



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CONSTRUCCIÓN DEL
“DISTRIBUIDOR VIAL APATLACO”

TITULACIÓN POR TRABAJO PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
PRESENTA:

ADOLFO BAUTISTA HERNANDEZ

ASESOR
ING. MARCOS TREJO HERNANDEZ



2013



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA
COMITÉ DE TITULACIÓN
FING/DICyG/SEAC/UTIT/181/12

Señor
ADOLFO BAUTISTA HERNÁNDEZ
Presente

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

"CONSTRUCCIÓN DEL DISTRIBUIDOR VIAL APATLACO"

- INTRODUCCIÓN
- I. ESTUDIOS PREVIOS
- II. PROYECTO GEOMÉTRICO
- III. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
- IV. PLANEACIÓN DE COSTO Y TIEMPO
- V. CONCLUSIONES

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

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

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria a 30 de noviembre del 2012.
EL PRESIDENTE


M.I. JOSÉ LUIS TRIGOS SUÁREZ

JLTS/MTH*gar.

DEDICATORIAS

A la memoria de mi hija Karina que siempre la tengo en mi mente y en mi corazón.

A mi esposa Gaby por todo su amor y toda su alegría.

A mis hijos Ailed, Alberto y Adolfo por hacerme sentir el padre mas orgulloso de sus acciones.

A mi abogado y amigo Hugo Velázquez por su amistad y su respaldo.

AGRADECIMIENTOS

Al M.I, Gonzalo Guerrero

Por su amistad y apoyo para realizar el presente trabajo.

Al Ing. Marcos Trejo Hernández

Por su dirección y asesoría para realizar el presente trabajo.

A la UNAM por haberme otorgado el estudio y la superación.

CONSTRUCCIÓN DEL
“DISTRIBUIDOR VIAL APATLACO”

INDICE

INTRODUCCIÓN

I.-ESTUDIOS PREVIOS.

I.1.-ESTUDIO TOPOGRÁFICO.

I.2.-ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

II.-PROYECTO GEOMÉTRICO.

III.-PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

IV.-PLANEACIÓN DE COSTO Y TIEMPO.

IV.1.-PLANEACIÓN DE COSTO.

IV.2.-PRESUPUESTO.

IV.3.-PLANEACIÓN DE TIEMPO.

IV.4.-PROGRAMA CALENDARIZADO.

V.-CONCLUSIONES.

INTRODUCCION

El presente proyecto se ha elaborado con el ánimo de contribuir al fortalecimiento del saber técnico e incrementar el acervo documental del sector carretero.

La construcción y mejoramiento de la infraestructura carretera es fundamental en el desarrollo económico y social de nuestro país, ya que permite incrementar la competitividad en una cantidad importante de actividades productivas, disminuyendo costos de transporte y fomentando la integración de cadenas productivas y mercados. De esta manera se promueve la creación de empleos y la posibilidad de gozar de un mejor nivel de vida e ingreso.

El objetivo de este proyecto es conectar de Sur a Norte un acceso en la autopista Cuernavaca-Acapulco a la altura de Alpuyeca el cual corresponde al municipio de Temixco Estado de Morelos y a mejorar ampliando el acceso Norte-Sur al Aeropuerto “Mariano Matamoros”.

La ubicación exacta está a la altura del km 95+810 de la autopista México-Acapulco.

I.- ESTUDIOS PREVIOS

ESTUDIOS PREVIOS.

Con el mejoramiento y rehabilitación del tramo carretero que da acceso al Aeropuerto Mariano "Matamoros" en Temixco, Morelos, se mejorará el servicio que presenta esta vía de comunicación ya que con esto se reducirán los riesgos a los que están expuestos los usuarios de la misma, por lo que para construir este DISTRIBUIDOR VIAL se realizarán diversos estudios, como son los de topografía, ingeniería de tránsito, evaluación de pavimento, mecánica de suelos, tanto del suelo donde se va a llevar a cabo la obra como los bancos de materiales con la finalidad de determinar la estructura del pavimento que soporte las cargas impuestas por el tránsito de vehículos pesados.

Una autopista tiene como objetivo principal permitir la circulación rápida, económica, segura y cómoda de los vehículos, Por lo que se proyectará de acuerdo a las características de los vehículos que la van a utilizar.

En general los vehículos que transitan una autopista se clasifican en ligeros, especiales y pesados.

Las características geométricas de la vía están directamente relacionadas con la capacidad de la vía, con el tipo de vehículos que circularán por ella y con la velocidad de circulación.

El ancho de los carriles, la altura libre existente en las estructuras bajo las que pasa la vía así como otras características geométricas de la misma limitan las dimensiones de los vehículos, de la misma manera, estas dimensiones imponen unas características geométricas mínimas a la vía.

Dentro del apartado de los Estudios Previos para la rehabilitación se requiere una evaluación de pavimento todo esto para que el pavimento soporte las cargas impuestas por el tránsito de vehículos para una vida útil de pavimento.

Físicamente el pavimento es un sistema multicapa, construido por materiales de características mecánicas conocidas, dispuestas en capas de espesor conocido.

De esta manera, el pavimento esta caracterizado por las propiedades disposición y cantidad de los materiales utilizados, así como de la calidad de la construcción.

Para que el pavimento tenga un buen funcionamiento es necesario mejorar las características de la base existente y también poder garantizar una distribución adecuada de los esfuerzos transmitidos por las cargas ubicadas de igual manera tener una vida útil superior a la del proyecto.

I.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Es el conjunto de elementos obtenidos por métodos terrestres o empleando las computadoras o estación total para situar en planos todos los datos del terreno en estudio.

A continuación se presentan todos los elementos necesarios para tener un levantamiento topográfico ejecutivo.

PERFIL Y SECCIONES DEL TERRENO CAD. 95+100 AL 96+150

REFERENCIAS DE TRAZO DEL CAD. 95+100 AL 96+150

REGISTROS DEL NIVEL DEL CAD. 95+100 AL 96+150

REGISTRO DEL TRAZO DEFINITIVO CAD. 95+100 AL 96+150

Una vez elaborados los planos con las curvas del nivel a una escala apropiada se trazara el eje de carretera, tanto del actual como el de proyecto, quedando definido el alineamiento horizontal o el perfil longitudinal o las secciones transversales del terreno. A partir de esto podemos trazar la rasante y la capa subrasante que es la que le corresponden los movimientos de terracería y su elevación debe ser mínima para dar cabida a las estructuras en proyecto. (Se anexan planos).

Elementos que definen el proyecto de la subrasante:

- a) Condiciones topográficas
- b) Condiciones geotécnicas
- c) Subrasante mínima

a) Condiciones topográficas.- De acuerdo con su configuración se consideran los siguientes tipos de terreno: plano, lomerío y montañoso. Se estima que la definición de estos tres conceptos debe estar íntimamente ligada con las características que cada uno de ellos imprime al proyecto, tanto en los alineamientos horizontal y vertical como en el diseño de la sección de construcción.

Se considera terreno plano, aquel cuyo perfil acusa pendientes longitudinales uniformes y de corta magnitud, con pendiente transversal escasa o nula.

Como lomerío, se considera el terreno cuyo perfil longitudinal presenta en sucesión, cimas y depresiones de cierta magnitud, con pendiente transversal no mayor de 25°. Como montañoso se considera el terreno que ofrece pendientes transversales mayores de 25°, caracterizado por accidentes topográficos notables y cuyo perfil obliga a fuertes movimientos de tierra.

b) Condiciones geotécnicas.- La calidad de los materiales que se encuentran en la zona en donde se localiza el camino, es factor muy importante para lograr el proyecto de la subrasante, ya que además del empleo que tendrán en la formación de las terracerías, servirán de apoyo al camino.

c) Subrasante mínima .- Se fija en función de los siguientes elementos:

1.- Obras menores.- para no alterar al buen funcionamiento del drenaje, es necesario que la subrasante respete la elevación mínima que requiere el proyecto de las alcantarillas. Esto es determinante en terrenos considerados como de lomerío y montañosos, solamente en casos aislados habrá que tomar la elevación mínima.

2.- Puentes.- aun cuando en las cruces de corrientes que hacen necesaria la construcción de puentes, la elevación definitiva de la subrasante no será conocida hasta que se proyecte la estructura.

Para lograr lo anterior se debe contar con los siguientes datos:

- Elevación del nivel de aguas máximas extraordinarias.
- Sobreelevación de las aguas ocasionada por el estrechamiento que origina el puente en el cauce.
- Peralte libre de la superestructura. La suma de los valores de estos elementos determina la elevación mínima de rasante necesaria para alojar el puente, de lo cual habrá que deducir el espesor del pavimento para obtener la elevación de la subrasante.

A continuación se muestra el trabajo de campo que se requiere realizar cuando se trabaja con equipo no computarizado, tránsito, teodolito o nivel.

Cabe hacer mención que en la actualidad estas libretas han pasado a la historia y el equipo que se maneja en la actualidad resguarda electrónicamente la misma información y se transfiere al equipo de cómputo para su manejo en el software elegido para su procesamiento.

DEPENDENCIA: CENTRO SCT MORELOS
SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

HOJA No. 1 DE 7

PERFIL Y SECCIONES DEL TERRENO

OBRA VIAL: ENTRENQUE ADATLACO DE km. 95+100 A km. 96+150
TRAMO: AUTODISIA: SIERRA VACA - ACAPULCO
SUBTRAMO: SIERRA VACA - ALIQUILCA ORIGEN: CIUDAD DE MEXICO



DIST. DES NIV	EJE		DIST. DES NIV	EJE	
	CADEN. ELEV.			CADEN. ELEV.	
	19.15				
	10.28				
2.35	95+200	0.80	2.30	5.20	8.10
-0.13	1717.43	-0.02	-0.02	-0.31	-0.15
	2894.82				
2.35	95+180	0.55	3.05	6.35	12.45
-0.11	1718.07	+0.02	+0.02	+0.03	+0.38
	2885.80				
2.35	95+160	0.70	1.15	5.25	15.95
-0.07	1718.78	+0.01	-0.03	-0.05	+0.19
	2886.21				
2.35	95+140	0.65	0.80	1.10	4.19
-0.08	1719.52	+0.02	-0.11	-0.18	-0.01
	2886.95				
	14.80				
	-0.35				
2.35	95+120	0.45	1.50	1.80	3.00
-0.08	1720.30	+0.03	-0.20	-0.36	-0.50
	2887.73				
2.35	95+100	1.10	2.40	2.80	4.00
-0.07	1721.04	+0.04	-0.22	-0.30	-0.41
	2887.47				
2.35	95+080	3.15	4.00	4.30	15.60
-0.01	1721.77	-0.30	-0.42	-0.40	-0.55
	2887.20				
	2.83.30				
2.35	95+220	2.15	2.70	4.50	8.85
-0.18	1716.44	-0.07	-0.02	-0.42	-0.30
	2884.08				
	2884.08				

LEVANTO

FECHA



DEPENDENCIA: CENTRO S.C.T. MORELOS
SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

PERFIL Y SECCIONES DEL TERRENO

HOJA No. 2 DE 7

OBRA VIAL: ENTRONQUE A AATLACO
TRAMO: AUTODRISTA: CUERNAVACA - ACAPULCO DE km. 95+100 A km. 96+150
SUBTRAMO: CUERNAVACA - AERUYECA ORIGEN: CIUDAD DE MEXICO

DIST. DESNIV.	EJE		DIST. DESNIV.	EJE		DIST. DESNIV.	EJE	
	CADEN.	ELEV.		CADEN.	ELEV.		CADEN.	ELEV.
2.35 -0.07	95+380 1718.00	273.44	0.55 +0.02	3.60 -0.44	4.70 -2.11	7.40 -4.00	1875 -318	8.10 -3.45
2.35 -0.08	95+360 1710.81	278.25	0.50 +0.01	4.50 -0.21	7.50 -0.83	8.90 -3.55	1970 -2.73	9.50 -3.62
2.35 -0.04	95+340 1711.23	279.07	0.50 +0.04	5.00 0.00	10.50 -1.30	10.50 -3.15	2245 -2.29	12.30 -2.72
2.35 -0.14	95+320 1712.47	279.91	1.00 +0.05	4.10 -0.14	9.80 -0.25	9.90 -1.15	1340 -1.79	14.70 -2.23
2.35 -0.04	95+300 1713.28	280.73	1.20 +0.09	1.30 -0.19	2.70 -0.29	3.70 -1.73	1440 -1.38	4.40 -2.53
			2.35 -0.03	95+400 1708.13	276.57	0.50 +0.01	0.50 -0.01	1.80 -0.29
			2.35 -0.02	95+420 1707.46	274.02	0.50 +0.02	0.50 -0.02	1.80 -0.29
			2.35 -0.02	95+440 1707.46	274.02	0.50 +0.02	0.50 -0.02	1.80 -0.29
			2.35 -0.04	95+460 1708.32	275.96	0.50 +0.04	0.50 -0.04	1.80 -0.29
			2.35 -0.04	95+480 1708.67	273.10	0.50 +0.04	0.50 -0.04	1.80 -0.29
			2.35 -0.04	95+500 1708.67	273.10	0.50 +0.04	0.50 -0.04	1.80 -0.29
			2.35 -0.04	95+520 1708.67	273.10	0.50 +0.04	0.50 -0.04	1.80 -0.29
			2.35 -0.04	95+540 1708.67	273.10	0.50 +0.04	0.50 -0.04	1.80 -0.29
			2.35 -0.04	95+560 1708.67	273.10	0.50 +0.04	0.50 -0.04	1.80 -0.29
			2.35 -0.04	95+580 1708.67	273.10	0.50 +0.04	0.50 -0.04	1.80 -0.29
			2.35 -0.04	95+600 1708.67	273.10	0.50 +0.04	0.50 -0.04	1.80 -0.29
			2.35 -0.04	95+620 1708.67	273.10	0.50 +0.04	0.50 -0.04	1.80 -0.29
			2.35 -0.04	95+640 1708.67	273.10	0.50 +0.04	0.50 -0.04	1.80 -0.29
			2.35 -0.04	95+660 1708.67	273.10	0.50 +0.04	0.50 -0.04	1.80 -0.29
			2.35 -0.04	95+680 1708.67	273.10	0.50 +0.04	0.50 -0.04	1.80 -0.29
			2.35 -0.04	95+700 1708.67	273.10	0.50 +0.04	0.50 -0.04	1.80 -0.29

EVANTO

DEPENDENCIA: CENTRO S.C.T. MORELOS
SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



HOJA No. 4 DE 7

PERFIL Y SECCIONES DEL TERRENO

OBRA VIAL: ENTORQUE ADATLACO
TRAMO: AUTODISTA: CUERNAVACA - ACAPULCO DE km. 95+100 A km. 96+130
SUBTRAMO: CUERNAVACA - ALPUYECA ORIGEN: CIUDAD DE MEXICO

I.	EJE		DST. CENIT	DST. CENIT	EJE CADEN. ELEV.	EJE CADEN. ELEV.									
	CADEN. ELEV.	ELEV.													
20	2.35	95+740	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
21	2.35	95+720	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+700	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+680	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+660	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+640	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+620	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+600	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+580	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+560	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+540	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+520	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+500	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+480	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+460	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+440	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+420	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+400	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+380	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+360	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+340	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+320	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+300	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+280	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+260	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+240	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+220	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+200	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+180	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+160	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+140	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+120	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68
	2.35	95+100	0.30	0.40	186	7.40	1500	26.00	20.00	17.00	-8.24	-6.53	-6.18	-5.13	-4.68

FECHA

265.31



DEPENDENCIA: CENTRO SCT MORELOS
SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

HOJA No. 6 DE 7

PERFIL Y SECCIONES DEL TERRENO

OBRA VIAL: ENTRONQUE ADATLACO
TRAMO: AUTOPISTA CUERNAVACA - ACAPULCO DE KM. 95+100 A KM. 96+150
SUBTRAMO CUERNAVACA - ADATLACO ORIGEN: CIUDAD DE MEXICO

DIST. DESNIV.	EJE		DIST. DESNIV.	EJE		DIST. DESNIV.	EJE	
	CADEN. ELEV.			CADEN. ELEV.			CADEN. ELEV.	
	2.35	96+050	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	-1.01	1681.97	-1.69	-1.43	-0.53	-0.39	-0.56	-0.13
		249.40						249.17
	2.35	96+060	1.16	5.50	7.60	9.40	14.30	2.35
	-0.11	1682.87	+0.00	-2.60	-3.47	-5.03	-5.92	1681.3
		250.30						1678.54
			2.100	2.180	29.40	32.80		245.97
			-13.79	-13.52	-15.34	-18.80		
			20.60	19.50	14.80	10.90	6.00	
			-18.54	-9.69	-7.52	-5.78	-3.28	
	2.35	96+040	0.40	0.50	1.85	2.40	2.40	2.35
	-0.10	1683.76	-0.01	+0.03	-0.26	-0.77	-2.40	1679.93
		251.19						246.76
			31.20	20.90	19.85	18.40		
			-18.40	-13.02	-13.38	-13.14		
	2.35	96+020	0.50	0.60	1.90	5.20	18.40	2.35
	-0.09	1684.61	+0.02	+0.12	-0.38	-1.020	-1.203	1680.18
		252.12						247.61
			29.30	18.90	17.80	17.60		
			-12.91	-12.95	-13.10	-12.91		
	2.35	96+000	0.30	0.50	1.60	14.90	17.00	2.35
	-0.08	1685.42	0.00	+0.00	-0.34	-9.18	-10.98	1681.06
		252.87						248.49

LEVANTÓ: FECHA:

6



DEPENDENCIA: CENTRO SCT MORELOS
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y
TRANSPORTES

REGISTRO DE NIVEL

HOJA No. 2 DE 7

OBRA VIAL: ENTRONQUE APATLACO
TRAMO: AUTODISTA: CUERNAVACA - ACAPULCO DE KM. 95+100 A KM. 96+150
SUBTRAMO: CUERNAVACA - APUYESA ORIGEN: CIUDAD DE MEXICO

ESTACION	+	-	LECTURA INTERMEDIA	ELEVACION	OBSERVACIONES
PL3 BN95-1	285.020		0.119	284.901	
		2.483		282.537	3 M de altura a 2.15 m de elev. blanco
	18.387 - 3.587 14.800	3.587		267.737 - 282.537 14.800	Elev. piezo = 282.537 m
BN95-1 PL PL PL BN95-2	2.446 0.292 0.210 0.313 0.134	284.983 282.645 278.933 275.287 271.530		282.537 282.353 278.723 274.974 271.394 267.737	
	3.395	18.195 3.395 14.800		282.537 267.737 14.800	



DEPENDENCIA: CENTRO SCT MORELOS
 SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y
 TRANSPORTES

HOJA No. 3 DE 7

REGISTRO DE NIVEL

OBRA VIAL: ENTRENQUE ADATLACO
 TRAMO: ACIOPISTA CUERNAVACA - ACAPULCO DE HTM. 95+100 A HTM. 96+150
 SUBTRAMO: CUERNAVACA - ACAPULCO ORIGEN: CIUDAD DE MEXICO

ESTACION	+	±	LECTURA INTERMEDIA	ELEVACION	OBSERVACIONES
BN 95+2	3.799	271.536		267.737	
95+613.209			3.77	267.77	
600			3.25	268.29	
580			2.44	269.10	
560			1.66	269.88	
540			0.86	270.68	
PI 7	3.965	275.322	0.139	271.597	
520			3.91	271.45	
500			3.10	272.26	
480			2.24	273.10	
460			1.34	274.02	
440			0.47	274.89	
PI 6	3.915	278.939	0.388	274.974	
420			3.18	275.76	
400			2.37	276.57	
380			2.09	276.85	
360			1.50	277.44	
PI 5	3.992	282.716	0.215	277.71	
340			0.69	278.25	
320			3.65	278.724	
300			2.81	279.91	
280			1.99	280.73	
278.439			1.15	281.57	
260			1.11	281.61	
PI 4	2.666	295.020	0.262	282.43	
240			1.72	282.554	
220			0.94	283.30	
200			0.15	284.08	
				284.87	

LEVANTO _____ FECHA _____



DEPENDENCIA: CENTRO SCT MORELOS
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y
TRANSPORTES

REGISTRO DE NIVEL

HOJA No. 4 DE 7

OBRA VIAL: ENTRONQUE A DATLACO
TRAMO: AUTOPISTA CUERNAVACA - ACAPULCO DE km. 95+100 A km. 96+150
SUBTRAMO: CUERNAVACA - ACAPULCO ORIGEN: CIUDAD DE MEXICO

ESTACION	+	+	-	LECTURA INTERMEDIA	ELEVACION	OBSERVACIONES
BNINGC1	0.461	268.398			267.737	
PK	0.471	268.010	4.859		263.539	BNINGC1 se trasladó a otro lugar para evitar su pérdida de corte
BN95-200x			3.412		260.598	
	1.132		8.271		262.737	
			1.132		260.598	
			7.139		7.139	
BN95-200x	3.524	264.122			260.598	BN95-200x se trasladó de ángulo a 26.50m del de estación 95+598.50m para evitar su pérdida de corte
PK	4.807	268.345	0.584		263.538	
BNINGC1			0.609		267.736	Elev. punto = 260.598m.
	8.331		1.193		260.598	
	-1.193				-267.736	
	7.138				7.138	



DEPENDENCIA: CENTRO SCT MORELOS
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y
TRANSPORTES

REGISTRO DE NIVEL

HOJA No. 5 DE 7

OBRA VIAL: ENTRONQUE AAATLACO
TRAMO: AUTOPISTA CUERNAVACA - ACAPULCO DE KM. 95+100 A KM. 06+150
SUBTRAMO: CUERNAVACA - AERUYECA ORIGEN: CIUDAD DE MEXICO

ESTACION	+	+	LECTURA INTERMEDIA	ELEVACION	OBSERVACIONES
BN 95+200	0.480	268.217		267.737	
95+220			0.72	267.50	
640			1.45	266.77	
660			2.18	266.04	
680			2.91	265.31	
700			3.64	264.56	
PL 95+720	0.072	264.682	3.607	264.610	
740			0.88	263.80	
760			1.61	263.04	
780			2.38	262.26	
800			3.19	261.55	
820			3.88	260.80	
PL 95+840	0.084	260.724	4.15	260.53	
860			0.67	260.05	
880			1.38	259.34	
900			2.21	258.51	
920			2.53	258.17	
940			2.94	257.78	
960			3.74	256.98	
PL 95+980	0.180	257.131	3.80	256.92	
1000			0.93	256.942	
1020			1.76	256.20	
1040			2.62	255.37	
1060			3.30	254.51	
1080			3.44	253.84	
PL 11	0.130	253.523	3.438	253.67	
				253.693	



DEPENDENCIA: CENTRO SCT MORELOS
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y
TRANSPORTES

REGISTRO DE NIVEL

HOJA No. 7 DE 7

OBRA VIAL: ENTRENAMIENTO APATLACO
TRAMO: AUTOPISTA CUERNAVACA - ACAA PUERTO DE Km. 95+100 A Km. 96+150
SUBTRAMO: CUERNAVACA - ACAA PUERTO ORIGEN: CIUDAD DE MEXICO

ESTACION	+		LECTURA INTERMEDIA	ELEVACION	OBSERVACIONES
BN 94-1	1.078	248.728		247.650	
PL	2.972	250.581	1.119	247.609	
PL	3.484	253.786	0.279	250.302	
PL	3.459	257.149	0.093	253.491	
PL	3.872	260.723	0.208	256.441	
PL	4.099	264.739	0.123	260.440	
PL	3.580	268.190	0.129	264.410	
BN 95-2			0.453	267.737	
	2.493			247.650	
	2.406		2.406	247.737	
	20.087			20.087	

DEPENDENCIA: CENTRO SCT MORELOS
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y
TRANSPORTES



REGISTRO DE TRAZO DEFINITIVO

HOJA No. 1 DE 3

OBRA VIAL: ENTROMBOQUE A. A. ATZILACO
TRAMO: AUTOPISTA: CUERNAVACA - ACASPUCCO DE km. 95+100 A km. 96+150
SUBTRAMO: CUERNAVACA - ALPUYECA ORIGEN: CIUDAD DE MEXICO

ESTACION	DEFLEXION	DATOS DE CURVA	RUMBO MAGNETICO OBSERVADO	OBSERVACIONES
95+540				
95+520				
95+500				
95+480				
95+460				
95+440				
95+420				
95+400				
95+380				
95+360				
95+340				
95+320				
95+300				
95+280				
95+260				
95+240				
95+220				
95+200				
95+180				
95+160				
95+140				
95+120				
95+100				
95+80				

PI=95+249.24
Δ=21.0753
R=446.24
ST=13000'
AC=25.357
V=110

Arco de 100m
a 95.5 de
acople

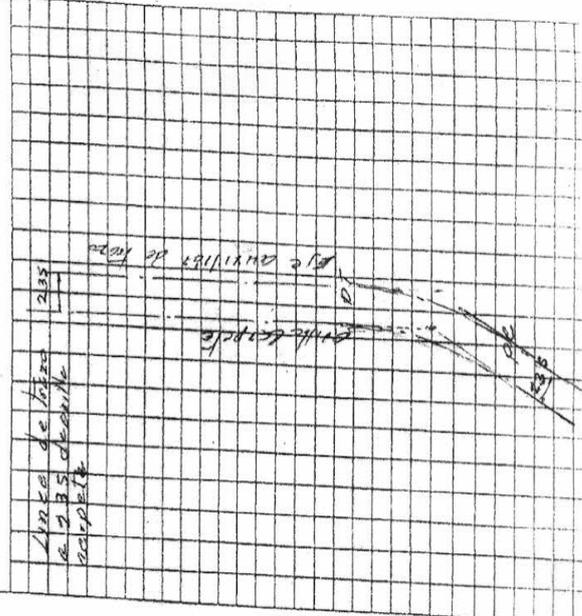
235

Arco de 100m

Arco de 100m

235

OBSERVACIONES





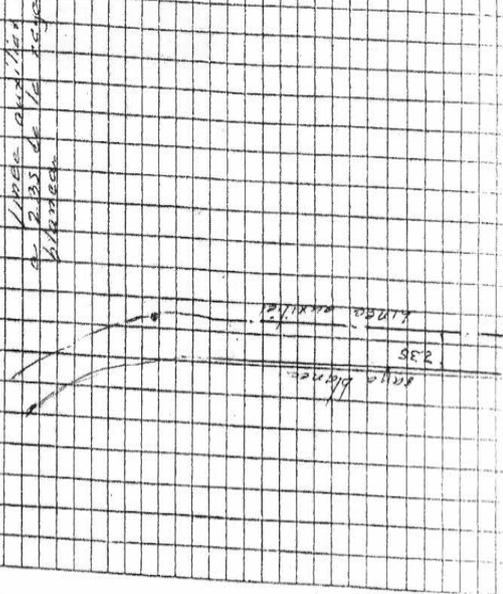
DEPENDENCIA: CENTRO SCT MORELOS
 SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y
 TRANSPORTES

HOJA No. 2 DE 3

REGISTRO DE TRAZO DEFINITIVO

OBRA VIAL: ENTROMBULE APATZACO
 TRAMO: AUTOPISTA CUERNAVACA - ACDSPUNCO DE Km. 95+100 a Km. 96+150
 SUBTRAMO: CUERNAVACA - ALPUYECA ORIGEN: CIUDAD DE MEXICO

ESTACION	DEFLEXION	DATOS DE CURVA	RUMBO MAGNETICO OBSERVADO	OBSERVACIONES
94+000				
95+980		$\Delta = 95.922205$		
95+960		$\Delta = 19.1630$		
95+940		$R = 572.96$		
95+920		$C = 32$		
95+900		$V = 70 \text{ Km/hora}$		
95+880		$R = 572.96$		
95+860		$C = 122.77$		
95+840		$\Delta = 107.82$		
95+820		$\Delta = 95.922205$		
95+800		$\Delta = 19.1630$		
95+780		$R = 572.96$		
95+760		$C = 32$		
95+740		$V = 70 \text{ Km/hora}$		
95+720		$R = 572.96$		
95+700		$C = 122.77$		
95+680		$\Delta = 107.82$		
95+660		$\Delta = 95.922205$		
95+640		$\Delta = 19.1630$		
95+620		$R = 572.96$		
95+600		$C = 32$		
95+580		$V = 70 \text{ Km/hora}$		
95+560		$R = 572.96$		
95+540		$C = 122.77$		
95+520		$\Delta = 107.82$		
95+500		$\Delta = 95.922205$		
95+480		$\Delta = 19.1630$		
95+460		$R = 572.96$		
95+440		$C = 32$		
95+420		$V = 70 \text{ Km/hora}$		
95+400		$R = 572.96$		
95+380		$C = 122.77$		
95+360		$\Delta = 107.82$		
95+340		$\Delta = 95.922205$		
95+320		$\Delta = 19.1630$		
95+300		$R = 572.96$		
95+280		$C = 32$		
95+260		$V = 70 \text{ Km/hora}$		
95+240		$R = 572.96$		
95+220		$C = 122.77$		
95+200		$\Delta = 107.82$		
95+180		$\Delta = 95.922205$		
95+160		$\Delta = 19.1630$		
95+140		$R = 572.96$		
95+120		$C = 32$		
95+100		$V = 70 \text{ Km/hora}$		





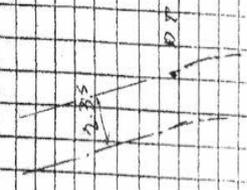
DEPENDENCIA: CENTRO SCT MORELOS
 SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y
 TRANSPORTES

REGISTRO DE TRAZO DEFINITIVO

HOJA No. 3 DE 3

OBRA VIAL: ENTRONQUE ADATLACO
 TRAMO: AUTOPISTA CUERNAVACA - NECA PULCO DE Km. 95+100 A Km. 96+150
 SUBTRAMO: CUERNAVACA - ASPUYECA ORIGEN: CIUDAD DE MEXICO

ESTACION	DEFLEXION	DATOS DE CURVA	RUMBO MAGNETICO OBSERVADO	OBSERVACIONES
95+200				
95+180				
95+160				
95+140				
95+120				
95+100				
95+080				
95+060				
95+040				
95+020				
95+000				
95+020				
95+040				
95+060				
95+080				
95+100				
95+120				
95+140				
95+160				
95+180				
95+200				



Un producto final del proceso de la información de campo resulta ser, por ejemplo, los planos que a continuación se muestran:

En el plano del PERFIL además de las elevaciones del terreno y de la rasante se visualizan los espesores de corte de terraplén y la tabla de cantidades de obra de terracerías y sobreacarreos de la misma terracería.

En los planos de secciones se muestran a cada 20cm las cotas de la elevación del terreno natural, elevación a nivel rasante, despalme en corte, despalme en terraplén y la sección tipo:

M.	
0.10	CARPETA ASFÁLTICA
0.17	BASE ASFÁLTICA
0.30	SUBBASE HIDRÁULICA
0.30	CAPA SUBRASANTE
0.50	CAPA SUBYACENTE
	CUERPO DE TERRAPLÉN



Perfil.pdf



Secciones 1.pdf



Secciones 2.pdf

I.2- ESTUDIO DE LA MECANICA DE SUELOS

TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO.

Exploración y muestreo.

Se realizó el recorrido del tramo donde se construirá el entronque, para señalar los sitios donde se realizarán los pozos a cielo abierto para clasificar preliminarmente los materiales existentes en la zona.

De acuerdo a los materiales observados en los cortes existentes en la Autopista y en el camino libre esos tienen una cementación muy alta que no es posible atacarlos con la herramienta manual tradicional de pala y pico.

Pruebas de laboratorio

En material del terreno natural y de banco para terracerías

En el corte existente en la zona del estudio, se tomaron muestras de los materiales más alterados que forman en terreno natural en el que se desplantarán las secciones estructurales de los diferentes elementos del proyecto. Así también en el banco para terracerías se tomó muestra del material. En esas muestras se efectuaron los siguientes ensayos de laboratorio para la clasificación y la calidad de los materiales.

- Clasificación SUCS.
- Análisis granulométrico por mallas.
- Peso volumétrico seco suelto.
- Peso volumétrico en el sitio.
- Límites de consistencia.
- Valor relativo de soporte estándar.

En material de bancos para pavimento

En los materiales tomados de los bancos localizados se efectuaron además las pruebas de:

- Equivalente de arena.
- Absorción y densidad.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES DEL TERRENO NATURAL

Materiales de terreno natural.

La zona del proyecto del entronque está formada por materiales sedimentarios de origen mecánico que están estratificados y que clasifica como arenisca color gris claro que en algunos estratos contiene diferentes porcentajes de grava y aparecen aleatoriamente fragmentos medianos y grandes de roca. La arenisca se encuentra muy sementada y poco alterada, no se observó en el corte indicios de agua freática. Estos materiales son adecuados para emplearse en la construcción del cuerpo del terraplén, se requiere disgregar y eliminar los fragmentos de roca.

Calidad del material del terreno natural y del banco.

Los materiales del terreno natural una vez que se atacan y disgregan se clasifican como, arena limosa con grava y finos de baja plasticidad. De acuerdo a las pruebas de laboratorio presentan características para emplearse en la formación del cuerpo del terraplén.

El material del banco se clasifica como arena y grava limosa, tezontle poco cementado, con finos de baja a mediana plasticidad. Las pruebas lo consideran con calidad muy adecuada para emplearse en la formación del cuerpo del terraplén y las capas subyacente y subrasante.

RECOMENDACIONES:

- El talud para el corte será de 1/8:1.
- Recortar 30 centímetros del terreno natural por contener materia orgánica, el material se desperdiciará o usará para arropar taludes.
- El cuerpo del terraplén se construirá con material de compensación de los cortes o bien de los bancos de préstamo, el cual se compactará al 95% del peso volumétrico seco máximo determinado por la prueba ASSHTO estándar.
- Proyectar capa subyacente de 50 centímetros en terraplén y corte con material de banco compactado al 95% del peso volumétrico seco máximo del material determinado por la prueba ASSHTO estándar.
- Proyectar capa subrasante de 30 centímetros en terraplén y corte con material de banco compactado al 100% del peso volumétrico seco máximo del material determinado por la prueba ASSHTO estándar.
- En terraplenes bajos, menores a 50 centímetros, indicar caja para alojar las capas subyacente y subrasante.
- En cortes indicar caja por debajo de la línea subrasante con espesor de 80 centímetros.

Obras de drenaje menor y complementario.

Se proyectaran empleando concreto hidráulico todas las obras menores de drenaje que se requieren para permitir el libre flujo de agua de los escurrimientos que interfieran el entronque proyectado. Se indicaran canales revestidos en la entrada y salida de las obras. Para su diseño se recomienda considerar capacidad de carga de 2 kilos por centímetro cuadrado.

Además para las cunetas y bordillos se usará el proyecto tipo de estos elementos indicados en el manual de Proyecto Geométrico. Los elementos anteriores contarán con canales de desagüe y lavaderos con empotramiento para evitar se produzcan erosiones que dañen la operación del camino.

BANCOS DE MATERIALES

Considerando las características geométricas del camino y las condiciones de los materiales existentes en la región, se seleccionaron las zonas donde se extraen materiales pétreos para pavimentos. La localización de los bancos se refirió al cadenamamiento del proyecto, en esos se tomaron muestras en las que se realizaron los ensayos de laboratorio correspondientes.

Bancos para terracerías

BANCO TEZOYUCA.

Se ubica a 400 metros a la izquierda de la estación 4+400 correspondientes al Camino Acatlipa-Tezoyuca, en este lugar se encuentra roca ígnea extrusiva muy alterada, color rojo, clasificada como material piro clástico, tezontle. El material se empleará en la formación del cuerpo del terraplén, capas de transición y subrasante.

RELACION DE BANCOS DE PRESTAMO DE MATERIALES PARA EL PAVIMENTO

AUTOPISTA: MEXICO - ACAPULCO						
TRAMO: CUERNAVACA - ALPUYECA						
SUBTRAMO: ENTRONQUE APATLACO KM 95+810						
ORIGEN: MEXICO, D.F.						
BANCOS	UBICACION	CLASIFICACION GEOLOGICA	CLASIFICACION PRESUPUESTAL	VOLUMEN M3	UTILIZACION	TRATAMIENTO
BANCO Tezoyuca	Camino: Acatlipa - Tezoyuca km 4+400 con desviación izquierda de 400m, Municipio de Tezoyuca Morelos Al proyecto se tendrán 12 km. De acarreo	Roca ígnea (Rie) Material piroclástico, tezontle poco cementado. Se obtendrá arena arcillosa con grava y finos de baja plasticidad SC-GC	00 - 100 - 00	60,000	Cuerpo de terraplén Capa subyacente Capa subrasante	Eliminar partículas mayores a setenta y cinco (75) milímetros.

Bancos para pavimento.

BANCO MINERALES NO METALICOS DE MORELOS.

Se ubica a 100 metros a la derecha de la estación 3+500 del camino: Jiutepec - Emiliano zapata, Colonia Calera Chica. En este lugar se encuentra roca sedimentara de origen marino, es de color gris, esta sana y poco fracturada. Superficialmente en espesor medio de un metro existente suelo residual color café.

El material se emplea en la construcción de pavimentos para vialidades y caminos, es necesario que se triture totalmente y cribe para emplearlo en la sub base, base hidráulica, base asfáltica y concreto hidráulico. La distancia de acarreo al kilómetro 95+810, del tramo de proyecto, es de 18,000 metros.

BANCO TRITURADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, TRICON.

Se ubica a 100 metros a la derecha de la estación 3+800 del camino Jiutepec – Emiliano Zapata, Municipio de Emiliano Zapata. En este lugar también se encuentra roca sedimentaria de origen marino, de color gris, esta sana y poco fracturada. Superficialmente en espesos medio de metro y medio existe suelo residual color café.

El material que se explota se emplea en construcción y en la formación del pavimento y concreto hidráulico; es necesario triturarlo parcialmente y cribarlo para emplearlo en la sub base, base hidráulica y carpeta asfáltica. La distancia de acarreo al kilómetro 95+810, inicio del proyecto, es de 18,000 metros.

BANCO COSMOS CONSTRUCCION Y AGREGADOS.

Se ubica a 200 metros a la derecha de la estación 3+800 del camino: Jiutepec – Emiliano Zapata, Municipio de Emiliano Zapata. En este lugar se encuentra instalada una planta de mezcla asfáltica que emplea en la elaboración del producto los materiales de origen sedimentarios clasificados como caliza sana del Banco Tricon.

El material calizo requiere triturarse totalmente y cribarse a tamaños máximos de 37.5 y 19.mm a finos para emplearse en la elaboración de la mezcla para la base y carpeta asfáltica. La distancia de acarreo al kilometro 95+810 del proyecto, es de 18,000 metros.

RELACION DE BANCOS DE PRESTAMO DE MATERIALES PARA EL PAVIMENTO

		AUTOPISTA: MEXICO - ACAPULCO				
		TRAMO: CUERNAVACA - ALPUYECA				
		SUBTRAMO: ENTRONQUE APATLACO KM 95+810				
		ORIGEN: MEXICO, D.F.				
BANCOS	UBICACION	CLASIFICACION GEOLOGICA	CLASIF. PRESUP. PROPIETARIO	VOLUMEN M3	UTILIZACION	TRATAMIENTO
BANCO Triturados no Metálicos de Morelos	Camino: Jiutepec- E. Zapata km 3+500 con desviación derecha de 100m, Colonia Calera Chica Jiutepec, Morelos Al proyecto se tendrán 10 km. De acarreo	Roca Sedimentaria (Rsq) Caliza color gris poco alterada y fracturada. Se obtendrá SW-GW	00 - 00 - 100 Empresa particular	Suficiente	Sub base y Base Hidráulica Base y carpeta asfáltica Concreto hidráulico	Trituración total y cribado a tamaño máximo de 38.1 mm Trituración total y cribado a tamaño máximo de 38.1 y 19 mm respectivamente. Trituración total y cribado a tamaño máximo de 19 mm
BANCO Triturados para la Construcción TRICON	Camino: Jiutepec- E. Zapata km 3+800 con desviación derecha de 100m, Municipio de Emiliano Zapata, Morelos Al proyecto se tendrán 10 km. De acarreo	Roca Sedimentaria (Rsq) Caliza color gris poco alterada y fracturada. Se obtendrá SW-GW	00 - 00 - 100 Empresa particular	Suficiente	Sub base y Base Hidráulica Base y carpeta asfáltica Concreto hidráulico	Trituración total y cribado a tamaño máximo de 38.1 mm Trituración total y cribado a tamaño máximo de 38.1 y 19 mm respectivamente. Trituración total y cribado a tamaño máximo de 19 mm.
BANCO Cosmos Construcciones y Agrícolas S.A.	Camino: Jiutepec- E. Zapata km 3+800 con desviación derecha de 100m, Municipio de Emiliano Zapata, Morelos Al proyecto se tendrán 10 km. De acarreo	Roca Sedimentaria (Rsq) Caliza color gris poco alterada y fracturada. Se obtendrá SW-GW Planta de concreto asfáltico	00 - 00 - 100 Empresa particular emplea material del Banco 2	Suficiente	Base y carpeta asfáltica	Trituración total y cribado a tamaño máximo de 38.1 y 19 mm respectivamente.

Enseguida se presentan dos informes de ensaye, el primero del banco que prestará material para base hidráulica y el segundo banco para el concreto asfáltico.

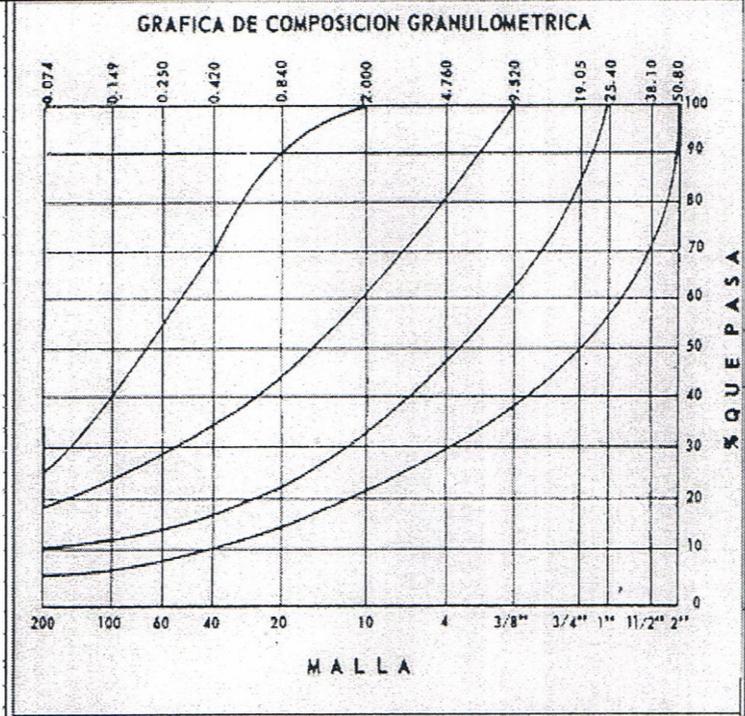
INFORME DE ENSAYE DE MATERIALES PARA BASE

AUTOPISTA	MEXICO - ACAPULCO
TRAMO	ACAPULCO - ALPUYECA
SUBTRAMO	ENT. APATLACOKM 95+810
ORIGEN	MEXICO, D.F.

DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL PARA CAPA DE :	BASE HIDRAULICA
	DESCRIPCION PETROGRAFICA DE MATERIAL:	Roca Sedimentaria, caliza sana, fracturada, color gris.
	CLASE DE DEPOSITO MUESTRADO	Almacen en banco Tamaño 37.5 mm a finos
	TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO:	Trituración total y cribado
	UBICACION DEL BANCO:	TRITURADOS PARA LA CONSTRUCCION, TRICON, Camino: Juitepec-Emiliano Zapata km 3+800 con desviación derecha de 100 metros

Peso específico suelto Kg/m ³	1,595
Peso específico seco máximo (Porter) Kg/m ³	1,905
Humedad óptima (%)	10.3
Mezcla en proporción	

COMPOSICION GRANULOMETRICA	% que pasa la malla	
	Núm. 50.0	
	Núm. 37.5	100
	Núm. 25.0	86
	Núm. 19.0	78
	Núm. 9.5	55
	Núm. 4.75	36
	Núm. 2.00	28
	Núm. 0.850	23
	Núm. 0.425	18
	Núm. 0.250	14
	Núm. 0.150	10
	Núm. 0.075	6
% Desperdicio de la muestra:		



V.R.S. (estándar), %	101
% Expansión	0.4
Equivalente de arena (%)	67
Clasificación SUCS	GW - GM

PRUEBAS EN MAT. > DE LA MALLA NÚM. 9.5	PRUEBAS SOBRE MATERIAL QUE PASA LA MALLA NÚM. 0.425
--	---

Absorción, %	0.9				
Densidad	2.5	Límite Líquido	18	Contracción lineal	0 0
P. E. Seco Lugar		Límite Plástico	N.P.		0 0
Humedad del Lugar %		Índice Plástico			

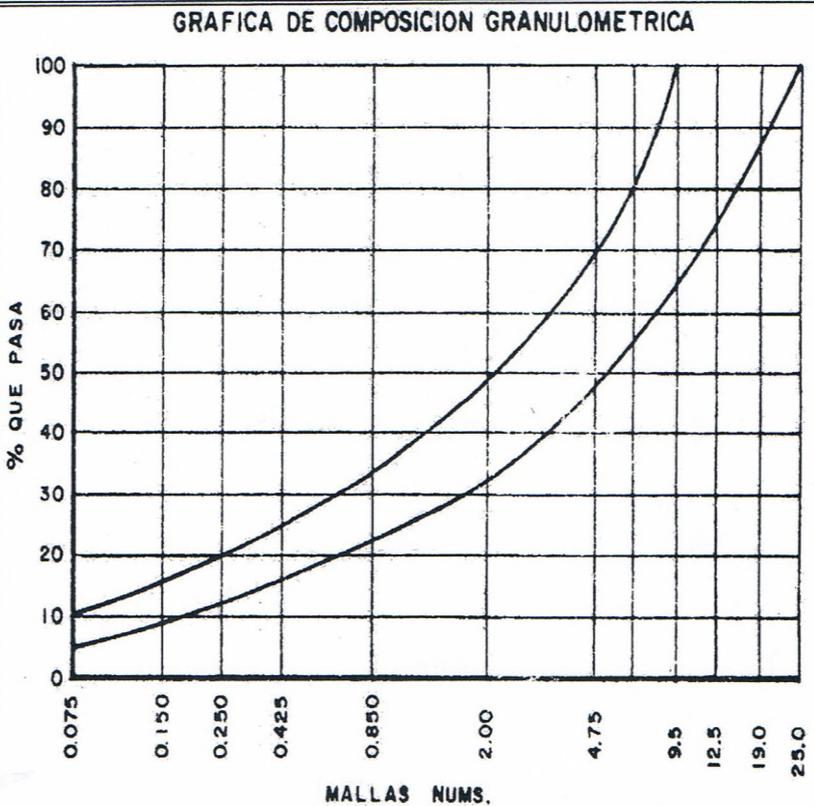
OBSERVACIONES:

INFORME DE ENSAYE DE CONCRETO ASFALTICO

AUTOPISTA	MEXICO - ACAPULCO
TRAMO	CUERNAVACA - ALPUYECA
SUBTRAMO	ENTR. APATLACO km 95+810
ORIGEN	MEXICO, D.F.

DEL	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: <u>CALIZA SANA COLOR GRIS FRACTURADA</u>
DATOS	TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO: <u>TRITURACION TOTAL Y CRIBADO</u>
MUESTREO	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO: <u>ALMACEN.</u>
	UBICACIÓN DEL BANCO: <u>COSMOS CONSTRUCCIONES Y AGREGADOS, Camino: Juitepec - Emiliano Zapata km 3+800</u> con desviación derecha de 200 metros. Emplean materiales del Bco. TRICON

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL PÉTRICO	P.E. SECO SUELTO Kg/m ³ 1,610		
	COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA	Mallas	% QUE PASA DEL PROYECTO
		Núm. 25.0	
		Núm. 19.0	100
		Núm. 12.5	82
		Núm. 9.5	74
		Núm. 6.3	59
		Núm. 4.75	52
		Núm. 2.00	38
		Núm. 0.850	29
		Núm. 0.425	21
		Núm. 0.250	16
		Núm. 0.150	11
		Núm. 0.075	6
		P.E. (γp), gr/cm ²	2.64
	Densidad	2.38	
	Absorción, %	0.95	
	Desgaste, % TIPO "C"	21	40 MAX.
	% de Trituración	100	
	Part. Alargadas	26	35 MAX.
	Part. Lajeadas	22	35 MAX.
	Equiv. de arena, %	60	55 MIN.



CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA		NORMAS SCT	NORMAS SCT		CARACTERÍSTICAS DEL ASFALTO	
CONTENIDO DE ASFALTO, %			P.E. Kg/m ³		Tipo	
ADITIVO USADO	MARCA		Estabilidad, Kg		Penetración	
	TIPO		Flujo, mm		Viscosidad	
	CANTIDAD, %		Vacios, %		Temp. Recom.	
AFINIDAD DESP.P./FRIC.		25 MAX.	V.A.M., %		Temp. de Aplic.	

OBSERVACIONES:

Los materiales pétreos cumplen las características indicadas en la nueva normativa de la SCT

II. PROYECTO GEOMÉTRICO

El proyecto geométrico ejecutivo tiene la función de rehabilitar la estructura del pavimento para dar un mejor servicio reduciendo los tiempos de desplazamiento, lo cual eficiente los costos de transporte.

También requiere mayores niveles de seguridad y comodidad para el usuario y materiales y superficie de rodamiento más durables y resistentes.

El procedimiento técnico se basa en trazar ejes en este caso tenemos el 0, 10, 20, 40, 50 y 95 los cuales están interrelacionados con las curvas 101, 102, 201, 202, 401, 501 y 961 (se presenta en el plano de planta constructiva complementaria).

La sección transversal de un camino en un punto cualquiera de este es un corte vertical normal al almacenamiento horizontal. Permite definir la disposición y dimensiones de los elementos que forman el camino en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

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

La subrasante a proyectar debe permitir alojar las alcantarillas, puentes y pasos a desnivel y su elevación debe ser la necesaria para evitar humedades perjudiciales en la terracería o al pavimento.

Carriles a cambio de velocidad son aquellos que se añaden a la sección normal de una calzada, con el objeto de proporcionar a los vehículos el espacio suficiente para que alcancen la velocidad necesaria y se incorporen a la corriente de tránsito de una vía, o puedan reducir la velocidad cuando deseen separarse de la corriente al acercarse una intersección.

De acuerdo con esta definición, los carriles de cambio de velocidad pueden ser carriles de aceleración y carriles de deceleración.

Los carriles de aceleración permiten a los vehículos que entran a la vía principal de la intersección, adquirir la velocidad necesaria para incorporarse con seguridad a la corriente del tránsito de la misma, proporcionando la distancia suficiente para realizar dicha operación sin interrumpir la corriente de tránsito principal.

No pueden establecerse con precisión los requisitos que justifican el uso de carriles de cambio de velocidad por la cantidad de factores que deben considerarse entre las principales se citan las siguientes:

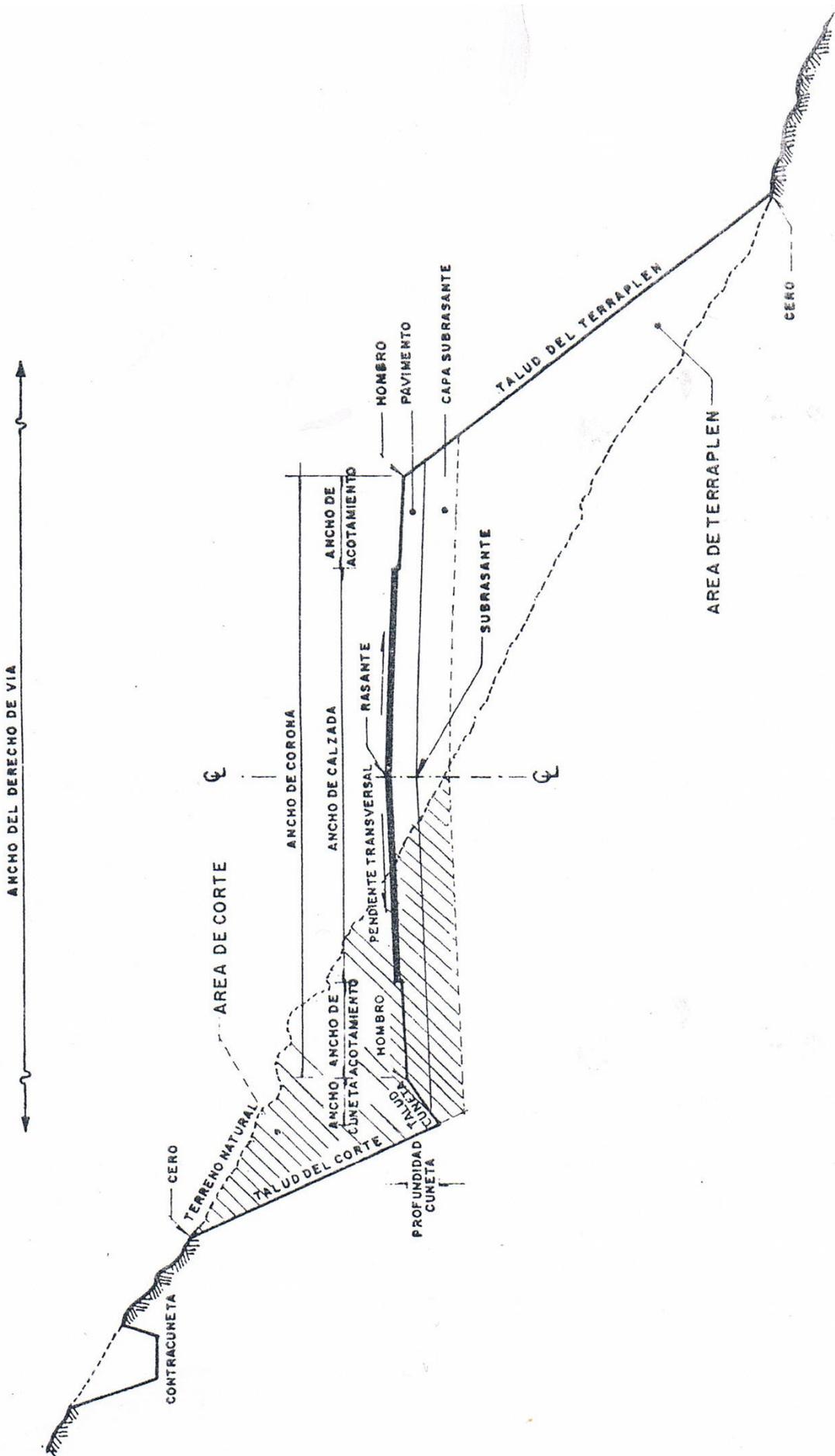


FIGURA 5.1. SECCION TRANSVERSAL TIPICA EN UNA TANGENTE DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Velocidad, volumen de tránsito, capacidad, tipo de camino y de servicio que debe proporcionarse, disposición y frecuencia de las intersecciones e incidencia de accidentes, sin embargo de acuerdo con experiencias y observaciones se ha llegado a las siguientes conclusiones con relación a su empleo:

Se requieren carriles de cambio de velocidad en caminos de alta velocidad y de alto volumen de tránsito, en donde es necesario modificar la velocidad de los vehículos que se incorporan o dejan la corriente de tránsito principal.

En este proyecto se tienen 2 carriles de aceleración y 2 dos carriles de desceleración.

Este proyecto es un entronque a desnivel y esta determinado principalmente por el número de ramas de la intersección, por los volúmenes probables del tránsito directo y del tránsito que da vuelta, por la topografía y por las estructuras existentes.

Es conveniente que todos los entronques a lo largo de un camino sean del mismo tipo, de tal manera que los usuarios se acostumbren a su forma y a la ubicación de los enlaces.

Cuando esta uniformidad no pueda lograrse por consideraciones económicas, topográficas o de otra índole, debe emplearse un señalamiento especial. El diseño de este proyecto por la forma que presenta se le denomina entronque tipo trompeta.

La presencia misma de la estructura en el entronque ofrece cierto peligro y este ni debe aumentarse con el empleo de especificaciones geométricas menores, que tiendan a provocar un comportamiento inseguro de los conductores de preferencia las especificaciones geométricas de la estructura deben ser congruentes con las de la carretera, para evitar cualquier posible sensación de restricción causada por estribos,, pilas, guarniciones y defensas o parapetos, también es deseable que los alineamientos del camino principal en un entronque a desnivel, sean relativamente suaves y con un alto grado de visibilidad.

CARACTERISTICAS DEL DISTRIBUIDOR VIAL APATLACO

El proyecto contempla la sección transversal de 4 gasas que tendrán anchos de corona de 5.00 metros y acotamiento derecho de 2.50 metros e izquierdo de 1.0 metros; 2 carriles de aceleración y 2 carriles de desceleración de 4.50 metros.



Planta constructiva.pdf

III. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Consideraciones Generales para la Construcción

En la construcción de la terracerías se evitara almacenamiento de agua que pueda saturar los materiales.

Los materiales que formaran las terracerías y cuyo tratamiento indicado sea de compactación no tendrán humedad superior a la óptima. En caso de que esto suceda, será necesario crear el material para reducir el contenido de agua antes de proceder a compactarlos.

La ampliación de las secciones se ligara mediante escalones.

Al construirse los terraplenes, no se permitirá que los materiales se coloquen a volteo, debiendo extenderse adecuadamente.

Procedimiento de construcción

Desmonte.- Se removerá la vegetación que existe en las áreas destinadas; a la ampliación de la sección actual y a la construcción de las nuevas terracerías.

Cortar árboles, arbustos, maleza y sacar los tocones de los árboles talados y retirar el producto del desmonte y transportarlo a tiro oficial.

Despalme.- En áreas de la ampliación del cuerpo de terraplén actual y en los cortes y desplantes de los terraplenes de la nueva línea, se desalojará la capa superficial del terreno natural que contenga materia orgánica y vegetal.

El espesor de esta capa es de 30 centímetros y el producto del despalme se colocará cerca de la línea de ceros de la sección de terraplén y podrá usarse en arropes de taludes. La supervisión considerará la posibilidad de aumentar el espesor de despalme en los sitios que considere prudente. Este trabajo será terminado 500 metros adelante del frente de construcción de las terracerías.

Corte.- Se efectuarán los cortes empleando el equipo adecuado, de acuerdo al tipo de material existente. El producto del corte se empleará según lo indicado en las hojas de suelos del, proyecto de mecánica de suelos, y será para formar el cuerpo de terraplén de acuerdo a su calidad.

Se indicará la apertura de la caja y se evitará hasta donde sea posible aflojar el material más allá de la superficie técnica de los taludes.

De acuerdo al tipo de material y a la recomendación para su empleo, la excavación se hará hasta el nivel superior de la capa subyacente de proyecto, la superficie quedará lo más uniforme posible. El trabajo se efectuará de manera que no se perjudique el drenaje natural de las zonas.

Para dar por terminado el trabajo de un corte es necesario se verifique el alineamiento, el perfil y la sección en forma, ancho y acabado de acuerdo al proyecto.

Terraplenes.- Antes de iniciar la construcción de los terraplenes se conformará el área de desplante abierta por el despalme y se rellenarán los huecos producidos por el desenraice dándole a los suelos tratamiento de compactado en capa de 20 cm. y grado del 90% del peso volumétrico seco máximo del material tratado determinado en prueba **AASHTO** estándar.

En estos tramos preferentemente los terraplenes se construirán empleando material del banco de préstamo propuesto para esta parte de la sección o de algún otro que la empresa contratista proponga y la supervisión acepte previa certificación de la calidad del producto, el cual se tomará del almacén que se forme cercano a la zona de ataque, se transportará a la zona de construcción donde se descargará sobre la superficie de la caja del corte y se acamellonará para su medición.

A continuación se extenderá parcialmente y se procederá a incorporarle el agua necesaria mediante riegos y mezclados sucesivos hasta obtener la humedad que se fije, a continuación se conformará y compactará hasta alcanzar espesor mínimo de 20 cm. y grado de 90% del peso volumétrico seco máximo del material determinado en prueba **AASHTO** estándar. Se darán riegos superficiales de agua durante el tiempo que tarde el proceso de compactación para compensar la pérdida de humedad por evaporación. La compactación se iniciará de las orillas hacia el centro de la subcorona, en las tangentes y de la parte interior hacia la extrema, en las curvas.

En zonas de compensación los terraplenes se construirán con materiales producto de cortes clasificados como compactables y bandeados. El equipo de construcción para la formación de los terraplenes será el conveniente de acuerdo al material existente.

Los terraplenes formados con material no compactable, como son los fragmentos de roca se construirán de la siguiente forma: El material se colocará en todo lo ancho del terraplén por formar, se humedecerá y extenderá en capas con el espesor mínimo que permita el tamaño máximo del material.

Se procederá acomodarlo mediante bandeado, ronceando un tractor de orugas con peso mínimo de 36 toneladas, de tal forma que pase cuando menos tres veces sobre cada sitio. El bandeo se hará longitudinalmente de las orillas hacia el centro en las tangentes y del interior al exterior en las curvas, con traslape de cuando menos la mitad del ancho del tractor en cada faja bandeada.

La calidad de los materiales empleados cumplirá con lo indicado en la Norma **N-CMT-1.01/02** y en el libro **4.01.01**. para dar por terminada la construcción del cuerpo del terraplén se verificará el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor acabado de acuerdo con lo indicado en la Norma **N-CTR-CAR-1.01.009/00** y en el capítulo **3.01.01.005**.

Capa subyacente.- La capa de transición se construirá empleando material del banco de préstamo propuesto para esta capa o de algún otro que la empresa contratista proponga y la supervisión acepte previa certificación de la calidad del producto, el cual se tomará del almacén que se forme cercano a la zona de ataque, se transportará a la zona de construcción donde se descargará sobre la superficie de la caja del corte o del terraplén en construcción y se acamellonará para su medición. A continuación se extenderá parcialmente y se procederá a incorporarle el agua necesaria mediante riegos y mezclados y sucesivos hasta alcanzar espesor mínimo de 20 cm. y grado de 95% del peso volumétrico seco máximo del material determinado en prueba **AASHTO** estándar. Se darán riegos superficiales de agua durante el tiempo que tarde el proceso de compactación para compensar la pérdida de humedad por evaporación. La compactación se iniciará de las orillas hacia el centro de la subcorona, en las tangentes y de la parte interior hacia la extrema, en las curvas. En todos los casos en esta capa se dará el bombeo indicado en las secciones de construcción. Para obtener el espesor especificado de 50 cm.

Se construirá dos capas de 15cm. cada una, en la forma indicada.

Capa subrasante.- Se construirá empleando material del banco de préstamo propuesto para esta capa o de algún otro que la empresa contratista proponga previa certificación de la calidad del producto, el cual se tomara del almacén que se forme cercano a la zona de ataque, se transportará a la zona de construcción donde se descargará sobre la capa superior del cuerpo del terraplén terminada o del corte renivelado y se acamellonará para su medición.

A continuación se extenderá parcialmente y se procederá a incorporarle el agua necesaria mediante riegos y mezclados sucesivos hasta obtener la humedad que se fije, se procederá a conformar y compactar hasta alcanzar en capa de 15 centímetros como mínimo, el 100% del peso volumétrico seco máximo del material determinado en prueba **AASHTO** estándar.

Se darán riegos superficiales de agua durante el tiempo que tarde el proceso de compactación para compensar la pérdida de humedad por evaporación. Para obtener el espesor especificado de 30 centímetros se construirá una segunda capa en la forma indicada. La compactación se iniciará de las orillas hacia el centro de la subcorona, en las tangentes y de la parte interior hacia la extrema, en las curvas. En todos los casos en esta capa se dará el bombeo indicado en las secciones de construcción.

La calidad de los materiales empleados cumplirá con lo indicado en la Norma N-CMT-1.03/025 y en el libro 4.01.01 para dar por terminada la construcción de la capa se verificará el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado, de acuerdo a lo fijado en el proyecto y teniendo en cuenta las tolerancias indicadas en el capítulo 3.01.01.003, referente a la capa subrasante.

Obras complementarias. Las obras complementarias de drenaje que se requieren son: Cunetas, bordillos y lavaderos y serán construidas empleando concreto hidráulico con $F_c=150 \text{ kg/cm}^2$. Las cunetas y lavaderos tendrán espesor mínimo de 10 cm.

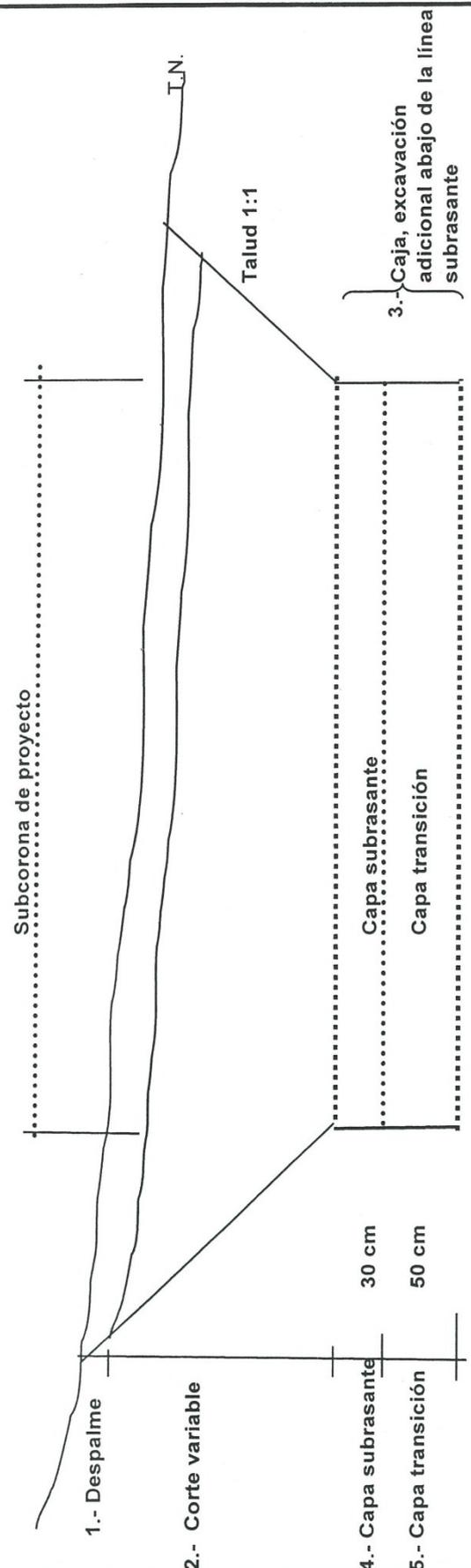
Base hidráulica.- Se construirá sobre la superficie de la subrasante terminada, con materiales pétreos del banco indicado en la tabla de bancos de materiales que se encuentra en el anexo uno. Los materiales tendrán tratamiento de trituración parcial y cribado de tamaño máximo de 3.7 cm. a finos. El material se acarreará al tramo donde se colocará de tal manera que al extenderse se pueda incorporar el agua necesaria mediante riegos y mezclados sucesivos.

Se conformará el material en un espesor tal que al compactarse al 100% de su peso volumétrico seco máximo determinado en prueba **AASHTO** modificada se obtenga como mínimo 15 cm. Se dará riegos superficiales de agua durante el tiempo que tarde el proceso de compactación para compensar la pérdida de humedad por evaporación. Para obtener el espesor especificado de 30cm. se construirá una segunda capa en la forma indicada. La compactación se iniciará de las orillas hacia el centro de la subcorona, en las tangentes y de la parte interior hacia el extremo, en las curvas.

La base obtenida cumplirá con la calidad indicada en la Norma N.CMT.4.02.002.04 y en el libro 4.01.03 Normas de Calidad de los Materiales para su terminación, acabado y tolerancias con lo indicado en la Norma N.CTR.CAR1.04.003/00, de la Normativa para la infraestructura para el Transporte, edición 2002 y en capítulo 3.0.01.03.073 y para su terminación, acabado y tolerancias con lo indicado en el capítulo 3.01.03.074.

**RECOMENDACIONES PARA PROYECTAR
LA SECCION EN CORTE**

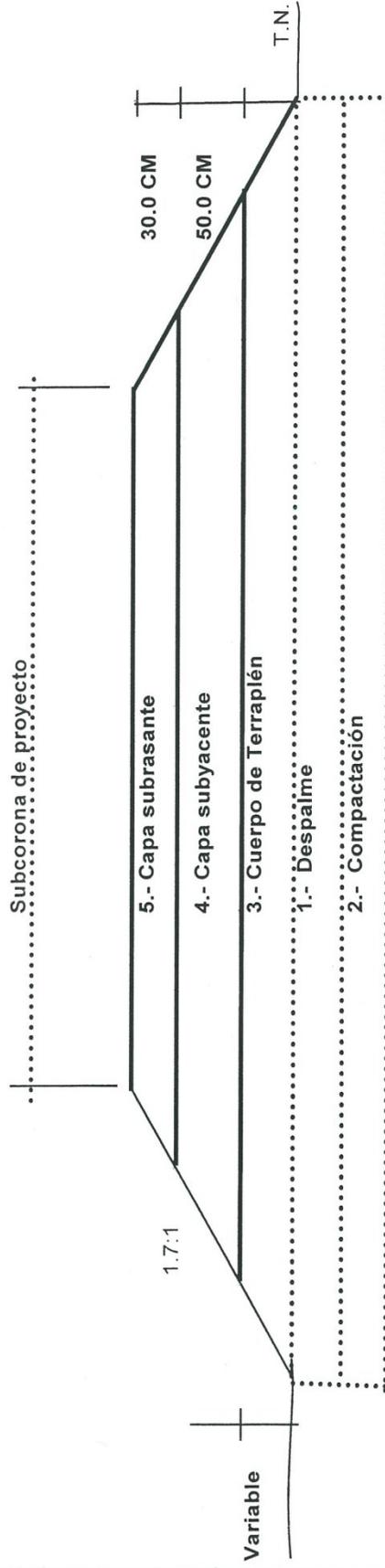
AUTOPISTA MEXICO - ACAPULCO
 TRAMO: CUERNAVACA - ALPUYECA
 SUBTRAMO: ENTRONQUEAPATLACO KM 95+810
 ORIGEN: MEXICO, D.F.



- 5.- Capa subrasante formada con material de banco.
- 4.- Capa subyacente formada con material de banco.
- 3.- Caja, excavación adicional abajo de la línea subrasante
- 2.- Corte de espesor variable
- 1.- Espesor de despalme 30 cm.

**RECOMENDACIONES PARA PROYECTAR
LA SECCION EN TERRAPLEN**

AUTOPISTA MEXICO - ACAPULCO
TRAMO: CUERNAVACA - ALPUYECA
SUBTRAMO: ENTRONQUEAPATLACO KM 95+810
ORIGEN: MEXICO, D.F.



- 1.- Espesor de despalme 30 cm.
- 2.- Compactación del terreno natural descubierto en espesor de 20 cm al 90%
- 3.- Cuerpo del terraplén formado con material de banco de espesor variable compactado al 90%
- 4.- Capa subyacente formada con material de banco con espesor mínimo de 40 cm compactada al 100%.
- 5.- Capa subrasante formada con material de banco con espesor de 30 cm compactada al 100%.

Riego de impregnación.- Una vez terminada la compactación de la base hidráulica y con la superficie ligeramente húmeda, barrida y sin material suelto, se procederá a colocar un riego de impregnación empleando emulsión asfáltica catiónica de rompimiento lento en cantidad de 0.8 a 1.2 lt/m².

No deberá permitirse el tránsito de vehículos en las 24 horas siguientes a la terminación del trabajo. En caso de que la base requiera abrirse al tránsito, el riego de impregnación se protegerá con un poreo de arena con tamaño máximo de 5 mm., aplicándolo en proporción de 4 a 6 lt/m².

El material asfáltico deberá cumplir con calidad indicada en la Norma N.CM.T.4.05.001/100 y en el capítulo 4.01.03.011 del libro 4. Los trabajos cumplirán con lo indicado en la Norma N.CTR.CAR 1.04.004/100, de la normativa para la infraestructura para Transporte, edición 2002 y con lo indicado en el capítulo 3.01.03.078.

Riego de liga para la base asfáltica.- Antes de construir la base asfáltica y una vez fraguado el riego de impregnación, con la superficie seca, barrida y sin polvo, se colocará un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido en cantidad de 0.4 a 0.80 lt/m².

Base asfáltica.- Se construirá la base asfáltica empleando material de los bancos que se mencionan en la tabla de bancos de materiales incluida en el anexo uno. La granulometría del material pétreo será de 37.1 mm. a finos y cemento asfáltico del tipo AC-20 en cantidad de 110 kg/m³. La mezcla de materiales se hará en planta estacionaria y en caliente, se acarreará el tramo y tendrá en cantidad suficiente con terminadora mecánica, para que una vez que se compacte con el equipo conveniente hasta alcanzar el 95% de su peso volumétrico máximo obtenido en prueba Marshall, se obtengan para la vialidad 17 cm. de espesor.

Las temperaturas para el tendido y compactación de la mezcla asfáltica se determinarán mediante la curva Viscosidad-Temperatura del material asfáltico. Una vez acomodada la mezcla asfáltica se planchará con aplanadora tipo tándem para el acomodo inicial. A continuación se usará compactador de llanta neumática y darán pasadas suficientes hasta alcanzar la densidad anteriormente indicada. Inmediatamente después de usará plancha de rodillo liso para borrar la huella de la llanta neumática. El planchado y compactación se hará paralelamente al eje, de las orillas de la carpeta hacia el centro, en las tangentes y del lado exterior al interior en las curvas. No se tenderá concreto asfáltico sobre la superficie húmeda, encharcada o cuando llueva.

Los materiales pétreos, asfálticos y la mezcla asfáltica, cumplirán con las normas de calidad de los materiales indicados en N.CMT.4.05.001/00, N.CMT-4.05.00/02 y en los capítulos 4.01.03.010, 4.01.03.011 de libro 4 y 3.01.03.075, 3.01.03.076 del libro 3. La carpeta asfáltica construida con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1.04.006/06 y en el capítulo 3.01.03.081 del libro 3.

Riego de liga para la carpeta asfáltica. Antes de construir la carpeta, con la superficie de la base asfáltica seca, barrida y sin polvo, se colocará un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido en cantidad de 0.4 a 0.80 lt/m². El material asfáltico deberá cumplir con la calidad indicada en la Norma N.C.MT4.05.001/00 y en el capítulo 4.01.03.011 del libro 4.

Carpeta asfáltica.- Se construirá una carpeta asfáltica empleando concreto asfáltico de la planta que se menciona en la relación de bancos anexa en el informe de bancos de materiales o de alguna otra planta que la empresa contratista proponga y la Supervisión acepte previa certificación de la calidad del producto. La granulometría del material pétreo será de 1.9 cm. a finos y cemento asfáltico del tipo AC-20 en cantidad de 120 kg/m³. La mezcla de materiales se hará en la planta estacionaria y en caliente, se acarreará al tramo y tendera en cantidad suficiente con terminadora mecánica, para que una vez que se compacte con el equipo conveniente hasta alcanzar el 95% de su peso volumétrico máximo obtenido en prueba Marshall, se obtengan 10 cm. de espesor.

Las temperaturas para el tendido y compactación de la mezcla asfáltica se determinarán mediante la curva Viscosidad-Temperatura del material asfáltico. Una vez acomodada la mezcla asfáltica se planchará con aplanadora tipo tándem para el acomodo inicial. A continuación se usará compactador de llanta neumática y se darán pasadas suficientes hasta alcanzar la densidad anteriormente indicada. Inmediatamente después se usará plancha de rodillo liso para borrar la huella de la llanta neumática. El planchado y compactación se harán paralelamente al eje, de la orillas de la carpeta hacia el centro, en las tangentes y el lado exterior al inferior en las curvas. No se tenderá concreto asfáltico sobre la superficie húmeda, encharcada o cuando llueva.

Los materiales pétreos, asfálticos y la mezcla asfáltica, cumplirán con las normas de calidad de los materiales indicados en CMT.4.04/02, N-CMT.4.05.001/00 y N.CMT.4.05.003 y en los capítulos 4.01.03.010, 4.01.03.011 del libro 4 y 3.01.03.076 del libro 3. La carpeta asfáltica construida con lo indicado en la Norma N-CTR.CAR.1.04.006/01 y en el capítulo 3.01.03.081 del libro 3.

Drenaje.- La Autopista: Cuernavaca-Acapulco, en el tramo del Km. 95+100 al Km. 96+150 tiene una sección transversal en el balcón y no tiene obras de drenaje transversal.

Del lado del corte tiene la cuneta que drena con dirección hacia Acapulco y descarga delante de la zona del proyecto.

El PROYECTO APATLACO, es a desnivel tipo trompeta, donde toda la rama hacia el Aeropuerto y parte de los enlaces de vueltas derechas están proyectados como viaductos.

Este proyecto amplía la corona de la Autopista en 4.50 m. hacia el lado Oeste, en el tramo del Km. 90+140.00 incluyendo las transiciones para proporcionar carriles de aceleración y desaceleración.

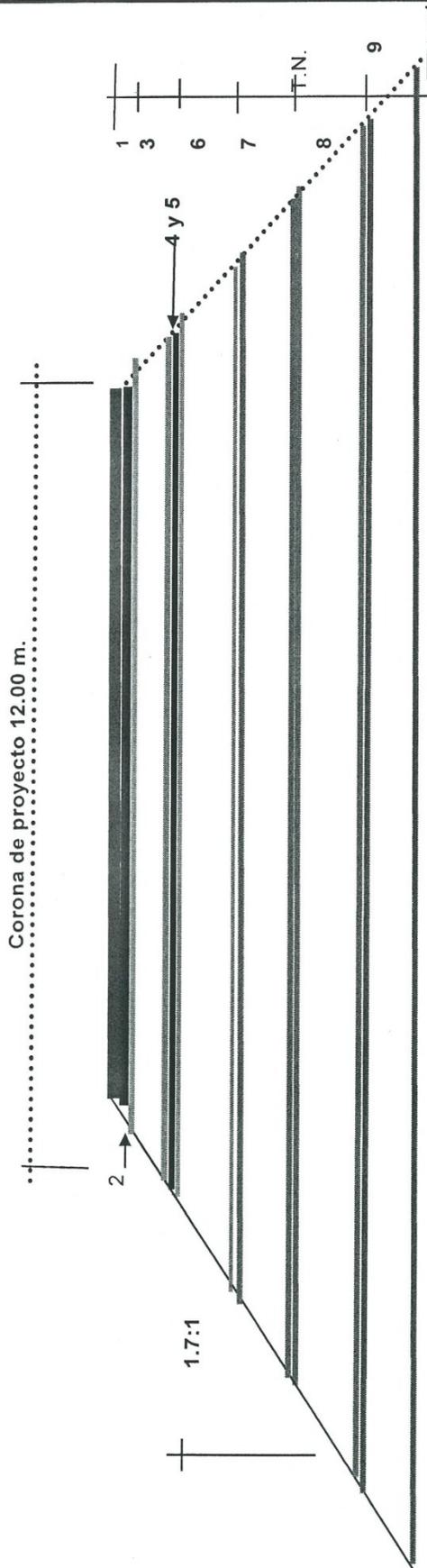
Drenaje requerido es solamente el de las superficies de la autopista y de los enlaces de vuelta derecha Cuernavaca-Aeropuerto-Cuernavaca, así como el de los enlaces de vueltas izquierdas Acapulco-Aeropuerto y Aeropuerto-Cuernavaca.

Este drenaje requerido se hará mediante dos lavaderos, que descargan hacia el Oeste, ubicados en las estaciones Km. 95+780 y Km. 95+840 y están ubicados en el Plano General.

Prácticamente el drenaje continúa funcionando como hasta ahora sin problema.

SECCION TIPO DE PAVIMENTO
FLEXIBLE PARA EL ENTRONQUE

AUTOPISTA MEXICO - ACAPULCO
TRAMO: ENTRONQUE TEMIXCO
SUBTRAMO:
ORIGEN: MEXICO, D.F.



- 1.- Carpeta asfáltica de 10 cm de espesor compactado al 95%
- 2.- Riego de liga sobre base asfáltica
- 3 Base asfáltica de 17 cm de espesor compactada al 95%
- 4.- Riego de liga sobre base hidráulica
- 5.- Riego de impregnación sobre base hidráulica
- 6.- Base hidráulica de 30 cm de espesor compactada al 100%
- 7.- Capa subrasante de 30 cm de espesor compactada al 100 %
- 8.- Capa subyacente de 50 cm de espesor compactada al 95 %
- 9.- Cuerpo de terraplén de espesor variable, compactada al 90%.

IV. PLANEACIÓN DE COSTO Y TIEMPO

IV.1.- PLANEACIÓN DE COSTO

Es necesario cuantificar el recurso económico necesario para la realización de este proyecto carretero para lo cual se calculará el presupuesto correspondiente basado en el análisis de precios unitarios de despalmes, cortes, terraplenes, acarreos para terracería, concreto hidráulico, acero de refuerzo, asfalto, riego, acarreos de materiales para pavimento y señales informativas.

A continuación se presentará un desglose de todos los elementos que contengan un precio unitario:

Precio unitario: es el importe de la remuneración que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado, ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad.

El precio unitario se integra con los costos directos correspondientes al concepto de trabajo, los costos indirectos, el costo por financiamiento, el cargo por utilidad y los cargos adicionales.

El análisis, cálculo e integración de los precios unitarios para un trabajo determinado, deberá estar apegado a los procedimientos constructivos, con los programas de trabajo determinado, de utilización de personal y de maquinaria y equipo de construcción; debiendo considerar los costos vigentes de los materiales y demás insumos necesarios.

IV.1.A.- **Costo Directo por mano de obra:** es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por el pago de salarios reales al personal que interviene directamente en la obra, incluyendo al primer mando, entendiéndose como tal hasta la categoría de cabo o jefe de cuadrilla. El costo de mano de obra se obtendrá de la expresión:

$$Mo = \frac{Sr}{R}$$

dónde:

“Mo”.- representa el costo por mano de obra.

“Sr”.- representa el salario real del personal que interviene directamente en la ejecución de cada concepto de trabajo por jornada de ocho horas. Incluirá todas las presentaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, la Ley del Seguro Social, Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda o de los contratos colectivos de trabajo en vigor.

Para la obtención de este rubro se deben considerar los salarios tabulados “Sn” de las diferentes categorías propuestas por el licitante o contratista, de acuerdo a la zona o región donde se ejecutan los trabajos, el que deberá afectarse con un factor de salario real “Fsr”, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Sr = Sn * Fsr$$

dónde:

“r”.- representa el rendimiento, es decir, la cantidad de trabajo que desarrolla el personal que interviene directamente en la ejecución del concepto de trabajo por jornada de ocho horas.

“Fsr”.- factor salario real.- es la relación de los días realmente pagados en un periodo anual de enero a diciembre, divididos entre los días efectivamente laborados durante el mismo periodo, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Fsr = Ps \left(\frac{Tp}{Tl} \right) + \left(\frac{Tp}{tl} \right)$$

dónde:

“Fsr”.- representa el factor de salario real.

“Ps”.- representa, en fracción decimal, las obligaciones obrero-patronales derivadas de la Ley del Seguro Social y de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.

“Tp”.-representa los días realmente pagados durante un periodo anual.

“Tl”.- representa los días realmente pagados durante el mismo periodo anual.

Para su determinación, únicamente se deberán considerar aquellos días que estén dentro del periodo anual referido y que, de acuerdo con la Ley Federal del Trabajo resulten pagos obligatorios aunque no sean laborables.

IV.1.B.- **Costo Directo por materiales**.- es el correspondiente a las erogaciones que hace el contratista para adquirir o producir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución el concepto de trabajo.

IV.1.C.- **Costo Directo por maquinaria o equipo de construcción**.- es el que se deriva del uso correcto de las máquinas o equipos adecuados y necesarios para la ejecución del concepto de trabajo, de acuerdo con lo estipulado con las normas de calidad.

E costo por maquinaria es el que resulta de dividir el importe del costo horario de la hora efectiva del trabajo, entre el rendimiento de dicha maquinaria en la misma unidad de tiempo.

El costo por maquinaria, se obtiene de la expresión:

$$ME = \frac{Phm}{Rhm}$$

dónde:

“ME”.- representa el costo horario por maquinaria.

“Phm”.- representa el costo horario directo por hora efectiva de trabajo de la maquinaria considerados como nuevos; para su determinación será necesario tomar en cuenta la operación y uso adecuado de la maquinaria. Este costo se integra con costos fijos consumos y salarios de operación calculados por hora efectiva de trabajo.

“Rhm”.- representa el rendimiento horario de las maquinas consideradas como nuevas, dentro de su vida económica, en las condiciones específicas del trabajo a ejecutar, este rendimiento lo determinan los manuales de los fabricantes, así como las condiciones ambientales de la zona donde se vayan a realizar los trabajos.

Los costos fijos, son los correspondientes a la depreciación, inversión, seguros y mantenimiento.

Costo por depreciación.- es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria, como consecuencia de su uso durante el tiempo de su vida económica.

Se considerará una depreciación lineal, es decir, que la maquinaria se deprecia en una misma cantidad por unidad de tiempo.

Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$D = Vm - \frac{Vr}{Ve}$$

dónde:

“D”.- representa el costo horario por depreciación de la maquinaria.

“Vm”.- representa el valor de la maquinaria como nuevo en la fecha de presentación y apertura de la propuesta técnica, descontando el precio de las llantas y de los equipamientos, accesorios o piezas especiales, en su caso.

“Vr”.- representa el valor de rescate de la máquina o equipo que el contratista considere recuperar por su venta, al término de su vida económica.

“Ve”.- representa la vida económica de la máquina estimada por el contratista y expresada en horas efectivas de trabajo, es decir, el tiempo que pueda mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma eficiente, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

Costo por inversión.- es el costo equivalente a los intereses del capital invertido en la maquinaria como consecuencia de su uso durante el tiempo de vida económica.

Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$I_m = \frac{(V_m + V_r)i}{2Hea}$$

dónde:

“Im”.- representa el costo horario de la inversión de la maquinaria considerado como nuevo.

“Vm y Vr”.- ya fueron calculadas anteriormente.

“Hea”.- representa el número de horas efectivas que la máquina trabaja durante el año.

“i”.- representa la tasa de interés anual expresada en fracción decimal.

Los contratistas para sus análisis de costos horarios consideran a su juicio las tasas de interés “i”, debiendo proponer la tasa de interés que más le convenga, la que deberá estar referida a un indicador económico específico. Y estará sujeta a variaciones de dicho indicador.

Costo por seguros.- es el que cubre los riesgos a que está sujeta la maquinaria por siniestros que sufra, este costo forma parte del costo horario ya sea que la maquinaria se asegure por una compañía aseguradora.

Este costo se obtiene de la siguiente expresión:

$$S_m = \frac{(V_m + V_r)s}{2Hea}$$

dónde:

“Sm”.- representa el costo horario por seguros de la maquinaria.

“Vm y Vr”.- representan los mismos conceptos y valores enunciados anteriormente.

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Cálculo del Factor de Salario Real			
Variable	Descripción	Valor	Unidad
Clave : 01-010			
Descripción : OFICIAL ALBAÑIL			
DATOS BASICOS			
Para el cálculo de días pagados			
FSR_DPCAL	Días Calendario (DC)	365.25	días
FSR_DPAGU	Días Aguinaldo	15.00	días
FSR_DNVAC	Días de vacaciones para calcular prima vacacional	6.00	días
FSR_PPVAC	Prima vacacional	25.00	%
FSR_DNDOM	Días para el cálculo de prima dominical	0.00	días
FSR_PPDOM	Porcentaje para prima dominical	0.00	%
FSR_DPOT1	Otros	0.00	días
FSR_DNSEP	Días de Descanso (Ley Federal del Trabajo)	52.18	días
FSR_DNFES	Festivos oficiales (Ley Federal del Trabajo)	7.17	días
FSR_DNDCO	Días no laborables según contrato colectivo	0.00	días
FSR_DNSIN	Días Sindicato	1.00	días
FSR_DNPER	Enfermedad no profesional	0.45	días
FSR_DNCLI	Condiciones Climat. (Lluvias y otros) Contr. Colec	3.85	días
FSR_DNOT3	Otros Días no trabajados por costumbre	5.00	días
Para el calculo de cuotas del IMSS			
FSR_IMGUA	Guarderías	1.00	%
FSR_IMSAR	Retiro	2.00	%
FSR_IMRTR	Riesgos de trabajo	7.58875	%
FSR_IMINF	Impuesto INFONAVIT	5.00	%
FSR_IMNOM	Impuesto Nómina	0.00	%
FSR_IMOT2	Otros impuestos	0.00	%
CALCULO			
De datos básicos a utilizar			
FSR_SAMI	Salario Minimo General (D.F.)	1.00000	
FSR_SACAL	Salario Nominal por jornada (SND)	4.04040	
De días realmente pagados y SBC			
FSR_DVAC	Vacaciones	6.00	días
FSR_DPPVA	Prima vacacional	1.50	días
FSR_DPPDO	Prima Dominical	0.00	días
FSR_DPHEX	Días equivalentes por horas extras al año	0.00	días
FSR_DPA	SUMA de días pagados	381.75	días
FSR_DNLA	SUMA de días no laborados	75.65	días
FSR_DLA	Días realmente laborados (TL = DC - DNLA)	289.60	días
FSR_FSI	TP/TL	1.31820	
FSR_FSBC	(FSBC = DPA/DPCAL)	1.04517	
FSR_SABC	Salario Base de Cotización (SB = FSBC * SN)	4.22290	
De cuotas del IMSS			
AA	Porcentaje sobre salario mínimo para cuota fija	19.75	%
AB	Porcentaje para Excedente a 3 SMGDF	1.59	%
AU	Excedente de 3 SMGDF	1.22290	
FSR_IMPE	Prestaciones en dinero (Patron+obrero)	0.70000	%
FSR_IMGGM	Gastos medicos. Pensionados (Patrón-Obrero)	1.05000	%
FSR_IMINV	Invalidez y vida	1.75000	%
FSR_IMCE	Cesantía en edad avanzada y vejez	3.15000	%
AC	Enfermedad y maternidad. Cuota fija especie	0.19750	
AD	Enferm.-matern. Exc. a 3 S.M.D.F. especie	0.01944	
AE	Enfermedad y maternidad. Prestaciones en dinero	0.02956	
AF	Enfermedad y maternidad gastos médicos pensionados	0.04434	
AG	Invalidez y vida	0.07390	
AH	Guarderías	0.04223	
AI	Retiro	0.08446	
AJ	Cesantía en edad avanzada y vejez	0.13302	
AK	Riesgos de trabajo	0.32047	
AL	Cuota patronal del IMSS	0.94492	
FSR_IMIMS	Factor de cuota patronal del IMSS = IMSS/SND	0.23387	factor

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Cálculo del Factor de Salario Real			
Variable	Descripción	Valor	Unidad
De INFONAVIT y otras cuotas			
AM	INFONAVIT	0.21115	
AN	Impuesto sobre Nómina	0.00000	
AO	Otros impuestos	0.00000	
AP	Obligaciones patronales (IOP)	1.15607	
AQ	Ps = (IOP/SND)	0.27376	
Del TP/TL y del FSR			
FSR_FSR	$FSR = Ps (Tp/Tl) + Tp/Tl$	1.67907	

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Cálculo del Factor de Salario Real			
Variable	Descripción	Valor	Unidad

Clave : 01-001

Descripción : AYUDANTE GENERAL

DATOS BASICOS

Para el cálculo de días pagados

FSR_DPCAL	Días Calendario (DC)	365.25	días
FSR_DPAGU	Días Aguinaldo	15.00	días
FSR_DNVAC	Días de vacaciones para calcular prima vacacional	6.00	días
FSR_PPVAC	Prima vacacional	25.00	%
FSR_DNDOM	Días para el cálculo de prima dominical	0.00	días
FSR_PPDOM	Porcentaje para prima dominical	0.00	%
FSR_DPOT1	Otros	0.00	días
FSR_DNSEP	Días de Descanso (Ley Federal del Trabajo)	52.18	días
FSR_DNFES	Festivos oficiales (Ley Federal del Trabajo)	7.17	días
FSR_DNDCO	Días no laborables según contrato colectivo	0.00	días
FSR_DNSIN	Días Sindicato	1.00	días
FSR_DNPER	Enfermedad no profesional	0.45	días
FSR_DNCLI	Condiciones Climat. (Lluvias y otros) Contr. Colec	3.85	días
FSR_DNOT3	Otros Días no trabajados por costumbre	5.00	días

Para el calculo de cuotas del IMSS

FSR_IMGUA	Guarderías	1.00	%
FSR_IMSAR	Retiro	2.00	%
FSR_IMRTR	Riesgos de trabajo	7.58875	%
FSR_IMINF	Impuesto INFONAVIT	5.00	%
FSR_IMNOM	Impuesto Nómina	0.00	%
FSR_IMOT2	Otros impuestos	0.00	%

CALCULO

De datos básicos a utilizar

FSR_SAMI	Salario Mínimo General (D.F.)	1.00000	
FSR_SACAL	Salario Nominal por jornada (SND)	2.62626	

De días realmente pagados y SBC

FSR_DVAC	Vacaciones	6.00	días
FSR_DPPVA	Prima vacacional	1.50	días
FSR_DPPDO	Prima Dominical	0.00	días
FSR_DPHEX	Días equivalentes por horas extras al año	0.00	días
FSR_DPA	SUMA de días pagados	381.75	días
FSR_DNLA	SUMA de días no laborados	75.65	días
FSR_DLA	Días realmente laborados (TL = DC - DNLA)	289.60	días
FSR_FSI	TP/TL	1.31820	
FSR_FSBC	(FSBC = DPA/DPCAL)	1.04517	
FSR_SABC	Salario Base de Cotización (SB = FSBC * SN)	2.74489	

De cuotas del IMSS

AA	Porcentaje sobre salario mínimo para cuota fija	19.75	%
AB	Porcentaje para Excedente a 3 SMGDF	1.59	%
AU	Excedente de 3 SMGDF	0.00000	
FSR_IMPE	Prestaciones en dinero (Patron+obrero)	0.70000	%
FSR_IMGMM	Gastos medicos. Pensionados (Patrón-Obrero)	1.05000	%
FSR_IMINV	Invalidez y vida	1.75000	%
FSR_IMCE	Cesantía en edad avanzada y vejez	3.15000	%
AC	Enfermedad y maternidad. Cuota fija especie	0.19750	
AD	Enferm.-matern. Exc. a 3 S.M.D.F. especie	0.00000	
AE	Enfermedad y maternidad. Prestaciones en dinero	0.01921	
AF	Enfermedad y maternidad gastos médicos pensionados	0.02882	
AG	Invalidez y vida	0.04804	
AH	Guarderías	0.02745	
AI	Retiro	0.05490	
AJ	Cesantía en edad avanzada y vejez	0.08646	
AK	Riesgos de trabajo	0.20830	
AL	Cuota patronal del IMSS	0.67068	
FSR_IMIMS	Factor de cuota patronal del IMSS = IMSS/SND	0.25537	factor

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Cálculo del Factor de Salario Real			
Variable	Descripción	Valor	Unidad
De INFONAVIT y otras cuotas			
AM	INFONAVIT	0.13724	
AN	Impuesto sobre Nómina	0.00000	
AO	Otros impuestos	0.00000	
AP	Obligaciones patronales (IOP)	0.80792	
AQ	Ps = (IOP/SND)	0.29434	
Del TP/TL y del FSR			
FSR_FSR	$FSR = Ps (Tp/Tl) + Tp/Tl$	1.70620	

ACCESO AL AEROPUERTO MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS

Cálculo del Factor de Salario Real			
Variable	Descripción	Valor	Unidad

Clave : 01-008

Descripción : PEON

DATOS BASICOS

Para el cálculo de días pagados

FSR_DPCAL	Días Calendario (DC)	365.25	días
FSR_DPAGU	Días Aguinaldo	15.00	días
FSR_DNVAC	Días de vacaciones para calcular prima vacacional	6.00	días
FSR_PPVAC	Prima vacacional	25.00	%
FSR_DNDOM	Días para el cálculo de prima dominical	0.00	días
FSR_PPDOM	Porcentaje para prima dominical	0.00	%
FSR_DPOT1	Otros	0.00	días
FSR_DNSEP	Días de Descanso (Ley Federal del Trabajo)	52.18	días
FSR_DNFES	Festivos oficiales (Ley Federal del Trabajo)	7.17	días
FSR_DNDCO	Días no laborales según contrato colectivo	0.00	días
FSR_DNSIN	Días Sindicato	1.00	días
FSR_DNPER	Enfermedad no profesional	0.45	días
FSR_DNCLI	Condiciones Climat. (Lluvias y otros) Contr. Colec	3.85	días
FSR_DNOT3	Otros Días no trabajados por costumbre	5.00	días

Para el cálculo de cuotas del IMSS

FSR_IMGUA	Guarderías	1.00	%
FSR_IMSAR	Retiro	2.00	%
FSR_IMRTR	Riesgos de trabajo	7.58875	%
FSR_IMINF	Impuesto INFONAVIT	5.00	%
FSR_IMNOM	Impuesto Nómina	0.00	%
FSR_IMOT2	Otros impuestos	0.00	%

CALCULO

De datos básicos a utilizar

FSR_SAMI	Salario Mínimo General (D.F.)	1.00000
FSR_SACAL	Salario Nominal por jornada (SND)	2.42424

De días realmente pagados y SBC

FSR_DVAC	Vacaciones	6.00	días
FSR_DPPVA	Prima vacacional	1.50	días
FSR_DPPDO	Prima Dominical	0.00	días
FSR_DPHEX	Días equivalentes por horas extras al año	0.00	días
FSR_DPA	SUMA de días pagados	381.75	días
FSR_DNLA	SUMA de días no laborados	75.65	días
FSR_DLA	Días realmente laborados (TL = DC - DNLA)	289.60	días
FSR_FSI	TP/TL	1.31820	
FSR_FSBC	(FSBC = DPA/DPCAL)	1.04517	
FSR_SABC	Salario Base de Cotización (SB = FSBC * SN)	2.53374	

De cuotas del IMSS

AA	Porcentaje sobre salario mínimo para cuota fija	19.75	%
AB	Porcentaje para Excedente a 3 SMGDF	1.59	%
AU	Excedente de 3 SMGDF	0.00000	
FSR_IMPE	Prestaciones en dinero (Patron+obrero)	0.70000	%
FSR_IMGGM	Gastos medicos. Pensionados (Patrón-Obrero)	1.05000	%
FSR_IMINV	Invalidez y vida	1.75000	%
FSR_IMCE	Cesantía en edad avanzada y vejez	3.15000	%
AC	Enfermedad y maternidad. Cuota fija especie	0.19750	
AD	Enferm.-matern. Exc. a 3 S.M.D.F. especie	0.00000	
AE	Enfermedad y maternidad. Prestaciones en dinero	0.01774	
AF	Enfermedad y maternidad gastos médicos pensionados	0.02660	
AG	Invalidez y vida	0.04434	
AH	Guarderías	0.02534	
AI	Retiro	0.05067	
AJ	Cesantía en edad avanzada y vejez	0.07981	
AK	Riesgos de trabajo	0.19228	
AL	Cuota patronal del IMSS	0.63428	
FSR_IMIMS	Factor de cuota patronal del IMSS = IMSS/SND	0.26164	factor

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Cálculo del Factor de Salario Real			
Variable	Descripción	Valor	Unidad
De INFONAVIT y otras cuotas			
AM	INFONAVIT	0.12669	
AN	Impuesto sobre Nómina	0.00000	
AO	Otros impuestos	0.00000	
AP	Obligaciones patronales (IOP)	0.76097	
AQ	Ps = (IOP/SND)	0.30033	
Del TP/TL y del FSR			
FSR_FSR	$FSR = Ps (Tp/Tl) + Tp/Tl$	1.71410	

IV.1.D.- **El costo indirecto** corresponde a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en la obra, y comprende entre otros: los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales necesarias para realizar sus conceptos de trabajo, el transporte de maquinaria, imprevistos y en su caso, prestaciones laborales y sociales correspondientes al personal directivo y administrativo.

Es costo indirecto se expresará como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo dicho porcentaje se calculará sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables y divididos entre el costo directo total de la obra de que se trate.

Gastos generales:

- 1.- Honorarios, sueldos y prestaciones de, personal directivo, personal técnico y personal administrativo, cuotas patronales, prestaciones, viáticos.
- 2.- Depreciación, mantenimiento y rentas de: locales, bodegas, muebles y encerres.
- 3.- Fletes y acarreo de equipo y de mobiliario.
- 4.- Gastos de oficina como papelería, teléfonos, radios, copias, luz, gastos de concursos.
- 5.- Seguros y finanzas.

Resumen:

- A. Costo directo de la obra.
 - B. Ejercicio del año anterior a costo directo.
 - C. Indirectos de la oficina central.
 - D. Indirectos de la oficina en obra.
 - E. % indirectos de oficina central = $\left(\frac{c}{b}\right) 100$
 - F. % indirectos de oficina en obra = $\left(\frac{d}{a}\right) 100$
- % indirectos = E + F = %

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Cálculo de Indirectos				
Descripción	Importe / Período Oficina Central	Importe Anual Oficina Central	Importe / Período Oficina Obra	Importe Total Oficina Obra
Cálculo de Indirectos				\$ 131,131.80
HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES				\$ 43,355.55
Personal Directivo		\$ 172,800.00		\$ 0.00
Personal Técnico		\$ 52,800.00		\$ 28,640.70
Personal Administrativo		\$ 53,280.00		\$ 0.00
Cuotas Patronales	1,000.00	\$ 24,000.00	0.00	\$ 0.00
Prestaciones que obliga la ley	1,150.00	\$ 27,600.00	0.00	\$ 0.00
Pasajes y Viáticos	280.00	\$ 6,720.00	1,865.00	\$ 14,714.85
TOTAL DE HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES		\$ 337,200.00		\$ 43,355.55
DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTAS				\$ 23,433.30
Locales de Mantenimiento y Guarda	600.00	\$ 14,400.00	0.00	\$ 0.00
Bodegas	180.00	\$ 4,320.00	1,340.00	\$ 10,572.60
Muebles y Enseres	115.00	\$ 2,760.00	0.00	\$ 0.00
Depreciación o Renta y Operación de Vehículos	200.00	\$ 4,800.00	1,630.00	\$ 12,860.70
TOTAL DE DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTAS		\$ 26,280.00		\$ 23,433.30
FLETES Y ACARREOS				\$ 22,881.00
De Equipo de Construcción	920.00	\$ 22,080.00	2,900.00	\$ 22,881.00
De Mobiliario	65.00	\$ 1,560.00	0.00	\$ 0.00
TOTAL DE FLETES Y ACARREOS		\$ 23,640.00		\$ 22,881.00
GASTOS DE OFICINA				\$ 41,461.95
Papelaría y Útiles de Escritorio	60.00	\$ 1,440.00	1,705.00	\$ 13,452.45
Correos, Teléfonos, Telégrafos, Radio	580.00	\$ 13,920.00	1,700.00	\$ 13,413.00
Situación de Fondos	0.00	\$ 0.00	0.00	\$ 0.00
Copias y Duplicados	42.00	\$ 1,008.00	1,850.00	\$ 14,596.50
Luz, Gas y Otros Consumos	385.00	\$ 9,240.00	0.00	\$ 0.00
Gastos de Concursos	0.00	\$ 0.00	0.00	\$ 0.00
TOTAL DE GASTOS DE OFICINA		\$ 25,608.00		\$ 41,461.95
SEGUROS Y FIANZAS				\$ 0.00
Primas por Seguros	1,000.00	\$ 24,000.00	0.00	\$ 0.00
Primas por Fianzas	1,350.00	\$ 32,400.00	0.00	\$ 0.00
TOTAL DE SEGUROS Y FIANZAS		\$ 56,400.00		\$ 0.00

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Cálculo de Indirectos				
Descripción	Importe / Periodo Oficina Central	Importe Anual Oficina Central	Importe / Periodo Oficina Obra	Importe Total Oficina Obra

RESUMEN

HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES	\$	337,200.00	\$	43,355.55
DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTAS	\$	26,280.00	\$	23,433.30
FLETES Y ACARREOS	\$	23,640.00	\$	22,881.00
GASTOS DE OFICINA	\$	25,608.00	\$	41,461.95
SEGUROS Y FIANZAS	\$	56,400.00	\$	0.00
TOTAL	\$	469,128.00	\$	131,131.80

A) Costo directo de la obra:	10'862,467.51
B) Ejercicio del año anterior a costo directo:	10'850,000.00
C) Indirectos de la oficina central:	469,128.00
D) Indirectos de la oficina en obra:	131,131.80
E) % indirectos de oficina central = (C / B) 100 =	4.32
F) % indirectos de oficina en obra = (D / A) 100 =	1.21

% DE INDIRECTOS = E + F = 5.53

IV.1.E.- **El costo por financiamiento** deberá estar representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos y corresponderá a los gastos derivados por la inversión de recursos propios o contratados que realice el contratista para dar cumplimiento al programa de ejecución de los trabajos calendarizados y valorizados por periodos.

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

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

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

3.- Que se integre por los siguientes ingresos:

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

4.- Que se integre por los siguientes egresos:

- Los gastos que impliquen los costos directos e indirectos.
- Los anticipos para compra de maquinaria e instrumentos de instalación permanente que en su caso se requieren.

5.- El contratista deberá fijar la tasa de interés base en un indicador económico específico, la cual permanecerá constante en la integración de los precios.

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Cálculo del Porcentaje de Financiamiento

Qui.	Ob. ejecutada	Anticipo	Estimación	Amort. Atcpo.	Cobros	Gastos	Cobro - Gasto	Dif. Acumul.	Int. a Pagar	Int. a Favor
1	\$ 57,978.99	\$ 3'814,417.82	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 3'814,417.82	\$ 52,278.60	\$ 3,762,139.22	\$ 3,762,139.22	\$ 0.00	\$ 9,875.62
2	\$ 136,902.10	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 123,442.14	\$ -123,442.14	\$ 3,638,697.08	\$ 0.00	\$ 9,551.58
3	\$ 137,609.11	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 124,079.64	\$ -124,079.64	\$ 3,514,617.44	\$ 0.00	\$ 9,225.87
4	\$ 475,756.79	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 428,981.26	\$ -428,981.26	\$ 3,085,636.18	\$ 0.00	\$ 8,099.79
5	\$ 2'181,903.50	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 1'967,382.76	\$ -1'967,382.76	\$ 1,118,253.42	\$ 0.00	\$ 2,935.42
6	\$ 2'460,016.57	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 2'218,152.26	\$ -2'218,152.26	\$ -1'099,898.84	\$ 2,703.92	\$ 0.00
7	\$ 3'031,429.46	\$ 0.00	\$ 57,978.99	\$ 17,395.44	\$ 40,583.55	\$ 2'733,384.89	\$ -2'692,801.34	\$ -3,792,700.18	\$ 9,323.72	\$ 0.00
8	\$ 3'207,535.08	\$ 0.00	\$ 136,902.10	\$ 41,074.74	\$ 95,827.36	\$ 2'892,176.12	\$ -2'796,348.76	\$ -6,589,048.94	\$ 16,198.08	\$ 0.00
9	\$ 956,668.58	\$ 0.00	\$ 137,609.11	\$ 41,286.86	\$ 96,322.25	\$ 864,414.05	\$ -768,091.800	\$ -7,357,140.74	\$ 18,086.30	\$ 0.00
10	\$ 65,654.47	\$ 0.00	\$ 475,756.79	\$ 142,741.31	\$ 333,015.48	\$ 59,199.44	\$ 273,816.04	\$ -7,083,324.70	\$ 17,413.17	\$ 0.00
11	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 2'181,903.50	\$ 654,636.51	\$ 1'527,266.99	\$ 0.00	\$ 1'527,266.99	\$ -5,556,057.71	\$ 13,658.64	\$ 0.00
12	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 2'460,016.57	\$ 738,078.78	\$ 1'721,937.79	\$ 0.00	\$ 1'721,937.79	\$ -3,834,119.92	\$ 9,425.54	\$ 0.00
13	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 3'031,429.46	\$ 909,519.79	\$ 2'121,909.67	\$ 0.00	\$ 2'121,909.67	\$ -1,712,210.25	\$ 4,209.18	\$ 0.00
14	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 3'207,535.08	\$ 962,356.76	\$ 2,245,178.32	\$ 0.00	\$ 2,245,178.32	\$ 532,968.07	\$ 0.00	\$ 1,399.04
15	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 956,668.58	\$ 287,629.34	\$ 671,039.24	\$ 0.00	\$ 671,039.24	\$ 1,204,007.31	\$ 0.00	\$ 3,160.52
16	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 65,654.47	\$ 19,698.31	\$ 45,956.16	\$ 0.00	\$ 45,956.16	\$ 1,249,963.47	\$ 0.00	\$ 3,281.15
17	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ -0.02	\$ 0.02	\$ 0.00	\$ 0.02	\$ 1,249,963.49	\$ 0.00	\$ 3,281.15
Totales:	\$ 12'713,454.65	\$ 3'814,417.82	\$ 12'713,454.65	\$ 3'814,417.82	\$ 12'713,454.65	\$ 11'463,491.16	\$ 91,018.55	\$ 91,018.55	\$ 91,018.55	\$ 50,810.14

Int. a Pagar = 5.90% anual
Int. a Favor = 6.30% anual

Interés Neto = Interés a Pagar - Interés a Favor = 91,018.55 - 50,810.14 = 40,208.41

% Financiamiento = Interés Neto / Gastos de Obra = 40,208.41 / 11'463,491.16 = 0.35%

IV.1.F.- **Cargo por utilidad** es la ganancia que recibe el contratista por la ejecución del concepto de trabajo; será fijado por el propio contratista y estará representado por un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento.

Este cargo, deberá considerar las deducciones correspondientes al impuesto sobre la renta y la participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas:

	<u>Descripción</u>	<u>Valor</u>
UN.-	% de utilidad neta propuesta	10.10
ISR.-	Impuesto sobre la renta	0.32
PTU.-	Participación de los trabajadores en las utilidades	0.10
Z.-	% de utilidad	10.52

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	
Descripción	
Clave: EP-4	
MUROS PARA TERRAPLEN MACANICAMENTE ESTABILIZADO	
Unidad :	m ²
Cantidad :	6,323.00
Precio U. : \$	1,275.25
Total : \$	8'063,405.75

C	Clave	Dc	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Mano de Obra								
	+ 02-0400	X		CUADRILLA No 01 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	Jor	0.66667	\$ 608.48	\$ 405.66
	01-100			MAESTRO DE OBRA	(%)mo	0.10000	\$ 405.66	\$ 40.57
Total de Mano de Obra								\$ 446.23
Herramienta								
	HM-01			HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 405.66	\$ 12.17
Total de Herramienta								\$ 12.17
Equipo								
	H 03-6110			CAMIÓN GRUA CAPACIDAD 10 TON	Hora	0.15385	\$ 705.80	\$ 108.59
Total de Equipo								\$ 108.59
Conceptos								
	+ CIM-ME			CIMBRA METALICA PARA BLOQUE DE MURO CAL 10	M ²	0.25000	\$ 1,163.92	\$ 290.98
	+ 31200			REFUERZO CON MALLA ELECTROSOLDADA 66 - 1010 EN PISOS, INCLUYE SUMINISTRO Y COLOCACIÓN.	m ²	1.50000	\$ 25.54	\$ 38.31
	+ CO-002			CONCRETO F'c = 150 Kg/cm ²	m ³	0.25000	\$ 773.25	\$ 193.31
Total de Conceptos								\$ 522.60

Costo Directo	\$ 1,089.59
Indirectos (4.32%)	\$ 47.07
Indirectos de Campo (1.21%)	\$ 13.18
Financiamiento (0.35%)	\$ 4.02
Utilidad (10.52%)	\$ 121.39

Precio Unitario \$ 1,275.25

** UN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS 25/100 M.N. **

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS								
Descripción								
Clave: B) - En lavaderos								
				Unidad :	m³			
				Cantidad :	1.30			
				Precio U. : \$	1,316.06			
				Total : \$	1,710.88			
C	Clave	D:	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
Mano de Obra								
	+	02-0400	X	CUADRILLA No 01 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	Jor	0.45454	\$ 608.48	\$ 276.58
		01-100		MAESTRO DE OBRA	(%)mo	0.10000	\$ 276.58	\$ 27.66
Total de Mano de Obra								\$ 304.24
Herramienta								
		HM-01		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 276.58	\$ 8.30
Total de Herramienta								\$ 8.30
Conceptos								
	+	CO-002		CONCRETO F'c = 150 Kg/cm²	m³	1.05000	\$ 773.25	\$ 811.91
Total de Conceptos								\$ 811.91
								Costo Directo \$ 1,124.45
								Indirectos (4.32%) \$ 48.58
								Indirectos de Campo (1.21%) \$ 13.61
								Financiamiento (0.35%) \$ 4.15
								Utilidad (10.52%) \$ 125.27
								Precio Unitario \$ 1,316.06

** UN MIL TRESCIENTOS DIECISEIS PESOS 06/100 M.N. **

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Costo Horario de la Maquinaria y Equipo

Descripción

Clave: 03-5100

TRACTOR DE CADENAS MARCA CATERPILLAR MODELO D6D DE 140 HP

Unidad : Hora

Fecha : 02/Ene/2007

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	2450000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	140.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	3200.00 \$	Pc = Precio del combustible =	6.20 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	2446800.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.10000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	244680.00 \$		
i = Tasa de interés =	6.00 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	34.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	5400.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	800.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	26.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1080.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.23100 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(2446800.00 - 244680.00) / 5400.00 =$	407.80
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / (2 * Hea)] * i =$	$[(2446800.00 + 244680.00) / (2 * 1080.00)] * 0.060000 =$	74.76
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / (2 * Hea)] * s =$	$[(2446800.00 + 244680.00) / (2 * 1080.00)] * 0.030000 =$	37.38
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 407.80 =$	81.56
		Total de Cargos Fijos	601.50
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$26.00000 * 6.20 =$	161.20
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.23100 * 34.00 =$	7.85
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$3200.00 / 800.00 =$	4.00
		Total de Consumos	173.05
Operación			
	$Sn =$ Salario tabulado = \$220.00		
	$Fsr =$ Factor de salario real = 1.67481		
	$Sr =$ Salario real de operación = $Sn * Fsr =$ \$368.46		
	$Ht =$ Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00		
01-050	$Po = Sr / Ht =$	$368.46 / 7.00 =$	52.64
		Total de Operación	52.64
		Costo Horario	827.19

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Costo Horario de la Maquinaria y Equipo

Descripción

Clave: 03-5110

MOTONIVELADORA MARCA CATERPILLAR MODELO 120G DE 135 HP

Unidad : hora

Fecha : 02/Ene/2007

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	2250000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	135.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	93600.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	3200.00 \$	Pc = Precio del combustible =	6.20 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	2153200.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.10000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	215320.00 \$		
i = Tasa de interés =	6.00 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	34.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4800.00 hrs
Ve = Vida económica =	5400.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	800.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	23.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1020.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.57900 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(2153200.00 - 215320.00) / 5400.00 =$	358.87
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(2153200.00 + 215320.00) / 2 * 1020.00] * 0.060000 =$	69.66
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(2153200.00 + 215320.00) / 2 * 1020.00] * 0.030000 =$	34.83
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 358.87 =$	71.77
		Total de Cargos Fijos	535.13
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$23.00000 * 6.20 =$	142.60
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.57900 * 34.00 =$	19.69
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$93600.00 / 4800.00 =$	19.50
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$3200.00 / 800.00 =$	4.00
		Total de Consumos	185.79
Operación			
	$Sn =$ Salario tabulado = \$220.00		
	$Fsr =$ Factor de salario real = 1.67481		
	$Sr =$ Salario real de operación = $Sn * Fsr =$ \$368.46		
	$Ht =$ Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00		
01-050	$Po = Sr / Ht =$	$368.46 / 7.00 =$	52.64
		Total de Operación	52.64
		Costo Horario	773.56

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Costo Horario de la Maquinaria y Equipo
Descripción

Clave: 03-5111

MOTONIVELADORA MARCA CATERPILLAR MODELO 140G DE 200 HP

Unidad : hora

Fecha : 02/Ene/2007

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	2850000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	200.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	93600.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	3200.00 \$	Pc = Precio del combustible =	6.20 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	2753200.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.10000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	275320.00 \$		
i = Tasa de interés =	6.00 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	34.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4800.00 hrs
Ve = Vida económica =	5400.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	800.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	28.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1020.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.64300 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(2753200.00 - 275320.00) / 5400.00 =$	458.87
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(2753200.00 + 275320.00) / 2 * 1020.00] * 0.060000 =$	89.07
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(2753200.00 + 275320.00) / 2 * 1020.00] * 0.030000 =$	44.54
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 458.87 =$	91.77
		Total de Cargos Fijos	684.25
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$28.00000 * 6.20 =$	173.60
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.64300 * 34.00 =$	21.86
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$93600.00 / 4800.00 =$	19.50
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$3200.00 / 800.00 =$	4.00
		Total de Consumos	218.96
Operación			
	$Sn =$ Salario tabulado = \$220.00		
	$Fsr =$ Factor de salario real = 1.67481		
	$Sr =$ Salario real de operación = $Sn * Fsr =$ \$368.46		
	$Ht =$ Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00		
01-050	$Po = Sr / Ht =$	$368.46 / 7.00 =$	52.64
		Total de Operación	52.64
		Costo Horario	955.85

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Costo Horario de la Maquinaria y Equipo
Descripción

Clave: 03-4960

COMPACTADOR MARCA CATERPILLAR 815D MOTOR DIESEL 210H.P

Unidad : Hora

Fecha : 09/Ene/2006

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	1500000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	210.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	6.20 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1500000.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.10000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	150000.00 \$		
i = Tasa de interés =	21.00 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	34.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.80000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	11200.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	25.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1400.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	1.20000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1500000.00 - 150000.00) / 11200.00 =$	120.54
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea] =$	$[(1500000.00 + 150000.00) / 2 * 1400.00] * 0.210000 =$	123.75
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1500000.00 + 150000.00) / 2 * 1400.00] * 0.030000 =$	17.68
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.80000 * 120.54 =$	96.43
Total de Cargos Fijos			358.40
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$25.00000 * 6.20 =$	155.00
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$1.20000 * 34.00 =$	40.80
Total de Consumos			195.80
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$220.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67481			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$368.46			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
01-050	$Po = Sr / Ht =$	$368.46 / 7.00 =$	52.64
Total de Operación			52.64
Costo Horario			606.84

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Costo Horario de la Maquinaria y Equipo			
Descripción			
Clave: 03-5130			
PINTARRAYAS MARCA CATERPILLAR MODELO 85 HP		Unidad: Hora	
		Fecha: 02/Ene/2007	
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	145000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	170.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	73200.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	2200.00 \$	Pc = Precio del combustible =	6.20 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	69600.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.10000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	6960.00 \$		
i = Tasa de interés =	6.00 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	34.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	3800.00 hrs
Ve = Vida económica =	5400.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	6.00000 lts/hr
Va = Vida económica de piezas especiales =	900.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.21300 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1020.00 hrs		
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(69600.00 - 6960.00) / 5400.00 =$	11.60
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(69600.00 + 6960.00) / 2 * 1020.00] * 0.060000 =$	2.25
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(69600.00 + 6960.00) / 2 * 1020.00] * 0.030000 =$	1.13
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 11.60 =$	2.32
		Total de Cargos Fijos	17.30
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$6.00000 * 6.20 =$	37.20
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.21300 * 34.00 =$	7.24
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$73200.00 / 3800.00 =$	19.22
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$2200.00 / 900.00 =$	2.44
		Total de Consumos	66.10
Operación			
	Sn = Salario tabulado = \$220.00		
	Fsr = Factor de salario real = 1.67481		
	Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$368.46		
	Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00		
01-050	Po = Sr / Ht =	$368.46 / 7.00 =$	52.64
		Total de Operación	52.64
		Costo Horario	136.04

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Costo Horario de la Maquinaria y Equipo

Descripción

Clave: 03-5140

COMPACTADOR MARCA CATERPILLAR MODELO CS-533 DE 145 HP

Unidad : Hora

Fecha : 02/Ene/2007

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	1150000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	145.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	15600.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	1950.00 \$	Pc = Precio del combustible =	6.20 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1132450.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.10000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	113245.00 \$		
i = Tasa de interés =	6.00 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	34.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	3800.00 hrs
Ve = Vida económica =	5400.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	900.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	18.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1020.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.65000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1132450.00 - 113245.00) / 5400.00 =$	188.74
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]^i =$	$[(1132450.00 + 113245.00) / 2 * 1020.00]^0.060000 =$	36.64
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]^s =$	$[(1132450.00 + 113245.00) / 2 * 1020.00]^0.030000 =$	18.32
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 188.74 =$	37.75
		Total de Cargos Fijos	281.45
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$18.00000 * 6.20 =$	111.60
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.65000 * 34.00 =$	22.10
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$15600.00 / 3800.00 =$	4.13
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$1950.00 / 900.00 =$	2.16
		Total de Consumos	139.99
Operación			
	$Sn =$ Salario tabulado = \$220.00		
	$Fsr =$ Factor de salario real = 1.67481		
	$Sr =$ Salario real de operación = $Sn * Fsr =$ \$368.46		
	$Ht =$ Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00		
01-050	$Po = Sr / Ht =$	$368.46 / 7.00 =$	52.64
		Total de Operación	52.64
		Costo Horario	474.08

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Costo Horario de la Maquinaria y Equipo			
Descripción			
Clave: 03-6100		Unidad: Hora	
CAMION DE VOLTEO MARCA CHEVROLET MODELO 2004 DE 6.00 m ³		Fecha: 02/Ene/2007	
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	480000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	150.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	68040.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	1240.00 \$	Pc = Precio del combustible =	6.20 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	410720.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.10000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	41072.00 \$		
i = Tasa de interés =	6.00 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	34.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	4800.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	900.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	10.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1300.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.38500 lts/hr
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(410720.00 - 41072.00) / 4800.00 =$	77.01
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(410720.00 + 41072.00) / 2 * 1300.00] * 0.060000 =$	10.43
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(410720.00 + 41072.00) / 2 * 1300.00] * 0.030000 =$	5.21
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 77.01 =$	15.40
		Total de Cargos Fijos	108.05
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$10.00000 * 6.20 =$	62.00
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.38500 * 34.00 =$	13.09
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$68040.00 / 4000.00 =$	17.01
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$1240.00 / 900.00 =$	1.38
		Total de Consumos	93.48
Operación			
	$Sn =$ Salario tabulado = \$180.00		
	$Fsr =$ Factor de salario real = 1.68426		
	$Sr =$ Salario real de operación = $Sn * Fsr =$ \$303.17		
	$Ht =$ Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00		
01-060	$Po = Sr / Ht =$	$303.17 / 8.00 =$	37.90
		Total de Operación	37.90
		Costo Horario	239.43

IV.2.- PRESUPUESTO

A continuación se presentan todos los conceptos de obra que intervienen en la construcción del **DISTRIBUIDOR VIAL APATLACO**, así como las cantidades obtenidas después de haber ejecutado los estudios y cálculos correspondientes.

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Clave		Si	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
PRESUPUESTO							
A	-		CAMINO				
N.CTR.C	-		TERRACERIAS				
002	-		DESPALMES				
002			Despalmes, utilizando el material para arripe de taludes, por unidad de obra terminada. (Inciso 3.01.01.003-H.03.)		0.00	\$ 0.00	0.00
			Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **				
A).			De cortes	m³	767.00	\$ 8.68	6,657.56
			Precio U.: ** OCHO PESOS 68/100 M.N. **				
B).			Para desplante de terraplenes	m³	1,583.00	\$ 8.68	13,740.44
			Precio U.: ** OCHO PESOS 68/100 M.N. **				
002	-		Total de DESPALMES		1.00	\$ 20,398.00	20,398.00
003	-		CORTES				
3.			Excavaciones, por unidad de obra terminada. (Inciso 3.01.01.003-H.04):		0.00	\$ 0.00	0.00
			Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **				
A).			Encortes y adicionales debajo de la subrasante:		0.00	\$ 0.00	0.00
			Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **				
1).			Cuando el material se utilice para la formación de terraplenes	m³	17,632.00	\$ 10.29	181,433.28
			Precio U.: ** DIEZ PESOS 29/100 M.N. **				
2).			Cuando el material se desperdicie	m³	0.00	\$ 8.68	0.00
			Precio U.: ** OCHO PESOS 68/100 M.N. **				
003	-		Total de CORTES		1.00	\$ 181,433.28	181,433.28
009	-		TERRAPLENES				
009-01			Compactación, por unidad de obra terminada:		0.00	\$ 0.00	0.00
			Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **				
A)...			Del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes. (Inciso 3.01.01.005-H.09):		0.00	\$ 0.00	0.00
			Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **				
2)...			Para noventa por ciento (90%)	m³	1,068.00	\$ 7.55	8,063.40
			Precio U.: ** SIETE PESOS 55/100 M.N. **				
B)...			De la cama de los cortes en que no se haya ordenado excavación adicional. (Inciso 3.01.01.005-H.09):		0.00	\$ 0.00	0.00
			Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **				
2).			Para noventa por ciento (90%)		0.00	\$ 0.00	0.00
			Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **				

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

PRESUPUESTO						
Clave	Si.	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
2)	-	Para noventa y cinco po ciento (95%). Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	\$	0.00
009-02.	-	Mezclado, tendido y compactación del cuerpo de terraplen, las capas subyacente y subrasante formada con material seleccionado, por unidad de obra terminada, compactadas. Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	\$	0.00
3.	-	A 90% para cuerpo de terraplen Precio U.: ** SIETE PESOS 91/100 M.N. **	m³	19,051.00	\$ 7.91	150,693.41
4.	-	A 95% poara capa subyacente Precio U.: ** OCHO PESOS 69/100 M.N. **	m³	5,276.00	\$ 8.69	45,848.44
5.	-	A 100% para capa Subrasante Precio U.: ** NUEVE PESOS 14/100 M.N. **	m³	3,165.00	\$ 9.14	28,928.10
009	-	Total de TERRAPLENES		1.00	\$ 233,533.35	233,533.35
9	-	ACARREOS PARA TERRACERIAS				
009-1.03	-	Sobre acarreo de materiales producto de las excavaciones de cortes y adicionales debajo de la subrasante, ampliación y/o abatimiento de taludes, rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes existentes, escalones, despalme, préstamo de banco, derrumbes, canales, cuando se trae de obras que se paguen por unidad de obra terminada. (Inciso 3.01.01.008-H.03). Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	\$	0.00
A)-	-	Para distancias hasta de cinco (5) estaciones de veinte (20) metros, es decir, hasta cien (100) metros. Precio U.: ** TRES PESOS 48/100 M.N. **	m³-Est	13,083.00	\$ 3.46	45,267.18
B)-	-	Para el primer hectometro, es decir, los primeros cien (100) metros. Precio U.: ** SEIS PESOS 18/100 M.N. **	m³-Hm	10,503.00	\$ 6.18	64,908.54
C)-	-	Para la distancia excedente al primer hectometro, es decir, a los primeros cien (100) metros, incremento por cada hectometro adicional al primero. Precio U.: ** CINCO PESOS 01/100 M.N. **	m³-Hm	6,569.00	\$ 5.01	33,010.89
D)-	-	Para cualquier distancia, de materiales de préstamo de banco para la construcción de la capa subrasante y para completar la construcción del cuerpo del terraplen. Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	\$	0.00
1)-	-	Para el 1er. Km Precio U.: ** CINCO PESOS 01/100 M.N. **	m³	11,940.00	\$ 5.01	59,819.40
2)-	-	Para los kilómetros subsiguientes. Precio U.: ** DOS PESOS 67/100 M.N. **	M²-KM	143,280.00	\$ 2.67	382,557.60
9	-	Total de ACARREOS PARA TERRACERIAS		1.00	\$ 585,563.61	585,563.61
N.CTR.C	-	Total de TERRACERIAS		1.00	\$ 1'020,928.24	1'020,928.24

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Clave	Si	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
N-CTR.-C	-	OBRAS DE DRENAJE				
N-CTC.-C	-	CONCRETO HIDRÁULICO				
004-1)	-	Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada. (Inciso 3.01.02.026-H.10 y 044-H.04 en el caso que se requiera). ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00 \$	0.00 \$	0.00
A).-	-	concreto ciclopeo	m³	0.00 \$	782.40 \$	0.00
B).-	-	simple cojido en seco	m³	0.00 \$	972.31 \$	0.00
1) -	-	De f'c = 150 kg/cm²		0.00 \$	0.00 \$	0.00
A) -	-	En plantilla	m³	0.00 \$	1,272.15 \$	0.00
B) -	-	En lavaderos	m³	1.30 \$	1,316.06 \$	1,710.88
N-CTC.-C	-	Total de CONCRETO HIDRÁULICO		1.00 \$	1,710.88 \$	1,710.88
N-CTC.-C	-	ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO				
-	-	Acero de refuerzo por unidad de obra terminada		0.00 \$	0.00 \$	0.00
A) -	-	Varillas de límite elástico igual o mayor de 4200 kg/cm²	kg	10.00 \$	18.59 \$	185.90
N-CTC.-C	-	Total de ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO		1.00 \$	185.90 \$	185.90
N-CTC.-C	-	PARAPETO DE CONCRETO				
A) -	-	Acero de refuerzo L. E. > 4.200 kg/cm²	kg	9,366.00 \$	20.95 \$	196,217.70
B) -	-	Concreto de f'c = 250 kg/cm²	m³	52.52 \$	1,356.49 \$	71,242.85
N-CTC.-C	-	Total de PARAPETO DE CONCRETO		1.00 \$	267,460.55 \$	267,460.55
N-CTR.-C	-	OBRAS DE DRENAJE				
N-CTR.-C	-	PAVIMENTOS				
002) -	-	SUB-BASES Y BASES		1.00 \$	269,357.33 \$	269,357.33

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

PRESUPUESTO						
Clave	Si	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
002-1)	--	Bases, por unidad de obra terminada. (Inciso 074-H.04); Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	\$ 0.00	0.00
1)	..	Asfáltica compactada al cien por ciento (100%) Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	\$ 0.00	0.00
A)	..	Del banco ... localizado en la zona de estudio. Precio U.: ** DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE PESOS 78/100 M.N. **	m³	1,755.00	\$ 277.78	487,503.90
002-2)	..	Sub- bases, por unidad de obra terminada. (Inciso 074-H.04); Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	\$ 0.00	0.00
1)	..	Asfáltica compactada al cien por ciento (100%) Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	\$ 0.00	0.00
A)	..	Del banco ... localizado en la zona de estudio. Precio U.: ** DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE PESOS 78/100 M.N. **	m³	3,097.00	\$ 277.78	860,284.66
002)	--	Total de SUB-BASES Y BASES		1.00	\$ 1'347,788.56	\$ 1'347,788.56
003)	--	MATERIALES ASFÁLTICOS				
003-J.1)	..	Materiales asfálticos, por unidad de obra terminada. (Inciso 076-H.07); Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	\$ 0.00	0.00
2)	..	Empleados en riegos Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	\$ 0.00	0.00
A)	..	Emulsión catiónica de rompimiento medio en impregnación Precio U.: ** NUEVE PESOS 97/100 M.N. **	Lts	16,512.00	\$ 9.97	164,624.64
B)	..	Emulsión catiónica de rompimiento rápido RR-2K en riego de liga Precio U.: ** SEIS PESOS 95/100 M.N. **	Lts	8,256.00	\$ 6.95	57,379.20
003)	--	Total de MATERIALES ASFÁLTICOS		1.00	\$ 222,003.84	\$ 222,003.84
004)	--	RIEGO DE IMPREGNACION				
004-J.1)	..	Barrido de la superficie por tratar Precio U.: ** VEINTE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES PESOS 06/100 M.N. **	Ha	1.03	\$ 20,333.06	20,943.05
004)	--	Total de RIEGO DE IMPREGNACION		1.00	\$ 20,943.05	\$ 20,943.05
005)	--	CARPETAS DE CONCRETO ASFÁLTICO DE 0.12 M DE ESPESOR				
005-J.1)	..	Carpetas de concreto asfáltico, por unidad de obra terminada. (Inciso 081-H.02); Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	\$ 0.00	0.00
A)	..	Compactada al noventa y cinco por ciento (95%); Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	\$ 0.00	0.00

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Clave	Sl.	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
B) ..		De las plantas localizadas en la zona de estudio Precio U.: ** UN MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS 28/100 M.N. **	m³	1,032.00	1,345.28 \$	1'388,328.96
005)	-	Total de CARPETAS DE CONCRETO ASFÁLTICO DE 0.12 M DE ESPESOR		1.00	1'388,328.96 \$	1'388,328.96
006)	-	ACARREOS DE MATERIALES PARA PAVIMENTOS				
006.J.1.)		Acarreos, por unidad de obra terminada (Inciso 085-H.04): Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	0.00 \$	0.00
A) ..		De los materiales seleccionados naturales o que hayan tenido tratamiento, para mezclas o para concretos asfálticos Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	0.00 \$	0.00
1) ..		Medidos acamellonados en los almacenamientos o en los vehículos de transporte. (Material petreo para sello)	m³-km	0.00	0.00 \$	0.00
2) ..		Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. ** Medios compactos en la capa construida (Material para base). Precio U.: ** SEIS PESOS 18/100 M.N. **	m³-km	48,520.00	6.18 \$	299,853.60
006)	-	Total de ACARREOS DE MATERIALES PARA PAVIMENTOS		1.00	299,853.60 \$	299,853.60
N.CTR.C	-	Total de PAVIMENTOS		1.00	3'278,918.01 \$	3'278,918.01
EP-1	-	SEÑALAMIENTO VERTICAL				
NPRYC/	-	SENALES INFORMATIVAS				
SP-17		De 117 x 117 cm. en acabado reflejante Precio U.: ** UN MIL SEISCIENTOS VEINTITRES PESOS 95/100 M.N. **	Pza	1.00	1,623.95 \$	1,623.95
SP-19		De 117 x 117 cm. en acabado reflejante Precio U.: ** UN MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO PESOS 91/100 M.N. **	Pza	2.00	1,664.91 \$	3,329.82
NPRYC/	-	Total de SENALES INFORMATIVAS		1.00	4,953.77 \$	4,953.77
NPRYC/	-	SENALES INFORMATIVAS				
SR-9		De 86 x 86 cm Precio U.: ** CIENTO SESENTA PESOS 95/100 M.N. **	Pza	10.00	160.95 \$	1,609.50
SR-15		De 86 x 86 cm Precio U.: ** CIENTO SESENTA PESOS 95/100 M.N. **	Pza	1.00	160.95 \$	160.95
S-		Tablero adicional de 35 x 117 Precio U.: ** CIENTO SESENTA PESOS 95/100 M.N. **	Pza	3.00	160.95 \$	482.85
NPRYC/	-	Total de SENALES INFORMATIVAS		1.00	2,253.30 \$	2,253.30

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

Clave	SI	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
SEÑALES INFORMATIVAS						
NPRYC/	-	SEÑALES INFORMATIVAS				
SID-13		De 244 x 488 cm, en acabado reflejante (tableros) Precio U.: ** CIENTO SESENTA PESOS 95/100 M.N. **	Pza	1.00 \$	160.95 \$	160.95
SID-13		De 244 x 488 cm, en acabado reflejante (tableros) Precio U.: ** CIENTO SESENTA PESOS 95/100 M.N. **	Pza	7.00 \$	160.95 \$	1,126.65
SID-15		De 244 x 488 cm, en acabado reflejante Precio U.: ** CIENTO SESENTA PESOS 95/100 M.N. **	Pza	1.00 \$	160.95 \$	160.95
NPRYC/	-	Total de SEÑALES INFORMATIVAS		1.00 \$	1,448.55 \$	1,448.55
EP-1	-	Total de SEÑALAMIENTO VERTICAL		1.00 \$	8,655.62 \$	8,655.62
EP-2	-	SEÑALAMIENTO HORIZONTAL				
N-CTR- ζ	-	MARCAS EN EL PAVIMENTO				
M-2		Raya separadora de carriles Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00 \$	0.00 \$	0.00
M-2.3		Raya separadora de carriles, discontinua Precio U.: ** UN PESOS 06/100 M.N. **	m	900.00 \$	1.06 \$	954.00
M-3		Raya en la orilla de la calzada Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00 \$	0.00 \$	0.00
M-3.1		Raya en la orilla derecha, continua Precio U.: ** UN PESOS 06/100 M.N. **	m	3,000.00 \$	1.06 \$	3,180.00
M-3.3		Raya en la orilla izquierda, continus Precio U.: ** UN PESOS 06/100 M.N. **	m	3,000.00 \$	1.06 \$	3,180.00
M-4		Raya guia en zonas de transicion Precio U.: ** UN PESOS 06/100 M.N. **	m	80.00 \$	1.06 \$	84.80
M-5		Raya canalizadora Precio U.: ** UN PESOS 06/100 M.N. **	m	215.00 \$	1.06 \$	227.90
M-11		Leyendas y simbolos para regular el uso de carriles Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00 \$	0.00 \$	0.00
A)-		Flechas sencillas en el pavimento Precio U.: ** VEINTIDOS PESOS 66/100 M.N. **	Pza	6.00 \$	22.66 \$	135.96
B)-		Flechas izquierda/derecha en el pavimento Precio U.: ** VEINTIDOS PESOS 66/100 M.N. **	Pza	4.00 \$	22.66 \$	90.64
C)-		Flechas dobles en el pavimento Precio U.: ** TREINTA Y CUATRO PESOS 00/100 M.N. **	Pza	2.00 \$	34.00 \$	68.00

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

PRESUPUESTO						
Clave	Si	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
DH-1		Violetas sobre el pavimento Precio U.: ** CERO PESOS 00/100 M.N. **		0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
DH-1.9		Violetas sobre M-2.3 (Blanco una cara reflejante) Precio U.: ** DOSCIENTOS PESOS 55/100 M.N. **	Pza	70.00	\$ 200.55	\$ 14,038.50
DH-1.11		Violetas sobre M-3.1 (Blanco una cara reflejante) Precio U.: ** DOSCIENTOS QUINCE PESOS 77/100 M.N. **	Pza	100.00	\$ 215.77	\$ 21,577.00
DH-1.14		Violetas sobre M-3.3 (Amarillo una cara) Precio U.: ** DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN PESOS 12/100 M.N. **	Pza	100.00	\$ 251.12	\$ 25,112.00
N-CTR-C	-	Total de MARCAS EN EL PAVIMENTO		1.00	\$ 68,648.80	\$ 68,648.80
EP-2	-	Total de SEÑALAMIENTO HORIZONTAL		1.00	\$ 68,648.80	\$ 68,648.80
	-	OBRAS Y DISPOSITIVOS DIVERSOS				
EP-3	-	INDICADORES DE OBSTACULOS				
OD-12		Indicadores de curva peligros de 76 x 90 cm Precio U.: ** CIENTO SESENTA PESOS 95/100 M.N. **	Pza	22.00	\$ 160.95	\$ 3,540.90
EP-4		MUROS PARA TERRAPLEN MACANICAMENTE ESTABILIZADO Precio U.: ** UN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS 25/100 M.N. **	m²	6,323.00	\$ 1,275.25	\$ 8,063,405.75
EP-3	-	Total de INDICADORES DE OBSTACULOS		1.00	\$ 8,066,946.65	\$ 8,066,946.65
	-	Total de OBRAS Y DISPOSITIVOS DIVERSOS		1.00	\$ 8,066,946.65	\$ 8,066,946.65
A	-	Total de CAMINO		1.00	\$ 12,713,454.65	\$ 12,713,454.65
		Subtotal de Presupuesto			\$	\$ 1,907,018.20
		I.V.A.			\$	\$ 14,620,472.85
		Total			\$	\$ 14,620,472.85

IV.3.- PLANEACIÓN DE TIEMPO

Uno de los aspectos más importantes en la planeación de la construcción es el tiempo requerido para ejecutar el proyecto. La relación del tiempo con los costos es en varios aspectos.

El primer aspecto tiene que ver con los métodos de construcción en el que se combinan factores tales como eficiencia, eficacia, recursos disponibles, etc.

Otro aspecto se refiere a que los presupuestos se preparan en costos presentes y luego se ajustan a costos futuros para reflejar el dinero real que será erogado cuando el trabajo se ejecute realmente. Esto se llama escalamiento y generalmente varía con el tiempo y las tendencias económicas.

Se debe considerar que cada proyecto constructivo debe encontrar el balance óptimo entre tiempo y costo y para ello se tienen los siguientes métodos:

La gráfica más utilizada para elaborar un programa de obra es la de Gantt (llamada así por el nombre del autor que la desarrollo: Henry Gantt); la idea es muy sencilla, en esencia se trata de una gráfica de barras con la medición del tiempo en el eje horizontal y las actividades que se van a programar en el eje vertical, nos muestra las fechas de iniciación y terminación posible para cada actividad en que se considera dividido el proyecto.

Ahora bien reconociendo las definiciones del método tradicional para la programación de procesos productivos, en los últimos años se han ideado otros métodos, uno de ellos es:

Método de la trayectoria crítica (“critical path method” o “C.P.M. method”).

El método C.P.M. fue desarrollado por el ingeniero MORGAN R. WALKER y el ingeniero JAIME I. KILLER JR.

Este método representa las siguientes ventajas:

- 1.- Permite descomponer un proceso productivo en actividades de diferentes órdenes de importancia.
- 2.- Permite determinar cuáles son las actividades de un proceso que controla su duración (actividades críticas).
- 3.- Permite determinar de antemano con la precisión que se deseen los recursos (materiales, personal, equipo, capital), requeridos en cualquier momento durante la ejecución del proceso.
- 4.- Permite analizar el efecto de cualquier situación imprevista y de tomar medidas correctivas eficientes.

El método C.P.M. y sus variaciones, no son otra cosa que una herramienta de trabajo para la programación, indudablemente no desecha el programa de barras, simplemente lo mejora para hacer de él, la resultante de una programación lógica y de fácil comprensión.

A continuación se presenta el diagrama de GANTT con las diferentes etapas constructivas las cuales se verán reflejadas en el programa calendarizado donde a su vez se enmarca el porcentaje de avance y monto correspondiente de dicho avance.

PROGRAMA DE OBRA

No.	CONCEPTO	TIEMPO EN MESES				
		1	2	3	4	5
1	ETAPA 1	■	■			
2	ETAPA 2		■	■		
3	ETAPA 3	■	■	■		
4	ETAPA 4				■	
5	ETAPA 5					■

IV.4.- PROGRAMA CALENDARIZADO

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS			Año 2010	
ID	Clave	Descripción	Porce.	Total
CAMINO				
TERRACERIAS				
DESPALMES				
40	002	Despalmes, utilizando el material para arripe de taludes, por unidad de obra terminada. (Inciso 3.01.01.003-H.03).	0.00%	\$ 0.00
50	A).	De cortes	0.05%	\$ 6,657.56
60	B).	Para desplante de terraplenes	0.11%	\$ 13,740.44
CORTES				
80	3.	Excavaciones, por unidad de obra terminada. (Inciso 3.01.01.003-H.04):	0.00%	\$ 0.00
90	A).	Encortes y adicionales debajo de la subrasante:	0.00%	\$ 0.00
100	1).	Cuando el material se utilice para la formación de terraplenes	1.43%	\$ 181,433.28
110	2).	Cuando el material se desperdicie	0.00%	\$ 0.00
TERRAPLENES				
130	009-01	Compactación, por unidad de obra terminada:	0.00%	\$ 0.00
140	A)...	Del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes. (Inciso 3.01.01.005-H.09):	0.00%	\$ 0.00
150	2)...	Para noventa por ciento (90%)	0.06%	\$ 8,063.40
160	B)...	De la cama de los cortes en que no se haya ordenado excavación adicional. (Inciso 3.01.01.005-H.09):	0.00%	\$ 0.00
170	2).	Para noventa por ciento (90%)	0.00%	\$ 0.00
180	2) ..	Para noventa y cinco por ciento (95%).	0.00%	\$ 0.00
190	009-02.	Mezclado, tendido y compactación del cuerpo de terraplen, las capas subyacente y subrasante	0.00%	\$ 0.00

Simbología: ■ Actividad ■ Grupo ■ Crítica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

ID	Clave	Descripción	Año 2010	
			Porce.	Total
		formada con material seleccionado, por unidad de obra terminada, compactadas:		
200	3.-	A 90% para cuerpo de terraplen	1.19%	\$ 150,693.41
210	4.-	A 95% para capa subyacente	0.36%	\$ 45,848.44
220	5.-	A 100% para capa Subrasante	0.23%	\$ 28,928.10
		ACARREOS PARA TERRACERIAS		
240	008-1.03	Sobre acarreo de materiales producto de las excavaciones de cortes y adicionales debajo de la subrasante, ampliación y/o abatimiento de taludes, rebajes en la corona de cortes y/o terraplenes existentes, escalones, despalme, préstamo de banco, derrumbes, canales, cuando se trae de obras que se paguen por unidad de obra terminada. (Inciso 3.01.01.008-H.03).	0.00%	\$ 0.00
250	A)-	Para distancias hasta de cinco (5) estaciones de veinte (20) metros, es decir, hasta cien (100) metros.	0.36%	\$ 45,267.18
260	B)-	Para el primer hectometro, es decir, los primeros cien (100) metros.	0.51%	\$ 64,908.54
270	C)-	Para la distancia excedente al primer hectometro, es decir, a los primeros cien (100) metros, incremento por cada hectometro adicional al primero.	0.26%	\$ 33,010.89
280	D)-	Para cualquier distancia, de materiales de préstamo de banco para la construcción de la capa subrasante y para completar la construcción del cuerpo del terraplen.	0.00%	\$ 0.00
290	1)-	Para el 1er. Km	0.47%	\$ 59,819.40
300	2)-	Para los Kilometros subsecuentes.	3.01%	\$ 382,557.60
		OBRAS DE DRENAJE		
		CONCRETO HIDRÁULICO		
330	004-1)	Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada. (Inciso 3.01.02.026-H.10 y 044-H.04 en el caso que se requiera)	0.00%	\$ 0.00
340	A),.-	concreto ciclopeo	0.00%	\$ 0.00
350	B),.-	simple colado en seco	0.00%	\$ 0.00

Simbología: Actividad Grupo Critica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

ID	Clave	Descripción	Año 2010	
			Porce.	Total
360	1) -	De f'c = 150 kg/cm ² .	0.00%	\$ 0.00
370	A) -	En plantilla	0.00%	\$ 0.00
380	B) -	En lavaderos	0.01%	\$ 1,710.88
ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO				
400	-	Acero de refuerzo por unidad de obra terminada	0.00%	\$ 0.00
410	A) -	Varillas de límite elastico igual o mayor de 4200 kg/cm ²	0.00%	\$ 185.90
PARAPETO DE CONCRETO				
430	A) -	Acero de refuerzo L. E.> 4,200 kg/cm ²	1.54%	\$ 196,217.70
440	B) -	Concreto de f'c = 250 kg/cm ²	0.56%	\$ 71,242.85
PAVIMENTOS				
SUB-BASES Y BASES				
470	002-1) --	Bases, por unidad de obra terminada. (Inciso 074-H.04)::	0.00%	\$ 0.00
480	1) ..	Asfáltica compactada al cien por ciento (100%)	0.00%	\$ 0.00
490	A) ..	Del banco..., localizado en la zona de estudio.	3.83%	\$ 487,503.90
500	002-2) ..	Sub- bases, por unidad de obra terminada. (Inciso 074-H.04):	0.00%	\$ 0.00
510	1) -.	Asfáltica compactada al cien por ciento (100%)	0.00%	\$ 0.00
520	A) -.	Del banco..., localizado en la zona de estudio.	6.77%	\$ 860,284.66
MATERIALES ASFÁLTICOS				
540	003.J.1.A)	Materiales asfálticos, por unidad de obra terminada. (Inciso 076-H.07):	0.00%	\$ 0.00
550	2) .	Empleados en riegos	0.00%	\$ 0.00

Simbología: Actividad Grupo Crítica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

ID	Clave	Descripción	Porce.	Año 2010	
				Total	01-15
560	A)	Emulsión catiónica de rompimiento medio en impregnación	1.29%	\$ 164,624.64	
570	B)	Emulsión catiónica de rompimiento rápido RR-2K en riego de liga	0.45%	\$ 57,379.20	
		RIEGO DE IMPREGNACION			
590	004.J.1.A)	Barrido de la superficie por tratar	0.16%	\$ 20,943.05	
		CARPETAS DE CONCRETO ASFÁLTICO DE 0.12 M DE ESPESOR			
610	005.J.1.A)	Carpetas de concreto asfáltico, por unidad de obra terminada. (Inciso 081-H.02):	0.00%	\$ 0.00	
620	A)	Compactada al noventa y cinco por ciento (95%):	0.00%	\$ 0.00	
630	B)	De las plantas localizadas en la zona de estudio	10.92%	\$ 1,388,328.96	
		ACARREOS DE MATERIALES PARA PAVIMENTOS			
650	006.J.1.A)	Acarreos, por unidad de obra terminada (Inciso 085-H.04):	0.00%	\$ 0.00	
660	A)	De los materiales seleccionados naturales o que hayan tenido tratamiento, para mezclas o para concretos asfálticos	0.00%	\$ 0.00	
670	1)	Medidos acamellonados en los almacenamientos o en los vehículos de transporte. (Material petreo para sello).	0.00%	\$ 0.00	
680	2)	Medios compactos en la capa construida (Material para base).	2.36%	\$ 299,653.60	
		SEÑALAMIENTO VERTICAL			
		SEÑALES INFORMATIVAS			
710	SP-17	De 117 x 117 cm, en acabado reflejante	0.01%	\$ 1,623.95	
720	SP-19	De 117 x 117 cm, en acabado reflejante	0.03%	\$ 3,329.82	
		SEÑALES INFORMATIVAS			
740	SR-9	De 86 x 86 cm	0.01%	\$ 1,609.50	

Simbología: Actividad Grupo Crítica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS			Año 2010
ID	Clave	Descripción	Total
			01-15
			Perce.
750	SR-15	De 86 x 86 cm	160.95
760	S-	Tablero adicional de 35 x 117	482.85
SEÑALES INFORMATIVAS			
780	SID-13	De 244 x 488 cm, en acabado reflejante (tableros).	160.95
790	SID-13	De 244 x 488 cm, en acabado reflejante (tableros).	1,126.65
800	SID-15	De 244 x 488 cm, en acabado reflejante	160.95
SEÑALAMIENTO HORIZONTAL			
MARCAS EN EL PAVIMENTO			
830	M-2	Raya separadora de carriles	0.00
840	M-2.3	Raya separadora de carriles, discontinua	954.00
850	M-3	Raya en la orilla de la calzada	0.00
860	M-3.1	Raya en la orilla derecha, continua	3,180.00
870	M-3.3	Raya en la orilla izquierda, continua	3,180.00
880	M-4	Raya guia en zonas de transicion	84.80
890	M-5	Raya canalizadora	227.90
900	M-11	Leyendas y simbolos para regular el uso de carriles	0.00
910	A)-	Flechas sencillas en el pavimento	135.96
920	B)-	Flechas izquierda/derecha en el pavimento	90.64
930	C)-	Flechas dobles en el pavimento	68.00
940	DH-1	Vialetas sobre el pavimento	0.00

Simbología:  Actividad  Grupo  Critica

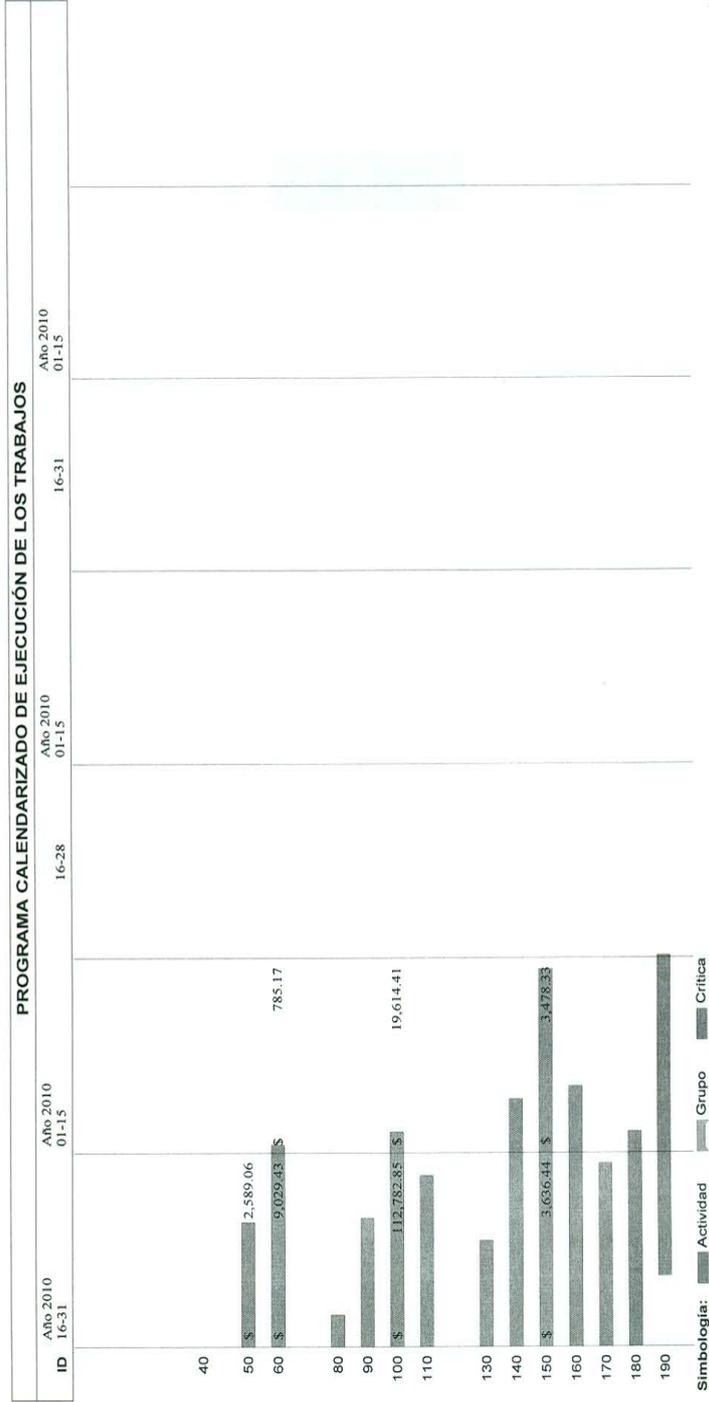
**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

ID	Clave	Descripción	Año 2010	
			Perce.	Total
950	DH-1.9	Vialetas sobre M-2.3 (Blanco una cara reflejante)	0.11%	\$ 14,038.50
960	DH-1.11	Vialetas sobre M-3.1 (Blanco una cara reflejante)	0.17%	\$ 21,577.00
970	DH-1.14	Vialetas sobre M-3.3 (Amarillo una cara)	0.20%	\$ 25,112.00
		OBRAS Y DISPOSITIVOS DIVERSOS		
		INDICADORES DE OBSTACULOS		
1000	OD-12	Indicadores de curva peligros de 76 x 90 cm	0.03%	\$ 3,540.90
1010	EP-4	MUROS PARA TERRAPLEN MACANICAMENTE ESTABILIZADO	63.42%	\$ 8'063,405.75
TOTAL PARCIAL:				\$ 12'713,454.65
TOTAL ACUMULADO:				\$
% PARCIAL:				57,978.99
% ACUMULADO:				0.46%
				0.46%

Simbología: Actividad Grupo Crítica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

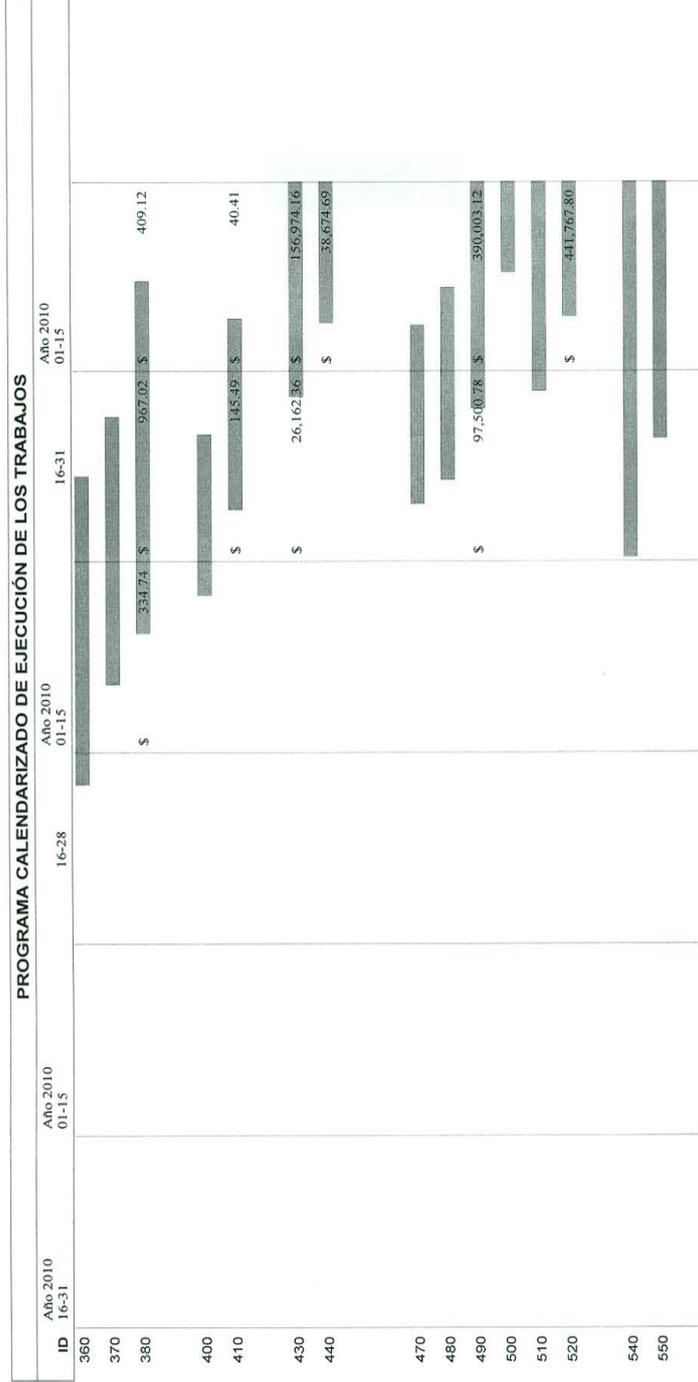


**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

ID	Año 2010 16-31		Año 2010 01-15		Año 2010 16-28		Año 2010 01-15		Año 2010 16-31	
200	\$	8,644.52	\$	70,914.55	\$	59,095.85	\$	11,819.09		
210	\$		\$	16,672.14	\$	16,672.14	\$	12,504.16		
220	\$		\$	13,017.64	\$		\$	15,910.46		
240										
250	\$		\$	17,603.91	\$	25,148.43	\$	2,514.84		
260	\$		\$	8,540.60	\$	34,162.39	\$	22,205.55		
270	\$		\$		\$	9,310.77	\$	20,314.39	3,385.73	
280										
290	\$		\$	19,939.80	\$		\$	39,879.60		
300	\$		\$	72,375.76	\$	248,145.47	\$	62,036.37		
330										
340										
350										

Simbología:  Actividad  Grupo  Critica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**



Simbología: █ Actividad █ Grupo █ Crítica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

ID	Año 2010		Año 2010		Año 2010	
	16-31	01-15	16-28	01-15	16-31	01-15
560					\$ 54,874.88	\$ 109,749.76
570					\$ 7,824.43	\$ 31,297.75
590						\$ 2,538.55
610						
620						
630						
650						
660						
670						
680					\$ 248,154.70	\$ 51,698.90
710						
720						
740						

Simbología:  Grupo  Actividad  Critica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS					
Año 2010 16-31	Año 2010 01-15	Año 2010 16-31	Año 2010 01-15	Año 2010 16-28	Año 2010 01-15
ID	750	760	780	790	800
	830	840	850	860	870
	880	890	900	910	920
	930	940			

Simbología:  Actividad  Grupo  Crítica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

ID	Año 2010		Total	Porce.
	16-30	01-15		
40			\$ 0.00	0.00%
50			\$ 6,657.56	0.05%
60			\$ 13,740.44	0.11%
80			\$ 0.00	0.00%
90			\$ 0.00	0.00%
100			\$ 181,433.28	1.43%
110			\$ 0.00	0.00%
130			\$ 0.00	0.00%
140			\$ 0.00	0.00%
150			\$ 8,063.40	0.06%
160			\$ 0.00	0.00%
170			\$ 0.00	0.00%
180			\$ 0.00	0.00%
190			\$ 0.00	0.00%

Simbología:  Actividad  Grupo  Crítica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

ID	Año 2010		Total	Porce.
	16-30	01-15		
	Año 2010 01-15	Año 2010 16-31		
200			\$ 150,693.41	1.19%
210			\$ 45,848.44	0.36%
220			\$ 28,928.10	0.23%
240			\$ 0.00	0.00%
250			\$ 45,267.18	0.36%
260			\$ 64,908.54	0.51%
270			\$ 33,010.89	0.26%
280			\$ 0.00	0.00%
290			\$ 59,819.40	0.47%
300			\$ 382,557.60	3.01%
330			\$ 0.00	0.00%
340			\$ 0.00	0.00%
350			\$ 0.00	0.00%

Simbología: ■ Actividad ■ Grupo ■ Critica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

ID	Año 2010		Año 2010		Total	Porce.
	16-30	01-15	16-31	01-15		
360					\$ 0.00	0.00%
370					\$ 0.00	0.00%
380					\$ 1,710.88	0.01%
400					\$ 0.00	0.00%
410					\$ 185.90	0.00%
430	\$	13,081.18			\$ 196,217.70	1.54%
440	\$	32,568.16			\$ 71,242.85	0.56%
470					\$ 0.00	0.00%
480					\$ 0.00	0.00%
490					\$ 487,503.90	3.83%
500					\$ 0.00	0.00%
510					\$ 0.00	0.00%
520	\$	418,516.86			\$ 860,284.66	6.77%
540					\$ 0.00	0.00%
550					\$ 0.00	0.00%

Simbología: Actividad Grupo Crítica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

ID	PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS		Total	Porce.
	Año 2010 16-30	Año 2010 01-15		
560			\$ 184,624.64	1.23%
570	\$ 18,257.02		\$ 57,379.20	0.45%
590	\$ 15,231.31	\$ 3,173.19	\$ 20,943.05	0.16%
610			\$ 0.00	0.00%
620			\$ 0.00	0.00%
630	\$ 898,330.50	\$ 489,998.46	\$ 1,388,328.96	10.92%
650			\$ 0.00	0.00%
660			\$ 0.00	0.00%
670			\$ 0.00	0.00%
680			\$ 299,853.60	2.36%
710	\$ 1,014.97	\$ 608.98	\$ 1,623.95	0.01%
720	\$ 1,731.51	\$ 1,598.31	\$ 3,329.82	0.03%
740	\$ 43,895.55	\$ 1,170.55	\$ 1,609.50	0.01%

Simbología: Simbología: Actividad Grupo Crítica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

ID	Año 2010		Año 2010		Total	Porce.
	16-30	01-15	16-31	01-15		
750	\$ 17.88	\$ 143.07			\$ 160.95	0.00%
760		\$ 482.85			\$ 482.85	0.00%
780	\$ 35.77	\$ 125.18			\$ 160.95	0.00%
790		\$ 1,126.65			\$ 1,126.65	0.01%
800	\$ 35.77	\$ 125.18			\$ 160.95	0.00%
830					\$ 0.00	0.00%
840		\$ 699.60	\$ 254.40		\$ 954.00	0.01%
850					\$ 0.00	0.00%
860		\$ 3,180.00			\$ 3,180.00	0.03%
870		\$ 3,180.00			\$ 3,180.00	0.03%
880		\$ 84.80			\$ 84.80	0.00%
890		\$ 227.90			\$ 227.90	0.00%
900					\$ 0.00	0.00%
910		\$ 135.96			\$ 135.96	0.00%
920	\$ 64.20				\$ 64.20	0.00%
930	\$ 68.00				\$ 68.00	0.00%
940					\$ 0.00	0.00%

Simbología:  Actividad  Grupo  Critica

**ACCESO AL AEROPUERTO
MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS**

ID	Año 2010		Año 2010		Total	Porce.
	16-30	01-15	16-31	01-15		
950			\$ 14,038.50		\$ 14,038.50	0.11%
960	\$ 5,809.19		\$ 15,276.81		\$ 21,577.00	0.17%
970			\$ 25,112.00		\$ 25,112.00	0.20%
1000					\$ 3,540.90	0.03%
1010	\$ 1,808,275.20	\$ 453,580.93	\$ 3,540.90		\$ 8,063,405.75	63.42%
	\$ 3,207,535.08	\$ 958,668.58	\$ 65,654.47	\$ 0.00	\$ 12,713,454.65	
	\$ 11,689,131.60	\$ 12,647,800.18	\$ 12,713,454.65	\$ 0.00%	\$ 12,713,454.65	0.00%
	25.23%	7.54%	0.52%	100.00%	100.00%	100.00%
	91.94%	99.48%	100.00%			

Simbología: Actividad Grupo Critica

V. CONCLUSIONES

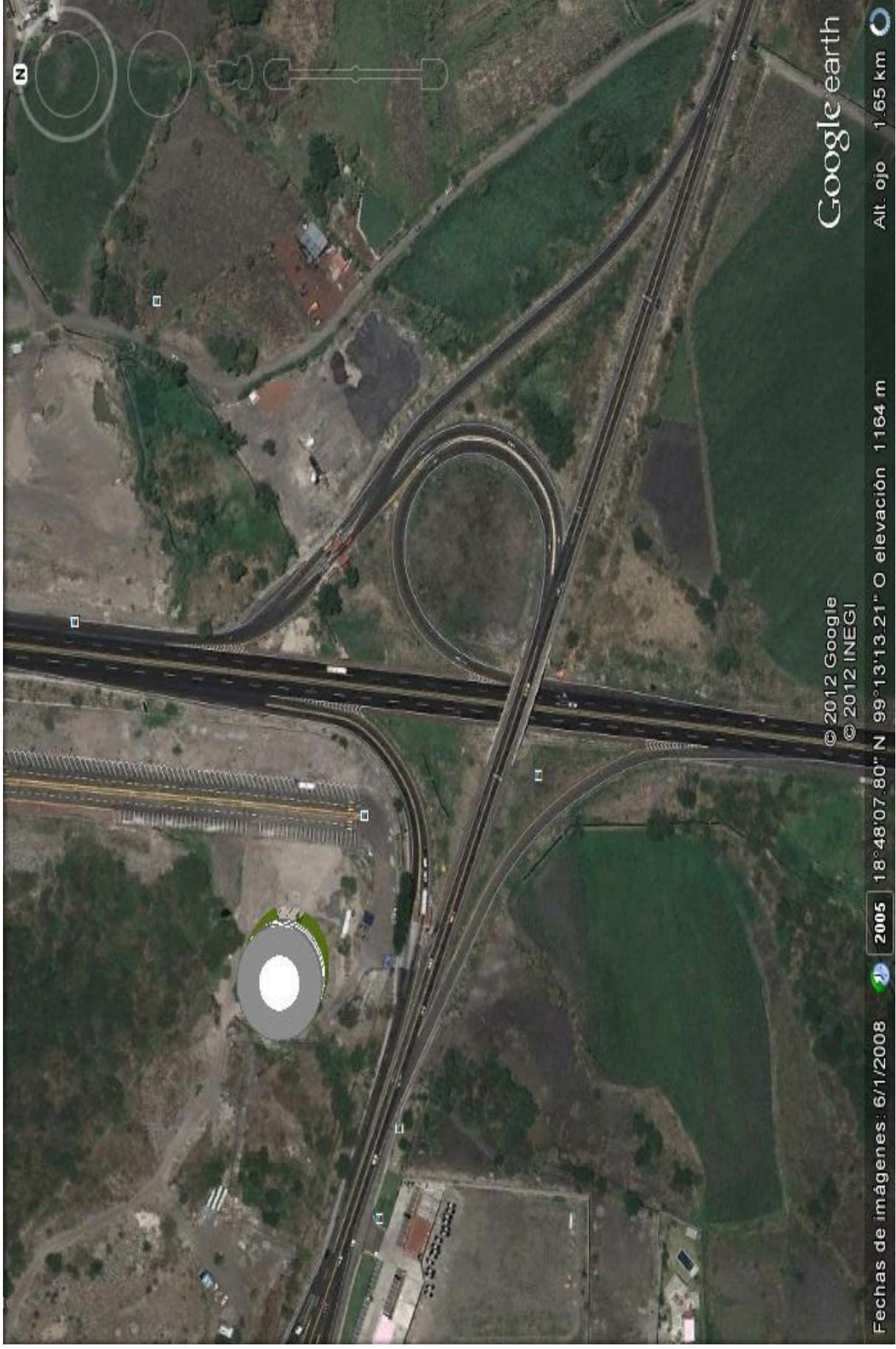
CONCLUSIONES

Esta construcción carretera fue llevada a cabo con el fin de dar accesos de vialidad al Aeropuerto “Mariano Matamoros” en Temixco, Morelos a la altura del Km 95+810 en la Autopista México-Acapulco.

La gran ventaja de esta obra de construcción fue el derecho de vía, a diferencia de otras obras de construcción carreteras que a la fecha no se han llevado a cabo por encontrarse en zona de reservas ecológicas.

La posición de los guardianes del Medio Ambiente en ocasiones frenan la construcción de tramos carreteros necesarios para la comunicación terrestre, en el Estado de Morelos es muy común esta problemática.

La construcción estuvo a cargo del Gobierno Federal, el cual establece los objetivos, metas y acciones para aumentar la cobertura y la calidad de varios sectores como son el Turismo y la Comunicación, así mismo el Gobierno del Estado de Morelos coadyuvó en algunas acciones con el fin de complementar los accesos al Aeropuerto “Mariano Matamoros”.



Google earth

Alt. ojo 1.65 km

© 2012 Google
© 2012 INEGI

2005 18°48'07.80" N 99°13'13.21" O elevación 1164 m

1 Fechas de imágenes: 6/1/2008