedimiento constructivo a realizar.
- Que los insumos propuestos correspondan a los periodos presentados en los programas.

Aspectos técnicos de la maquinaria y equipo.

- Que la maquinaria y equipo de construcción considerados en su proposición sean los adecuados, necesarios y suficientes para ejecutar los trabajos, y que coincidan con el listado de maquinaria y equipo presentado en la propuesta del Contratista.
- Que las características y capacidad de la maquinaria y equipo de construcción consideradas, sean las adecuadas, necesarias y suficientes para desarrollar el trabajo en las condiciones particulares donde deberá ejecutarse y que sean congruentes con el procedimiento de construcción propuesto por la Contratista en su proposición.
- Que los rendimientos propuestos por el contratista no podrán ser mayores a los señalados en los manuales de la maquinaria y equipo.

Aspectos a considerar de los materiales:

- Que durante consumo del material por unidad de medida, el Contratista también considere los desperdicios, bancos de material, mermas y, en su caso, los usos de acuerdo con la vida útil del material de que se trate.

- Que las características, especificaciones y calidad de los materiales, sean las requeridas en las normas de calidad y especificaciones generales particulares de construcción establecidas en la proposición.
- Que la distancia de acarreos de los materiales al lugar de su utilización señalada en la relación de bancos propuestos por el Contratista, sea congruente con la distancia considerada en los análisis de presión unitarios correspondientes y con la ubicación real del banco propuesto y que el volumen a extraer sea suficiente para formar las capas o capa para el que fue propuesto.



Foto 14.- Vibrocompactador rodillo liso Mod. CB534-D utilizado para la compactación.



Foto 15.- Motoconformadora Caterpillar Mod. 128 utilizada para tendido y rastreo de material.



Foto 16.- Retroexcavadora Caterpillar Mod. 416 utilizada para la excavación para estructuras y obras de drenaje



Foto 17.- Aquí se muestra el material de banco que será utilizado para conformar la base hidráulica.



Capítulo 12 Control de calidad.

12.1 Control de calidad.

El control de calidad durante la construcción o la conservación de obras, es el conjunto de actividades que permite evaluar las propiedades inherentes a un concepto de obra y sus acabados, así como a los materiales y equipos de instalación permanente que se utilicen en su ejecución, comparándolas con las especificaciones en el proyecto, para decidir la aceptación, rechazo o corrección del concepto y determinar oportunamente si el proceso de producción o el procedimiento de construcción se está realizando correctamente o debe ser corregido, dichas actividades comprenden principalmente el muestreo, las pruebas de campo y laboratorio, así como los análisis estadísticos de sus resultados, el número de cantidades de prueba para el control y calidad que está especificado en los criterios de aceptación y rechazo de las normas de construcción de la SCT.

Requisitos para el control de calidad. El contratista de obra, no podrá iniciar los trabajos de construcción si no cuenta en campo con:

- El programa detallado de control de calidad, que sea técnicamente factible y aceptable desde el punto de vista de su realización física, así como comprobable en todas y cada una de las actividades programadas.
- Que incluya la forma y los medios a utilizar para evaluar la calidad de los materiales correspondientes a todos los conceptos de obra terminada y de sus acabados.
- Que las pruebas programadas sean congruentes con el programa de ejecución de los trabajos.



- Que se cuente con el suficiente personal profesional, técnico y de apoyo, así como del equipo y materiales necesarios para cada prueba en campo.
- Que el personal que ejecute el control de calidad o la verificación de calidad, tenga la capacidad y experiencia suficiente para realizar las pruebas.

12.2 Verificación de la calidad de los trabajos durante la obra.

La verificación de la calidad de los materiales como de los trabajos durante la obra es de suma importancia ya de estos depende el acabo, durabilidad y la calidad de la obra, las pruebas que se realizan son en campo y en laboratorio, y son las que a continuación se mencionan.

Pruebas en campo:

- Peso volumétrico en campo (calas) para terraplén, subrasante y sub-base y base hidráulica. Determina de manera rápida el grado de compactación. Manual M-MMP-1-10
- Revenimiento del concreto fresco. Determina la consistencia del concreto en estado fresco. Manual M-MMP-2-02-056/04
- Muestreo de concreto. Consiste en obtener una porción representativa del volumen de concreto fresco que llega a la obra. Manual M-MMP-2-02-055/04
- Prueba de permeabilidad en carpeta. Determina la cantidad de agua que penetra entre las grietas de la carpeta asfáltica.

Pruebas en laboratorio.



- Análisis granulométrico de los materiales. Esta prueba determina el porcentaje en peso de las partículas de diferentes tamaños que lo forman los materiales empleados para las terracerías. Manual M-MMP-1-06/03
- Valor Relativo de Soporte. Determina las características de resistencia de un suelo que se utiliza principalmente para el diseño de pavimentos. Manual M-MMP-1-12/08
- Limite de consistencia. Esta prueba nos permite conocer las características de plasticidad de la porción de los materiales para terracería que pasan por la malla N.40 (0,425 mm), cuyos resultados se utilizan para la identificación y clasificación de los suelos. Manual M-MMP-1-07/07.
- Compactación AASHTO. Determina la curva de compactación de los materiales para terracerías y a partir de esta inferir su masa volumétrica seca máxima y su contenido de agua optimo. Manual M-MMP-1-09/06.
- Prueba Marshall. Determina los valores de estabilidad y deformabilidad de los pavimentos asfálticos. Manual M-MMP-4-05-034.
- Desgaste de Los Angeles. Determina la dureza de los materiales pétreos que se emplean en las terracerías. Manual M-MMP-4-04-006.
- Resistencia a la compresión simple de cilindros de concreto. Esta prueba determina la resistencia a la compresión simple del concreto hidráulico, para comprobar su resistencia de proyecto. M-MMP-2-02-058.

Cabe señalar que la Supervisión solo vigilo el procedimiento de las pruebas en campo, y solo reviso los Informes con los resultados de las pruebas realizadas en el laboratorio, entregadas por la contratista.

Los responsables del control de calidad y de la verificación de calidad, contarán con los laboratoristas y ayudantes de laboratorio, suficientes para atender

"SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"



todos los frentes de la obra en los aspectos de muestreo; manejo, transporte, almacenamiento y preparación de las muestras; ejecución de las pruebas de campo y laboratorio; mantenimiento y calibración del equipo de laboratorio, entre otros.

El laboratorio para el control de calidad en la obra debe de contar con áreas para el almacenamiento, preparación y prueba de las muestras, equipo en excelente estado y contar con el equipo de seguridad requerido para desempeñar las pruebas.

Los vehículos deben ser los adecuados para trasladar en forma eficiente y segura, al personal, al equipo y a los materiales para el control de calidad o las muestras extraídas para su verificación. El número de vehículos debe ser el suficiente para satisfacer todos los frentes de trabajo en la obra, y deben ser utilizados solo en las actividades mencionadas, estos deben de mantenerse en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra.

12.3 Informes de control de calidad.

El personal encargado del Control de Calidad en la obra, deberá entregar los resultados obtenidos en informes, en los que se presente mediante tablas, graficas, croquis y fotografías, los resultados de las mediciones y pruebas ejecutados, incluyendo la información necesaria para su interpretación; las castas de control y los análisis estadísticos realizados; en su caso, las acciones y los tratamientos de los elementos de los elementos rechazados de cada concepto de trabajo analizado; y el dictamen de calidad.

Los informes diarios deben ser elaborados por cada material, frente de trabajo concepto de obra al termino de cada día, que presenten resultados de las mediciones y pruebas ejecutadas durante el día, señalado aquellos que, en su



caso, no cumplan con las especificaciones del proyecto y/o que muestren desviaciones en el proceso de producción o procedimiento de construcción que deban de corregirse inmediatamente para no afectar la calidad, así como las posibles causas de la falla y las recomendaciones para corregirlas.

En cada informe diario se incluirá además el nombre de la obra, el número y la fecha del informe, y el nombre del laboratorista que haya realizado las pruebas, así como el nombre y la firma del Jefe del Control de Calidad, quien lo entregara al Residente o al Superintendente de la Supervisión.

Los informes mensuales deben ser entregados al final de cada mes, que contenga como mínimo la descripción sucinta de los trabajos de control de calidad ejecutados en el periodo del que se informe; las cartas del control de las mediciones y pruebas realizadas, y los resultados de otros análisis estadísticos efectuados, para cada material, frente y concepto de obra; el dictamen que certifique que la obra ha sido ejecutada de acuerdo con las características de los materiales, de los equipos de instalación permanente, de los acabados y las tolerancias geométricas, específicas en el proyecto. Como apéndices se incluirán un informe fotográfico que muestre los aspectos más relevantes del control de calidad y las copias de todos los informes diarios elaborados en ese periodo. Los informes mensuales deberán ser firmados por el Jefe de Control de Calidad y por el Residente de obra, entregando una copia a la Supervisión y al Unidad General de Servicios Técnicos del Centro SCT.

El cierre de la obra se deberá elaborar un informe final, que contendrá como mínimo los objetivos los alcances y descripción sucinta de los trabajos para el control de calidad ejecutados desde el inicio de la obra; las cartas de control de las mediciones y pruebas realizadas, y los resultados de otros análisis estadísticos efectuados en toda la obra para cada material, frente y concepto de obra, el dictamen que certifique que la obra se ejecuto de acuerdo con las



características de los materiales, de los equipos de instalación permanentes, de los acabados y las tolerancias geométricas específicas en el proyecto. Como apéndice se incluirá un informe fotográfico que muestre los aspectos más relevantes de la obra terminada. El informe final deberá ser firmado por el Jefe de Control de Calidad y por el Residente de obra, entregando una copia a la Supervisión y al Unidad General de Servicios Técnicos del Centro SCT.



Capítulo 13 Revisión de volúmenes.

Los generadores de obra son el conjunto de operaciones aritméticas referentes al cálculo de volúmenes de conceptos de la obra que se encuentran definidos en el presupuesto o catalogo, y que están llevándose a cabo en el proceso de la obra. Se pueden calcular en base a los planos, y ratificando en el proceso. El generador siempre estará referido a los ejes marcados en el proyecto y se enumeraran según la clave del concepto; así también se harán en unidades de pago que están definidas en el catalogo. Las estimaciones de obra son la cantidad de volúmenes calculados según el generador por cada concepto elaborado en obra y que está contenido en el catálogo. El volumen del generador del concepto se multiplicara por el precio unitario que está definido en el catalogo o presupuesto, y a todo el conjunto de conceptos (volúmenes) multiplicados por su precio y sumados en total se le llama estimación de obra. En la estimación según sea el contrato de obra, se irá descontando la parte proporcional de anticipo, e incluirá en la suma total el impuesto IVA.

Para el caso práctico de esta obra no se presento la necesidad de volúmenes adicionales ni tampoco de conceptos extraordinarios, dando como resultado la ejecución del 100% de los trabajos del programa de obra.

La Supervisión debe verificar que:

- Revisar los volúmenes de obra ejecutados comparándolos con los volúmenes de proyecto determinando las variaciones encontradas.
- Los volúmenes ejecutados concuerden con los volúmenes por cobrar en las estimaciones.
- Que el importe de las estimaciones no exceda el importe programado por periodo de estimación estipulado en el programa de obra.



Capítulo 14 Terminación de los trabajos.

14.1 Cierre de la obra.

Concluidos todos los conceptos de obra contratados y los incluidos en las ampliaciones que pudieran haberse pactado, se procederá al cierre y recepción de la obra, para lo cual el Residente, o el Supervisor, recibirán del Contratista de Obra el aviso escrito de la terminación de la obra, así como la estimación de cierre correspondiente, la Supervisión deberá verificar que los anticipos haya sido debidamente amortizados en dichas estimaciones.

Se verificara la debida terminación de los trabajos conforme a las condiciones establecidas en el contrato de obra, debiendo:

- Constar, en un plazo no mayor de quince días naturales, a partir de la fecha en que se reciba el aviso de terminación de la obra, que todos los trabajos contratados hayan sido ejecutados conforme al proyecto, cerrar los generadores de la estimación de cierre y cancelar las cantidades consideradas en el contrato de obra que no fue necesario ejecutar o que representan una reducción neta de las cantidades previstas.
- Si se detectan cantidades pendientes por ejecutar o partes de conceptos no ejecutados o ejecutados deficientemente, dar inmediato aviso al contratista de obra para que proceda a su ejecución o corrección, quien en este caso, dará nuevo aviso de terminación de la obra cuando las haya concluido, con lo que se reiniciara el proceso de cierre y recepción de la obra.

Una vez que se haya constatado que todos los trabajos autorizados fueron ejecutados conforme a proyecto, se elaborara en un plazo no mayor a diez días



naturales, un dictamen técnico en el que se haga constar que la obra ha sido terminada y correctamente ejecutada, y que contenga la descripción general de la obra y de cada una de sus partes; el estado en que las entrega el contratista de obra y los volúmenes generadores de obra ejecutada para cada concepto ; en su caso, las partes de la obra que no haya sido ejecutada por instrucciones de la Secretaria, explicando las razones de su suspensión; la descripción de las modificaciones o ajustes a que haya sido sujeto el proyecto, y los conceptos de obra extraordinarios con sus volúmenes, que hayan sido necesarios. Y se elaborara la relación de cantidades de obra no estipuladas, en la que se anote las diferencias en la estimación de cierre que no puedan ser conciliadas, junto con las cantidades de obra excedan las previstas en el proyecto y sus modificaciones autorizadas, o para las que no se disponga de los precios aprobado, así como las razones por las que no se incluyeron en las estimaciones de cierre. Las diferencias y cantidades de mencionadas quedaran pendientes para su inclusión en el finiquito de la obra. Asimismo, solicitara al contratista de obra, cuando proceda, la documentación que apoye las adiciones necesarias al proyecto, los estudios de precios unitarios extraordinarios faltantes o su punto de vista por escrito respecto a las cantidades de obra que no hayan sido posible conciliar. Dicha documentación será revisada en un plazo no mayor a diez días naturales a partir de dicha fecha en que se reciba. Al término del plazo referido, la Supervisión entregara al Residente la documentación revisada, junto con su opinión por escrito, con el propósito de que la Secretaria resuelva lo conducente,

En un plazo no mayor a los quince días naturales, a partir de la fecha en que se emita el dictamen técnico, se preparara el acta correspondiente a la recepción total de la obra, en la forma que se establece en el Artículo 137 del Reglamento de la Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las Mismas, que incluya el inventario completo de la obra. Al término de ese plazo, se procederá a la recepción física de la obra por parte de la Secretaria conforme a lo



señalado en el Artículo 64 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, con el visto bueno del Residente. La Supervisión coadyuvará a preparar dicha acta y todo lo relacionado con el cierre de la obra.

La bitácora de obra; el archivo maestro, incluyendo los planos de obra terminada, los manuales e instructivos de operación y mantenimiento, y los certificados de garantía de calidad y funcionamiento de los bienes instalados, si es el caso; la estimación de cierre de obra con sus números generadores y el dictamen técnico, formarán parte integral del acta de recepción total de la obra. Al concluir el cierre de la obra el supervisor entregará al residente dicho archivo maestro, completo, debidamente relacionado y ordenado de manera cronológica.



Capítulo 15 Finiquito.

Después dar por terminados, parcial o totalmente, los derechos y obligaciones asumidos por las partes en un contrato de obras o servicios, deberán elaborar el finiquito correspondiente, anexando el acta de recepción física de los trabajos.

Para realizar el finiquito, la supervisión deberá: Elaborar y autorizar la liquidación de los trabajos ejecutados. Constatar la terminación de los trabajos objeto del contrato y participar en su Acta Entrega-Recepción-. Certificar el cumplimiento de todos los compromisos contractuales o proporcionar a la Residencia los elementos de juicio que le permiten aplicar en su caso, las sanciones contractuales correspondientes. A petición expresa de la Residencia constatar que se haya depurado el estado contable correspondiente al ejercicio del contrato de obra. Incluyendo los cargos por suministros proporcionados por la dependencia. Elaborar la relación de estimaciones o gastos aprobados, monto ejercido, créditos, cargos y saldos. Verificar la reintegración a la dependencia de los suministros propiedad del mismo, que no hayan sido utilizados en obra. Recabar las garantías correspondientes a equipos de instalación permanente y sus instructivos correspondientes para ser entregados a la residencia.

Una vez elaborado el finiquito de los trabajos, la dependencia o entidad dará por terminado el contrato correspondiente, dejando únicamente subsistentes las acciones que deriven del finiquito, así como la garantía que se contempla en el artículo 66 de la Ley, por lo que no será factible que el contratista presente reclamación alguna de pago con posterioridad a su formalización.

La dependencia o entidad deberá notificar al contratista, a través de su representante legal o su superintendente de construcción, la fecha, lugar y hora



en que se llevará a cabo el finiquito; los contratistas tendrán la obligación de acudir al llamado que se haga por escrito, en caso contrario, se procederá a su elaboración en el plazo y la forma que para el efecto se hubiere determinado en el contrato, debiendo comunicar su resultado conforme lo establece el tercer párrafo del artículo 64 de la Ley.

El documento donde conste el finiquito de los trabajos, que son el Acta de Finiquito y Acta Entrega-Recepción; formará parte del contrato y deberá contener como mínimo, lo siguiente, Artículo 141 del Reglamento de LOPSR:

- I. Lugar, fecha y hora en que se realice;
- II. Nombre y firma del residente de obra y, en su caso, del supervisor de los trabajos por parte de la dependencia o entidad y del superintendente de construcción del contratista;
- III. Descripción de los trabajos y de los datos que se consideren relevantes del contrato correspondiente;
- IV. Importe contractual y real del contrato, el cual deberá incluir los volúmenes realmente ejecutados de acuerdo al contrato y a los convenios celebrados;
- V. Periodo de ejecución de los trabajos, precisando la fecha de inicio y terminación contractual y el plazo en que realmente se ejecutaron, incluyendo los convenios;
- VI. Relación de las estimaciones, indicando como fueron ejecutados los conceptos de trabajo en cada una de ellas, y los gastos aprobados, debiendo describir cada uno de los créditos a favor y en contra de cada una de las partes, señalando los conceptos generales que les dieron origen y su saldo resultante, así como la fecha, lugar y hora en que serán liquidados;
- VII. Datos de la estimación final;
- VIII. Constancia de entrega de la garantía por defectos y vicios ocultos de los trabajos y cualquier otra responsabilidad en que hubieren incurrido, y

"SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"



- IX. La declaración, en su caso, de que el contratista extiende el más amplio finiquito que en derecho proceda, renunciando a cualquier acción legal que tenga por objeto reclamar cualquier pago relacionado con el contrato.

Cuando la liquidación de los saldos se realice dentro de los quince días naturales siguientes a la firma del finiquito, el documento donde conste el finiquito podrá utilizarse como el acta administrativa que da por extinguidos los derechos y obligaciones de las partes en el contrato, debiendo agregar únicamente una manifestación de las partes de que no existen otros adeudos y por lo tanto se darán por terminados los derechos y obligaciones que genera el contrato respectivo, sin derecho a ulterior reclamación, al no ser factible el pago indicado, se procederá a elaborar el acta administrativa prevista en el último párrafo del artículo 64 de la Ley.

Si del finiquito resulta que existen saldos a favor del contratista, la dependencia o entidad deberá liquidarlos dentro del plazo a que alude el segundo párrafo del artículo 54 de la Ley.

Si del finiquito resulta que existen saldos a favor de la dependencia o entidad, el importe de los mismos se deducirá de las cantidades pendientes por cubrir por concepto de trabajos ejecutados y si no fueran suficientes éstos, deberá exigirse su reintegro conforme a lo previsto por el artículo 55 de la Ley. En caso de no obtenerse el reintegro, la dependencia o entidad podrá hacer efectivas las garantías que se encuentren vigentes.

El acta administrativa que da por extinguidos los derechos y obligaciones formará parte del contrato y deberá contener como mínimo lo siguiente según el Artículo 143 del Reglamento LOPSR:

- I. Lugar, fecha y hora en que se levante;
- II. Nombre de los asistentes y el carácter con que intervienen en el acto;

"SUPERVISION EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACION DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACION, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"



- III. Descripción de los trabajos y de los datos que se consideren relevantes del contrato correspondiente;
- IV. Relación de obligaciones y la forma y fecha en que se cumplieron, y
- V. Manifestación de las partes de que no existen adeudos y, por lo tanto, de que se dan por terminadas las obligaciones que genera el contrato respectivo, sin derecho a ulterior reclamación.

El Acta de Finiquito, Acta Entrega-Recepción y el Acta de Extinción de Derechos y Obligaciones, como parte de lo establecido en el contrato y como lo marca la ley la Contratista deberá entregar una Fianza de Vicios Ocultos por el importe total con IVA incluido de la obra, y se fueron necesarios volúmenes adicionales, conceptos extraordinarios, se deberá realizar una segunda Fianza de Vicios Ocultos por el importe de estos trabajos. Como garantía de la calidad de los materiales y procedimiento constructivo de la obra por parte de la contratista.



Capítulo 16 Conclusiones.

En general la Supervisión es la encargada en coordinar esfuerzos, trabajo y vigilar y verificar en las realizaciones de la ejecución del proyecto sean las especificadas, también es quien debe de coadyuvar entre la Dependencia y la contratista para lograr el mejor control de la obra y hacer que los trabajos se efectúen de acuerdo con las especificaciones establecidas.

Debido a las complejas actividades que se efectuaran durante el desarrollo de la obra, el Supervisor adquirirá una personalidad definitivamente muy individual entre los profesionistas que integran el grupo para la construcción de la obra. Ya que intervendrá de manera inherente en la ejecución de la obra, para lo cual deberá tratarse de un profesionista que conozca a fondo su profesión.

En forma bastante amplia y completa se describen las características primordiales que se deben de considerar durante la Supervisión de una obra, de esta manera se lograra el objetivo principal que es la buena ejecución de la obra.

- 1.- Se demostró que previo al inicio de los trabajos la Supervisión se debe revisar y analizar detalladamente el proyecto y la proposición del Contratista con la finalidad de que la obra se ejecute de la mejor manera.
- 2.- Se debe de integrar y mantener al corriente el expediente técnico derivado de la realización de los trabajos conforme a la normativa vigente, con el propósito de llevar el mejor control de la parte administrativa de la obra.
- 3.- Quedo demostrado que si se vigila de una manera frecuente y propicia la buena ejecución de la obra, y se transmite al contratista de forma adecuada y



oportuna las órdenes provenientes del Residente de Obra, se alcanzara la meta de proyecto.

4.- Es muy importante que se registre en la bitácora de obra los avances y aspectos más relevantes durante la ejecución de la obra y con el conocimiento y autorización del Residente de Obra.

5.- La Supervisión debe celebrar las juntas de trabajo con el Residente de Obra para analizar estado, avance, problemas y alternativas de solución y consignando los acuerdos tomados en minutas.

6.- Es muy importante que la Supervisión coadyuve con la Residencia de Obra al análisis de los problemas técnicos que se susciten y presentar alternativas de solución, y dando seguimiento a todos los problemas que se presenten durante el desarrollo de la obra.

7.- Es muy importante que la Supervisión vigile que se cumplan con todas a las medidas de seguridad, higiene y limpieza de los trabajos, desde su inicio y final de la obra, para evitar accidentes durante el desarrollo de la obra.

8.- Es de suma importancia que la Supervisión revise, analicen y se sustenten las estimaciones de los trabajos ejecutados en campo, para que la Residencia de Obra las apruebe y se realice oportunamente el trámite de pago.

9.- Supervisión debe vigilar que la Contratista mantenga los planos debidamente actualizados, para cumplir este documento requerido en el cierre de la obra.

10.- Supervisión debe analizar detalladamente que se cumpla con el programa de ejecución de los trabajos considerando los programas de suministro, materiales maquinaria y equipos, para llevar un buen control.

11.- Supervisión está obligada a coadyuvar con la Residencia de Obra, para vigilar y verificar que los materiales, la mano de obra, la maquinaria y equipos sean de la calidad y características pactadas en el contrato.



12.-Es muy importante que la Supervisión revise los volúmenes de obra ejecutados comparándolos con los volúmenes de proyecto determinando las variaciones que resulten.

13.- Se conviene que la Supervisión verifique la debida terminación de los trabajos dentro del plazo convenido, y coadyuvara con la Residencia de Obra a realizar el cierre de la obra.

14.- La Supervisión juega un papel muy importante coadyuvando durante la elaboración del Acta Entrega-Recepción, Acta de Extinción de Derechos y Obligaciones y Oficio de Terminación de la obra, en conjunto con la Residencia de obra, para agilizar este trámite legal lo antes posible.

Se puede decir, de manera satisfactoria, que se ha comprobado la importancia, funciones y obligaciones que tiene la Supervisión Externa en una Obra Pública y para lograr dicho propósito, es necesario que la Supervisión tenga bien definido su roll durante la obra en base a sus términos de referencia, conozca la Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento, las Normas y Manuales de la S.C.T. y los procedimientos constructivos, especificaciones técnicas y los distintos procesos administrativos, para tener el mejor criterio y perspectiva, y así resolver los problemas que se susciten durante la obra.

Este trabajo abre otras opciones de continuidad, como la ampliación de dicha carretera, el mantenimiento y conservación de dicho tramo, o la auditoria de esta obra, pero lo más importante que sea de gran utilidad al recién egresado como material de apoyo durante su incursión y desarrollo en el ámbito laboral.



Bibliografía.

Título: Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento.

Autor: H. Congreso de la Unión.

Editorial: PACJ

Edición: 2011

Título: Normas y Manuales de Secretaria de Comunicaciones y Transporte.

Autor: Secretaria de Comunicaciones y Transporte.

Editorial: Secretaria de Comunicaciones y Transporte

Edición: 2011.

Título: Manual del Supervisor de Contratos de Obras Publicas y de Servicios Relacionados con las Mismas.

Autor: Dr. Daniel Ramos Torres.

Editorial: PACJ

Edición: 2011

Título: Manual para el uso y control de obra pública y de servicios relacionados con la obra pública.

Autor: Dr. Daniel Ramos Torres.

Editorial: PACJ

Edición: 2011

"SUPERVISIÓN EXTERNA DE LA OBRA: AMPLIACIÓN DE TERRACERÍAS, OBRAS DE DRENAJE, PAVIMENTACIÓN, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CAMINO: NEPANTLA-TLALAMAC DEL KM. 3+000 AL KM. 4+100, EN EL ESTADO DE MÉXICO"



Título: Manual del Ingeniero Civil

Autor: Frederick S. Merritt.

Editorial: Mc Graw Hill.

Edición: 2010

Título: Topografía para principiantes.

Autor: Ing. Benjamín Peña Alcalá

Editorial: UNAM

Edición: 2006

Título: Proyecto geométrico para carreteras.

Autor: Secretaria de Comunicaciones y Transporte.

Editorial: Secretaria de Comunicaciones y Transporte.

Edición: 2004

Título: Pavimento flexible, problemática, metodologías de diseño y tendencias.

Autor: Rico Rodríguez Alfonso, Téllez Gutiérrez Rodolfo, Garnica Anguas Paul.

Editorial: Instituto Mexicano del Transporte.

Edición: 2011

Título: Planificación de obras.

Autor: Arq. José Luis Ordoñez Badiola.



Editorial: Ediciones CEAC

Edición: Junio 1990

Título: Administración de empresas constructoras.

Autor: Ing. Carlos Suarez Salazar.

Editorial: LIMUSA

Edición: 1980

Título: Movimiento de tierras.

Autor: Rafael Aburto Valdés.

Editorial: FUNDEC, A.C.

Edición: 1990

Título: Maquinaria para la Construcción

Autor: Rafael Aburto Valdés.

Editorial: FUNDEC, A.C.

Edición: 1990

Título: Vías terrestres y aeropistas.

Autor: Crespo Villalaz Carlos.

Editorial: Limusa.

Edición: 2008



Título: Mecánica de de suelos, Fundamentos de la mecánica de suelos.

Autor: Juárez Badillo Eulalio.

Editorial: Limusa

Edición: Tercera