



**Secretaría de Infraestructura
y Transporte**



HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

MEMORANDUM

UCRVP-0040-2026

PARA:

MARIO ARTURO NUÑEZ PARADA
Comprador Publico Certificado CPC

DE:

ING. LEONARDO ESTRADA GUERRA
Jefe de Unidad de Conservación de la Red Vial Pavimentada

ASUNTO:

SOLICITUD DE VISTO BUENO CPC (3)

FECHA:

24 DE ENERO DEL 2026

Estimado Juan,

Con fundamento en el artículo 44-C, inciso **(i)** del reglamento de la ley de contratación del estado, por el presente se solicita el aseguramiento de la calidad y el correspondiente visto bueno de **(contrato), específicamente del contrato SIT-CO-155-2025** por el monto de OCHENTA Y UN MILLONES SETECIENTOS DIEZ Y NUEVE MIL CIENTO ONCE LEMPIRAS CON 82/100 (L. 81,719,111.82).

Se acompaña los documentos de respaldo, básicos para la certificación solicitada:

1. Formulario FCPC – 17
2. Formulario FCPC – 18
3. Publicación ONCAE
4. Acta de recepción
5. Adjudicación
6. Copia de contrato
7. Copia de Orden de inicio
8. Opinión Legal

Agradeceremos recibir la certificación de calidad a la brevedad posible.

Atentamente,

Barrio La Bolsa, Comayagüela
M.D.C., Honduras C.A.
Teléfono: (504) 2232-7200
Ext. 1135, 1136

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE	
UNIDAD DE APOYO TÉCNICO DE INVERSIÓN	
RECIBIDO	Eiva Swazo
FECHA	24/01/2026
HORA	10:04 a.m.

Formulario FCPC-17, Petición de revisión al CPC de solicitud de aprobación al Congreso Nacional de modificaciones, únicas o acumuladas, que excedan el 25% del monto inicial del contrato, de conformidad con lo establecido en el artículo 123 de la Ley de Contratación del Estado.

Lugar y fecha

Estimado(a) señor(a): MARIO ARTURO NUÑEZ PARADA

En cumplimiento de lo dispuesto en el PACC de la Institución (SIT), por la presente solicitamos la revisión de Calidad a los documentos de respaldo que conforme a la ley de contratación del estado son necesarios para solicitar la aprobación del Congreso Nacional de las modificaciones al contrato que a continuación se detalla. Los datos específicos de este proceso son los siguientes:

- No. De contrato: SIT-CO-155-2025
- Descripción del contrato: MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA- EL GUANABANO RN15, ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, SALIDA A OLANCHO, UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZAN, HONDURAS C.A
- El No. de Identificación en el PACC de este proceso en HonduCompras es: 106272.
- No. De expediente HonduCompras: LPN-SIT-035-2025

Lista para aseguramiento de la calidad de la solicitud de modificación de contrato mayor al 25%

FCPC-18		Numero de revisión (del mismo proceso):			Versión 1.0
Código de proceso:	LPN-SIT-035-2025	Observaciones: CONTRATO PLURIANUAL			
Nombre del proceso:	MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA-EL GUANABANO RN15, ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, SALIDA A OLANCHO, UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZAN, HONDURAS C.A				
Tipo de aseguramiento:	Visto bueno de expediente				
Institución:	SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE (SIT).				
Gerencia administrativa:	DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION VIAL				
Descripción de la actividad	Documento de respaldo	Si	No	Folio(s)	Observación
1.- Verificación del cumplimiento de actuaciones previas					
El proceso se encuentra en el pacc debidamente publicado en HonduCompras.	Id de línea pacc en HonduCompras.	X			VER ANEXO
El proceso tiene vinculación con el poa y presupuesto.	POA y presupuesto.	X			VER ANEXO
El proceso y sus enmiendas fueron publicados debidamente.	Copia del diario donde fue publicado.	X			VER ANEXO
2.- Solicitud de la unidad requirente					
Dispone de especificaciones Técnicas y presupuesto.	Especificaciones y presupuesto remitidas por unidad técnica con visto bueno del jefe.	X			VER ANEXO
El proceso fue debidamente publicado en el módulo de difusión de HonduCompras	Captura de pantalla.	X			VER ANEXO
Fue publicado el contrato en el módulo de contratos de HonduCompras.	Captura de pantalla.	X			VER ANEXO
3.- Revisión de requisitos fundamentales:					
La modificación tiene disponibilidad presupuestaria.	Oficio de revisión de disponibilidad presupuestaria				N/A
Fue presentada la opinión fundada del supervisor art.217 RLCE	Informe específico de opinión fundada del supervisor sobre la modificación o alteración que indique que se refiere a obras accesorias o complementarias del proyecto y no está relacionada con objeto o materia diferente del originalmente previsto.				N/A
La modificación no está relacionada con objeto o materia diferente del originalmente previsto art. 205 RLCE	Informe técnico de la unidad ejecutora justificando que no está solicitando cambios en la naturaleza y características si no obras accesorias o complementarias del proyecto original.				N/A
Entendiendo la naturaleza lo que comprende en cada una de las especialidades de obra pública contenidas en el Documento estándar de licitación Precalificación de Contratistas para la Construcción de Obras Públicas; características como las especificaciones técnicas (medidas, pesos, factores de calidad, etc.); obras accesorias o complementarias que forman parte integral para el funcionamiento de la obra civil. Para que concurran estas circunstancias debe ser ejecutada en el mismo espacio geográfico. ¿está la modificación ajustada a la LCE y su reglamento?					N/A
Solicitante del aseguramiento de la calidad			Comprador público certificado		
Nombre: GEISEL PAMELA MEZA MURILLO			Nombre: Mario Arturo Núñez P.		
Cargo: SUBDIRECTORA GENERAL DE CONSERVACION VIAL			CPC N°: 0584		
FECHA: 23/01/2026			FECHA: 24/Ene/2026		
FIRMA:			FIRMA: Mario Arturo Núñez P.		



Normativa

Compradores Institucionales

Busqueda Avanzada

Detalle del Contrato

Entidad	Secretaría de Estado en los Despachos de Infraestructura y Transporte (SET)
Unidad Compras	Gerencia Administrativa
Contrato	SIT-CO-155-2025
Expediente	UPM-STT-035-2025
Proveedor	Construcciones Walker y Molina, S. De R.L. de C.V.
Nacionalidad	(no definida)
Dirección	(no definida)
Identificación	(no definida)
Descripción Contrato	UPM-STT-035-2025 "MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA - EL GUANABANO (RM15), ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, (SAIEDA A OLANCHO), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZAN, HONDURAS C.A."
Monto	Lps. 81,719,111.82
Fecha de Inicio	30/07/2025
Forma de Pago	210 DIAS
Tipo Garantía	(ninguna)
Garantía	(ninguno)
Monto Garantía	0.00

Contrato

Tipo Documento

Descargar

nombre

</										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros (filtrado de un total de 1.646 registros)



República de Honduras

Secretaría de Infraestructura y Transporte
EJECUCION DEL PRESUPUESTO POR OBJETOS A NIVEL DE ACTIVIDADES OBRA



18/02/2025 13:17:57

Gestión: 2025

R_EGA_02_OBJTEORG

Página 8 de 21

FECHA DESDE: 01/01/2025

HASTA: 31/12/2025

ESTADO: APROBADO

OBJETO DEL GASTO	DENOMINACION	FTE	ORG	BENEFICIARIO TRANSFERENCIA	PRESUPUESTO APROBADO	PRESUPUESTO VIGENTE	PRECOMPROMISO	COMPROMISO	DEVENGADO	PAGO	CONGELAMIENTO	SALDO
47210	Construcciones y Mejoras de Bienes en Dominio Público	11	001	0000 SIN-TRF	90,000,000.00	90,000,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90,000,000.00
47220	Supervisión de Construcciones y Mejoras de Bienes en Dominio Público	11	001	0000 SIN-TRF	10,000,000.00	10,000,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,000,000.00
PG: 15	MANTENIMIENTO DE RED VIAL PAVIMENTADA				767,000,000.00	767,000,000.00	135,211,815.55	135,211,815.55	98,790,434.37	98,599,908.26	0.00	631,788,184.45
SPR: 00	-				767,000,000.00	767,000,000.00	135,211,815.55	135,211,815.55	98,790,434.37	98,599,908.26	0.00	631,788,184.45
PY:	0				767,000,000.00	767,000,000.00	135,211,815.55	135,211,815.55	98,790,434.37	98,599,908.26	0.00	631,788,184.45
ACTOBRA: 001	OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL PAVIMENTADA				637,000,000.00	637,000,000.00	135,211,815.55	135,211,815.55	98,790,434.37	98,599,908.26	0.00	501,788,184.45
47210	Construcciones y Mejoras de Bienes en Dominio Público	11	001	0000 SIN-TRF	590,000,000.00	590,000,000.00	127,774,051.71	127,774,051.71	92,378,416.12	92,285,207.99	0.00	452,225,948.29
47220	Supervisión de Construcciones y Mejoras de Bienes en Dominio Público	11	001	0000 SIN-TRF	57,000,000.00	57,000,000.00	7,437,763.84	7,437,763.84	6,412,018.15	6,314,700.27	0.00	49,582,236.16
PG: 16	MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA				50,000,000.00	50,000,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50,000,000.00
SPR: 00	-				50,000,000.00	50,000,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50,000,000.00
PY:	0				50,000,000.00	50,000,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50,000,000.00
ACTOBRA: 001	OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA				80,000,000.00	80,000,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80,000,000.00
47210	Construcciones y Mejoras de Bienes en Dominio Público	11	001	0000 SIN-TRF	80,000,000.00	80,000,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80,000,000.00
PG: 17	ATENCIÓN DE OBRAS DE EMERGENCIA				523,710,144.00	523,710,144.00	71,321,378.32	71,321,378.32	53,026,941.28	50,482,200.28	0.00	452,388,765.68
SPR: 00	-				523,710,144.00	523,710,144.00	71,321,378.32	71,321,378.32	53,026,941.28	50,482,200.28	0.00	452,388,765.68
PY:	0				523,710,144.00	523,710,144.00	71,321,378.32	71,321,378.32	53,026,941.28	50,482,200.28	0.00	452,388,765.68
ACTOBRA: 001	OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA				478,710,144.00	478,710,144.00	64,182,336.24	64,182,336.24	50,420,148.49	414,527,807.76	0.00	37,860,957.92
47210	Construcciones y Mejoras de Bienes en Dominio Público	11	001	0000 SIN-TRF	45,000,000.00	45,000,000.00	7,139,042.08	7,139,042.08	2,606,791.79	2,195,853.97	0.00	37,860,957.92
47220	Supervisión de Construcciones y Mejoras de Bienes en Dominio Público	11	001	0000 SIN-TRF	100,000,000.00	100,000,000.00	494,044.99	494,044.99	494,044.99	494,044.99	0.00	99,505,955.01
PG: 18	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS URBANAS A NIVEL NACIONAL Y OBRAS CIVILES CON ENFOQUE DE GENERO				100,000,000.00	100,000,000.00	494,044.99	494,044.99	494,044.99	494,044.99	0.00	99,505,955.01
SPR: 00	-				100,000,000.00	100,000,000.00	494,044.99	494,044.99	494,044.99	494,044.99	0.00	99,505,955.01
PY:	0				100,000,000.00	100,000,000.00	494,044.99	494,044.99	494,044.99	494,044.99	0.00	99,505,955.01
ACTOBRA: 001	ATENCIÓN DE EMERGENCIAS A DAÑOS OCASIONADOS A LA RED VIAL				100,000,000.00	100,000,000.00	494,044.99	494,044.99	494,044.99	494,044.99	0.00	99,505,955.01
47210	Construcciones y Mejoras de Bienes en Dominio Público	11	001	0000 SIN-TRF	100,000,000.00	100,000,000.00	494,044.99	494,044.99	494,044.99	494,044.99	0.00	99,505,955.01
47220	Supervisión de Construcciones y Mejoras de Bienes en Dominio Público	11	001	0000 SIN-TRF	90,000,000.00	90,000,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90,000,000.00
PG: 19	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS URBANAS A NIVEL NACIONAL Y OBRAS CIVILES CON ENFOQUE DE GENERO				1,135,000,000.00	1,135,000,000.00	17,081,143.11	17,081,143.11	10,386,123.30	10,386,123.30	0.00	1,117,918,856.89
SPR: 00	-				1,135,000,000.00	1,135,000,000.00	17,081,143.11	17,081,143.11	10,386,123.30	10,386,123.30	0.00	1,117,918,856.89
PY:	0				1,135,000,000.00	1,135,000,000.00	17,081,143.11	17,081,143.11	10,386,123.30	10,386,123.30	0.00	1,117,918,856.89
ACTOBRA: 001	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES CON ENFOQUE DE GÉNERO EN TODO EL PAÍS				1,080,000,000.00	1,080,000,000.00	1,175,952.55	1,175,952.55	1,175,952.55	1,175,952.55	0.00	1,078,824,047.45
25100	Servicio de Transporte	11	001	0000 SIN-TRF	773,091.00	773,091.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	773,091.00
31500	Madera, Corcho y sus Manufacturas	11	001	0000 SIN-TRF	101,018.00	101,018.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	101,018.00
36100	Productos Ferrosos	11	001	0000 SIN-TRF	336,728.00	336,728.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	336,728.00
37100	Productos de Cemento, Asbesto, Yeso Y Otros	11	001	0000 SIN-TRF	6,044,113.00	6,044,113.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,044,113.00
37500	Minerales Metálicos	11	001	0000 SIN-TRF	1,785,476.00	1,785,476.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,785,476.00
37800	Piedra, Arcilla Y Arena	11	001	0000 SIN-TRF	959,574.00	959,574.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	959,574.00
47210	Construcciones y Mejoras de Bienes en Dominio Público	11	001	0000 SIN-TRF	1,070,000,000.00	1,070,000,000.00	1,175,952.55	1,175,952.55	1,175,952.55	1,175,952.55	0.00	1,068,824,047.45
PG: 20	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS URBANAS				55,000,000.00	55,000,000.00	15,905,190.56	15,905,190.56	9,210,170.75	9,210,170.75	0.00	38,094,809.44
SPR: 00	-				55,000,000.00	55,000,000.00	15,905,190.56	15,905,190.56	9,210,170.75	9,210,170.75	0.00	38,094,809.44
PY:	0				55,000,000.00	55,000,000.00	15,905,190.56	15,905,190.56	9,210,170.75	9,210,170.75	0.00	38,094,809.44
ACTOBRA: 002	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS URBANAS				5,000,000.00	5,000,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,000,000.00
47210	Construcciones y Mejoras de Bienes en Dominio Público	11	001	0000 SIN-TRF	5,000,000.00	5,000,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,000,000.00
47220	Supervisión de Construcciones y Mejoras de Bienes en Dominio Público	11	001	0000 SIN-TRF	5,000,000.00	5,000,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,000,000.00

Nota: El saldo es igual al: Presupuesto Aprobado + Modificaciones Autorizadas + Modificaciones Solicitadas (Precompromiso Elaborado)

ejecución se modifique por aumento en las cantidades de obra del proyecto, el plazo incrementado estará de acuerdo con un estudio que para tal fin se hará el programa del trabajo, y la ampliación en plazo no podrá ser mayor al aumento proporcional en monto.

CLÁUSULA IV: PRECIOS DEL CONTRATO:

EL GOBIERNO pagará a **EL CONTRATISTA** por las obras objeto de este Contrato, ejecutadas satisfactoriamente y aceptadas por **EL GOBIERNO** y aplicadas a las cantidades de obra como aproximadas y sujetas a las variaciones establecidas en los Pliegos de Condiciones y Disposiciones Especiales y lo establecido en el artículo 74 de la Ley de Contratación del Estado de conformidad con el cuadro de cantidades estimadas y precios unitarios.

1	TERRACERIA Y PAVIMENTO				P. U.		TOTAL
1.1	EXCAVACIÓN COMÚN		Sección 203*	m³	7,634.62	L 202.30	L 1,544,483.63
1.2	EXCAVACIÓN EN ROCA		Sección 203*	m³	572.01	L 623.96	L 356,911.36
1.3	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES		Sección 202*	m³	260.00	L 474.82	L 123,453.20
1.4	MATERIAL SELECTO PARA RELLENO		Sección 203*	m³	8,524.36	L 321.88	L 2,743,821.00
1.5	SOBRE ACARREO		Sección 205*	m³-km	27,984.12	L 14.58	L 408,008.47
1.6	SUB-BASE GRANULAR		Sección 304*	m³	756.00	L 388.50	L 293,706.00
1.7	RECICLADO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EXISTENTE	ETC-25		m³	1,530.00	L 212.00	L 324,360.00
1.8	RIGIDIZACIÓN DE BASE RECICLADA CON CEMENTO	ETC-25	Sección 308*	m³	1,540.35	L 303.64	L 467,711.87
1.9	CEMENTO PARA RIGIDIZACIÓN DE BASE / SUB-BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO	ETC-06	Sección 701*	kg	81,171.00	L 7.89	L 640,439.19
1.10	IMPRIMACIÓN	ETC-07	Sección 405*	m²	14,690.81	L 87.13	L 1,280,010.28
1.11	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO CON MR=653 PSI	ETC-09	Sección 501*	m³	3,217.99	L 5,791.45	L 18,636,828.19
1.12	CORTADO DE JUNTAS	ETC-09	Sección 501*	m	10,933.45	L 27.92	L 305,261.92
1.13	SELLADO DE JUNTAS	ETC-09	Sección 501*	m	10,825.13	L 76.11	L 823,900.64
1.14	ACERO DE REFUERZO GRADO 60		Sección 602*	kg	31,015.55	L 56.06	L 1,783,579.73
1.15	BORDILLO DE 0.15 M X 0.15 M, CON CONCRETO HIDRÁULICO 3,000 PSI		Sección 609*	m	3,208.25	L 372.31	L 1,194,463.56
1.16	ACERA 210 KG/CM E = 0.10 M, CON CONCRETO HIDRÁULICO 3,000 PSI		Sección 608*	m²	3,641.52	L 663.65	L 2,416,694.75
1.17	MICROCARPETA ASFÁLTICA	ETC-29	Sección 312**	lb	267,960.00	L 7.82	L 2,095,447.20
1.18	EXCAVACIÓN PARA BACHEO		Sección 302 y 303**	m³	250.00	L 574.17	L 143,542.50
1.19	BASE TRITURADA		Sección 306**	m³	150.00	L 1,607.88	L 241,182.00
1.20	BACHEO CON MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE	ETC-10	Sección 302 y 303**	ton	150.00	L 6,293.31	L 943,996.50
1.21	ACARREO DE MEZCLA ASFÁLTICA		Sección 302 y 303**	ton-km	3,000.00	L 22.08	L 66,240.00
TOTAL TERRACERIA Y PAVIMENTO						L	36,834,041.99
2	DRENAJE MENOR						
2.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE T.C.R. 38° TIPO III		Sección 603*	m	16.00	L 7,887.05	L 126,192.80
2.2	TRAGANTE HASTA 2.00 M		Sección 604*	u	2.00	L 37,044.06	L 74,088.12
2.3	POZO DE 1.51 M A 2.00 M		Sección 604*	u	1.00	L 41,052.18	L 41,052.18
2.4	VERTEDEROS CON CONCRETO HIDRÁULICO 3,000 PSI		Sección 622*	m²	130.00	L 790.72	L 102,793.60
2.5	REVESTIMIENTO DE CUNETAS CON CONCRETO HIDRÁULICO 3,000 PSI		Sección 622*	m²	395.08	L 760.65	L 300,517.60
2.6	SUBDRENAJE PREFABRICADO	ETC-25		m	330.00	L 1,443.37	L 476,312.10
2.7	SUBDRENAJE FRANCES	ETC-13	Sección 605*	m	150.00	L 2,065.87	L 309,880.50
2.8	CUNETA RECTANGULAR (CONCRETO REFORZADO)		Sección 206, 601, 602*	m	597.00	L 8,064.84	L 4,814,709.48
TOTAL DRENAJE MENOR						L	6,245,546.38
3	SEÑALIZACIÓN						
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL							
3.1	PINTURA TERMOPLÁSTICA LATERAL CONTINUA DE 0.10 M. COLOR BLANCA	ETC-19	SIECA 2014	m	14,700.00	L 79.72	L 1,171,884.00

1	TERRACERIA Y PAVIMENTO					P.U.	TOTAL
3.2	LÍNEA DE PINTURA TERMOPLÁSTICA SEPARADORA DE CARRIL DISCONTINUA DE 0.10 M. COLOR BLANCA	ETC-19	SEICA 2014	m	6,300.00	L 79.72	L 502,236.00
3.3	LÍNEA DE PINTURA TERMOPLÁSTICA EN EJE CENTRAL CONTINUA DE 0.15 M. COLOR AMARILLA	ETC-19	SEICA 2014	m	14,000.00	L 111.37	L 1,559,180.00
3.4	FLECHA UNIDIRECCIONAL EN PAVIMENTO		SEICA 2014	u	120.00	L 1,398.96	L 167,875.20
3.5	FLECHA BIDIRECCIONAL EN PAVIMENTO		SEICA 2014	u	19.00	L 2,305.55	L 43,805.45
3.6	LEYENDA "ESCUELA" SOBRE PAVIMENTO		SEICA 2014	u	8.00	L 4,493.86	L 35,950.88
3.7	LEYENDA "CEDA" SOBRE PAVIMENTO		SEICA 2014	u	16.00	L 4,493.86	L 71,901.76
3.8	LÍNEAS BLANCAS PARA CRUCE PEATONAL (TIPO CEBRA, ANCHO DE LÍNEA DE 40 CM)		SEICA 2014	m	2,266.00	L 304.80	L 690,676.80
3.9	REDUCTORES DE VELOCIDAD CON PINTURA TERMOPLÁSTICA, RETROREFLECTIVO (TIPO BANDAS ALERTADORAS)		SEICA 2014	m	1,987.20	L 242.68	L 482,253.70
3.10	DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN NOCTURNA VIALETA DOBLE CARA (AMARILLO-AMARILLO)	ETC-20	SEICA 2014	u	1,400.00	L 106.29	L 148,806.00
3.11	DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN NOCTURNA VIALETA DOBLE CARA (BLANCO-ROJO)	ETC-20	SEICA 2014	u	2,266.00	L 106.29	L 240,853.14
3.12	BOYAS METÁLICAS 2 CARAS CON REFLECTIVO AMARILLO		SEICA 2014	u	2,900.00	L 445.48	L 1,291,892.00
SEÑALIZACIÓN VERTICAL							L -
3.13	BARRERA VEHICULAR METÁLICA (SEMIRRÍGIDA)		AASHTO M-180	m	1,030.00	L 2,390.89	L 2,462,616.70
3.14	BARANDA PEATONAL (TIPO I)		Sección 708, 717*	m	645.00	L 6,392.95	L 4,123,452.75
3.15	BARANDA PEATONAL (TIPO II)		Sección 708, 717*	m	60.00	L 2,641.42	L 158,485.20
3.16	SEÑAL PREVENTIVA P-1-2 (0.91 X 0.91 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	12.00	L 4,493.86	L 53,926.32
3.17	SEÑAL PREVENTIVA P-1-4 (0.91 X 0.91 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	4.00	L 4,493.86	L 17,975.44
3.18	SEÑAL PREVENTIVA P-1-5 (0.91 X 0.91 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	2.00	L 4,493.86	L 8,987.72
3.19	SEÑAL PREVENTIVA P-1-9 (0.91X0.91) M	ETC-18	SEICA 2014	u	13.00	L 4,493.86	L 58,420.18
3.20	SEÑAL PREVENTIVA P-3-4 (0.91X0.91) M	ETC-18	SEICA 2014	u	3.00	L 4,493.86	L 13,481.58
3.21	SEÑAL PREVENTIVA P-5-4 (0.91X0.91) M	ETC-18	SEICA 2014	u	1.00	L 4,493.86	L 4,493.86
3.22	SEÑAL PREVENTIVA P-5-8 (ROTULADA 5.20 M), (0.91X0.91) M	ETC-18	SEICA 2014	u	12.00	L 4,493.86	L 53,926.32
3.23	SEÑAL PREVENTIVA P-6-1 (0.91 X 0.91 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	3.00	L 4,493.86	L 13,481.58
3.24	SEÑAL PREVENTIVA P-6-3 (0.91 X 0.91 M) + P-6-4 (0.61 X 0.45 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	3.00	L 6,518.04	L 19,554.12
3.25	SEÑAL DE INFORMACIÓN DE DESTINO ID-2-1 (2.40 X 0.40) M	ETC-18	SEICA 2014	u	12.00	L 7,651.28	L 91,815.36
3.26	SEÑAL DE IDENTIFICACIÓN DE DESTINO ID-2-4 (2.40M X 0.75M)	ETC-18	SEICA 2014	u	13.00	L 10,855.59	L 141,122.67
3.27	SEÑAL DE INFORMACIÓN DE DESTINO ID-3-7 (3.00 X 2.44) M	ETC-18	SEICA 2014	u	2.00	L 124,851.02	L 249,702.04
3.28	SEÑAL DE INFORMACIÓN DE DESTINO ID-3-23 (5.00M X 3.00M)	ETC-18	SEICA 2014	u	3.00	L 154,549.54	L 463,648.62
3.29	SEÑAL DE INFORMACIÓN GENERAL IG-1-2 (2.40M X 0.40 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	8.00	L 6,869.74	L 54,957.92
3.30	SEÑAL DE KILOMETRAJE II-4-2C (0.30 X 0.385 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	14.00	L 1,719.38	L 24,071.32
3.31	SEÑAL DE REGLAMENTACIÓN R-1-1 (0.91M X 0.91M)	ETC-18	SEICA 2014	u	28.00	L 5,080.01	L 147,320.29
3.32	SEÑAL DE REGLAMENTACIÓN R-1-2 (0.91M X 0.91M)	ETC-18	SEICA 2014	u	6.00	L 4,493.86	L 26,963.16
3.33	SEÑAL DE REGLAMENTACIÓN R-8-1 (0.91M X 1.37M)	ETC-18	SEICA 2014	u	1.00	L 6,486.78	L 6,486.78
3.34	SEÑAL DE REGLAMENTACIÓN R-10-1 (0.91M X 1.37M)	ETC-18	SEICA 2014	u	11.00	L 6,486.78	L 71,354.58
3.35	SEÑAL DE REGLAMENTACIÓN R-11-4 (0.91M X 1.37M)	ETC-18	SEICA 2014	u	4.00	L 6,486.78	L 25,947.12
3.36	SEÑAL DE REGLAMENTACIÓN R-11-6 (0.91M X 1.37M)	ETC-18	SEICA 2014	u	10.00	L 6,486.78	L 64,867.80
3.37	SEÑAL ESCOLAR E-1-1 (0.91M X 0.91M) + E-1-2 (0.91M X 0.38M)	ETC-18	SEICA 2014	u	10.00	L 6,689.98	L 66,899.80
3.38	SEÑAL ESCOLAR E-1-3 (0.91M X 0.91M)	ETC-18	SEICA 2014	u	8.00	L 4,525.12	L 36,200.96
3.39	SEÑAL ESCOLAR E-2-4 (0.91M X 0.30M)	ETC-18	SEICA 2014	u	5.00	L 4,525.12	L 22,625.60
3.40	SEÑAL ESCOLAR E-3-1 (0.91M X 0.30M) + R-2-1 (1.37M X 0.91) + E-3-2 (0.91M X 0.38)	ETC-18	SEICA 2014	u	5.00	L 8,307.78	L 41,538.90
TOTAL SEÑALIZACIÓN							L 14,931,639.62

1	TERRACERIA Y PAVIMENTO					P.U.		TOTAL
4	OBRAS COMPLEMENTARIAS							
4.1	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL		Sección 206	m³	200.00	L.	523.53	L. 104,706.00
4.2	MUROS DE MAMPOSTERÍA		Sección 610	m³	300.00	L.	5,769.51	L. 1,730,853.00
4.3	EXCAVACIÓN PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE	ETC-28		m³	2,262.20	L.	430.07	L. 972,904.35
4.4	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO (PARA TUBERÍA DE AGUA POTABLE)	ETC-28		m³	1,279.26	L.	358.31	L. 458,371.65
4.5	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO (PARA TUBERÍA DE AGUA POTABLE)	ETC-28		m³	800.18	L.	597.89	L. 478,419.62
4.6	INSTALACIÓN DE TUBERÍA AGUA POTABLE PVC 6", INCLUYE ACCESORIOS, PRUEBAS HIDROSTÁTICAS Y DESINFECCIÓN	ETC-28		m	2,600.00	L.	559.89	L. 1,455,714.00
4.7	INSTALACIÓN DE TUBERÍA AGUA POTABLE HFD 10", INCLUYE ACCESORIOS, PRUEBAS HIDROSTÁTICAS Y DESINFECCIÓN	ETC-28		m	1,900.00	L.	772.37	L. 1,467,503.00
4.8	CASSETAS PARA BAHÍAS DE AUTOBUSES	VER PLANOS		u	10.00	L.	146,534.54	L. 1,465,345.40
4.9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRERA DE CONCRETO (180 KG/CM²) TIPO NEW JERSEY	ETC-12	Sección 601, 602	ml	195.00	L.	4,951.47	L. 965,536.65
	TOTAL OBRAS COMPLEMENTARIAS							L. 9,099,353.67
5	REUBICACIÓN DE SISTEMA ELÉCTRICO							
	OBRAS A PROYECTAR							
5.1	Suministro e instalación de poste de concreto de 30 pies, C-1000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L.	22,987.94	L. 22,987.94
5.2	Suministro e instalación de poste de concreto de 40 pies, C-1000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L.	33,797.55	L. 33,797.55
5.3	Suministro e instalación de poste de concreto de 45 pies, C-1000	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L.	40,257.38	L. 120,772.14
5.4	Suministro e instalación de poste de concreto de 50 pies, C-1000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L.	46,582.88	L. 46,582.88
5.5	Suministro e instalación de poste de concreto de 55 pies, C-1000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L.	57,858.29	L. 57,858.29
5.6	Suministro e instalación de poste de concreto de 45 pies Autosoportado C-2000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L.	75,794.40	L. 75,794.40
5.7	Suministro e instalación de poste de concreto de 50 pies Autosoportado C-2000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L.	99,233.93	L. 99,233.93
5.8	Suministro e instalación de poste de concreto de 45 pies Autosoportado C-3000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L.	125,073.19	L. 125,073.19
5.9	Suministro e instalación de poste de concreto de 50 pies Autosoportado C-3000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L.	142,176.77	L. 142,176.77
5.10	Suministro e instalación de poste de concreto de 60 pies, Autosoportado C-3000	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L.	176,670.14	L. 530,010.42
5.11	Suministro e instalación de estructura primaria de 1F 13.8 KV	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L.	4,562.50	L. 4,562.50
5.12	Suministro e instalación de estructura primaria de 2F 13.8 KV	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L.	15,861.98	L. 15,861.98
5.13	Suministro e instalación de estructura primaria de 3F 13.8 KV	ETC-22	Manual ENEE	u	12.00	L.	20,956.45	L. 251,477.40
5.14	Suministro e instalación de estructura neutro	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L.	1,360.77	L. 4,082.31
5.15	Suministro e instalación de estructura para hilo de guarda	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L.	3,146.08	L. 9,438.24
5.16	Suministro e instalación de estructura secundaria de 2F + hilo piloto	ETC-22	Manual ENEE	u	9.00	L.	3,027.14	L. 27,244.26
5.17	Suministro e instalación de estructura de cuchilla cortacircuito 100A 13.8KV	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L.	9,265.98	L. 27,797.94
5.18	Suministro e instalación de retenida tipo R 01.	ETC-22	Manual ENEE	u	4.00	L.	6,476.97	L. 25,907.88
5.19	Suministro e instalación de retenida tipo R 02.	ETC-22	Manual ENEE	u	6.00	L.	8,726.20	L. 52,357.20
5.2	Suministro e instalación de retenida tipo R 03.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L.	15,514.20	L. 15,514.20
5.21	Suministro e instalación de retenida tipo R 05.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	L.	21,319.84	L. 42,639.68
5.22	Suministro e instalación de conexión a tierra.	ETC-22	Manual ENEE	u	5.00	L.	2,625.94	L. 13,129.70
5.23	Suministro e instalación de acometida con cable de aluminio triplex # 6	ETC-22	Manual ENEE	u	7.00	L.	3,732.34	L. 26,126.38
5.24	Suministro e instalación de conductor # 1/0 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	350.00	L.	114.85	L. 40,197.50
5.25	Suministro e instalación de conductor # 3/0 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	300.00	L.	140.20	L. 42,060.00
5.26	Suministro e instalación de conductor #556 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	250.00	L.	417.37	L. 104,342.50
5.27	Suministro e instalación de conductor # 266 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	500.00	L.	148.73	L. 74,365.00
5.28	Suministro e instalación de conductor # 3/0 WP.	ETC-22	Manual ENEE	m	280.00	L.	141.85	L. 39,718.00

1	TERRACERIA Y PAVIMENTO				P.U.	TOTAL
5.29	Suministro e instalación de conductor #1/4 para hilo de guarda.	ETC-22	Manual ENEE	m	45.00	3,739.95
5.3	Suministro e instalación de transformador de 15 kva nivel de voltaje 13.8kv. 120/240V.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	91,028.82
5.31	Suministro e instalación de transformador de 25 kva nivel de voltaje 13.8kv. 120/240V.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	97,064.86
5.32	Suministro e instalación de transformador de 37.5 kva nivel de voltaje 13.8kv. 120/240V.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	121,260.22
5.33	Suministro e instalación de estructura primaria en 3 fases nivel de voltaje 69Kv	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	510,857.76
ILUMINACIÓN						
5.34	Suministro e instalación de luminaria led de 150 watts.	ETC-22	Manual ENEE	u	10.00	134,020.50
OBRAS EN ESTRUCTURAS POR REUBICAR						
5.35	Reubicación de transformador de 15 kva / 25 Kva / 37.5 Kva / 50 kva	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	31,425.34
5.36	Reubicación de conductor # 2 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	160.00	8,481.60
5.37	Reubicación de conductor # 266 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	200.00	13,048.00
5.38	Reubicación de conductor # 477 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	280.00	20,932.80
5.39	Reubicación de conductor # 556 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	500.00	37,380.00
5.40	Reubicación de conductor # 2 WP.	ETC-22	Manual ENEE	m	85.00	4,505.85
5.41	Reubicación de conductor # 3/0 WP.	ETC-22	Manual ENEE	m	150.00	7,951.50
5.42	Reubicación de conductor #1/4 para hilo de guarda.	ETC-22	Manual ENEE	m	65.00	4,240.60
OBRAS EN ESTRUCTURAS POR RECUPERAR (DESINSTALACIÓN, TRANSPORTE Y ENTREGA A ENEE)						
5.43	Desinstalación, transporte y entrega de poste de madera de 30' / 35' / 40' / 45' / 50' / 55'	ETC-22	Manual ENEE	u	8.00	17,824.92
5.44	Desinstalación, transporte y entrega de poste de concreto de 30' / 35' / 40' / 45' / 50' / 55'	ETC-22	Manual ENEE	u	8.00	17,824.92
5.45	Desinstalación, transporte y entrega de poste de concreto de 45' / 50' Autosoportado.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	5,941.64
5.46	Desinstalación, transporte y entrega de poste metálico de 50'.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	3,351.47
5.47	Desinstalación, transporte y entrega de estructura primaria de 1F.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	2,229.10
5.48	Desinstalación, transporte y entrega de estructura primaria de 2F.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	2,609.68
5.49	Desinstalación, transporte y entrega de estructura primaria de 3F.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	2,609.68
5.50	Desinstalación, transporte y entrega de estructura primaria de 3F 34.5KV.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	2,609.68
5.51	Desinstalación, transporte y entrega de estructura primaria de 3F Tipo Montaña TM-III en 69KV.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	2,609.68
5.52	Desinstalación, transporte y entrega de estructura secundaria 2F + hilo piloto.	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	3,914.52
5.53	Desinstalación, transporte y entrega de estructura neutro.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	1,332.02
5.54	Desinstalación, transporte y entrega de estructura neutro tipo montaña.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	2,707.52
5.55	Desinstalación, transporte y entrega de cuchilla cortacircuito 100A 34.5KV.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	693.39
5.56	Desinstalación, transporte y entrega de retenida tipo R 01.	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	4,036.83
5.57	Desinstalación, transporte y entrega de retenida tipo R 02.	ETC-22	Manual ENEE	u	5.00	7,815.45
5.58	Desinstalación, transporte y entrega de retenida tipo R 03.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	4,061.26
5.59	Desinstalación, transporte y entrega de retenida tipo R 04.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	4,061.26
5.60	Desinstalación, transporte y entrega de conexión a tierra.	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	2,703.45
5.61	Desinstalación, transporte y entrega de acometida triple # 6.	ETC-22	Manual ENEE	u	7.00	3,139.78
5.62	Desinstalación, transporte y entrega de conductor #2 ACSR, # 1/0 ACSR, # 266 ACSR, # 477 ACSR	ETC-22	Manual ENEE	m	800.00	20,656.00
5.63	Desinstalación, transporte y entrega de conductor # 2 WP, # 1/0 WP.	ETC-22	Manual ENEE	m	400.00	10,328.00
5.64	Desinstalación, transporte y entrega de conductor # 1/4 para hilo de guarda.	ETC-22	Manual ENEE	m	200.00	5,164.00
5.65	Desinstalación, transporte y entrega de luminaria led de 150 watts.	ETC-22	Manual ENEE	u	5.00	5,204.35
5.66	Desinstalación, transporte y entrega de estructura secundaria 2F + N	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	1,304.84
LEVANTAMIENTOS, DISEÑO Y RECEPCIÓN DE PROYECTO CON LA ENEE						

1	TERRACERIA Y PAVIMENTO					P. U.	TOTAL
5.67	Marcado y replanteo, Geo-referencia de puntos, Elaboración de planos, Levantamiento y marcado, Trámites de aprobación y recepción ante la ENEE.	ETC-22	Manual ENEE	Global	1.00	L. 203,880.00	L. 203,880.00
ILUMINACIÓN Puentes PEATONALES							
5.68	Suministro e instalación de iluminación para puente peatonal de 30.73m.	ETC-22	Manual ENEE	u	5.00	L. 41,687.48	L. 208,437.40
TOTAL REUBICACIÓN DE SISTEMA DE ENERGIA ELÉCTRICA							L. 3,704,098.82
COSTO DIRECTO TOTAL							L. 70,814,680.48
MONTO PROVISIONALES							
6.1	VALOR ESTIMADO DE LA ADMINISTRACION DELEGADA (4% DE COSTO DIRECTO TOTAL)	ETC-30		Global	1.00	L. 0.04	L. 2,832,587.22
6.2	VALOR DE LA CLÁUSULA ESCALATORIA (5% DE COSTO DIRECTO TOTAL)	5%		Global	1.00	L. 0.05	L. 3,540,734.02
6.3	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL 0.75%	ETC-21		Global	1.00	L. 0.01	L. 531,110.10
6.4	INDEMNIZACIÓN PARA LA ADQUISICIÓN DE TERRENOS (LADO OESTE) PARA CONSTRUIR ROTONDA EN ESTACIÓN 4+440			Global	1.00	L. 4,000,000.00	L. 4,000,000.00
TOTAL							L. 81,719,111.82

ADMINISTRACION DELEGADA					
No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P/U LEMPIRAS	TOTAL
1	CAPATAZ	HORA	1.00	243.79	243.79
2	ALBANIL	HORA	1.00	175.53	175.53
3	CARPINTERO	HORA	1.00	160.90	160.90
4	AYUDANTE DE ARTESANO	HORA	1.00	140.43	140.43
5	PEON	HORA	1.00	136.19	136.19
2 MATERIALES					
No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P/U LEMPIRAS	TOTAL
1	CEMENTO	BOLSA	1.00	332.96	332.96
2	ARENA PARA CONCRETO	M3	1.00	1,229.80	1,229.80
3	CAL HIDRATADA	100LB	1.00	610.25	610.25
4	PIEDRA TRITURADA DE 3/4" A 1/2"	M3	1.00	1,229.80	1,229.80
5	PIEDRA TRITURADA DE 1 1/2" A 3/4"	M3	1.00	1,229.80	1,229.80
6	ACERO PARA REFUERZO HASTA DE 1/2" DIAMETRO	KG	1.00	56.11	56.11
7	ACERO PARA REFUERZO DE 5/8" DIAMETRO O MAS	KG	1.00	57.72	57.72
8	MADERA PARA ENCOFRADOS	PIE TABLAR	1.00	59.80	59.80
3 EQUIPOS DE CONSTRUCCION					
No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P/U LEMPIRAS	TOTAL
1	TRACTOR 140 HP CAT D6	HORA	1.00	2,478.95	2,478.95
2	MOTO NIVELADORA 135 HP, TIPO CAT 140H	HORA	1.00	2,250.73	2,250.73
3	CARGADORA 2 YDS3, TIPO CAT 420	HORA	1.00	2,390.90	2,390.90
4	RETROEXCAVADORA 135 HP TIPO CAT 420	HORA	1.00	1,359.43	1,359.43
5	COMPACTADORA RODILLO VIBRATORIO 8-10 TON	HORA	1.00	1,763.95	1,763.95
6	COMPACTADORA MANUAL DE PLATO 24"	HORA	1.00	266.51	266.51
7	VOLQUETA 5 M3	HORA	1.00	1,463.67	1,463.67
8	VOLQUETA 10 M3	HORA	1.00	1,509.89	1,509.89
9	VOLQUETA 12 M3	HORA	1.00	1,540.70	1,540.70
10	TANQUE CISTERNA 2,000 GALONES	HORA	1.00	1,112.27	1,112.27
11	MEZCLADORA DE CONCRETO 1 BOLSA	HORA	1.00	267.46	267.46
12	MEZCLADORA DE CONCRETO 2 BOLSA	HORA	1.00	401.20	401.20
13	VEHICULO TRANSPORTE PERSONAL (PICK UP)	HORA	1.00	586.36	586.36
14	LOWBOY	KM	1.00	103.41	103.41

Los pagos a **EL CONTRATISTA** se harán con los fondos que para tal fin sean asignados por el Congreso Nacional anualmente en el Presupuesto General de Ingresos y Egresos de la República.

CLÁUSULA V: MONTO DEL CONTRATO Y FORMA DE PAGO:

El monto de este Contrato se ha estimado en la suma de **OCHENTA Y UN MILLONES SETECIENTOS DIECINUEVE MIL CIENTO ONCE LEMPIRAS CON 82/100 CENTAVOS (L. 81,719,111.82)**, y queda convenido que el pago de la cantidad mencionada se hará en Lempiras, moneda oficial de la República de Honduras, mediante estimaciones de pago, en las cuales se podrá reconocer hasta el **ochenta por Ciento (80%)** del valor de los materiales almacenados en el sitio del proyecto, deduciéndose dicho valor en las siguientes estimaciones de pago. Es entendido y convenido por ambas partes que, no obstante, el monto y el plazo del contrato, el compromiso de **EL GOBIERNO** durante el año 2025 se limita a la cantidad que aparece en la asignación del Presupuesto General de Ingresos y Egresos a que se refiere a la cláusula V: monto del contrato y forma de pago, y que la ejecución y pago de la obra correspondiente a los años siguientes queda condicionada a que el Congreso Nacional apruebe en el Presupuesto de dichos años los

Sección VI. Requisitos de las Obras

Planos

Los planos se encuentran en un archivo digital separado a este documento. A continuación, se presenta el listado de planos:

LISTADO DE PLANOS

No de Hoja	CONCEPTO
1/1	Datos de Topografía (Bancos de Nivel)
20/20	Hojas Plano Perfil y Secciones Típicas (20 Planos)
32/32	Hojas Secciones Transversales (32 planos)
SEÑALIZACIÓN	
3/3	Hojas Detalles de Señalización (DS)
4/4	Hojas con Detalles en planta (PS)
60	Total Planos (fase II)

INFORMACION COMPLEMENTARIA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Para la construcción del presente Proyecto, se regirán las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras de SOPTRAVI, Tomo No. 3 (Edición diciembre/1996), hoy SIT, excepto las modificaciones e incorporaciones implementadas mediante estas Especificaciones Técnicas Especiales (ETE) y los Documentos Anexos de Licitación.

Especial atención tendrá por parte de la Supervisión y el Contratista, la implementación total de las Disposiciones Especiales Ambientales y el cumplimiento de las medidas contenidas en los documentos medioambientales y sociales del sistema de gestión ambiental y social

Cuando en las presentes Especificaciones Técnicas Especiales (ETE) se mencione "Las Especificaciones" o "Las Especificaciones Generales", se entenderá que se refieren a las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras de SOPTRAVI (Edición diciembre/1996), hoy SIT. Las Especificaciones Técnicas Especiales del presente proyecto, que complementan o modifican a "Las Especificaciones" se identifican con la sigla ETE y prevalecen sobre "Las Especificaciones".

El Contratista deberá emplear y someter a la aprobación de la SIT, el personal clave enumerado en la Lista de Personal Clave que se detalla abajo, de conformidad con los requerimientos que ahí se indican, para ocupar los cargos especificados en dicha Lista, u otro personal aprobado por el Supervisor. El Ingeniero (Representante de la SIT) aprobará cualquier reemplazo de personal clave solo si las calificaciones, habilidades, preparación, capacidad y experiencia del personal propuesto son iguales o superiores a las del personal que figura en la Lista.

LIBROS Y REGISTROS

El Contratista deberá mantener libros y registros relacionados con el proyecto, de conformidad con las normas prácticas de contabilidad generalmente aceptadas, adecuadas para identificar los bienes y servicios financiados bajo contrato, así como el uso de los fondos y en los cuales pueda verificarse el progreso de los trabajos en función de la utilización y disponibilidad de los fondos. Estos libros y registros podrán ser inspeccionados y auditados durante el desarrollo del Contrato en la forma que "EL GOBIERNO y la SIT" consideren necesarias y convenientes.

Los libros y registros, así como los documentos y demás información relativos a gastos y operaciones relacionadas con el proyecto deberán ser mantenidos por un periodo de cinco (5) años después de terminado el proyecto. Durante todo este periodo estará sujeto a las inspecciones y auditorías que "El Gobierno y La SIT" consideren necesario y razonable efectuar.

RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la recepción final de las obras por parte de La SIT, como criterios de aceptación, además de la verificación de la resistencia a la flexión y del espesor de las capas de pavimento, se medirá la regularidad superficial del pavimento mediante el ensayo de Índice de Rugosidad Internacional (IRI), debiendo estar los valores promediados, en todo caso, en el rango entre 0 - 2.5 m/Km, para pavimentos asfálticos, y entre 0 - 3.0 m/Km, para pavimentos de hormigón.

La Metodología a emplear para dichas mediciones, están establecidas en el Capítulo II: Mantenimiento de Caminos, del Tomo 4, Diseño de Pavimentos y Mantenimiento de Caminos del Manual de Carreteras (Diciembre de 1996).

Como medida preventiva, se realizará un ensayo inicial al finalizar los primeros 200 mts. de pavimento, para monitorear la regularidad de la superficie terminada, y tomar las medidas correctivas del caso, determinadas por El Supervisor. La SIT se reserva el derecho de retener los pagos de dicha actividad, en caso de que estas eventuales medidas no sean implementadas. El Contratista deberá proponer las medidas correctivas en los saltos que tengan una rigurosidad superior a la estipulada.

En caso de pavimento de concreto asfáltico, se realizarán pruebas de Deflexión sobre la superficie terminada, debiendo en todo caso ser los valores inferiores a 30 milésimas de pulgadas

(0.762 mm) el Supervisor determinará la frecuencia de estas pruebas; asimismo determinará a su criterio el Índice de Servicio resultante.
El Supervisor correspondiente será el encargado de efectuar estas pruebas, para verificar si la estructura y la superficie del pavimento construido cumplen apropiadamente con los parámetros esperados. El Contratista deberá sufragar el costo de estas pruebas y prestar toda la colaboración para la realización de las mismas.

DISPOSICIONES ESPECIALES

Se menciona de la totalidad del contexto de las Especificaciones Generales para la Construcción, Diciembre de 1996, contenidas en el Tomo 3 del Manual de Carreteras, en adelante denominadas Especificaciones Generales, deberán considerarse como Disposiciones Especiales de esta licitación las siguientes:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

PROYECTO:

"MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO TEGUCIGALPA - EL GUANABANO (RN15), ETAPA II LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD 7.00 KM, (SALIDA A OLANCHO), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS C.A."

CONTENIDO

CC CONTROL DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

DISPOSICIONES GENERALES

ETC-01 RÓTULOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

01.01 Descripción

01.02 Medición y Forma de Pago

ETC-02 MANTENIMIENTO GENERAL DE LA CARRETERA

02.01 Descripción

02.02 Medición y Forma de Pago

ETC-03 LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA Y CUÑEZAS

03.01 Descripción

03.02 Medición y Forma de Pago

ETC-04 ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

04.01 Descripción

04.02 Requerimientos constructivos

04.03 Medición y Forma de Pago

ETC-05 SUELO-CEMENTO (INCLUYE BASES TRATADAS CON CEMENTO Y/O

SUBBASES TRATADAS CON CEMENTO)

05.01 Descripción

05.02 Materiales

05.03 Pruebas de Laboratorio

05.04 Equipo de construcción

05.05 Construcción del suelo-cemento

05.06 Medición y forma de Pago

ETC-06 CEMENTO

- 06.01 Base granular estabilizada con cemento
- 06.02 Reciclado de estructura existente estabilizada con cemento
- 06.03 Medición
- 06.04 Pago

ETC-07 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

- 07.01 Descripción
- 07.02 Materiales
- 07.03 Requisitos para la construcción
- 07.04 Preparación de la superficie
- 07.05 Limitaciones de condiciones climáticas
- 07.06 Aplicación de la imprimación
- 07.07 Medición
- 07.08 Pago

ETC-08 DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL (no aplica a este contrato)

ETC-09 PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO MR-653

- 09.01 Descripción
- 09.02 Materiales
- 09.03 Requerimientos para la construcción
- 09.04 Medición
- 09.05 Pago

ETC-10 CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE CON LIGANTE ASFÁLTICO

MODIFICADO PG76-22 (Aplica para Bachero, Mantenimiento al tramo Est 0+000 — 0+850 y Mantenimiento en zona de falla)

- 10.01 Generalidades
- 10.02 Descripción
- 10.03 Materiales
- 10.04 Requerimientos para la construcción
- 10.05 Medición
- 10.06 Pago

ETC-11 HORMIGÓN CICLOPEO

- 11.01 Definición
- 11.02 Descripción
- 11.03 Materiales para la construcción
- 11.04 Piedra

- 11.05 Preparación del concreto
- 11.06 Requisitos de construcción
- 11.07 Medida
- 11.08 Pago

ETC-12 DEFENSA DE CONCRETO (180 Kg/cm²) SIN REFUERZO (MEDIA NEW JERSEY)

- 12.01 Definición
- 12.02 Descripción
- 12.03 Materiales
- 12.04 Requisitos de construcción
- 12.05 Medida
- 12.06 Pago

ETC-13 SUB-DRENAJE PVC Ø= 6" PERFORADO

- 13.01 Definición
- 13.02 Descripción
- 13.03 Tela geotextil
- 13.04 Tubos de PVC
- 13.05 Agregado Grueso
- 13.06 Lineamientos para la Construcción
- 13.07 Salidas y sifones para sub-drenaje
- 13.08 Perforaciones
- 13.09 Excavación
- 13.10 Colocación del Sub-Drenaje con Geotextil (con tubería perforada).
- 13.11 Medida
- 13.12 Pago

ETC-14 CONTROL DE EROSIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES CON VETIVER

- 14.01 Descripción
- 14.02 Materiales
- 14.03 Equipo
- 14.04 Ejecución de los trabajos
- 14.05 Medida
- 14.06 Pago

ETC-15 SIEMBRA DE ARBOLES

- 15.01 Descripción
- 15.02 Material

ETC-20 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN NOCTURNA (VIALETAS)

- 20.01 Vialitas
- 20.02 Medida
- 20.03 Pago

ETC-21 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

- 21.01 Supervisor ambiental
- 21.02 Contratista y Subcontratistas
- 21.03 Forma de Pago

ETC-22 RELOCALIZACIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

- 22.01 Descripción
- 22.02 Requerimientos Técnicos para la Construcción
- 22.03 Unidades de Construcción
- 22.04 Pruebas de Aceptación
- 22.05 Medición y Forma de Pago

ETC-23 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS

- 23.01 Limpieza de Alcantarillas
- 23.02 Forma de Pago

ETC-24 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

- 24.01 Descripción
- 24.02 Materiales
- 24.03 Requerimientos para la construcción:

ETC-25 RECICLADO Y RIGIDIZACIÓN

- 25.01 Descripción
- 25.02 Materiales
- 25.03 Formula de Trabajo

ETC-26 SUBDRENAJE PREFABRICADO

- 26.01 Descripción
- 26.02 Materiales
- 26.03 Proceso Constructivo

ETC-27 MUROS TIERRA ARMADA

- 27.01 Descripción
- 27.02 Materia:

- 15.03 Requerimientos de construcción
- 15.04 Inspección y distribución
- 15.05 Protección y almacenamiento temporal
- 15.06 Excavación de hoyos y fondos para planas
- 15.07 Fijación de planas
- 15.08 Fertilización
- 15.09 Regado
- 15.10 Período de establecimiento de la planta
- 15.11 Aceptación
- 15.12 Medición
- 15.13 Pago

ETC-16 COETE DE MADERA

- 16.01 Consideraciones generales
- 16.02 Marco regulatorio aplicable
- 16.03 Procedimiento

ETC-17 CERCAS DE ALAMBRE DE PUÑAS:

- 17.01 Descripción
- 17.02 Materiales
- 17.03 Colocación
- 17.04 Medición
- 17.05 Pago

ETC-18 SEÑALES DE TRÁNSITO DE METAL

- 18.01 Señales Verticales Bajas
- 18.02 Colocación de las Señales Verticales
- 18.03 Señales Verticales Elevadas

ETC-19 PINTURA TERMOPLÁSTICA PARA LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

- 19.01 Suministro de Materiales y Personal Técnico
- 19.02 Marcas en Pavimento
- 19.03 Materiales
- 19.04 Equipo
- 19.05 Aplicación
- 19.06 Medida
- 19.07 Pago

ETC-28 TUBERÍA SISTEMAS DE AGUA POTABLE

- 28.01 Descripción.
- 28.02 Materiales
- 28.03 Ejecución de los trabajos.

ETC-29 MICROCARPETA

- 29.01 Descripción.
- 29.02 Materiales Asfálticos
- 29.03 Procedimiento de Construcción.
- 29.04 Medición y forma de Pago.

ETC-30 ADMINISTRACIÓN DELEGADA

- 30.01 Generalidades
- 30.02 Mano de Obra
- 30.03 Materiales
- 30.04 Equipos

CC CONTROL DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

Alcance del Trabajo. Esta actividad comprende la toma de muestras, la realización de ensayos, llevar a cabo las labores de inspección y ejercer una gestión integral de la calidad de la obra realizada con el objeto de asegurar y garantizar que la obra ha sido realizada de acuerdo a los requisitos de planos, especificaciones y demás documentos contractuales.

Ejecución. Procedimientos para solicitar aprobación de requisitos contractuales.
El Contratista, está obligado someter a aprobación de la SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE (SIT) como parte de los trabajos comprendidos en esta partida, los ensayos de materiales a incorporar a la obra y planos de taller; entre otros, que servirán como instrumento de evaluación de los requisitos contractuales, así como de documentación y registro del cumplimiento de dichos requisitos. El procedimiento de aprobación y documentación de esta aprobación, de estos y otros requisitos de calidad de la obra, será la siguiente:

1. El Contratista presentará una serie de Documentos de Aprobación de Requisitos Contractuales (DARC) a la SIT. La SIT dará su aprobación a dichos documentos a través de una revisión técnica efectuada por el Supervisor. El lugar de entrega de los DARC será la oficina que el Supervisor habilite para el proyecto, o el lugar designado por la SIT. El Supervisor comunicará al Contratista un nuevo lugar de entrega de los DARC, si por razones de fuerza mayor, ésta debe ser cambiada. El formato de los DARC se da en el Anexo A de estas especificaciones.

2. En el lugar designado para la entrega de los DARC, el Supervisor mantendrá actualizado un Registro de Entregas de los DARC y en los que se consignarán las fechas de entrega, la descripción del contenido y la resolución de la solicitud de aprobación. El formato de este registro, se incluye en el Anexo B.

3. En el Anexo D se muestra en forma ilustrativa un contenido de los DARC, el Contratista deberá preparar el mismo de acuerdo a los conceptos de obra del Contrato.

4. El Contratista designará a su Ingeniero de Control de Calidad, como el técnico responsable de la preparación y entrega de los DARC, así como la verificación de que el contenido de los mismos es conforme a los requisitos contractuales detallados en las especificaciones técnicas.

Las responsabilidades adicionales del Ingeniero de Control de Calidad, se detallan en esta sección.

5. El Contratista entregará los DARC, con treinta (30) días calendario de anticipación al inicio de la ejecución de los trabajos involucrados, como mínimo. El Supervisor podrá modificar este plazo si así lo estima conveniente en casos individuales.

6. La aprobación de los DARC será efectuada por la SIT, a través del Supervisor, quien efectuará una revisión técnica de los mismos y efectuará todo esfuerzo razonable para dar un dictamen a la brevedad posible, luego de ser entregados dichos documentos. En caso de ser rechazado un DARC, el Supervisor especificará las razones para su rechazo y las secciones de las especificaciones con las que no es conforme el DARC presentado. Esta información se incluirá en las secciones pertinentes del DARC, según el formato del Anexo A.

No se permitirá el inicio de los trabajos involucrados en cada partida, si antes no han sido aprobados los DARC correspondientes a dichas obras.

Control Del Trabajo

El personal técnico de la Supervisión participará en la ejecución de los ensayos de laboratorio y de campo que se efectúen para el Control de Calidad. Durante la construcción, el Contratista deberá cuidar de no dañar las estructuras que se presenten a lo largo del alineamiento, como los cimientos de los puentes, estructura de drenaje, etc. Datos ocasionados a las mismas, serán de entera responsabilidad del Contratista.

La calidad de las obras es responsabilidad del Contratista. En consecuencia, el Contratista deberá establecer y mantener un efectivo Sistema de Control de Calidad. Este sistema consistirá en los planes, los procedimientos y la organización necesarios para producir los trabajos con la calidad requerida que satisfaga los requerimientos del Contrato. El sistema deberá abarcar

todas las operaciones y la secuencia de construcción. La Supervisión es responsable por el Aseguramiento de la Calidad. Para ello la Supervisión elaborará un Plan de Aseguramiento de la Calidad y contará con su propia organización, para cubrir todas las operaciones del proyecto. Tanto el Contratista como la Supervisión llevarán un control ordenado de los todos los ensayos efectuados en el laboratorio y en el campo. Sin embargo, la responsabilidad de los controles de calidad para efectos de aceptación de las obras será exclusiva de la Supervisión. El Ingeniero Residente incluirá en los informes mensuales el estado de los diferentes ensayos efectuados por el Contratista y el Supervisor, con sus resultados, las observaciones y comentarios respectivos.

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDADES

Generalidades:

El Control de Calidad durante el transcurso de la obra será llevado a cabo del siguiente modo: El Contratista proveerá, y operará por su cuenta un Sistema de Control de Calidad eficiente y adecuado para la obra contratada. Al mismo tiempo, sobre la base del Sistema de Control de Calidad previamente aprobado, la Supervisión implementará un Sistema de Aseguramiento de Calidad, el cual servirá de verificación del Sistema de Control de Calidad del Contratista. El Sistema de Control de Calidad será presentado por el Contratista dentro de los diez (10) días calendario posteriores a la fecha de inicio de los Trabajos por parte de la SIT al Supervisor. En el mismo se detallará el equipo, personal, ensayos y su frecuencia y la sistematización del proceso de Control de Calidad con el fin de obtener los requerimientos solicitados.

En función del Sistema de Control de Calidad, la Empresa Supervisora elaborará y presentará ante la Unidad designada por la SIT, su respectivo Sistema de Aseguramiento de Calidad. Dicha presentación deberá efectuarse dentro de los veinte (20) días calendario posterior a la de inicio de los Trabajos. No se podrá comenzar la ejecución de ninguna parte del proyecto antes de que el Ingeniero Residente haya aprobado la composición del Sistema de Control de Calidad. Cada componente del Sistema de Control de Calidad del Contratista deberá recibir la correspondiente aprobación del Ingeniero Residente. El Sistema de Control de Calidad del Contratista contendrá cuatro (5) divisiones:

1. Movimiento de tierra y pavimentos
2. Trabajos en puentes y estructuras
3. Obras de drenaje
4. Obras de control temporal y permanente del tráfico
5. Trabajos varios.

Cada una de las divisiones mencionadas hará su propio control por medio de los siguientes elementos:

- Laboratorio con equipo completo para pruebas de suelos y Mezclas asfálticas, el equipo deberá estar Calibrado por una Empresa que tenga Certificaciones de trazabilidad.
- Cuadrilla: Equipos completos de Topografía.
- Equipo de Ingenieros y técnicos para inspección y control

- El laboratorio donde se efectúen los ensayos deberá contar con la previa autorización del Ingeniero Residente
- El Contratista deberá contar con todo el equipo de laboratorio necesario para cumplir con todos los controles de calidad requeridos en el proyecto.

EJECUCIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD

Todos los ensayos indicados en los documentos contractuales, se efectuarán en los laboratorios autorizados por el Ingeniero Residente. Estos laboratorios y los que se encuentren fuera del sitio, si la complejidad de los ensayos así lo requiere, serán parte integral del Sistema de Control de Calidad del Contratista.

No se autorizará el comienzo de ninguna actividad constructiva, hasta tanto no esté completamente instalado el laboratorio con los equipos necesarios y suficientes para realizar el Control de Calidad de esa determinada actividad.

En todo momento el Ingeniero Residente podrá hacer uso de las instalaciones del Contratista para ejecutar ensayos, muestras, controles de los procesos de ejecución de los ensayos y recibimiento de los resultados, con el objetivo de examinar el Sistema de Control de Calidad en el sitio.

Este uso se hará sin pago extra al Contratista. Si se advirtieran deficiencias en el Sistema de Control de Calidad del Contratista, el Ingeniero Residente propondrá y el Contratista implementará medidas correctivas.

En el caso de falta de respuesta rápida por parte del Contratista a lo dispuesto por el Ingeniero Residente, éste tomará las medidas necesarias para lograr una respuesta del Contratista. Si el Ingeniero Residente llegara a ordenar la interrupción del trabajo como consecuencia de lo anterior, esta demora no justificará una prórroga de tiempo ni pago adicional para la conclusión del trabajo. El Contratista comunicará, oficialmente, por escrito y con suficiente anticipación, sobre cualquier cambio en el Sistema de Control de Calidad del Proyecto. Este cambio no se realizará sin la previa autorización documentada del Ingeniero Residente, y el aval la unidad ejecutora. Cualquier cambio de este tipo, aún si eschiera la autorización del Ingeniero Residente, no le dará al contratista derecho de recibir pago extra, ni prórroga en el tiempo de ejecución del trabajo.

Sistema de calidad del Contratista - El Contratista proporcionará y mantendrá un efectivo sistema de control de calidad que permita alcanzar los requisitos de construcción y calidad de materiales detallados en planos y especificaciones. Este sistema de Control de Calidad, cumplirá lo siguiente:

- a. El Contratista establecerá un Sistema de Control de Calidad (SCC) para realizar suficientes trabajos de inspección y ensayos de todas las paradas de la obra, incluyendo aquella porción de la obra realizada por los Sub-contratistas con el fin de asegurar la conformidad del trabajo realizado con los planos y las especificaciones técnicas pertinentes, en lo que respecta a materiales, mano de obra, procedimiento constructivo, acabado, rendimiento funcional, e identificación

Este control será establecido para todos los trabajos de construcción contenidos en el contrato, excepto donde los documentos contractuales requieren un control específico de parte de la SIT, mediante inspecciones, ensayos, auditorías u otros medios. El SCC incluirá especificaciones técnicas y demás documentos contractuales.

Debe recordarse que el objeto del sistema de control de calidad no es crear segmentos en la organización con propósitos divergentes, con un grupo encargado únicamente de la producción y otro de la calidad. El nivel de calidad requerido debe desarrollarse a través de la concientización de todos los miembros del personal y su participación hacia el objetivo común de producir una obra de buena calidad en todos sus componentes. Esto se debe a que todo el sistema de control de calidad solamente mide el nivel de calidad alcanzado, mientras que es el proceso de producción el responsable que se alcance o no este objetivo.

El Contratista deberá seleccionar su personal de producción y diseñar sus procesos constructivos de forma que no existan fallas en el proceso de producción que resulten en un número excesivo de rechazos o reportes de no conformidad. De existir esta condición, solo cambios en el proceso pueden mejorar la calidad.

Al diseñar el sistema de control de calidad, debe partirse del supuesto que se necesitará un programa de ensayos extenso en cada proceso, con muestreos frecuentes, al inicio de cada proceso. Si se determina que el proceso ha llegado a niveles de confiabilidad aceptables, se podrá disminuir la cantidad de ensayos, previa autorización del Ingeniero. Sin embargo, si posteriormente se producen desviaciones en los niveles de calidad, la frecuencia y el número de ensayos deberán ser aumentados a los niveles iniciales o los que determine el Ingeniero como necesarios.

Si un proceso arroja un 5 % de ensayos o inspecciones fuera de conformidad, el proceso se considera como bajo control y no serán necesarios ensayos adicionales, sino solamente medidas correctivas para el trabajo defectuoso. Si el nivel de trabajo rechazado aumenta al 10%, deberán presentarse ensayos e inspecciones adicionales junto con las medidas correctivas correspondientes. Si el proceso arroja un porcentaje igual o superior al 15% de trabajo defectuoso, deberá admitirse que el proceso posee fallas sistemáticas en su ejecución, por lo que el Contratista deberá tomar medidas para corregirlo, aun si esto implica la suspensión de dicho proceso mientras se implementan dichas medidas correctivas.

El Sistema de Control de Calidad del Contratista es el medio por el cual el se asegura por sí mismo que su construcción es realizada de conformidad a los planos y documentos contractuales. Estos controles deberán ser los adecuados para cubrir todas las operaciones constructivas, incluyendo la manufactura de elementos prefabricados y de procesos realizados por el Contratista y sus Sub-contratistas tanto dentro como fuera del sitio de la obra. Estos controles serán oportunos, así como congruentes con la secuencia constructiva de la obra. Los controles tendrán un mínimo de cuatro fases de inspección para todas las características definidas del trabajo, según se describe más adelante.

Se definen las características del trabajo o características particulares, como las unidades en que se divide la obra, para efecto de control de calidad, es decir son los segmentos en que el Ingeniero asegurará la calidad de la obra. Estos segmentos pueden ser, a manera de ejemplo,

85

Sección IV. Formularios de la Obra
lotes de material a incorporar a la obra, tramos de sub-usante, tramos de cunetas, segmentos de estructuras, etc.

Las fases de inspección son las siguientes:

Inspección Preparatoria. Esta inspección debe ser realizada con anticipación a cualquier trabajo a realizar en cualquier segmento o característica definida de la obra. Incluida como mínimo, lo siguiente:

- Una revisión de todos los requisitos contractuales.
- Una comprobación para asegurarse que todos los materiales y equipo han sido ensayados, sometidos a aprobación y aprobados.
- Una comprobación para asegurarse que los DARC correspondientes han sido sometidos a aprobación y han sido aprobados.
- Una revisión para asegurarse que se han hecho los arreglos necesarios para realizar oportunamente todos los ensayos de control de calidad requeridos.
- Una inspección del área donde se realizarán los trabajos, para asegurarse que todo el trabajo previo ha sido completado.
- Una inspección de los materiales y equipo, para asegurarse que son conformes a los planos de taller aprobados, o a las características contenidas en los DARC pertinentes y que están disponibles y a la mano todos los materiales y equipos necesarios.

El Ingeniero Superintendente del Contratista será notificado con 24 horas de anticipación de la inspección preparatoria. Dicha inspección y sus resultados deberán ser documentados en los registros de control de calidad del Contratista, según los requisitos del párrafo c. de esta sección.

Al final de la inspección preparatoria y una vez se haya establecido el cumplimiento de todos los requisitos previos a la ejecución de la característica particular, incluyendo aprobación de los DARC, se efectuará una reunión, entre el Ingeniero de Control de Calidad y el personal de producción del Contratista, incluyendo ingenieros, capataces y jefes de campo responsables de la característica particular, así como los Subcontratistas involucrados. A esta reunión serán convocados representantes del Ingeniero; sin embargo, no será necesaria su presencia para que la reunión se lleve a cabo. El propósito de la reunión será definir al personal de producción el proceso de control del trabajo a utilizar, las tolerancias permitidas, las medidas de seguridad e higiene laboral a observar y otros temas que el Ingeniero o el Ingeniero de Control de Calidad consideren relevantes.

Se definirán específicamente, como resultado de la inspección Preparatoria y en conformidad con el Plan de Control de Calidad (detallado más adelante), al menos los siguientes aspectos:

I. Puntos de Inspección: Hitos o puntos de proceso en los cuales se efectuará una inspección o ensayo de parte del Ingeniero de Control de Calidad o sus delegados y que será tomado aleatoriamente durante el proceso. Ejemplos de estos puntos pueden ser tomas de muestreo de agregados, tomas de muestras de material bituminoso, inspecciones de armaduras en proceso en estructuras, etc.

II. Puntos de Espera: Hitos o puntos de proceso en los cuales se efectuarán inspecciones, mediciones, muestreos o ensayos, de parte del Ingeniero de Control de

86

Calidad o sus delegados y en los cuales para que el proceso continúe, serán indispensables un resultado satisfactorio de la inspección y además la presencia del Ingeniero o sus delegados.

Estos puntos incluyen la medición de cantidades de obra para pago, la inspección de tramo donde se colocará el monumento alfilerado, la inspección de encofrados y armadura lista para recibir concreto estructural, inspección del trazo de obras de drenaje mayor y menor, inspección de niveles de desplante de estructuras, niveles de sobre-elevación, inspección de planos de taller y otros que el Ingeniero especifique al Contratista.

Siempre que se efectúen mediciones de cantidades de obra o porcentajes de avance, las mediciones se harán en conjunto, ya sea mediante la presencia de delegados del Contratista trabajando con las cuadrillas de topografía del Ingeniero. Las mediciones se documentarán en un pago de libreta de topografía exclusiva para estimaciones. Estas libretas contendrán las mediciones de todo el trabajo realizado y sometido para pago y serán firmadas por representantes del Contratista y del Ingeniero, al final de cada día de medición.

Si se utiliza estación total, se incluirá en las libretas un croquis describiendo cada punto ocupado y detallando los puntos triangulares en forma de esquema de triangulación en planta. Los datos crudos del coleto de la estación, se descargarán en las computadoras del Ingeniero y en las del Contratista, a más tardar 24 horas después de haber finalizado la toma de datos o de finalizar una jornada de toma de datos, lo que ocurra primero. La descarga de datos de topografía en las computadoras del Ingeniero, se considerará también un punto de parada en el proceso.

Inspección Inicial. Esta inspección será llevada a cabo, tan pronto como una porción representativa de cada característica particular del trabajo ha sido completada, e incluirá:

- Una evaluación de la calidad de la mano de obra a emplear y una revisión de los ensayos de control realizados a fin de asegurar la conformidad con los requisitos contractuales y que asegure que no se emplean materiales defectuosos o dañados.
- Una revisión del trabajo realizado que asegure que no se han realizado omisiones y que el trabajo o se ajusta a los requisitos de niveles, ubicaciones y dimensiones.

El Superintendente del Contratista será notificado con 24 horas de anticipación de la inspección preparatoria. Dicha inspección y sus resultados deberán ser documentados en los registros de control de calidad del Contratista, según los requisitos del párrafo e, de esta sección.

Inspecciones de Seguimiento. Serán realizadas diariamente para asegurar que exista conformidad con los requisitos contractuales, incluyendo resultados de ensayos, hasta que sea completada la característica particular del trabajo. Dicha inspección y sus resultados deberán ser documentados en los registros de control de calidad del Contratista, según los requisitos del párrafo e, de esta sección.

Inspección de Terminación. Cuando la obra, ya sea en su totalidad o por componentes, el Ingeniero o el Contratista realicen una inspección de terminación de la obra y desarrollen una lista de elementos o características no conformes con los planos o documentos contractuales. Este listado, será incluido en los registros de control de calidad

del Contratista según los requisitos del párrafo c, de esta sección. Adicionalmente, incluirá la fecha estimada en la cual las deficiencias acunadas estarán corregidas.

El listado mencionado incluirá las deficiencias contenidas en los Informes de No Conformidad emitidos por el Ingeniero, que no hayan sido corregidas. Los informes de No Conformidad se definen en el Sistema de Aseguramiento de la Calidad que tendrá bajo su responsabilidad el Ingeniero.

El Ingeniero de Control de Calidad del Contratista realizará una segunda inspección de terminación de obras, a fin de constatar que todas las deficiencias han sido corregidas y notificará al Ingeniero Superintendente del Contratista y al Ingeniero.

La inspección de terminación y cualquier corrección de las deficiencias encontradas, deberán llevarse a cabo dentro del plazo contractual de los trabajos en cuestión.

c. El Contratista mantendrá registros actualizados en formatos que registren todas sus inspecciones y ensayos realizados y sometidos a aprobación. Este registro deberá tener como máximo, un atraso de un (1) día hábil. Estos registros incluirán la evidencia documental, fehaciente y objetiva, de lo siguiente:

- Que han sido realizadas las inspecciones, mediciones y ensayos requeridos, detallando el número y tipo de inspecciones, mediciones y ensayos.
- Los resultados de las inspecciones, mediciones y ensayos.
- Naturaleza y dimensión de los defectos encontrados.
- Causas del rechazo.
- Acciones correctivas propuestas.
- Acciones correctivas realizadas.

El Contratista no construirá sobre, ni ocultará, cualquier característica particular de la obra que contenga deficiencias que no hayan sido corregidas. No se autorizará el pago de esta porción de la obra, hasta que los defectos hayan sido satisfactoriamente corregidos, o se haya ejecutado una acción correctiva que cuente con el Sello de Conformidad del Ingeniero. Los registros deberán contener documentación que incluya toda obra inspeccionada y ensayada, tanto la porción que se encontró conforme a los requisitos contractuales, como la que no lo estaba.

Los registros deben contener, adjunto a la última inspección de terminación, una declaración jurada del representante legal del Contratista, que haga constar que todos los administrativos y materiales incorporados a la obra, están en total conformidad con lo requerido por los términos contractuales.

El Contratista proporcionará al Ingeniero, diariamente, copias legibles de toda la documentación que se incluya en el registro de Sistema de Control de Calidad del Contratista. Los registros incluirán todo lo correspondiente a toda la obra realizada desde la última entrega de registros SCC al Ingeniero y serán revisados por el Ingeniero de Control de Calidad y el Ingeniero Superintendente del Contratista.

El Contratista documentará todos los procesos de inspección y ensayos especificados en las especificaciones técnicas. El Contratista tendrá estos registros a la mano y disponibles para

su revisión por parte de la SIT, o su representante autorizado, a lo largo del plazo contractual y hasta que sea firmada la recepción definitiva del mismo.

d. El Sistema de Control de Calidad del Contratista, deberá ser implementado mediante el establecimiento de una Unidad de Control de Calidad, dentro de la organización del Contratista, consistente en al menos lo siguiente:

1. Un Ingeniero de Control de Calidad, cuya única responsabilidad será la de garantizar la conformidad de la obra con los planos y documentos contractuales. Este técnico deberá poseer al menos un título de Ingeniero Civil y tener una experiencia no menor a 3 años en trabajos realizados de geotecnia y deberá estar contratado para laborar a tiempo completo en este contrato durante la duración total del mismo, adicionalmente el Ingeniero de Control de Calidad, permanecerá físicamente en el lugar de la obra, durante la realización de toda la obra.

El Ingeniero de Control de Calidad estará a cargo de toda la unidad de Control de Calidad, bajo las órdenes del Ingeniero del Ingeniero Superintendente. El Ingeniero de Control de Calidad estará autorizado para girar instrucciones al personal de producción y estos deberán acatar dichas instrucciones como primera prioridad. También deberá estar autorizado para suspender cualquier proceso de producción que este fuera de conformidad con los requisitos de calidad o seguridad de esos documentos o del plan de control de calidad.

2. Equipo de Topografía: consistente en una o más cuadrillas, equipadas cada una, de preferencia con una estación total y juego de prismas, un nivel fijo de funcionamiento.
3. Personal de laboratorio, con la experiencia y el entrenamiento necesario para llevar a cabo todos los ensayos del plan de control de calidad. Con aprobación de la SIT, el Contratista podrá designar un laboratorio reconocido para efectuar los ensayos. En cualquier caso, el Ingeniero podrá efectuar auditorías sin previo aviso, para comprobar que los ensayos están siendo realizados de conformidad a la norma de ensayo especificada en los documentos contractuales.

Esta auditoría revisará lo respectivo a la existencia y precisión del equipo de ensayo, así como los procedimientos y técnicas empleadas por el personal de laboratorio y la idoneidad del mismo. En caso que se encuentren deficiencias en los procedimientos, personal o equipo designado, el Contratista procederá a corregir las deficiencias encontradas y se efectuarán auditorías adicionales a fin de constatar que las deficiencias han sido subsanadas.

El costo de todas las auditorías adicionales, correrá por cuenta del Contratista y será descontado de los pagos al mismo. La SIT se reserva también el derecho de utilizar el equipo de laboratorio auditado, durante estas auditorías, a fin de comprobar su

conformidad con las normas de ensayo utilizadas en el contrato, sin costo alguno para la SIT.

e. El Contratista deberá entregar a la SIT, según los requisitos de la Condiciones Generales, un Plan de Control de Calidad, el cual contendrá una descripción del personal, los procedimientos, instrucciones, formatos y registros a ser utilizados. El Plan de Control de Calidad será actualizado con cada aprobación del diseño de cada tramo. Este documento incluirá como mínimo:

1. La organización técnica y operativa del Sistema de Control de Calidad.
2. Lista del personal que llevará cabo las labores de control de calidad. Este personal deberá estar debidamente calificado y permanecer asignado a tiempo completo al proyecto durante la duración del mismo. Deberán detallarse nombres, cargo experiencia y grado académico, tanto para la persona que estará al mando de este proceso, como para las personas a cargo de inspección y ensayos.
3. La autoridad y área de responsabilidad del personal de Control de Calidad.
4. Descripción del procedimiento de funcionamiento del laboratorio, incluyendo los siguientes aspectos:
 - Datos de calibración de las máquinas de ensayo a utilizar, incluyendo máquinas de concreto hidráulico, densímetro nuclear, etc.
 - Nombre y calificación del personal que realizará distintos tipos de ensayos (terracrisas, concreto hidráulico, material bituminoso, etc.)
 - Una declaración firmada por el representante legal, en el sentido que el personal de laboratorio, a cargo del Ingeniero de Control de Calidad, posee: una copia de cada norma de ensayo a utilizar, los aparatos y máquinas de ensayo en buen estado necesarias para todos los ensayos a realizarse, copias de las últimas calibraciones realizadas, e instalaciones funcionales y adecuadas para la realización de los ensayos correspondientes
 - Listado de los ensayos que el laboratorio puede realizar y los que se subcontratarán.
 - Métodos de las tomas de muestras y procedimientos de almacenamiento de las mismas.
 - Procedimientos o medidas de seguridad en la realización de ensayos y la operación de equipo de ensayo.

3. Procedimientos de documentación y lista de registros a llevarse durante la obra. La lista de registros deberá incluir documentación para labores de trazo, inspección y ensayos de

laboratorio, así como formatos de registro de los diferentes ensayos, mediciones e inspecciones.

6. Lista de materiales a ensayarse, normas de ensayos a realizar, lugar de toma de la muestra y frecuencia proyectada de las muestras y en sayos.

7. Lista de procesos constructivos a controlarse, junto con labores de inspección y control a realizarse. Se deberá detallar el proceso constructivo de forma que se indiquen los puntos de espera, de inspección y de parada.

8. Lista de documentos (DARC) que serán sometidos a aprobación del Ingeniero, para cada proceso constructivo

9. Para cada proceso constructivo listado en el numeral 6, el proceso de resolución de problemáticas propuesto para casos de posible no-conformidad con las especificaciones u otros documentos contractuales. Este proceso deberá describir la participación del personal técnico del Contratista en el proceso de toma de decisiones para formular soluciones al conflicto antes mencionado.

f. Antes del inicio de las operaciones de construcción, el Contratista se reunirá con el Ingeniero y representantes de la SIT y discutirá su Sistema de Control de Calidad. La reunión deberá desarrollar un entendimiento mutuo relativo a los detalles del sistema, incluyendo:

- Los formatos a utilizarse para el registro de ensayos, mediciones, e inspecciones.
- Administración del sistema.
- Interrelación del Contratista y el Ingeniero en el Sistema de Control de Calidad.
- Compatibilización del Sistema de Control de Calidad con el plan de Aseguramiento de Calidad del Ingeniero.

Se preparará y firmará un Acta de la Reunión, detallando los puntos tratados y los acuerdos alcanzados. Estos acuerdos y su documentación de respaldo y detalle, formarán el Esquema Director de la Calidad.

Deberá presentarse, antes del inicio de los trabajos de construcción, dicho Esquema Director de la Calidad, documento que deberá recoger por medio de acta de reunión, los procedimientos de coordinación, inspección e interface a utilizarse en la obra por parte del Contratista y el Ingeniero, a fin de hacer congruente el Sistema de Control de Calidad del Contratista, con el Plan de Supervisión de Obra y Manual de Procedimientos del Ingeniero, todo conforme a los requisitos de estas Condiciones Técnicas y demás Documentos Contractuales. El Esquema Director de la Calidad se actualizará a solicitud del Ingeniero.

g. A menos que exista autorización escrita de la SIT, no se iniciarán operaciones de construcción de construcción o elaboración de prefabricados, hasta que el Plan de Control de

Calidad sea aprobado en su totalidad. Tampoco podrá efectuarse ningún pago en concepto de estimaciones hasta que dicho Plan de Control de Calidad sea aprobado en su totalidad.

h. Si durante el desarrollo de la obra, existen deficiencias que indiquen que el Sistema de Control de Calidad, su personal, inspecciones, ensayos y registros no son adecuados, se formulan las acciones correctivas que sean necesarias, según lo indique el Ingeniero.

i. El Contratista notificará por escrito al Ingeniero, de cualquier cambio propuesto para el Sistema de Control de Calidad. No se implementará ningún cambio en dicho sistema sin la previa autorización escrita del Ingeniero.

ANEXO A
DOCUMENTO DE APROBACIÓN DE REQUISITOS CONTRACTUALES (DARC)

DOCUMENTO DE APROBACIÓN DE REQUISITOS CONTRACTUALES (DARC)			
No. Correlativo:	Fecha de Entrega:	Recibido:	Se solicita resolución para ficha:
PROYECTO:		No. de Contrato:	
Constructor:	Supervisor:		
Partida:			
Descripción breve del requisito contractual relevante:			
Tipo(s) de ítem: Documento: Plano: Muestra: Ensayo: Otro: _____			
Descripción de los ítem: (anexo cada ítem a esta hoja, numerando cada ítem con el No. correlativo de este DARC)			
Resolución:		Sección de: los documentos con los que no es conforme	
Aprobada:	No conforme:	(si hay rechazo):	
Firma:	Sello:		
Revisión técnica efectuada		Fecha de revisión:	Fecha de entrega de resolución:
por:		Recibió resolución:	
Listado de aspectos encontrados de no conformidad con los requisitos contractuales: (Si el espacio no es suficiente anexo las hojas que sean necesarias)			

ANEXO B
FORMATO DEL REGISTRO DE ENTREGA

[illegible]

ANEXO C

FORMATO DEL REGISTRO DE INSPECCIÓN

1. Fecha:		2. Reporte No.	
3. PROYECTO:		4. No. de Contrato	
5. Constructor:		6. Supervisor:	
7. Clase De Clima:		9. Precipitación (mm):	
A _ B _ C _ D _ E _ F _			
10. TRABAJO REALIZADO HOY: (indique la ubicación tipo de trabajo y encargado de producción)			
11. CLASE DE INSPECCIÓN: Preparatoria _ Inicial _ De seguimiento _			
12. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN: (describa el trabajo satisfactoriamente cumplido y las deficiencias encontradas)			
13. ENSAYOS REQUERIDOS POR EL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD, ENSAYOS EFECTUADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS			

14. INSTRUCCIONES VERBALES RECIBIDAS: (Liste los comentarios o instrucciones del Supervisor, la SIT o sus delegados, respecto a la calidad de la obra y las acciones a llevar a cabo)
15. COMENTARIOS: (describa los errores o incongruencias detectadas en los planos o especificaciones, así como también describa la calidad de materiales recibidos, labores de inspección fuera del sitio del obra y atrasos o adelantos con respecto al programa de trabajo y otros detalles que considere relevantes)
16. SEGURIDAD E HIGIENE: (Describa cualquier infracción al plan de seguridad e higiene o a las instrucciones del Supervisor acerca de la seguridad e higiene industrial)
17. CERTIFICACIÓN DEL CONTRATISTA: Certifico que el presente reporte es completo y correcto y que los materiales y mano de obra suministrados, así como el trabajo realizado y los ensayos de materiales llevados a cabo durante el período cubierto por este reporte, están en estricta conformidad con los planos y especificaciones, excepto por las porciones de ellas en los numerales anteriores de este reporte. Firma: _____ Ingeniero de Control de Calidad

NOTA 1: Llene cada numeral del formato, utilizando hojas adicionales, si se requiere de más espacio

NOTA 2. CLASES DE CLIMA:

Clase A: No hubo interrupciones debido al clima de hoy.

Clase B: Las labores fueron interrumpidas en su totalidad debido a los efectos del clima de hoy.

Clase C: Las labores fueron interrumpidas parcialmente debido a los efectos del clima de hoy.

Clase D: Las labores fueron interrumpidas en su totalidad debido a los efectos del clima de la jornada anterior.

Clase E: Las labores fueron interrumpidas parcialmente debido a los efectos del clima de la jornada anterior.

Clase F: Otro (describa).

ANEXO D
CONTENIDO DE LOS DARC

Contenido de los Documentos de Aprobación de Requisitos Contractuales:

Estabilización de Sub-Rasante

- Resultados de ensayos del material sin estabilizar (CBR, Límites y Proctor)
- Resultados de ensayos del material estabilizado con distintos porcentajes de cal (CBR, Límites y Proctor)
- Identificación de tramos a estabilizar y reporte de visita de campo efectuada en conjunto con el Supervisor para verificar esta lista
- Dosificación de cal o cemento a utilizar en los distintos tramos

Base de Grava Triturada

- Ubicación de bancos a explotarse
- Reporte de visita de campo en conjunto con el Supervisor para inspeccionar estos bancos
- Resultados de ensayos de laboratorio de la base triturada: Granulometría, desgaste, límites, equivalente de arena, Proctor modificado, CBR

Base de Grava-Cemento

- Ubicación de bancos a explotarse
- Reporte de visita de campo en conjunto con el Supervisor para inspeccionar estos bancos
- Reporte de tomas de muestras en conjunto con el Supervisor para estos bancos
- Resultados de ensayos de laboratorio del agregado triturado: Granulometría, desgaste, límites, equivalente de arena, Proctor modificado, caras de fractura, CBR, sanidad, grumos de arcilla y partículas deletéreas (AASHTO T-211).
- Fórmula de trabajo

ANEXO E
CONTENIDO DE LOS DARC

Contenido de los Documentos de Aprobación de Requisitos Contractuales (Cont.):

Riesgos Bituminosos

- Resultados de ensayos de laboratorio de la fórmula de trabajo: compresión a 7 días y Proctor modificado
- Certificación del fabricante del material bituminoso a emplear
- Resultados de ensayos de Granulometría del material de secado
- Procedimiento de aplicación: equipo a utilizar, temperatura de aplicación, temperatura de almacenamiento, distancia entre boquillas del distribuidor, tramos a regar y la secuencia de esos tramos.

Contenido de los Documentos de Aprobación de Requisitos Contractuales (Cont.):

Aglomerado Asfáltico en Caliente

- Reporte de muestro de gigante bituminoso según AASHTO T 40
- Resultados de ensayos del gigante bituminoso, con y sin aditivo: ductilidad, punto de llama, solubilidad en tricloroetileno, penetración, película delgada
- Curva de viscosidad – temperatura del gigante bituminoso, con y sin aditivo.
- Temperatura de almacenamiento y mezclado del gigante bituminoso.
- Resultados de ensayos del agregado grueso: caras de fractura, Desgaste de Los Angeles.
- Resultados de ensayos del agregado fino: equivalente de arena
- Resultados de ensayos del filler: granulometría y equivalente de arena
- Resultados de ensayos de la mezcla de trabajo antes de añadir el asfalto (áridos en frío): grumos de arcilla y partículas deletéreas (AASHTO T-112), granulometría.
- Detalles de la fórmula de trabajo y ensayos de respaldo,
- Resultados de ensayo inmersión – compresión (o estabilidad residual) de la mezcla de trabajo
- Certificación del fabricante del Aditivo
- Dosificación del Aditivo.

- Programa de pavimentación, incluyendo frentes a trabajar, duración de actividades, programa de equipo de pavimentación y trituración, etc. - Resultados de los ensayos del tramo de prueba: Densidad, contenido de asfalto, granulometría. - Resultados de la inspección de acabado del tramo de prueba
Tratamiento Bituminoso Superficial
- Certificación del fabricante del material bituminoso a emplear - Resultados de ensayos de Granulometría del material de secado - Resultados de ensayos de los agregados: Desgaste de Los Angeles, sanidad, caras fracturadas, granulometría. - Procedimiento de aplicación: equipo a utilizar, temperatura de aplicación, temperatura de almacenamiento, distancia entre boquillas del distribuidor, tramos a construir y la secuencia de esos tramos

DISPOSICIONES ESPECIALES

Sin menoscabo de la totalidad del contexto de las Especificaciones Generales para la Construcción, Diciembre de 1996, contenidos en el Tomo 5 del Manual de Carreteras, en adelante denominadas Especificaciones Generales, deberán considerarse como Disposiciones Especiales de esta licitación las siguientes:

ETC-01 RÓTULOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

01.01 Descripción. El Contratista está obligado a colocar dos Rótulos de Identificación del Proyecto, que indiquen el nombre del mismo y en un lado de acuerdo con el diseño detallado que proporcione el Propietario.
Los Rótulos de Identificación del Proyecto deberán estar colocados dentro de los quince (15) días calendario posteriores a la recepción, por parte del Contratista, de la Orden de Inicio emitida por la Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT).
Los lugares en que se ubicarán los rótulos serán fijados por el Ingeniero Supervisor (AI) al inicio y final de proyecto y será responsabilidad del Contratista su conservación en todos los aspectos a lo largo de todo el periodo contractual.
01.02 Medida y Pago. Los rótulos serán pagados por su respectivo renglón del cuadro de cantidades, de conformidad al número de rótulos ordenados (2), que estén satisfactoriamente instalados y aprobados por la Supervisión.

ETC-02 MANTENIMIENTO GENERAL DE LA CARRETERA

02.01 Descripción. El Contratista proveerá el mantenimiento continuo de la totalidad de la carretera en el tramo del Proyecto durante todo el proceso constructivo. Los trabajos de mantenimiento incluirán todas las actividades necesarias con el objetivo de que el tramo se encuentre en condiciones aptas para el tránsito durante todo el periodo constructivo. La actividad no permitirá la existencia de baches, hundimientos, lagunillas de agua, problemas de drenaje y todas las tareas relacionadas con el mantenimiento rutinario de la carretera.

02.02 Forma de Pago. Las actividades de Mantenimiento serán ejecutadas a solicitud de la Supervisión, la cual deberá ser atendida de inmediato, y serán pagadas dentro de la modalidad de Administración Delegada, excepto en los sub tramos en los cuales el Contratista ya haya realizado o esté realizando actividades de construcción, o cuando el plazo contractual haya concluido, en cuyos casos, estas deberán ser obligatoriamente ejecutadas por el Contratista, asumiendo todos los costos que de ellas se deriven.

ETC-03 LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA Y CUNETAS

03.01 Descripción. Este trabajo consistirá en el corte de toda la maleza, la remoción del producto de esta operación y un general de toda la basura y desperdicio que se encuentre en el área comprendida dentro de los límites del derecho de vía legal del proyecto, suministrando la adecuada visibilidad a los usuarios del camino, trabajo que incluirá la correcta limpieza de las cunetas y contra cunetas existentes en la sección, de modo que pueda asegurarse en estos elementos el adecuado drenaje de las aguas. La operación de limpieza de la cuneta incluye la remoción de los derrumbes que por su magnitud cubren únicamente la sección de esta pero no llegan hasta la calzada. La operación de limpieza también incluye la remoción de derrumbes cuyo volumen sea menor a 20 m³.

Materiales necesarios para realizar la obra

No se requiere el suministro de materiales para la correcta ejecución de esta actividad.

Procedimiento de ejecución del Trabajo:

Durante la ejecución de esta actividad, el Contratista deberá proveer la señalización del tipo preventivo y regulatoria necesaria para brindar seguridad a los usuarios. La cantidad de señales estarán en función de los frentes de trabajo desplegados diariamente a lo largo de la vía y las características de las mismas deberán corresponder a las indicadas en las especificaciones de señalamiento correspondientes, cualquier accidente ocurrido en la vía o problema derivado de la falta o insuficiencia del señalamiento será responsabilidad exclusiva del contratista.

El contratista procederá a cortar toda la maleza existente en el área comprendida entre el derecho de vía, la cual no deberá quedar a una altura máxima de 15 centímetros, en el proceso de dicha operación, el contratista deberá tratar de evitar el corte de aquellos árboles que hayan crecido dentro del derecho de vía, que en su fase adulta puedan proporcionar ornato y sombra al camino y que se encuentren a una distancia del hombro tal que no representen obstrucción a la viabilidad ni peligro para el tráfico vehicular.

Los materiales, basura y desperdicios deberán ser retirados del lugar y depositados en sitios autorizados por el supervisor donde no puedan ser arrastrados al sistema de drenaje de la vía.

En caso de suelos orgánicos o materiales vegetales estos pueden ser depositados sobre los taludes de los rellenos a fin de aprovechar este material como abono orgánico para el

Sección IV. Formulados de la Oficina Supervisor y en la forma establecida por éste. En ningún caso se permitirá la inmenación de malezo o basuras producto del corte y la limpieza.

Se deberá limpiar las cunetas y contra cunetas removiendo cualquier material depositado en ellas que impida que el agua fluya libremente; esta operación deberá hacerse evitando en todo momento dañar las estructuras de alivio tales como cunetas revestidas, muros o cabezales, alcantarillas, desagües, etc.

Todas las operaciones de corte de la maliza deberán hacerse utilizando Equipo de Construcción, o procedimientos y herramientas manuales, según sea el caso. Para la remoción de los desperdicios, podrá combinarse en la operación, mano de obra y equipo de acuerdo, equipo que en ningún momento constituya en función de su peso peligro de daño a algunos elementos de la carretera. La limpieza de las cunetas y contra cunetas deberá ejecutarse con Equipo de Construcción, o mano de obra y herramientas manuales, según las condiciones encontradas lo requieran y a juicio del supervisor, preservando intacto las cunetas revestidas y devolviendo la forma original a las secciones donde estas no sean revestidas.

Cualquier daño producido a los elementos o estructuras de drenaje en la ejecución de esta actividad deberán ser reparados por cuenta del contratista.

03.02 Forma de Pago.

Esta actividad será medida y pagada por kilometro de derecho de vía legal limpiado de acuerdo a lo establecido en esta especificación. El pago será la compensación por todo el equipo, el personal, materiales, herramientas, salubridad, daños provocados a estructuras derivadas de la ejecución de esta actividad y cualquier otro imprevisto que sea requerido para realizar a satisfacción la actividad.

ETC-04 ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

04.01 Descripción.

Este trabajo se refiere al reacondicionamiento de la calzada de la carretera existente previo a la colocación de la sub-base y consiste en la escarificación de la sub rasante a una profundidad de 15 cm., se deberán remover todas las partículas de tamaño mayor de 2 pulgadas, el material resultante de la escarificación se deberá humedecer, conformar y afilar todo compactado a la densidad de 100% del proctor estándar. Alternativamente los materiales filantes para conformar la calzada podrán obtenerse de préstamos de excavación común o de sub base, de acuerdo a las instrucciones del Ingeniero.

04.02 Requerimientos constructivos

Durante la preparación de la superficie y después de su acabado, se mantendrá en todo tiempo un desagüe adecuado para evitar que el agua se estanque.

El Ingeniero podrá ordenar que se realice la prueba de carga sobre cualquier superficie o sobre la superficie ya reacondicionada, con el propósito de detectar zonas insitables.

Sección IV. Formulados de la Oficina Supervisor y en la forma establecida por éste. En ningún caso se permitirá la inmenación de malezo o basuras producto del corte y la limpieza.

Se deberá limpiar las cunetas y contra cunetas removiendo cualquier material depositado en ellas que impida que el agua fluya libremente; esta operación deberá hacerse evitando en todo momento dañar las estructuras de alivio tales como cunetas revestidas, muros o cabezales, alcantarillas, desagües, etc.

Todas las operaciones de corte de la maliza deberán hacerse utilizando Equipo de Construcción, o procedimientos y herramientas manuales, según sea el caso. Para la remoción de los desperdicios, podrá combinarse en la operación, mano de obra y equipo de acuerdo, equipo que en ningún momento constituya en función de su peso peligro de daño a algunos elementos de la carretera. La limpieza de las cunetas y contra cunetas deberá ejecutarse con Equipo de Construcción, o mano de obra y herramientas manuales, según las condiciones encontradas lo requieran y a juicio del supervisor, preservando intacto las cunetas revestidas y devolviendo la forma original a las secciones donde estas no sean revestidas.

Cualquier daño producido a los elementos o estructuras de drenaje en la ejecución de esta actividad deberán ser reparados por cuenta del contratista.

05.01.1 Definición

Una base o subbase de suelo-cemento, consiste de la combinación de un suelo, cemento Portland y agua, proporcionalmente mezclados, colocados, compactados, acabados y curados, de acuerdo con estas especificaciones del proyecto, los que, al mismo tiempo, deberán estar conforme con las líneas, grados, espesores y secciones transversales típicas mostradas en los planos.

Estas especificaciones cubren la construcción de capas de base de suelo-cemento, también denominadas en algunas zonas como: bases tratadas con cemento, subbases tratadas con cemento, bases de agregados tratados con cemento, y en donde pueda aplicarse, cubren el rectificado y estabilizado profundo completo, o Full Depth Reclamation FDR de pavimento flexibles, o de asfalto y bases reciclados con cemento, además de otros nombres, donde apliquen.

05.02 Materiales.

05.02.1 Suelo

Desde que los suelos-cementos obtienen primariamente su estabilidad, debido a la hidratación del cemento, y no por la cohesión o la fricción interna de los materiales, prácticamente todos los materiales de suelos y sus combinaciones pueden ser endurecidos con cemento Portland. La idoneidad general de materiales de suelos para suelos-cementos, debe ser juzgada antes de que sean probados, sobre la base de su granulometría y su posición en el perfil de suelos.

El Suelo o material a utilizar en un suelo-cemento, podrá consistir de lo siguiente: (1) Cualquier combinación de grava, piedra, arena, limo y arcilla, lo que define a una subbase; (2) Combinaciones de material misceláneo como caliche, escoria, arenas y cenizas; (3) Material de desperdicio de las plantas de producción de agregados; (4) Agregados de base de alta calidad, provenientes de la trituración de piedra y grava; (5)

Pavimentos flexibles envejecidos, incluyendo superficies bituminosas y capas de base de grava o piedra.

El suelo seleccionado no deberá contener raíces, suelos orgánicos superficiales, ni cualquier material delgado que pueda reaccionar negativamente con el cemento; este suelo, al ser preparado para la construcción no deberá contener material retenido en el tamiz de 2" (50 mm), excepto cuando se trate de material asfáltico para recicar, en cuyo caso se permitirá hasta un 5% en peso del mismo.

05.02.1.1 Granulometría

Sobre la base de su granulometría, los materiales de suelo para ser utilizados en suelos-cementos, se dividen en tres amplios grupos:

- Materiales gravosos y arenosos bien graduados, con cerca de 10% a 35% de finos no plásticos, los cuales tienen las características más favorables, y generalmente requieren la menor cantidad de cemento para un adecuado endurecimiento.
- Materiales arenosos deficientes en finos: como arenas de playa, glaciales o esparcidas por el viento, con las cuales se construyen buenos suelos-cementos, aunque la cantidad de cemento que se necesita para un adecuado endurecimiento es usualmente un poco mayor que la requerida para el primer grupo.
- Suelos limosos y arcillosos: con los cuales pueden construirse suelos-cementos satisfactorios, empero, los que contienen altos contenidos de arcilla son más difíciles de pulverizar. En general, entre más arcilloso o limoso sea el suelo, más alto será el contenido de cemento requerido para endurecerlo adecuadamente.

05.02.1.2 Perfil del suelo

Un perfil de suelo es una sección transversal vertical de la superficie de la tierra, que expone los diferentes horizontes del suelo o de sus capas. Cada horizonte de suelo es de una graduación (textura), color y estructura diferente. El color indica la composición química del mismo; en algunos casos la granulometría del suelo es secundaria a la composición química, si es que la reacción del suelo con el cemento Portland es la provocación.

Un suelo de color rojo indica una presencia de hierro; en este caso, en general, este suelo reacciona excepcionalmente bien con el cemento; un el caso opuesto, un suelo agrícola negro reacciona muy pobremente con el cemento, debido a la presencia de materia orgánica.

05.02.1.3 Materiales de préstamo

Desde un punto de vista de la construcción y/o del costo, algunas veces es ventajoso utilizar un material de préstamo, en lugar del suelo existente en el sitio. Los suelos existentes o los suelos encontrados en las secciones de corte, pueden tener, a veces, un alto contenido de arcilla y requerir por tanto un factor de cemento relativamente alto; asimismo, podría requerirse un considerable esfuerzo para pulverizar estos suelos apropiadamente.

De esta forma, se podrán encontrar depósitos de suelos desmenuzables con poca pulverización, y/o granulados, cerca del proyecto, que requieran mucho menor contenido de cemento y que puedan utilizarse sobre el suelo existente o para combinarse con este.

05.02.2 Cemento Portland

El cemento Portland deberá cumplir con las últimas especificaciones para cemento Portland (ASTM C 150, ASTM C 1157, Canadian Standards Association CSA 4-23.5, o AASHTO M 85) o con las de los cementos hidráulicos mazzolados (ASTM C 395, ASTM C 1157, CSA A-362, o AASHTO M 240). Los cementos Portland Tipos I y II son comúnmente los más utilizados.

05.02.3 Agua

El agua utilizada en los suelos-cementos deberá ser relativamente clara y libre de cantidades nocivas de álcalis, ácidos o materia orgánica. El agua de consumo humano es satisfactoria; el agua de mar podrá ser utilizada satisfactoriamente donde no pueda encontrarse agua fresca disponible y siempre que sea analizada.

05.02.4 Puzolanas

Si se utilizarán puzolanas, incluyendo cenizas volantes, cenoria y humos de sílice, deberán cumplir con las especificaciones apropiadas (ASTM C 618, AASHTO M 295 para cenizas volantes, ASTM C 989, AASHTO M 302 para cenizas, ASTM C 1240 para humos de sílice, o CSA A-23.5 para todo).

05.02.5 Compuestos de curado

Los compuestos de curado deberán cumplir con las últimas especificaciones para las emulsiones asfálticas (ASTM D 9773) o con las de los compuestos formadores de membranas líquidas para curado del concreto (ASTM C 309).

05.02.6 Arena secante

La arena utilizada para prevenir que los vehículos levanten los materiales líquidos del curado, deberá ser limpia, seca y no plástica.

05.03 Pruebas de laboratorio

Antes que comience la construcción, los materiales de suelos que serán tratados con cemento deberán ser identificados y muestras representativas de cada uno de los probables materiales a usar deberán analzarse en laboratorio para determinar al mínimo cantidad de cemento requerido para endurecer cada material, de forma adecuada, además, para determinar el contenido de humedad óptima aproximada, y los valores de densidad para la construcción.

Antes de iniciar la construcción, el Contratista deberá realizar un diseño correcto de suelo-cemento, de ninguna manera se deberá utilizar el concepto denominado "igilizar", con un contenido de cemento pre-establecido, dado que es una práctica errónea, por realizarse sin previo análisis, ni diseño. Por ello, el Contratista deberá remitir a la Supervisión, con suficiente antelación, para su revisión y aprobación, el referido diseño de la mezcla, junto con muestras de los materiales seleccionados.

La humedad óptima y densidad máxima para moldear los especímenes de prueba de laboratorio serán determinados mediante las pruebas de humedad-densidad para suelo-cemento (ASTM D 558 o AASHTO T 134); mientras la cantidad de cemento requerida se determina por las pruebas de laboratorio de humedecido y secado, y las de congelamiento y deshielo (estas últimas no requeridas por el estado de Honduras) (ASTM D 559 y ASTM D 560, así como AASHTO T 135 y AASHTO T 136). Las Tablas # 1, # 2 y # 3 muestran guías orientativas generales de los diferentes requerimientos de prueba.

Tabla # 1
Rangos de densificación de prueba de cemento para diferentes tipos de suelos

Clasificación de Suelos AASHTO	Clasificación de Suelos ASTM	Rango Típico de Cemento Porcentaje por Peso	Contenido Típico de Cemento para Prueba Humedad-Densidad % por Peso	Contenido Típico de Cemento para Prueba Durabilidad %
A-1-a	GW, GP, GM, SW, SP, SM	3-5	5	3-5-7
A-1-b	GM, GP, SM, SP	5-8	6	4-6-8
A-2	GM, GC, SM, SC	5-9	7	5-7-9
A-3	SP	7-11	9	7-9-11
A-4	CL, ML	7-12	10	8-10-12
A-5	ML, MH, CH	8-13	10	8-10-12
A-6	CL, CH	9-15	12	10-12-14
A-7	MH, CH	10-13	13	11-13-15

Tabla # 2
Pérdidas permisibles de peso de acuerdo a los tipos de suelo. ASTM D 559

Clasificación de Suelos AASHTO	Clasificación de Suelos USCS	Máxima Permisible de Pérdida de Peso en %
A-3-a	GW, GP, GM, SW, SP, SM	14
A-3-b	GM, GP, SM, SP	14
A-2	GM, GC, SM, SC	14
A-1	SP	14
A-4	CL, ML	10
A-5	ML, MH, CH	10
A-6	CL, CH	7
A-7	MH, CH	7

Tabla # 3
Cuadro de Normas de acuerdo a los requerimientos de diseño de suelos-cemento

Requisitos de Pruebas	Métodos de Prueba
1. ¿Cuánto (cemento Portland se necesita para endurecer adecuadamente el suelo)?	Métodos de prueba para Humedad-Densidad, Relaciones de Mezclas de Suelo-Cemento, ASTM Designación D 558, AASHTO Designación T-134.
2. ¿Cuál es la mejor manera de mezclar y compactar el suelo-cemento?	Métodos de Humedecido-Secado, Pruebas de Mezclas de Suelo-Cemento, ASTM Designación T-134, AASHTO Designación T-228.
3. ¿A qué densidad deberá ser compactado el Suelo-Cemento?	Métodos de Provas Congelamiento-Descongelamiento, ASTM Designación D 559, AASHTO Designación T-228.

05.04 Equipo de construcción.
Las bases de suelo-cemento podrán ser construidas con el siguiente equipo, o con la combinación de máquinas y/o equipamientos que produzca un suelo-cemento completo, que reúna los requerimientos para pulverizar el suelo, para la aplicación del cemento y el agua, la mezcla, el transporte, la colocación, la compactación, el acabado y curado, en la forma prevista en estas especificaciones. De ahí que el equipo esencial está formado por lo siguiente:

- Equipo de mezclado: reciclador o estabilizador de suelos
- Equipo de perfilado: motoniveladoras
- Esparcidor del cemento, en seco o en lechada
- Camiones tanques de agua
- Compactadores vibradores, neumáticos y/o patas de cabra

05.04.1 Equipo de mezclado del suelo-cemento

05.04.1.1 Reciclador o estabilizador (reclaimer)
El reciclador es la pieza esencial del equipo para un trabajo exitoso. Estos vienen con un cilindro o tambor de corte de entre 8" a 10" de ancho, en algunos modelos vienen con extensiones para aumentar el ancho de trabajo; otros pueden ser tan angostos como de 6", para mejorar la maniobrabilidad en los trabajos de zonas urbanas. Para un correcto pulverizado y mezclado se recomiendan profundidades mínimas de trabajo de 30 cm, en una vez pasada, pero con los nuevos modelos, estas podrían ser inferiores o más altas. Los cilindros de corte del reciclador deberán estar dotados con controles de la profundidad, tanto automático, como manual, en cada cilindro y estar equipados con dientes de corte reemplazables, de carburo y tungsteno. El cilindro de corte del reciclador deberá contar con velocidades de rotación variable, para asegurar su compatibilidad con los diferentes tipos de material y de espesores.

Los cilindros de corte deberán contar con un arreglo de los dientes de corte, en forma de "Y" (chevron), para limitar el movimiento lateral del material dentro de la cámara de pulverización y mezclado. El borde del fondo de la compuerta trasera, de la cámara de pulverización y mezclado, deberá permitir la salida del material mezclado, en la forma y espesor suelo deseados.

El reciclador o estabilizador de suelos deberá contar con un control de velocidad delantero, automático, que responda a los mecanismos de los sensores de carga; algunos recicladores cuentan con sistemas de doble reacción en las cuatro ruedas y mecanismos de dirección, también en las cuatro ruedas, para mejorar su versatilidad. Los recicladores y estabilizadores de suelos no se construyen como equipos de tracción, por lo cual no reducen los materiales de suelos a tamaños más pequeños que el del agregado original.

05.04.1.2 Planta central de mezclado

Las plantas centrales de mezclado se utilizan a menudo para los suelos-cementos. Incluso cuando son construidos con materiales de préstamo, generalmente se pueden utilizar con materiales granulares desmenuzables, debido a sus bajos requerimientos de cemento y a la facilidad en su manejo y mezclado. No se permitirá el uso de materiales acrillosos en este tipo de plantas, ya que éstos son muy difíciles de pulverizar.

Existen dos tipos de plantas centrales de mezclado: los mezcladores pugmill, o de dos barras de espiral de mezclado (twin mixer shaft), ya sea de flujo continuo o por batchada, y los mezcladores de cilindro rotatorio. Si bien estas últimas se utilizaron en el pasado, junto a las pugmill de batchada, actualmente, las plantas centrales de flujo continuo, pugmill de dos barras de espiral, son las más utilizadas para la mezcla de suelos-cementos. Una planta típica pugmill de flujo continuo consiste de los siguientes componentes: un cubo para almacenaje de suelos, un silo de cemento con tolva de alimentación, una banda transportadora para llevar el suelo y el cemento a la cámara de mezclado, la propia cámara de mezclado, un ánque de almacenamiento de agua para agregar esta durante el mezclado y una tolva para almacenar temporalmente el suelo-cemento mezclado, antes de descargarlo en las volquetas.

La cámara de mezclado consiste de dos barras paralelas, equipadas con paletas y lo largo de cada barra. Este sistema de barras gemelas y paletas rota en sentido contrario, ante si mismas, para mover y mezclar el suelo-cemento dentro del mezclador, lanzando el material mediante las paletas; la alimentación del material, la velocidad de la banda, la inclinación del pugmill y el ángulo de avance de las paletas se pueden ajustar para optimizar la cantidad de mezcla en la cámara.

Es muy importante que el mezclado se realice de forma meticulosa, lo que se controla con ajustes al tiempo de duración del mismo; algunas especificaciones dictan un mínimo que suele ser de treinta (30) segundos, dependiendo de la eficiencia del mezclador.

05.04.2 Motorveladoras

Las motorveladoras se utilizan para darle forma a la mezcla de material reciclado y pulverizado, de acuerdo con los perfiles, secciones típicas y los alineamientos verticales y horizontales de la vía, pueden utilizarse también para alisar y secar el material si está muy húmedo y corregir deficiencias geométricas transversales y longitudinales. Si el material pulverizado y mezclado es demasiado grueso, para una compactación adecuada, la cuchilla de la motorveladora puede utilizarse para retirar el material hacia un lado y permitir la compactación de una sección más delgada.

05.04.3 Esparcidor de cemento

Antes de la, o las pasadas finales de mezclado, se debe agregar el cemento a la mezcla, lo cual puede hacerse de dos maneras: bien sea esparciéndolo sobre la superficie en condición seca, utilizando un camión de esparcidor a granel, para lo cual el Contratista deberá controlar la fuga de polvo de cemento, en especial durante temporadas ventosas. En algunos casos el esparcidor de cemento está equipado con sistemas de auto-contenido de vacío para minimizar la erosión de polvo. Las tasas de aplicación de estos equipos se expresan típicamente en términos de lb/yd² o en kg/m².

El segundo método de aplicación del cemento es a través de un dispositivo de tipo húmedo, o con un esparcidor de lechada, trancando sobre un camión, o mediante la inyección de la lechada por debajo de la campana o capó del reciclador, directo hasta el tambor mezclador, evitando así pérdidas por escurrimientos. Este equipo de examen y mezclador deberá dispersar completamente el cemento en el agua, mediante unos agitadores mecánicos, hasta producir una lechada uniforme, la que deberá seguir compactándose uniformemente durante todas las operaciones.

Si se utiliza este equipo de vía húmeda, el tiempo desde el primer contacto del cemento con el agua, para la aplicación de la lechada sobre la superficie, no deberá exceder de sesenta (60) minutos, a menos que se utilice algún aditivo de retardo en la lechada. En el caso de utilizar retardante se deberá proveer las especificaciones del fabricante, o realizar un ensayo de prueba con el mismo para demostrar que el aditivo no afectará adversamente las propiedades de endurecimiento del suelo-cemento. El mezclado, al utilizar este tipo de equipo, deberá comenzar inmediatamente después que la lechada de cemento sea aplicada, pero no deberá exceder de treinta (30) minutos.

05.04.4 Camiones tanque de agua

Los camiones tanque de agua se utilizarán en todo el proceso de construcción del suelo-cemento. La mayoría de los recicladores incluyen sistemas a bordo para una aplicación precisa del agua al material de suelo-cemento, a través del mismo equipo de reciclado y mezclado. Si el reciclador mezclador no incluye el sistema para introducir el

agua directamente a la cámara de mezclado, el agua deberá ser agregada a la superficie de la mezcla, mediante una barra o dispositivo oscilador a presión, instalado en el camión tanque.

Los camiones tanque de agua, utilizados en los suelos-cementos, o en reciclados de materiales existentes en el sitio, los denominados FDR, deberán contar con un sistema de medida del caudal de agua, para asegurar una correcta aplicación de la humedad a la mezcla. Estos mismos camiones tanque, deben utilizarse para agregar el agua al suelo-cemento compactado, durante el proceso de curado.

05.04.5 Equipo de compactación

La compactación adecuada de los suelos-cementos es una actividad crítica del proceso, para asegurar, tanto el proceso constructivo, como el desempeño a largo plazo del pavimento de la vía. La compactación deberá realizarse con uno o con la combinación de los siguientes equipos:

- Rodillos para de cubra
- Compactadores neumáticos
- Compactadores vibratorios
- El tipo de compactador dependerá de varios factores, entre ellos:
- Requerimientos de la densidad de compactación buscada
- Propiedades del material de la mezcla de suelo-cemento
- Espesor final del suelo-cemento
- Requerimientos de productividad del Contratista

05.05 Construcción del suelo-cemento

El proceso de construcción de una base o una subbase de suelo-cemento, tiene como objetivo primario la obtención de un material rigurosamente mezclado, compactado, perfurado y curado; en términos generales, su construcción involucra las siguientes actividades:

a. Preparación inicial de la superficie de asiento

- Darle forma a la sección típica, transversal y longitudinalmente
- Corregir las áreas inestables
- Si es necesario, escarificar y pre-humedecer el suelo. Si se trata de la subrasante o una subbase de pavimento flexible, ésta deberá estar ya debidamente conformada, compactada y afinada
- Sino, cumplir antes con todos los requerimientos especificados para una subrasante o para una subbase de pavimento flexible.

b. Procesamiento

b.1. Método de mezclado en el sitio

- Colocación del material a procesar, espaciado y verificación de la sección típica, cuando se realice con material importado.
- Espaciado del cemento y mezclado
- Aplicación del agua y re-mezclar

b.2. Método de mezclado en planta central

- Mezcla del suelo, cemento y el agua en la planta central
- Acarreo del suelo-cemento mezclado, al sitio de colocación
- Espaciado del suelo-cemento uniformemente sobre el área

c. Compactación

d. Acabado

e. Curado

05.05.1 Requerimientos constructivos

El Contratista deberá remitir a la Supervisión, para su revisión y aprobación, con antelación de treinta (30) días al inicio de las operaciones, el diseño de la mezcla que utilizará en la construcción de la base o subbase de suelo-cemento. lo cual deberá incluir lo siguiente:

- Contenido óptimo de cemento de acuerdo a las Tablas # 1, 2 y 3.
- Máxima densidad y su contenido óptimo de humedad, de acuerdo a AASHTO T 134, con un mínimo de cuatro (4) puntos.
- La fuente de cada uno de los componentes materiales.
- Resultados de todas las pruebas, así como las cartas y gráficas que apliquen.
- Granulometrías y proporciones a utilizar de los materiales triturados y/o de bancos de préstamo
- Muestras de los materiales de suelo o agregados, de doscientas (200) libras de peso, cada una.
- Una muestra del cemento Portland a utilizar, de veinte (20) libras.
- La producción solo comenzará después que el diseño de mezcla haya sido aprobado. Se requerirá un nuevo diseño de mezcla si se cambia la fuente de los suelos o agregados.

Los requisitos de la Resistencia a la Compresión Uniaxial no Confinada, a los siete (7) días, de los especímenes moldeados, curados y probados, de acuerdo a la Norma ASTM C 593, con el c los porcentajes de cemento Portland, establecidos de acuerdo a las características y clasificación de los suelos o agregados a utilizar, y compactados al 100% de la densidad máxima, mediante el ensayo AASHTO T 134, deberán estar, en promedio, entre 3.0 Mpa (432 psi) y 4.0 Mpa (580 psi).

La granulometría y los requerimientos de plasticidad para la construcción de bases y subbases de suelo-cemento, deberán diseñarse con los parámetros establecidos en la Tabla # 4 siguiente:

Tabla # 4
Requerimientos granulométricos para suelos o agregados a utilizarse en suelos-

Tamiz	Cemento	% Pasando
50.8 mm		100
N° 4		50 - 100
N° 40		20 - 70
N° 200		5 - 35

Los suelos o los agregados, deberán tener un Límite Líquido inferior a 40 y un Índice de Plasticidad igual o inferior a 8, los cuales se determinarán mediante las pruebas AASHTO T 89 y AASHTO T 90, respectivamente. Se podrán aceptar algunos materiales con valores más altos que los indicados atrás, siempre que, al mezclarse con el cemento, el porcentaje por peso establecido en el diseño de la mezcla, resulten unos valores de Límite Líquido e Índice Plástico iguales o inferiores que los requeridos previamente. Lo anterior asegura que la selección de suelos solo permita utilizar los suelos granulares de la Clasificación AASHTO, es decir, exclusivamente, aquellos suelos de los Grupos A-1, A-2 y A-3.

05.05.2 Reunión de Pre-construcción

Aprobado el diseño de la mezcla de suelo-cemento y los materiales a utilizar, se realizará una Reunión de Pre-construcción, en la cual deberán participar, tanto los ingenieros del Contratista como los de la Supervisión, así como el Personal Clave: el capataz a cargo de las operaciones, los operadores del equipo de reciclado, de compactación, de conformado y curado del Corriente, así como los encargados de inspección de la Supervisión. Es en esta reunión de pre-construcción donde se explicarán los detalles del diseño de la mezcla al personal involucrado de ambas partes, donde se dictarán los requerimientos y recomendaciones de seguridad, donde se explicarán y/o se revisarán los procedimientos constructivos y sus limitaciones, donde se revisará el equipo y se calibrará para su

correcta operativa, donde se destinarán las responsabilidades de cada quién y se establecen los planes de contingencia, ante la ocurrencia de fallas en los procesos constructivos o en las dotificaciones.

La asistencia a esta Reunión de Pre-construcción es obligatoria para todo el personal involucrado en la actividad; de lo anterior se emitirá una lista con nombre, posición y la firma de cada uno de los involucrados que hayan participado.

05.05.3 Preparación de la subrasante o de la superficie

Antes de que inicie el proceso del suelo-cemento, la superficie a ser cubierta con el material de préstamo o base granular a importar, deberá ser perfilada transversal y longitudinalmente, a las líneas y grados establecidos en los planos; cualquier suelo o material inestable o inapropiado deberá ser removido y reemplazado con material apropiado.

La subrasante o la superficie, deberá ser firme y capaz de soportar, sin desplazarse o asentarse, el peso del equipo de construcción, así como la compactación del suelo-cemento, de acuerdo a lo especificado. Las subrasantes débiles, suaves o blandas deberán ser corregidas hasta hacerlas apropiadas, antes de iniciar el proceso constructivo del suelo-cemento.

Para evitar atrasos posteriores, todo el equipo utilizado para construir suelos-cementos deberá ser cuidadosamente revisado y verificado, para asegurarse que se encuentra en óptimas condiciones de operación y que reúne los requerimientos de construcción especificados para el trabajo de suelo-cemento.

05.05.4 Mezclado previo

Una vez que los materiales de préstamo o de base a ser estabilizados estén colocados en el sitio, deberán espacarse y compactarse levemente, de forma de verificar que se encuentran a los niveles correctos, para asegurar que el volumen a convertir en base de suelo-cemento, sea suficiente para cumplir con los requerimientos de la sección típica de diseño ordenada en los planos, tanto en su alineamiento vertical como horizontal, antes que sea mezclada con el agua y el cemento, y compactada a la densidad especificada, para ello se deberá colocar estacas de control; este requerimiento deberá ser aprobado por la Supervisión, antes de la siguiente fase del proceso constructivo. Cualquier cambio, super-elevación o ajustes en el alineamiento vertical u horizontal, deberán hacerse antes de la adición del cemento; asimismo, antes de la aplicación del cemento el material a estabilizar deberá estar cerca del contenido óptimo de humedad, lo que sirve para minimizar la necesidad de agregar cantidades mayores de agua durante la operación del mezclado del cemento. Si el material se encontrare demasiado húmedo deberá ser arado, antes de agregar el cemento.

Después que el material ha sido conformado a los niveles y alineamientos de los planos, deberá ser firmemente compactado para formar una plataforma estable para las siguientes operaciones y para asegurarse que se obenga el espesor de diseño. Si se requieren de material adicional, este deberá esparcirse con un espesor uniforme sobre toda la longitud de trabajo, o sobre el tramo donde faltare y luego mezclado con el existente, de forma de homogeneizarlo.

05.05.5 Adición del cemento

El cemento se colocará una vez que el Contratista hay formado la sección típica del material a ser convertido en base de suelo-cemento y que éste haya sido humedecido a un nivel cercano a la humedad óptima. El cemento se aplicará por vía seca o húmeda, es decir, con equipo esparcidor a granel, en sacos distribuidos de manera apropiada, lo que deberá ser calculado por el Contratista y aprobado por el Supervisor, o mediante la aplicación del cemento en forma de lechada, utilizando para ello un equipo distribuidor correctamente calibrado.

No se permitirá la aplicación del cemento a granel en forma descontrolada, mediante dispositivos de soplado a presión; se preferirán esparcidores mecánicos en lugar de neumáticos. En todo caso, cuando se aplique el cemento por vía seca sobre la superficie, debe controlarse la emisión de polvo de cemento al ambiente, en especial en los días ventosos.

Cuando se utilice la vía húmeda, mediante lechada, esta deberá inyectarse de forma directa bajo el capó de la cámara de mezclado del reciclador, de manera de disponer uniformemente la lechada en la totalidad del área que cubre la cámara de mezclado, a fin de que no se encharque; ni que escorra hacia afuera de la sección típica. Cuando se larga un dispositivo correcto de distribución, se podrán utilizar camiones mezcladores de concreto para aplicar el cemento en forma de lechada. En ningún caso se permitirá que las condiciones ambientales, como el viento, afecten la aplicación de dicha lechada.

05.05.6 Mezclado final

Si el cemento se aplicará como una lechada, el tiempo desde el primer contacto del cemento con el agua, para la aplicación sobre el suelo, no deberá exceder de sesenta (60) minutos. El tiempo desde que se aplique la lechada sobre el suelo, hasta el momento en que se inicie el mezclado, no deberá exceder de treinta (30) minutos; de esta manera, las operaciones de mezclado deberán comenzar tan pronto como sea posible.

Luego que el cemento haya sido colocado sobre el material a estabilizar, iniciará el mezclado final, lo cual deberá ser realizado por un reciclador o estabilizador de suelos. Para esta actividad específica del mezclado final, no se permitirá, de ninguna manera, la utilización de motoniveladoras; se aclara que solamente será permitido el uso de motoniveladoras cuando el mezclado del material de suelo, del agua y el cemento se realicen en una Planta Central, en cuyo caso, el Contratista deberá demostrar que si puede colocar con motoniveladora el suelo-cemento, en los lapsos de tiempo establecidos por las especificaciones.

El contenido de humedad en el momento del mezclado deberá estar en un rango de +/- un 2% del contenido de humedad óptima, si el material a mezclarse tiene un contenido de humedad menor que el especificado en el diseño de la mezcla, el agua filtrante deberá de ser aplicada al material. El agua podrá aplicarse de forma directa al capó de la cámara mezcladora, o dirigirse mediante chorro a presión controlado y uniforme a la superficie del material.

El contenido de humedad óptimo es crítico para obtener el nivel de compactación especificado, por esta razón, las operaciones del mezclado final de la combinación de

05.05.7 Compactación

La resistencia mínima requerida y el desempeño a largo plazo del suelo-cemento son afectados por el grado de compactación ejecutado durante la construcción; si la mezcla es inadecuadamente compactada, la base cementada no ganará la resistencia y durabilidad necesarias; además, una pobre compactación no permitirá a la base de suelo-cemento alcanzar la ganancia de la resistencia última, lo que resultará en una falla permanente de la base o subbase cementada.

El tipo y cantidad de los compactadores utilizados dependerá de las propiedades de los materiales y del espesor a estabilizar; por esta razón, se aclara que el número de compactadores a utilizar dependerá del rendimiento que se observe en él, o los tramos de prueba. No se aceptarán tramos sobre-compactados.

El suelo-cemento deberá ser uniformemente compactado a un mínimo de 98% de la máxima densidad, basado en un promedio móvil de cinco pruebas consecutivas, con ningún valor de prueba que sea menor de 96%. La densidad de campo del suelo-cemento compactado se deberá determinar por los siguientes métodos: (1) Por el método nuclear en el modo de transmisión directa (ASTM D 2922, AASHTO T 238) o, (2) Método del cono de arena (ASTM D 1556, AASHTO T 191), o, (3) Método del balón de hule (ASTM D 2167, AASHTO T 205).

El contenido de humedad óptima y la máxima densidad deberán ser determinados antes de iniciar el proceso de construcción de suelos-cementos, y también en el campo durante la construcción, mediante una prueba de humedad-densidad (ASTM D 558 o AASHTO T 134).

Al inicio de la compactación, y sin importar que el mezclado se haya realizado en una planta central o en el campo, siendo que la resistencia de un suelo-cemento reside en la correcta hidratación del cemento, el contenido de humedad deberá estar dentro de +/- el 2% de la humedad óptima especificada. Ninguna sección deberá permanecer inalterada por más de treinta (30) minutos durante la compactación.

Todas las operaciones de compactación deberán ser completadas dentro de dos (2) horas, desde el inicio del mezclado final del suelo-cemento; este tiempo límite podrá variar, dependiendo de las condiciones ambientales y deberá ser acordado si se presentan condiciones muy secas y ventosas. De igual manera, este tiempo límite podrá ser extendido bajo condiciones de clima fresco, calmo y húmedo. Se aclara al Contratista que solo podrá trabajar en segmentos, de una longitud tal, en que se pueda cumplir a cabalidad con todos los requisitos especificados de humedad óptima y de compactación.

05.05.8 Acabado final

Hacia el final de las operaciones de compactación, la superficie del suelo-cemento deberá ser perfilada con motoniveladoras para cumplir con las líneas, los grados, peraltes y la sección típica especificada. Si fuere necesario, o a solicitud del Supervisor, la superficie deberá ser ligeramente escarificada o rasurada con cepillos de escoba mecánica para remover marcas dejadas por el equipo, o para eliminar planos laminados; en tal caso, se

deberá continuar con la compactación hasta alcanzar la uniformidad y densidad especificadas.

Durante el proceso de acabado final, la superficie deberá conservarse húmeda, mediante la aplicación de rielos de neblina, no de chorros de agua a presión, para lo cual se deberá disponer de tanques de agua, con los dispositivos requeridos para tal fin. Las operaciones de compactación y acabado deberán realizarse de una manera tal, que se produzcan superficies densas, uniformes libres de planos laminados de compactación, de grietas, de condiciones y de materiales sueltos. Todas las operaciones de acabado deberán completarse dentro de las cuatro (4) horas, desde el inicio del mezclado.

05.05.9 Juntas de construcción

Al final de las operaciones de construcción en cada día se deberá formar una junta de construcción transversal, a noventa grados y vertical, mediante el corte y remoción del material, unos centímetros atrás, dentro del trabajo ya ejecutado. De igual manera, si no se ejecuta el ancho completo de la vía en el mismo día, deberá también formarse una junta longitudinal, mediante el corte y remoción del material a lo largo de la junta, unos centímetros atrás del trabajo ya ejecutado, a fin de obtener una cara vertical, libre de materiales sueltos.

Se deberá prestar especial atención para que ambas juntas queden bien formadas, con el material expuesto, bien compactado y removiendo los sobrantes sueltos. Cuando las operaciones de aplicación del cemento se retrasen o detengan por más de dos (2) horas, se deberá ejecutar una junta transversal de construcción dentro del trabajo ya completado y formando una cara lo más vertical posible; el nuevo suelo-cemento se deberá empujar en el vacío, mediante un remezclado de aproximadamente noventa (90) cm dentro del trabajo interrumpido.

05.05.10 Curado

Una vez que las operaciones de construcción de los tramos de suelos-cementos sean terminadas, deberán ser curadas y protegidas, especialmente si se espera que el tráfico circule sobre ellas. De esta manera, después del acabado final, la superficie deberá ser curada, mediante la aplicación de una membrana bituminosa líquida, es decir, de emulsión, o de otro material sellante aprobado, o conservando continuamente húmeda la superficie, por un período de siete (7) días, a través de la aplicación de un rocío de neblina de agua, sin erosar la superficie del suelo-cemento.

Si se decide por la aplicación de una membrana líquida, bituminosa u otra, ésta deberá aplicarse tan pronto como sea posible, pero no después de veinticuatro (24) horas de completadas las operaciones de acabado final; en dicho caso, la superficie deberá mantenerse continuamente húmeda, antes de la aplicación del material de curado.

Cuando se utilice un material bituminoso, del tipo de emulsión, la superficie del suelo-cemento deberá ser densa, estar libre de materiales sueltos y extraños y deberá contener suficiente humectad para prevenir una penetración excesiva de la membrana líquida. El material bituminoso, o la emulsión asfáltica, deberá aplicarse uniformemente a la superficie de suelo-cemento acabado, mediante un distribuidor de asfalto apropiado y aprobado para tal fin. La tasa de aplicación exacta y la temperatura, para una cobertura completa, sin escorrentía excesiva, deberá ser especificada por el Supervisor.

En el caso que no pueda evitarse la circulación del equipo de construcción y el de los usuarios de la vía, por sobre la superficie curada -impregnada- con la emulsión, antes de que ésta haya secado suficientemente, deberá aplicarse suficiente arena seca, para impedir que el tráfico kvante con las ruedas el material bituminoso. Se aclara que el uso de los objetivos fundamentales del curado es impedir la pérdida de humedad, para que la hidratación tenga lugar; y, de esta manera, que no se detenga el proceso de ganancia de resistencia del suelo-cemento.

05.05.11 Micro-agrietamiento o Pre-agrietamiento

Los materiales tratados con cemento se contraerán de forma natural, durante el proceso de curado, debido a la desecación y a la hidratación del cemento. Dicha contracción puede que resulte en agrietamientos de contracción de los suelos-cementos. El reto con estos agrietamientos es que no afecten adversamente el desempeño de los pavimentos que se construyan encima del suelo-cemento. Si se forman grietas anchas, los esfuerzos concentrados puede que causen grietas que se reflejen desde la base cementada hacia la superficie pavimentada, las que normalmente no afectan el desempeño del pavimento, pero si podrían afectar su apariencia.

Los agrietamientos de contracción en los suelos-cementos pueden ser controlados o mitigados, mediante la técnica llamada micro-agrietamiento, o pre-agrietamiento. Por lo anterior, se deberán aplicar varias pasadas de un compactador vibratorio sobre la base o subbase de suelo-cemento, entre cuarenta y ocho (48) a sesenta y dos (72) horas después de la compactación final, luego que el suelo-cemento haya obtenido alguna resistencia inicial.

Este pre-agrietamiento deberá ejecutarse, mediante tres pasadas completas de un compactador vibratorio que tenga un peso de entre 1.0 a 1.2 toneladas, con el control de vibrado a su máxima amplitud y sobre la superficie total. El compactador deberá operar a una velocidad de aproximadamente 2.0 millas/hora (3.2 km/h). Este procedimiento inducirá la aparición de pequeñas grietas en el suelo-cemento. Se espera que el micro-agrietamiento previo pueda reducir la cantidad de grietas, en un suelo-cemento apropiadamente diseñado, en un orden de entre 30% a 70%.

El micro-agrietamiento durante las etapas tempranas del curado, no perjudica la resistencia del suelo-cemento, ya que tan pronto como una suficiente hidratación del cemento continúa, después del micro-agrietamiento temprano, la resistencia a la compresión simple e los 28 días de los suelos-cementos curados y no pre-agrietados, significativamente diferentes de las de los suelos-cementos curados y no pre-agrietados. Después de las operaciones de pre-agrietamiento, el curado deberá continuar. Si las bases de suelo-cemento fueron curadas mediante el rocío de humedad, antes del pre-agrietamiento, este curado húmedo deberá continuarse por dos días adicionales. Alternativamente, la base o subbase de suelo-cemento podrá ser curada por la vía húmeda durante cuatro (4) horas después del pre-agrietamiento, y luego sellarse mediante membrana líquida para prevenir pérdidas de humedad.

05.05.12 Apertura al tráfico

Los tramos terminados de suelo-cemento podrán ser abiertos inmediatamente al tráfico local y al equipo de construcción, pero a velocidades bajas, y siempre y cuando no se

porjudiquen la membrana de curado, o las operaciones del curado húmedo, y siempre que el auto-cemento sea suficientemente estable para resistir los daños o una deformación permanente. Estas condiciones se deben cumplir a cabalidad, requiriendo una oportuna autorización por parte de El Ingeniero.

Cuando se utilice curado húmedo continuo en lugar de un compuesto o membrana líquida de curado, el suelo-cemento podrá ser abierto a todo el tráfico, después del período de siete (7) días de curado húmedo, siempre y cuando la base de suelo-cemento haya endurecido de manera suficiente, para prevenir los daños o una deformación permanente.

05.05.13 Mantenimiento

El contratista deberá mantener la base o subbase de suelo-cemento en buenas condiciones, hasta que todos los trabajos sean completados y aceptados; dichas labores de mantenimiento deberán ser siempre ejecutadas a su propia cuenta. Las operaciones de mantenimiento deberán incluir las reparaciones inmediatas de cualquier defecto que pudiera surgir. Cuando sea necesario reemplazar cualquier porción de suelo-cemento, estos reemplazos deberán cubrir la profundidad total, con cortes verticales, y utilizando, ya sea base de suelo-cemento o concreto. Bajo ninguna circunstancia se aceptarán reparaciones superficiales.

05.05.14 Tramos de prueba

Antes de iniciar formalmente las operaciones constructivas de la base o subbase de suelo-cemento, el Contratista deberá realizar a su propio costo y con suficiente antelación, un tramo de prueba o los que se necesiten. Dicho tramo de prueba servirá para evaluar la idoneidad del diseño de la mezcla de suelo-cemento, así como para verificar las condiciones de operación del equipo de construcción y para comprobar las destrezas del personal involucrado.

En tal sentido, en el tramo de prueba se podrán establecer y evaluar los patrones de ejecución de los diferentes equipos destinados a dicha actividad, como pueden ser la velocidad de marcha del reticulator o estabilizador de suelo, la velocidad de giro del cilindro rotatorio, los posibles patrones de compactación y el número de pasadas y de unidades necesarias, en relación con los requerimientos de densidad que fijan las especificaciones; el suministro de agua y su forma de aplicación, así como la efectividad de los métodos de incorporación del cemento.

El tramo de prueba también servirá para que el Contratista establezca, con base en las condiciones de operación del equipo y las destrezas de sus operadores, las máximas longitudes de los tramos que podrá construir, en relación a los tiempos máximos en que pueden ejecutarse cada uno de los procesos. De igual manera, tales tramos de prueba servirán para verificar las operaciones de curado y del pre-aprietamiento; asimismo, en este tramo el Contratista verificará la idoneidad de su plan de seguridad, con el propósito de minimizar accidentes a los usuarios y a sus propios empleados.

El tramo o los tramos de prueba serán medidos para pago, toda vez que su ejecución y los resultados de laboratorio cumplan con todos los requerimientos aquí especificados.

Sección IV. Formularios de la Oferta

Sección IV. Formularios de la Oferta

05.05.15 Control del tráfico y la seguridad
Antes de iniciar con los trabajos de construcción de bases o subbases de suelo-cemento, el Contratista deberá remitir a la Supervisión, para su revisión y aprobación, un Plan de Control del Tráfico y de Seguridad, el que deberá detallar cómo y con qué recursos humanos y materiales se controlará el tráfico durante y después de las operaciones de construcción. Dicho plan deberá incluir el número de rótulos que se necesiten, las distancias de ubicación entre ellos y cuáles serán las leyendas inscritas en los mismos. Además de lo anterior, el Plan deberá incluir cuánto tiempo después de terminado un tramo, el Contratista abrirá la circulación de vehículos sobre el mismo.
Se sobreentiende que el Contratista conoce los riesgos a la seguridad de los usuarios de la vía y a su propio personal, que implican las operaciones de construcción de bases y subbases de suelo-cemento; por esta razón, todos los empleados deberán ser dotados del Equipo de Protección Individual EPI, siendo de particular importancia los chalecos reflectantes.

05.05.16 Limitaciones ambientales

Los trabajos para la construcción de suelos-cementos deberán realizarse con temperaturas superiores a 5°C y deberán tomarse precauciones cuando existan condiciones muy ventosas que puedan afectar el espesor del concreto o el riesgo de la membrana líquida bituminosa. — la emulsión asfáltica— dado que el viento dispersa los patrones de regado de las boquillas de la barra del distribuidor de asfalto, lo que afecta la uniformidad de regado. Produciendo estrías longitudinales. De forma similar, deberán tomarse precauciones en condiciones de extremo calor, ya que se pueden presentar pérdidas aceleradas de humedad, lo que afectará la hidratación, de la cual depende la ganancia de resistencia del suelo-cemento.

Bajo ninguna forma se aceptarán condiciones lluviosas durante la construcción de los suelos-cemento, especialmente durante el mezclado, por lo cual el Contratista deberá tomar todas las precauciones y planificación con los pronósticos del clima, a fin de impedir que se presenten tales circunstancias.

05.06 Medición y forma de pago

Este trabajo se medirá y se pagará por unidad de metro cúbico (m³) de suelo-cemento, medido en su posición final, de acuerdo a las líneas, secciones típicas y de alineamiento vertical y horizontal establecidos en los planos.

El precio incluirá todos los costos directos e indirectos de su ejecución, lo que incluye a toda la mano de obra, el equipo y los materiales necesarios, así como las actividades iniciales, preparatorias de limpieza inicial y final, hasta la limpieza del material sobrante depositado en las orillas de la vía, así como los costos de reparación del suelo-cemento, y los de trituración de agregados, cuando lo indiquen las especificaciones; incluye además, la carga, acarreo y descarga de los suelos y/o agregados, el cemento, el agua, las emulsiones asfálticas de curado u otro material similar y/o los aditivos requeridos, desde los plantíos de producción de los mismos hasta el sitio de colocación y construcción, así como las actividades de pre-acurro, si fueren necesarias.

Incluye además, la preparación de la superficie de asiento, tendido, el mezclado, sea éste ejecutado en una planta central o en el sitio de las obras, el pre-humedecimiento y la compactación y perfilado inicial a las cotas del proyecto, del material de suelo y/o agregados. Incluye también la adición del cemento, el agua y aditivos retardadores cuando se requieran, además del mezclado final con equipo reciclador o estabilizador de suelos, a compactación y el acabado final realizado con motoniveladoras, a las líneas, secciones típicas y alineamientos horizontales y verticales establecidos en los planos y en las especificaciones, así como el curado y mantenimiento del suelo-cemento, además de la movilización y desmovilización de todo el personal, los materiales y el equipo de construcción del mismo.

El pago incluye también, todas las reparaciones y/o remociones y/o demoliciones que sean necesarias y de responsabilidad del Contratista, en los eventos en que el suelo-cemento se dañe y/o no cumpla con lo aquí especificado; el pago incluye, también, el costo del, o los Tramos de Prueba; además, las medidas de seguridad y de control del tráfico que se establezcan para la correcta y segura realización del trabajo, así como todos los equipos de protección individual EPI que deban portar todos los involucrados en las operaciones constructivas del suelo-cemento.

ETC-06 CEMENTO

Esta especificación complementaria estará regida por la Sección 701 Cemento Portland de las Especificaciones Generales, con las modificaciones presentadas en la presente ETC.

06.01 ETC-06 SUELO-CEMENTO. (INCLUYE BASES TRATADAS CON CEMENTO Y/O SUBBASES TRATADAS CON CEMENTO), para esta Capa de Sub Base se recomienda para su estabilización en la siguiente sub-sección:

06.01.1 Cemento Portland. El cemento Portland deberá cumplir con las especificaciones ASTM C150 Tipo 1 o ASTM C1157 Tipo GU. Si la presencia de sulfatos en el material a reciclar "in situ" fuera superior al cero punto cinco por ciento (0.5%), en ese caso deberá emplearse un tipo de cemento resistente a la acción de los sulfatos según especificación de ASTM.

06.02 Medición: En todos los casos, el cemento será medido en kilogramos, tal como se describe en cada uno de los ítems relacionados con este material.

06.03 Pago: Será el número de kilogramos de cemento utilizado en cada uno de los ítems, medidos por separado, pagados al precio establecido en el Contrato como ETC-06 CEMENTO.

ETC-07 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Esta especificación complementaria estará regida por la Sección 405 Capa de Imprimación, de las Especificaciones Generales para Construcción de Caminos de SOTRAVI, edición diciembre 1996.

07.01 Descripción: Este trabajo consiste en la aplicación de un riego de imprimación, a partir de la distribución de asfalto rebajado c emulsión asfáltica. Se aplicará un riego de imprimación previo a la colocación de una capa asfáltica o Pavimento de Hormigón, sobre una capa granular o una capa de agregado estabilizado con algún material no asfáltico.

07.02 Materiales: El asfalto rebajado será MC-70 correspondida a lo especificado en la Subsección 702.02 de las Especificaciones Generales. El tipo de emulsión asfáltica correspondará a lo especificado de la Subsección 702.03 de las Especificaciones Generales. Se utilizará material secante, y se colocará de acuerdo con la Subsección 703.09 de las EG's.

Se deberá utilizar asfalto rebajado designación MC-70, o Emulsión catiónicas del tipo CSS-1 o CSS-1h (templamiento lento) para la imprimación, siempre y cuando el Contratista muestre mediante pruebas in-situ, que la película asfáltica se adhiera satisfactoriamente a la superficie de la base estabilizada.

El material secante, este deberá cumplir con los requisitos de granulometría y plasticidad establecidos en la sub-sección 703.09 de las Especificaciones Generales.

07.03 Requisitos para la construcción

07.03.01 Equipos: El Contratista proveerá el equipo necesario para el calentamiento y distribución uniforme del asfalto y del material secante, cuando éste sea requerido. El distribuidor será capaz de distribuir uniformemente el asfalto a temperaturas uniformes, en anchos de superficie variables, en cantidades fácilmente determinadas y controladas entre 0.2 x 4 litros por m², con una tolerancia de 0.1 litro por m², manteniendo una presión uniforme de aplicación. El equipo distribuidor incluirá un tacómetro, manómetros, medidores de volumen de precisión o un tanque calitrado y un termómetro para la medición de las temperaturas del contenido del tanque. Los distribuidores estarán equipados con una unidad de potencia para la bomba y barras rotatorias de circulación total, ajustables lateral y verticalmente.

07.04 Preparación de la superficie. La superficie a imprimirse estará conformada a fin de satisfacer la rasante y sección requeridas, libre de todo tipo de grietas, conmagaciones, material segregado, uIFORMEMENTE compactada y batida.

Las demoras en efectuar la imprimación pueden dar lugar a la necesidad de reprocesar y recomformar el camino, a fin de volver a lograr una superficie lisa y compacta.

07.05 Limitación de condiciones climáticas. Se aplicarán riegos de imprimación en superficies secas o con humedad superficial moderada, a criterio del ingeniero, cuando la temperatura del aire a la sombra y en la superficie del pavimento, ambas, sean por lo menos 10°C e incrementándose; y cuando no haya neblina ni lluvia.

07.06 Aplicación de la imprimación. Se calitrará la barra de aplicación por rocio ajustable: altura, ángulo de boquillas y presión de bombeo, y se verificará armamentemente las tasas de aplicación final y transversal, de acuerdo con ASTM D 2995. Se protegerán las superficies en la v a que requieran protección durante el rocio de gigante asfáltico. Se colocará papel protector en la superficie de trabajo a lo largo de una distancia suficiente,

al inicio y fin de la aplicación, de manera que, en cada aplicación, el flujo de rodillo de gigante asfáltico se inicie y detenga en el papel protector.

Cualquier trabajo previo a la aplicación y cambios de dosificación deberán ser aprobados por el Contratante.

Cuando se requiera, se humedecerá la superficie por medio de esparsores, de previo a la aplicación del riego de imprimación. Se aplicará el gigante asfáltico con una tasa de dosificación de 0.75 a 1.14 litros por metro cuadrado (0.20 a 0.30 gal/m²), para óptima penetración.

Cuando se utilice emulsión asfáltica que así lo requiera, a criterio del Contratante, se humedecerá la superficie de colocación. Cuando se requiera, se diluirá una emulsión asfáltica de rompimiento lento con una cantidad igual de agua. La tasa de aplicación de la emulsión asfáltica es de 0.75 a 1.35 litros por metro cuadrado (0.20 a 0.35 gal/m² de asfalto residual).

La tasa de riego más apropiada será determinada por medio de pruebas de campo. Una vez que se defina la tasa de riego, ésta deberá aplicarse en los riegos subsiguientes con una tolerancia de $\pm 10\%$, lo cual será verificado por el Ingeniero.

Las superficies imprimadas con emulsión asfáltica o con asfaltos rebajados serán curadas por no menos de 3 días (72 horas), a menos que se pruebe que las llantas de las volquetas de la pavimentación no levantan la imprimación. Se podrá reducir el tiempo a dos días (48 horas).

A criterio del Supervisor, si el asfalto fallan en su penetración dentro del tiempo especificado y el camino debiera ser habilitado al tráfico, se deberá distribuir material secante en las cantidades requeridas para absorber cualquier exceso de asfalto.

Se removerá el exceso de material de secado tan pronto como sea práctico, luego de que el exceso de asfalto es absorbido. Se removerá todo resto de contaminantes y partículas extrañas sobre la superficie, y se repararán todas las áreas dañadas de previo a la colocación de la siguiente capa, por cuenta del Contratante.

07.07

Medición.

a) Riego de Imprimación: Se medirá la cantidad de riego de imprimación por galón, calculando el volumen utilizado por la multiplicación del área cubierta que se integrará al pavimento por la tasa de riego aprobada (gal/m²). Para verificaciones de la relación galones/m² de asfalto, se harán chequeos con charolas que posean dimensiones de 30x30 cm, colocadas al paso del camión distribuidor.

b) Material de Secado: Este será incluido en las actividades de la Capa de Imprimación, el contratista deberá considerar este material dentro del proceso de ejecución de este ítem. Deberá cumplir con la EG 703 (9 de SOPTRAVI).

07.08 Pago: Las cantidades aceptadas, medidas de acuerdo con 07.07, serán pagadas según el precio de contrato, por unidad de medida, para los renglones de pago indicados en los términos del contrato. El pago será la compensación por todos los trabajos descritos en esta ETC, incluyendo suministro de materiales, transporte, colocación, ensayos de prueba, ensayos de aprobación y el agua que sea utilizada para humedecimiento de la superficie o para dilución de la emulsión cuando ésta sea utilizada.

a) Riego de imprimación: Será pagado por galones, al precio unitario del contrato.

b) Material de secado. No se reconocerá pago por esta actividad en el contrato.

ETC09 PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO MR-650

Esta especificación complementaria estará regida por la Sección 501 de las Especificaciones Generales de SOPTRAVI, edición diciembre/1996. Por tanto, las especificaciones generales serán aplicables, salvo lo aquí expresamente modificado.

09.01 Descripción. Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico como estructura de un pavimento, sobre una superficie asfáltica existente o sobre una capa de subrasante o una capa de base; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto.

09.02 Materiales. Deberán satisfacerse los requerimientos contenidos en las Especificaciones Generales, 501.02 Materiales, salvo lo que aquí sea expresamente establecido o modificado.

09.02.01 Agregado fino. Deberá cumplir con los requisitos especificados en AASHTO M-6, agregado fino para concreto de cemento Portland.

Las partículas que conformen el agregado fino deberán ser limpias, duras, resistentes, sanas, estables, libres de películas superficiales, de raíces y de restos vegetales. No contendrán otras sustancias nocivas que pudiesen perjudicar al concreto o a las armaduras.

La cantidad de sales solubles aportada al concreto por el agregado fino, no deberá incrementar el contenido de sulfatos y cloruros del agua de mezcla más allá de los límites establecidos, considerando también las sales solubles del agregado grueso y los aditivos.

El agregado fino podrá estar constituido por arena natural o por una mezcla de arena natural y arena de trituración, en proporciones tales que permitan al concreto reunir las características y propiedades especificadas. El porcentaje de arena de trituración no podrá ser 30% del total de agregado fino.

Las exigencias granulométricas para el agregado fino se indican a continuación.

Tabla 9-1
Granulometría para agregado fino

Malla No.	% Pasando
Mallas estándar (AASHTO T 11 y T 27)	
9.5 mm	100
No. 4	95-100
No. 8	80-100
No. 16	50-85
No. 30	25-60
No. 50	10-30
No. 100	2-10

NOTAS

- El módulo de finura (MF) debe estar comprendido entre 2.3 y 3.1.
 - El material que pasa la malla de 0.075 mm (AASHTO T 11) debe ser de 3% como máximo.
 - La Sanidad (después de 5 ciclos) debe arrojar un porcentaje de pérdida de 10% máximo, cuando se usa SO4Mg y de 15% máximo cuando se usa SO4Mg.
 - El equivalente de arena (AASHTO T 175) deberá ser mínimo de 75%.
- Las cantidades de las siguientes sustancias deletreas o perjudiciales, no excederán los límites que se indican a continuación (expresadas en % en peso de la muestra):

Tabla 9-2
Cantidades de sustancias deletreas o perjudiciales permisibles en el agregado fino

Material Presente	Clase B % en
Partículas desmenuzables y terrones de	≤ 3%
Carbón y lignito	≤ 1%
Finos que pasen malla No. 200:	≤ 4.0%
Otras sustancias perjudiciales	≤ 1.0%

09.02.02 Agregado grueso: Deberá cumplir con los requisitos especificados en AASHTO M-83. Agregado grueso para concreto de cemento Portland. Las partículas que lo constituirán serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de polvillas superficiales, de raíces y de restos vegetales y no contendrán cantidades excesivas de partículas que tengan forma de hoja o de aguja. La cantidad de sales

solubles aportada por el agregado grueso al concreto, no debe sobrepasar los límites establecidos, considerando también las sales solubles del agregado fino y aditivos, pero no el agua de mezcla.

El agregado grueso podrá estar constituido por: grava (canto rodado), grava partida, roca triturada, o por mezcla de dichos materiales en proporciones tales que satisfagan las exigencias especificadas.

Las exigencias granulométricas para el agregado grueso se indican en la Tabla I de la especificación AASHTO M 43. En el caso de tamaños nominales que excedan de 38 mm (1 1/2"), el agregado grueso estará constituido por una mezcla de dos fracciones y sólo se permitirá una fracción cuando el tamaño máximo nominal no supere 38 mm. Como criterio general, se debe tener una curva granulométrica que, con la mayor cantidad de partículas gruesas, registre un mínimo contenido de vacíos.

La Sanidad debe arrojar un porcentaje de pérdida máxima de 12%, cuando se usa SO4Mg y de 18%, si se usa SO4Na2 (en ambos casos 5 ciclos).

Las cantidades de las siguientes sustancias deletreas o perjudiciales no excederán los límites (expresados en % en peso de la muestra), que se indican a continuación en la Tabla 9-3

Tabla 9-3
Cantidades de sustancias deletreas o perjudiciales permisibles en el agregado grueso

Clase	Partículas desmenuzables y terrones de arcilla	Carbón y Lignito	Finos que pasan la malla No. 200	Desgaste Los Angeles
B	3%	0.5%	1%	50%

09.02.03 Cemento Portland: El cemento Portland deberá cumplir con las especificaciones ASTM C150 Tipo I o ASTM C1157 Tipo GU. Si la presencia de sulfatos en el material a recibir "in situ" fuera superior al cero punto cinco por ciento (0.5%), en ese caso deberá emplearse un tipo de cemento resistente a la acción de los sulfatos según especificación de ASTM.

09.02.04 Membrana de curado: Para el curado de la superficie del concreto recién colada deberá emplearse un líquido de color claro, el que deberá cumplir con los requisitos de calidad que se describen en la norma ASTM C171. La membrana de curado a emplear será de un componente que a base sea agua y parafina de pigmentación blanca.

Deberán utilizarse membranas que eviten se tapen las boquillas de los equipos de rociado. Alternativamente se podrá utilizar procedimiento de curado húmedo como se presenta más adelante.

09.02.05 Acero de refuerzo: El acero de refuerzo necesario para la construcción del pavimento se coloca en las juntas, ya sea como rasadores de cortante o pasajuntas o como barras de anclaje para mantener los cuerpos del pavimento unidos.

09.02.06 Barras de amarre: En las juntas que muestra el proyecto y/o en los sitios que indique El Supervisor, se colocarán barras de amarre con el propósito de evitar el cortamiento o desplazamiento de las juntas. Las barras serán de grado 60, corrugadas,

de acero estructural, con límite de fluencia (fy) de cuatro mil doscientos (4,200 kg/cm²) kilogramos por centímetro cuadrado, debiendo quedar ahogadas en las losas, con las dimensiones y en la posición indicada en el proyecto. El Ingeniero Residente de La Supervisión podrá aceptar barras de amarrar con grado estructural 40 si fuera necesario, haciendo los ajustes correspondientes en longitud y espaciamiento.

09.02.07 Barras pasajuntas (dovelas): En las juntas transversales de construcción, de emergencia y/o en los sitios que indique el Supervisor se colocarán barras pasajuntas como mecanismos para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero redondo liso y deberán quedar ahogadas en las losas en la posición y con las dimensiones indicadas por el proyecto. Ambos extremos de las pasajuntas deberán ser lisos y estar libres de rebabas cortantes.

El acero deberá cumplir con la norma ASTM A 615 grado 60 (fy=4,200 kg/cm²), y deberá ser recubierto con asfalto, parafina, graso o cualquier otro medio que impida efectivamente la adherencia del acero con el concreto y que sea aprobado por el Supervisor.

Las barras pasajuntas podrán ser instaladas en la posición indicada en el proyecto por medios mecánicos, o bien por medio de la instalación de camisas metálicas de sujeción. Las camisas de sujeción deberán asegurar las pasajuntas en la posición correcta como se indica en el proyecto durante el colado y acabado del concreto, mas no deberán impedir el movimiento longitudinal de la misma.

09.02.08 Sellador para juntas: El material sellante para las juntas transversales y longitudinales deberá ser elástico, resistente a los efectos de combustibles y aceites automotrices, con propiedades adherentes con el concreto y permitir las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas sin agrietarse, debiéndose emplear productos a base de silicona, poliuretano - asfalto o similares, los cuales deberán ser autovivantes y solidificarse a temperatura ambiente.

El material para el sellado de juntas deberá de cumplir con los requerimientos aquí indicados. El material se deberá adherir a los lados de la junta o gruta con el concreto y deberá formar un sello efectivo contra la filtración de agua o incrustación de materiales incompresibles. En ningún caso se podrá emplear algún material sellador no autorizado por la Supervisión.

Para todas las juntas de la losa de concreto se deberá emplear un sellador de silicona o similar de bajo módulo y autovivible. Este sellador deberá tener un solo componente sin requerir la adición de un catalizador para su curado. El sellador deberá presentar fluidez suficiente para autovivarse y no requerir de formado adicional. El sellador de silicona de bajo módulo deberá cumplir con los siguientes requisitos y especificaciones de calidad:

Tabla 9-4
Silicon - Especificaciones

Especificación	Método de Ensayo	Requisito
Esfuerzo de tensión a 150% de elongación (7 días de curado a 25° C ± 5° C, y 45% a 55% de humedad relativa).	ASTM D 412	3.2 kg/cm² máx.

Especificación	Método de Ensayo	Requisito
Flujo a 25°C ± 5° C	ASTM C 639 (15%)	No deberá fluir del
Tasa de extrusión a 25°C	ASTM C 603 (1/8")	75 - 250 gms/min
Gravedad Específica	ASTM D 792	1.01 a 1.51
Dureza a - 18°C (7 días de curado a 25°C ± 5°C)	ASTM C 661	10 a 25
Resistencia al intemperismo después de 5,000 horas de exposición continua	ASTM C 793	No agrietamiento, pérdida de adherencia o superficies polvorosas por desintegración

Especificación	Método de Ensayo	Requisito
Superficie seca a 25°C ± 5°C, y 45% a 55% de humedad relativa.	ASTM C 679	Menor de 75 minutos
Elongación después de 21 días de curado a 25°C ± 5°C, y 45% a 55% de humedad relativa.	ASTM D 412	1200%
Fraguado al tacto a 25°C ± 5°C, y 45% a 55% de humedad relativa.	ASTM C 1640	Menos de 75 minutos
Vida en el contenedor a partir del día de embarque.	—	6 meses mínimo
Adhesión a bloques de mortero	AASHTO T 132	3.5 kg/cm²
Capacidad de movimiento y adhesión. Extensión de 100% a 18°C después de 7 días de curado al aire a 25°C ± 5°C, seguido por 7 días en agua a 25°C ± 5°C.	ASTM C 719	Ninguna falla por adhesión o cohesión después de 5 ciclos

La trilla de respaldo a emplear deberá impedir efectivamente la adhesión del sellador a la superficie inferior de la junta. La trilla de respaldo deberá ser de espuma de polietileno y de las dimensiones indicadas en los documentos de construcción. La trilla de respaldo deberá ser compatible con el sellador de silicona a emplear y no se deberá presentar adhesión alguna entre el silicon y la trilla de respaldo.

09.03 Requerimientos para la construcción

09.03.01 Composición de la Mezcla (diseño de la mezcla de hormigón): La mezcla de hormigón debe diseñarse de acuerdo con la Sub-sección 601 de las Especificaciones Generales. La mezcla diseñada deberá cumplir con los parámetros que se presentan en la Tabla 9-5 siguiente:

Tabla 9-5
Composición del hormigón de cemento Portland para pavimento

Relación agua/cemento del máximo	Temperatura del concreto	Revoluciones	Contenido de aire (%)	Tamaño de agregado (mm)	Resistencia a la compresión 28 días (MPa)
0.50	20±10 °C	25 - 40 mm	≤ 5 min	No. 3/6	25 MPa

(1) Otros tamaños de agregados especificados un AASHTO M 43 más pequeños que el No. 3/6 pueden ser usados en el diseño de la mezcla de concreto. Sin embargo, si el tamaño máximo nominal del agregado es 25 mm o menor, debe proveerse al menos el

5% de contenido de aire. En este caso debe utilizarse cemento Portland Tipo I o Tipo

II. **Concreto.** El diseño de la mezcla, utilizando los agregados provenientes de los bancos ya citados, quedará a cargo del contratista y será revisado por la Supervisión, cuya aprobación no liberará al Contratista de la obligación de obtener en la obra la resistencia y todas las demás características para el concreto fresco y endurecido, así como los acabados especificados. Durante la construcción, la densificación de la mezcla de concreto hidráulico se hará en peso y su control durante la elaboración se hará bajo la responsabilidad exclusiva del Contratista.

b. Resistencia. La resistencia de diseño del concreto a la tensión por flexión (S_o) o el módulo de ruptura especificado a los 28 días, se establece para el proyecto en 650 psi (aproximadamente 45 kg/cm²). Esta resistencia se verificará en especímenes moldeados durante el coado del concreto, correspondientes a vigas estándar de quince por quince por cincuenta (15 x 15 x 50) centímetros, compactando el concreto por vibró compresión; una vez curados los especímenes adecuadamente, se ensayarán a los 3, 7 y 28 días, aplicando las cargas en los tercios de su luz (ASTM C 78).

La resistencia mínima a la compresión no confinada del concreto como se establece en la Tabla 9-5, debe ser de 3,625 psi (aproximadamente 25 Mpa). Durante la fase de diseño de la mezcla se deberá establecer la correlación entre resistencia a la flexión y resistencia a la compresión para los efectos del control de calidad posterior.

c. Esperimentos de prueba. Se deberán tomar muestras de concreto para hacer especímenes de prueba para determinar la resistencia a la flexión durante el coado del concreto. Especímenes de prueba adicionales podrán ser necesarios para determinar adecuadamente la resistencia del concreto cuando la resistencia del mismo a temprana

edad limite la apertura del pavimento al tránsito. El procedimiento seguirá para el muestreo del concreto deberá cumplir con la norma ASTM C 172.

d. Trabajabilidad. El asentamiento promedio de la mezcla de concreto deberá ser de cuatro (4) centímetros al momento de su colocación; nunca deberá ser menor de dos punto cinco (2.5), ni mayor de seis (6) centímetros. Las mezclas que no cumplan con este requisito deberán ser destinadas a otras obras de concreto como canchales y drenajes, y no se permitirá su colocación para la losa de concreto.

El concreto deberá de ser uniformemente plástico, cohesivo y manejable. El concreto trabajable es definido como aquel que pueda ser colocado sin que se produzcan demasiados vacíos en su interior y en la superficie del pavimento. Cuando aparezca agua en la superficie del concreto después del acabado se deberá efectuar inmediatamente una corrección por medio de una o más de las siguientes medidas:

- 1) Rediseño de la mezcla
- 2) Adición de relleno mineral o de agregados finos
- 3) Incremento del contenido de cemento
- 4) Uso de aditivo inductor de aire o equivalente

09.03.02 Equipo. Los principales elementos requeridos para la ejecución de los trabajos son los siguientes:

a. Equipo para la elaboración de agregados y la fabricación del concreto. Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su exploración, carga, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y, de ser necesario, una planta de trituración provista de trituradoras primarias, secundarias y terciarias siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros necesarios para controlar la contaminación ambiental de acuerdo con la reglamentación vigente.

La planta de fabricación del concreto deberá efectuar una mezcla regular e íntima de los componentes dando lugar a un concreto de aspecto y consistencia uniforme, dentro de las tolerancias establecidas.

b. Equipo para la ejecución de los trabajos con formaleta fija. Cuando se emplee el método de construcción con formaleta fija, el equipo mínimo necesario para la ejecución de las obras estará integrado por los siguientes elementos:

(b.1) Formaletas. Las formaletas para la construcción no deberán tener una longitud menor de tres metros (3 m) y su altura será igual al espesor del pavimento por construir. Deberán tener la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto o cuando van a servir como reles para el desplazamiento de equipos.

En la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos, las formaletas tendrán orificios para insertar a través de ellos las varillas de unión o anclaje, cuando e las estén contempladas en el proyecto de la obra.

La fijación de las formaletas al suelo se hará mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal, debiendo estar separados como máximo un metro (1.00 m), y existiendo el espacio (1.00 m) en cada extremo de las formaletas o en la unión de las mismas.

En las curvas, las formalitas se acomodarán a los polígonos más convenientes, pudiéndose emplear formalitas rectas iguales de la longitud que resulte más adecuada. Se permitirá el uso de formalitas curvas con radios ajustados al solicitado en planos para la curva en particular.

Se deberá disponer de un número suficiente de formalitas para tener colocada, en todo momento de la obra, una longitud por utilizar igual o mayor que la requerida para tres (3) horas de trabajo, más la cantidad necesaria para permitir que la extracción de la formalita del concreto se haga a las dieciséis (16) horas de su colocación.

(b.2) **Equipo para la construcción del pavimento.** Estará integrado por una extendidora que depara el concreto fresco repartido uniformemente; una terminadora transversal con elementos de enrase, compactación por vibración y alisado transversal; y una terminadora longitudinal que realice el alisado en dicho sentido.

Los vibradores superficiales deberán tener una frecuencia no inferior a tres mil quinientos (3,500) ciclos por minuto y los internos de cinco mil (5,000) ciclos por minuto.

Para el acabado superficial, se utilizarán llanas con la mayor superficie posible, que permitan obtener un acabado del pavimento al nivel correcto y sin superficies porosas.

(b.3) **Elementos para la ejecución de las juntas.** Para la ejecución de las juntas en fresco se empleará equipo apropiado, el que debe ser aprobado de previo por la Supervisión.

Si las juntas se ejecutan sobre el concreto endurecido, se emplearán sierras cuyo disco requiere la aprobación previa del Ingeniero Residente de la Supervisión, en lo relacionado con el material, espesor y diámetro. Las sierras serán del tipo autopropulsadas a criterio de la Supervisión.

Debe disponerse de las sierras necesarias para completar a tiempo la operación de corte de las juntas y de al menos una sierra de repuesto por cada equipo que se encuentre en obra. En caso de que el colado de las losas tenga un ancho mayor a un carril, el Contratista como mínimo deberá emplear una sierra adicional por cada carril que sea colado en forma simultánea. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte empleado en la construcción del pavimento.

(b.4) **Distribuidor de productos de curado.** En caso de que el pavimento se vaya a curar con un producto químico que forme membrana, se debe disponer del equipo adecuado para que la aspersión sea homogénea en toda la superficie por curar y sin que se produzcan pérdidas por la acción del viento.

c. **Equipo necesario para la ejecución de los trabajos con pavimentadora de formalitas deslizantes.** En este caso, los elementos requeridos para la construcción del pavimento serán los siguientes:

(c.1) **Pavimentadora de formalitas deslizantes.** La máquina pavimentadora de formalitas deslizantes deberá extender, compactar y enrasar uniformemente el concreto, de manera de obtener mecánicamente un pavimento denso y homogéneo. La pavimentadora deberá estar equipada de un sistema guiado por hilo, debiendo actuar los mecanismos correctores cuando las desviaciones de la máquina respecto del hilo excedan de tres milímetros (3 mm) en alzada o diez (10 mm) en planta.

La máquina estará dotada de formalitas móviles de dimensiones, forma y resistencia suficiente para sostener lateralmente el concreto durante el tiempo necesario para la construcción del pavimento, con la sección transversal requerida.

La pavimentadora compactará adecuadamente el concreto por vibración interna en todo el ancho colocado, mediante vibradores transversales o una serie de unidades de vibrado longitudinal; en este caso, la separación entre unidades de vibrado estará comprendida entre quinientos y seiscientos cincuenta milímetros (500 mm – 750 mm), medidos centro a centro. Además, la separación entre el centro de la unidad de vibrado externa y la cara interna de la formalita correspondiente, no excederá de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Se pueden utilizar separaciones menores siempre y cuando esta práctica sea recomendada por el fabricante de los equipos de colocación y aprobada por la supervisión.

La frecuencia de vibración de cada unidad no será inferior a cinco mil (5,000) ciclos por minuto y la amplitud de la vibración será la suficiente para ser perceptible en la superficie de concreto a lo largo de la longitud vibrante y a una distancia de trescientos milímetros (300 mm).

La longitud de la placa conformadora de la pavimentadora será la necesaria para que no se aprecien vibraciones en la superficie del concreto tras el borde posterior de la placa. Si la junta longitudinal se ejecuta en fresco, la pavimentadora deberá ir provista de los mecanismos necesarios para dicha operación.

(c.2) **Elementos para la ejecución de juntas.** Se requieren los mismos que se exigen en caso de que el pavimento se construya entre formalitas fijas. Se exceptúa el caso de la sección mencionada de la junta longitudinal en fresco, la cual deberá ser ejecutada por la misma pavimentadora.

(c.3) **Distribuidor de productos de curado.**

(i) **Elementos de transporte.** El transporte del concreto a la obra se realizará en camiones con elementos de agitación o en camiones cerrados de tambor giratorio o de tipo abierto, provistos de paletas, los cuales estarán equipados con cuarenta revoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

En el caso de que la mezcla sea elaborada en plantas centrales, y siempre que lo apruebe el Supervisor, la mezcla podrá ser transportada en camiones volquetes, cubiertos con una lona apropiada durante el transporte, que descarguen su contenido sin que se produzcan segregaciones.

(ii) **Equipo accesorio.** Se requieren algunas herramientas menores como palas y llanas pequeñas, para hacer correcciones localizadas; cepillos para dar textura superficial, etc.

a. **Explotación de materiales y elaboración de agregados.**

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, precisan aprobación previa de la Supervisión, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre o labore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación. Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un producto de calidad

uniforme. Si el Contratista no cumple con estos requerimientos, el Supervisor exigirá los cambios que considere necesarios.

Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canchales, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canchales temporales, el Contratista remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas. Este procedimiento debe cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.

b. *Estado de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.* Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Contratista suministrará a la Supervisión, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.

Una vez que la Supervisión efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales, cuando resulte satisfactorio de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Contratista diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Ingeniero Residente de la Supervisión. Dicha fórmula señalará:

- Proporciones en que deben mezclarse los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los tamices de 50,8 mm, 37,5 mm, 19,0 mm, 12,5 mm, 9,5 mm, 4,75 mm, 2,36 mm, 1,18 mm 600 μ m, 150 μ m y 75 μ m ($2''$, $1\frac{1}{2}''$, $1''$, $\frac{3}{4}''$, $\frac{1}{2}''$, $3/8''$, y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200).

- Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales adiciones, por metro cúbico

(m³) de concreto fresco.

- La consistencia del concreto.

La fórmula deberá reconsiderarse, cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento y su marca.
- Cuando cambien las propiedades de los agregados (granulometría, densidad, absorción).
- Cuando cambie alguna de las fuentes de agregados.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0,2).

- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra.

Para cada dosificación ensayada, se controlarán la consistencia (AASHTO T 119), las resistencias a flexo-tracción (AASHTO T 97), a compresión (AASHTO T 22), amasas a siete (7) y veintiocho (28) días y, el centímetro de aire incluido (AASHTO T 152 o AASHTO T 196). Los especímenes de muestra serán curados de acuerdo con AASHTO T 23.

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro (4) amasadas diferentes de concreto, confeccionando series de cuatro (4) probetas por amasada. De cada serie se ensayarán dos (2) probetas a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, obteniéndose los valores medios de cada grupo de resultados. Se considerará como fórmula de trabajo la mezcla cuyo valor medio obtenido a veintiocho (28) días supere la resistencia especificada con margen suficiente para que sea razonable esperar que con la dispersión que introduce la ejecución de la obra, la resistencia característica real de ésta sobrepase la especificada.

La relación agua/cemento no será superior a 0.50 y el asentamiento, medido según la norma AASHTO T 119, deberá estar entre veinticinco y cuarenta milímetros (25 mm - 40 mm). En el caso de colocación manual del concreto, y como excepción a lo establecido en la Tabla 9-5, pueden permitirse asentamientos de hasta 160 mm, siempre y cuando se utilicen aditivos retardadores de fragua en la fórmula de trabajo, debidamente aprobados por la Supervisión y empleados de acuerdo con las especificaciones dadas por el fabricante.

c. *Ensayos característicos de obra y ejecución de rampos de prueba.* Estos ensayos tienen por objeto verificar que, con los métodos disponibles en la obra, resulta posible fabricar un concreto de las características exigidas.

Para cada dosificación de posible aplicación en obra, determinada a partir de los ensayos previos de laboratorio en tramos de prueba, se efectuarán ensayos de resistencia sobre probetas prismáticas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) probetas por amasada, las cuales se ensayarán a flexo-tracción a siete (7) días, obteniéndose el valor medio de los resultados de las rupturas. Para cada serie de probetas se controlará la resistencia y, de ser necesario, el aire incluido, con los mismos métodos aplicados para los ensayos previos. Si el valor medio de la resistencia obtenida a los siete (7) días es igual o superior al ochenta por ciento (80%) de las resistencias especificadas a los veintiocho (28) días, y no se han obtenido resultados fuera de especificación para la resistencia o el aire incluido, se ejecutará un tramo de prueba con concreto de dicha dosificación. En caso contrario, se harán los ajustes necesarios hasta conseguir un concreto que cumpla las exigencias de este numeral.

El tramo de prueba, cuya longitud será determinada por el Supervisor, en consideración al método de colocación, podrá ser construido por fuera de la calzada por pavimentar. El tramo servirá para verificar que los métodos de vibración dispensables son capaces de compactar adecuadamente el concreto en todo el espesor del pavimento, que se cumplen las limitaciones de regularidad y rugosidad establecidas por la presente

especificación, que el proceso de curado y protección del concreto fresco es adecuado y que las juntas se realizan correctamente.

En caso de que los resultados del primer tramo no sean satisfactorios, se construirán otros introduciendo variaciones en los equipos, métodos de elevación o, incluso, en la dosificación, hasta obtener un pavimento con las condiciones exigidas. Logrado esto, se podrá proceder a la construcción del pavimento.

Del trabajo satisfactorio se extraerán seis (6) testigos cilíndricos a los cincuenta y cuatro (54) días de la puesta en obra, para la determinación de la resistencia del concreto, cada uno de los cuales distará del más próximo cuando menos siete metros (7 m) en sentido longitudinal y estarán separados más de quinientos milímetros (500 mm) de cualquier junta o borde.

Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (ASTM C 496) a la edad de cincuenta y seis (56) días, luego de ser sometidos ha curado húmedo durante las cuarenta y ocho (48) horas previas al ensayo.

d. *Preparación de la superficie existente.* La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cosas indicadas en los planos o definidas por el Supervisor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación de la unidad de obra correspondiente, se corregirán de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción de la Supervisión.

Cuando se emplee el método de construcción con formaletas fijas, se controlará que su altura libre corresponda efectivamente al espesor de diseño de las losas.

Antes de verter el concreto, se saturará la superficie de apoyo de las losas sin que se presenten charcos o, si el proyecto lo contempla, se cubrirá con papel especial o material plástico con trapallos no inferiores a ciento cincuenta milímetros (150 mm) y plegándose lateralmente contra las formaletas, cuando éstas se utilicen. El trapalpe se hará teniendo en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

En todos los casos, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo las personas y equipos indispensables para la ejecución del pavimento.

c. *Elaboración de la mezcla.*

(e.1) *Manejo y almacenamiento de los agregados finos.* No se permitirá ningún método de manejo y almacenamiento de los agregados que pueda causar segregación, degradación, mezcla de distintos tamaños o contaminación con suelo u otros materiales.

La cantidad de los agregados almacenados al iniciar las obras, debe ser suficiente para diez (10) días de trabajo.

(e.2) *Suministro y almacenamiento del cemento.* El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. La capacidad máxima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) meses en silos, deberá ser examinado el Ingeniero Residente, para verificar si aún es susceptible de utilización.

(e.3) *Almacenamiento de aditivos.* Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos. Los aditivos químicos líquidos deberán almacenarse en lugares protegidos de la acción directa de los rayos solares y de temperaturas menores a los 3 grados centígrados.

(e.4) *Básculas.* Las básculas para el pesaje de los materiales deben tener una precisión mínima de uno por ciento ($\pm 1\%$). Se calibrarán cada vez que el Ingeniero Residente de la Supervisión, lo considere necesario y, como mínimo, cada quince (15) días. Al iniciar las obras, el Contratista deberá certificar la precisión de las básculas según lo solicitado por el cartel de licitación, empleando para ello una empresa certificada por el fabricante de las básculas y aprobada por el Supervisor. El Contratista deberá tener en obra unas masas calibradas y proceder a calibrar la báscula cada vez que la Supervisión lo solicite o cada 15 días de trabajo continuo. En todos los casos las tolerancias no deberán ser menores al 1% del peso de cada una de las materias primas complicadas.

El equipo de pesaje estará aislado contra vibraciones y movimientos de otros equipos de la planta de forma que, cuando la planta esté en funcionamiento, las lecturas no varíen en más de uno por ciento ($\pm 1\%$) para los diferentes ingredientes.

(e.5) *Dosificación del concreto.* Los agregados y el cemento a granel para la fabricación del concreto se dosificarán por peso, por medio de equipos automáticos de dosificación.

En la fórmula de trabajo, las dosificaciones de los agregados se establecerán en peso de materiales secos, teniendo en cuenta su humedad al ajustar los dispositivos de pesaje. En el momento de su dosificación, los agregados tendrán una humedad suficientemente baja para que no se produzca un escurrimiento de agua durante el transporte desde la planta de dosificación al dispositivo de mezclado y lo suficientemente alta para evitar la absorción de agua libre de la mezcla y la producción de cambios volumétricos en el concreto por este motivo.

El cemento a granel deberá ser pesado en una báscula independiente de la utilizada para dosificar los agregados.

Los aditivos en polvo se medirán en peso y los aditivos líquidos o en pasta, se medirán en peso o en volumen, con una precisión de tres por ciento ($\pm 3\%$) de la cantidad especificada.

(e.6) *Mezcla de los componentes.* La mezcla se realizará en una planta central. En obras de pequeño volumen se podrá autorizar la mezcla en camiones mezcladores, cuyas características deben ser de aceptación del Ingeniero Residente. Los componentes de la mezcla se introducirán en la mezcladora de acuerdo con una secuencia previamente establecida por el Contratista y aprobada por la Supervisión. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua antes de su introducción en la mezcladora. Los aditivos en polvo se introducirán en la mezcla, junto con el

cemento los agregados, excepto cuando el aditivo contenga cloruro de calcio, en cuyo caso se añadirá un seco mezclado con los agregados, pero nunca en contacto con el cemento; no obstante, en este último caso se prefiere agregarlo en forma de solución.

Los materiales deberán mezclarse durante el tiempo necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin segregación. Su duración mínima se establecerá mediante las pruebas pertinentes y deberá contar con la aprobación del Supervisor.

f. Transporte de concreto. El transporte entre la planta y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando alguno de los medios siguientes en la sub-sección Elementos de transporte, de esta especificación. El concreto se podrá transportar a cualquier distancia, siempre y cuando no pierda sus características de trabajabilidad, se encuentre todavía en estado plástico en el momento de la descarga y cumpla con las especificaciones de revestimiento y resistencia.

En el caso de construcción en tiempo caluroso, se cuidará de que no se produzca desecación de la mezcla durante el transporte. Si, a juicio de la Supervisión existe tal riesgo, se deberán utilizar retardadores de fraguado. En caso necesario y con las debidas pruebas, la Supervisión podrá autorizar la adición de aditivos retardadores de fraguado a los camiones mezcladores, en cuyo caso deberá asegurarse que la mezcla sea revuelta en el camión mezclador por un lapso no menor de cinco minutos.

g. Colocación de formaleñas: Cuando la obra se ejecute entre formaleñas fijas, ésta podrá construirse por sí misma el camino de rodadura de las máquinas de construcción del pavimento o podrán tener un carril para atender esta función. En cualquier caso, deberán presentar las características señaladas en la presente especificación. Las caras interiores de las formaleñas aparecerán siempre limpias, sin restos de concreto u otras sustancias adheridas a ellas. Antes de verter el concreto, dichas caras se recubrirán con un producto antiadherente, cuya composición y dosificación deberán ser aprobadas previamente por la Supervisión.

Cuando la máquina utilice como formaleña un bordillo o una franja de pavimento construido previamente, éste deberá tener una edad de cuando menos tres (3) días.

h. Colocación de elementos de guía para pavimentadores de formaleñas deslizantes. El espaciamiento de los piquetes (galanes) que sostienen el hilo guía no puede ser mayor de cinco metros (5 m), quedando a criterio de la Supervisión autorizar espaciamientos mayores, hasta diez metros (10m), en obras menores. El hilo guía deberá ser preferiblemente un cable de acero, el cual se deberá tensar de modo que la deflexión máxima entre jefes sea menor de 1 mm.

Cuando se vierta concreto en una franja adyacente a otra existente, se tomarán las mismas precauciones que en el caso de trabajar entre formaleñas fijas.

09.03.04 Acabado superficial. El acabado superficial longitudinal del concreto recién colado podrá proporcionarse mediante líneas mecánicas y a continuación, mediante el arrastre de tela de yute o bandes de cuero humedecidas. Posteriormente con un equipo de texturizado por medio de herramientas manuales desmenuzadas específicamente para este trabajo, se procederá a realizar el texturizado transversal mediante una malla de alambre en forma de peine, con una separación entre dientes de 20 milímetros, ancho de dientes de 3 milímetros y con una profundidad de penetración máxima de 3 milímetros y mínima de 3 milímetros a todo lo ancho de la superficie pavimentada. Esta

operación se realizará cuando el concreto esté lo suficientemente plástico para permitir el texturizado, pero lo suficientemente seco para evitar que el concreto fluya hacia los surcos formados por esta operación.

09.03.05 Protección del concreto fresco. Durante el tiempo de fraguado, el concreto deberá ser protegido contra el lavado por lluvia, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja.

Para ello se dispondrá en obra de toldos a base de mantosados o plásticos que eviten el lavado de las texturas superficiales de las losas y, si lo ameritara, de la acción directa de los rayos solares. Los mismos deberán colocarse cada vez que sea necesario o cuando lo indique la Supervisión. Si el Contratista no atiende esta orden y las losas sufren un lavado del acabado superficial, deberá someter por su cuenta la superficie a un ranurado transversal, de acuerdo con las indicaciones del Ingeniero Residente de la Supervisión. Durante el período de protección, que en general no será inferior a tres (3) días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido todo tipo de tránsito sobre él, excepto el necesario para el acerado de las juntas cuando se empleen sierras mecánicas.

09.03.06 Curado. El curado deberá hacerse inmediatamente después del acabado final, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial. Esta operación se efectuará siguiendo uno de los métodos establecidos, por membrana impermeable o por humedad, como se establezca más adelante. El concreto no podrá estar expuesto a la intemperie por más de 30 minutos entre distintas capas de curado o durante el período de curado la aplicación de agua a la superficie será solamente utilizada como un curado interior y excepcional y será efectuado mediante el rocío de agua en forma de neblina y se utilizará hasta que el método de curado definitivo sea utilizado.

En el caso de que durante la época de pavimentación se presenten vientos fuertes rascantes, combinados o no con temperaturas ambiente elevadas, se deberá proveer una doble capa de membrana de curado, aplicándose la primera capa inmediatamente después del fraguado del concreto y la segunda posterior al texturizado transversal.

Durante el tiempo de endurecimiento del concreto, deberá protegerse la superficie de las losas contra accidentes accidentales de origen climático, de herramientas o del peso del equipo o seres vivos. El contratista será responsable único del costo y trabajos correspondientes para la reparación de desperfectos causados en la losa de concreto o por cualquiera de las causas arriba mencionadas. El procedimiento para la reparación deberá ser previamente autorizado por el Ingeniero Residente. Los trabajos de reparación quedarán cubiertos por la misma garantía que aplica a los trabajos de pavimentación.

a. Curado con productos químicos que forman película impermeable. Cuando el curado se realice con productos de este tipo, éstos se deberán aplicar inmediatamente hayan concluido las labores de colocación y acabado del concreto y el agua libre de la superficie haya desaparecido completamente. Sin embargo, bajo condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvias, el producto deberá aplicarse antes de cumplir dicho plazo.

El producto de curado que se emplee deberá cumplir las especificaciones dadas por el fabricante y la dosificación de estos productos se hará siguiendo las instrucciones del mismo. Su aplicación se llevará a cabo con equipos que aseguren su aplicación como un rocío fino, de forma continua y uniforme. El equipo aspersor deberá estar en capacidad

Sección IV. Formularios de la Oferta

de mantener el producto en suspensión y tendrá un dispositivo que permita controlar la cantidad aplicada de la membrana.

El curado se realizará aplicando en la superficie una membrana de curado a razón de un 0.5 a 1.0 por metro cuadrado (0.5 a 1.0 l/m²), para obtener un espesor uniforme de aproximadamente un milímetro (0.5 a 1.0 mm), que deje una membrana impermeable y consistentemente de color claro que impida la evaporación del agua que contiene la mezcla del concreto fresco. Su aplicación debe realizarse con irrigadores mecánicos a presión o por medio de aspersores manuales que garanticen la perfecta aplicación de la membrana en todas las caras expuestas de la losa vertical u horizontal.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

La Curado por humedad. Cuando se opte por este sistema de curado, la superficie del pavimento se cubrirá con telas de yute, arena u otros productos de alto poder de retención de humedad, una vez que el concreto haya alcanzado la suficiente resistencia para que no se vea afectado el acabado superficial del pavimento.

Mientras llega el momento de colocar el producto protector, la superficie del pavimento se mantendrá húmeda aplicando agua en forma de rocio fino y nunca en forma de chorro. Los materiales utilizados en el curado se mantendrán saturados todo el tiempo que dure el curado.

No se permite el empleo de productos que ataquen o discoloren el concreto.

09.03.07 Desformaleado. Cuando el pavimento se construya entre formaleas fijas, el desmontaje de la formalea se efectuará luego de transcurridas dieciséis (16 horas) a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, la Supervisión podrá aumentar o reducir el tiempo, en función de la resistencia alcanzada por el concreto.

09.03.08 Juntas. Las juntas deberán ajustarse al alineamiento, dimensiones y características consignadas en el proyecto.

Después del curado de las losas se procederá al corte de las juntas transversales y longitudinales con discos abrasivos si se realizan los cortes en seco, o con discos de diamante enfriados con agua. El corte de las juntas deberá comenzar por las transversales de construcción, e inmediatamente después continuar con las longitudinales. Este corte deberá realizarse cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propias para su ejecución y antes de que se produzcan agrietamientos no controlados. El contratista será el responsable de elegir el momento propicio para efectuar esta actividad sin que se presente pérdida de agregado en la junta o desmoronamiento de los bordes de los cortes o de la losa, sin embargo, una vez comenzado el corte deberá continuarse hasta finalizar todas las juntas. El inicio de los trabajos deberá iniciar entre las 4 o 6 horas de haber colocado el concreto y deberá terminarse antes de 12 horas después del colado. Las losas que se agrieten por aserrado

Sección IV. Formularios de la Oferta

informuno deberán ser demolidas y/o reparadas de acuerdo y a satisfacción de la Supervisión

En el caso de que se requiera de cortes de juntas en dos etapas (escalonados), el segundo corte no deberá realizarse antes de 48 horas después del colado.

En la construcción de las juntas deberá considerarse la siguiente clasificación:

- Longitudinales de contracción aserradas y con barras de anillo (Tipo B)
- Transversales de contracción aserradas y con barra-juntas (Tipo A)
- Longitudinales de construcción y con barras de anillo (Tipo B)
- Transversales de construcción cimbradas con barra-juntas (Tipo D)

Las juntas longitudinales y transversales de contracción aserradas y con barras de anillo o barra-juntas (Tipos A y B) se construirán en los sitios que indique la sección típica del proyecto de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

La junta longitudinal de expansión con barras de anillo (Tipo C) quedará formada en la unión de la junta fría entre las dos franjas de pavimentación como se indica en el proyecto.

Las juntas transversales de construcción con barra-juntas (Tipo D) se construirán en los lugares predeterminados para finalizar el colado del día, coincidiendo siempre con una junta transversal de contracción y alineada perpendicularmente al eje del camino; estas juntas se construirán de acuerdo con lo indicado en el proyecto y se colocarán barra-juntas a todo lo ancho de la sección transversal.

Cuando por causas de fuerza mayor sea suspendido el colado por más de 30 minutos, se procederá a construir una junta transversal de emergencia con la que se suspenderá el colado hasta que sea posible reiniciarlo, a menos que según el criterio del Ingeniero Residente, el concreto se encuentre todavía en condiciones de trabajabilidad adecuadas. La configuración de las juntas transversales de emergencia será exactamente igual que la de las juntas transversales de construcción (Tipo D).

La localización de la junta transversal de emergencia se establecerá en función del tramo que se haya colado a partir de la última junta transversal de contracción trazada. Si el tramo colado es menor que un tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto fresco para hacer coincidir la localización de la junta de emergencia con la transversal de contracción inmediata anterior. En caso de que la emergencia ocurra en el tercio central de la losa, se deberá establecer la localización de la junta de emergencia cuidando que la distancia de ésta a cualquiera de las dos juntas transversales de contracción adyacentes no sea menor que 1.5 metros. Si la emergencia ocurre en el último tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto fresco para que la localización de la junta transversal de emergencia sea en el tercio medio de la losa. Las juntas transversales de construcción y las juntas transversales de emergencia deberán formarse hincando en el concreto fresco una frontera mediana que garantice la

pendicularidad del plano de la junta con el plano de la superficie de la losa. Esta frontera o cimba deberá contar con orificios que permitan la instalación de pasajuntas en todo lo ancho de la losa con el alineamiento y espaciamiento correctos, independientemente de que los documentos de construcción no indiquen pasajuntas en los acantamientos. Estas juntas serán vibradas con vibradores de inmersión para garantizar la consolidación correcta del concreto en las esquinas y bordes de la junta. Las juntas serán diseñadas e inspeccionadas para asegurar que el corte se haya efectuado hasta la profundidad especificada. Toda materia extraña que se encuentre dentro de todos los tipos de juntas deberá extraerse mediante agua a presión, chorro de arena (sand blasting) y aire a presión los cuales deberán ser aplicados siempre en una misma dirección. El uso de este procedimiento deberá garantizar la limpieza total de la junta y la eliminación de todos los residuos del corte.

La longitud de las losas en el sentido longitudinal será de acuerdo a lo indicado en el proyecto, con la tolerancia que se indique en los planos, considerando siempre el aserrado de las juntas transversales con el centro de la longitud de las pasajuntas. El alineamiento de las juntas longitudinales será el indicado en el proyecto, con la tolerancia establecida en los planos.

Deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar que se dañen los bordes de las juntas por impactos del equipo o de la herramienta que se están utilizando en la obra. En el caso de que produzcan daños en las juntas, el contratista deberá corregirlos sin cargo alguno formando una caja mínima de 30 centímetros de ancho por 50 centímetros de largo por un medio del espesor de la losa de profundidad por medio de la utilización de corrales de disco. No se permite el uso de equipos de impacto para el formado de la caja. El concreto a ser empleado en la reparación deberá ser del tipo que no presente contracción ni cambio volumétrico alguno por las reacciones de hidratación del cemento.

09.03.09 Junta pavimento – bordillo. La junta entre el pavimento de concreto con el bordillo no es considerada como parte de la estructura del pavimento, por lo que no se requiere de algún refuerzo de amarre. Sin embargo, es probable que se pudiera producir cierta separación entre ambos con el paso de los años. Para evitar esta separación, se colocará una varilla de amarre del #4 de 90 cm de longitud a cada 120 cm y se sellará esta junta con el mismo material empleado en las juntas del pavimento. Las varillas de acero de amarre deberán ser de grado 40 ($f_y=250 \text{ kg/cm}^2$) pudiéndose doblar a 90° en caso de ser necesario. La construcción del bordillo se realizará posteriormente.

09.03.10 Apertura al tránsito. El pavimento se abrirá al tránsito cuando el concreto haya alcanzado una resistencia a flexo-tracción del ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho (28) días. A falta de esta información, el pavimento se podrá abrir al tránsito sólo después de transcurridos cuarenta (40) días desde la colocación del concreto.

09.03.11 Defectos en las juntas a causa del aserrado. Si a causa de un aserrado prematuro se presentan discontinuidades en las juntas, deberán ser reparados por el Contratista a su costa, con un mortero de resina epoxica aprobado por el Ingeniero.

09.03.12 Conservación. El pavimento de concreto hidráulico deberá ser mantenido en perfectas condiciones por el Contratista, hasta el recibo definitivo de los trabajos

09.03.13 Tolerancias. Para dar por recibida la construcción de las losas de concreto hidráulico se verificarán el alineamiento, la sección en su forma, espesor, anchura y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o ordenado por la Supervisión, con las siguientes tolerancias:

Tabla 5-6
Tolerancias – Generales

Caso	Tolerancia
Pendiente transversal con respecto a la del proyecto	$\pm 0.5\%$

09.03.14 Espesor de la losa del concreto a Extracción de Núcleos. Se deberán extraer núcleos del pavimento de concreto en los lugares especificados por el Supervisor: después de que se hayan llevado a cabo todas las correcciones requeridas y antes de que se efectúe la aceptación final del pavimento. El espesor del pavimento se deberá determinar siguiendo los lineamientos de la especificación ASTM C 42 y ASTM C 174.

Para el propósito de establecer un precio unitario ajustado del pavimento, se considerarán unidades de 500 metros de longitud en cada carril de circulación comenzando por el extremo del pavimento con el cadomamiento menor. La última unidad en cada carril de circulación será de 500 metros más la fracción restante para el final del pavimento.

El Ingeniero Residente, solicitará la extracción de un núcleo del pavimento por cada unidad de 500 metros en cada carril de circulación en el lugar especificado o seleccionado alternativamente. Cuando el espesor del pavimento medido según los lineamientos de la especificación ASTM C 174 no sea deficiente en más de 5 milímetros con respecto al especificado en los documentos de construcción, se efectuará el pago completo de la unidad. Cuando el espesor del pavimento sea deficiente en más de 5 milímetros, pero no menos de 20 milímetros, se deberán obtener dos núcleos adicionales dentro de la unidad en estudio a costo del contratista. Los dos núcleos adicionales para cualquier unidad de 500 metros deberán ser obtenidos a intervalos no menores que 150 metros. Si el promedio del espesor de losa obtenido de los tres núcleos no es deficiente en más de 5 milímetros, se efectuará el pago completo de la unidad. En el caso de que el promedio del espesor de losa obtenido a partir de los tres núcleos sea deficiente en más de 5 milímetros, pero no menos que 20 milímetros, se pagará un precio ajustado de la unidad según se indica más adelante, empleando para esto el espesor de losa promedio obtenido a partir de los tres núcleos de concreto.

Para el cálculo del espesor de losa promedio, aquellos espesores que sean mayores que el espesor indicado en los documentos de construcción por más de 5 milímetros serán considerados como el espesor indicado más 5 milímetros. De la misma forma, aquellos espesores de losa que sean menores que el espesor indicado en los documentos de construcción en más de 20 milímetros serán considerados como el espesor indicado menos 20 milímetros.

direcciones a partir del núcleo que se encontró deficiente hasta que se obtenga un cada una de las direcciones un núcleo que no sea deficiente por más de 10 milímetros. Estos núcleos de exploración no serán incluidos para el cálculo del espesor promedio de la losa con el fin de obtener un precio ajustado. Los núcleos de exploración serán empalmados solamente para determinar la longitud de pavimento dentro de la unidad en estudio que será removida sin que el contratista reciba pago alguno por esa área.

Cualquier área del pavimento que sea deficiente por más de 10 milímetros, pero no por más del valor mayor de entre 25 milímetros o 1/8 del espesor indicado en los documentos de construcción no será sujeta de pago al contratista. Cualquier área de pavimento que se encuentre deficiente en más de 20 milímetros o 1/10 del espesor indicado de la losa en los documentos de construcción, lo que sea mayor, deberá ser removida y reemplazada, a solicitud del Ingeniero Residente, con concreto de resistencia y espesor indicado en los documentos de construcción sin que el contratista reciba pago alguno por los trabajos adicionales.

(b) *Anexo de Precio* El pago de la losa de concreto para cada unidad de análisis de 500 metros por carril se efectuará de acuerdo a la siguiente tabla de tolerancias. La deficiencia en espesor determinada por núcleos será el resultado de aplicar los procedimientos anteriormente descritos para cada unidad de análisis de 500 metros por carril de circulación.

CUADRO 9-7

Deficiencia en espesor de losa determinada por cada sección de 500 m	Tolerancias - Espesor de losa de concreto	Factor de ajuste aplicable sobre el precio unitario contratado
De 0.0 a 5.0 mm		1.00
De 5.1 a 7.5 mm		0.85
De 7.6 a 10.0 mm		0.75
Mayor que 10.0 mm		SUBSTITUIR

09.04 **Medición:** El pavimento de concreto de cemento Portland, aceptado por el Ingeniero Residente de la Supervisión, habiendo cumplido los requisitos de calidad establecidos, será medido en metros cúbicos. El ancho se medirá horizontalmente incluyendo el sobre ancho permitido en las curvas. La longitud debe medirse horizontalmente a lo largo de la línea de centro de la carretera. Los espesores son los especificados en los planos para cada caso en particular.

09.05 **Pago:** El pago se hará al precio unitario del contrato ajustado de acuerdo a lo establecido en las tolerancias de los espesores, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción del Ingeniero Residente de la Supervisión.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales y el descafe y la preparación de las zonas por explorar. Deberá cubrir, también, todos los costos de explotación de las fuentes de materiales: la selección, trituración, eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos: el suministro, almacenamiento, desperdicios,

cargues, transportes, descargues y mezcla de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluidos los aditivos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y colocación de los paños de transferencia de carga (pasajantes), varillas de unión, elementos para separación del pavimento o curado y materiales para el sellado de todas las juntas según lo contemple el proyecto; el transporte del concreto al sitio de los trabajos; su colocación y vibrado; la ejecución de juntas, el acabado superficial y el curado requerido; las instalaciones provisionales; los costos de arqueo o construcción de las vías de acceso a las fuentes de materiales; la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación; la fase de experimentación; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito público durante la realización de las obras y el período de curado, la demolición, retro y disposición de las losas rechazadas y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

No se efectuará ningún pago adicional por pavimento que tenga un promedio de espesor en exceso del especificado para la obra en particular.

ETC-10 CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE CON LIGANTE ASFÁLTICO MODIFICADO PG76-22

Nota: Esta Especificación aplica para el hecho y el mantenimiento con mezcla asfáltica del tramo 0+0-400 hasta 0+850, también para mantenimiento en la zona de la falla ubicada entre las estaciones 3+300 y 3+600 del proyecto.

10.01 Generalidades. Esta especificación complementaria estará regida por la Sección 40) de las Especificaciones Generales de SOPTRAVI, edición diciembre/1996. Por tanto, las especificaciones generales serán aplicables, salvo lo aquí expresamente modificado.

10.02 Descripción. Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas de concreto asfáltico para un pavimento. Se debe usar concreto asfáltico compuesto de piedra o grava triturada, y ligante asfáltico, mezclados en una planta aprobada para la producción de mezcla procesada en caliente. La mezcla se colocará sobre una fundación preparada para ello, que puede ser una capa de base, estabilizada o no, o bien otra capa de mezcla asfáltica. No se trabajará bajo amenaza de lluvia, ni en la planta, ni el tramo de trabajo. No se trabajará de noche bajo ninguna circunstancia.

10.03 Materiales

10.03.01 No serán procesados en las plantas trituradoras bajo amenaza inminente de lluvia, para evitar la formación de bolsones de arcilla, ni pellets de materiales finos los agregados para concreto asfáltico en caliente. Prevalecen las especificaciones establecidas en la sub-sección 703.5 Agregados para Concreto Asfáltico de las Especificaciones Generales, exceptuando las modificaciones y/o adiciones siguientes:
a. Agregado fino (Pasando la malla 4/75 milímetros)
b. Equivalente de arena, AASHTO T 176, 45 % mínimo

c. Granulometría de agregados mezclados.
Para el proyecto se especifica la granulometría D4, correspondiente a la capa intermedia según la designa el ASTM D 3315, la cual se expone en la tabla siguiente:

Tabla 10-1

Rangos requeridos de granulometría de agregados para concreto asfáltico en caliente

Tamaño de Malla		Porcentaje por peso que pasa la malla estándar AASHTO T 27 y T 11	
ulg	mm	D-4	
1"	25	100	
3/4"	19	90 - 100	
1/2"	12.5	-	
3/8"	9.5	55 - 80	
No.4	4.75	35 - 65	
No.8	2.36	23 - 49	
No.30	600 µm	-	
No.50	300 µm	5 - 19	
No.200	75 µm	2 - 8	

d. Agregados livianos (escorias)
Es una triturada que debe cumplir con los parámetros de calidad requeridos en AASHTO M 195. No se usará ningún otro tipo de agregado liviano como se define en AASHTO M 195.

10.03.02 Máscate asfáltico. De conformidad con AASHTO M 243. (Aplica para el aglutinante asfáltico)
10.03.03 Aglutinante Bituminoso Modificado con Polímero. Polymer Modified Bituminous PME PG 76-22. (Aplica para mezcla de concreto asfáltico a colocarse)

(a) Descripción:
Aglutinante bituminoso modificado con polímero. Performance Grade (PG) que cumple con AASHTO M320. El grado 76-22 es un aglutinante bituminoso de grado de rendimiento que se utiliza en la construcción de pavimentos para cumplir con los requisitos de climas cálidos y cargas de tráfico pesado.

(b) Cumplimiento de Especificaciones:
El aglutinante de grado PG 76-22 deberá cumplir completamente con los requisitos de AASHTO M320, especificación estándar para el aglomerante bituminoso de grado de rendimiento para uso en la construcción de pavimentos

(c) Características del Producto:

El proceso de modificación del betón base deberá llevarse a cabo utilizando polímeros especiales y aditivos apropiados en una planta de fabricación diseñada específicamente, que deberá asimismo tener una unidad homogenizadora mezcladora de alto crujimiento y calidad controlada según las especificaciones objetivas.

El asfalto Modificado con Polímeros deberá tener una buena estabilidad de almacenamiento bajo las condiciones estándar de almacenamiento en caliente como lo requieren los protocolos ASTM y NCHRP 459.

PG 76-22 El gigante de grado deberá ser homogéneo, no contener agua y no formar espuma cuando se calienta a 175°C. Deberá cumplir con los siguientes requisitos de especificación:

Parámetro de prueba	Especificación de PMB PG 76-22
Temperatura de diseño máxima del pavimento promedio de T _{diar} °C	<76
Temperatura mínima de diseño del pavimento °C	>23
Propiedades Originales del Aglutinante (Binder)	
Punto de copa abierta de Cleveland °C (AASHTO T 48)	>230
Viscosidad al 135°C	<3.0
Corte dinámico G*/sin δ a 76°C A 10 RAD/S, kPa (AASHTO T 315)	>1.0
Propiedades del aglutinante (Binder) residual de la prueba de rodadura de película delgada (AASHTO T 240)	
Cambio de masa, % peso (AASHTO T 240)	<1.0
Corte dinámico G*/sin δ a 76 °C a 10 rad/s, kPa (AASHTO T 315)	>2.2
Propiedades del aglutinante residual de la prueba del Recipiente de Envejecimiento a Presión (AASHTO R29)	
Corte dinámico G* _{sem} & a 28°C a 10rad/s, kPa (AASHTO T 315)	<5000
Rigidez de fluencia en -12°C (AASHTO T 313)	<300
S valor, MPa m valor, %	>0.30

10.03.04 Reliuno mineral. Debe estar de acuerdo con AASHTO M 17.
10.03.05 Cui hidratada. De acuerdo con las Especificaciones Generales, sub-sección 714.03.

10.04 Requerimientos para la construcción

10.04.01 Composición de la mezcla asfáltica (dosificación de diseño). La dosificación de dicho debe ajustarse a las siguientes propiedades:
a. Mezcla asfáltica diseñada por la metodología Marshall. Las mezclas asfálticas a utilizarse en el proyecto deberán ser dosificadas de acuerdo con dichos establecidos

siguiendo el método Marshall, como se establece en el Manual MS-2 del Instituto del Asfalto (edición 1995 o posterior). Los parámetros de diseño, para el nivel de tráfico del proyecto, son los establecidos en la Tabla 10-3.

Tabla 10-3

Requerimientos para mezclas de concreto asfáltico diseñadas por el Método Marshall

Parámetros de Diseño	Mezcla Marshall
a) Marshall (AASHTO T 245)	
(1) Estabilidad (libras)	2,000 a 3,000
(2) Flujo (1/100 cm)	20 - 40
(3) Vacíos en la mezcla (%) (2)	3.0 - 5.0
(4) Vacíos en el agregado mineral (%) min	Ver Tabla 10-4
(5) Compactación, número de golpes en cada extremo de los especímenes de prueba	75
b) Inmersión-Compresión (AASHTO T 165 / AASHTO T 167)	
(1) Resistencia a la compresión (MPa), min	2.1 (1)
(2) Resistencia retenida (%), min	75 (1)
(3) Vacíos en los especímenes de prueba (%)	6.0 - 8.0
c) Tensión indirecta (AASHTO T 283)	
(1) Resistencia retenida (%), min	75 (1)
(2) Saturación en los especímenes de prueba (%)	55-80
(3) Vacíos en los especímenes de prueba (%)	6.0 - 8.0
d) Razón de polvo / asfalto efectivo (3) y (4)	0.6 - 1.3

Requisitos

- Los requisitos se deben cumplir para todo el rango de contenido de vacíos en los especímenes de prueba.
- El porcentaje de vacíos se basa en los procedimientos de ensayo AASHTO T 166, AASHTO T 209 y AASHTO T 269. La determinación de la densidad máxima teórica se basa en AASHTO T 209.
- La razón de polvo/asfalto efectivo se define como la razón entre el porcentaje de material, incluyendo aditivos no líquidos y relleno mineral pasando el tamiz No. 200, y el porcentaje de asfalto efectivo (por peso total de mezcla).

Sección IV. Formularios de la Oficina del Asfalto (edición 1995 o posterior). Los parámetros de diseño, para el nivel de tráfico del proyecto, son los establecidos en la Tabla 10-3.

Tabla 10-4

Vacíos en el agregado mineral (VMA) Según métodos de diseño de mezcla Marshall

Tamaño Nominal (1)	Porcentaje mínimo de vacíos (2) Marshall
9.5 mm	16.0
12.5 mm	15.0
19 mm	14.0
25 mm	99.0

- Tamiz de menor tamaño que no retiene más del 10% del agregado de diseño (por peso).
La determinación del VMA corresponde a la mezcla dosificada de acuerdo con el diseño de mezcla, incluyendo la adición correspondiente del relleno mineral o agente mejorador de adherencia no líquido, en caso de que alguno de estos, o ambos, se incluyan en la dosificación de diseño.

a.1 Vacíos llenos de Asfalto VFA. Los vacíos llenos de asfalto para el proyecto deberán ser estar entre 65 a 75%.

a.2 Mejoramiento de adherencia. En la dosificación de la mezcla asfáltica, se deberá incluir el uso de cal hidratada, dosificada por peso total de la mezcla, para mejorar la adherencia del asfalto al agregado y el desempeño de la mezcla asfáltica en el largo plazo, el porcentaje a usar será determinado por el supervisor, considerando las condiciones particulares de los agregados de la zona.

- Entrega de la dosificación de diseño a la Supervisión. La dosificación de diseño debe ser presentada por escrito, con una anticipación por lo menos de 21 días, incluyendo la información descrita en la Especificaciones Generales.
Luego de aprobada la fórmula de trabajo de la mezcla asfáltica, y hasta que ésta no sea variada con la aprobación de la Supervisión, todas las mezclas provistas para el proyecto deberán encontrarse dentro del siguiente rango de tolerancia, respecto a dicha fórmula de trabajo, para cada ensayo individual:

Tabla 10-5

Tolerancias de mezcla Marshall	
Material	Tolerancia

Material que pasa el Tamiz # 4 y	+/- 5%
Material que pasa los tamices # 8 al 100	+/- 4%
Material que pasa el tamiz # 200	+/- 2%
Contenido de asfalto	+/- 0.30
Temperatura de la mezcla	+/- 10°C

10.04.02 Plantas procesadoras de mezcla asfáltica en caliente. Deberán cumplir con los requisitos de AASHTO M 156, además de lo siguiente:

- Retorno de finos.** Además de las especificaciones de AASHTO M 156 referentes a control de emisiones, se deben cumplir las siguientes condiciones:
Equipar la planta con un colector de polvo. Se usará el material recolectado o se retornará de manera uniforme. Cuando se use material fino retornado, en plantas de dosificación (co barchada) o continuas, se deberá depositar el material de retorno en el fondo de la torre elevadora, cuantificando su dosificación por volumen o masa dentro de la cámara de mezclado. El retorno directo a la torre elevadora será permitido sólo cuando el flujo pueda controlarse a una tasa uniforme. En plantas con tambor secador y mezclador o plantas continuas, el retorno del material al tambor se hará en el mismo punto donde se alimenta el flujo de asfalto (punto de descarga).

10.04.03 Pavimentadoras y Rodillos. Según lo establecido en las Especificaciones Generales.

10.04.04 Preparación de la superficie. Se establecerá como negro de lija, la aplicación de un negro de emulsión catiónica (60-40), de rompimiento lento CSS-1H, a una tasa de 0.20 a 0.40 litros/m². No se permitirá el tráfico sobre la superficie ligada. La tasa de negro deberá estar en una tolerancia de $\pm 10\%$ de la tasa establecida. El asfalto deberá cumplir con las especificaciones de la sub-sección 702.03 de las Especificaciones Generales.

10.04.05 Limitaciones ambientales. La capa asfáltica debe aplicarse sobre una superficie de apoyo seca, cuando la temperatura del aire en la sombra está al menos sobre 4°C, y con tendencia a aumentar.

Tabla 10-6
Temperatura de Colocación de Mezcla de Concreto Asfáltico

Espesor de Capa Compactada	< 50 mm	50-75 mm	> 75 mm
----------------------------	---------	----------	---------

Temperatura de la Superficie de la Vía (°C)	Temperatura Mínima de Colocación (1. °C)			
10-14.9	146	138	132	127
15-19.9	141	135	129	120
20-24.9	138	132	126	120
25-29.9	132	129	127	127
>30	129	127	124	124

(1) En ningún caso, la mezcla de concreto asfáltico podrá ser calentada a una temperatura superior a la especificada en el diseño de la mezcla aprobada.

10.04.06 Preparación del ligante asfáltico modificado. Se calentará cemento asfáltico de manera uniforme de tal manera que se supla de manera uniforme, la demanda de cemento asfáltico en condiciones de flujo, del tanque de almacenamiento al mezclador. El tanque de almacenamiento para el cemento asfáltico debe tener recirculación, de manera que sólo el volumen de cemento asfáltico horneado sea aplicado en la operación de la planta. No se debe calentar el cemento asfáltico modificado arriba de 175 °C.

Si la dosificación de diseño requiere la adición de un aditivo de mejoramiento de adherencia líquido, el cual deberá mantenerse estable durante el calentamiento, se deberá conducir dentro de las líneas de transmisión del ligante asfáltico, hacia una terminal de dosificación o hacia la planta de mezclado. Se debe inyectar el aditivo, por lo menos, durante un 80 % de tiempo de transferencia o mezcla, para obtener uniformidad.

10.04.07 Preparación del agregado. Al usarse tal hidratada como aditivo de mejoramiento de adherencia, incorporada por vía húmeda (mezcla con el agregado en una condición de humedad), se debe ajustar la humedad del agregado a por lo menos 4 % del peso total de agregado. Se mezclará el aditivo de mejoramiento de adherencia de manera uniforme con el agregado, antes de la introducción del agregado dentro del sistema de secado. Se deben utilizar dispositivos de dosificación calibrados para medir la cantidad de aditivo de mejoramiento de adherencia y humedad incorporado al agregado. Se debe calibrar la llama del secador para que el proceso de secado y calentamiento no produzcan daño o contaminación del agregado.

Se debe controlar la operación de la planta de manera que el contenido de humedad de la mezcla mostrada durante las obras de pavimentación, antes de su compactación, sea de 0.5 % o menos, de acuerdo con AASHTO T 110.

10.04.08 Mezclado. Se deben dosificar el agregado y el ligante asfáltico incorporados dentro del mezclador de acuerdo con el sitio. Se debe revolver hasta que las partículas estén completamente y uniformemente recubiertas con ligante asfáltico, de acuerdo con AASHTO M 156. Se mantendrá la temperatura de mezcla dentro del rango aprobado para el diseño de mezcla propuesto. El tiempo de mezcla deberá ser tal que no se produzca envejecimiento excesivo en el ligante asfáltico, evaluado de acuerdo con el criterio que establezca el Supervisor.

10.04.09 Transporte. Se deben usar Volquetas con cajas de carga metálicas, y que su firme no presente deformaciones, las cajas deberán estar completamente limpias y lisas internamente.

Se debe aplicar un recubrimiento delgado con un material aprobado por la Supervisión para prevenir que la mezcla asfáltica se adhiera a la caja de la Volqueta. No pueden utilizarse derivados del petróleo (diesel, por ejemplo) u otros materiales de recubrimiento no autorizados, que contaminen o alteren las características de la mezcla.

Cada Volqueta debe estar equipada con uno o más Toldos de lona u otro material adecuado según sean las necesidades de protección de la mezcla. Los toldos deben ser de tamaño suficiente para proteger la mezcla de la intemperie.

En caso de que el contratista por motivos debidamente justificados, proponga acarreas lejanos, donde se requiere mantener la temperatura de la mezcla asfáltica por mucho tiempo en la volqueta, en dicho caso, el contratista a su cuenta y riesgo debe aislar apropiadamente las cajas y los colectores deberán estar firmemente asegurados.

Cada volqueta deberá contar con un agujero de acceso para el monitoreo de la temperatura de la mezcla asfáltica cargada.

10.04.10 Procedimiento para el inicio de labores en una planta de producción de mezcla asfáltica. Se requiere una notificación, al Supervisión, con al menos 7 días antes del inicio de la producción.

En el primer día de operaciones se deberá producir suficiente mezcla asfáltica para construir un tramo de prueba de 300 m, aplicando el espesor de capa contratado para el proyecto; se usaran 100 m para la compactación a tres distintas temperaturas (con diferencias de 5°C). Se debe construir la franja de control en el proyecto de pavimentación, en una posición aprobada por aquel.

La construcción del tramo de prueba requiere la aplicación de los mismos procesos de mezcla, colocación y compactación que se aplicarán en la ejecución del proyecto. Se iniciará la producción después de que la mezcla asfáltica producida y el tramo de prueba sean evaluados y aceptados, por la Supervisión.

a. Contenido de asfalto y granulometría. Se deben tomar al menos tres muestras de mezcla asfáltica durante la producción de mezcla para el tramo de prueba, las cuales serán evaluadas de acuerdo con los ensayos y las especificaciones. La mezcla asfáltica será aceptable si todos los resultados de evaluación están dentro de los límites de especificación y dentro de los rangos de tolerancia para la dosificación del diseño de mezcla aprobado.

b. Compactación. Se debe cuantificar la densificación de la mezcla asfáltica después de cada pasada de compactador, con el fin de determinar el patrón de compactación necesario para lograr la densidad requerida, sin deterioro en la mezcla asfáltica.

En un mínimo de 5 posiciones sobre la franja de control, se tomarán mediciones de densidad con un densímetro nuclear y se extraerán y analizarán núcleos de acuerdo con los límites de densidad establecidos más adelante. La densidad es aceptable si todos los resultados de ensayo están dentro del límite de especificación. Las magnitudes de densidad en sitio, deberán ser correlacionadas con las mediciones de densidad a partir del análisis de los núcleos extraídos.

Se debe repetir la construcción del tramo de prueba hasta que se obtenga una densificación satisfactoria, al menos para una de las temperaturas evaluadas. Los

Sección IV. Formularios de la Oferta

tramos de prueba con densificación dentro de especificaciones, pueden permanecer en el sitio de obras y serán aceptados y pagados considerándolos como parte de la estructura de pavimento. Cuando una franja de control es aceptada, la producción en gran escala se puede iniciar.

Se debe usar este mismo procedimiento para el restitución de labores, cuando se reanuden labores luego de una suspensión por calidad no satisfactoria.

10.04.11 Colocación y terminación. En un mismo frente de obra no deben usarse mezclas asfálticas de dos diferentes plantas, a menos que las mezclas sean producidas de acuerdo con la misma dosificación de diseño, materiales de las mismas fuentes y que tal práctica haya sido autorizada por la Supervisión. Se debe construir tramos de prueba de acuerdo para la producción de cada planta asfáltica involucrada.

La mezcla de concreto asfáltico se debe colocar a una temperatura conforme con los resultados de densificación determinados en el tramo de prueba. Se debe medir la temperatura de la mezcla en el vehículo de transporte justo antes de ser depositada en el mecanismo de distribución, o en un apilamiento inmediatamente antes de su aplicación.

La mezcla asfáltica se colocará utilizando los equipos y procedimientos correspondientes. Se controlará el alineamiento horizontal mediante una línea de referencia. Las pendientes longitudinal y transversal serán controladas a partir de líneas de referencia, mediante métodos automatizados, tales como esquis o dispositivos de control de pendiente. Los esquis deberán tener una longitud mínima de 6 metros.

En áreas donde la distribución y acabado por medios mecanizados no resulta práctica, se deberán aplicar equipos alternativos tales que la uniformidad en la superficie terminada sea comparable con la uniformidad lograda cuando se usan equipos mecanizados.

Se requiere un traslape en la junta longitudinal de una capa de mezcla asfáltica de al menos de 150 mm, a partir de la junta longitudinal con la capa inmediatamente inferior. Se debe construir la junta longitudinal en la capa de superficie a lo largo de la línea de centro en carreteras de dos carriles o en las líneas de demarcación de carriles en carreteras con más de dos carriles.

10.04.12 Compactación. Se deberán disponer suficientes compactadores para cumplir con los requisitos de densificación definidos a partir del tramo de prueba. Se utilizará un rodillo compactador para cada una de las capas de asentamiento, compactación intermedia y compactación final. Se debe contar con al menos dos rodillos compactadores, equipado con llantas de hule, para la compactación final. Las dimensiones de los rodillos compactadores deben corresponder con los resultados deseados. Los rodillos compactadores deben ser operados de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.

La superficie asfáltica deberá ser compactada en forma uniforme. Deberá compactarse de manera que no haya desplazamiento lateral, agrietamiento o corrugación de la superficie. Se compactará hasta que las marcas de rodillo sean eliminadas y la densidad requerida sea obtenida. No se permitirá la compactación cuando la temperatura en la mezcla descienda de 100°C; en cuyo caso se deberá retirar del sitio de las obras.

El proceso de compactación será monitoreado con densímetros nucleares calibrados de acuerdo con los resultados de compactación en los tramos de prueba. Se compactará con la mezcla de obtener densidades en sitio de no menos del 94 % y no más del 98 % (2% a 6% vacíos en la posición final), respecto a la densidad máxima teórica determinada de acuerdo con AASHTO T 209-98 mínima de la densidad máxima bulk AASHTO T 275. La densidad máxima teórica o Bulk de referencia para el cálculo de densidad en sitio corresponderá a un muestreo de mezcla asfáltica de la producción en el mismo día que la colocación con la misma dosificación de diseño y selección de manera aleatoria. A lo largo de curvas, alcantarillas, muros y otros elementos donde el acceso de los compactadores se dificulte, se deberá compactar con equipo alternativo tal que se logre cumplir con la compactación requerida. El Supervisor evaluará la aprobación de tal equipo de compactación alternativo, antes de su aplicación.

Se deberá usar un equipo liviano de compactación para los bordes de capas asfálticas no confinadas, que permita compactar el borde y el ángulo de reposo de la mezcla asfáltica. La compactación de la mezcla asfáltica en las juntas longitudinales deberá tener un traslape de 150 mm sobre la capa adyacente ya compactada.

10.04.13 Juntas, bordes y limpieza. Se deberá completar la construcción de carriles de tránsito avanzados, al mismo nivel de rasante, dentro de un plazo máximo de 24 horas. Diferencias de nivel de 30 mm o menos, sobre el nivel de rasante del pavimento, dejados durante el transcurso de una noche, requerirán la retención como zonas de Alerta por carril disperso. Diferencias de nivel dejadas en el transcurso de una noche con dimensiones de más de 30 mm, requerirán la construcción de rampas temporales, con una relación longitud/espesor de 3:1.

En juntas transversales, con pavimentos existentes y capas previamente colocadas, las juntas serán verticales. Se construirán estas juntas transversales mediante cortes verticales, de manera que se abarque el espesor total de capa.

Las juntas longitudinales de construcción serán coronadas verticalmente con sierra u otro dispositivo, en toda la profundidad de la capa, a menos que la capa adyacente sea colocada el mismo día.

Se aplicará un riego de adherencia en los bordes de las juntas, tanto transversales como longitudinales. De preferencia, se deberá utilizar un equipo de calentamiento de la junta para asegurar la adherencia.

Se colocará la mezcla de concreto asfáltico de manera continua. Los bordes no confinados de capas asfálticas recién colocadas serán compactados con equipo alternativo a rodillos, a proponer por el contratista para consideración del Supervisor.

El material que sea eliminado de los bordes de capa será retirado del sitio, así como cualquier otro elemento sobrante.

10.04.14 Control de Calidad
a. Concepto de Lote. Para los efectos de control de calidad y evaluación de los trabajos de colocación de la mezcla asfáltica, se considerará como lote, que se debe aprobar o rechazar en bloque, al menor que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- 500 toneladas
- La producción de un día (cuando es menos de 500 toneladas)

Se evaluará la mezcla producida por lote de acuerdo con los ensayos establecidos, mediante parámetros Marshall, granulometría y contenido de asfalto.

Se evaluará la mezcla colocada por medio de ensayos de densidad en sitio, debiéndose realizar 10 mediciones por lote. Los lugares de choqueo serán esog dos de forma aleatoria cubriendo el área delimitada a 50 cm de los bordes laterales; a 3 m de los extremos longitudinales.

b. Aceptación

(b.1) Contenido de asfalto. Los límites de tolerancia, a partir de la dosificación de diseño aprobada, serán de $\pm 0.20\%$.

(b.2) Granulometría del agregado. Los límites de tolerancia a partir de la dosificación de diseño aprobada se presentan en la Tabla 10-1.

(b.3) Densidad en sitio. El límite inferior de tolerancia para la densidad en sitio es de 94% de la densidad máxima teórica determinada a partir de AASHTO T 209 y el límite superior de tolerancia es de 98 % de la densidad máxima teórica determinada y el límite inferior con relación a la densidad Bulk AASHTO T 275 será de 98%. En ambos casos se usará, como referencia para el cálculo del porcentaje de densificación, la densidad máxima teórica correspondiente a la producción aleatoria, para la producción de mezcla asfáltica correspondiente a la producción evaluada. La densidad en sitio será medida, para efectos de aceptación, en un plazo no mayor de 2 semanas posterior a la compactación, extrayendo núcleos de pavimento compactado de acuerdo con AASHTO T 230. Los huecos resultantes se deberán rellenar en un plazo no mayor de 48 horas.

Se aceptará el lote cuando el promedio de los vacíos con aire calculados para todo el lote esté dentro de los límites especificados y no más de un núcleo presente valores fuera de estos límites.

En los casos que se presenten valores individuales fuera de los establecidos, el Contratista podrá solicitar a la Supervisión la autorización para extraer y ensayar al menos tres (3) testigos en las profundidades de los que presenten estos valores. Estos sectores así definidos representarán a los lotes que pueden ser aprobados o rechazados según los resultados si no cumplieran con los valores especificados.

(b.4) Espesores. Los espesores de la capa colocada serán medidos por medio de los núcleos extraídos. El promedio de los espesores de cada lote será mayor o igual al espesor nominal de la capa menos 5 mm. En todo caso, no se aceptarán núcleos con espesores menores que el espesor nominal menos 10 mm.

Por la contaminación de materiales blandos, gruesos o pedras de cal o de sobre tamaño de la grava en el tramo, debe ser éste retirado de inmediato. Las reparaciones de material o reparaciones que deba realizar el Contratista por incumplimiento de los criterios de aceptación aquí establecidos, serán por su propia cuenta sin ningún costo para el Propietario.

10.05 Medición. La unidad de medida de la mezcla asfáltica en caliente procesada en planta central será la tonelada métrica. La cuantificación de las toneladas a pagar se efectuará mediante el empleo de balanzas para camiones ubicadas adyacentes a la planta de producción, dotadas con sistemas electrónicos automáticos de registro e impresión de los pesos, debidamente calibrados y a prueba de manipulantes inadecuados. Las balanzas

deberán ser calibradas periódicamente o cuando el Supervisor lo solicite. Las boletas con los registros de los pesos netos de la mezcla asfáltica transportada por cada camión al sitio de colocación deberá ser emitidas en original y copia, conservando el Contratista la copia y entregando el original al Supervisor en el sitio de trabajo. La mezcla asfáltica rechazada o sobrante no será reconocida para pago.

10.06 Pago. Las cantidades aceptadas por la Supervisión, serán pagadas por tonelada métrica al precio unitario de contrato, lo cual será plena compensación por todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados, incluyendo el relleno mineral de aporte (cal hidratada), conforme a las Especificaciones Generales y las presentes, ETCs.

Si además del polvo mineral de aporte, se requiere la incorporación de un compuesto adhesivo antisudante, este se pagará por separado, dentro de la modalidad de Administración Delegada.

ETC-11 HORMIGÓN CICLOPEO

11.01 Definición: a) Concreto Ciclópeo. Es una combinación de concreto estructural y de piedra grande de tamaño no mayor de 300 mm.

11.02 Descripción. Este trabajo consiste en la fabricación, suministro y la colocación de una combinación de concreto de 180 kg/cm² y de piedra grande, no mayor de 300 milímetros. El volumen total de piedra adicional no debe exceder de un tercio del volumen total del concreto ciclópeo.

Como alternativa y a su solicitud, el Contratista puede usar concreto de 140 kg/cm² sin agregado piedra grande.

11.03 Materiales para Concreto

(a) Cemento. El cemento será cemento hidráulico que cumpla con los requisitos de la sección 701.01 de las Especificaciones Generales.

(b) Agregados Fino y Grueso para el Concreto. Deben cumplir con los requisitos de 703.01 de las Especificaciones Generales.

(c) Agua. El agua debe estar de acuerdo con los requisitos de 714.01 de las Especificaciones Generales.

(d) Aditivos. Deben cumplir con los requisitos de 709.01 de las Especificaciones Generales.

11.04 Piedra. Esta puede consistir en piedra partida o canto rodado, de buena calidad, de preferencia en su estado natural (con caras sin labrar), limpia, dura, sana, durable, libre de segregaciones, fracturas, grietas u otros defectos estructurales que tiendan a reducir su resistencia a la intemperie.

Se conservará libre de suciedad, aceite, mortero seco y otras sustancias que afecten su adhesión con el concreto.

Sección IV. Formularios de la Oferta
11.05 Preparación del Concreto. Se ajustará a lo prescrito por la Sección 703 de las Especificaciones Generales.

11.06 Requisitos de Construcción

a) Colocación del Concreto Ciclópeo. La piedra debe colocarse cuidadosamente, de preferencia a mano, sin dejarla caer o tirarla, para no causar daño a las formalistas, a las tuberías transversales en el caso de cabozales o al concreto adyacente parcialmente fraguado.

Podrá usarse piedra estratificada, siempre que sea colocada horizontalmente con relación a su plano de ruptura. Toda la piedra antes de ser colocada, debe limpiarse y mojarse con agua limpia, a modo de evitar que la piedra absorba agua del concreto. Cada piedra debe estar rodada de por lo menos 80 mm de concreto y no debe colocarse ninguna, a menos de 250 mm de cualquier superficie superior ni a menos de 80 mm de cualquier otra superficie de la estructura que se está construyendo.

Si se interrumpe la fundición, al dejar una junta de construcción, debe dejarse piedras sobresaliendo no menos de 100 mm para formar llave. Antes de continuarse la fundición, debe limpiarse la superficie donde se colocará el concreto fresco y mojarse la misma con agua limpia.

El concreto ciclópeo no se debe usar en estructuras cuya altura sea menor de 600 mm y/o en las que el espesor sea menor de 300 mm.

11.07 Medida. La medida se debe hacer del número de metros cúbicos, con aproximación de dos decimales, de concreto ciclópeo satisfactoriamente terminados y aceptados de acuerdo con estas Especificaciones Especiales.

11.08 Pago. El pago se debe hacer por el número de metros cúbicos mudidos como se indica en 11.07; al precio unitario de contrato, correspondiente a Concreto Ciclópeo o a Concreto de 140 kg/cm² (2000 Psi) sin agregarse piedra, si se optare por esta alternativa. Debe entenderse que el aceptar el cambio de alternativa, no conlleva ningún cambio en precio unitario.

ETC-12 DEFENSA DE CONCRETO (180 Kg/cm²) SIN REFUERZO (MEDIA NEW JERSEY)

Esta especificación complementaria estará regida por las Secciones 601 y 700 de las Especificaciones Generales de SOPTRAVI, edición diciembre/1996, en lo concerniente al uso del concreto hidráulico.

12.01 Definición. Esta Defensa de Concreto, está integrada por dispositivos cuya acción es la protección del usuario al impedir el paso del tráfico fuera de la carretera. El concepto de la media New Jersey es complementar medidas de seguridad en el tope de los muros de concreto que servirán para la ampliación de la sección de la carretera.

12.02 Descripción. Este trabajo consiste en el suministro y colocación de defensas de concreto y/o de concreto prefabricado (tipo New Jersey), de acuerdo con los planos y estas Especificaciones Técnicas Complementarias Especiales y de acuerdo con las alineaciones y rasantes indicadas en los planos o establecidas por el Ingeniero Residente.

12.03 Materiales

12.03.01 Requisitos de los Materiales.

(a) Concreto. Debe cumplir con los requisitos establecidos en las Secciones 601 Estructuras de Hormigón y 700 Materiales de las Especificaciones Generales.

no permiten su uso, si no cuentan con el acuerdo de los dueños de la vivienda. (Medida New Jersey) Las unidades deben fundirse en un molde de 15 cm x 15 cm x 15 cm, si no cuentan con el acuerdo de los dueños de la vivienda. El concreto debe tener una resistencia mínima a los 28 días de 180 kg/cm². El contenido de aire por volumen, cuando requerido, debe ser de 5 por ciento mínimo cuando el tamaño máximo del agregado sea de 9.5 milímetros y de 4 por ciento mínimo cuando el tamaño máximo del agregado sea mayor de 9.5 milímetros. Las unidades de concreto deben ser curadas según lo indicado en ASHTO M 120M.

AASHTO M 173M
(d) *Ganchos y pasadores*. Los ganchos y pasadores para las juntas, deben estar de acuerdo con el establecido en ASTM A 36 y deben ser galvanizados de acuerdo con lo establecido en ASTM A 153.

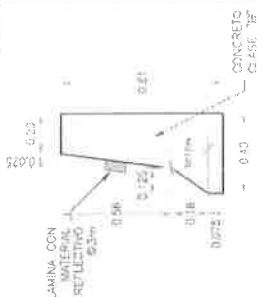
(f) *Material reflectivo*. Las densas elementos reflectivos para visibilidad nocturna que consisten en lánminas galvanizadas calibre 16 con un tamano reflectivo de color blanco o amarillo adherido, según corresponda, con un tamaño de 50 x 100 milímetros, firmemente mortazados sobre contras mediante tamillos con tazo Fisher o clavos con pistola de aire a cada 3 metros, en la parte de la densa expuesta al tránsito, a aproximadamente 600 milímetros por encima de la superficie del pavimento.

11.2.04 Requisitos de Construcción

12.04.01 Defensas de Concreto (Media New Jersey). Las defensas de concreto pueden ser preferentemente fundidas en el sitio, pero pueden ser prefabricadas o construidas con formalecas deslizantes. Todos los trabajos deben ser ejecutados de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Sección 601 de las Especificaciones Generales.

(a) *Fundidas en el lugar*. Se deben formar juntas de contracción de: 5 milímetros de ancho y de 50 milímetros de profundidad a intervalos de 6 metros, a mano o con sierra. El aserrado se debe efectuar tan pronto como sea posible después de que el concreto haya fraguado lo suficiente para que no se desmoronen las esquinas del aserrado, pero antes de que ocurran grietas de encimamiento. La profundidad del aserrado debe disminuirse en la orilla al acercarse al pavimento para evitar daños en el pavimento.

Se debe colocar relleno preformado (Durapac) para juntas de 19 milímetros en todas las juntas de construcción. Se debe cortar el relleno de manera que se ajuste al área transversal de las estructuras y de las juntas de construcción de las defensas. Se deben construir juntas longitudinales de 6 milímetros de ancho a los lados de la defensas.



A la parte superior y lateral de la defensa se le debe dar un acabado superficial, común de acuerdo con lo establecido en la Sección 601. Las defensas y sus juntas deben presentar un aspecto liso y uniforme en su posición final.

b) *Fundidas con formateo deslizante.* No se debe tocar la superficie del concreto de la defensa mientras sale de la máquina de formateo deslizante, excepto para remover inmediatamente las rebabas o efectuar rebajas utilizando una rastra aplicada cuidadosamente.

Se deben efectuar los ajustes necesarios durante la operación para corregir cualquier condición que cause marcas en la superficie mayores de 13 milímetros. No se debe utilizar agua para reparar las defensas ya terminadas.

(c) *Prefabricadas.* Se debe preparar el lecho de cimentación de la defensa de manera que no varíe más de 6 milímetros cuando se coloque un escantillón de 3 metros a lo largo de la línea central de la defensa. Se deben alinear y conectar las secciones adyacentes de la manera indicada en los planos.

El Contratista debe proveer los ganchos y pasadores necesarios para unir las unidades prefabricadas.

Medida. La medida debe ser el número de metros lineales, con aproximación de dos decimales de Defensa de Concreto (180) sin Refuerzo (media New Jersey), aceptados satisfactoriamente por el Ingeniero Residente, de acuerdo con estas Especificaciones Generales.

Pago. El pago se debe hacer por el número de metros lineales medios como se indica en 12.05, al precio unitario de contrato, correspondiente a *ETC-1.2 Defensa de Concreto (180) sin Refuerzo (media New Jersey)* cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta ETC.

ETC-13 SUB-DRENAJE PVC Ø= 6" PERFORADO

Esta especificación estará regida por lo indicado en la Sección 605 de las Especificaciones Generales de SOPTRAVI

13.01 Definición: a) *Sub-Drenaje*. Es el drenaje de aguas subterráneas, que se construye simplemente de materiales pétreos para filtro, geocompuestos o drenaje.

b) *Geotextil*. Consiste en dos planchas interceptoras del agua subterránea conformadas por geotextiles no tejidos y geotextiles de polietileno. La geotextil es el medio drenante encargado de transportar el agua que pasa a través del filtro (geotextil). El agua interceptada por las planchas interceptoras desciende y es interceptada en el fondo por una tubería envuelta en geotextil que la conduce a una caja o cabecera para sacarla al exterior. En algunos casos no se usa la tubería, sino que el agua es conducida directamente por el todo el sistema del geocompuesto.

13.02 Descripción: Este trabajo consiste en la fabricación o suministro, transporte y colocación de tubería perforada; en la extracción, elaboración y transporte de todos los materiales pétreos necesarios, en la colocación, compactación y acabado final de la capa impermeable, donde ésta se requiera, hasta la superficie del terreno original donde se ejecutó la excavación estructural; y en la colocación del geotextil o geocompuesto en la forma que se indique en los planos, en estas Especificaciones Técnicas Suplementarias Generales y en la Sección 605 de las Especificaciones Generales de SOPTRAVI. El Contratista instalará los sub-drenajes indicados en los planos y aquellos ordenados por el Ingeniero Residente.

13.03 Tela Geotextil. La Tela Geotextil será del tipo NO TEJIDO, adecuada para uso en Subdrenajes de carreteras, que exceda los requerimientos de la especificación AASHTO M 288, debiendo cumplir con los requisitos que se detallan a continuación:

PROPIEDADES FISICAS	Norma ASTM	VALOR
Ruptura a la Tensión "Grab"	D-4632	810 N
Elongación a la Ruptura "Grab"	D-4632	60%
Resistencia al Escalfido "Mullen"	D-3786	2540 kPa
Resistencia a la Puzonado	D-4833	500 N
Resistencia al Rasgado Imponibilidad	D-4533	360 N
Resistencia a los Rayos Ultravioletas	D-4355	70-500 @ hrs
PROPIEDADES HIDRÁULICAS		
Abertura Aparente de Poros (AOS)	D-4751	0.150-0.212 mm
Permeabilidad	D-4491	1.0-3.6 sec-1
Flujo de Agua	D-4491	50-183 l/sec/m²

13.04 Tubos de PVC: Deberán ser del diámetro indicado en los planos, cumplir con la norma AASHTO M 304 y tener aguijeros del diámetro, disposición y separación que se muestran en los planos. La tubería perforada plástica debe ser de pared exterior e interior lisa de cloruro de polivinilo (PVC), corrugada de cloruro de polivinilo (PVC) con pared interior lisa, corrugada de polietileno o de acrílico-butadieno-estireno (ABS).

Las tuberías de pared lisa de cloruro de polivinilo (PVC) deben cumplir con los requisitos de la norma AASHTO M 278.

Pueden utilizarse otros materiales como: la tubería corrugada de polietileno, la cual debe cumplir con los requisitos de la norma AASHTO M 252 o M 294 o la tubería de acrílico-butadieno-estireno (ABS), la cual debe cumplir con los requisitos de la norma AASHTO M 264.

Las perforaciones de la tubería corrugada de PVC y de polietileno deben estar localizadas en la mitad inferior y deben equidistar de manera que llenen los requisitos de tamaño, de área indicados en AASHTO M 252. El diámetro interior de las tuberías en el diámetro deben cumplir con AASHTO M 252 o AASHTO M 278. Las perforaciones de la tubería de ABS deben cumplir con los requisitos de AASHTO M 278.

La tubería de PVC debe ser conectada con extremos de campana y espiga o con anillos de acoplamiento o de tope que cumplan con AASHTO M 278. La tubería de polietileno debe ser conectada con acortijos y acoples de traba, de rosca o encastrada que cumplan con AASHTO M 252 o AASHTO M 294.

El Contratista debe suministrar al Ingeniero Residente un Certificado de Calidad emitido por el fabricante de las tuberías.

13.05 Agregado Grueso: Debe consistir en piedra o grava trituradas o simplemente grava zarandeada. Las partículas deben estar limpias, libres de acillas, con no más del 5.0 % de partículas alargadas y la graduación debe estar dentro de los límites indicados en la sección 605 de "Las Especificaciones Generales", excepto en el tamaño 3/8", donde el material pasante deberá estar entre el 0.0 y el 5.0 %, no admitiéndose mayores porcentajes para el mencionado tamaño. El agregado debe cumplir con cualquiera de las graduaciones indicadas en la siguiente tabla.

TABLA 19.05-1 GRADUACIÓN PARA AGREGADO GRUESO

TAMICES AASHTO M 92	PORCENTAJE TOTAL QUE PASA		
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
1 1/2" (38.1 mm)	100		
1" (25.0 mm)	95-100	100	
3/4" (19.0 mm)		90-100	100
1/2" (12.5 mm)	25-60		90-100
3/8" (9.50 mm)		20-55	40-70
Nº 4 (4.75 mm)	0-10	0-10	0-15
Nº 8 (2.36 mm)	0-5	0-5	0-5

13.06 Llenamientos para la Construcción

13.06.01 La cota superior del filtro de piedra coincidirá con el plano de fundación de las cunetas revestidas, es decir que aproximadamente tendrá el nivel de rasante de borde de la capa de subbase.

13.06.02 La distancia entre la cota superior del filtro de piedra y el eje del sub-drenaje (tubo de PVC) será como mínimo de 1.15 m.

13.06.03 La cama de apoyo de los tubos de PVC estará conformada por 3.0 cm de agregado fino (arena).

13.06.04 Los traslapes de la tela geotextil serán de 0.60 m en el sentido longitudinal y en la parte superior del filtro, de 0.30 m.

13.06.05 Para detalles adicionales, ver la Hoja 12/62 Planos de Obra Tipo, Tomo 7 del Manual de Carreteras de la República de Honduras.

13.07 **Salidas y sifones para sub-drenaje.** Las salidas y los sifones terminales para sub-drenaje, los sifones de 90° y los de 45° consistentes en cubiertas, tubería, bandas de acoplamiento, todos, T's y Y's, deben ser suministrados e instalados de acuerdo con los detalles mostrados en los planos, según estas Especificaciones Especiales y Especificaciones Generales de SOPRAVI.

Las salidas y sifones deben ser fabricados con el mismo material que la tubería de sub-drenaje. Las salidas y sifones y sus accesorios no deben ser perforados. Se debe colocar y fijar inmediatamente sobre los extremos de las salidas y de todos los tubos expuestos una malla de alambre galvanizado de 1.4 mm de diámetro con aberturas de 13 x 13 mm.

13.08 **Perforaciones:** Tubería perforada de material plástico. Las perforaciones deben ser circulares con un diámetro entre 4.8 y 9.5 mm, arregladas en filas paralelas al eje de la tubería. Las perforaciones deben estar espaciadas 76 mm entre sí y a lo largo de la tubería. Las filitas de perforaciones deben estar arregladas en dos grupos iguales colocados simétricamente a cualquier lado del segmento inferior no perforado, correspondiente a la línea de flujo. El espaciamiento de las filitas debe ser uniforme. La distancia entre centros de filitas no debe ser menor de 25 mm. El número mínimo de filitas, la altura máxima de las líneas centrales de las filitas superiores medidas desde la parte inferior de la invertida (H) y las longitudes de la cuerda interior de los segmentos no perforados (L) deben ser los indicados en la siguiente tabla 13.08-1.

Dímetro interno (mm)	Filas de perforaciones	H, máx. (mm)	L, mín. (mm)
100	2	46	64
150	4	69	96
200	4	92	128
250	4	115	160
300	6	138	192
375	6	172	240

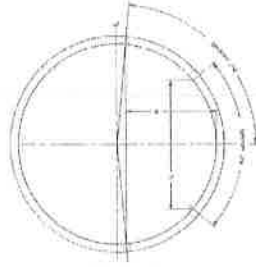


Figura 13.08-1 Requerimientos de las Perforaciones (AASHTO M 36, M 196 y M 232)

13.09 **Excavación.** La excavación de las zanjas para los sub-drenajes debe hacerse de conformidad con los planos o como lo ordene el Ingeniero Residente y de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Sección 205. Donde haya que colocar sub-drenaje dentro o abajo de un terraplén, el terraplén debe ser construido hasta la altura de la parte superior del sub-drenaje, antes de hacer la excavación de la zanja.

13.10 **Colocación del Sub-Drenaje con Geotextil (con tubería perforada).**

a) **Geotextil.** El geotextil para filtro debe ser colocado después de haber sido terminada la excavación, resolviendo el fondo y las caras laterales de la zanja hasta una altura igual a la altura del filtro de agregado grueso y cubriendo totalmente la parte superior del mismo. La superficie donde se colocará la tela debe estar libre de materiales extraños y sueltos y de objetos cortantes que puedan dañar el geotextil durante su instalación. El geotextil se debe colocar suelto (no tenso), sin arrugas ni pliegues. Se debe tener especial cuidado para evitar que queden espacios vacíos entre el geotextil y la zanja. Los milios adyacentes de geotextil deben ser instalados un mínimo de 500 mm. El nuevo rollo siempre deberá ir por debajo del antiguo, en el sentido del flujo.

Si se daña el geotextil durante la colocación, la sección rota o perforada debe ser reemplazada totalmente o reparada colocando un parche lo suficientemente grande para cubrir el área dañada y que llene los requisitos de trasape.

Los daños hechos al geotextil, resultantes de las operaciones del Contratista, de sus vehículos o de su equipo, deben ser reparados o el geotextil reemplazado a su costa.

b) **Tubería Perforada.** La tubería perforada se debe colocar después de colocar el geotextil y sobre una cama de 50 milímetros de espesor de material granular. La capa de material granular servirá para acortar perfectamente el geotextil al fondo y paredes de la zanja para evitar que queden espacios vacíos entre el geotextil y la zanja.

La colocación se debe principiar en el extremo de aguas abajo, con los extremos de campana o ranura en la dirección aguas arriba. La tubería perforada se debe colocar de tal manera, que no haya perforaciones en la mitad superior de ella. La tubería de metal corrugado se debe asegurar, sujetándola con fajas o pernos de acoplamiento.

La tubería perforada se debe conectar a los pozos de visita, tragantes y similares, según lo requieran los planos o lo ordene el Ingeniero Residente; y se debe hacer la conexión o salida construyendo un cabezal apropiado.

En los casos en que se requiera sub-drenajes de tubería perforada con ramales, en el centro de la carretera, las conexiones de éstos entre sí se deben hacer con los accesorios apropiados, los cuales el Contratista debe proporcionar como parte de este trabajo.

Para los sub-drenajes laterales de 100 y 150 milímetros de diámetro, la pendiente mínima debe ser de 0.2 a 0.3%. Normalmente para todos los sub-drenajes, la pendiente debe ser de 0.5% mínimo y 1.00% máximo.

c) *Materiales Granular.* El material granular se colocará en capas con el espesor autorizado por el Ingeniero Residente y empleando un método que no dé lugar a daños en el geotextil o en las paredes de la zanja. Para las condiciones normales de colocación, la altura máxima de caída del material no debe exceder de 1.0 metro. El relleno se llevará a cabo hasta la altura indicada en los planos o autorizada por el Ingeniero Residente.

Completado el relleno del filtro con el material granular, se harán los traslapes del geotextil. El geotextil debe ser cubierto inmediatamente con el suelo proveniente de la excavación, si éste no es inadecuado. Este material se debe compactar en capas sucesivas con un espesor no mayor de 100 milímetros hasta alcanzar la altura requerida en los planos. Si el material es inadecuado, se deberá obtener material de relleno de otro lugar.

Se utilizará como material de relleno de la zanja el mismo suelo de la excavación. Si este suelo presenta un índice de plasticidad mayor a 7, se reemplazará por otro material de mejor calidad. El resto del relleno debe ser colocado y compactado de acuerdo con lo indicado en las especificaciones correspondientes.

13.11 *Medida:* La medida será el número de metros lineales con aproximación de dos decimales, de tubería perforada de los diámetros especificados, medidos según su alineamiento, suministrados y colocados satisfactoriamente, de acuerdo con estas Especificaciones Técnicas. La medida de este trabajo incluye todos los accesorios necesarios, como material granular para filtro, geotextil y la excavación para la colocación del drenaje hasta una profundidad máxima de 3.00 metros. Únicamente se considerará como ítem de pago por separado cuando la excavación exceda los 3 metros de profundidad (excavación > 3 metros).

13.12 *Pago:* El pago será el número de metros lineales medidos conforme 13.11 por el precio unitario establecido en el contrato.

ETC-14 CONTROL DE EROSIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES CON VETIVER

14.01 *Descripción* La parte de la obra que se especifica comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, transporte, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios, para llevar a cabo la siembra del VETIVER, con el fin de estabilizar, conservar y mantener taludes de terraplenes, cortes y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el supervisor. El trabajo incluye, además, la conservación de las áreas sembradas hasta el recibo definitivo de los trabajos.

14.02 *Materiales.* El control de erosión y estabilización de taludes con VETIVER deberá efectuarse con huaces enraizados de VETIVER, y demás insumos para su desarrollo como tierra orgánica, agua, fertilizantes, urea, hidrantes y enraizados. Es importante resaltar que los estolones de VETIVER procedan de un vivero cercano a la Zona de influencia del proyecto. La tierra orgánica proveniente de áreas localizadas fuera del proyecto o, preferiblemente del descapote del proyecto y deberá estar libre de raíces, troncos, palos, piedras y cualquier otro elemento extraño y nocivo. Por cada tres partes de tierra negra, debe mezclarse una parte de abono orgánico (gallinaza, lombricompost, etc.). El material para la siembra debe estar certificado por el vivero en el cual se compra y debe detener cada haz enraizado con mínimo tres macollas, para garantizar su efectividad. Para efectuar los riegos periódicos de las gramíneas VETIVER se empleará agua que en el sitio de los trabajos se considere aceptable para esta actividad. Deberá emplearse los fertilizantes e insecticidas adecuados y necesarios para el establecimiento de las Gramíneas VETIVER. Estos productos químicos deben estar acordes con las normas ambientales, supervisados y aprobados por el Ingeniero.

14.03 *Equipo.* El constructor deberá disponer de los equipos y herramientas necesarias para asegurar que la siembra de la gramínea VETIVER utilizada para la protección de los taludes tengan la calidad exigida, y se garantice el cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos. En general, los equipos requeridos básicamente están conformados por herramientas menores.

14.04 *Ejecución de los Trabajos.* El ejecutor deberá realizar los trabajos de Control de Erosión y Estabilización de Taludes en el sector indicado, u ordenados por el supervisor, para el desarrollo de este proyecto.

14.04.01 *Métodos de sistema de siembra y manejo posterior.* El trabajo deberá ser ejecutado por personal profesional que cuente con uno de los títulos que a continuación se describen: Ingeniero Forestal, Biólogo, Agrónomo o Ingeniero Agrícola.

En los dos (2) primeros meses se plantará la gramínea VETIVER y se le dará el manejo agronómico y durante el mes siguiente se realizará la reposición de la gramínea VETIVER que no se hubiese adaptado al medio. La siembra se hará en curvas de nivel separadas de acuerdo a los pendientes, tipos de suelo y severidad del caso o el diseño presentado por el supervisor. Se deberán sembrar por lo menos diez macollas de cuatro a siete huaces por metro lineal, con una separación de 10 cm entre macollas y 1.0 m entre líneas; siembra que puede variar si se considera que hay una saturación de plantas, de tal manera que la sobrepoblación afecte el crecimiento de las mismas, caso en el que, se debe conciliar dicha separación entre el Ingeniero y el contratista. (Esta separación puede llegar hasta 15 cm con la venia del Ingeniero) Para determinar la distancia entre los surcos se debe de hacer mediante el cálculo resultante de dividir el intervalo vertical por la pendiente. En áreas en donde se presenten frecuentes lluvias, se sembrará el

vetiver en surcos dobles separados a veinte centímetros de distancia y luego a la distancia de tres metros. Si la superficie presenta irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas tales como inclinación de taludes, el ejecutor hará las correcciones previas, a satisfacción del ingeniero. La siembra de las gramíneas sólo será autorizada, si la superficie a cubrir presenta la uniformidad requerida para garantizar el éxito del trabajo.

14.04.02 Conservación. El área protegida contra erosión y/o estabilización de taludes deberá conservarse, durante la ejecución de los trabajos y hasta la recepción definitiva de los trabajos por parte del supervisor. El contratista deberá, durante el periodo crítico (primeros tres meses), proveer todos los insumos necesarios para garantizar el crecimiento de la planta y para que tenga un buen arraigo, tales como fertilizantes, hidrantes, promotores de enraizamiento, igualmente deberá elevar las podas técnicas hasta el nivel definitivo y en los tres meses siguientes deberá realizar la reposición de la gramínea Vetiver y que no se haya adaptado al medio. Todas las gramíneas Vetiver que se mueran deberán ser reemplazadas por el constructor. En caso de deslaminamientos y/o derrumbes durante los tres meses siguientes a la siembra de las Gramíneas de Vetiver y que ocasionen la destrucción de la protección, el constructor deberá efectuar, a costo propio, nuevamente la siembra y deberá adoptar las medidas pertinentes para, a protección del trabajo hasta la recepción final del supervisor. El contratista deberá sembrar cercas vivas, lo cuales deberán tener como mínimo tres meses de sembrados y perfectamente cerrados dentro del surco y haber recibido por lo menos una poda antes de la recepción de los trabajos.

14.05 Medida. La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) aproximado al entero de siembra perfectamente cerrado, de la zona protegida de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto, a plena satisfacción del supervisor.

14.06 Forma de Pago. El pago de la protección contra erosión y/o estabilización de taludes, se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con estas especificaciones y aceptado a satisfacción por el supervisor. Se pagará por metro cuadrado recibido satisfactoriamente el cual deberá cubrir todos los costos desde el transporte del material al sitio de labor, su siembra, aplicación de insumos necesarios, riego si es necesario, y el mantenimiento mínimo durante tres meses posteriores a la realización de los trabajos.

ETC-15 SIEMBRA DE ÁRBOLES

15.01 DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en la provisión y plantación de pinos y árboles de hoja ancha para cobertura de terreno y en general apta a la siembra de otras plantas. La aplicación de este trabajo de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto o determinados por el Supervisor se producirá en los casos de:

- Restauración de áreas de vegetación que hayan sido alteradas por el proceso de construcción de carreteras.
- Revegetación en terraplenes y en readecuación del paisaje, se debe considerar la revegetación de las laderas adyacentes para evitar la erosión pluvial.

163

- Restauración de la superficie exterior de los depósitos de deslindes y en las zonas aledañas donde se haya dañado y perdido la vegetación inicial, para permitir readecuación al paisaje a la morfología inicial.
- Construcción de barreras naturales de sonide en los cruces de carreteras con centros poblados.

15.02 MATERIAL

El Contratista deberá proveer todos los materiales e insumos para la ejecución de esta partida, tales como:

- Fertilizante
- Tierra Vegetal
- Cubierta retenedora de humedad (paja, aserrín)
- Plantas
- Agua

El tipo de fertilizante deberá ser aprobado por la Supervisión en conformidad a lo que al respecto este estipulado por la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Las plantas se pueden presentar bajo las siguientes formas:

- Con raíces al descubierto sin masa de tierra que las rodee.
- Con bases de tierra con masa de tierra que rodee a las raíces.
- Crecidas en recipientes: raíces y masa de tierra confinadas por el recipiente.

Algunas de las especies a plantar pueden ser: Cortes (Tabebuia guayacón), Pino (Pinus oocarpa), Llama del bosque (Spadodea campanulata), Laurel blanco (Cordia alliodora), pino australiano (Casuarina equisetifolia), napólon (Bougainvillea sp), Llama del bosque (Spadodea campanulata, acacia roja (Acacia velutina regia) y acacia amarilla (Acacia salina).

Las especies latifoliadas deben de plantarse en calidad de ornamentales en sitios donde haya población a lo largo de la vía.

En lo pertinente al caso de material deberán cumplir las siguientes normas vigentes de calidad y/o de uso:

- (a) De producción de compuestos químicos, según Norma Internacional de Productos Químicos y Sanidad de Vegetación de la Asociación Americana de Control de Alimentos y Plantas
- (b) De sanidad de vegetación de viveros, según Norma Internacional de Productos Químicos y Sanidad de Vegetación de la Asociación Americana de Control de Alimentos y Plantas
- (c) De extracción y uso de agua, de conformidad a lo establecido en la Ley General de Aguas, y la Ley General del Ambiente.

15.03 REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

164

El Contratista asegurará la participación de un profesional Forestal en la ejecución de esta partida, quien determinará el método de siembra apropiado a la región. No obstante, se recomienda realizar la siembra en el mes de junio o al inicio de la temporada de lluvia.

El grupo de plantas será suministrado mediante un sistema de sostenimiento de raíz de tipo fibroso y cobetivo. No está permitido el suministro de plantas cuyo crecimiento en recipiente muestre evidencias de confinamiento forzado, reconocible cuando la parte superior de la planta está fuera de proporción (más largo) a la dimensión del recipiente o cuando tiene sus raíces crecidas fuera de él.

15.04 INSPECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

El Contratista notificará al Supervisor con 30 días de anticipación respecto a la fecha de despacho del material en obra, con el fin de que el Supervisor esté presente en el proceso de selección en el vivero del material de plantas que hará el Contratista de conformidad a lo indicado en el proyecto. El Contratista proporcionará al Supervisor los certificados comerciales e información escrita completa del proveedor del material de plantas; por lo menos 15 días previos al despacho de las plantas hacia el lugar de la obra.

15.05 PROTECCIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Guardar todo el material de plantas, convenientemente húmedo y protegido (cubierto) tanto si está en tránsito, en almacenamiento temporal o en el lugar de espera de plantación del proyecto. Protéjase las plantas puestas en el lugar de la obra, pero no programadas para inmediata plantación, tal como sigue:

- (a) En el caso de plantas con raíces al descubierto, separar las plantas y cubrir las raíces provisionalmente con tierra en zanjías con agua.
 - (b) Cubrir las bases de tierra de las plantas con maleza y paja u otro material apropiado y mantenerlo húmedo.
- Instalar en su sitio definitivo y en el término de 30 días, todo el material de plantas puesto en obra.

15.06 EXCAVACIÓN DE HOYOS Y FONDOS PARA PLANTAS

Remover todo el material inapropiado que exista en el lugar donde se va a plantar.

Excavar el hoyo para planta como sigue:

- (a) Ancho de excavación
 - (i) Para raíces ramificadas o diámetros de bases de tierra de las plantas hasta de 1 m., cavar los hoyos siguiendo un trazo circular en función al espacido de las raíces más 0,50 m.
 - (ii) Para raíces ramificadas o diámetros de bases de tierra de las plantas superior a 1 m., excavar 1,5 veces el tamaño del espacido de raíces.
 - (b) Profundidad de excavación
- Excavar los hoyos hasta una profundidad que permita un mínimo de 150 milímetros de relleno por debajo de las raíces o bases de tierra de las plantas o cavar los hoyos a las siguientes profundidades, la que sea más profunda:

- (i) Árboles de hoja caduca

- Por debajo de 38 milímetros de grosor de raíz, 0,5 m. de profundidad.

165

- Por encima de 38 milímetros de grosor de raíz, 1,0 m. de profundidad.

(2) Arbustos de hoja caduca y de hoja perenne

- Por debajo de 0,5 m. de altura, 0,5 m. de profundidad.
- Por encima de 0,5 m. de altura, 0,5 m. de profundidad.

(3) Árboles de hoja perenne

- Por debajo de 1,5 m. de altura, 0,2 m. más la altura de la base de tierra.
- Por encima de 1,5 m. de altura, 0,5 m. más la altura de la base de tierra.

Soltar el suelo de empaque tanto hacia las paredes como al fondo del hoyo de la planta hasta una profundidad de 150 milímetros antes de fijar la planta misma en el hoyo.

15.07 FIJACIÓN DE LAS PLANTAS

El Contratista no debe plantar hasta no contar con la inspección y aprobación del Supervisor. Las plantas del "stock" en espera de plantación que no cumplan las especificaciones, o que lleguen al lugar de la obra en condición insatisfactoria o que demuestre alguna señal de manipulación inapropiada serán rechazadas, se dispondrán inmediatamente fuera del lugar de la obra y se reemplazarán con nuevas plantas. Colocar tierra vegetal o suelo seleccionado en el fondo del hoyo.

Fijar la planta de forma vertical y al mismo nivel o ligeramente por debajo de la profundidad hasta la cual crecieron en el vivero o al momento de recolectarlas del campo. Fijar las plantas como sigue:

- (a) Stock de plantas con raíces al descubierto
- Colocar la planta de raíces limpias en el centro del hoyo con las raíces apropiadamente dispuestas en su posición natural. Recortar aquellas raíces dañadas o quebradas para asegurar un crecimiento sólido de la raíz. Acomodar la mezcla de relleno alrededor y por encima de las raíces y apisonar.

- (b) Stock de plantas con bases de tierra

Manipular y mover las plantas a través de los empaques de bases de tierra. Colocar las plantas en los hoyos preparados sobre mezcla de relleno apisonado. Rellenar alrededor de la base de tierra hasta la mitad de la profundidad de la misma. Apisonarla y regarla profusamente con agua. Cortar el recubrimiento de la base de tierra y retirarlo deslizando por la mitad superior de la misma o bien soltarlo y doblarlo hacia afuera.

- (c) Stock de plantas crecidas en recipientes

Retirar la planta del recipiente justo antes de plantar. Colocar las plantas en los hoyos preparados y sobre mezcla de relleno apisonado. Rellenar la parte restante de la planta con mezcla de relleno y apisonar.

15.08 FERTILIZACIÓN

Fertilizar usando cualquiera de los siguientes métodos:

- (a) Mezclar el fertilizante en la tierra de relleno al momento de preparar esta última.

166

(b) Espartir uniformemente el fertilizante alrededor del área del hoyo de plantas individuales o encima de los asientos. Aplicar y mezclar el fertilizante en los 50 milímetros superiores de tierra de relleno.

15.09 REGADO

Construir una fosa de agua de 100 milímetros de profundidad alrededor de los árboles. Hacer el diámetro de la fosa igual al del hoyo de la planta. Regar las plantas durante e inmediatamente después de plantarlas y a lo largo del período de establecimiento de la planta. Salar el suelo alrededor de cada planta en cada regado.

15.10 PERÍODO DE ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTA

El período de establecimiento de la planta es de un año contado a partir de la finalización de la plantación. Emplear en este tiempo todos los medios que sean necesarios para preservar las plantas en una condición saludable de crecimiento. El cuidado durante este período comprende el regado, cultivo, podaje, reparación, ajuste de estacas y tirantes de sostenimiento y control de insectos y de enfermedades.

El Contratista será responsable de la ejecución del cuidado de las áreas en que se ha efectuado la plantación hasta la fecha de la entrega de la obra al Propietario.

15.11 ACEPTACIÓN

El material de plantación (que incluye las plantas, el fertilizante, cubierta retenedora de humedad y suelo de cobertura superficial) será evaluado mediante inspección visual hecha por el supervisor durante el cumplimiento de ejecución de esta partida y mediante certificación de calidad del material de plantación 15 días antes del término del período de establecimiento de la planta para identificar aquellas plantas muertas, agonizantes o enfermas, para su remoción y reemplazo. Durante la siguiente estación de plantación remover y reemplazar todas aquellas plantas identificadas de acuerdo a esta sección. Una inspección final de todo el material de plantas dentro de los 15 días después de completar la plantación de reemplazo será la base para aceptación final.

15.12 MEDICIÓN

Se cuantificarán las plantas por unidad.

15.13 PAGO

Las cantidades aceptadas, medidas tal como anteriormente se indica, serán pagadas a precio de contrato por unidad de medida para la partida de pago tal como se consigne en el presupuesto oferta. El pago de esta partida será compensación total por el trabajo prescrito en esta sección en el que se incluye la provisión de las plantas, fertilizantes, tierra vegetal, cubiertas retenedoras de humedad, riegos periódicos, transporte, período de establecimiento de la planta hasta la fecha de la entrega de obra y en general todo trabajo ejecutado a satisfacción del Supervisor. Los pagos parciales por plantas serán hechos como sigue:

(a) 70 % del precio oferta será pagado a continuación de la plantación inicial

(b) El 30 % restante del precio oferta será pagado en la última valorización de obra, previa verificación que se ha cumplido con lo estipulado en el inciso 15.10.

ETC-16 CORTE DE MADERA

La información proporcionada en esta Sección es meramente indicativa, y por lo tanto el Contratista tendrá la responsabilidad de verificar y complementar la misma, de ser necesario, a fin de contar con toda la información pertinente y poder cumplir con los requerimientos establecidos por la Legislación Nacional en regulación de esta actividad.

El Corte de Madera está regulado de conformidad con lo establecido en la Legislación Nacional, particularmente los Artículos 81, inciso c), de la Ley Forestal 167, literal C, 168 y 169 del Reglamento General.

16.01 Consideraciones generales:

El corte de madera solo procederá cuando se haya concluido el proceso de expropiación de terrenos, a fin de evitar conflictos de propiedad. De las actividades que se ejecutarán *in situ* para llevar a cabo el proyecto, el corte de árboles debe ser priorizado de manera que no se afecten las tareas críticas de la obra.

16.02 Marco Regulatorio Aplicable:

- Ley Forestal
- Ley de Instituto de Conservación Forestal
- Reglamento General Forestal
- Ley para la Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola
- Reglamento al Título VI, Aspectos Forestales del Decreto 31-92.
- Ley de Simplificación Administrativa
- Ley de Procedimiento Administrativo
- Aranceles Profesionales
- Cualquier otra norma aplicable o modificación a alguna de las indicadas anteriormente al momento de la ejecución de la obra.

16.03 Procedimiento:

1. Contratación, por parte del Contratista, de un profesional forestal colegiado y solvente, para el levantamiento en detalle del bosque a cortar (inventario forestal). El producto deberá ser entregado al Contratista o a SIT, según quien contrate al profesional forestal.

2. Los siguientes documentos deberán acompañar a la solicitud:

- a) Fotocopias de los Títulos de Propiedad delidamente registrados a favor del Estado. Estos se obtendrán como consecuencia del procedimiento de expropiación.
- b) Copia de Escritura de Constitución de Sociedad del Contratista.
- c) En el caso de una Sociedad extranjera, presentar la Certificación de la Autorización de la Secretaría de Finanzas para ejercer actos de comercio en Honduras.
- d) Solvencia Municipal del Contratista.
- e) Constancia de la Unidad Municipal Ambiental.
- f) Fotocopia de la Licencia Ambiental del Proyecto.

Presentación de Solicitud de Corte de Árboles Indispensable para el Paso y Construcción de Camino

- a. Que el Secretario de Estado en los Despachos de Infraestructura y Transporte (SIT) por medio de la Procuraduría General de la República presente ante la Gerencia de ICF la **Solicitud de Corte de Árboles Indispensable para el Paso y Construcción de Camino**, aplicable a lo largo de todo el proyecto (entendiendo que será en los segmentos en los que exista bosque), explicando en la misma que el corte será efectuado por El Contratista encargado del Proyecto. En la Solicitud se deberá sugerir que la madera y leña sean circuncritas al Sistema Social Forestal.
- b. Presentada la Solicitud ante la Secretaría General de la ICF, la misma seguirá el procedimiento administrativo correspondiente.
- c. ICF hará la inspección de campo a través de su personal de las Regionales para verificar los extremos de la información que acompaña a la Solicitud de corte, marcando los árboles sujetos a corte. El Contratista acompañará esta inspección a través del Profesional Forestal que hizo el Inventario a que se refiere el numeral 1 anterior.
- d. Los resultados de la Inspección anterior se remitirán al Departamento de Desarrollo Productivo para dictamen y luego esta última instancia remitirá el expediente con su dictamen a la Gerencia General.
- e. La Gerencia General de ICF emitirá una Resolución mediante la cual autoriza el corte de madera durante la duración del Proyecto. Es de notar que la autorización es otorgada generalmente con fecha específica.
- f. En caso de que una extensión en el tiempo de ejecución del Proyecto y no se haya ejecutado la totalidad del corte, la autorización para corte de madera deberá igualmente ser extendida.
- g. El corte procederá bajo la supervisión de la ICF, propietaria de la leña y la madera. El contratista entregará *in situ* el producto de la corta a los representantes de ICF y deberá exigir a éstos el acta de recepción y entrega del producto.
- h. Las actas deben estar en cada plantel.

ETC-17 CERCAS DE ALAMBRE DE PÚAS:

Son las valladas colocadas en ambos lados de la carretera, a lo largo de los linderos del derecho de vía y construidas de postes de madera, y alambre espigado.

17.01 Descripción. Este trabajo consiste en la fabricación, transporte y colocación de los postes; y del suministro, transporte y colocación del alambre. Se incluyen en este trabajo las puertas, la excavación y el relleno para la colocación de los postes. Las dimensiones, calidades y sitios de ubicación de las cercas y puertas deben ser las indicadas en los planos o por el Ingeniero Residente.

17.02 Materiales: los materiales a emplear básicamente son: postes, alambre de púas, malla y grapas.

17.02.01 Postes de madera

La madera para los postes debe cumplir con los requisitos de la norma AASHTO M 168 y puede ser de cualquier especie siempre que sea la más recomendable para este uso

(Quebrus Pedunculares u otro similar tipo madruado). Preferentemente se debe usar la madera de más abundancia en la región y que ofrezca la menor dificultad para su obtención, siempre que no contradiga las estipulaciones de protección del medio ambiente.

Los postes deben cortarse de madera sana y ser rectos, libres de nudos, hendiduras, rajaduras u otros defectos que los afecten e inhabiliten para el uso propuesto. Tal y como los planos lo indican, los postes de línea deben de tener de 1.95 metros de longitud total y un diámetro o lado no menor de 150 milímetros. Los postes esqueros, terminales y de puentes deben de tener un mínimo de 180 milímetros de diámetro y 2.50 metros de largo.

17.02.02 Alambre espigado.

Debe ser galvanizado y que cumpla con los requisitos de la norma AASHTO M 280, o con revestimiento de aluminio que cumpla con AASHTO M 305, Tipo 1. Debe consistir de dos hilos de alambre de 2.67 milímetros (Calibre 12) de diámetro retorcidos, con púas de dos puntas de alambre de 2.0 milímetros de diámetro, o calibres equivalentes iguales o mayores en su espesor.

17.02.03 Grapas.

Las grapas para sujetar el alambre espigado o la malla de alambre a los postes de madera, deben ser mayores de 40 milímetros de largo y el alambre de que están hechos debe ser galvanizado y de conformidad con los requisitos para alambre espigado o malla especificados anteriormente.

17.03 Colocación.

Se debe efectuar la limpia, chapco y destronque de una franja a lo largo de la cual se colocará el cerco. Estos trabajos deben efectuarse de acuerdo con lo indicado en la Sección 202 de las Especificaciones Generales de SOPTRAVI. Se debe limpiar un área con un ancho mínimo de 1,000 milímetros.

La instalación de la cerca se debe programar de manera de evitar que el ganado entre dentro del derecho de vía del proyecto, paso de servidumbre o a propiedades adyacentes. De lo contrario se debe proveer una cerca temporal u otro medio adecuado para evitar que esto ocurra.

En los puentes, pasos subterráneos de ganado y alcantarillas se debe conectar la nueva cerca de la estructura, para permitir el libre paso del ganado debajo o a través de la estructura.

(a) Postes. Los postes se deben colocar firmemente en el suelo, enterrando su extremo inferior una profundidad de 600 milímetros y a intervalos de 3 metros, colocando para la cerca viva un broton de madruado o similar intermedio, según detalle de planos.

Antes de colocar el poste se debe hacer una excavación de 300 milímetros de diámetro y 600 milímetros de profundidad. El espacio entre el poste y la excavación se debe rellamar y compactar con material adecuado y en capas con un espesor máximo de 150 milímetros que garantice que los postes queden bien anclados al suelo.

Los postes de madera pueden ser hincados si el método utilizado no daña el poste. Los postes esquineros, de puertas y terminales deben ser empotrados en concreto.

Si se encuentra roca debajo de la capa superficial del suelo, se deberá perforar agujeros para la colocación de los postes. Estos agujeros deben tener una profundidad mínima de 350 milímetros y los agujeros para los postes de las puertas, los postes terminales y los esquineros deben profundizarse hasta 600 milímetros.

El ancho o el diámetro del agujero, deberá ser por lo menos 25 milímetros más ancho que el diámetro o ancho del poste. Los postes deben ser cortados a la longitud especificada antes de ser instalados. Se debe colocar el poste a plomo y llenar el agujero con mortero. El mortero se debe trabajar de tal forma que se eliminen los vacíos. Se le deberá dar forma a la corona del mortero de manera que el agua drene hacia afuera del poste. Los postes metálicos colocados de esta manera no requieren de planchas de anclaje ni de zapatas de concreto.

Cuando la roca sólida esté cubierta por suelo o por roca suelta, los postes se deben colocar a la profundidad especificada o al empotramiento mínimo dentro de la roca, indicada en el párrafo anterior, el que sea menor. Cuando el espesor de la capa de suelo sea mayor de 300 milímetros, se deben utilizar planchas de anclaje en los postes metálicos y se deben rellenar con concreto los agujeros de los postes esquineros, terminales y de las puertas, desde la roca hasta el nivel del terreno. Cuando el espesor de la capa de suelo sea de 300 milímetros o menos, la colocación de las planchas de anclaje y el relleno con concreto no serán necesarios. Se debe colocar mortero en la parte del poste que esté dentro de la roca.

Se deben colocar postes esquineros en los cambios de alineación de más de 30°. Cuando una nueva cerca se quite con una existente, se deben colocar postes esquineros o terminales, según sea necesario y realizar la unión de una manera satisfactoria al Ingeniero Residente.

(b) Embreizado. Los tramos de la cerca se deben limitar a longitudes no mayores de 200 metros entre embreizados esquineros adyacentes, de puertas, esquineros o a lo largo de la línea de la cerca. El embreizado de la línea se debe instalar a intervalos uniformes de manera que la distancia entre cualquiera dos embreizados sea de 200 metros o menos. Se debe construir el embreizado antes de colocar el alambre en los postes.

El embreizado consistirá en la colocación de tirantes de alambre para fijar los postes. Se debe anclar el tirante al poste instalando los alambres como se indique en los planos y retorciéndolos hasta que todo el montaje esté tenso y firme.

El alambre se debe estirar y dejar tenso y asegurado a cada poste por medio de grapas. Se debe aplicar la tensión de acuerdo con las recomendaciones del fabricante utilizando un tensor mecánico u otro dispositivo diseñado para este efecto. No se deben utilizar vehículos motorizados para tensar el alambre. El alambre espigado o la malla se deben engrapar del lado del tráfico.

Después que se ha engrapado el alambre a los postes, éstos deben recortarse a una altura uniforme sobre el suelo. No se permitirán empalmes del alambre espigado entre postes. Los alambres deben ser engrapados firmemente al poste de madera.

En los postes de madera, se deben fijar grapas en forma de U diagonalmente a través de las vetas de la madera de manera que ambas puntas no entren dentro de la misma veta. En las depresiones en las cuales se eleve el alambre, las puntas de las grapas se deben

inclinarse ligeramente hacia arriba al ser hincadas. En el terreno a nivel, las grapas se deben inclinar hacia abajo. Las grapas se deben fijar hasta que cada una tenga contacto con los alambres, de manera que se permita el libre movimiento longitudinal de la tira para evitar daños en el recubrimiento protector.

En las hondonadas, curvas y demás ubicaciones donde se produzcan esfuerzos que tiendan a halar los postes fuera de su cimentación o fuera de la alineación, se deben tensar con un alambre un la cerca. Dicho alambre se debe fijar a los postes sujetos a esfuerzos adicionales para que toda la cerca mantenga su forma normal.

El alambre tensor debe ser fijado a un muerto empujado a no menos de 600 milímetros dentro del terreno o a un anclaje apropiado colocado en un punto tal que resista eficientemente el halar del alambre de la cerca. Si es necesario anclar el alambre tensor dentro de roca, éste se debe colocar en un agujero de 50 milímetros de diámetro y de 250 milímetros de profundidad y con mortero.

Cuando una cerca existente intercepte la nueva, se debe construir un empalme adecuado utilizando materiales nuevos.

17.04. Medición. La medida se debe hacer del número de metros lineales, con aproximación de dos decimales, de cercos suministrados satisfactoriamente, fabricados y colocados, de acuerdo con estas Especificaciones Suplementarias indicadas en el numeral 07.04. La medida se debe hacer paralelamente a la superficie del terreno. En caso de remoción y recolocación de las cercas se pagará con este mismo ítem.

17.05. Pago. El pago se debe hacer por el número de metros lineales medidos como se indica en a.) Medición, al precio unitario de contrato correspondiente a Cercos de Alambre de Pías cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta ETC y de conformidad con lo indicado en el numeral 17.

ETC-18 SEÑALES DE TRANSITO DE METAL

Las Señales de Tránsito de Metal serán de las dimensiones y características que se indican en los planos, debiendo cumplir con la sección 634 de las Especificaciones Generales de SOPTRA VI y la Sección 718 del Manual Centroamericano en el tomo "Especificaciones para la Construcción de Carreteras y Puentes Regionales" denominado en adelante "Especificaciones del Manual Centroamericano" y con estas Especificaciones Técnicas Complementarias especiales.

18.01 SEÑALES VERTICALES BAJAS

a. SEÑALES RESTRICTIVAS (Código R)

Estas señales serán fabricadas en lámina galvanizada calibre 16 (1.52 mm), con fondo de película reflectante grado de ingeniería color blanco e impresión de símbolos o leyendas en tinta serigráfica y/o película reflectante grado de ingeniería, según sea el caso. Serán de Tipo charola con doblez perimetral de 2.5 cm para darle rigidez y evitar el marco posterior. Se complementará con la sub-sección 718.04 de las Especificaciones del Manual Centroamericano.

Sección IV. Formularios de la Oferta

El poste debe ser de perfil tubular galvanizado calibre 14 (1.90 mm), cuyo tamaño permita una altura libre a la parte baja de la señal de 1.50 m, instalado en una base de concreto simple $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ con dimensiones de $30 \times 30 \times 40 \text{ cm}$, con sistema de anclaje con una base de varilla, ángulo o deformación de la base por troquel. Se complementará con la sub-sección 718.04 (b) de las Especificaciones del Manual Centroamericano.

b. SEÑALES INFORMATIVAS (Código I)

Estas serán fabricadas en lámina galvanizada calibre 16 (1.52 mm), con un fondo de película reflectante grado de ingeniería color verde, símbolos o leyendas en Papel Reflectante de alta intensidad, serán de uno o dos tableros, del tipo charola con doblez perimetral de 2.5 cm para darle mayor rigidez y evitar el marco posterior. Se complementará con la sub-sección 718.04 de las Especificaciones del Manual Centroamericano.

Estas requieren de dos postes de perfil tubular galvanizado calibre 14 (1.90 mm), cuyos tamaños permitan una altura libre a la parte baja de la señal de 1.50 m, instalado en una base de concreto simple $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ con dimensiones de $30.0 \times 30.0 \times 40.0 \text{ cm}$, con un sistema de anclaje basado en varilla, ángulo o deformación de la base por troquel. Se complementará con la subsección 718.04 de las Especificaciones del Manual Centroamericano.

c. SEÑALES PREVENTIVAS (Código P)

Estas serán fabricadas en Lámina galvanizada calibre 16 (1.52 mm), con fondo de película reflectante grado de ingeniería color amarillo, impresión de símbolos o leyendas en tinta serigráfica y/o película reflectante grado de ingeniería, según sea el caso. Serán del tipo charola, con doblez perimetral de 2.5 cm para darle rigidez y evitar el marco posterior. Se complementará con la sub-sección 718.04 de las Especificaciones del Manual Centroamericano.

El poste deberá ser de un perfil tubular galvanizado calibre 14 (1.90 mm), cuyo tamaño permita una altura libre a la parte baja de la señal de 1.50 m, instalado en base de concreto simple $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ con dimensiones de $30.0 \times 30.0 \times 40.0 \text{ cm}$, con sistema de anclaje basado en varilla, ángulo o deformación de la base por troquel. Se complementará con la subsección 718.04 de las Especificaciones del Manual Centroamericano.

d. SEÑALES INFORMATIVAS DE KILOMETRAJE (Código IK)

El marcador IK-4 deberá tener 30 cm de ancho por 1.2 m de altura, tal como se detalla en los planos.

Las señales de la serie IK-4 se deberán colocar cada kilómetro de las rutas a rehabilitar y en los tramos nuevos.

d.1 Tableros de acero. Se usará acero comercial en láminas. Para estos rótulos pequeños (hasta de 61 cm en su dimensión mayor), se podrá usar, como mínimo, el calibre 18. Las láminas serán galvanizadas por medio de una capa continua que llenará los requisitos de la ASTM A 525. El recubrimiento de zinc será el designado como G 90; y, además, toda la lámina será fosfatada en fábrica en un espesor de $1.1 \pm 0.5 \text{ gramos/m}^2$ de superficie.

d.2 Postes de acero. Estos llenarán los requisitos de la Norma ASTM A499, galvanizados de acuerdo con ASTM A 123. El peso mínimo por metro lineal de poste o el calibre, será el indicado en los planos.

Los agujeros de 10 mm, serán perforados o punzonados antes de ser galvanizados.

d.3 Accesorios. Los pernos corrientes, pernos de ensanche y las clavijas pueden ser de acero medio. Se usarán arandelas de fundición de hierro gris o hierro maleable, a menos que se hayan especificado arandelas estructurales.

Se deberá usar pernos y tuercas de cabeza cuadrada, un tipo comercial estándar de clavo cortado o redondeado y tirafondos cortados, redondeados o del tipo para botas, según sea especificado.

Se deberá galvanizar todos los accesorios de acuerdo con ASTM A 153.

18.02 COLOCACIÓN DE LAS SEÑALES VERTICALES.

La fabricación de los paneles, incluyendo el corte, perforación y taladrado de agujeros, se tiene que completar antes de la preparación final de la superficie y de la aplicación de las láminas reflectivas excepto cuando se requiera la fabricación de letras cortadas a troquel o aserradas sobre señales procesadas y montadas. Los paneles de metal se tienen que cortar del tamaño y forma correctos y tienen que estar libres de pandero, abolladuras, arrugas, rebabas y defectos que resulten de la fabricación. La superficie de todos los paneles de señales tiene que ser plana.

No se permitirá el taladrado de agujeros en la obra en cualquier parte del montaje de la estructura sin la previa autorización del Ingeniero Supervisor.

Las letras, números, flechas, símbolos, bordes y otras características del mensaje de la señal tienen que ser del tipo, tamaño y serie indicados en los planos o especificados en el Manual de Señalización MS-01.

Cuando se monten las señales antes de que su mensaje deba ser expuesto, el Contratista tiene que cubrir la cara de la señal en forma aceptable para el Ingeniero Supervisor, de modo que el mensaje no pueda ser leído y tiene que mantener dicha cubierta en buen estado hasta que el Ingeniero Supervisor ordene el retiro de la misma o hasta la aceptación final, lo que corresponda.

El material de cobertura tiene que ser duradero y resistente a los efectos de la exposición a la intemperie durante el período de uso.

La cimentación para las señales se tiene que construir de acuerdo con los detalles y dimensiones indicados en los planos o como sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.

La excavación, asiento, relleno y compactación tiene que ser llevada a cabo de acuerdo con los requisitos correspondientes de la Sección 2.3 de las Especificaciones Generales.

Sección IV. Formulantes de la Oferta
Los materiales excavados que no se utilizaron en la construcción de la cimentación tienen que ser retirados y eliminados en forma aceptable para el Ingeniero Supervisor y conforme lo indicado en el PMA.

Los postes de las señales de tránsito deben enterrarse por lo menos 500 milímetros, para lo cual se debe hacer una excavación por lo menos de 300 x 300 x 500 milímetros, y el espacio entre las paredes de la excavación y pie del poste se debe llenar con material adecuado, bien compactado para que el poste quede bien anclado en el terreno y no pueda ser removido fácilmente. La distancia y la altura de la señal sobre el pavimento debe ser la indicada en el reglamento de señales aprobado por la SEOPC (Manual MS-01).

Como alternativa, los postes pueden ser hincados mediante un cabezal de hincar adecuado o colocados dentro de agujeros guía taladrados o perforados. Las unidades dañadas como resultado de estas operaciones serán rechazadas y reemplazadas por cuenta del Contratista.

Los postes colocados en los agujeros taladrados o perforados tienen que ser rellenados con material aprobado hasta el nivel de la superficie circundante, compactados y el área acondicionada en forma aceptable.

Se tienen que tomar las precauciones del caso durante todas las operaciones de fabricación, transporte y montaje para evitar ralladuras, raspaduras y abolladuras de cualquiera de las piezas. Las estructuras tienen que ser manipuladas en forma tal de evitar todo daño a las mismas.

Las piezas dañadas tienen que ser reparadas o reemplazadas sin costo para el Propietario y en forma aceptable para el Ingeniero Supervisor. Los paneles para señales tienen que ser asegurados firmemente a los postes como se indica en los planos.

Los elementos de sujeción tienen que ser antirrobos cuando ello sea posible. Los paneles para señales tienen que ser montados con la leyenda horizontal.

Para reducir el reflejo del sol en el panel de señales en dirección a los conductores, este tiene que ser ligeramente desviado de la dirección del tránsito. Además, se tiene que colocar un material aislante de 1.6 milímetros de espesor para evitar el contacto entre el material de aluminio y el de acero.

Después de la instalación de las señales sobre sus soportes, se deben pintar todas las cabezas de los pernos, las cabezas de los tornillos, las arandelas, etc. que estén expuestas en la cara trasera de las señales. El tipo de pintura tiene que ser aceptable para el Ingeniero Supervisor y el color de la pintura tiene que combinar, en lo que sea posible, con el color del fondo o área del mensaje en el punto en el que el accesorio esté expuesto.

18.03 SEÑALES VERTICALES ELEVADAS

A. SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO TIPO BANDERA SENCILLA O BANDERA DOBLE

175

Sección IV. Formulantes de la Oferta
Estas señales serán fabricadas con lámina galvanizada calibre 18, bastidor de PTR de 4.0" x 3.0" y perfil tubular calibre 14 de 2.0" x 2.0". Toda la estructura deberá ser galvanizada por inmersión en caliente. Con fondo de película reflectante grado ingeniería, para letras, símbolos, números y filetes, en película reflectante de grado de alta intensidad. Postes de monton comercial (perfil tipo "L"), o especial, en cualquier caso, el material será completamente galvanizado por inmersión en caliente, con tornillos galvanizados por proceso electrolítico. La colocación se realizará con zapata de concreto reforzado $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$.

a.1 Poste para Señal Tipo Bandera
Será fabricado con monton comercial 12MT10 galvanizado, placa base de acero de 3/4" y placa de unión de 1/2" galvanizadas.

a.2 Bastidor para Señal Tipo Bandera
Será fabricado con perfil tubular calibre 14 de 2.0" x 2.0" galvanizado y PTR de 4.0" x 3.0" galvanizado, llevará lámina galvanizada calibre 16 para textos.

B. SEÑALES ELEVADAS (INFORMATIVAS DE DESTINO TIPO PUENTE)

Estas señales tipo ID serán fabricadas en Lámina galvanizada calibre 18, con un bastidor de PTR de 4.0" x 3.0" galvanizado y perfil tubular calibre 14 de 2.0" x 2.0".

Toda la estructura será galvanizada por inmersión en caliente. Llevará un larguero de monton comercial acabado con galvanizado por inmersión en caliente. El fondo del tablero será de película reflectante grado ingeniería, con letras, símbolos, números y filetes en película reflectante grado alta intensidad. Postes de monton comercial o especial completamente galvanizados por inmersión en caliente con tornillos galvanizados por proceso electrolítico. La colocación se realizará con zapatas de concreto reforzado $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$.

b.1 Postes para Señal Tipo Puente
Los Postes para las Señales Tipo Puente serán fabricados con monton especial calibre 10, con una sección de 10.0" x 10.0", placa base de 3/8" x 35.0 cm y de 3/4" de espesor, carabones y placas de sujeción de 1/2".

b.2 Larguero para Señal Tipo Puente
Los Largueros para Señal Tipo Puente serán fabricados con monton comercial 6MT10 galvanizados y placas de unión de acero galvanizado de 1/2" de espesor.

b.3 Bastidores para Señal Tipo Puente
Serán fabricados con perfiles tubulares calibre 14 de 2.0" x 2.0" galvanizados y llevarán Láminas para texto galvanizada calibre 16.

18.04 Medición y Forma de Pago: La medición será por tipo de señal, como lo indica el Formulante de Oferta y con las dimensiones establecidas en los planos de "Detalles de Señales".

176

ETC-19 PINTURA TERMOPLÁSTICA PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Las Señales de Tránsito Horizontal serán de las dimensiones y características que se indican en los planos, debiendo cumplir con la sección 634 de las Especificaciones Generales de SOPTRAVI y la Sección 718 del Manual Centruamericano en el tomo "Especificaciones para la Construcción de Carreteras y Puentes Regionales" denominado en adelante "Especificaciones del Manual Centruamericano", y con estas Especificaciones Técnicas Complementarias especiales.

19.01 Suministro de Materiales y Personal Técnico Bajo este ítem el Contratista suministrará los materiales y personal técnico, para realizar a cabo todas las operaciones necesarias para concluir la Señalización Horizontal sobre el nuevo pavimento.

La demarcación horizontal consistirá en la ejecución de líneas, símbolos y letras.

Las líneas serán de: 10.0 cm de ancho y de 3.0 mm de espesor, del color indicado en los planos, serán continuas o discontinuas según lo indicado para cada caso por el "Manual Centruamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito" de la SIECA.

Las líneas laterales serán continuas, pero no se pintarán en las intersecciones con otras carreteras, caminos, accesos a las poblaciones y a las propiedades. En las zonas de retorno, la línea interna continua se transformará en discontinua.

Las líneas separadoras de carriles serán discontinuas. Las mismas se concretarán mediante segmentos de 4.50 metros y separaciones de 7.50 metros. El Ingeniero Residente deberá aprobar la forma de marcar cada tramo, sobre la base de una propuesta presentada por el Contratista.

19.02 Marcas en Pavimento: Esta operación se hará en las zonas de paso peatonal y la pintura a utilizar será igual a la indicada en 19.03 y el equipo y procedimiento será el mismo indicado en 19.04 y 19.05 de esta ETC, y se efectuarán las marcas conforme lo indicado en los planos. Para efectos de medición, estas marcas se efectuarán por metro cuadrado.

19.03 Materiales: El material termoplástico deberá cumplir con la especificación AASHTO M 249. El contenido de esferas reflectantes deberá ser no menor de 0.50 kilogramos por metro cuadrado (10 lbs/100 pies 2), de modo tal, que la línea pueda reflejar la luz baja de un vehículo a una distancia de 100.00 metros o más.

19.04 Equipo: El equipo para la aplicación de la pintura termoplástica deberá garantizar la aplicación continua del material y proveer la mezcla a la temperatura de colocación especificada. Todas las partes que transporten el material hasta la zapata de extrusión o boquilla de rociado deben evitar la acumulación y obstrucción, además de ser fácilmente accesibles para la limpieza

ETC-19 PINTURA TERMOPLÁSTICA PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Las Señales de Tránsito Horizontal serán de las dimensiones y características que se indican en los planos, debiendo cumplir con la sección 634 de las Especificaciones Generales de SOPTRAVI y la Sección 718 del Manual Centruamericano en el tomo "Especificaciones para la Construcción de Carreteras y Puentes Regionales" denominado en adelante "Especificaciones del Manual Centruamericano", y con estas Especificaciones Técnicas Complementarias especiales.

19.01 Suministro de Materiales y Personal Técnico Bajo este ítem el Contratista suministrará los materiales y personal técnico, para realizar a cabo todas las operaciones necesarias para concluir la Señalización Horizontal sobre el nuevo pavimento.

La demarcación horizontal consistirá en la ejecución de líneas, símbolos y letras.

Las líneas serán de: 10.0 cm de ancho y de 3.0 mm de espesor, del color indicado en los planos, serán continuas o discontinuas según lo indicado para cada caso por el "Manual Centruamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito" de la SIECA.

Las líneas laterales serán continuas, pero no se pintarán en las intersecciones con otras carreteras, caminos, accesos a las poblaciones y a las propiedades. En las zonas de retorno, la línea interna continua se transformará en discontinua.

Las líneas separadoras de carriles serán discontinuas. Las mismas se concretarán mediante segmentos de 4.50 metros y separaciones de 7.50 metros. El Ingeniero Residente deberá aprobar la forma de marcar cada tramo, sobre la base de una propuesta presentada por el Contratista.

19.02 Marcas en Pavimento: Esta operación se hará en las zonas de paso peatonal y la pintura a utilizar será igual a la indicada en 19.03 y el equipo y procedimiento será el mismo indicado en 19.04 y 19.05 de esta ETC, y se efectuarán las marcas conforme lo indicado en los planos. Para efectos de medición, estas marcas se efectuarán por metro cuadrado.

19.03 Materiales: El material termoplástico deberá cumplir con la especificación AASHTO M 249. El contenido de esferas reflectantes deberá ser no menor de 0.50 kilogramos por metro cuadrado (10 lbs/100 pies 2), de modo tal, que la línea pueda reflejar la luz baja de un vehículo a una distancia de 100.00 metros o más.

19.04 Equipo: El equipo para la aplicación de la pintura termoplástica deberá garantizar la aplicación continua del material y proveer la mezcla a la temperatura de colocación especificada. Todas las partes que transporten el material hasta la zapata de extrusión o boquilla de rociado deben evitar la acumulación y obstrucción, además de ser fácilmente accesibles para la limpieza

Sección IV. Formulantes de la Oferta
Especificaciones Generales de SOPTRAVI. b) En el caso de las marcas de pavimento será el número de unidades por el precio unitario establecido en el Formulario de Oferta.

ETC-20 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN NOCTURNA (VIALETAS)

Los Dispositivos de Señalización Nocturna serán de las dimensiones y características que se indican en los planos, debiendo cumplir con la sección 634 de las Especificaciones Generales de SOPTRAVI, la Sección 718 del Manual Centroamericano en el tomo "Especificaciones para la Construcción de Carreteras y Puentes Regionales" denominado en adelante "Especificaciones del Manual Centroamericano" y con estas Especificaciones Técnicas Complementarias especiales.

20.01 Vialetas

Bajo este renglón el Contratista suministrará y colocará los dispositivos reflectores para orientar a los conductores por la noche a través del reflejo de la luz de los vehículos.

Los dispositivos serán colocados en las líneas separadoras de carriles y en las laterales. En las líneas separadoras de carriles, los dispositivos se ubicarán en el centro de las separaciones entre bastones, serán de color blanco y amarillo en la central. La distancia entre las vialetas será de 12.00 metros lineales (Long. de bastones: 4.50 m. Long. de espacios: 7.50 m). En las líneas laterales serán de color blanco y amarillo, se colocarán en coincidencia con los dispositivos de las líneas separadoras de carriles.

Los Dispositivos de Señalización Nocturna (vialetas) deberán ser especialmente diseñados para su utilización en carretera, unidireccional y resistente a la acción del tránsito.

Esos dispositivos serán de material ABS con plástico estabilizado para contrarrestar el deterioro producido por los rayos ultravioletas, de sección cuadrada de 10.0 cm de lado.

El arco reflectante tendrá como mínimo 21.27 cm 2, serán de material acrílico (no reciclado) de alto impacto y tendrán forma trapezoidal con un ángulo de inclinación entre 28° y 30°, con un mínimo de 42 esferas reflectantes de cristal de alta resistencia y reflexión, las cuales estarán incrustadas en el plástico del dispositivo en tres hileras con un mínimo de 14 esferas por hilera. La luminosidad promedio será de 700 mCD/LX.

Para la colocación se utilizará resina epóxica (recomendada por el fabricante) aplicada en frío (100 gr como mínimo).

La resistencia al impacto deberá ser como mínimo de 2,000 PSI, conforme la prueba ASTM-D280 (presionar certificación).

Las recomendaciones del fabricante se deberán presentar con la debida anticipación al Ingeniero Residente, para la aprobación del dispositivo, el pegamento y el procedimiento de colocación.

20.02 Medida. Violeta

Sección IV. Formulantes de la Oferta
Especificaciones Generales de SOPTRAVI. Nocturne satisfactoriamente colocados, de acuerdo a lo indicado en esta ETC y la sección 634 de "Las Especificaciones Generales".

20.03 Pago. Violeta

El pago se hará del número de dispositivos satisfactoriamente colocados, medidos según 19.02, aprobados por el Ingeniero y al precio unitario del Contrato.

ETC-21 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

El cumplimiento de las Disposiciones Especiales Ambientales conexas con las regiones situadas en un determinado período es una condición incluyente para la aprobación, por parte del Ingeniero Residente, de la estimación respectiva y su presentación en SIT. Estará regida estas disposiciones de manera general por el numeral 1.4.2 Medidas de Mitigación, Prevención y Protección del Medio Ambiente del Tomo 3, Capítulo I de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Manual de SOPTRAVI, edición diciembre/1996

21.1 Supervisor ambiental

Atendiendo las directrices generales, el Ingeniero Residente debe designar un Supervisor Ambiental. Este último debe suministrar los instrumentos aplicables para las actividades de supervisión ambiental generales y específicas para el proyecto. El Supervisor Ambiental tendrá que aplicar los instrumentos de supervisión, control y vigilancia requeridos para el proyecto. Deberá velar porque se cumplan los requerimientos ambientales por parte del Ejecutor del Proyecto quien a su vez puede ser el Contratista de la totalidad de la obra.

El supervisor será responsable de asegurar que el Contratista cumpla con la aplicación de las medidas ambientales en las actividades que correspondan, por medio de la verificación de la implantación de especificaciones técnicas y soluciones incluídas en las diferentes fichas que conforman el Plan de Gestión Ambiental (PGA) para este mismo tramo. Particular atención deberá prestar el Supervisor a la Ficha DAGA-401. Creación de la Capacidad de Gestión y Control de los Programas Socio ambientales.

21.2 Contratista y Subcontratistas

El Contratista y subcontratistas estarán obligados a implementar las siguientes medidas de mitigación de impactos ambientales, a fin de asegurar el total cumplimiento del PGA del tramo carretero antes mencionado y consecuentemente con el Centro de Medidas de Mitigación para el Desarrollo del Proyecto, que será firmado entre la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (Mi Ambiente) y la Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT)

21.3 Campamentos

El campamento deberá ubicarse en un sitio que se encuentre a una distancia mínima de 200 m de casas de habitación, y a una distancia prudente de los ríos o corrientes intermitentes.

Sección IV. Formularios de la Oferta

temporales y permanentes. La Ficha PMME-001: Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal, específica dentro de sus objetivos, prevenir, minimizar y controlar los impactos generados por la instalación, operación y desmantelamiento del campamento y áreas de acopio temporal, así como otras acciones a ser consideradas para la instalación de dicha infraestructura.

21.3.1.1 Para la disposición de los desechos sólidos producidos en los campamentos, se deberá dotar a cada sitio de instalaciones adecuadas y dotar de dispositivos temporales para su eliminación. Los desechos sólidos no deben ser arrojados a los drenajes naturales, y se prohíbe su quema. Ver más especificaciones al respecto en la sección de Manejo de Residuos Sólidos durante la Operación de las Instalaciones del Campamento, que se encuentra en la Ficha PAC-007 Manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos, convencionales y especiales.

21.3.1.2 Después de ser desocupado el campamento, se asegurará que el área sea integrada nuevamente al paisaje natural, tal como se indica en el Programa de manejo de instalaciones temporales de maquinaria y equipos y la Ficha PMME-001: Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal.

21.3.1.3 Se procurará instalar el campamento en un área en la cual no sea necesaria la tala de vegetación arbórea (tal como se especifica en la sección de selección del sitio del campamento especificada anteriormente de la Ficha PMME-001: Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal. De presentarse el caso, el contratista solicitará el permiso en la UMA de la Alcaldía Municipal correspondiente y en el Instituto de Conservación Forestal (ICF) La Ficha PBSE-001 Manejo de escape y cobertura vegetal, presenta las acciones a ejecutar en este caso.

21.3.1.4 Se recogerán todos los desperdicios que resulten de la construcción de la obra, escombros de concreto, tuberías, latas, etc. Estos desechos deberán depositarse en áreas de relleno adecuadas y aprobadas por la Supervisión y SIT. Las especificaciones para cumplir con esta medida se presentan en la Ficha PAC-006 Manejo y disposición final de escombros y lodos.

21.3.1.5 El área del taller mecánico deberá estar provista de un piso impermeable para impedir el derrame de aceites, lubricantes u otras sustancias en el suelo. Se recomienda que el Contratista mantenga las facilidades correspondientes al almacenamiento de las diferentes sustancias o derivados del petróleo, adoptando las medidas preventivas necesarias para evitar acciones y accidentes de derrame directo al suelo, corrientes o depósitos de agua. Para más especificaciones sobre el cumplimiento de esta medida, favor referirse a la Ficha PMME-001 Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal y la Ficha PAC-007 Manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos, convencionales y especiales.

21.3.2 Biota

181

Sección IV. Formularios de la Oferta

De ser imprescindible la tala de vegetación arbórea en el área donde se mejorará la carretera, el proponente solicitará al representante de la Supervisión y SIT en esa región, a la Alcaldía Municipal a la que corresponda su jurisdicción o al ICF, la autorización correspondiente. El procedimiento necesario para obtener dicha autorización se especifica en La Ficha PBSE-001 Manejo de escape y cobertura vegetal, la cual presenta las acciones a ejecutar en este caso.

21.3.2.1 El Contratista se comprometerá a proteger, en la medida de lo posible, la vegetación arbustiva, arbórea y gramínea adyacente a la vía y a los sitios de préstamo. En caso que se necesiten árboles para utilizar su madera, deberá hacerse utilizando cultivos de manejo (raro, poco), con el apoyo de la Unidad Municipal Ambiental a la que corresponda, en el momento de pasar el proyecto por su jurisdicción. El contratista está comprometido a evitar los incendios forestales en su área de acción. A fin de cumplir con esta medida, el Contratista debe prestar especial atención a las especificaciones brindadas en la Ficha PBSE-001 Manejo de escape y cobertura vegetal y la Ficha PBSE-002 Protección de fauna.

21.3.2.2 Queda prohibida tanto la caza, captura y extracción de fauna, así como la introducción de especies exóticas al sitio, que podrían realizar los trabajadores. Asimismo, dicha restricción es aplicable a la extracción e introducción de especies exóticas vegetales. A este respecto, debe prestarse especial atención a las especificaciones mencionadas en la Ficha PBSE-002 Protección de fauna.

21.3.3 Hidrología

21.3.3.1 A fin de evitar derrumbes y afectación a la calidad del agua de cuerpos superficiales, se recomienda la instalación de alcantarillas y alarones, cuando corresponda, tal como se especifica en la Ficha PAC-007 Manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos, convencionales y especiales y la Ficha PAC-006 Manejo y disposición final de escombros y lodos.

21.3.3.2 La evacuación de las aguas superficiales que se efectuará en un solo punto, deberá poseer las estructuras hidráulicas necesarias, como ser disipadores de energía, para evitar la erosión hídrica e inestabilidad de taludes y, por consiguiente, la afectación de cuerpos de agua, cauces de ríos, corrientes intermitentes, temporales o permanentes, tal como se especifica en la Ficha PAC-007 Manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos, convencionales y especiales.

21.3.3.3 El Contratista no deberá proceder a la extracción de material selecto, ni a usar agua de cursos naturales, sin el permiso de la entidad a la que le corresponde su otorgamiento (Municipalidades, INGEOMIN, SIT). Tampoco deberá depositar sus aguas de lavado y de desecho a los cursos naturales de agua, ni en predios que puedan afectar la vegetación existente y la salud humana. La selección de los sitios de uso y de descarga deberá ser aprobada por el supervisor de la obra. Es importante que el Contratista tome el alineamiento natural del cauce, o por lo menos el existente antes del ajuste de las obras a él. Ver las especificaciones dispuestas en

182

la Ficha PAC-002 Explotación de Fuentes de Materiales (Canteras y aluviales) y la Ficha PAC-007 Manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos, convencionales y especiales.

21.3.4 Geología

Se prohíbe el vertido de combustibles y desechos de aceites sobre el suelo o a cuerpos de agua superficiales. Estos desechos deberán ser tratados en lo posible, o comercializados para la reutilización o transformación de sus componentes. Como se mencionó anteriormente, el manejo de desechos de hidrocarburos y sustancias nocivas, está mayormente establecido en la Ficha PAC-007 Manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos, convencionales y especiales, la Ficha PMME-001 Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal.

21.3.4.1 A fin de evitar la compactación del suelo en áreas que poseen un valor productivo apreciable, quedará prohibida la circulación de la maquinaria y de los vehículos, fuera de los límites del camino. La observación de las especificaciones del Programa de manejo de instalaciones temporales de maquinaria y equipos, cobra particular importancia en el cumplimiento de esta medida.

21.3.4.2 Se recomienda la siembra de árboles nativos de la zona, en el área seleccionada para reforzar conjuntamente con la UMA de la Alcaldía correspondiente. Dicha actividad contribuye a la estabilidad y conservación del suelo; asimismo, evita el arrastre de partículas hacia los cuerpos de agua cercanos, así como se especifica en la Ficha PBSE-001 Manejo de descapote y cobertura vegetal.

21.3.4.3 Como primera alternativa para el control de la erosión, se preferirán las obras de bioingeniería (técnicas "suaves" de ingeniería) en vez de estructuras construidas, que podrán ser empleadas para la estabilización del suelo y de taludes u orillas. Algunas medidas y obras sugeridas para el cumplimiento de esta medida, se mencionan en la Ficha PBSE-001 Manejo de descapote y cobertura vegetal.

21.3.4.4 Selección de sitios de bancos de material: la aprobación de estos sitios deberá incluir la verificación que, en los mismos, no existan riesgos para el patrimonio cultural, la población vecina y la biodiversidad. En bancos de material en ríos se deberán implementar medidas para reducir la turbidez, la alteración del perfil del cauce y el derrame de otras sustancias al mismo. adicionalmente, deberán deshacer las estructuras levantadas en los ríos y anular el lecho natural. En los sitios de montaña o topografía quebrada, el Contratista deberá introducir las medidas para reducir la escorrentía, la erosión y el proceso de sedimentación, estableciendo entre otras, canalitas y trampas de sedimentación. Cobra importancia el conjunto de disposiciones establecidas en la Ficha PAC-002 Explotación de Fuentes de Materiales (Canteras y aluviales).

21.3.5 Bancos de Préstamo

21.3.5.1 La capa de suelo superior (mantillo) deberá ser cuidadosamente removida y almacenada en un lugar seguro hasta la restauración final del área. El suelo superior no debe ser mezclado con subsuelos, y deberá ser sembrado o estabilizado si es almacenado por más de cuatro meses. Para el cumplimiento de todas las medidas establecidas en esta sección, se deberán seguir las disposiciones establecidas en la Ficha PBSE-001 Manejo de descapote y cobertura vegetal y la Ficha PAC-002 Explotación de Fuentes de Materiales (Canteras y aluviales).

21.3.5.2 La segunda capa de suelo (Horizonte B) también debe ser removida y almacenada separadamente en un lugar seguro hasta la restauración final del lugar. En caso de que el horizonte B exceda 20 cm de profundidad, los 20 cm superiores deberán ser recolectados y almacenados, tal como se especifica en la Ficha PBSE-001 Manejo de descapote y cobertura vegetal y la Ficha PAC-002 Explotación de Fuentes de Materiales (Canteras y aluviales).

21.3.5.3 Un plan de manejo de suelos deberá ser preparado con volúmenes de tierra y áreas de almacenamiento identificadas previo a la construcción. Este plan deberá ser parte del plan de excavación de material pétreo que se menciona en la Ficha PAC-002 Explotación de Fuentes de Materiales (Canteras y aluviales).

21.3.5.4 Los bancos de préstamo excavados del sul suelo deberán ser capaces de contener agua indefinidamente, o deberán ser restaurados de la misma manera que los bancos de préstamo por encima del suelo, según se especifica en la Ficha PAC-002 Explotación de Fuentes de Materiales (Canteras y aluviales).

21.3.5.5 La construcción de alcantarillas temporales es necesaria cuando el banco de préstamo se encuentre en funcionamiento (la Supervisión y la SIT deberán verificar si es necesario o no). Ver las medidas dispuestas en la Ficha PAC-002 Explotación de Fuentes de Materiales (Canteras y aluviales).

21.3.5.6 Los bancos de préstamo de subsuelo no deben interrumpir el cauce de aguas subterráneas, tal como establecen las medidas definidas en la Ficha PAC-002 Explotación de Fuentes de Materiales (Canteras y aluviales). Guía No. 7: "Manejo de Aguas" y la Guía No. 11: "Manejo de Bancos de Préstamo".

21.3.5.7 En los bancos de préstamo secos, uno de los aspectos importantes es el control de la erosión es el corte resultante. Dependiendo de la pendiente y de la estructura geológica, la restauración final podrá tener diferentes contornos. Ver las medidas de restauración establecidas en la Ficha PAC-002 Explotación de Fuentes de Materiales (Canteras y aluviales).

21.3.5.8 La estructura de conformación más recomendada es la terraza o gavión, porque disminuye los niveles de resistencia del material base que sirve como contrahierro. Para esta y otras medidas de control de erosión, observar las especificaciones establecidas en la Ficha PAC-002 Exploración de Fuentes de Materiales (Canteras y aluviales).

21.3.5.9 Debe realizarse la restauración del sitio, a través del corte de talud en gradientes o un terrazo, o dejando el terreno con una pendiente suave, que pueda ser utilizado para ganadería o agricultura, tal como se especifica en la Ficha PAC-002 Exploración de Fuentes de Materiales (Canteras y aluviales).

21.3.5.10 Implementar un Programa de Mantenimiento Preventivo en todo equipo y maquinaria de extracción, tal como se establece en el Programa de manejo de instalaciones temporales de maquinaria y equipos.

21.3.5.11 Implementar un Plan de Tratamiento de Desechos de Combustibles y Lubrificantes, que incluya las medidas especificadas en la PAC-007 Manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos, convencionales y especiales.

21.3.5.12 Para evitar accidentes por caída de material del equipo de acarreo durante su traslado, las volquetes deberán medirse para que trabajen al límite de su capacidad, medidas que se complementan con las establecidas en la Ficha PAC-001 Manejo Integral de Materiales de Construcción.

21.3.5.13 Facilitar a los empleados los implementos necesarios de protección como cascos, anteojos, mascarillas, etc., con las especificaciones establecidas en la Ficha PAC-004 Higiene y Seguridad Ocupacional.

21.3.5.14 Implementar un Programa de Seguridad Laboral, el cual debe incluir la iluminación de los sitios de trabajo, mismo que comprende la Ficha PAC-004 Higiene y Seguridad Ocupacional.

21.3.5.15 Señalizar las vías con instrucciones para evitar accidentes, tal como establecen las medidas definidas en la Ficha PAC-003 Señalización de obras y sitios temporales.

21.3.6 Calidad del Aire y Control del Ruido

21.3.6.1 Efectuar un plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria, debiendo portar cada vehículo el certificado que amonte o compruebe que sus emisiones no sobrepasan los límites permitidos de contaminación establecidos en el Reglamento para la Regulación de Emisiones de Gases Contaminantes y Humo de los Vehículos Automotores (Acuerdo No.000719), según se establece en el Programa de manejo de instalaciones temporales de maquinaria y equipos.

21.3.6.2 Al momento de efectuar la limpieza del derecho de vía, quedará terminantemente prohibido la utilización de fuego, a fin de evitar contaminación de aire por humo, olores desagradables, y afectación a comunidades por problemas de carácter respiratorio, de acuerdo a los establecido en la Ficha PBSE-001 Manejo de escape y cobertura vegetal.

21.3.6.3 Establecer límites prudentes de velocidad en el frente de trabajo. Asimismo, se deberán utilizar lonas durante el acarreo de los materiales y efectuar el riego periódico correspondiente de los frentes de trabajo. No se permitirá la utilización de aceite quemado para prevenir este impacto, así como se especifica en la Ficha PAC-003 Señalización de obras y sitios temporales.

21.3.6.4 El proponente deberá cumplir lo establecido en el Reglamento para la Instalación y Funcionamiento de Estaciones y Depósitos de Combustible, emitido por la Dirección General de Transporte de la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP). Para lo anterior, el proponente deberá solicitar a la Dirección General de Transporte la Certificación que acredite que ha cumplido con la Normativa. Mas disposiciones para el mejor cumplimiento de esta medida, se establecen en la Ficha DAGA-003 Cumplimientos de Requerimientos legales.

21.3.6.5 La constructora deberá ejercer las actividades correspondientes a la etapa de construcción, de manera tal que garantice no alterar la salud de las personas, dañar infraestructuras existentes y no ocasionar daños a los recursos naturales en forma parcial o total, más allá de los límites establecidos en los reglamentos y normas técnicas ambientales. Caso contrario, se procederá conforme a lo establecido en las leyes. Todas las medidas ambientales conducentes al cumplimiento de esta cláusula se encuentran detalladas en las Fichas que conforman el Plan de Gestión Ambiental.

21.3.7 Salud y Seguridad Laboral

21.3.7.1 El proyecto garantizará el cumplimiento de la Normativa del Código de Trabajo y Reglamentos, mediante un certificado que el proponente solicitará al representante de la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. Dicho cumplimiento podrá lograrse al cumplir con el Programa de Higiene, Seguridad Ocupacional, que comprende la Ficha PAC-004 Higiene y Seguridad Ocupacional del Plan de Gestión Ambiental.

21.3.7.2 Implementar un Programa de Higiene y Seguridad Ocupacional, mismo que, como ya se mencionó, comprende la Ficha PAC-004 Higiene y Seguridad Ocupacional del Plan de Gestión Ambiental.

21.3.7.3 Etapa de Abandono o Cierre. El Contratista está obligado a entregar la obra completamente acabada. Esto incluye la eliminación de rocas que presenten riesgos por

desplazamiento y pueda afectar la salud de los usuarios de la vía. Deberá haber inducido el establecimiento de la vegetación natural y artificial requerida para la protección de los taludes que hayan sido afectados durante la construcción del tramo carretero, ésta y otras medidas se especifican en el Plan de Gestión Ambiental.

21.4 Forma de Pago.

El pago de la Implementación del PGA, se hará progresivamente, de acuerdo al avance físico de la obra certificada en las estimaciones periódicas aprobadas por El Propietario, distribuyendo el monto global contratado según se ejecute la obra, siempre y cuando el Supervisor constatare o apruebe que El Contratista ha cumplido con implementar las medidas incluidas en el Documento Contractual del Plan de Gestión Ambiental (PGA)

ETC-22 RELOCALIZACIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

22.01 Descripción El trabajo incluye el suministro e instalación de los materiales y equipos de las Instalaciones Externas que comprendan las líneas de distribución de energía eléctrica en 34.50 KV; transformadores de distribución, líneas secundarias de distribución.

22.02 Requerimientos Técnicos para la Construcción e Instalación de Líneas y Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica.

Todos los materiales de este ítem, así como las líneas secundarias y el alumbrado público reubicados o instalados, deberán cumplir con las normas de la ENEE los cuales se serán trasladados con todos los bienes, y quedarán bajo propiedad y responsabilidad de ésta. La construcción e instalación de líneas de Distribución de energía eléctrica en 34.5 KV, consiste en la ubicación de las estructuras (replanteo), tendido e instalación y montaje de postes, conductores, cables, herrajes, equipo y accesorios, estructura que deberá ser diseñada por el subcontratista especializado y registrado en la ENEE, quien desarrollará los planos para las líneas primarias y secundarias de distribución en las secciones que se requieren en este proyecto.

También incluirá la mano de obra y actividades colaterales asociadas a los trabajos. Los trabajos en detalle cubrirán la construcción de las líneas conforme los requerimientos de las especificaciones técnicas de la ENEE y el trabajo se harán de acuerdo con las técnicas de construcción, indicadas en la última edición del Código Nacional de Electricidad y Seguridad (NESC) de los Estados Unidos de Norte América. Estas normas, deberán ser observadas por los subcontratistas.

Los materiales y equipos deberán ser cuidadosamente estudiados y manejados de tal forma que el montaje y el mantenimiento puedan ser hechos de una manera segura, tanto para el personal que ejecute la obra como para la misma confiabilidad de las líneas.

A continuación, se describen algunas especificaciones a ser consideradas en el diseño del tendido de las líneas de transmisión eléctrica y las nuevas estructuras que se instalarán en la zona fuera de la plataforma de la carretera.

22.02.01 Requerimientos para los Postes

a. Materiales: Los postes deberán ser de concreto centrifugado, reforzados con varillas para los de la red de alta tensión, y de 39 pies de madera clase 3, para los de la red secundaria de distribución. Pueden emplearse los postes removidos de su posición existente hasta su nueva ubicación, al momento de su extracción y manipuleo conserva excelentes sus condiciones estructurales

b. Erection de Poles: Al momento de la colocación de los postes, estos deberán ser manejados cuidadosamente e instalados mediante grúas. Los postes que sean golpeados, "desvichinados", rajados, etc. estos no serán aceptados por la supervisión. Se harán inspecciones antes y después del acarreo de los mismos al sitio de la obra.

c. Colocación de Postes: El agujero del poste deberá ser de suficiente diámetro para permitir que el poste se asiente libremente hasta el fondo del agujero sin desbastar el fondo y aun tener suficiente espacio entre el poste y las paredes del agujero; para permitir una buena compactación del terreno, en cada punto alrededor del poste y en toda la profundidad del agujero.

La profundidad de los agujeros para postes de diferentes longitudes deberá ser tal como indica en la tabla 22.01:

Tabla 22.01: Profundidad de Empotramiento para postes					
LONGITUD DEL POSTE		PROFUNDIDAD DE EMPOTRAMIENTO			
		En Suelo		En Roca Sólida	
Metro	Pie	Metro	Pie	Metro	Pie
7.62	25	1.52	5.0	1.22	4.0
9.10	30	1.68	5.0	1.37	4.5
10.65	35	1.83	6.0	1.52	5.0
12.20	40	1.83	6.0	1.52	5.0
13.72	45	1.98	6.5	1.52	5.0
15.24	50	2.13	7.0	1.68	5.5
16.77	55	2.29	7.5	1.68	5.5
18.29	60	2.44	8.0	1.83	6.0

Se considera "Erection en Suelo" en aquellos sitios en donde:

- Los postes serán asentados en el suelo.
- Existen capas de suelo de más de 600 mm de profundidad sobre roca sólida.
- El agujero en roca sólida no es sustancialmente vertical o el diámetro del agujero en la superficie de la roca excede aproximadamente el doble del diámetro del poste al mismo nivel.

Se considera como "Erection en Roca Sólida" donde:

- La roca sólida se encuentra en la línea de tierra.
- Donde el agujero es esencialmente vertical, aproximadamente de diámetro uniforme y sustancialmente largo para permitir el uso de barras apiladoras en la profundidad total del agujero.
- Donde hay una capa de suelo de 600 mm o menos de profundidad sobre roca sólida, la profundidad del hoyo debe ser la profundidad del suelo más la profundidad especificada

un "ercción roca sólida", previendo sin embargo que tal profundidad no exceda la profundidad especificada en "ercción de suelo".

- En tierra inclinada la profundidad del agujero debe ser medida desde el lado bajo del agujero.

- Donde un poste será asentado al lado de una grada donde hay ercción del suelo, el agujero debe ser de 300 mm más profundo que lo especificado en "ercción de suelo".

- Cuando se use una máquina perforadora para hacer los hoyos, el fondo del agujero debe ser apisonado, compactando así la tierra suelta, y compactar cualquier pérdida de tierra que se pueda presentar.

- Todos los agujeros deberán ser rellenados con capa de tierra y capas de rocas sólidas de tamaño pequeño, alternadamente comenzando con una capa de tierra y terminando también con capa de tierra de aproximadamente 300 mm. de espesor.

Todos los agujeros de poste deberán ser inspeccionados y aprobados por escrito por la ENEE antes de ser rellenados. No deben ser usados materiales orgánicos para relleno.

- Cuando sea encontrado material orgánico, debe ser reemplazado por relleno limpio aprobado por la ENEE. Si el material que salió al excavar el agujero no es apropiado para una buena compactación, el contratista tendrá que obtener material apropiado para poder tener en los agujeros un grado óptimo de compactación.

- Para zonas con nivel fríasco alto la ENEE exige el uso en el agujero de un revestimiento consistente en dos barriles por cada poste a utilizar. Si, fuera necesario, se podrá la fundición del poste con concreto.

- El relleno debe ser apisonado fuertemente durante el proceso de rellenado. La tierra deberá ser regada alrededor del poste a una altura mínima de 150 mm sobre el nivel del suelo natural. El exceso de tierra debe ser retirado o regado en la manera aprobada por la ENEE.

d. Alineación de Postes: El contratista es responsable por la colocación y la alineación de los postes entre los ángulos diseñados dentro de los dibujos. En ciertos casos cuando se considere necesario, se usará todo lo posible para la alineación de los postes.

Los postes serán puestos a "plomo", excepto en las esquinas donde ellos serán instalados inclinados contra la carga, de tal forma que la punta del poste estará en línea después de que la carga sea aplicada. La inclinación en el poste no excederá 150 mm por cada 3 metros de la longitud del poste después de que los conductores sean instalados a la tensión requerida.

Los postes terminales serán colocados, apisonados y alineados y permanecer así, aun después que las condiciones de carga sean aplicadas.

e. Montaje de Cruces y Aisladores: Los pernos de máquina a través de los postes, pernos de roca corrida y todos los demás equipos y herrajes, para el montaje de los accesorios serán de una longitud suficiente para enroscar plenamente la tuerca con arandela, así como la contratuercas, pero no se extenderá más de 50 mm detrás de la tuerca, luego de que la tuerca haya sido enroscada.

Todas las cruces serán talladas en fábrica de acuerdo con los dibujos incluidos en este documento. Si fuese necesario tallar nuevos agujeros porque el montaje de algún aislador tipo espiga, o el montaje de algún equipo así lo requiera, el contratista deberá

hacerlo en el campo. Estos agujeros taladrados en el campo serán pintados con los preservantes adecuados.

Las cruces deberán ser instaladas horizontalmente con una variación permisible de dos pulgadas (2") a partir de la horizontal que pasa por el pomo que fija la cruce al poste.

Toda cruce de construcción tangente será instalada siempre perpendicular al eje central de la línea de distribución, y toda cruce en construcción en ángulo deberá ir exactamente entre los puntos de inflexión de la poligonal de la línea y orientadas de tal forma que bisecten exactamente los ángulos internos de la poligonal. En el caso de existir una tangente muy prolongada, las cruces deberán colocarse intercaladamente, con respecto a la cara del poste. Las dimensiones de las cruces, serán las proporcionadas en los dibujos, no se admiten otras dimensiones diferentes debido al espesor de la sierra de corte.

En el ensamble de suspensión y aisladores sobre horquillas, también debe tenerse cuidado para asegurar que todos los pernos, pasadores y espigas estén en su lugar. Los aisladores de espiga deben ser ajustados a las espigas. En construcciones tangenciales los sacos del extremo superior deben estar alineados con el conductor después del amarrado.

22.02.02 Instalación de Líneas Aéreas Primarias

Los conductores de fases para líneas de distribución deben ser instalados y conectados de tal forma que las fases sean arregladas sobre la estructura o crucea en el orden A, B, C de Norte a Sur, Oeste a Este.

Los conductores deben ser tendidos por cualquier método convencional aprobado, cuidando que no se arrastre ni roce, ni se formen enroscamientos. Deberá ser mantenida suficiente tensión continua para tener los conductores libres de tierra u obstrucciones que los puedan dañar o puedan ser dañados por él. Las poleas serán diseñadas y usadas para que el halar de las líneas no las dañe ni depositen material que pueda dañar el conductor. Para no arrastrar el cable por el suelo, se recomienda el uso de cortinas de Manila, que tendrán que ser tendidas antes que el cable, evitando de esta manera que los conductores toquen el suelo.

Debe tenerse cuidado para no quebrar, retorcer o desgastar el conductor de cualquier ramal a instalar. Los conductores no deben ser seccionados, jalados por vehículos o arrastrados sobre ningún material o superficie, tierra o roca. El conductor de cada circuito debe ser inspeccionado para verificar la existencia de cortes u otros daños. Las porciones dañadas o imperfectas deben ser cortadas del conductor y no se permitirá la utilización del mismo.

Los conductores deben ser halados en poleas (rodillos) del tamaño, adecuadamente montados sobre el poste o crucea para evitar empalmes innecesarios durante el tendido. La instalación de conductores y accesorios debe ser hecha de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

En los aisladores de espiga, los conductores deben ser fijados o amarrados en el surco de la parte superior del aislador en postes tangenciales y al lado superior del aislador lejos de los tirantes en los ángulos. Los aisladores de espiga deben ser fijados a las espigas en condiciones tangenciales.

No debe hacer más que un empalme por conductor en cada vano, en ningún caso el empalme debe estar localizado dentro de los 3 metros del punto de soporte del conductor.

Antes de unir los extremos o los puentes o cuellos del conductor, deben ser limpiados con una escobilla de alambre y cubiertos con un antioxidante. Al efectuar las uniones de cable, los bordes de cada extremo deben de estar, circularmente simétricos, sin ningún tipo de deformaciones, de no ser así, se tendrá que cortar el cable nuevamente hasta lograr lo requerido.

Debe tenerse mucho cuidado en la instalación de grapas paralelas y conectores de pomos, en la superficie de contacto de la grapa y el conductor deben estar limpios y brillantes. Un antioxidante aprobado debe ser usado según sea recomendado por el fabricante. Una escobilla metálica debe ser el medio principal de limpieza. Los pomos deben ser duramente apretados, pero la resaca no debe ser dañada o barrida. Estos mismos cuidados deben aplicarse para limpiar al conductor antes de hacer uniones.

Los conductores deben ser flechados de acuerdo con las tablas de flechado aprobadas por la ENEE. Bajo ninguna circunstancia habrá decremento en la flecha permitida. Debe ser determinada por un termómetro estirado de vidrio grabando la temperatura del aire en el tiempo y lugar de instalación del tendido.

Deberán usarse dinamómetros para lectura de la tensión a que está siendo sometido el cable.

La flecha deberá ser controlada en varios vanos en cada sección de tendido, eligiendo un vano en medio y uno cada extremo de la sección. La cantidad total de vanos que deban ser controlados será de por lo menos uno (1) para dos (2) vanos, tres (3) para una sección de seis (6) a diez (10) vanos, y en proporción para secciones más largas. Además, deberá verificarse la flecha en todos los vanos que excedan el vano promedio en más de treinta por ciento (30%), y en todos los vanos con declive pronunciado.

Cuando haya daños repetidos en el mismo vano o en vanos consecutivos, se deberá cambiar todo el conductor de esos vanos, para lo cual se deberá obtener la aprobación del supervisor.

La máxima tensión de jalado no debe exceder el 100% de la tensión final del conductor a 15.5° C. Los aisladores de cables, tensores y máquinas de jalar deben ser localizados preferentemente lo más cerca posible de la mitad del vano. El lapso de tiempo entre el tendido y flechado de conductores no debe ser mayor de 72 horas.

22.02.03 Instalación de Retenidas y Anclajes

Las retenidas serán instaladas en la dirección de la bisectriz del ángulo y en línea (colineales) con el conductor para estructuras terminales.

Las retenidas y los anclajes serán colocados antes que los conductores sean tensados. Las retenidas serán colocadas en ángulos de 45° con la línea vertical y el poste mismo, en aquellos lugares en donde no sea aplicable se deberá usar retenidas descritas en estos documentos.

Todos los anclajes y varillas deberán ser instalados en línea con la carga, bajo ninguna circunstancia deberá ser cubierta la totalidad de la varilla de anclaje, el ojo de la varilla quedará expuesto. No más de 150 mm de la varilla permanecerá fuera de la tierra después de que la carga ha sido aplicada.

En campos cultivados la protección de la varilla de anclaje arriba del nivel del suelo puede ser incrementada a un máximo de 300 mm para prevenir enterramiento del ojo de la varilla.

La varilla de anclaje deberá ser enterrada en forma inclinada, nunca en forma vertical. Cuando se necesite usar un anclaje tipo expansión, deberá ser expandido dentro de la tierra que no haya sido removida antes del relleno del agujero de la retención. Cuando se necesite usar un anclaje tipo conico, el agujero será rellenado a una profundidad de 600 mm sobre el anclaje con piedra quebrada, esta será apisonada durante el relleno.

El guarda reténida será instalado en cada una de las reténidas que lleven los diferentes postes.

Para no perder el centro del agujero de cada reténida, durante se usen abriendo los agujeros, se recomienda marcar con estacas o puntos de referencia para no perder el centro del agujero.

Cuando se considere que el terreno es rocoso o pobre, el contratista instalará anclajes especiales siguiendo las instalaciones o procedimientos acordados con la supervisión del proyecto. Cuando ocurran fallas en los cables de reténida por parte de los contratistas, el asumió toda la responsabilidad y reparará todos los daños por su propia cuenta.

22.02.04 Instalación de Varillas y Alambres de Aterrizaje

Las varillas de aterrizaje de acero galvanizado de 5/8 pulgada (16 mm) de diámetro y de 7 pies (2.13 m) de longitud serán enterradas y conectadas a cable #4 EHS de las reténidas y al cable de tierra de los transformadores. Bajada que será fijada en el poste de concreto usando las abrazaderas de soporte especial para ello.

Se requerirá que el contratista mida la resistencia de tierra en cada localidad. Todas las medidas de las resistencias de tierra serán aprobadas y ejecutadas en presencia de la supervisión antes de la instalación del neutro.

Las varillas de aterrizaje deben ser colocadas completamente en tierra sin disarbios a una distancia de la base del poste de un pie. Las abrazaderas para poste en el alambre de tierra deben ser instaladas alojadas entre ellas con un mínimo de 200 mm.

Todo el equipo debe tener por lo menos 2 conexiones desde la carcasa o tanque al neutro multi-aterrizado.

Todo el equipo de aterrizaje de pararrayos debe ser conectado a un aterrizaje. Todos los aterrizajes usados en el poste deben ser interconectados y fijados a un alambre o minú de aterrizaje.

22.02.05 Instalación de Equipo y Aparatos de Protección

Los transformadores, cuchillas porta-fusibles y otros equipos deben ser manejados cuidadosamente para evitar daños a los aisladores y partes operantes. Los aparatos de protección deberán estar localizados de acuerdo a las normas de ENEE y deberán ser instalados de acuerdo con las especificaciones de fabricante.

El contratista debe tener cuidado para asegurar que el cable correcto y valores nominales de los aparatos de protección incluyendo fusibles sean instalados en localizaciones adecuadas como se indica en las normas de construcción o como sea indicado por la ENEE.

22.02.06 Instalación de Secundarios

Los conductores del secundario serán todos de aluminio instalados en aisladores de cemento acorde con las normas ENEE. Los secundarios deberán ser instalados de tal manera que no obstruyan el espacio de alturas mínimas. No deberá de haber más que un

Sección IV. Formularios de la Oferta

campesino por conductor en cualquier vano; los empalmes deben de estar localizados por lo menos a 3 m del punto de soporte del conductor.

Donde se unen conductores cubiertos para el secundario, deben ser instalados en forma continua. Todos los requerimientos para el manejo de los conductores primarios deben ser aplicados para la instalación de secundarios donde sea aplicable.

Deberán de observarse todos los requisitos establecidos para el tendido de conductores primarios, descrito anteriormente.

22.03 Unidades de Construcción

La unidad de construcción en general, comprende el Suministro e Instalación de Poste 40' con Línea Primaria Trifásica Incluida [Conductores 3#1/0 ACSR +N y Estructuras desde A-III-1, A-III-2, A-III-4, hasta A-III-5 y otras]

- Unidad Poste: La unidad de poste consiste en un poste debidamente hincado y apomado, y no incluye ninguna pieza aplicada al poste. El contratista deberá proveer los materiales requeridos para el relleno. Para el caso de los postes existentes, el contratista únicamente cobrará su remoción, manipuleo y nueva ubicación.

Por efecto de cotización y posterior certificación, se considerará un solo tipo de suelo para la unidad de poste por lo cual el precio unitario de aplicación será uniforme para toda la obra, y no se reconocerá ninguna variación de precio por excavación en roca o cualquier otro tipo de terreno.

La actividad comprende también, cuando éstos aplican, los siguientes elementos:

- Estructuras Primarias: Comprende el montaje de los elementos destinados a formar la parte superior de una estructura que soportará los conductores de fase de la línea.
- Estructuras Secundarias y Neutro: Comprende el montaje de los elementos destinados a fijar los conductores secundarios y neutros al poste.
- Conductor Asiro (Primario, Secundario y Neutro): Comprende la instalación de 1 metro de línea debidamente tendida, flechada, amarrada y realizada de los puentes de conexión.
- Redondas: Comprende la instalación del cable de la retanda y sus accesorios de fijación. Incluye la varilla y el ancha. El protector para retanda y los accesorios correspondientes.
- Cuchillas Cortacircuitos: Comprende la instalación de una estructura de una cuchilla, incluyendo todo el material y conexión que sean requeridos para la operación de las mismas.

22.04 Pruebas de Aceptación

Después de la instalación de conductores, accesorios de conductor, cables, accesorios de cable y equipo, transformadores, etc., y de la aceptación preliminar de la ENEE, deben hacerse pruebas por el contratista. El contratista deberá corregir cualquier deficiencia y las pruebas deberán ser repetidas hasta que todo el equipo y materiales pasen las pruebas.

22.05 Medición y Forma de Pago

El pago de este subcontrato se efectuará por Unidad de Suministro e Instalación de Poste 40' con Línea Primaria Trifásica Incluida [Conductores 3#1/0 ACSR +N y Estructuras desde A-III-1, A-III-2, A-III-4, hasta A-III-5 y otras] conforme a lo especificado en el numeral 22.03 de esta ETC.

193

Sección IV. Formularios de la Oferta

Este precio incluirá la compensación total por el pago del diseño eléctrico que se deberá realizar para la desinstalación de los cables y la reinstalación de los mismos, diseños de la iluminación de la carretera, el desmontaje y la nueva colocación de las líneas de transmisión eléctrica (postado y cables), todos los materiales, accesorios, equipo y mano de obra necesarios para completar el trabajo.

Los diseños y la dirección de los trabajos, deberán ser realizados por un ingeniero eléctrico inscrito y habilitado en el banco de consultores de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) y con la aprobación de la Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT).

ETC-23 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS

23.01 Descripción:

Este ítem consistirá en la limpieza de las alcantarillas existentes, que de acuerdo con el proyecto, deba eliminarse el asolvamiento y retirar el material producto del arrastre de lluvias que obstruya el área hidráulica. Incluye la limpieza de los canales de entrada y salida de cada una de las alcantarillas existentes hasta por los menos el límite del derecho de vía. El material a retirar podrá estar constituido, sin ser limitativo, por troncos, malezas, raíces, árboles caídos, madera podrida, hojarasca y cualquier otra materia vegetal, basura o material indescomible, de manera satisfactoria, y transportado a un área o zona de depósito de material de desperdicio, alejada de las alcantarillas y donde indique el Ingeniero Residente.

El Contratista efectuará el trabajo de limpieza para quitar los materiales que se encuentran dentro de las alcantarillas, como suelo, arrastre de sólidos, materiales vegetativos, basura y todo tipo de material indescomible que obstruya el área de descarga, empleando tanto el equipo como personal de trabajo que sea necesario para removerlo.

23.02 Forma de Pago:

Para fines de pago, se considerará por metro lineal la limpieza del interior en cada alcantarilla. Los materiales extraídos producto de esta actividad, se transportarán en zonas determinadas de depósito de materiales de desperdicio. El contratista deberá considerar el transporte de estos materiales fuera de la zona de las alcantarillas. No se permitirá el depósito o riego de los materiales de las excavaciones, colocados en los laterales de las zanjas de salida y entrada a las alcantarillas.

ETC-24 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

Descripción.

Este trabajo consiste en la construcción o reconstrucción de sistemas de distribución de agua potable. En cuanto a la localización las tuberías, éstas se colocarán de acuerdo a los planos suministrados o en la ubicación que defina el Ingeniero.

Materiales.

A continuación, se describen los materiales a emplear para esta actividad:

Material para cama de limo

Conforme a lo siguiente:

- (a) Material de base Clase A. Se debe suministrar concreto conforme a Sección 601.

194

Sección IV, Formulario de la Oferta

(b) Material de base Clase B. Se debe suministrar arena o suelo arenoso libre de exceso de humedad, todo, raíces, semillas u otros materiales deletéreos y de acuerdo a lo siguiente:

- (1) Material pasando malla 9.5 mm AASHTO T-27 100%
 - (2) Material pasando malla 75 µm AASHTO T-27 y T11 10% máx.
- (c) Material de base Clase C. Se debe suministrar arena o suelo arenoso libre de exceso de humedad, todo, raíces, semillas u otros materiales deletéreos.

Se deben remover todas las partículas de roca y grumos de suelo duro mayores de 38 mm. Relleno con material del sitio

Se debe suministrar cimiento o clasificar el material de los cortes de la carretera cercanos al sitio, procurando que sea tierra fina libre de exceso de humedad, todo, raíces, semillas u otros materiales deletéreos. Se deben remover todas las partículas de roca y grumos de tierra dura mayores de 75 mm.

Tubería y accesorios de cloruro de polivinilo (PVC)

Esta especificación se aplicará a todas las tuberías de P.V.C., incluyendo accesorios, lo mismo que los elementos de tornillería, empaques, pegamentos, etc.

El material deberá cumplir las normas ASTM D - 1784 para tubería lisa, compuesta de cloruro de polivinilo, rígido y clorado, y las demás que sean aplicables a las condiciones de presión y clase de agua.

La tubería será fabricada de conformidad con las normas ASTM D-2241 o ASTM F-794 en su edición más reciente para "Tuberías plásticas de cloruro de polivinilo" y otras normas internacionales reconocidas que le sean aplicables.

1. Tipo. La tubería deberá satisfacer las especificaciones de la ASTM D - 2466-73.

2. Uniones. La Tubería deberá ser del tipo campana y espiga. Para juntas con empaque elastomérico, deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM - D - 3129 - 77 y para la cementada cumplirá la norma ASTM D - 2672.

3. Longitud de los tubos. Longitud estándar para todos los diámetros hasta 12 pulgadas será de 6 metros (20 pies) y para tubos de 15 pulgadas de 6 metros (20 pies) y 3.8 metros (12.5 pies).

Requerimientos para la construcción:

Excavación de Zanjas

1. Generalidades

Las zanjas se excavarán de acuerdo a las líneas, niveles y pendientes indicados en los planos de construcción o según indique el ingeniero, debiéndose construir rectos, uniformes y de acuerdo a las dimensiones mostradas en los mismos y/o en las especificaciones.

2. Definiciones

La excavación será considerada como la remoción de todos los sólidos necesarios desde su ubicación actual a las ubicaciones finales, tal como se muestra en los dibujos o según indique el ingeniero.

Sección IV, Formulario de la Oferta

La excavación de tierra incluye la remoción de toda la tierra negra, arena, grava, pizarra, tierra endurecida, arcilla esquistosa (laja), arena movediza y piedras flojas en masa y todos los guijarros que tengan menos de medio metro cúbico de volumen

La excavación también incluirá el retiro satisfactorio y disposición del material mojado según lo siguiente:

- a. Todos los guijarros que tengan medio metro cúbico o más de volumen.
- b. Todo el material de roca en bloques, depósitos estratificados y masas no satisfactorias, que no puedan ser removidas sin rotura o perforación sistemática.
- c. Todas las estructuras de concreto y de mampostería que requieran ser removidas.

Para efectos de pago no se hará distinción entre excavación común o roca, es obligación del oferente investigar todo el terreno donde se ubicará la obra y proponer su costo o precio unitario como un promedio de lo que posiblemente se encontrará durante el proceso de construcción. No se sustituirá algún tipo de tubería con cargo al proyecto, salvo que el Supervisor reconozca imposibilidad de excavar y que se pacte, previo análisis de costos presentados por el Contratista y aprobados por el Ingeniero, se proponga alguna solución satisfactoria.

3. Requerimiento y Previsiones

Para la excavación de las zanjas, el CONTRATISTA señalará todas las disposiciones que al respecto se aluden en cualquier parte de los documentos contractuales y/o atenderá las indicaciones del Ingeniero Supervisor.

El Contratista debe entender que el Contratante no es responsable por la exactitud o suficiencia de la información suministrada con relación a instalaciones existentes, y que no podrá hacer ningún reclamo por retraso o compensación adicional a cuenta de inexactitud, diferencia o ausencia de información, relativa a obstrucción revelada o no revelada en los planos, ni podrá reclamar la excavación de ninguna de sus responsabilidades adquiridas bajo el contrato con motivo de la extensión, localización o tipo de cualquier tubería, conducto, cable u otra estructura subterránea, que esté incorrectamente localizada o haya sido omitida en los planos.

El Contratista deberá mantener en servicio las líneas principales y las conexiones domiciliarias de todos los servicios públicos encontrados, cualquiera que fuera el tipo de servicio, o adoptar las medidas necesarias para mantenerlo en operación. Las conexiones domiciliarias podrán ser cortadas únicamente con la supervisión de personal de la Junta de Agua de la Comunidad, debiendo instalarse inmediatamente una conexión provisional.

El Contratista deberá reparar todos los daños causados cualesquiera que fueren su tipo, función o interferencia con el funcionamiento de las tuberías, a estructuras o conexiones de servicio existentes.

4. Dimensiones de las Zanjas

Las profundidades y anchos de las zanjas para diferentes diámetros no deberán ser menores que las dimensiones mostradas en la siguiente tabla.

Diámetro Nominal Pulgadas	Ancho Centímetros	Profundidad Centímetros
1	30	70
2	35	70
3	50	70
4	50	70
6	50	80

La profundidad será medida desde la rasante del terreno existente o desde la superficie de la mejora permanente al fondo de la zanja.

Estas dimensiones podrán ser modificadas, cuando bajo condiciones especiales el Ingeniero lo indique y de acuerdo a las instrucciones que este imparta.

5. Preparación del Fondo de la Zanja

El fondo de la zanja debe construirse recto, uniforme y debe dejarse libre de piedras, con el fin de que la tubería sea soportada uniformemente en toda su longitud. Cuando la excavación se haga en terreno rocoso, ésta se llevará 15 cm por debajo de la rasante calculada de la zanja y a todo lo ancho del mismo, de modo que ninguna parte de la zanja, roca, piedra o proyección de ésta quede a una distancia del tubo menor que la antes especificada.

Cuando el fondo de la zanja no tenga suficiente capacidad de carga para soportar la tubería, será necesario profundizar la excavación hasta alcanzar terreno con suficiente capacidad de carga y el exceso de excavación se rellenará con material selecto, arena o concreto.

Los materiales usados para el relleno deberán cumplir con las exigencias de las especificaciones para material. Con el objeto de que la zanja excavada no se deteriore por los elementos naturales, el CONTRATISTA deberá tener excavada la distancia de 200 m como máximo delante del último punto de instalación definida por su programa aprobado de trabajo. La profundidad total deberá ser alcanzada con solo dos días de anticipación y la conformación de la cama en los 10 cms inferiores se hará inmediatamente antes, durante el mismo día de la instalación.

6. Exceso de Excavación

Cuando la excavación es llevada a cabo por debajo de la rasante adoptada sin la indicación del Ingeniero, ésta debe regresarse a su nivel con materiales y en la forma aprobada por el Ingeniero Supervisor, sin costo adicional para el Proyecto.

Si el CONTRATISTA excava al nivel definido, y el Ingeniero encuentra durante la inspección, que esta sobrasane no sostendrá las cargas a las que estará sujeta, éste puede ordenar más

excavaciones y relleno con materiales adecuados, en cuyo caso el CONTRATISTA será pagado según los precios unitarios establecidos en el contrato.

Los cambios hechos en el campo para profundidades de zanjas que requieren excavación extra serán pagados en la misma base establecida en el párrafo anterior.

7. Excavación bajo la Junta del Tubo

Las excavaciones en el área de las juntas se harán a mano dándoles suficiente amplitud para alojarse libremente de tal manera que el tubo quede soportado uniformemente en toda su longitud, así como para facilitar la construcción y revisión de la junta durante el proceso de acoplamiento y prueba de la tubería. La distancia mínima excavada alrededor, y en toda la longitud de la junta será de 20 cms.

8. Drenaje de las Zanjas

Las zanjas deben mantenerse sin agua durante el trabajo de acoplamiento de tubos. En el caso de que corra agua por el fondo de las zanjas, estos podrán ensancharse para conducir el agua por un costado de los mismos o se usará otro método adecuado de desecado de zanjas previamente aprobado por el Ingeniero. No se permitirá que el agua extraída corra por las calles y aceras, por lo que será necesario descargar el agua al colector de aguas lluvias más cercano.

Cuando existan posibilidades de filtración dentro de la zanja o que el nivel freático quede muy alto, será necesario instalar un drenaje de piedra, grava y arena con tubería ranurada que corra a lo largo para drenar el agua al alcantarillado de aguas lluvias o al lugar designado para bombearla o abalido por bombeo por debajo de la rasante de la zanja antes de iniciar la excavación.

9. Colocación del Material Excavado

Las zanjas podrán ser excavadas usando mano de obra con el objeto de poder proporcionar empleo masivo a los habitantes del lugar. Salvo casos en que las condiciones del terreno no lo permitan se podrá hacer con maquinaria. El material excavado se deberá colocar a una distancia mínima de 1.00 m de distancia del borde de la zanja. Cuando se encuentren rocas, éstas deberán colocarse al lado opuesto de donde se está colocando la tierra excavada y a la misma distancia mínima antes especificada.

Instalación de Tubería Lisa de P.V.C. y Accesorios

1. Generalidades

El trabajo de instalación de tubería incluirá el transporte de tubería y accesorios desde los centros de almacenamiento del CONTRATISTA hasta el proyecto, debiendo incluirse la carga y descarga de los mismos, su distribución a lo largo de las zanjas, bajada de la tubería y accesorios, su instalación propiamente dicha, ya sea sola o con piezas especiales, accesorios, válvulas, limpieza, desinfección y prueba para su aceptación.

2. Transporte y Descarga

Deberá correr por cuenta del Contratista el transporte y descarga de la tubería al sitio de almacenamiento previamente fijado. Todos los dispositivos para mover la tubería deberán ser de madera, hule, cuero o cualquier otro material que no la dañe, igual situación deberá observarse para bajar la tubería al fondo de la zanja, es entendido que cualquier daño que la misma sufra durante la carga y descarga será por cuenta del CONTRATISTA.

3. Almacenaje

Cuando no sea posible que la tubería sea colocada a lo largo de la zanja o instalada conforme va siendo recibida, el CONTRATISTA deberá almacenarla en sitios que no ocasionen problema de tránsito o circulación.

El almacenaje se hará en pila de 2 metros de altura, como máximo, evitando que las campanas, cuando existan, se apoyen unas contra otras para lo cual se colocarán intercaladas las espigas y campanas separando cada capa de tubería de las siguientes con tabloncillos de 19 a 25 milímetros de espesor, colocados perpendicularmente al eje de la tubería y 120 cms c.a.c. de espaciamiento máximo, cada capa se colocará en sentido perpendicular a la precedente e intercalando campana y espiga hasta alcanzar la altura de 2 m antes especificada.

El almacenamiento de tubería de PVC deberá efectuarse el Contratista de conformidad con las recomendaciones del fabricante, resguardando la tubería de la acción directa y prolongada del sol. La tubería deberá almacenarse de manera que los tubos no sufran deformaciones, deflexiones, torceduras, aplastamientos o daños permanentes.

4. Limpieza de Tubería

Todas las tuberías, piezas, accesorios, válvulas, hidrantes, etc., deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material extraño que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de tubo que se insertarán en las juntas correspondientes. La limpieza se hará usando capillo de alambre, de fibra, estopa o cualquier otro método previamente aprobado por el Inspector.

5. Colocación de Tubería

Lista la excavación como se indica en la Sección 57.03.01, toda la tubería será instalada de acuerdo a los planos y especificaciones, debiéndose colocar la tubería de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación conformada y afinada de acuerdo a los planos y especificaciones a ser suministrados por el Ingeniero.

6. Preparación de las Juntas

El proceso de junta se deberá realizar siguiendo los principios de la buena ingeniería, utilizando para este caso la técnica indicada por los fabricantes y que cumpla con las especificaciones recomendadas para el tipo de material de fabricación de las tuberías.

7. Corte de Tubería

Los cortes de tubería, cuando hayan de hacerse, se efectuarán con la técnica y equipo adecuado, establecidos para tal efecto y según lo indique el Ingeniero.

8. Deflexiones Máximas Permitidas

Las máximas deflexiones en juntas mecánicas deberán estar de acuerdo con las indicadas en las siguientes tablas.

Las deflexiones mostradas en las tablas anexas podrán ser reducidas si el Supervisor lo ordena o las especificaciones del fabricante así lo requieren.

DEFLEXIONES MÁXIMAS PERMITIDAS

DIÁMETRO DEL TUBO			Longitud de Tubería de 6.10 M	
mm	pulgadas	Real mm	Grados	
75	3"	88.9	6.5"	
100	4"	114.3	5.1"	
150	6"	168.3	3.3"	
200	8"	212.1	2.6"	
250	10"	273.0	2.1"	
300	12"	323.8	1.8"	

9. Precauciones al Final de cada Día de Labor

Al final de cada jornada de labores deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan entrar en su interior materias extrañas, tierra, agua, basura, etc. Las tapaderas a usarse deberán ser aprobadas por el Supervisor. Así mismo, deberán tomarse las debidas provisiones para evitar que e aguas lluvias o de otra procedencia puedan penetrar al zanjó y erosionarlo arrastrando el material de acríado, debiendo también tomarse cualquier medida de precaución indicada por el Ingeniero.

Prueba Hidrostática

1. Generalidades

La tubería será probada hidrostáticamente cuando se hayan hecho todos los trabajos de instalación y se hayan construido todos los anclajes definitivos. La tubería se probará a una presión hidrostática mayor en un 50% de la presión de trabajo. Esta presión comenzará constante cuando micos durante dos horas o el tiempo necesario para revisar cada tubo, juntas, válvulas, piezas especiales, etc, con el fin de localizar las posibles fugas.

La tubería se probará en secciones no mayores de diez (10) m. de longitud.

2. Llenado de la Tubería

La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire que ha entrado en ella mediante la inserción de válvulas de aire en la parte más alta.

3. Procedimiento para Efectuar la Prueba

Después que la tubería haya sido completamente llenada, se cerrará la válvula de entrada, se aplicará la presión de prueba especificada medida en los puntos indicados por el Ingeniero Supervisor, mediante una bomba que se conecta a la tubería de una manera adecuada y aprobada por el Ingeniero. Todo el equipo y personal necesario para esta prueba será proporcionado por el CONTRATISTA.

4. Examen de la Tubería durante la Prueba

Toda la tubería, válvulas, accesorios, hidrantes y juntas serán cuidadosamente examinados durante el período de la prueba de presión. Este examen será verificado de tal manera que garantice la seguridad del personal que lo efectúa. En juntas selladas con plomo que presenten indicios de filtración o humedecimiento se calafateará nuevamente hasta que desaparezca todo indicio de filtración. En juntas mecánicas que muestren fugas se apretarán las tuercas y de ser necesario se acomodará nuevamente el empaque. No se permitirá ningún relleno arriba o alrededor de la junta hasta que se haya comprobado que no existe ninguna deficiencia en la instalación.

Toda tubería, válvulas y accesorios, etc., defectuosos serán removidos y reemplazados por nuevos, corriendo todos los gastos por cuenta del CONTRATISTA. Todo el proceso se repetirá hasta que la prueba se realice a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

5. Fugas Permisibles

La determinación de las fugas permisibles se hará por medio de la fórmula:

$$\begin{aligned} F &= \text{NDP} / 410 \text{ donde:} \\ F &= \text{Filtración en litros por hora} \\ N &= \text{Número de Juntas de la tubería} \\ D &= \text{Diámetro del tubo en pulgadas} \\ P &= \text{Presión de prueba en metros.} \end{aligned}$$

6. Desinfección de Tubería

Toda la tubería será desinfectada antes de ponerla en servicio. Para ello se usará una solución de cloro con una concentración de 50 ppm (ml) debiéndose cerrar los extremos de la tubería dejándola por lo menos durante 24 horas. Durante el proceso de desinfección se deberá operar varias veces todas las válvulas para asegurarse que todas sus partes entran en contacto con la solución de cloro.

Después de la desinfección el agua con cloro será totalmente expulsada y se lavará la tubería con agua dedicada al consumo hasta que ésta releve un contenido residual de cloro de 0.05 ppm (l) determinados en el laboratorio o con el método colorimétrico.

El Contratista proporcionará todo el equipo, productos químicos, etc., que se necesiten para la desinfección de la tubería.

Relleno

1. Relleno con Material Selecto

Los requerimientos de relleno con material selecto serán como sigue:

Toda la tubería será colocada en una cimentación o cama de 0.10 m mínimo para tubería hasta de 600 mm de Material para cama de limo, colocado en el fondo de la zanja. El Material para cama de limo será colocado al lado de la tubería hasta la línea central horizontal.

El "Material para cama de limo" llenará las especificaciones mencionadas la Sección 57.02.01 y será colocado en capas de no más de 0.10m y compactado con vibración mecánica, u otro medio adecuado y aprobado por el Ingeniero.

Después que el relleno con Material para cama de limo sea colocado como se describe anteriormente, el resto de la zanja será relleno con tierra tal como se describe en el numeral 3 de esta sección.

2. Relleno Parcial

Una vez terminada la instalación o inspección de tubería y las pruebas de impermeabilidad de las mismas a satisfacción del Ingeniero, éste podrá extender por escrito la autorización correspondiente al CONTRATISTA para proceder al relleno parcial de las excavaciones.

3. Relleno de Zanjas

Después de que la tubería haya sido probada y aceptada, se procederá al Relleno de las zanjas con material del sitio, con material aprobado por el Ingeniero, libre de materiales orgánicos y/o rocas.

Este material de relleno se colocará en capas de 15 cms (6") de espesor, inmediatamente después del relleno con material para cama de limo, según sea el caso. Cada capa será debidamente apisonada hasta alcanzar un espesor de 30 cms (12") sobre la clave de la tubería. El relleno restante se hará con material con contenido de humedad óptima y compactado al 95% de la densidad máxima. La verificación de este requerimiento (95%) será hecha por cuenta del CONTRATISTA.

Cuando el relleno se haga en calles, calles pavimentadas o a ser pavimentadas se colocarán capas de 20 cms. en la forma arriba descrita. La densidad de compactación deberá ser igual a la del terreno adyacente con el fin de que el pavimento pueda ser colocado inmediatamente.

No se procederá a efectuar ningún relleno de excavación sin la aprobación del Ingeniero, en caso contrario éste podrá proceder a ordenar la extracción total del material, corriendo todos los gastos por cuenta del CONTRATISTA.

En los rellenos en terrenos con pendientes fuertes y con el objeto de evitar que éste sea arrastrado por las aguas, se deberán utilizar tablas o retenidos de piedra, siempre y cuando estas piedras no entren en contacto con los tubos.

Medición y Pago:

Concepto	Unidad	Descripción
Suministro, instalación y accesorios de tubería PVC SDR-26, 6"	m	Metro lineal instalado y recibido a satisfacción del ingeniero.
Suministro, instalación y accesorios de tubería PVC SDR-26, 4"	m	
Suministro, instalación y accesorios de tubería PVC SDR-26, 3"	m	
Suministro, instalación y accesorios de tubería PVC SDR-26, 2"	m	
Suministro, instalación y accesorios de tubería PVC SDR-26, 1"	m	
Excavación manual de zanja	m ³	m ³ de Excavación, según los niveles indicados por el Ingeniero.
Suministro y colocación cama de lino	m ³	m ³ de material compactado según lo especificado en este documento.
Relleno con material del sitio	m ³	

ETC-25 RECIKLADO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EXISTENTE Y ESTABILIZACIÓN CON CEMENTO

25.01 Descripción

Este trabajo consiste en la recuperación del material de la capa asfáltica existente y de una parte de la capa de Base, para formar la nueva capa de Base de la estructura del pavimento. Se construirá por la mezcla del material procedente del reciclado de la capa de rodamiento del pavimento existente constituido por mezclas asfálticas y los materiales granulares de la capa de base existente, con cemento, agua y eventualmente aditivos y/o agregados triturados nuevos de aporte. Todo el proceso de ejecución se llevará a cabo a temperatura ambiente y sobre la misma superficie a tratar (estabilización in situ).

El trabajo comprende el reciclado de 25 cm de estructura existente (10 cm de concreto asfáltico y 15 cm de base) para con ello generar una capa estabilizada con cemento de 15 cm de espesor (mínimo). El material excedente servirá para conformar las ampliaciones laterales de la sección transversal, pudiendo o no requerir el complemento de material de base para alcanzar la cota de rasante definida en los planos.

Es necesario previo a iniciar las actividades de reciclado y estabilización, con cemento, haber terminado la ampliación lateral indicada en el diseño geométrico de la carretera de tal manera una vez se ejecute el reciclado de la estructura de pavimento existente se pueda extender en todo el ancho a pavimentar.

En virtud de lo anterior se prevé realizar el reciclado con un espesor comprendido entre 15 y 25 cm, variando los espesores en las zonas de carriles (25 cm) y en los hombros (15 a 20 cm). Del material reciclado se debe estabilizar una capa de 15 cm para emplear como soporte de las losas de concreto hidráulico a colocar.

Los materiales, mezclados in situ con equipo ambulo-operante (escarificador recuperador), han de conformar una capa de base de acuerdo con esta especificación y en conformidad con el trazado, rasante, espesor y secciones transversales típicas, indicadas en los planos o establecidos por el Ingeniero.

No más del 50% del material final mezclado será conformado del material bituminoso existente a menos que lo anterior sea aprobado por el Supervisor incluido en el diseño de mezcla.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

Actividades Preliminares:

- Estudio previo de los materiales.
- Identificación de secciones de características homogéneas de la zona a "reciclar" "trazificación".
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo para cada sección de características distintas

Reciclado de Estructura Existente:

- Reciclado de la parte del pavimento existente a reciclar.
- Tendido del material reciclado en todo el ancho de la sección a pavimentar.
- Rigidización de Base reciclada con Cemento (e = 15 cm).
- Incorporación del árido de aporte (base) cuando sea necesario.
- Incorporación del cemento, agua y eventualmente aditivos
- Mezclado y distribución.
- Compactación de la mezcla reciclada y/o compactación de base nueva
- Curado y ejecución de un riego asfáltico de protección.

25.02 Materiales

25.02.01 Condiciones Generales:

Los materiales reciclados serán estabilizados con cemento, de forma tal que se asegure una resistencia promedio a la compresión no confinada de 4.0 Mpa, equivalente a 570 psi, en especímenes encoyados a los 7 días de curado, siendo el valor mínimo permisible de 3.0 Mpa, equivalente a 435 psi.

La nueva capa de base estabilizada con cemento deberá cumplir con un módulo elástico o de resiliencia de al menos 1,200 Mpa que es igual 175,000 psi.

25.02.02 Requisitos que deben cumplir los materiales:

a. Identificación de Tramos Homogéneos de Material a Reciclar: Se debe realizar una inspección de la superficie con el objetivo de determinar tramos homogéneos que deberán ser tratados de forma similar en cuanto a la dosificación del ligante. Se deben tomar muestras representativas de los materiales existentes, mediante extracción de testigos, calicatas u otros métodos de toma de muestras, comprobando el espesor y tipo de material de las diferentes capas. Como mínimo se debe obtener dos (2) testigos y una calicata por kilómetro (1/km).

Los resultados del reconocimiento y de los ensayos deben servir para verificar que los tramos en que se ha dividido la obra, sean suficientemente homogéneos en relación con los objetivos del procedimiento de reciclado.

Sobre las muestras de cada tipo de material reciclado en cada tramo homogéneo se debe determinar:

- Análisis granulométrico.
- Densidad

Además, se deben realizar las siguientes determinaciones:

- Límite líquido e Índice de plasticidad de la fracción que pasa el tamiz N° 40.
- Contenido de sulfatos.
- Contenido de materia orgánica.
- Contenido de humedad.
- Ensayo de compactación.
- La presencia de elementos inhibidores del fraguado del cemento, tales como sulfuros (pirritas) o cloruros (sal gema).

205

b. Tolerancias en la Definición de Tramos Homogéneos: No deben considerarse homogéneos los tramos cuyos resultados individuales en los ensayos indicados en este título, presenten variaciones sobre los resultados medios superiores a las tolerancias establecidas a continuación, ni cuando sea evidente la variación de los materiales.

Índice de Plasticidad: $\pm 4\%$

- Material que pasa la malla N° 4: $\pm 5\%$

c. Valores de Referencia de las Características de Tramos Homogéneos: Se deben tomar como características de referencia, para cada tipo de material, la media de todos los resultados de cada tipo de ensayo o parámetro especificado. Los valores así obtenidos deben diferir de los valores límites establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad propia del material y la dispersión que introduce la elección en obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

Una vez comprobado que el material cumple todas las condiciones establecidas en esta especificación, la Supervisión puede aprobar el material y fijar las características de referencia en cada tramo homogéneo.

25.02.04 Características del Material a Reciclar:

El material que se vaya a reciclar, debe estar constituido por un conjunto de partículas pétreas, recubiertas o no por ligante asfáltico envejecido, resultante de la adecuada disgregación por reciclado de la parte del pavimento existente en la profundidad establecida.

La Supervisión de los trabajos, de acuerdo con las características y el estado de las capas del pavimento, puede determinar si existen zonas en las que no deba utilizarse el material existente. En tal caso los materiales se deben retirar y transportar a un lugar autorizado y se deben sustituir por un material aprobado por el Ingeniero, que puede ser material reciclado procedente de localizaciones distintas a la que se esté reciclando.

El material que se vaya a reciclar debe estar exento de materia orgánica y de productos que puedan perjudicar la acción del agente ligante. En caso contrario el Ingeniero puede autorizar su empleo, siempre que el contenido de materia orgánica, no sea superior al uno por ciento (1%) en peso. El contenido de sulfatos, expresado en SO₃ y determinado no debe ser superior al uno por ciento (1%) en peso.

25.02.05 Agregados Pétreos de Aporte:

206

Si fuese necesario utilizar un árido de aporte (base) como corrector granulométrico, para mejorar peraltes, completar el espesor de capa reciclada o efectuar un ensanche el mismo debe cumplir con las características establecidas para los agregados en la especificación ETC-05 SUELO-CEMENTO.

Su granulometría y proporción se deben ajustar, de acuerdo con las indicaciones de la Supervisión, de forma que se obtenga una granulometría del material reciclado lo más continua posible.

El Ingeniero puede ordenar la utilización de árido de aporte, cuando el material reciclado no alcance los parámetros establecidos en esta especificación. En todos los casos se requiere su procesamiento para suministrarles las condiciones requeridas en la presente especificación.

Los materiales pétreos de aporte deben ser el producto de la explotación del material granular proveniente de macizas rocosas o de bancos de materiales aluviales o bien el producto de la mezcla de diferentes orígenes explotados en cantera. El material granular que se aporte al reciclado, no debe ser susceptible a ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco deben dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del pavimento, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Los procedimientos y equipo de explotación, clasificación, trituración y eventual lavado así como la forma de almacenamiento, deben permitir el suministro de un producto de características uniformes.

Todos los trabajos de separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado, se deben ejecutar en el sitio de explotación o de procesamiento.

25.02.06 Cemento:

El cemento deberá cumplir con las especificaciones ASTM C150 Tipo I o ASTM C1157 Tipo GU. Si la presencia de sulfatos en el material a reciclar "in situ" fuera superior al cero punto cinco por ciento (0.5%), en ese caso deberá emplearse un tipo de cemento resistente a la acción de los sulfatos según especificación de ASTM.

El principio de fraguado no debe tener lugar antes de las dos horas (2 h). No obstante, si la extensión de la mezcla se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados centígrados (30 °C - 86 °F), el principio de fraguado, realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados centígrados (40± 2 °C - 104 ± 36 °F), no debe tener lugar antes de una hora (1 h).

25.02.07 Agua:

El agua que se utilice para el mezclado y / o curado, debe ser razonablemente limpia, libre de aceites, sales, ácidos, álcalis, azúcar, vegetales u otras sustancias perniciosas para el producto terminado. El agua puede ser verificada acorde a lo indicado en la especificación AASHTO T 26; el agua nombrada puede ser empleada sin ser sometida a ensayos. Cuando la fuente de agua sea poco profunda, deben tomarse las precauciones que sean necesarias para excluir el limo, barro, u otras sustancias deletéreas.

25.02.08 Características de Las Mezclas Recicladas: La granulometría del material reciclado debe estar comprendida entre los parámetros siguientes:

Requerimientos Granulométricos para los materiales "reciclados"

Tamiz	% que pasa
50 mm (2")	100
38 mm (1 1/2")	90 - 100
4.75 mm (Nº 4)	> 33

Límite Líquido (LL) < 35
Índice de Plasticidad ≤ 15, si se presentara algún tramo con incumplimiento de esta propiedad, deberá determinarse en laboratorio cual debe ser el tratamiento apropiado, incluyendo la renovación y sustitución del material.

25.03 Fórmula de Trabajo:

El Contratista debe presentar al Ingeniero, la fórmula de trabajo o de obra que propone emplear para cada tramo homogéneo a reciclar. Debe adjuntar todos los resultados que expresen el cumplimiento de los requisitos indicados en esta especificación. Además, debe haber realizado las pruebas de producción en el proceso de reciclado y mezclado, adjuntando los respectivos resultados.

La fabricación y colocación de las respectivas mezclas recicladas no se debe iniciar hasta que la Supervisión haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo. La fórmula de obra para cada tipo de reciclado, debe cumplirse durante todo el proceso constructivo de cada tramo homogéneo. Este concepto tiene vigencia siempre que se mantenga las características de los materiales que componen la mezcla. Toda vez que cambie alguno de los materiales que la integran o se excedan sus tolerancias de calidad, su composición debe ser reformulada.

La ejecución del reciclado no se debe iniciar hasta que la Supervisión de los trabajos haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, previo estudio en laboratorio y comprobación en obra. Si la marcha de las obras lo aconseja, la Supervisión de la obra puede requerir al Contratista, la presentación de una nueva fórmula de trabajo.

La o las correspondientes fórmulas de trabajo deben señalar, como mínimo:

- El espesor del reciclado in situ.
- La granulometría del material reciclado, la proporción y la granulometría del árido de aporte a emplear en la mezcla si correspondiera.
- El tipo de cemento y su proporción en peso, respecto del peso seco total del material a reciclar y si correspondiere, por metro cuadrado de superficie.
- La proporción en peso de agua de amasado, respecto del peso seco total del material a reciclar.
- La humedad de compactación.
- El valor mínimo de la densidad a obtener.
- El plazo de trabajabilidad de la mezcla, a la temperatura media prevista durante la ejecución de las obras, entre las doce (12:00) y las quince horas (15:00).

Tolerancias Admisibles sobre la Fórmula de Obra

Características	Unidad	Tolerancia Máxima
Granulometría del material reciclado	% sobre el peso seco del material a reciclar	± 6 ± 4 ± 2
Cantidad Portland	%	± 0.5
Humedad de compactación (agua total)	% respecto de óptima	$\pm 1.5 + 2.0$

25.04 Requerimientos Constructivos:

25.04.01 Equipos:

Para la ejecución del reciclado in situ con se deben emplear equipos mecánicos. Estos pueden ser máquinas independientes que realicen por separado las operaciones de reciclado, de dosificación y de distribución del ligante, aditivos y del agua, de mezcla, de

distribución y de compactación, o bien equipos que realicen dos o más de estas operaciones, excepto la compactación, de forma simultánea.

No se debe utilizar en la ejecución del reciclado, ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por la Supervisión de las obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

a. Equipos de Reciclado, Dosificación y Mezclados:

a.1 Condiciones generales. Los equipos de reciclado deben estar dotados de puntas de corte montadas sobre un rotor de eje horizontal. Deben ser capaces de reciclar el pavimento existente, en la profundidad y el ancho especificados. Deben poder producir un material homogéneo con la granulometría requerida en una sola pasada y deben hacerlo a una velocidad constante adecuada.

Las recicladoras deben estar dotadas de un dispositivo de control automático que asegure el espesor especificado y prefijado. Deben estar provistas de un dispositivo que evite el levantamiento en bloques del material, que en cualquier caso debe quedar adecuadamente disgregado.

Cuando la superficie a tratar sea superior a los setenta mil metros cuadrados (70,000 m²) es obligatorio el empleo de equipos que integren en una sola máquina, las operaciones de reciclado, de dosificación, de mezcla y de distribución.

a.2 Profundidad del reciclado. La profundidad en que el tambor de reciclado puede disgregar las capas del pavimento, debe ser hasta treinta centímetros (30 cm).

a.3 Ancho de trabajo. El ancho de trabajo en las operaciones de reciclado debe ser como mínimo de la mitad del ancho del carril de la carretera.

a.4 Equipo de dosificación del ligante. En el caso de que el equipo disponga de posibilidad de dosificar el ligante debe contar con:

- Depósitos para el ligante, aditivos y agua.
- Impulsores de caudal variable y difusores adecuadamente dispuestos con control automático programable de dosificación de acuerdo a la fórmula de trabajo, el espesor y ancho de reciclado enclavadas según la velocidad de avance de la máquina.
- La adición de ligante debe suspenderse automáticamente cada vez que la máquina se detenga.

a.5 Dosificación del cemento en forma de lechada. Cuando el cemento se aporte en forma de lechada, el equipo para su elaboración debe tener un mezclador con alimentación

volumétrica de agua y dosificación en peso del cemento. El equipo de reciclado debe estar provisto de un dosificador-distribuidor volumétrico de lechada, con bomba de caudal variable y dispositivo de rociado, así como control automático programable de dosificación, que permita adecuar las dosificaciones a la fórmula de trabajo correspondiente, según la profundidad y ancho del material reciclado a reciclar, y según el avance de la máquina, con las tolerancias establecidas.

a.6. Dosificación del cemento en bolsa. Cuando el cemento se aporte en bolsa, se debe realizar la distribución homogénea de las bolsas por m². El personal asignado a esta tarea debe colocar las bolsas con cuidado evitando la formación de polvo en exceso y siguiendo una distribución de cuadrícula según la dosificación determinada en el diseño. Al abrir las bolsas se debe tener cuidado de no producir polvo en exceso. Se deben tomar las medidas de seguridad para el personal, quienes deben estar provistos de guantes, mascarillas y lentes. Las bolsas deben retirarse y disponerse siguiendo los lineamientos ambientales definidos para el proyecto. El cemento debe ser uniformemente distribuido en toda la superficie a estabilizar con la ayuda de motoniveladoras.

a.6. Mezclador. Debe garantizar una mezcla homogénea y uniforme en todo el ancho y profundidad del reciclado. La mezcla puede realizarse mediante una mezcladora independiente o bien en las propias máquinas recicladoras aprovechando la energía del rotor de reciclado.

a.7. Mezclado en zonas de difícil acceso. Se debe disponer de los medios y la mano de obra necesarios para que las zonas entre franjas de reciclado y áreas de difícil acceso, cumplan todas las condiciones de dosificación, compactación y regularidad superficial especificados.

En las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de arte o desagües, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, la Supervisión puede autorizar el empleo de los medios adecuados a cada caso, de forma que las características obtenidas no difieran de las exigidas en las demás zonas.

En los casos de reparación y/o reconstrucción de tramos localizados o aislados, la Supervisión puede autorizar la realización del mezclado "in situ". En esa situación también se puede permitir el extendido del material mediante equipos menores y herramientas de mano.

a.8. Depósitos móviles para ligantes. El suministro del ligante a la unidad de mezcla se debe realizar desde depósitos móviles, de modo que no se produzcan paradas de los elementos de mezcla y distribución del material reciclado.

a.9. Depósitos móviles para el agua y aditivos. Debe disponerse de un camión cisterna o equipo similar capaz de incorporar al equipo de reciclado el agua de amasado en la proporción necesaria, de acuerdo con la velocidad de avance y la profundidad de trabajo.

En caso de emplearse aditivos y de que el equipo de reciclado no tuviera dispositivos específicos para su incorporación en la dotación requerida, se debe añadir al agua de amasado en el equipo de alimentación de ésta, debiendo entonces estar previsto dicho equipo de los dosificadores necesarios.

a.11. Distribución de ligantes no incorporados en el Equipo de reciclado. Para ligantes constituido por cemento, se podrán emplear equipos con dosificación ligada a la velocidad de avance, que pueden consistir en camiones-silo o en tanques remolcador con tolvas acopladas en la parte posterior con compuerta regulable.

a.12. Operaciones de mantenimiento y limpieza. Tanto el proceso de mantenimiento como de limpieza de la recicladora debe realizarse con extremo cuidado, procurando no derramar hidrocarburos que puedan contaminar y afectar la superficie del pavimento. Después de cada operación diaria, se debe realizar una completa limpieza que elimine cualquier residuo de mezcla reciclada. Debe contemplarse el correcto funcionamiento de todas las partes móviles antes de iniciar una nueva jornada de reciclado.

En cada parada del equipo de reciclado se debe realizar una limpieza de los difusores, y como mínimo dos veces al día. En caso de aplicar las operaciones para abastecer de ligante al equipo dosificador se deben realizar sin afectar al tránsito que circule por los carriles que se mantengan en servicio.

b. Equipos de Distribución:

b.1. Características generales. Los equipos de extendido deben ser capaces de distribuir la mezcla de acuerdo a los requerimientos de pendientes y coronamiento, en los espesores y anchos diseñados, sin permitir la segregación de los materiales.

Debe disponer de un distribuidor que evite la segregación del material y realice una extensión y pre-compactación homogéneas y con el perfil deseado, mediante una maestra de extensión con dispositivos de nivelación automáticos.

b.2. Distribuidoras mecánicas. Las extendedoras mecánicas deben contar con mecanismos de distribución lateral y dispositivos enrasador o maestra. La mezcla distribuida debe ser homogénea y sin estrados producto de arrastres del material.

Se debe comprobar, que los ajustes del enrasador y de la maestra, cumplen las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido alterados por el desgaste.

b.3. Extendido con motoniveladora. En la distribución de los agregados de aporte, ligantes pulverulentos o la mezcla reciclada, puede emplearse motoniveladora, siempre que así lo autorice expresamente la Supervisión de la obra.

b.4. Distribuidor de cemento. Los equipos mecánicos para la distribución de ligantes en polvo deben ser capaces de aplicar la totalidad de la dosificación, prevista en dos (2) pasadas, como máximo.

c. Equipos de Compactación:

c.1. Generalidades. El número y las características de los equipos de compactación, deben ser acordes a la superficie y espesor de mezcla que se debe compactar. Los rodillos deben ser autopropulsados, con llantas metálicas, neumáticos, tollos vibratorios o una combinación de ellos, capaces de revertir su movimiento sin desplazar o arrancar la mezcla.

c.2. Compactadores vibratorios. El compactador vibratorio debe disponer de un rodillo metálico con una carga estática sobre la generatriz no inferior a treinta kilogramos por centímetro (30 kg/cm) y capaz de alcanzar un peso de al menos quince toneladas métricas (15 t) con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Los rodillos metálicos de los compactadores vibratorios no deben presentar surcos ni irregularidades y deben contar con dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha.

c.3. Compactadores neumáticos. Deben ser capaces de alcanzar un peso de al menos treinta y cinco toneladas métricas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas métricas (5 t), con una presión de inflado que pueda alcanzar al menos ocho kilogramos por centímetro cuadrado (8 kg/cm²; 113 lb/pulg²).

Deben tener ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas delanteras con las traseras.

c.4. Equipos menores de compactación. En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales se pueden emplear otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se vaya a realizar.

Pueden ser de placa o de rodillos, siendo la aplicación del esfuerzo vibratorio. En todos los casos su empleo debe ser autorizado por el Ingeniero Residente de la Supervisión de los trabajos.

25.05 Proceso Constructivo:

25.05.01 Preparación de la Superficie: Antes de comenzar los trabajos de reciclado, se debe proceder a la preparación de la superficie del pavimento realizando las siguientes operaciones:

- Limpieza y retiro de materias extrañas acumuladas en la totalidad del ancho de la carretera. Tratamiento o eliminación de zonas muy contaminadas, que, a juicio de la Supervisión de las obras, no puedan cumplir las especificaciones mínimas para poder ser recicladas.
- Nivelación de la superficie añadiendo, si hubiera falta, el árido de aporte para conseguir los perfiles longitudinal y transversal previstos en los planos.

25.05.02 Operaciones de Reciclado: El reciclado se debe realizar con el equipo y el método aprobados por la Supervisión de las obras con el aval de la SIT, después de la ejecución del tramo de prueba. La velocidad de traslación del equipo y la velocidad de rotación del rotor de reciclado, deben ser constantes en cada tramo homogéneo, a fin de asegurar una profundidad uniforme de reciclado y una adecuada homogeneidad del material reciclado.

Se deben evitar en lo posible las paradas, y cuando sean inevitables se deben cortar de forma inmediata las entradas de lechada y de agua para evitar sobre-dosificaciones o encharcamientos.

Debe comprobarse con la frecuencia que la Supervisión del proyecto considere necesario, que la granulometría del material reciclado corresponde a la obtenida en el tramo de prueba y, por tanto, a la utilizada para la elaboración de la fórmula de trabajo. Siempre que se observe que no se cumplen las tolerancias admisibles especificadas, se debe detener el reciclado hasta eliminar las causas de la anomalía (desgaste de puntas, obstrucción de inyectores, etc.). Donde resultase imposible el empleo de máquinas recicladoras, el material se debe demoler con otros medios mecánicos, y los productos así obtenidos se deben llevar a un depósito autorizado. Estas zonas se deben rellenar con materiales que deben cumplir en cualquier circunstancia las prescripciones establecidas para el conjunto de la unidad de obra.

25.05.03 Incorporación de Agregados de Aporte: Cuando sea necesaria la adición de agregados de aporte al material a reciclar, debe ser incorporado a la mezcla por uno de los procedimientos siguientes, que debe ser comprobado y aprobado por el Ingeniero los trabajos en el tramo de prueba correspondiente:

- Mediante su extensión en una capa de espesor uniforme sobre la superficie existente antes del reciclado.
- Mediante su incorporación al proceso de mezcla de los materiales después de reciclar.

Los materiales deben ser colocados con un distribuidor mecánico o un formador de caballetes, para proceder al mezclado uniforme mediante el propio equipo de reciclado o bien con una planta ambulo-operante. El equipo debe poder mezclar el material en todo su espesor suelto y con la energía suficiente como para obtener una mezcla homogénea.

El agregado obtenido del reciclado de la calzada existente debe ser desmenuzado, hasta que al menos treinta por ciento (30 %) de todo el material, que no sea piedra partida o material de banco, pase por el tamiz de 4,8 mm (Nº 4). Todo material retenido sobre el tamiz de 50 mm (2") y cualquier otro material inadecuado debe ser removido. En caso de ser necesario se debe añadir material adecuado que debe ser uniformemente mezclado con el ya reciclado.

25.05.04 Operaciones de Reciclado, Mezclado y Distribución: Entre las sucesivas pasadas del equipo de reciclado, debe producirse un solape con el fin de evitar la existencia de zonas insuficientemente tratadas o la acumulación de segregaciones. Este solape queda impuesto por los anchos de las máquinas y de la franja a tratar. Y generalmente debe estar comprendido entre quince (15 - 6") y treinta centímetros (30 cm - 12"). La máquina dosificadora-mezcladora, debe tener cerrados los difusores de lechada y de agua correspondientes a la franja de solape para evitar la producción de mezcla reciclada con dotaciones distintas de la especificada.

Deben adoptarse las precauciones necesarias para evitar que se produzcan sobredosificaciones de ligante en los solapes. En el caso de utilizar para el reciclado dos equipos en paralelo se deben adoptar las mismas precauciones en lo que se refiere a sus anchos de trabajo: el desfase entre las dos máquinas debe ser el menor posible, de modo que, compactando en todo el ancho, no se produzcan juntas longitudinales en el interior del carril.

Las juntas transversales de trabajo se deben efectuar reciclando el material de una zona ya tratada en la longitud suficiente, en general no menos de un diámetro del rotor-reciclador, bajando hasta la profundidad especificada sin avanzar, para que pueda regularse con precisión la incorporación del ligante en la zona no tratada.

25.05. Espesores Constructivos

El espesor total a reciclar, incluyendo la capa de superficie y la capa de base existentes es de 25 centímetros en la zona de los carriles y de 15 a 20 cm en los hombros, ya que en estos

215

últimos el pavimento asfáltico cuenta con 0 a 5 cm de espesor. Lo anterior garantizará no disponer de más del 50% de concreto asfáltico en el material reciclado a estabilizar

25.06 Proceso de Compactación

La compactación se debe realizar inmediatamente después del mezclado. En el momento de iniciar la compactación, la mezcla debe hallarse suelta o precompactada en todo su espesor, y las condiciones de humedad deben encontrarse dentro de las tolerancias establecidas.

La mezcla no debe permanecer más de media hora (1/2 h) sin que se proceda a su compactación y terminación. Los rodillos deben llevar su rueda motriz del lado más cercano al equipo de mezclado, los cambios de dirección se deben hacer sobre la mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se deben efectuar con suavidad. Se debe cuidar que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos. El proceso de compactación debe ser tal que evite la formación de un estrato superior débilmente adherido al resto de la capa. En caso de producirse esto, la misma se debe eliminar hasta obtener una superficie uniforme y compacta.

La compactación de la capa debe comenzar en los bordes y avanzar hacia el centro, con excepción en las curvas peraltadas donde la compactación debe iniciarse en el borde interno de la curva y avanzar hacia el borde alto. En todos los casos, y a los efectos de proveer del adecuado confinamiento lateral, se debe distribuir el material de los hombros al nivel de la capa que es objeto del proceso de compactación.

En una sección transversal cualquiera, la compactación de una franja debe quedar terminada antes de que haya transcurrido el plazo de trabajabilidad de la adyacente ejecutada previamente. Las zonas que, por su reducida extensión, su perpendicularidad a obras de desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se emplea, se deben compactar con medios adecuados a cada caso. Las densidades que se alcancen deben cumplir con las especificaciones exigidas para el material reciclado en el resto de la construcción.

La compactación se debe realizar de manera continua y sistemática. Si la extensión del material se realiza por franjas, al compactar una de ellas se debe ampliar la zona de compactación para que incluya, al menos, quince centímetros (15 cm - 6") de la anterior, por lo que se debe disponer en los bordes de una contención lateral adecuada. La compactación vibratoria y de equipos tipo "pata de cabra" quedan restringidos en su empleo a la primera hora y media (1:30 h) luego de haber incorporado el cemento a la mezcla.

En su fase final se debe evitar sobrecargar el material reciclado con cemento con compactadores demasiado pesados. La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor modificado (AASHTO T-180), puede ser ajustada a la composición y forma

216

Sección IV. Formularios de la Oficina

de trabajo del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba. Se deben disponer juntas de trabajo transversales, cuando el proceso constructivo se interrumpa más tiempo que el plazo de trabajabilidad y siempre al final de cada jornada. Las juntas de trabajo se deben realizar de forma que su borde quede perfectamente vertical, aplicando a dicho borde el tratamiento que ordene el Ingeniero. Las juntas longitudinales entre la zona recitada y el pavimento existente deben situarse en los bordes del carril o, si fuese indispensable, en su centro, pero nunca en las franjas de rodadura (huellas). En todo momento y especialmente en tiempo seco y caluroso, o con fuerte viento, debe mantenerse húmeda la superficie mediante un riego con agua finamente atomizada. Salvo justificación en contrario, la terminación final se debe efectuar utilizando rodillos lisos sin vibración. La compactación continuará hasta obtener una densidad no menor que el 98% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D.

Una vez terminada la compactación no se permite el incremento del espesor. Sin embargo, y siempre dentro del plazo de trabajabilidad establecido, se puede hacer un corte o refino con motoniveladora, procediendo a continuación a barrer la superficie y, tras una eventual humectación, a la recompactación del área corregida. Los materiales procedentes del refino deben ser retirados a un depósito autorizado. Se deben eliminar los excesos laterales sin la compactación adecuada, excepto si forman parte del talud exterior de la obra.

25.07 Acabado Superficial

Luego del proceso de compactación debe realizarse el perfilado con motoniveladora u otro equipo apropiado y aceptado por la Supervisión. El refino de la capa de base o sub base, nivelada y compactada debe ser cortada hasta obtener la cota correcta, extendiendo el acabado de la misma hasta abarcar parte de los hombros. Esta tarea debe realizarse en forma inmediata a la culminación del proceso de compactación.

El rodillado final de la superficie cortada debe ser ejecutado con rodillo neumático. La superficie de la capa recitada terminada debe presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y de ondulaciones y con las pendientes adecuadas.

25.08 Protección y Curado:

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre la capa de agregados estabilizados durante un período de siete días, después de finalizada la compactación. La superficie podrá ser abierta al tránsito antes de los siete días, siempre y cuando la capa estabilizada posea una resistencia a la compresión no menor a 300 psi. La capa estabilizada con cemento deberá curarse ya sea por vía húmeda, con emulsión asfáltica o con asfalto rebajado, según lo apruebe la supervisión. El curado deberá mantenerse durante el período necesario para una adecuada hidratación del cemento que asegure su resistencia.

La tasa de riego a aplicar para el curado asfáltico deberá ser determinada por el Supervisor y aprobada por el contratante. Este riego será aplicado en una cantidad suficiente que

217

Sección IV. Formularios de la Oficina

permita la obtención de una película continua. El tiempo que esta película deberá permanecer sin usarse, estará determinada por los ensayos de laboratorio y de la mezcla, pero este tiempo podrá reducirse en el caso que se coloque la capa subsiguiente que protaja a la capa estabilizada. La colocación de la capa siguiente se deberá hacer antes de 21 días después de haber sido sellada la superficie anterior.

Si se utilizara riego asfáltico como procedimiento de curado, éste se deberá aplicar tan pronto como sea posible, pero a más tardar 24 horas después de terminado el proceso de compactación. Durante el período previo a la aplicación del riego la superficie deberá mantenerse continuamente húmeda.

Si fuera necesario abrir la superficie al tráfico antes de que el material bituminoso se haya secado suficientemente, se deberá aplicar una capa de material de secado en forma suficiente, según determine el Supervisor.

25.09 Limitaciones de la Ejecución:

En el caso de que la distribución del cemento no se realice en forma de lechada, deben coordinarse adecuadamente los avances de la dosificación de cemento y del de reciclado, no permitiéndose que haya entre ambos una longitud distribuida de cemento superior a cien metros (100 m). La distribución del cemento se debe interrumpir cuando la velocidad del viento fuera excesiva o cuando la emisión de polvo afecte a zonas pobladas, ganaderas o especialmente sensibles, a juicio de la Supervisión de los trabajos.

Salvo autorización expresa de la Supervisión de las obras, no se permite la ejecución de materiales tratados con cemento cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los treinta y cinco grados centígrados (35 °C – 95 °F). La ejecución por franjas se debe planificar adecuadamente para permitir el paso alternativo del tránsito si fuera necesario, dando la máxima relevancia a las condiciones de seguridad de la circulación y del personal de las obras.

Sobre las capas recién ejecutadas se debe impedir la circulación de vehículos y equipos hasta que se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tránsito que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas, se debe distribuir de forma que no se concentren las huellas en una sola zona. El Contratista es responsable de los daños que pudieran originarse, debiendo proceder a su reparación de acuerdo a las instrucciones del Supervisor de las obras.

25.10 Mantenimiento:

Si después de aceptada la capa, el Contratista demorase la construcción de la capa siguiente, debe reparar a su costo, todos los daños en la capa construida y reestablecerla al mismo

218

estado en que fue aceptada. La capa terminada debe ser conservada a partir de la fecha de su terminación, en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierto por la capa superior, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

25.11 Tramo de prueba:

Antes de iniciarse los trabajos de reciclado, debe obligatoriamente realizarse el o los correspondientes tramos de prueba. El tramo de prueba servirá para establecer la composición de contenido de ligante, eventualmente áridos de aporte y forma de trabajo de los equipos de reciclado, mezclado, distribución y compactación y para determinar la humedad de compactación más adecuada a las condiciones de aplicación de la capa. Se deben realizar con el espesor previsto y la fórmula de trabajo estudiada, empleando los mismos medios que se vayan a utilizar luego por el Contratista para la ejecución de las obras y dentro de los tiempos establecidos.

Debe comprobarse especialmente, la forma de operar de todos los equipos. Se deben establecer las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada para cada equipo compactador y para el conjunto y secuencia de operación de los equipos empleados.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo de compactación AASHTO T180 puede ser ajustada a la composición y forma de trabajo de los equipos de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba. Las eventuales adiciones de agua deben realizarse antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para mantener las condiciones de curado (en reciclados con cemento) o la ejecución de la capa siguiente. El agua se debe dosificar adecuadamente procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Durante la realización del tramo de prueba se debe analizar el comportamiento del material bajo el proceso de compactación. La longitud del tramo de prueba no debe ser inferior a doscientos metros (200 m).

Además, al comienzo de cada tramo homogéneo se debe:

- Comprobar la profundidad de reciclado.
- Ajustar la velocidad de avance del equipo para obtener la profundidad de reciclado, la granulometría especificada y una mezcla uniforme y homogénea. Determinar la granulometría del material reciclado.
- Comprobar y ajustar la fórmula de trabajo obtenida para ese tramo.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se deben analizar los aspectos siguientes:

- Correlación entre los métodos de control de la dosificación del ligante establecidos.
- Correlación entre los métodos de control de la densidad y la humedad in situ especificados. Comprobar en la mezcla la precisión de los sistemas de dosificación del ligante y del agua y, en su caso, de las adiciones.
- Establecer las relaciones entre humedad y densidad alcanzada.
- Establecer las relaciones entre orden y número de pasadas de los compactadores y la densidad alcanzada.
- Medir el esponjamiento de la capa reciclada, por diferencia de espesor antes del reciclado y después de la compactación.

La supervisión de las obras debe decidir si el o los tramos de prueba realizados, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra en construcción.

La Supervisión de los trabajos puede aprobar el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que deben ser las necesarias para conseguir una compactación adecuada y homogénea del reciclado en todo su espesor, sin producir roturas del material ni arrollamientos.

Los resultados obtenidos en el tramo de prueba válido deben servir para fijar la fórmula de trabajo definitiva y los valores de referencia para los ensayos de control.

25.12 Control de Calidad.

25.13.01 Concepto de Lote.

Para efectos de control y evaluación de los trabajos efectuados en esta actividad, se establece como Lote a una sección de 500 metros o 2000 metros cuadrados, la cantidad colocada en el día de producción. El lote será aceptado o rechazado en bloque. Los lotes rechazados deberán ser reparados a satisfacción de la SIT, por cuenta del contratista.

25.13.02 Control del reciclado.

a. **Mezcla.** Se controlará el contenido real de cemento de la mezcla por métodos estandarizados como ASTM D 2901-99 y ASTM D 805-00. El contenido de cemento determinado en laboratorio servirá para ajustes de la variabilidad de la mezcla del reciclado y para efectos de pago.

Se moldeará y curará 1 serie de 4 especímenes (por cada carril de ± 100 metros colocado o por colocación diaria, lo que sea menor) y se ensayarán a compresión axial

Sección IV. Formularios de la Oficina
Las penalizaciones antes indicadas aplicarán para los ítems: 1.9 Rigidización de base reciclada con cemento y 1.10 Cemento para rigidización de base / sub-base estabilizada con cemento ya que ambos forman parte del proceso simultáneamente.

25.14 Espesor.

El espesor promedio obtenido no debe ser inferior al definido en esta especificación o en los planos constructivos. No más de dos (2) especímenes de la muestra ensayada del lote, pueden presentar resultados que bajen del especificado en más 15 mm. Si el espesor medio obtenido es inferior al especificado, se debe compensar la diferencia con un espesor adicional equivalente de la capa superior aplicado en todo el ancho de la sección tipo, por cuenta del Contratista.

25.15 Medición.

25.15.01 Ejecución del Reciclado: La ejecución del reciclado se medirá en metros cúbicos (m³), de la siguiente manera:

- Reciclado de Estructura Existente se medirá multiplicando la superficie de la carpeta asfáltica existente por el espesor indicado en los planos de la sección tipo (existente), el cual se entiende como mínimo en cualquier punto. Dicha superficie se obtendrá multiplicando los anchos de las secciones tipo señaladas en los Planos por la longitud realmente ejecutada.
- Rigidización de Base con Cemento ($e = 15 \text{ cm}$) será medida en metros cúbicos en su posición final. El volumen será calculado en base a las dimensiones medidas y aceptadas, considerando las proyecciones horizontales del ancho, la longitud sobre la línea central y los espesores verificados por el Ingeniero Residente de la Supervisión de acuerdo a la sección tipo (propuesta). Se debe entender que en el espesor de la base nueva va incluido el trabajo del reciclado de la base existente.

25.15.02 Cemento: El cemento empleado en el reciclado aprobado y/o en la Base Nueva, se medirá por kilogramo (kg), obtenidos multiplicando la medición abonable de mezcla reciclada por la menor de las dos cantidades siguientes: dosificación establecida en la fórmula de trabajo o dosificación media obtenida de los ensayos de control de cada lote, conforme la Sección 701 Cemento Portland de las Especificaciones Generales (Tomo V) Manual de Carreteras de SOTRRAVI (ahora SIT).

no confinada con muestras tomadas del material reciclado estabilizado. Estas muestras se tomarán inmediatamente antes del inicio de las operaciones de compactación. Se fabricarán especímenes representativos del lote de producción, para ser ensayados a 7 días y a 28 días. Importante mencionar que esta especificación debe satisfacer los resultados a los 7 días, siendo los 28 días destinados para brindar seguimiento al comportamiento del producto y no para efectos de medición de pago.

- Densidad. La medición de la densidad en el sitio se hará por medio de los ensayos AASHTO T 238 y T 239, AASHTO T 191 u otros métodos aprobados por la Supervisión. Se harán al menos 10 pruebas de densidad por cada lote producido. Los sitios de ensayo serán seleccionados de forma aleatoria, dentro del área delimitada a 50 cm de los bordes laterales de la capa del pavimento y a 2 m de los extremos transversales.

25.13.03 Aceptación.

- Densidad. Se aceptará el Lote cuando la densidad promedio sea igual o mayor al 98% de la densidad máxima seca obtenida mediante el ensayo AASHTO T 180 y ningún valor es inferior a 95%. Si la densidad media obtenida se encuentra entre el noventa y cinco y el noventa y ocho por ciento (95 - 98%) se debe aplicar una penalización económica del diez por ciento (10 %) a la capa de material rigidizado correspondiente al lote controlado. Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95 %), se debe levantar mediante reciclado la capa de material rigidizada correspondiente al lote controlado. Se debe reponer con un material aceptado por la Supervisión de la obra y por cuenta del Contratista.

- Resistencia Mecánica. La resistencia de un lote ensayado a los 7 días especificados se debe calcular como media de las resistencias de las briquetas elaboradas para realizar los ensayos de compresión axial no confinada. El promedio de la resistencia de los especímenes del lote deberá ser no menor al 95% de la resistencia de diseño. Si la resistencia del lote fuera inferior a la exigida pero no al noventa por ciento (90 %), el Contratista puede optar entre una reducción del precio del lote, o solicitar la realización de ensayos de confirmación. La reducción del precio será igual a dos (2) veces el porcentaje de merma de resistencia respecto a la resistencia de diseño.

Si la resistencia del lote fuera menor del noventa por ciento (90 %) de la exigida, se debe realizar ensayos de confirmación. Para ello antes de transcurridos veintiocho días (28 d) de su puesta en obra, se deben extraer del lote cinco (5) testigos cilíndricos enteros. Dichos testigos deben estar situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier grieta de retracción, junta transversal o borde visibles. El valor medio de los resultados de esos ensayos se deberá comparar con el valor medio de referencia, para la decisión final sobre la aceptación o rechazo del lote.

25.15.03 Imprimentación Asfáltica. La emulsión utilizada en la imprimentación de curado, se medirá por metro cuadrado (m²) realmente empleados, obtenidos aplicando a la medición del reciclado la dosificación media deducida de los ensayos de control de cada lote.

25.15.04 Material de secado. El material de secado no se medirá, se deberá considerar dentro de las operaciones de protección de la base con riego asfáltico (ver requerimientos del tipo de material en la Sección 405 de las Especificaciones Generales del SOPTRAVI).

25.16 Forma de Pago:

El pago del material reciclado se hará de la siguiente manera:

- a. Reciclado de Estructura Existente medido en metros cúbicos de la forma establecida, se hará de acuerdo al precio unitario ofertado por el Contratista y aceptado por la SIT en el ítem Reciclado de Estructura Existente. Este pago será por la compensación total por los trabajos que incluyen: los estudios previos de los materiales y la identificación de los tramos homogéneos, el estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo para cada tramo, la ejecución del o de los tramos de prueba que sean necesarios, el reciclado del pavimento, toda otra mano de obra, equipos o materiales requeridos para terminar los trabajos en la forma especificada y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato, así como los controles de calidad indicados en esta especificación.
- b. Rigidización de Base con Cemento (e = 15 cm) medido en metros cúbicos de la forma establecida, se hará de acuerdo al precio unitario ofertado por el Contratista y aceptado por la SIT. Este pago será la compensación total por los trabajos que incluyen: el mezclado, distribución, compactación, terminación superficial, conservación, transporte, toda la mano de obra, equipos o materiales requeridos para terminar los trabajos en la forma especificada y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

c. Imprimentación asfáltica: Se pagará por metro cuadrado (m²) a precio de contrato definido en el ítem 1.11 IMPRIMENTACIÓN. Este pago incluirá el suministro de la emulsión, almacenamiento, equipo, personal, herramientas, materiales y todo aquello necesario para su correcta ejecución, incluido el material de secado.

d. Cuando sea necesaria la incorporación de agregados nuevos al reciclado para corregir granulometría o para sustituir material no deseado, éste se pagará por separado utilizando el ítem MATERIAL DE BASE. El pago incluirá la compensación total por el suministro, acarreo de todos los materiales, incluyendo el agua, y por todas las operaciones necesarias para producir el material de base de conformidad

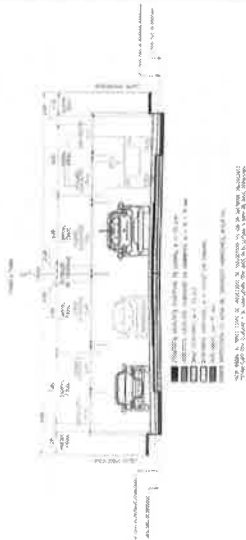
con lo descrito en la tabla 4 del numeral 05.06.1 de la Especificación ETC-05 SUELO-CEMENTO. (INCLUYE BASES TRATADAS CON CEMENTO Y/O SUBBASES TRATADAS CON CEMENTO). No se reconocerá pago adicional por la maquinaria, equipo y personal necesarios para efectuar el control de laboratorio, ni por las correcciones de defectos imputables al Contratista, todo lo cual se considera incluido en el precio unitario del contrato.

e. Cemento. El pago del cemento empleado en la estabilización del material reciclado y medido en la forma especificada, se hará de acuerdo al precio unitario por kilogramo ofertado en el respectivo ítem de contrato 1.19 CEMENTO PARA RIGIDIZACIÓN PARA LA SUB-BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO. El pago del mismo será la compensación total por la provisión del material, su manipuleo, transporte acopio y toda otra tarea, mano de obra o insumo requerida para dar cumplimiento a lo especificado.

25.16.01 Base Nueva: El pago del material requerido en las áreas donde no exista el pavimento (por fallas geológicas, mejoramiento de curvas, carriles de aceleración o desaceleración, etc.), se pagará de la siguiente manera:

- a. Material de Base y rigidización. Los agregados nuevos (base) a ser colocados y estabilizados en las áreas donde no exista el pavimento (por fallas geológicas, fallas estructurales, mejoramiento de curvas, carriles de aceleración o desaceleración, etc.), se pagará por separado. El pago incluirá la compensación total por el suministro, acarreo de todos los materiales, incluyendo el agua, y por todas las operaciones necesarias para producir el material de base estabilizado de conformidad con lo descrito en ETC-05 SUELO-CEMENTO. (INCLUYE BASES TRATADAS CON CEMENTO Y/O SUBBASES TRATADAS CON CEMENTO). No se reconocerá pago adicional por la maquinaria, equipo y personal necesarios para efectuar el control de laboratorio, ni por las correcciones de defectos imputables al Contratista, todo lo cual se considera incluido en el precio unitario del contrato.

b. Cemento. El pago del cemento empleado en la base nueva y medido en la forma especificada, se hará de acuerdo al precio unitario por kilogramo (kg) ofertado en el respectivo ítem de contrato 1.24 CEMENTO PARA RIGIDIZACIÓN PARA LA BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO. El pago del mismo será la compensación total por la provisión del material, su manipuleo, transporte acopio y toda otra tarea, mano de obra o insumo requerida para dar cumplimiento a lo especificado.



ETC-26 SUB-DRENAJE PREFABRICADO

26.01 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de sistemas de sub-drenaje prefabricado.

El trabajo comprende la excavación (con una profundidad de 1 m) y el ancho necesario para la correcta instalación del sub-drenaje. Así mismo, incluye el relleno con material producto de la excavación realizada. Solo en el caso que el material obtenido de las excavaciones no sea aceptable, será reemplazado con material de préstamo, previa autorización del Supervisor.

La tierra debe ser colocada y compactada directamente contra el drenaje prefabricado cumpliendo con el requisito de compactación especificado dentro del proyecto para rellenos con material selecto. Para evitar cualquier daño, se debe mantener el escape del compactador alejado del drenaje. El relleno se debe realizar a un mínimo de 3 pulgadas arriba del drenaje para permitir la cobertura después del asentamiento.

26.02 Materiales

26.02.01 Geodren

Almacenamiento

Los materiales deben ser almacenados en un ambiente protegido hasta el momento de la instalación.

Los materiales que no se envían en bolsas resistentes a los rayos ultravioleta deben almacenarse en interiores o bajo cubierta separada de protección de rayos ultravioleta para proteger los materiales de la exposición a la luz solar directa.

Los materiales en bolsas resistentes a los rayos ultravioleta pueden ser almacenados en ambientes al aire libre expuestos a rayos ultravioleta por un máximo de 180 días acumulados.

Consideraciones ambientales

Durante la instalación, limite la exposición de material UV sin empacar a un máximo acumulado de 14 días.

No instale materiales al haber vientos fuertes.

No exponga los materiales a productos químicos que son ácidos fuertes, bases fuertes o con alto contenido de solventes.

Proteja los materiales de daños en el sitio de construcción, llamas y otras condiciones ambientales que puedan dañar los materiales.

Instrucciones de temperatura

No se recomienda la instalación cuando la temperatura ambiente es inferior a 20° F o superior a 100° F.

RESTRICCIONES OPERACIONALES DE TEMPERATURA: no se deben instalar en aplicaciones donde se espera que la temperatura operativa a largo plazo sea por debajo de -20° C o por encima de 150° F.

Normas a cumplir

El geodren prefabricado debe satisfacer las siguientes normas:

Genetextil: AASHTO M288, ASTM D4632, ASTM D4632, ASTM D6241, ASTM D4533, ASTM D4355, ASTM D4751, ASTM D4491

Núcleo: ASTM D6564, ASTM D1621, ASTM D5199 y ASTM D4716

El Contratista debe obtener el correspondiente certificado de calidad con el proveedor y presentarlo a la Supervisión para su aprobación.

26.02.02 Material de relleno

La tierra debe ser colocada y compactada directamente contra el drenaje prefabricado cumpliendo con el requisito de compactación especificado para materiales selectos para relleno. Para evitar cualquier daño mantenga el escape del compactador alejado del drenaje. Rellene a un mínimo de 3 pulgadas arriba del drenaje para permitir la cobertura después del asentamiento.

26.03 Proceso Constructivo:

Métodos de fijación

Los métodos comunes de fijación para productos de drenaje incluyen adhesivos de construcción, sujetadores mecánicos (normalmente utilizando pistola de clavos), cintas de doble cara, anclas de aislamiento y clavos a través de arandelas o tornillo de madera. Los adhesivos de construcción con alto contenido de solventes deben evitarse ya que pueden dañar productos de drenaje prefabricados. Los métodos de fijación aceptables dependen del material de base, según se detalla a continuación.

CONCRETO O MADERA: Adhesivos de construcción, cinta de doble cara o sujetadores mecánicos.

TIERRA: Clavos galvanizados de 4 pulgadas a 8 pulgadas de largo en un espaciado aproximado de 4 pies. La longitud del clavo dependerá de la superficie a la que se está fijado el drenaje prefabricado. Los clavos deben tener cabezas planas y las arandelas o tornillo de madera pueden ser usados para prevenir que la cabeza del clavo penetre a través del drenaje prefabricado.

MEMBRANAS DE IMPERMEABILIZACIÓN: Adhesivos de construcción, cinta de doble cara o anclas de aislamiento. Antes de utilizar adhesivos para la construcción en conjunción con

materiales de impermeabilización, para determinar la compatibilidad, consulte con el fabricante de materiales de impermeabilización.

Brida de conexión

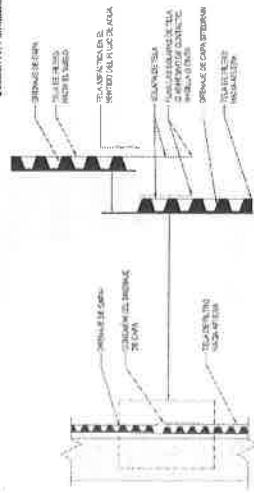
Los drenajes de combinación y de capa prefabricados deben estar provistos con una brida central en cada rollo. La brida es una sección plana de plástico que se extiende más allá de los hoyuelos moldeados en un lado. La brida está diseñada para conectar los rollos entre sí para facilitar el flujo de agua y el transporte. Los rodillos deben estar diseñados con lengüetas integradas de tela que se extienden más allá del borde de la brida para asegurar costuras y bordes de interrupción, evitando la intromisión de tierra en el canal de flujo de agua.

Los rollos pueden ser instalados verticalmente (en columnas) u horizontalmente (en filas) contra la superficie de instalación. Todos los rollos se deben instalar con bridas orientadas de una manera consistente.



Cuando se instala horizontalmente (filas) la brida central debe estar en el borde de aguas arriba. Rollos adicionales deben estar orientados de una manera consistente con el borde sin brida instalado sobre el borde de la brida de rollo instalado previamente. Las lengüetas integradas de tela se utilizan para cubrir las costuras antes de rellenar. Las lengüetas de tela deben ser unidas en una dirección aguas abajo cuando sea posible.

Cinta para accesorio y costura o adhesivos en spray se pueden utilizar para asegurar lengüetas de tela en las costuras.



Terminaciones y penetraciones de borde de sellado

Los productos prefabricados se instalan en aplicaciones del subsuelo y se debe tener cuidado al rellenar para asegurar que la tierra no penetre en el núcleo de drenaje prefabricado a través de las costuras o bordes del rollo.

COSTURAS Y BORDES: Lengüetas de tela se proporcionan en productos de drenaje prefabricado para facilitar las terminaciones de costuras y bordes.

Para seguridad adicional, el adhesivo en spray o de cinta puede ser utilizado para asegurar las lengüetas de tela antes de rellenar. Los extremos de todos los rollos/productos sin lengüetas de tela deben ser asegurados con cinta o tela antes de rellenar.

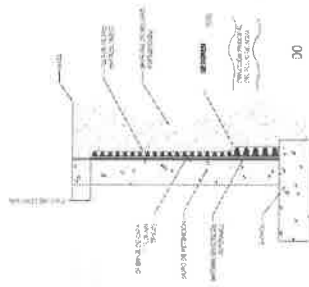
PENETRACIONES: Penetraciones (tales como tuberías) a través de drenajes prefabricados deben sellarse usando cinta para asegurar que el material de relleno no penetre en el núcleo de drenaje.

CORTES DE TELA: Los cortes en la tela de menos de 2 pulgadas de ancho deben ser sellados utilizando cinta. Los cortes de tela de más de 2 pulgadas de ancho requieren un parche de tela de filtro (del mismo tipo usado en el producto de drenaje) para cubrir el corte, extendiéndose un mínimo de 3 pulgadas en todas las direcciones más

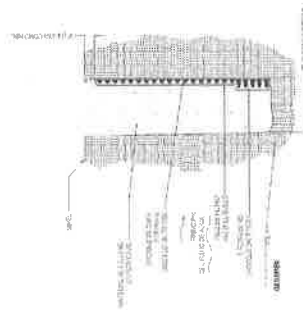
Nota: La cinta a emplear debe seguir los lineamientos recomendados por el fabricante del geodren a utilizar.

La forma de instalación del producto deberá seguir las recomendaciones del fabricante. De manera general, a continuación se presentan algunos casos de aplicación:

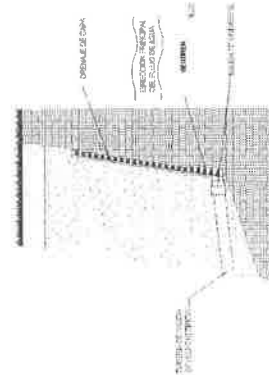
Pared rellena: Instale drenaje de capa con el lado de la tela hacia la tierra.



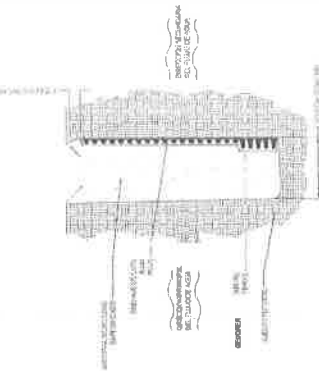
Zanjas de drenaje: Instale drenaje usando refuerzos con arandelas.



Drenaje de corte de inclinación. Instale drenaje usando refuerzos con arandelas.



Drenaje de zanja. Instale drenaje usando refuerzos con arandelas.



Control de Calidad.

Se deben realizar controles de densidad en sitio para las diferentes capas de material de relleno. Las capas compactadas no deben exceder de 15 cm de espesor. El material de relleno debe satisfacer los requerimientos para material selecto de relleno.

Medición.

Se realizará la medición por metro del sistema de subdrenaje instalado.

Forma de Pago:

Este pago incluirá el suministro e instalación del Geotextil prefabricado (incluidos los accesorios necesarios que requiera el sistema), las marcaciones topográficas, las excavaciones y rellenos necesarios y el control de calidad requerido para el proceso, así como toda mano de obra y equipo requerido para la actividad.

En caso que el Supervisor autorice la sustitución de materiales de excavación inadecuados para rellenar el zanja con material selecto, se realizará pago por separado por dicho material a incorporar, incluyendo además el pago por el acarreo del material de reposición.

ETC-27 SISTEMA DEEP-PATCH DE TIERRA MECÁNICAMENTE ESTABILIZADO (MSE) REFORZADO CON GEOMALLAS UNIAXIALES INTEGRAMENTE FORMADAS CON UNA FACHADA DE MALLA ELECTROSOLDADA, ENVOLTURAS GEOSINTÉTICAS

27.01 Descripción

Esta actividad consistirá en la construcción de sistema Deep-Patch de contención de suelo reforzado mediante la instalación de distintas capas de geomalla uniaxial íntegramente formadas como refuerzo principal en un relleno adecuado y clasificado.

Además, este sistema de Deep-Patch será construido con un paramento o fachada de malla electro soldada, geotextil no tejido y geomalla triaxial.

El sistema de suelo reforzado o tierra mecánicamente estabilizada consisten en estructuras de suelo reforzadas mecánicamente con geomallas uniaxiales íntegramente formadas de polietileno de alta densidad (HDPE, por sus siglas en inglés) que al combinarse conforman una masa monolítica de suelo lo suficientemente grande y pesada para resistir los empujes laterales del suelo.

El trabajo incluye además las actividades de relleno con material seleccionado (que cumpla con los requerimientos del diseño), suministro e instalación de sistemas de drenaje (Geodren, tubería perforada, geotextil, grava, etc).

27.02 Materiales

27.02.01 Geomallas de Refuerzo

Las geomallas uniaxiales del sistema Deep-Patch deberán ser íntegramente formadas, elaboradas con alambres a partir de laminas de resinas selectas de polietileno de alta densidad (HDPE), perforadas y entrelazadas uniformemente en una dirección (uniaxial), que corresponda a la del estiramiento principal. Para este tipo de proyecto se deben distinguir tres tipos diferentes de geomalla uniaxial de refuerzo principal:

- Geomalla uniaxial estructural tipo 2
- Geomalla uniaxial estructural tipo 3
- Geomalla uniaxial estructural tipo 4

El criterio de selección de las geomallas uniaxiales no debe basarse únicamente en su parámetro de resistencia a la tracción, sino que, en su resistencia a la degradación química y biológica, las cuales deben ser químicamente inertes y apegarse a la EPA 9090.

A continuación, se presentan las especificaciones que deben cumplir las geomallas uniaxiales a utilizarse en el proyecto:

[illegible]

Journal of the American Statistical Association

[illegible]

A menos que se indique lo contrario, los valores que se muestran son valores de no pmedic mínimos determinados de acuerdo con ASTM D4759-02.

Resistencia a la tensión a baja deformación, resistencia a la tensión última y capacidad de carga o resistencia de la unión determinado de acuerdo con ASTM D6637-10 y ASTM D7737-11

Resistencia de los refuerzos ce al menos 95% a la pérdida de capacidad de carga o integridad estructural cuando se someten a 500 horas de luz ultravioleta e ininterrumpido agresivo de acuerdo con ASTM D-3655.

El sistema Deep-Patch será confirmado mediante la colocación de los georredes constructivos iniciales e intermedios en los bloques de concreto, de acuerdo a los requerimientos técnicos integralmente formados y certificados en el relleno compactado, de ensayos de laboratorio independiente del programa de evaluación científica por institución especializada, manual de control de calidad de fabricación.

Previo al empleo de las diferentes mallas, el Contratista presentará a la Supervisión los correspondientes certificados de calidad que evidencien el cumplimiento de los requisitos.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE

SECCIÓN IV. Formularios de la Oferta

Para la construcción de Deep-Patch se respetarán las longitudes de diseño de las geomallas de acuerdo a proyecto. Sin embargo, las longitudes de geomalla de diseño se pueden incrementar en aquellas aplicaciones que soporten cargas permanentes o donde las condiciones del suelo de cimentación se ven afectadas por baja capacidad portante, deslizamiento lateral o por la estabilidad global de la estructura.

27.02.03 Sistema de Drenaje Subterráneo:

Los Deep-Patch de tierra mecánicamente estabilizada con factada de malla electrodifundida y envolturas geotextiles se deben proveer con un adecuado sistema de drenaje de aguas subterráneas y sub-superficiales, sistemas de drenaje conocido como soluciones encapsuladas.

El sistema de drenaje mínimo aceptable de Deep-Patch de tierra mecánicamente estabilizada consiste en:

Colocación de una cama drenante de grava filtrada de al menos 0.50 m (mayor en sitios expuestos a un N.A.M.E., en caso que aplique, donde deberá colocarse grava No.57 hasta 1 metro arriba del N.A.M.E.) de espesor en la base del Deep-Patch para cortar y disipar la presión de poro del suelo de fundación. Antes de colocarse esta capa de grava deberá colocarse un geotextil no tejido (NT) sobre el suelo de cimentación y de forma posterior se colocará geotextil NT entre la cama drenante y el relleno del Deep-Patch, lo anterior para hacer una separación de los materiales y evitar la fuga de finos del material de relleno al suelo de fundación y a la cama drenante.

Colocación de geocompuesto de drenaje "Geodren" en el trasdós de Deep-Patch para colector el agua proveniente de las líneas de flujo de aguas subterráneas. Dicha infiltración de agua se evacuará del relleno a través de un filtro de drenaje compuesto por una tubería perforada de 6" (mm) envuelta en geotextil y grava colocada al pie del talud de corte.

27.02.04 Material de relleno

Para la construcción de Deep-Patch de tierra mecánicamente estabilizada (Deep-Patch MSE por sus siglas en inglés), se recomiendan utilizar como relleno reforzado suelos granulares con un índice de plasticidad no mayor a 6% y con un pase del tamiz No.200 entre 0 a 15% como máximo.

El material de relleno no debe contener materia orgánica u otras partículas que puedan degradarse en el tiempo.

En las tablas siguientes se muestra a la granulometría típicamente recomendada. En caso de que el material seleccionado no cumpla con estos requerimientos mínimos, las partes involucradas deben ponerse en contacto con el Ingeniero Diseñador del proyecto, quien debe determinar la aprobación o rechazo del material. Sin embargo, para sitios inundables grava No.57 hasta 1 metro arriba del N.A.M.E. es sumamente recomendado.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE

SECCIÓN IV. Formularios de la Oferta

El suelo de relleno reforzado (reinforced soil) se debe compactar en capas de 0.25 m de espesor máximo, compactando cada capa mediante un rodillo vibratorio (recomendable de 12 ton) hasta alcanzar un grado mínimo de compactación del 95% del Proctor Modificado.

Se recomienda utilizar un equipo de compactación de 12 ton (con vibración) hasta aproximadamente 1 metro del paramento del Deep-Patch. Para el metro restante, se recomienda utilizar un compactador pequeño de doble rodillo (0.50 ton) para evitar la deformación y pérdida de alineamiento de la factada. Una buena compactación del material es crítica para garantizar un excelente desempeño a largo plazo. No se recomienda el uso de compactadores de impacto para la franja de 1 metro contiguo a la factada.

La zona de relleno cercana a 1 metro del paramento es más delicada, por lo que debe especial atención y si es requerido, compactarla en capas más pequeñas y con un número mayor de pasadas.

Granulometría recomendada para un Deep-Patch reforzado con geomallas (FHWA, 2009)

U.S. Tamaño del Tamiz (No.)	Tamaño de la Partícula (mm)	Porcentaje que Pasa
40	100	100
40	0.425	0-100
200	0.075	0-15

Por otro lado, la experiencia demuestra que se han construido Deep-Patch de suelo reforzado con materiales con pase No.200 de hasta 35% con gran éxito, siempre y cuando se prevea al Deep-Patch de suficientes drenajes en su trasdós, en su base y se garantice impermeabilidad en su parte superior (por ejemplo: colocando una obra de pavimentación), por lo que, para sitios que no estén contiguo directamente contiguo a ríos podrán evaluarse materiales con la siguiente granulometría:

Granulometría máxima permisible para los Deep-Patch de tierra mecánicamente estabilizada con geomallas uniaxiales íntegramente formadas

U.S. Tamaño del Tamiz (No.)	Tamaño de la Partícula (mm)	Porcentaje que Pasa
100	1.18	100
100	0.425	0-100
100	0.075	0-25

27.04 Mejoras del Terreno.

238

En los puntos singulares del proyecto donde el suelo de cimentación de Deep-Patch presenta problemas de baja capacidad portante debe considerarse la implementación de un sistema de mejoramiento de suelo. Entre estos se puede mencionar: sustitución de material, pedraplén, plataforma de grava reforzada con geomallas triaxiales, entre otros.

27.05 Equipo.

El Contratista deberá emplear en este trabajo métodos mecánicos de compactación tipo Rodo Liso Vibratorio y Neumáticos de peso superior 8-10 ton, para la colocación del relleno seleccionado y métodos manuales para el acondicionamiento y la colocación de la geomalla uniaxial y los materiales del paramento (malla electrosoldada, geotextil NT y geomalla triaxial) de una manera eficiente. Para cumplimiento con el propósito anterior, antes de seguir con la instalación, se deberá contar con la aprobación del supervisor.

27.06 Procedimiento de trabajo:

A continuación, se detalla el procedimiento constructivo de Deep-Patch de tierra mecánicamente estabilizada para el sistema, el cual debe ser realizado por un subcontratista calificado, especialista en la materia como actividad principal y con amplia trayectoria y trazabilidad de proyectos de sistema de Deep-Patch en carreteras en territorio nacional.

1. Marcar el alineamiento del paramento –fachada– del Deep-Patch.

2. Realizar la excavación hasta la cota de cimentación del Deep-Patch, verificando las condiciones del suelo de cimentación, a través de análisis del material existente en el sitio donde se construya el Deep-Patch, mediante pruebas de perforación y análisis del material en el laboratorio de suelos y una opinión profesional de un Ingeniero Geotécnico.

3. Compactar el suelo de cimentación, una vez aprobada la cota de cimentación.

4. Colocar la primera hilada del paramento del Deep-Patch. Este paso consiste en la preparación e instalación de los elementos de fachada, es decir, la malla electrosoldada, el geotextil No Tejido y la geomalla triaxial.

5. Colocar, extender y fijar el geotextil no tejido (NT) en toda la longitud del Deep-Patch como mecanismo separador del suelo de cimentación y el material correspondiente a la cama drenante.

6. Preparar e instalar sobre el talud de corte los paños de geocompuesto de drenaje "Geodren".

7. Preparar e instalar el filtro de drenaje con tubería perforada envuelta en geotextil y grava en el trasdós del Deep-Patch de tierra mecánicamente estabilizada.

8. Preparar, instalar, extender y fijar la primera geomalla de refuerzo principal detrás de la parte frontal de la fachada.

9. Colocar y compactar 0.50m de grava triturada que corresponden a la cama drenante. Su colocación y compactación se hará en dos capas de 0.25m cada una.

10. Colocar, extender y fijar el geotextil no tejido (NT) en toda la longitud del Deep-Patch como mecanismo separador de la grava de la cama drenante y el material correspondiente al relleno seleccionado del Deep-Patch.

11. Preparar, instalar, extender y fijar la geomalla uniaxial íntegramente formada de HDP-E de refuerzo principal en toda la longitud de la base del Deep-Patch y de acuerdo a lo establecido en la memoria de diseño correspondiente.

12. Colocar y compactar los siguientes 0.50 m de material con relleno seleccionado en dos capas de 0.25m cada una, alcanzando una compactación de al menos el 95% del Proctor Modificado.

13. Preparar, instalar, extender y fijar la geomalla de refuerzo principal en toda la longitud del Deep-Patch y de acuerdo a lo establecido en la memoria de diseño correspondiente.

14. Repetir los pasos hasta completar la altura total del Deep-Patch de tierra mecánicamente estabilizada.

15. Garantizar un drenaje superficial adecuado de la sección de la carretera para evitar infiltraciones en el relleno reforzado. Por ejemplo, dar contrapendiente para evitar que el agua se infiltre en la fachada del Deep-Patch.

27.07 Control de Calidad.

El Contratista deberá realizar controles de densidad en sitio por cada capa de relleno ejecutada al día y con una longitud de separación entre pruebas no mayor a 20 m.

27.08 Medición:

27.08.01 Deep-Patch de Tierra Mecánicamente Estabilizada:

La medición de obra se realizará por metro cuadrado (m²) de fachada del Deep-Patch. El precio por metro cuadrado (m²) de fachada deberá incluir todos los detalles constructivos que el Deep-Patch involucre, incluyendo el relleno compactado y las tuberías de drenaje de 6" (150 mm). Es decir, se reconocerá en el precio por metro cuadrado, el suministro de material que cumpla las especificaciones técnicas, la mano de obra especializada y proporcionada por la empresa calificada y equipada para construcción del paramento del Deep-Patch (fachada), el suministro e instalación y tendido de las geomallas uniaxiales y el suministro e instalación de los geo sintéticos (geotextil y Geodren) del sistema de drenaje.

27.08.02 Deep-Patch de Tierra Mecánicamente Estabilizada:

Escuadras de cierre en los bordes: Es común que en los bordes de un Deep-Patch de tierra mecánicamente estabilizada se construyan escuadras de cierre lateral para lograr el confinamiento lateral del relleno. Estas escuadras se instalan siguiendo el diseño por alturas del Deep-Patch y siguiendo el mismo detalle de fachada del Deep-Patch. En caso de instalarse, su pago se realizará por metro cuadrado (m²) de fachada al mismo precio que el ítem de Deep-Patch de Tierra Mecánicamente Estabilizada.

Rectificaciones por causas ajenas: Es común que durante la ejecución de una obra se presenten rectificaciones por cambios en el diseño geométrico de la carretera ya sea por cambios en las elevaciones de cimentación de Deep-Patch o cambios en el nivel de rasante.

Estos cambios representan un costo adicional porque implican la desinstalación y reposición del Deep-Patch, por lo cual dicha obra se cobrará al mismo precio que el ítem de Deep-Patch Mecánicamente Estabilizada.

Estos cambios representan un costo adicional porque implican el incremento de las longitudes de las geomallas; por lo cual dicha obra se notificará al Contratista, así como a la Supervisión del proyecto para ser sometido a consideración para ser pagado como un ítem aparte.

Otra de mejoramiento de capacidad portante: En aquellos puntos singulares del proyecto que requieran una obra de mejoramiento del suelo de cimentación, quedará a disposición del Ingeniero Supervisor la implementación y construcción de una mejora del terreno. En caso de considerar una obra como esta se deberá considerar dentro de un ítem aparte del proyecto. Su cobro se realizará por metro cuadrado (m²) de plataforma.

Considero que en una plataforma mejorada, los materiales que se deberán incluir en el pago por metro cuadrado están: geomalla traxal (3 capas como mínimo e incluyendo los traslapes), protección de la cara con geomalla traxal y geotextil no tejido, Geotextil en la parte posterior (en talud de corte). La mano de obra debe incluir: el costo de preparación del área (después de corte y realización de alineamiento por la topografía), tendido y colocado de las geomallas traxales y material de fachada para confinamiento.

27.09 Forma de Pago:

El pago incluirá el suministro e instalación de todos los materiales requeridos para la actividad y en base a los planos del proyecto, así como la mano de obra y equipo de construcción.

Únicamente recibirá pago por aparte el acarreo de materiales a emplear en el relleno, el cual se reconocerá bajo el ítem de contrato 1.5 sobre acarreo. De igual manera, los accesos provisionales que serán reconocidos a precio de contrato en base a los ítems excavación común y Material selecto para relleno. El resto de los trabajos requeridos en el sistema tipo Deep patch formarán parte integral del precio unitario definido en el contrato.

ETC-28 TUBERÍAS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

28.1 DESCRIPCIÓN

El trabajo de construcción o instalación de tuberías para los sistemas de agua potable, comprenderá la limpieza y desmontaje; el replanteo, marcado y amojonamiento de la línea a construir; las excavaciones no clasificadas de zanjas; los rellenos compactados de material selecto, material cerámico y material del sitio; el suministro, instalación de tuberías y accesorios; las pruebas hidrostáticas y desinfección correspondientes; incluyendo las reparaciones necesarias para la entrega a satisfacción de las líneas así construidas.

Los accesorios incluidos en las líneas aquí contempladas, corresponden a codos, reducciones, tees y demás piezas que no son pagadas por separado, pero necesarios para la construcción total de la línea y su correcto funcionamiento.

28.2 MATERIALES

28.2.1 Tuberías y Accesorios de Hierro Fundido Dúctil (HFD)

La tubería de hierro fundido dúctil cumplirá con los requisitos de la Norma ISO No. 2531, con junta y accesorios automática, junta mecánica o bridas según se indica en los planos o en la cédula de propuesta o por el Ingeniero Supervisor.

El interior de los tubos será revestido con mortero de cemento centrifugado (ASA A 21.4)

En los casos en que se indique la instalación de piezas o tubos con bridas, éstas cumplirán con la Norma ISO PN-10 y PN-16. Las empaquetaduras de hule cumplirán con las especificaciones ASA B 16.21.

Las juntas de brida serán hechas con puchos o puchos prisioneros con una buena en cada extremo.

Los accesorios aquí contemplados para las líneas con tubería HFD, corresponden a los codos, reducciones y tees requeridas a lo largo de la línea, que no son pagadas por separado pero que son necesarios para su correcto funcionamiento y construcción.

28.2.2 Tuberías y Accesorios de PVC

Todos los materiales llevarán la aprobación certificada del Ministerio de Salud Pública que asegure que no son nocivos para el organismo humano. El material será termoplástico, compuesto de polímeros de cloruro de polivinilo, sólido, inodoro; con alta resistencia al agua, a los alcohóles, a los ácidos y a los álcalis concentrados.

Las especificaciones técnicas están basadas en pruebas de laboratorio que regulan las Normas del Departamento de Concreto de los Estados Unidos de Norte América, No. CS-207-60, en la nueva Norma No. CS-256-63 del mismo Departamento, que considera la clasificación de presión.

A menos que se indique lo contrario se utilizará tuberías:

Agua potable

- PVC SDR-17 de junta rápida (ASTM F477) y cementada, dependiendo de lo especificado en los planos y los conceptos de pago, fabricadas bajo la norma ASTM D-2241 en concordancia con ASTM D1784

28.2.3 Tuberías de concreto reforzado

A menos que se indique lo contrario en los planos, esta tubería deberá satisfacer los requisitos de AASHTO M170 o M242 sobre los diámetros especificados y las clases de resistencia.

28.3 EJECUCION DE LOS TRABAJOS

28.3.1 Limpieza y Desentrañe

Este trabajo se aplicará en los tramos de líneas que sean requeridos, que según la realidad encontrada se haga necesaria.

28.3.2 Replanteo y Amonojamiento

a) Descripción

Este concepto incluye la marcación de líneas y áreas utilizando la mano de obra, equipo y materiales apropiados y de conformidad a lo indicado en los planos y especificaciones.

b) Puntos de Referencia Topográficos

El Ingeniero Supervisor se encargará de proporcionar los puntos de referencia topográficos y bancos de nivel necesarios para que el Contratista proceda a partir de ellos, a trazar todas las líneas y elevaciones necesarias para la ejecución de la obra.

c) Replanteo

Antes de iniciar la ejecución de las obras, el Contratista deberá realizar el replanteo global en el terreno, de los trazos de las líneas, y de los terrenos y emplazamientos de las estructuras del sistema, siguiendo la plani-alimetría e indicaciones en detalle de los planos.

Sección IV. Formularios de la Oferta

e) Modificación de los trazos

Solo se admitirán modificaciones a los trazos originales de las condiciones, si cuentan con la aprobación del Ingeniero Supervisor, para lo cual deberá el Contratista, presentar la modificación por escrito acompañada por un croquis y justificando las causas que la motivan.

f) Trazos de las Líneas

Los trazos de las líneas serán los que resulten de las indicaciones en los planos y del replanteo especificado.

g) Medición y Pago

No se hará pago por separado por replanteo y amojonamiento. Los costos de mano de obra, materiales, equipo y demás costos indirectos necesarios para su correcta ejecución deberán ser incluidos dentro de los conceptos de pago correspondientes a los conceptos de tuberías de agua potable, o donde así se indique en los renglones de pago.

28.3.3 Excavación no Clasificada de Zanjas

a) Descripción

Se entenderán como el conjunto de operaciones necesarias para extraer o remover parte de un terreno para lograr una configuración determinada del mismo. Las excavaciones en función de su uso o destino estarán normadas por consideraciones específicas que se establecen en el cuerpo del presente documento.

Los materiales excavados no serán clasificados para su pago, excepto cuando se requiera la excavación en roca, la cual se pagará a precio de contrato. La excavación será hecha las líneas indicadas en los planos o como se indique en estas especificaciones. No se admitirán solicitudes de pago adicionales sobre el precio unitario ofrecido en la propuesta por manejo de materiales hundidos o saturados.

El Contratista asumirá la responsabilidad derivada de las deducciones y conclusiones a que ha llegado para definir la naturaleza del material a ser excavado, como así también de las dificultades que puedan encontrarse para ejecutar y mantener las excavaciones en forma estable durante todo el tiempo que dura la exposición del corte.

El Contratista deberá rellenar por su cuenta, toda sobre excavación hecha a mayor profundidad que la indicada o donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa imputable a previsión del Contratista. Este relleno deberá alcanzar el nivel de asiento de la tubería u obra de que se trata.

Sección IV. Familias de la Oficina
No se deberá alcanzar nunca de primera intención, la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa de 10 cm de espesor que sólo se reortará en el momento de asentar las obras correspondientes.

b) Avance de Excavación

Con el objeto de que el zanjado excavado no se deteriore por los elementos naturales (lluvia, humedad, viento, etc.) y a criterio del Ingeniero Supervisor, como norma general desde que se inicie la excavación, hasta la terminación del relleno compactado de la misma, previa colocación de la tubería, se deberá realizar en el mismo día.

c) Condiciones del Terreno

Los planos no indican las condiciones geológicas del terreno, ni ninguna estructura o construcción subterránea existente, por lo que será responsabilidad del Contratista, antes de someter su propuesta obtener toda esta información necesaria que pudiera afectar.

d) Requisitos Generales y Precauciones

Las áreas donde se ejecuten trabajos de movimiento de tierra serán cuidadosamente protegidas con barreras, vórtulos, señales y elementos retroreflectivos para evitar accidentes de los trabajadores y del público.

El Contratista colocará su equipo de construcción y el material excavado en áreas que no obstruyan los accesos, entradas o derechos de vía privados y públicos.

El Contratista está en la obligación de colocar el número de señales de peligro, señales de tránsito y cualquier otra señal con el objeto de evitar accidentes personales o de tránsito, motivados por los trabajos que ejecute el Contratista. Si debido a la no colocación de señales ocurre un accidente, el Contratista será responsable.

e) Medios y Sistemas de Trabajo

No se impondrán restricciones en lo que respecta a medios y sistemas de trabajos a emplear para ejecutar las excavaciones, para ello deberán ajustarse a las características de los terrenos en el lugar y a las circunstancias locales.

El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo.

El Ingeniero Supervisor podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los adamas y tablas, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

Sección IV. Familias de la Oficina
Todas las excavaciones deberán ser hechas de acuerdo a la alineación, niveles y medidas especificadas en los planos o indicadas por el Ingeniero Supervisor, para facilitar la construcción e inspección de las estructuras a instalarse, así como para la adecuada colocación de enofrados, equipos de bombeo o drenajes que sean requeridos.

f) Anchos de los Zanjas

Los anchos mínimos de los zanjas se muestran a continuación.

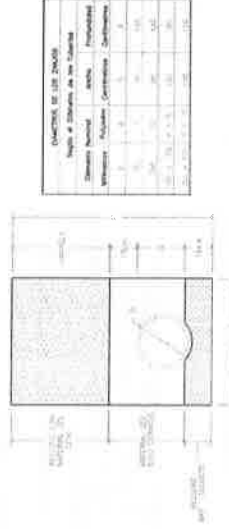


Figura 1: Dimensiones de zanjas y rellenos

g) Fondos de los Zanjas

El fondo del zanjado debe construirse recto y a nivel apropiado. El tubo debe dejarse uniformemente soportado en toda su longitud. La sección bajo las campanas debe profundizarse lo suficiente para evitar que el relleno produzca el efecto de viga para permitir que se efectúe una buena unión. No deben dejarse piedras en el fondo del zanjado. La excavación se hará hasta 15 cm abajo de la pared exterior del tubo la cual se rellenará con una capa de material selecto compactado, formando una superficie adecuada para colocar la tubería.

Los zanjos deben mantenerse sin agua durante el trabajo de acoplamiento de los tubos.

Cuando las condiciones del suelo son tales que el fondo del zanjado, no tiene la suficiente resistencia para soportar el peso de la tubería, ya habiendo sido excavado a la profundidad requerida, deberá entonces profundizarse más el zanjado hasta encontrar mejor suelo y reemplazar ese exceso de excavación con buen material compactado. No se permitirá colocar piedra o roca a una distancia menor de diez centímetros de la pared exterior del tubo.

h) Drenaje y Evacuación de Agua

El Contratista deberá proveer y mantener los medios y equipo necesarios para evacuar y disponer adecuadamente el agua que se acumule en las zanjas de las áreas de trabajo. Las áreas de trabajo deberán permanecer secas y sin ningún material, tuberías o concreto deberá ser expuesto al agua, a menos que sea autorizado por el Ingeniero Supervisor.

i) Ademes de Madera

El Contratista suministrará e instalará los ademes que se requieran para ejecutar las excavaciones e instalaciones de tubería bajo las condiciones de calidad y seguridad establecidas y/o especificadas por el Ingeniero Supervisor. Se atenderá por ademe de madera abierta o cerrada, el conjunto de operaciones de protección que deberá ejecutar el Contratista cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes y la seguridad de los trabajadores.

En los lugares donde sean requeridos, el Contratista deberá proveer ademes con la dimensión, características, sistemas de construcción, líneas, niveles, elevaciones y profundidades especificadas.

Para lograr una mayor efectividad y seguridad en los lugares donde sea necesario ademar, no se permitirá avanzar las excavaciones más de 1.30 metros debajo de la superficie sin ademar, ni más de 1.65 metros cada vez por debajo de este nivel hasta llegar al fondo de la zanja especificada.

El Contratista asumirá plena responsabilidad por la calidad y resistencia del ademe de madera que se use en la obra y por cualquier daño que resulte de la instalación, mantenimiento, remoción o fallas.

Los ademes deberán ser removidos en la medida que se vaya efectuando el relleno.

j) Interferencia con Tuberías o Estructuras Existentes

Antes de dar inicio a la excavación de zanjas, el Contratista deberá por su cuenta, localizar y desampar las conexiones domiciliarias, tuberías de agua potable y otros servicios existentes en las calles. El Contratista deberá revisar si las tuberías o estructuras existentes están localizadas dentro del área de las tuberías a instalarse, como paso previo a la construcción de las obras. En general deberá quedar un espacio libre mínimo de 10 centímetros entre las paredes exteriores de los tubos a instalarse y las estructuras o tuberías existentes.

En caso de existir interferencia entre las estructuras existentes y las obras proyectadas, el Contratista deberá notificarlo al Ingeniero Supervisor, proponiéndole la alternativa de alineamiento propuesta. Las modificaciones necesarias para cambiar el alineamiento y/o pendientes, correrán por su propia cuenta y riesgo.

Durante la instalación de tuberías el Contratista evacuará el agua que se acumule en las zanjas. No será permitido que el agua fluya sobre la cama de las zanjas o dentro de las tuberías recién instaladas. El agua será conducida por el contratista por métodos aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Salvo que el Ingeniero Supervisor especifique lo contrario, el Contratista trabajará en frentes no mayores de 100 m, los cuales deberán estar totalmente terminados antes de continuar con el tramo siguiente.

Se deberá programar los trabajos de instalación de tuberías de tal manera que en la longitud de zanja excavada diariamente, sea instalada la tubería correspondiente en ese mismo día. En ningún caso se permitirá al Contratista, dejar zanjas abiertas veinticuatro horas después de que la tubería haya sido probada y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

k) Técnicas para las Voladuras

Dado que se estará trabajando en zonas urbanas habitadas, las voladuras no serán permitidas.

l) Apuntalamiento y Ademado

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de excavaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sistemas que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquellos. En el caso de emplearse ademes completos o estructuras triangulares, deberán ser de asienas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

m) Eliminación del Agua de las Excavaciones

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.

El Contratista al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda la posibilidad de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a la edificación e instalaciones próximas de todos los cuales será único responsable.

Para la eliminación de aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo de achique necesarios y ejecutará los drenajes que estime convenientes, y si ello no bastara, se efectuará la depresión de las aguas freáticas mediante procedimientos adecuados.

n) Excavaciones para Estructuras

Son las operaciones necesarias para extraer o remover parte de un terreno, con el objeto de alojar y permitir el desplante de las fundaciones de acuerdo a las líneas y niveles marcados por el Proyecto y/o el Ingeniero Supervisor.

Todas las estructuras deberán ser construidas e instaladas en terreno firme. El terreno deberá ser preparado y ajustado a su línea de rasante, a mano y con precisión.

Si se encontrara terreno blando en el fondo de las excavaciones, éste deberá ser removido hasta la profundidad indicada por el Ingeniero Supervisor. Se deberá rellamar con material granular en capas compactadas de 15 cm. hasta obtener el nivel de subrasante especificado.

Si se opta por utilizar equipo mecánico, deberá ser previamente autorizado por el Ingeniero Supervisor.

Las dimensiones de las excavaciones, niveles y taludes, serán fijados en el Proyecto según los planos o como lo indique el Ingeniero Supervisor.

Las excavaciones para fundaciones deberán tener las holguras mínimas necesarias fijada por el Ingeniero Supervisor para que se pueda construir el tipo de cimentación proyectada.

Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse o depositarse en el lugar que indique el Ingeniero Supervisor.

El Ingeniero Supervisor decidirá cuando las paredes de la excavación puedan servir de molde a la fundición de concreto.

Todos los taludes serán acabados ajustándose a las secciones fijadas por el Ingeniero Supervisor. Todas las piedras sueltas, derrumbes y en general todo material inestable de los taludes será removido. Cuando las paredes de la excavación se usen como moldes, todas las raíces, troncos o materia orgánica que sobresalgan de los taludes, deberá cortarse a ras.

Se constituirá previa aprobación del Ingeniero Supervisor las obras de protección necesarias para evitar derrumbes o inundación de las excavaciones.

El fondo de las excavaciones deberá drenarse si así lo requiere la obra, a juicio del Ingeniero. El lecho inferior de las excavaciones, deberá quedar formando una superficie limpia de raíces, troncos o cualquier material suelto.

Cuando la cimentación deba hacerse en suelo que pueda ser afectado por el intemperismo, en un grado tal que pudiera perjudicar la estabilidad de la construcción, la excavación se efectuará siguiendo las normas que al efecto fije el Ingeniero Supervisor.

Cuando las excavaciones provoquen hundimientos que puedan ser perjudiciales a la construcción, la excavación se ejecutará con el procedimiento que indique el Ingeniero Supervisor.

Las grietas que pudiera presentar el lecho de roca o suelo de cimentación, se llenarán con concreto, mortero o lechada de cemento, según lo ordene el Ingeniero Supervisor.

Cuando se requiera bombeo, el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Supervisor el equipo que pretenda usar, debiendo contar con su aprobación para emplearlo.

Para excavaciones en agua, el Ingeniero Supervisor ordenará los procedimientos de ataque a seguir, en función de las características específicas que presente la obra de que se trate.

a) Excavación en Suelos con Alto Nivel Freático

Donde se requiera efectuar excavaciones en suelos con alto nivel freático, el Contratista procurará hacer las excavaciones en seco. Previo al inicio de tales excavaciones, el Contratista deberá presentar para su aprobación al Ingeniero Supervisor, el método a utilizar.

El Contratista procurará mantener libre de agua las excavaciones, evitando en lo posible la inundación de zanjas. Deberá proveer bombas, materiales de madera, diques provisionales, tabletas de acero, y cualquier otro equipo necesario para la ejecución correcta de las excavaciones.

Se deberá tomar las precauciones necesarias para proveer que la capacidad de carga del suelo se reduzca por efecto de la fuerza de empuje del agua. Se deberá usar pozos u orificios de bombeo exteriores en las cimentaciones.

o) Bombeo de Achique

Por bombeo de achique se entenderá el conjunto de operaciones que se hagan, necesarias para extraer el agua que, por causas no imputables al Contratista, se localice en las excavaciones para tendido de tubería o para desplante de estructuras.

Para la utilización de los equipos de bombeo de achique, el Contratista deberá requerir orden escrita del Ingeniero Supervisor, y éste deberá prestar especial atención a que dicho equipo sea el adecuado para la ejecución del trabajo, tanto por lo que se refiere al tipo de equipo empleado como a su capacidad y rendimiento; y ya durante su operación, cuidar que ésta se haga eficientemente y se obtenga de ella el rendimiento correcto.

El Contratista será en todo momento el único responsable tanto de la conservación de su equipo como de la calidad de la obra ejecutada, la que debe llenar los requisitos que señale el proyecto y/u ordene el Ingeniero Supervisor.

No se contabilizará para fines de pago el tiempo de operación del equipo de bombeo de achique. Sus costos se considerarán incluidos en los precios unitarios ofertados y aprobados por el Contratante.

p) Conformación de Zanjas

Son las actividades requeridas para construir el fondo de la zanja en forma recta, uniforme al nivel apropiado y dejarlo libre de piedras a fin de colocar la cama de material selecto.

El material cernido para relleno de zanjas será un material arenoso, libre de pedras, arcilla, material orgánico, basura, todo o cualquier otro material insalable.

El material cernido será distribuido simultáneamente a ambos lados de la tubería en capas no mayores de 15 cm., las que serán compactadas con pison de mano que permitan el correcto acostillamiento de la tubería. No se permitirá el uso de equipos vibrantes ni de percusión para la compactación del material cernido. La humedad del material estará comprendida entre $\pm 2\%$ respecto a la humedad óptima obtenida en el laboratorio.

En el caso de que la excavación se haya hecho en roca y por ende no se pueda usar el material para relleno, se deberá importar material del sitio de otras partes del proyecto o en su defecto se deberá traer de algún banco de préstamo, en ambos casos el material deberá ser aprobado por la Supervisión. Esta importación de material y el botado del material rocoso se pagará por separado a precio de contrato para los rangones correspondientes que apliquen (ítem 1.4 material selecto para relleno y 1.5 subcontrato).

c) Relleno con Material del Sitio

Este relleno se efectuará utilizando los materiales extraídos de las excavaciones, hasta formar arriba del nivel del terreno un borde de 3 cm. de espesor o como lo indique el Ingeniero Supervisor.

El relleno se hará en capas no mayores de 20 cm compactadas al 95% de la densidad máxima con contenido de humedad comprendida entre $\pm 2\%$ respecto a la humedad óptima obtenida en el laboratorio. No se exigirá un determinado tipo de equipo para la compactación, pudiéndose utilizar equipos vibrantes o de percusión, pero el Contratista deberá garantizar en todo momento la integridad de la tubería y sus accesorios, así como la de las obras existentes en la vecindad de los trabajos.

No se procederá a efectuar ningún relleno de excavación sin la aprobación del Ingeniero Supervisor, caso contrario éste podrá ordenar la extracción del material, corriendo todos los gastos por cuenta del Contratista.

En los rellenos en terrenos con pendientes fuertes y con el objeto de evitar que éste sea arrastrado por las aguas, se deberá utilizar tablas o retenciones de piedra que no entren en contacto con los tubos.

El contratista efectuará todos los ensayos de granulometría y plasticidad, proctor y demás requeridos para cada uno de los materiales empleados en el relleno, así como las pruebas de densidad en el sitio para determinar la compactación del relleno. Se efectuarán un mínimo de 10 pruebas de densidad en el sitio por cada kilómetro de zanja. El costo de estas y demás ensayos requeridos será por cuenta del Contratista, incluyendo o aquellas repetidas por no haber pasado el porcentaje requerido. Este costo debe estar incluido en los costos indirectos.

Esta actividad requerirá alcanzar la cota definida del zanja, usualmente en los últimos 10 cm de la excavación. El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente que indiquen los planos o lo que ordene el Ingeniero Supervisor. El fondo de las zanjas deberá construirse recto y a nivel apropiado. La sección bajo las campanas debe profundizarse lo suficiente para evitar su deterioro. No deberá dejarse piedras en el fondo del zanja.

q) Disposición de Materiales Excavados

El Contratista retirará inmediatamente después de la excavación toda roca floja, trunada o pedregal insalable; el producto de la excavación se depositará y/o transportará a uno o a ambos lados del zanja, dejando libre en el lado más conveniente, un pasillo de 1.00 m. entre el límite del zanja y el pie del talud del borde formado por dicho material. El contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos durante el tiempo de ejecución de los trabajos. Los materiales excavados que sean inadecuados para el relleno deberán ser removidos inmediatamente del sitio. El material a usarse para relleno, deberá ser amontonado de forma tal que no obstaculice el tráfico en calles, aceras y caminos, que permitan además el libre acceso a hidrantes, cajas de alarma y válvulas del sistema de agua potable. Se deberá mantener una cantidad suficiente de material para relleno, y en caso necesario, este material se reemplazará por otro material que llene las especificaciones para relleno. El exceso de materiales para relleno o el material inadecuado para tal propósito, deberá ser removido y eliminado inmediatamente después de que se haya colocado el relleno, una vez que éste haya sido aprobado por el Ingeniero Supervisor.

r) Medición y Pago

Esta actividad será medida por m³ y pagada a precio unitario definido en el proyecto para esta actividad.

28.3.4 Relleno de las Zanjas (ver Figura 1 de esta especificación)

a) Cama de Material Selecto Compactado

Previo a la colocación de tubería y accesorios se construirá una cama de material selecto compactada de quince (15) centímetros de espesor mínimo, dejando una superficie nivelada para la correcta colocación de la tubería.

Esta cama se apisonará hasta que el robot del apisonador señale que se ha logrado la mayor compactación posible. Las camas se construirán inmediatamente antes de colocar la tubería y/o colocar los accesorios, previniendo a dicha instalación el Contratista deberá solicitar la aprobación del Ingeniero Supervisor, y que en caso contrario éste podrá ordenar si lo considera conveniente, que se levante la tubería colocada y los tramos de cama que considere defectuosos, y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

b) Relleno de Material del Sitio Cernido

Sección IV. Formularios de la Oferta

En el caso de que la excavación se haya hecho en roca y por ende no se pueda usar el material para relleno, se deberá importar material del sitio de otras partes del proyecto o en su defecto se deberá traer de algún banco de préstamo, en ambos casos el material deberá ser aprobado por la Supervisión. Esta importación de material y el botado del material mismo se pagarán por separado a precio de contrato para los renglones correspondientes que apliquen (ítem 1.4 material selecto para relleno y 1.5 sobreaclareo).

d) Material Sobrante

Todo el material sobrante después del relleno de zanjas será acarreado a bancos de desperdicios adecuados y aprobados por el Supervisor.

Todos los gastos de acarreo de desperdicios correrán por cuenta del Contratista, excepto la roca, cuyo acarreo se pagará a precio de contrato (ítem 1.5 sobreaclareo).

e) Medición y Pago

El pago de los conceptos aquí descritos serán reconocidos de la siguiente manera:

Cama de material selecto compactado: se pagará por m³ de material compactado bajo el renglón 1.4 material selecto para relleno y el acarreo correspondiente en el renglón 1.5 sobreaclareo.

Relleno de material del sitio cernido: El precio se considera incluido dentro del trabajo de excavación del zanjo y no recibirá pago por separado.

Relleno de material del sitio: El precio se considera incluido dentro del trabajo de excavación del zanjo y no recibirá pago por separado.

Relleno de material de préstamo: se pagará por m³ de material compactado bajo el renglón 1.4 material selecto para relleno y el acarreo correspondiente en el renglón 1.5 sobreaclareo.

Cualquier otro tipo de relleno no detallado en este apartado se considera incluido en los precios unitarios y no recibirá pago por separado.

28.3.5 Instalación de Tuberías

a) Generalidades

Se entenderá por "instalación", el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señalen los planos u ordene el Ingeniero Supervisor, las tuberías que se requieran en la construcción bien sea del sistema de agua potable, ya sean de PVC, HFD, concreto o cualquier otro material. Estas operaciones comprenden entre otras las siguientes actividades:

Sección IV. Formularios de la Oferta

suministro, transporte y acarreo de tuberías desde la fábrica o almacén del proveedor, hasta el sitio de instalación, selección y manejo de tubería para la instalación, alineamiento de la tubería (horizontal y vertical), el acoplamiento de tubería, la fijación de accesorios acoples y/o uniones, la limpieza de tubería, la protección de tubería, identificación y ubicación de instalación (amarres)

En general se deberán seguir las instrucciones del fabricante de la tubería para el transporte, manejo, almacenaje o instalación de la misma, así como de los accesorios y otros aditamentos recomendados por el fabricante.

b) Recepción de Materiales

El Contratista deberá examinar cuidadosamente en el momento de la recepción de los materiales y rechazar cualquier material que se encuentre defectuoso.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para el manejo, transporte y manipulación de los materiales, con el fin de evitar que sean dañados. Si durante el transporte desde las bodegas hasta el sitio de la obra, algún material sufre daño, este deberá ser reemplazado por cuenta del Contratista. La tubería deberá ser cargada y descargada con tablones o con grúa mediante el uso de ganchoes formados de cuero o plástico, previamente aprobados por el Ingeniero Supervisor. No se permitirá que la tubería se deje caer o rodar contra otros tubos.

Se deberán tomar las medidas necesarias para no dañar el revestimiento de cemento y/o el recubrimiento bluminoso de la tubería de HFD. En caso de daño, el Contratista efectuará la reparación necesaria por su propia cuenta, la que deberá ser aprobada por el Ingeniero Supervisor.

c) Colocación de las Tuberías

El acarreo de los tubos hasta el sitio de instalación, se efectuará haciéndolos rodar sobre madera o utilizando medios apropiados para el transporte. Estará prohibido arrastrarlos o rodarlos sobre roca o suelo abrasivo. El descenso de los tubos al fondo de la zanja deberá hacerse con equipo y procedimiento aprobado por el Supervisor según el tamaño de los tubos. La caída libre no será permitida.

Una vez bajada la tubería al fondo del zanjo, deberá ser alineada y colocada de acuerdo con los planos, planillas y especificaciones. La campana debe colocarse contra la dirección del flujo. Antes de colocar el tubo la parte exterior de la espiga y la parte interior de la campana se limpiarán con cepillo de fibra sintética no abrasiva y se finalizará la limpieza con un paño húmedo.

Durante la colocación, se verificará cuidadosamente el alineamiento de las tuberías. Si fuera necesario subir o bajar tubos, para su correcto alineamiento, se deberá agregar o quitar material selecto debajo del tubo, de manera que todo su cuerpo descansa sobre la cama de arcia.

Se deberán usar herramientas y equipo apropiados para el manejo e instalación adecuada y segura de tubos y accesorios, siguiendo en general las especificaciones y recomendaciones del

Una vez alcanzada la presión de prueba se sostendrá ésta continuamente durante dos horas cuando menos, o durante el tiempo necesario para revisar cada tubo, las juntas, válvulas y accesorios a fin de localizar las posibles fugas.

Se deberá medir el volumen total en cada tramo probado, el cual no deberá exceder las variaciones tolerables que se señalan a continuación:

Variaciones Tolerables en Cada Tramo Probado a Presión Hidrostática	
Presión de Prueba (Bar)	Variaciones Máximas por cm de Diámetro del tubo (724 Horas/Km)
3.5	54.0
5.0	66.0
7.0	78.0
10.0	90.0
16.0	102.0
25.0	113.0
40.0	126.0
60.0	133.0

Durante el tiempo que dure la prueba, deberá mantenerse la presión transitoria presentada. Preferiblemente se apreciará nuevamente las juntas y conexiones para reducir al mínimo las fugas.

Las pruebas se harán con las válvulas abiertas, usando tapas ciegas para cerrar los extremos de la tubería probada, las que deberán andarse provisionalmente en forma efectiva a juicio del Ingeniero. Posteriormente deberá repetirse la prueba con las válvulas cerradas para comprobar que quedaron correctamente instaladas. La bomba para las pruebas, el manómetro y demás accesorios, implementos, agua, mano de obra, equipo y herramientas, serán proporcionados por el Contratista.

Toda tubería, válvula y accesorios que se encuentren defectuosos serán renovados, reparados o reemplazados por nuevos, contando todos los gastos por cuenta del Contratista. Todo el proceso de la prueba hidrostática repetirá tantas veces sea necesario, hasta que la prueba se realice a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

Todo el proceso será repetido hasta que esté a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

fabricante. Se deberá tener cuidado de no dañar la campana. Cualquier tubo o accesorio que sea dañado durante su manejo e instalación, después de ser recibido a satisfacción, deberá ser reparado o reemplazado por cuenta del Contratista.

Las tuberías o accesorios deberán limpiarse interiormente, y tanto el extremo liso como el cónico de la campana, deberán ser examinados cuidadosamente, debiendo eliminarse las rebabas que podrían cortar el anillo de hule.

Las juntas se harán entre tubos bien alineados. Si resulta necesario seguir alguna curva de gran radio, se verificará la curvatura antes del montaje repartiendo uniformemente la desviación entre todas las juntas intermedias. El juego se realizará utilizando equipo apropiado exclusivamente, tal como el Tracel Tiffor. Queda expresamente prohibido el uso de equipo de excavación para realizar el juego de tuberías.

La tubería debe limpiarse bien antes de colocarse y se mantendrá limpia interiormente sin obstáculos y obstrucciones, hasta terminar el trabajo. Los finales de la tubería colocada y en proceso de construcción deberán fijarse firmemente cerrados con tapones temporales, todo el tiempo que se mantenga interrumpida la finalización de la colocación de la tubería, evitando la entrada de impurezas u otros materiales o elementos extraños dentro de la tubería o accesorio.

La separación de tuberías y protecciones de diferentes redes serán las que recomienda la UMAPS o en su defecto los fabricantes y que deberán ser aprobadas y ratificadas por el Ingeniero Supervisor.

28.3.6 Prueba Hidrostática

Se entenderá por prueba hidrostática, el conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para verificar que la tubería, accesorios y válvulas instalados, garanticen la estanqueidad requerida.

Después de insular el tubo y de rellenar la zanja, el Contratista someterá a prueba aquellas secciones de tubería que en mutuo acuerdo con el Ingeniero Supervisor se establezca.

Terminado el juego de la tubería y anclada ésta provisionalmente de acuerdo a las especificaciones correspondientes, se procederá a probarla con presión hidrostática equivalente a una vez y media la presión de trabajo de la tubería. Esta prueba se hará cuando el concreto del último anclaje construido haya alcanzado su resistencia de trabajo a la compresión y la adherencia requerida.

La tubería se llenará lentamente con agua y se desalojará el aire atrapado en ella mediante la inserción de válvulas de aire en las partes más altas del tramo a probar. Una vez que se haya eliminado todo el aire contenido en la tubería, se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para este trabajo, misma que se conectará a la tubería.

Sección IV. Formulario de la Oferta
El Contratista deberá facilitar, el equipo, materiales, herramientas, sistema, agua y trabajadores que necesite el Ingeniero Supervisor, para la realización de la prueba que demostrará si la construcción de la obra satisface o no las especificaciones estipuladas en esta sección.

De cada prueba hidrostática se deberá levantar un acta de aceptación o rechazo, debiéndose anotar el resultado en formato establecido y firmar tanto por el Contratista como por el Supervisor.

Los costos por reparación de juntas serán absorbidos por el Constructor y no se podrán cargar al proyecto.

28.3.7 Desinfección de tuberías de agua potable

Posterior a la prueba hidrostática, se debe de aguar totalmente la tubería, y deberá procederse a su desinfección antes de ponerse en servicio. Para ello se utilizará una solución de cloro con una concentración de 50 partes por millón (ppm).

Los extremos de la tubería deberán cerrarse llenando las tuberías de agua y dejando la solución en el sistema durante por lo menos doce (12) horas.

En el proceso de desinfección todas las válvulas serán operadas repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la desinfección, el agua con cloro será totalmente expulsada lavándose la tubería con el agua dedicada al consumo, hasta que muestre un contenido de cloro residual menor de 0.5 partes por millón.

El Contratista deberá proveer los medios, aparatos y el agua necesaria para llenar y probar las tuberías, así como bombas, manómetros, medidores y todo el equipo, aparatos y cloro necesarios para efectuar la desinfección de la tubería. El Contratista realizará las pruebas de análisis de aguas necesarias. El Contratista deberá suministrar e instalar cualquier tubería y accesorios adicionales de desgaste.

El trabajo así descrito y el pago de este concepto se realizará por metro de tubería, independientemente del diámetro del tubo.

28.4 MEDICION Y FORMA DE PAGO

La base de medición y pago de las tuberías de agua potable será el metro (m), clasificadas según el tipo de la tubería y el diámetro, midiéndose directamente en el campo las longitudes instaladas. A las longitudes de las líneas se le restarán las longitudes de los accesorios aquí considerados, con excepción de aquellos, tales como válvulas, medidores, etc. que serán pagados por separado.

257

Sección IV. Formulario de la Oferta
Los precios unitarios deberán incluir todos los costos por los trabajos aquí descritos y que se listan a continuación:

- Limpeza y desmalece
- Replanteo y Amonojamiento
- Excavación no clasificada de Zanjas
- Cama de Material Selecto
- Suministro e Instalación de Tubería y Accesorios
- Refraseo compactado con material cemento
- Puerta Hidráulica
- Desinfección de la tubería
- Limpeza final del sitio
- Acarreo de materiales de desperdicio

Para los trabajos de limpieza y desmalece, los precios unitarios deberán incluir todos los costos de mano de obra, equipo, herramientas y demás costos indirectos asociados a esta actividad.

Para los trabajos de replanteo y amonojamiento, los precios unitarios deberán incluir todos los costos de mano de obra, materiales, equipo, herramientas y demás con indirectos asociados a esta actividad y según se especifica en secciones anteriores, incluyendo el seguimiento, revisión y verificación de que los trabajos se construyen a los niveles y alineamientos establecidos en los planos o según lo indique el Ingeniero Supervisor.

Para la excavación del zanjón, los precios unitarios incluirán además:

- El equipo y la mano de obra necesaria para llevar a cabo este concepto hasta su total terminación.
- Los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, rampas y escaleras de acceso, andamios, pasarelas, plataformas de traspaño y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe o indique el Ingeniero.
- El retiro de troncos, raíces y material sobrante, incluye las operaciones de carga, descarga y acarreo hasta los sitios que marca el proyecto o indique el Ingeniero.
- Para la cama de material selecto compactado, los precios unitarios incluirán además:
- El acarreo hasta el lugar de su colocación el material seleccionado necesario en los tramos que ordene el Ingeniero, suministro y acarreo del agua de compactación.

258

b) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las operaciones de: selección de material excavado, tendido del material seleccionado, configuración del fondo de la cama y compactación.

c) Los cargos derivados del uso de equipo, herramientas y accesorios necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos

• Para el suministro e instalación de tuberías y accesorios, los precios unitarios incluirán además:

a) El transporte, carga y descarga, de la tubería y los accesorios, así como de todos los materiales requeridos en las obras.

b) La mano de obra necesaria para realizar las operaciones de carga y acarreo de las tuberías desde el sitio de entrega, hasta el sitio de las obras. Descarga, acarreos y maniobras locales para su distribución a lo largo del zanjó, bogado de la tubería al fondo del zanjó, su instalación y junteo, y las demás que fueran necesarias para la correcta ejecución de este concepto de trabajo.

c) El cargo correspondiente por el uso de equipo, herramientas y accesorios necesarios.

d) El retiro de sobrantes y desperdicios. Los primeros al almacén y los segundos al sitio que apruebe el Ingeniero.

No se medirán para fines de pago:

a) Tuberías que hayan sido colocadas fuera de líneas y niveles fijados en el proyecto y/o aprobados por el Ingeniero.

b) Aquellas tuberías que se hayan colocado de manera defectuosa o por no resistir la prueba hidrostática. Por la reposición o reparación de tales tramos, el Contratista no tendrá derecho a pago alguno. Ni por los accesorios necesarios para realizar dichas reparaciones.

• Para el relleno compactado con material del sitio ermidó, los precios unitarios incluirán además:

a) Los costos asociados para el ermidó y limpieza del material del sitio.

b) Colocación del material por capas, humedecimiento y compactación del material, y toda aquella mano de obra necesaria para la correcta ejecución de este trabajo.

c) Los cargos derivados por utilización de equipo, herramientas y accesorios necesarios para la correcta realización de este concepto de trabajo.

d) El suministro y acarreo del agua para compactación, y las pruebas de laboratorio para la verificación de la calidad de los trabajos.

• Para el relleno compactado con material del sitio, los precios unitarios incluirán además:

a) Selección del material grueso, tendido del material en el zanjó, colocación de los fragmentos de roca o piedra más grandes en toda la superficie del zanjó y relleno, y toda aquella mano de obra que fuera necesaria para la ejecución de este trabajo.

b) Los cargos derivados de utilización de equipo, herramientas y accesorios necesarios para la correcta realización de este concepto de trabajo.

c) Los costos requeridos para la limpieza final del área de trabajo.

• Para las pruebas hidrostáticas y desinfección, los precios unitarios incluirán, además:

a) Los costos por el suministro y acarreo de todos los elementos necesarios para la ejecución de este trabajo, como son: agua para prueba, productos químicos, agua para desinfección, bombas de prueba y sus conexiones, anclajes provisionales, accesorios, etc.

b) La mano de obra que se requiera para efectuar las operaciones siguientes: Instalación de tuberías de prueba y sus accesorios (codos, tees, válvulas, trangueros, etc.). llenado de las tuberías, levantar presión requerida, inspecciones en juntas y nudos, desfogar del agua de prueba, repetición de pruebas, reparaciones de fugas, etc., así como todas aquellas que sean necesarias a juicio del Ingeniero para la correcta ejecución de los trabajos.

c) Los cargos correspondientes por el uso de equipo, herramientas y accesorios necesarios.

d) El retiro de sobrantes y desperdicios.

No se considerarán para fines de pago las cantidades de obra necesarias para la reparación de las uniones o tuberías que no garantizan el cumplimiento de la prueba hidrostática, cuando las fallas sean debido a causas imputables al Contratista por un mal proceso constructivo.

No se considerarán para fines de pago, las cantidades de obra ejecutadas por el Contratista fuera de los lineamientos del Proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

El pago por las tuberías de agua potable y demás líneas de tuberías así iniciadas, se pagará al precio unitario de contrato y en la forma siguiente:

• 80% /m al completar la construcción de la línea, fíndole solamente la prueba hidrostática y desinfección.

• 20%/m a la confirmación que la línea pasó la prueba hidrostática satisfactoriamente y que haya sido desinfectada.

OBRAS MISCELANEAS AGUA POTABLE

28.5 VALVULAS Y ACCESORIOS ESPECIALES

28.5.1 Definición

Estos conceptos comprenden el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para suministrar, instalar y probar según el Proyecto y/o las ordenes del Ingeniero, las válvulas y accesorios especiales que forman parte de estructuras, líneas y redes de distribución.

28.5.2 Materiales

a) Válvulas

a.1) Válvulas de Compuerta Resiliente

Las válvulas de compuerta de asiento resistente deberán cumplir con las normas AWWA C- 509 y C-550. Serán fabricadas para normas PN-10 y PN-16 según norma ISO 2531.

El cuerpo de la válvula será de hierro colado o hierro fundido dúctil y la compuerta será de hierro colado o hierro fundido dúctil encajeado en hule vulcanizado o elastómero.

a.2) Válvulas de compuerta de bronce

Las válvulas de compuerta de bronce deberán ser capaces de resistir presiones nominales hasta de 250 psi con extremos roscados. El material del cuerpo se ajustará a las especificaciones nominales de la ASTM designación B62 para fundiciones de compuesto de bronce. Las válvulas tendrán un gorro de unión, vástago levadizo, rosca interior y compuerta de cuña sólida. Los vástagos serán hechos de bronce sileado forjado.

a.3) Válvulas de Mariposa

Las Válvulas de Mariposa serán del tipo American Darling. Serán del tipo brido fabricado para resistir presiones de PN-10 y PN-16 según la norma ISO 2531. El cuerpo de la válvula será de hierro fundido montado en bronce empavonado y los anillos en caucho o goma, el exterior del cuerpo recubierto con barniz o resina sintética.

a.4) Válvula de Balín

261

Las válvulas de balín se usarán siempre para aislar accesorios como válvulas de aire y manómetros de las líneas de conducción, esto con el objeto de poder dar mantenimiento o reemplazo a estos sin la necesidad de sacar de servicio las líneas.

Las válvulas de balín serán de bronce, roscadas y con capacidad de soportar presiones de hasta 250 psi.

a.5) Medidores de Caudal

Los medidores de caudal deberán cumplir con lo establecido en la norma AWWA C704-70 para medidores de propela. Estos deberán tener un medidor de caudal instantáneo en litros por segundo y también de caudal acumulado en metros cúbicos con un mínimo de seis dígitos para los enteros y un dígito para los decimales. Deberán ser bridos según norma ISO 2531, ISO PN-16.

El cuerpo del medidor será de hierro colado o hierro fundido dúctil y las propelas deberán ser de material plástico resistente a impactos de granos de arena y otras partículas suspendidas. Otros componentes internos como magotes, cojinetes, cables, sellos, etc., deberán ser resistentes a la abrasión de partículas en suspensión. El rango de caudal que pueda medir debe ser como mínimo de 4 a 40 l/s.

b) Accesorios Especiales

Los accesorios especiales serán de HFD, PVC o HG según se indica en los planos o cédula de la propuesta o según lo indique el Ingeniero Supervisor.

Los accesorios especiales de HFD cumplirán con los requisitos de la norma ISO No. 2531 y serán bridos o como se indique en los planos o cédula de la propuesta o como lo indique el Ingeniero Supervisor. Incluirán las empaquetaduras de hule y los pernos y tuercas correspondientes, fabricadas para resistir las presiones especificadas (PN-10 y PN-16).

Los accesorios de PVC cumplirán con los requisitos para accesorios a presión SCH-40 de la norma ASTM D-2466-74 y serán de junta rápida a menos que se indique de otro modo.

28.5.3 Ejecución

Deberá disponerse de transportes adecuados que permitan trasladar hasta el sitio de su colocación los accesorios y válvulas, quedando estrictamente prohibido rodarlas sobre suelos duros, así como también la caída libre.

Previo a su instalación los accesorios y válvulas deberán ser limpiados de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las juntas. La unión de las bridas deberá ejecutarse cuidadosamente apretando los tornillos poco a poco y en forma alternada para lograr una presión uniforme. Cuando se usen accesorios de PVC, para efectos de instalación se observarán fielmente las recomendaciones del fabricante. Las válvulas

262

Sección IV. Formularios de la Oferta

durante su instalación deben permanecer cerradas, y se mantendrán así, hasta que la unión de los tubos en ambos lados se haya efectuado.

Cuando se utilicen accesorios de HFD de junta rápida, su acoplamiento a la tubería deberá realizarse utilizando prensa de palanca para montaje-o tracciónes Tírfor super TU-32 o similar.

Los accesorios y válvulas se amarrarán en posición horizontal, con los vástagos de las válvulas perfectamente verticales, y estarán formados por los codos, válvulas y domos piezas especiales que señale el proyecto y/o ordene el Ingeniero. Todas las válvulas pesadas (de 8" diámetro en adelante) deberán anclarse y asentarse en concreto.

Estas válvulas se instalarán en los sitios indicados en los planos. Serán provistas con extremos de brida, se utilizarán dos nipples: uno con extremos de brida y plano y el otro con extremos de brida y campana. Con el objeto de facilitar la remoción de la válvula se colocará una junta de desarme entre el extremo plano del nipple y la tubería, según detalles en los planos.

Se instalarán cajas para válvulas en los sitios indicados en los planos. Las cajas de válvulas deberán ser instaladas en forma tal que no transmitan impactos o esfuerzos a las válvulas. Las cajas para válvulas, deberán colocarse de forma tal que la tapadera quede a ras o ligeramente superior con la superficie del terreno o de la calle.

28 5 4 Cajas para Operación de Válvulas

a) Definición y Ejecución

Per cajas para válvulas, se entenderán las estructuras fabricadas y destinadas a alojar las válvulas y piezas especiales, donde se requiera la instalación de estas, sirviendo además para la protección y fácil operación de dichas válvulas.

Se encuentran contenidas las cajas siguientes:

- Cajas para operación de válvulas expulsoras de aire.
- Cajas para válvulas de limpieza.
- Cajas para válvulas de control.
- Cajas para válvulas de compuerta o marposa.

b) Procedimiento

El proceso de construcción será a medida que vayan siendo instaladas las válvulas y piezas especiales que se indican en los planos o según las indicaciones de ubicación indicadas en campo por el Ingeniero, deberá quedar centrada la caja con relación a los vástagos de las válvulas para que éstas sean operadas eficientemente.

El disco, detalles constructivos y accesorios se apegaran a lo especificado en el plano de cajas para operación de válvulas correspondiente.

La losa superior o manribas de las cajas y la tapa, deberá coincidir con el nivel de las aceras o en su defecto con el terreno natural, considerándose como tal una caja totalmente terminada.

28 5 5 Medición y Pago

Se cuantificarán directamente en obra las cantidades que se ejecuten por unidad instalada y aprobada, de acuerdo a los conceptos de obra contemplados en la Cedula de Propuesta.

No se considerará para fines de pago la cantidad de obra ejecutada por el Contratista fuera de los lineamientos fijados en el Proyecto y/o las indicaciones de la Supervisión.

ETC-29 MICROCARPETA

1. Descripción

Esta actividad consiste en el suministro, mezcla e instalación de microcarpeta compuesta por emulsión catiónica de asfalto modificado con polímeros, agregados minerales, rellenos, agua y aditivos, en las cantidades estipuladas por el contrato y en cumplimiento al diseño de mezcla.

Incluye toda la mano de obra, equipo, herramientas, señalización preventiva de la zona de trabajo, limpieza del área adyacente al trabajo y demás imprevistos.

2. Materiales asfálticos.

La emulsión asfáltica utilizada debe modificarse con un polímero que se incorporará al cemento asfáltico antes de emulsionarlo. El residuo asfáltico de una emulsión modificada, debe tener al menos 3% de polímero calculado en peso. La emulsión de asfalto modificada debe ser formulada para que la mezcla de pavimento MS-1 pueda ser aplicada con humedad relativa óptima no mayor del 50% y una temperatura ambiental de no menos de 15°C, y curar lo suficiente para que, al abrir el tránsito en una hora, la carpeta no sufra daños. Además, las emulsiones deberán cumplir con las especificaciones indicadas en las siguientes tablas Emulsión CQS-IHP cumpliré las especificaciones indicadas en la tabla 1.

Tabla 1
Especificaciones de Emulsión Tipo CQS-IHP

Descripción	Mínima	Máxima
Viscosidad Saybolt Furol a 25°C AASHTO T 59 y ASTM D 244	20	100

Estabilidad en almacenamiento, un día en porcentaje Sedimentado AASHTO T 59	1%
Prueba de sedimentación al almacenamiento 7 días % ASTM D 244	5.0
Carga de la Partícula DOTD TR 311	Positiva
Porcentaje en Emulsión retenido en malla No. 20 AASHTO T 59	0.1%
Residuo Asfáltico obtenido por destilación AASHTO T 59 ASTM D 244	60%
PRUEBAS EN EL RESIDUO POR EVAPORACIÓN	
Penetración a 25°C, 100 g 5 segundos (ASTM D 5) (AASHTO T49)	50
Punto de ablandamiento, anillo, bola, °C	55
Ductilidad a 5°C, 5cm/min En cm. (ASTM D 113) (AASHTO T 51)	10
Solubilidad en tricloro-etileno, En porcentaje (ASTM D 2042) (AASHTO T 44)	97

La emulsión tipo CSS-1HP cumplirá las especificaciones indicadas en la tabla 2.

Tabla 2
Especificaciones de Emulsión Tipo CSS-1HP

Descripción	Mínima	Máxima
Viscosidad Saybolt Furol a 25°C AASHTO T 59 y ASTM D 244	20	100

Estabilidad en almacenamiento, un día en porcentaje Sedimentado AASHTO T 59	1%
Carga de la Partícula DOTD TR 311	Positiva
Porcentaje en Emulsión retenido en malla No. 20 AASHTO T 59	0.1%
Residuo Asfáltico obtenido por destilación AASHTO T 59 ASTM D 244	60%
PRUEBAS EN EL RESIDUO POR EVAPORACIÓN	
Penetración a 25°C, 100 g 5 segundos (ASTM D 5) (AASHTO T49)	55
Ductilidad a 5°C, 5cm/min En cm. (ASTM D 113) (AASHTO T 51)	70
Solubilidad en tricloro-etileno, En porcentaje (ASTM D 2042) (AASHTO T 44)	97

Para la aceptación del asfalto, la refinera debe certificar la fuente del crudo. Si durante la ejecución del proyecto se cambia la fuente, el contratista debe presentar un nuevo disco de mezcla aprobada por el supervisor. El cambio de la fuente del crudo por la refinera, sin aviso, puede causar un paro de actividades del proyecto, por lo que el contratista debe buscar los mecanismos necesarios para responsabilizar a la refinera de la calidad del crudo. No se permite el uso de asfalto producido de una mezcla de fuentes de crudo, salvo que esta mezcla sea para mejorar la calidad de asfalto.

Agregados minerales.

Los agregados minerales deben ser compuestos por partículas limpias, duras y durables de piedra triturada (Basalto, granito o polvo de roca). El equivalente de arena ASTM D - 2419) o (AASHTO T -176) debe ser 65% o más. El ensayo de desgaste de la grava debe tener un límite de 25% o menos (ASTM C - 131 o AASHTO T - 96). Hay dos tipos de granulometría, que se usan en los trabajos de microcarpelas de acuerdo a la tabla 3.

Tabla 3
 Granulometría para Microcarpetas

Malla	TIPO II (Carpetas de granulometría fina) % que pasa	TIPO III (Carpetas de granulometría fina) % que pasa
3/8" (9.5 mm)	100	100
1/2" (6.25 mm)	100	80-95
No.4 (4.75 mm)	90-100	70-90
No. 8 (2.36 mm)	65-90	45-70
No.16 (1.18 mm)	45-70	28-50
No.30 (0.60 mm)	30-50	15-35
No.50 (0.30 mm)	18-30	10-25
No.100 (0.15 mm)	10-21	7-18
No.200 (0.075 mm)	7-15	5-15

TIPO II: se usa en calles urbanas y residenciales.
 Se sugiere una aplicación de 15 a 20 lb por yarda cuadrada (3.1 a 10.8 Kg/m²).

TIPO III: carpetas primarias y autopistas deben tratarse con este tipo de microcarpetas.
 Se sugiere la aplicación de un tratamiento de 20 a 40 lbs por yarda cuadrada (10.8 Kg/m² a 21.5 Kg/m²).

Agregados minerales finos.
 La mezcla necesita un rellamador mineral fino, puede ser cemento Portland o Cal hidratada. Debe tenerse cuidado de que el material fino este completamente limpio y deberá ser acompañado con una certificación del fabricante. El porcentaje máximo a utilizar será el 3% en peso. La tolerancia es del $\pm$ - 0.25%.

Agua.
 Se presentaran al supervisor muestras de agua para su aprobación, las cuales deberán estar libres de sales solubles nocivas, materia orgánica y otras propiedades no compatibles con la mezcla. El ensayo aplicable es AASHTO T-263. La fuente del agua para los trabajos en las carreteras o calles será la misma utilizada en el diseño de mezcla.

Aditivos.
 El o Los aditivos a ser usados pueden agregarse a la emulsión de asfalto modificado, al agua o directamente a la mezcla, dependiendo del diseño de la emulsión.

Diseño de la mezcla.
 El diseño de mezcla o la fórmula de mezcla para el trabajo deben ser provistos por el contratista y entregados al supervisor del proyecto, 14 días calendario antes de que se inicie la obra. Dicho diseño debe ser hecho por un laboratorio calificado y con experiencia en el diseño

Tabla 4
 Reporte del Laboratorio

Propósito de la prueba	Método	Especificación
Contenido óptimo de asfalto	Marshall modificado ISSA	Boletín técnico No. 148
Ensayo de Adherencia de asfalto al agregado	ISSA-T-114	Cobertura de asfalto será 90 % o más
Compatibilidad de los materiales cuando están mezclados	ISSA-T-115	Pasa
Habilidad para el curado rápido	Prueba de cohesión ISSA-T-139	12 Kg/cm en 30 min. + 20 kg/cm ven 3 horas

Tolerancias. El material asfáltico y los agregados minerales, tienen corta tolerancia en cuanto a la granulometría y residuo, respectivamente, según lo permite el método ASTM D-2172 o AASHTO T- 164. No así, los materiales que pasan la malla No.200 para los cuales la especificación es bastante estricta, según la tabla 3.

Tabla 5 Tolerancias

Pase	Retenido	Tolerancia
3/8" (9.5 mm)	No. 4	5 %
No.4 (4.75 mm)	No. 8 (2.36 mm)	5 %
Total retenido en malla No. 8		5 %
No. 8 (2.36 mm)	No. 16 (1.18 mm)	5 %
No. 16 (1.18 mm)	No.30 (0.50 mm)	5 %
No.30 (0.60 mm)	No.50 (0.30 mm)	5 %
Pasando malla No.200		5 %
Material asfáltico $\pm$ 0.5 por peso o $\pm$ 1.2 por Volumen		

Almacenamiento de agregados. Si los agregados minerales son almacenados o acopiados, se debe cuidar el manejo de dichos materiales para prevenir la segregación, la mezcla de diferentes materiales o de diferentes tamaños y la contaminación con materiales extraños.

La Granulometría de los agregados para la mezcla debe ser uniforme. Habrá que tener cuidado con el proveedor para que se cumpla con esta condición.

El Equipo para manejar el agregado debe ser adecuado y bien operado para prevenir la segregación de los agregados. Hay agregados ptreos de sobre tamaño que causan marcas de rastillo (líneas) durante la aplicación de la mezcla de MS-1; el contratista debe corregir la situación antes de continuar con el trabajo.

Almacenamiento de materiales asfálticos. Para evitar la contaminación con materiales extraños, los materiales asfálticos deben ser manejados con equipo limpio y en buenas condiciones de operación todo el tiempo. Para manejar emulsiones asfálticas se debe poder indicar al productor.

3. Procedimiento de Construcción

Previo al inicio de esta actividad, el contratista deberá proveer la señalización del tipo preventivo y regulatoria necesaria para brindar seguridad a los usuarios. La cantidad de señales estarán en función de los frentes de trabajo desplegados diamante a lo largo de la vía y las características de las mismas deberán corresponder a las indicadas en las especificaciones de señalamiento correspondientes.

Generales. Será responsabilidad del contratista producir, transportar y colocar la Microcarpeta, de acuerdo a la especificación y aprobado por la supervisión.

Limitaciones climatológicas. El material debe ser colocado solamente si la temperatura atmosférica es mayor de 15°C. Si hay niebla o amenazas de lluvia, no debe colocarse.

Preparación de la superficie. La superficie del asfalto existente debe limpiarse minuciosamente de toda vegetación, agregado suelto, tierra y estiércol de animales. El agua usada en pre humedecer la superficie delante de y fuera de la caja debe ser aplicada en toda la superficie sin ningún exceso.

Equipo de Aplicación. La Microcarpeta debe ser aplicada por medios mecánicos con un mezclador con agitadores y espaciadores de materiales de la caja. La parte de enfrente de la caja será sellada para asegurar que no habrá pérdida de la mezcla al contacto con la superficie de la calle. La parte de atrás de la caja actuará como nivelador y será ajustable.

La mezcla se aplicará para llenar grietas e irregularidades menores de la superficie y dejará una aplicación uniforme de asfalto y agregados que no será resbaladiza. La caja de aplicación y niveladora en la parte posterior, deben ser diseñadas y operadas para que la mezcla uniforme y consistente pueda ser aplicada de una manera pareja, a través de la parte niveladora atrás de la caja. La junta de construcción debe minimizarse y ser lo más uniforme posible.

Retirar dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocadas.

4. Medición y Forma de pago

Sección IV. Formularios de la Oferta

Los trabajos ejecutados se medirán: en libras de material colocado por cada metro cuadrado.

El supervisor diariamente deberá anotar las siguientes cantidades en los insumos de la mezcla:

- Las Libras de agregados colocadas en una distancia y ancho medidos previamente;
- Litros de Emulsión CSS-1 HP adjuntadas al agregado;
- Libras de Cemento gris o cal hidratada colocada.

Lo anterior servirá para cotejar diariamente el libraje de insumos del producto terminado por cada metro cuadrado colocado, para tener control en todo momento de las cantidades de insumos de acuerdo a lo que indique el diseño de microcarpeta aprobado previamente.

El pago de esta actividad será hecho por la cantidad de trabajo medido en libras, al precio unitario del contrato, cuyo pago será la compensación total por:

- La limpieza completa y humedecimiento del área a cubrir;
- El suministro, acarreo, aplicación, riego de materiales y aplanado del producto;
- El suministro de todo el Equipo, Herramientas y Mano de Obra;
- Asistencia a la circulación vehicular;
- Señalización preventiva de la zona de trabajo. (de acuerdo al Manual COCAVIAL)
- Reparación de daños provocados a la carretera en razón de los trabajos ejecutados;
- Reparaciones por daños al producto terminado causados por usuarios de la vía;
- Limpieza de sobrantes del producto en las zonas de juntas o al finalizar la jornada de trabajo;
- Costos de personal encargado de vigilar el área durante el proceso de curado, previa apertura al tráfico;
- Todos los demás materiales y cualquier imprevisto necesario para terminar el trabajo aquí especificado.

ETC-30 ADMINISTRACION DELEGADA

31.01 Generalidades

Estos trabajos no se ejecutarán sobre una base diaria salvo por orden escrita del Supervisor. En los listados los Licitantes indicarán las tarifas básicas para los componentes de administración delegada o trabajos por día, que aplicarán a cualquier cantidad de trabajos de dicha modalidad que solicite el Supervisor. Las cantidades nominales se indican por cada componente y el total genera correspondiente se incluya como monto provisional en el resumen del monto total de la oferta. Salvo ajuste de otra índole, la remuneración de la administración delegada o trabajos por día no estará sujeta a ajustes de precios de conformidad con las disposiciones contenidas en las condiciones contractuales del contrato.

30.02 Mano de Obra

1. Para calcular los pagos al Contratista por concepto de ejecución de administración delegada o trabajos por día, se contarán las horas de trabajo de la mano de obra a partir de la hora de llegada al lugar de trabajo para realizar la tarea específica hasta la hora de regreso al punto inicial de salida, sin incluir recesos de comida y de descanso. Solo se medirán las horas de los tipos de mano de obra que realicen trabajos directamente solicitados por el Supervisor y para los cuales estén debidamente capacitados. También se medirán las horas de trabajo efectivo que los capacitados de cuadrillas (encargados) realicen con las cuadrillas, pero no las de los inspectores de Obra u otro personal de supervisión.

2. El Contratista tendrá derecho a recibir pagos por el número total de horas en que se emplee mano de obra para la ejecución de administración delegada o trabajos por día, que se calculará sobre la base de las tarifas básicas indicadas en el contrato de obras indicadas en el **Apéndice de tarifas de trabajos por día: 1. Mano de Obra**, más un pago porcentual adicional sobre las tarifas básicas que cubra sus ganancias, gastos generales, beneficios sociales, etc., según se refleja a continuación:

(a) Las tarifas básicas por mano de obra cubrirán todos los costos directos del Contratista, incluidos (mas no de manera exclusiva) el monto correspondiente a salarios, tiempo de transporte, horas suplementarias, viáticos y cualquier otro monto que se pague a la mano de obra o a beneficio de esta por concepto de beneficios sociales de conformidad con la ley vigente de la República de Honduras.

(b) Se considerará que el porcentaje adicional que otorga el Licitante y que se ha de aplicar a los gastos que se detallan en el inciso (a) *supra* cubrirá las ganancias del Contratista, así como sus gastos generales, gastos de supervisión, obligaciones y seguros y asignaciones para la mano de obra, registro de horas, trabajos administrativos y de oficina, uso de bienes fungibles, agua, iluminación y electricidad, el uso y la reparación de andamios, andadores, talleres y almacenes, herramientas eléctricas portátiles, plantas y herramientas manuales, la supervisión por parte del personal, maestros de obra y otro personal de supervisión del Contratista, y gastos accesorios a los antedichos.

30.03 Materiales para Trabajos por día

1. El Contratista tendrá derecho a recibir pagos por concepto de materiales utilizados en trabajos por día (excepto por aquellos materiales incluidos en el porcentaje adicional de los costos de mano de obra), calculados sobre la base de las tarifas básicas indicadas en el **Apéndice de tarifas de trabajos por día: 2. Materiales**, más un porcentaje adicional sobre dichas tarifas para cubrir gastos generales y ganancias, según se indica a continuación:

(a) Las tarifas básicas de los materiales se calcularán sobre la base de los precios, flete, seguro, gastos por gestión, daños y perjuicios, etc. que se facturen, e incluirán el envío al depósito en el lugar de las Obras.

(f) El Licitante cotizará el porcentaje adicional, que se aplicará a los pagos equivalentes en moneda local de conformidad con el inciso (a) *supra*.

(c) Los gastos por concepto de acarreo de materiales para los trabajos solicitados por día, desde el depósito en el lugar de las Obras hasta el lugar donde se usaran, se pagarán de conformidad con las condiciones relativas a mano de obra y construcción que figuran en este apéndice.

30.04 Equipos del Contratista para Trabajos por día

1. El Contratista tendrá derecho a recibir pagos por el uso de los equipos graves que ya se encuentren en el lugar de las Obras para trabajos por día, a razón de las tarifas básicas de alquiler que figuran en el **Apéndice de tarifas de trabajos por día: 3. Equipos del Contratista**. Se considerará que dichas tarifas incluyen todas las reservas para depreciación, intereses, indemnización, seguros, reparaciones, mantenimiento, provisiones, combustible, abridores y otros insumos, así como todos los gastos generales, ganancias y costos administrativos relacionados con el uso de dichos equipos; además del costo de los conductores, operadores y ayudantes.

2. Para calcular el pago por concepto del uso de los equipos del Contratista para trabajos por día, solo será elegible para el correspondiente pago el número real de horas trabajadas, salvo en casos pertinentes acordados con el Supervisor en los que podrán agregarse las horas de transporte desde y hasta el lugar de la obra donde se encontrarán los equipos al momento de la solicitud del Supervisor para utilizarlos en trabajos por día.

FORMULARIO FIN-2 **Resumen de Costos**

Rubro	Costos
	<i>[Indicar moneda]</i>
Costo total de la Propuesta Financiera ¹	

- 1 Indique el costo total neto de impuestos, pagadero por el Contratante. Dichos costos deberán coincidir con la suma de los subtotales relevantes indicados en todos los formularios FIN-3 proporcionados con la propuesta.

Dictamen Técnico



La Dirección General de Conservación Vial (DGCV), en el marco de sus atribuciones técnicas, emite el presente Dictamen Técnico con el propósito de exponer los antecedentes administrativos y técnicos de los proyectos de infraestructura vial cuya ejecución deberá continuar durante la siguiente administración gubernamental, los cuales no implican modificación en su objeto contractual ni en el monto originalmente aprobado, ni exceden el límite establecido en el Artículo 123 de la Ley de Contratación del Estado.

Nombre del Proyecto: MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO:
TEGUCIGALPA - EL GUANÁBANO (RN15), ETAPA II,
LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN
UNA LONGITUD: 7.00 KM, (SALIDA A OLANCHO),
UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO
MORAZÁN, HONDURAS C.A.”

Contrato No.: SIT-CO-155-2025

Ubicación: MUNICIPIO DISTRITOCENTRAL, DEPARTAMENTO DE
DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN

Empresa Contratista / CONSTRUCTORA WILLIAM Y MOLINA S.A. DE C.V.”

Supervisora: CONSULTORES ASOCIADOS DE HONDURAS S. DE R.L. DE C.V.
(CONASH),

Monto del Contrato: L. (L.81,719,111.82),

Plazo contractual: 210 días Calendario

ANTECEDENTES:

El proyecto denominado “MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA - EL GUANÁBANO (RN15), ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, (SALIDA A OLANCHO), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS C.A.” fue contratado mediante el Contrato No. SIT-CO-155-2025, suscrito en fecha 30 de julio del año 2025, entre la Secretaría de Estado en los Despachos de Infraestructura y Transporte (SIT) y la empresa ** **CONSTRUCTORA WILLIAM Y MOLINA S.A. DE C.V.”****, debidamente representada por el señor(a) ** **ABRAHAM DIONISIO MENDOZA CASASOLA** **, en su condición de Representante Legal, con el objetivo de ejecutar obras de MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA - EL GUANÁBANO (RN15), ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y



Secretaría de Infraestructura y Transporte



HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, (SALIDA A OLANCHO), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS C.A.

El contrato fue adjudicado conforme a los procedimientos establecidos en la Ley de Contratación del Estado y su Reglamento, iniciando su ejecución mediante la respectiva Orden de Inicio emitida por la Secretaría de Estado en los Despachos de Infraestructura y Transporte (SIT).

Durante el desarrollo del proyecto se han presentado situaciones administrativas y técnicas propias de la ejecución de obras públicas, tales como: condiciones climáticas, trámites ambientales ajustes de programación disponibilidad presupuestaria las cuales han incidido en el ritmo normal de ejecución.

A la fecha, el proyecto se encuentra en ejecución, sin que se haya producido modificación en el objeto contractual ni incremento en el monto originalmente aprobado que supere el veinticinco por ciento (25%), por lo que únicamente se requiere la autorización para que su ejecución continúe durante la siguiente administración gubernamental.

La continuidad del proyecto permitirá culminar las obras conforme a lo establecido en el contrato original, evitando la paralización de los trabajos y garantizando el aprovechamiento de la inversión pública realizada.

CONCLUSIÓN

En virtud de los antecedentes expuestos, se concluye que los proyectos descritos cumplen con las condiciones técnicas y administrativas para continuar su ejecución durante la siguiente administración gubernamental, sin que ello implique modificación al objeto contractual ni al monto originalmente aprobado, por lo que se recomienda la emisión del Decreto correspondiente que autorice su continuidad.

Emitido en la ciudad de Comayagüela M.D.C. a los 26 días del mes de enero del año dos mil veintiséis.


Ing. Juana Lambur
Coordinadora de Proyectos


Ing. Leonardo Estrada Guerra
Jefe de Unidad de Conservación de la Red Vial Pavimentada

Ing. Geisel Pamela Meza
Subdirectora General de Conservación Vial
Acuerdo de Delegación No. 1554-2025

AVISO DE

PRENSA

REPÚBLICA DE HONDURAS
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE (SIT)

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

NO. LPN-SIT-035-2025

El Gobierno de la República de Honduras por medio de la Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT), y en aplicación de los Artículos No. 38, 41, 43 y 46 de La Ley de Contratación del Estado, INVITA: A las Empresas Constructoras debidamente Precalificadas en Obras Viales, Categoría 1, por la Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT), a presentar Ofertas para el Proyecto: "MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA - EL GUANÁBANO (RN15), ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, (SALIDA A OLANCHO), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS C.A."

Podrán participar en el presente proceso de Licitación Pública Nacional, todas las Empresas Precalificadas en Obras Viales, Categoría 1, por la Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT) y que de acuerdo con su capacidad puedan ejecutar este tipo de Proyectos.

Dichas empresas deberán estar previamente inscritas y solventes en el Registro de Contratistas del Estado que para tal efecto lleva la Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones del Estado (ONCAE) y con todas sus obligaciones tributarias con el Estado. El Proyecto será financiado con Fondos Nacionales.

Los documentos de Licitación podrán ser vistos y descargados por los interesados en participar en este proceso en la página del Sistema Nacional de Compras y Contrataciones (HONDUCOMPRAS) a partir del día 03 de marzo, 2025. Cualquier aclaración o consulta a los Documentos de Licitación por parte de las empresas participantes deberán solicitarla al correo electrónico: contrataciones@sit.gob.hn, en los plazos establecidos en los Documentos de Licitación.

La propuesta y demás documentos conteniendo toda la información requerida en el Documento Base de Licitación, deberá presentarse en el Salón de Usos Múltiples, en sobre cerrado dirigido a la Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT), en forma inviolable (lacrado) notoriamente identificado a más tardar el día 2 de abril del 2025, hasta las 3:00 p.m., hora oficial de la República de Honduras, C.A., seguidamente a la hora máxima establecida para la recepción de ofertas se realizará el acto de apertura pública por las autoridades respectivas y en presencia de las personas que deseen asistir y de los funcionarios designados por la Secretaría y por los Organismos Contralores del Estado.

De lo actuado se levantará un acta que podrá ser firmada por los representantes de los oferentes que hayan participado en dicha Audiencia Pública de Apertura de Ofertas.

La Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT), nombrará una Comisión que será integrada por los funcionarios que designe, quienes tendrán a su cargo el Análisis de las Ofertas y la Formulación de la Recomendación de Adjudicación correspondiente.

Comayagüela M.D.C., 03 de marzo del 2025.

MSC. ING. OCTAVIO JOSE PINEDA PAREDES
SECRETARIO DE ESTADO EN LOS DESPACHOS DE
INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE (SIT)

PUBLICACION

ONCAE

Normativa	Compradores Institucionales	Busqueda Avanzada										
Expediente	LPN-SIT-035-2025											
Entidad	Secretaría de Estado en los Despachos de Infraestructura y Transporte (SIT)											
Unidad de Compra	Gerencia Administrativa											
Objeto	LPN-SIT-035-2025 "MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA - EL GUANABANÓ (RN15), ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, (SALIDA A OLANCHO), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS C.A."											
Fecha de Inicio	03/03/2025 01:28:00 p.m.											
Fecha Recepción Ofertas	02/04/2025 03:00:00 p.m.											
Fecha Cierre Aclaratorias	26/03/2025 05:00:00 p.m.											
Tipo Fuente	Recursos Nacionales											
Fuente	Entidad											
Modalidad	Licitación pública nacional											
Etapas	Adjudicado											
Tipo Adquisición	Obras											
Lugar Recepción Ofertas	Salón de Usos Múltiples, Edificio Administrativo SIT, Bo. La Bolsa, MDC.											
Valor Pliegos	Lps. 0.00											
Contacto	Unidad de Apoyo Técnico de Inversión 22327200 contrataciones@sit.gob.hn											
Detalle de la Compra												
Productos y/o Servicios Solicitados Documentos Participantes Adjudicado a												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Documento</th> <th>Archivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aviso de Prensa</td> <td>Lic12111LPN-SIT-035-2025100-AvisodePrensa.jpg</td> </tr> <tr> <td>Pliego o Terminos de Referencia</td> <td>Lic12111LPN-SIT-035-2025201-PliegoTerminosdeReferencia.pdf</td> </tr> <tr> <td>Acta de Recepcion y Apertura de Ofertas</td> <td>Lic12111LPN-SIT-035-2025602-ActadeRecepcionyAperturaDeOfertas.pdf</td> </tr> <tr> <td>Resolucion de la Adjudicacion</td> <td>Lic12111LPN-SIT-035-2025803-ResoluciondeLaAdjudicacion.pdf</td> </tr> </tbody> </table>			Documento	Archivo	Aviso de Prensa	Lic12111LPN-SIT-035-2025100-AvisodePrensa.jpg	Pliego o Terminos de Referencia	Lic12111LPN-SIT-035-2025201-PliegoTerminosdeReferencia.pdf	Acta de Recepcion y Apertura de Ofertas	Lic12111LPN-SIT-035-2025602-ActadeRecepcionyAperturaDeOfertas.pdf	Resolucion de la Adjudicacion	Lic12111LPN-SIT-035-2025803-ResoluciondeLaAdjudicacion.pdf
Documento	Archivo											
Aviso de Prensa	Lic12111LPN-SIT-035-2025100-AvisodePrensa.jpg											
Pliego o Terminos de Referencia	Lic12111LPN-SIT-035-2025201-PliegoTerminosdeReferencia.pdf											
Acta de Recepcion y Apertura de Ofertas	Lic12111LPN-SIT-035-2025602-ActadeRecepcionyAperturaDeOfertas.pdf											
Resolucion de la Adjudicacion	Lic12111LPN-SIT-035-2025803-ResoluciondeLaAdjudicacion.pdf											

ACTA DE

RECEPCION

ACTA DE RECEPCIÓN Y APERTURA DE OFERTAS

PROCESO LICITACION PUBLICA NACIONAL NO. LPN-SIT-035-2025

**“MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA - EL
GUANÁBANO (RN15), ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS
COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, (SALIDA A OLANCHO),
UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS
C.A.”**

En el Salón de la UATI, en los Despachos de la secretaria de Infraestructura y Transporte (SIT), Barrio la Bolsa, a los Dos (02) días del mes de abril del año dos mil veinticinco (2025); siendo las Tres de la tarde en punto (3:00 p.m.), día y hora señalados para la recepción de las Ofertas del Proyecto **“MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA - EL GUANÁBANO (RN15), ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, (SALIDA A OLANCHO), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS C.A.”** en presencia de las siguientes personas: **JUAN LUJAN, FERNANDO LOZANO**, representantes de la Unidad de Apoyo Técnico de Inversión, con el fin de proceder a la apertura de las ofertas recepcionadas del proyecto que será *Financiado con Fondos del Gobierno de la República de Honduras.*

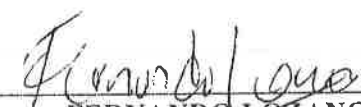
Una vez recepcionadas las ofertas y siendo las Tres de la tarde en punto (3:00 p.m.) hora señalada para la realización del acto de apertura de ofertas, se procedió con apertura de los sobres conteniendo las ofertas, siendo los resultados por oferente los siguientes:

Oferentes	Fecha y hora de recepción	Precio ofertado	Nombre y número identidad del representante	Firma
CONSTRUCTORA WILLIAM Y MOLINA S.A. DE C.V.	02/04/2025 2:50 PM	L. 81,719,111.82	RAMON MARIN DNI: 0321 1996 00583	

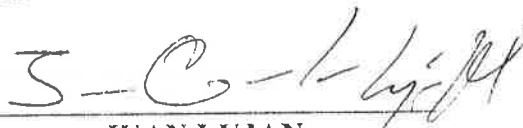
INFORMACIÓN DE LAS GARANTÍAS

Oferentes	Numero de	Banco o	Monto en	Vigencia de la Garantía
-----------	-----------	---------	----------	-------------------------

En fe de todo lo anterior, habiendo leído la presente acta y encontrándose de conformidad firmamos la misma, en la Ciudad de Comayagüela, M.D.C., se cierra la presente acta siendo las Tres de la tarde con diez minutos de la fecha arriba indicada.


FERNANDO LOZANO
Representante de la Unidad de Apoyo Técnico
de Inversión




JUAN LUJAN
Representante de la Unidad de Apoyo Técnico de
Inversión



ADJUDICACION

OFICIO SIT-DSE-1130-2025

Comayagüela, M.D.C., 04 de abril del 2025

Ingeniero

ABRAHAM DIONISIO MENDOZA CASASOLA

Representante Legal

CONSTRUCTORA WILLIAM Y MOLINA S.A. DE C.V.

Su oficina.

Estimado Ingeniero Mendoza:

Por este medio, me dirijo a usted con referencia al Proceso de Licitación Publica Nacional No. **LPN-SIT-035-2025** "MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA - EL GUANÁBANO (RN15), ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, (SALIDA A OLANCHO), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS C.A."

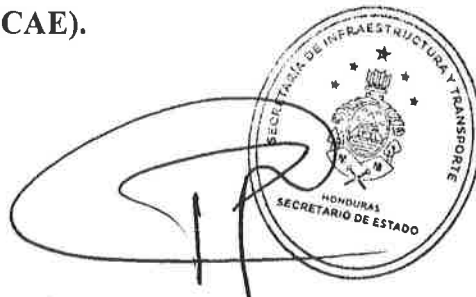
Al respecto me permito comunicarle, que el Proceso en mención le ha sido adjudicado en atención al Acta de Recomendación de fecha 04 de marzo del 2025, por un monto total de **OCHENTA Y UN MILLONES SETECIENTOS DIECINUEVE MIL CIENTO ONCE LEMPIRAS CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS (L 81,719,111.82)**, con numero de contrato No. SIT-CO-155-2025.

Por lo anterior, solicito a usted pasar por las oficinas de la **UNIDAD DE APOYO TÉCNICO A LA INVERSIÓN (UATI)**, de la **SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE (SIT)**, para recibir la respectiva Constancia de Adjudicación y proceda con el trámite de las Garantías Anticipo y de Cumplimiento, las que deberán ser entregadas a la **UATI** dentro de los **cinco (05) días calendario** a partir de la firma de recibido de esta notificación. De no cumplir con este requisito nos reservamos el derecho de ejecutar las acciones legales correspondientes.

Documentos que deberá presentar:

Constancia de la Procuraduría General de la República, de no tener juicios y cuentas pendientes con el Estado.

• **Constancia de estar inscrito en el Registro de Contratistas que lleva la Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones (ONCAE).**



- **Constancia de Solvencia de Servicio de Administración de Rentas de la República de Honduras (SAR) de la Empresa o recibo de pago vigente.**
- **Constancia de Solvencia extendida por el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) o recibo de pago vigente.**
- **Original o fotocopia actualizada de la solvencia del Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP) o recibo de pago vigente.**
- **Constancia que acredite que la Empresa está debidamente inscritos y solvencia con el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH).**

**Todas las Constancias deberán estar vigentes, así como Copias con su respectivo Certificado de Autenticidad emitido por Notario.*

FUNDAMENTOS DE DERECHO:

Ley de Contratación del Estado, **ARTÍCULO 23.- "REQUISITOS PREVIOS.** Con carácter previo al inicio de un procedimiento de contratación, la Administración deberá contar con los estudios, diseños o especificaciones generales y técnicas, debidamente concluidos y actualizados, en función de las necesidades a satisfacer, así como, con la programación total y las estimaciones presupuestarias; preparará, asimismo, los Pliegos de Condiciones de la licitación o los términos de referencia del concurso y los demás documentos que fueren necesarios atendiendo al objeto del contrato.

Estos documentos formarán parte del expediente administrativo que se formará al efecto, con indicación precisa de los recursos humanos y técnicos de que se dispone para verificar el debido cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista.

Podrá darse inicio a un procedimiento de contratación antes de que conste la aprobación presupuestaria del gasto, pero el contrato no podrá suscribirse sin que conste el cumplimiento de este requisito, todo lo cual será hecho de conocimiento previo de los interesados".

Ley de Contratación del Estado, **ARTÍCULO 29.- "FINANCIAMIENTO POR LOS CONTRATISTAS.** Cuando se previere obtener financiamiento de los contratistas, deberá indicarse así en el pliego de condiciones de la licitación. Si así ocurriere, oportunamente los órganos competentes deberán hacer las previsiones presupuestarias para la atención del crédito. Antes de iniciar un procedimiento de contratación bajo esta modalidad, deberán cumplirse los requisitos previstos en la legislación de crédito público".

Ley de Contratación del Estado, **ARTÍCULO 39.- "PLIEGO DE CONDICIONES.** El Pliego de Condiciones incluirá la información necesaria para que los interesados puedan formular válidamente sus ofertas; su contenido incluirá las reglas especiales de



procedimiento, los requisitos de las ofertas y los plazos, también incluirá el objeto, las especificaciones técnicas y las condiciones generales y especiales de contratación, según se disponga reglamentariamente".

Reglamento Ley de Contratación del Estado, **ARTÍCULO 30.** "Acreditación de requisitos: Los oferentes deberán presentar, junto con su propuesta, la declaración jurada a que hace referencia el artículo anterior, y en caso de que el oferente resultare adjudicatario, deberá presentar las correspondientes constancias acreditando, entre otros, lo siguiente: (a) No haber sido objeto de sanción administrativa firme en dos o más expedientes por infracciones tributarias durante los últimos cinco años; (b) No haber sido objeto de resolución firme de cualquier contrato celebrado con la Administración; (c) Encontrarse al día en el pago de sus cotizaciones o contribuciones al Instituto Hondureño de Seguridad Social, de conformidad con lo previsto en el artículo 65 párrafo segundo, literal b) reformado de la Ley del Seguro Social.

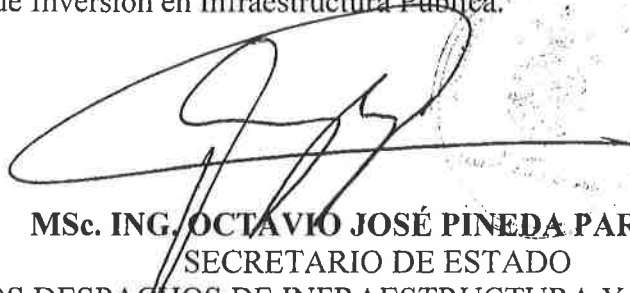
Dichas constancias deberán ser expedidas por la Dirección Ejecutiva de Ingresos, Procuraduría General de la República y el Instituto Hondureño de Seguridad Social u otras autoridades competentes.

Asimismo, el pliego podrá disponer la obligación del oferente, si fuere sociedad mercantil, de acreditar para los fines de los artículos 15 numeral 7) y 16 de la Ley, la composición de su capital, mediante certificación expedida por el órgano societario correspondiente.

El órgano responsable de la contratación también requerirá información a la Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones acerca de la prohibición establecida en el numeral 5) del citado artículo 15 de la Ley".

Adicionalmente, los Artículos 45, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 137 y 139 de la Ley de Procedimiento Administrativo; 9, 15, 16, 38, 51, 63 numeral 1) de la Ley de Contratación del Estado y 7, 26, 29, 30, 39, 53 y 142, 169 y 170, 171 del Reglamento de la Ley de Contratación del Estado y Artículo 11 de la Ley Especial para la Simplificación de los Procedimientos de Inversión en Infraestructura Pública.

Atentamente,



MSc. ING. OCTAVIO JOSÉ PINEDA PAREDES
SECRETARIO DE ESTADO
EN LOS DESPACHOS DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE

COPIA DE

CONTRATO

CONTRATO DE CONSTRUCCIÓN
No. SIT-CO-155-2025

“MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA - EL GUANÁBANO (RN15), ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, (SALIDA A OLANCHO), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS C.A.”

Nosotros: **OCTAVIO JOSÉ PINEDA PAREDES**, hondureño, mayor de edad, soltero, Ingeniero Civil, con domicilio legal en el **BARRIO LA BOLSA**, Comayagüela, Municipio del Distrito Central, Departamento de Francisco Morazán, con Documento Nacional de Identificación (DNI) número **0801199024191**; actuando en mi condición de **SECRETARIO DE ESTADO EN LOS DESPACHOS DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE (SIT)**; creada mediante Decreto Ejecutivo número PCM-05-2022, publicado en el Diario Oficial La Gaceta, número 35,893, de fecha 6 de abril del año 2022, nombrado mediante Acuerdo Ejecutivo No. 11-2024, de fecha 03 de enero del año 2024; con suficientes facultades para suscribir actos como el presente, quien en adelante y para estos efectos se denominará **EL CONTRATANTE** por una parte y **EL CONTRATISTA: ABRAHAM DIONISIO MENDOZA CASASOLA**, mayor de edad, de nacionalidad hondureña, con Documento Nacional de Identificación No. **0501198302845**, con Registro Tributario Nacional, No. **05011983028452**, Representante Legal de la Empresa **“CONSTRUCTORA WILLIAM Y MOLINA S.A DE C.V.”** con domicilio en Lomas del Carmen Nor-Oeste Urbano San Pedro Sula Cortes, Honduras C.A. correo: info@wym.hn, teléfono: **2545-8470** Empresa constituida conforme las leyes de la República, con número de Registro Tributario Nacional No. **05019995125700**; hemos convenido en suscribir el presente **CONTRATO DE CONSTRUCCIÓN: “MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA - EL GUANÁBANO (RN15), ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, (SALIDA A OLANCHO), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS C.A.”** De conformidad con las Condiciones Generales y Especiales del Contrato, y se ha aceptado la Oferta presentada por **EL CONTRATISTA** para la ejecución y terminación de dichas Obras y para la subsanación de cualquier defecto de estas.

EL CONTRATANTE y EL CONTRATISTA acuerdan lo siguiente:

CLÁUSULA I: DEFINICIONES:

Siempre que en el presente Contrato se empleen los siguientes términos, se entenderá que significan lo que se expresa a continuación:

1. **EL GOBIERNO:** El Gobierno de la República de Honduras (Poder Ejecutivo), quien actuará por intermedio de la Secretaría.
2. **LA SECRETARÍA:** La Secretaría de Estado en los Despachos de Infraestructura y Transporte (SIT).
3. **LA DIRECCIÓN:** Dirección General de Conservación Vial de La Secretaría de Estado en los Despachos de Infraestructura y Transporte (SIT).
4. **UNIDAD EJECUTORA:** Unidad de Red Vial Pavimentada.
5. **FINANCIAMIENTO:** Fondos propios del Gobierno de Honduras.
6. **EL CONTRATANTE:** El Gobierno de la República de Honduras a través de la Secretaría de Estado en los Despachos de Infraestructura y Transporte (SIT).
7. **EL CONTRATISTA:** La empresa constructora: **“CONSTRUCTORA WILLIAM Y MOLINA S.A DE C.V.”**

8. **LA SUPERVISIÓN:** La firma Consultora contratada para la supervisión del proyecto, denominada en algunos documentos como INGENIERO.
9. **INGENIERO COORDINADOR:** funcionario de enlace de parte de la Dirección General de Conservación Vial, encargado de coordinar las acciones que se susciten entre **EL CONTRATISTA, EL SUPERVISOR Y EL CONTRATANTE.**
10. **SUPERINTENDENTE:** El Ingeniero Civil debidamente colegiado solvente con el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras, (CICH) y aprobado por **LA DIRECCIÓN** que actuará como Ingeniero Residente del proyecto por parte del Contratista.
11. **GERENTE DE PROYECTO:** Ingeniero Civil, aprobado por **LA DIRECCIÓN**, representante de **EL CONTRATISTA** que organizará, planificará, coordinará las actividades a ejecutarse, así mismo velará por el cumplimiento del Contrato y demás documentos que lo integran.
12. **PROYECTO** **"MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA - EL GUANÁBANO (RN15), ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, (SALIDA A OLANCHO), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS C.A."**

CLÁUSULA II: TRABAJO REQUERIDO:

EL CONTRATISTA con elementos suficientes para suministrar por su cuenta y riesgo, se obliga a la Construcción para **EL CONTRATANTE**, del Proyecto: **"MANTENIMIENTO AL TRAMO CARRETERO: TEGUCIGALPA - EL GUANÁBANO (RN15), ETAPA II, LONGITUD 1.4 KM Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN UNA LONGITUD: 7.00 KM, (SALIDA A OLANCHO), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS C.A."** De conformidad con las Especificaciones, Disposiciones Especiales, y Convenios Suplementarios anexos al Contrato. Tales documentos están descritos en la Cláusula VII que forman parte del presente Contrato.

CLÁUSULA III: ORDEN DE INICIO Y PLAZO

- a. **Orden de Inicio:** Las partes acuerdan que la Orden de Inicio será emitida una vez que **EL CONTRATISTA** presente los documentos que se detallan en el ARTÍCULO 68.-REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE OBRAS, de la Ley de Contratación del Estado:
 - 1) Garantía de Cumplimiento y/o Fianza, si lo hubiere, Garantía y/o Fianza por Anticipo de Fondos
 - 2) Programa detallado de ejecución de la obra, indicando el costo estimado por etapas, de conformidad con lo que indiquen los documentos de licitación. El programa deberá ser aprobado por el órgano responsable de la contratación.
 - 3) Nómina del personal técnico asignado para la dirección y ejecución de la obra, incluyendo un plan de organización,
 - 4) Los documentos que acrediten la disponibilidad del equipo y maquinaria que se utilizara en la obra.
 - 5) Los demás que se indiquen en el Reglamento o en el pliego de condiciones de licitación.
- b. **Plazo de ejecución:** **EL CONTRATISTA** deberá iniciar los trabajos a más tardar dentro de los **diez (10) días** calendario siguientes a la fecha de la Orden de Inicio emitida por **LA DIRECCION** y se compromete y obliga a terminar la ejecución simultanea de las obras contratadas dentro de un plazo de **DOSCIENTOS DIEZ (210) DÍAS CALENDARIO**, contados a partir de la fecha de la Orden de Inicio y estará sujeto a extensiones autorizadas por **EL GOBIERNO**, de acuerdo a las Especificaciones y Disposiciones Especiales o por causa de fuerza mayor. Cuando el plazo de la

ejecución se modifique por aumento en las cantidades de obra del proyecto, el plazo incrementado estará de acuerdo con un estudio que para tal fin se hará el programa del trabajo, y la ampliación en plazo no podrá ser mayor al aumento proporcional en monto.

CLÁUSULA IV: PRECIOS DEL CONTRATO:

EL GOBIERNO pagará a EL CONTRATISTA por las obras objeto de este Contrato, ejecutadas satisfactoriamente y aceptadas por EL GOBIERNO y aplicadas a las cantidades de obra como aproximadas y sujetas a las variaciones establecidas en los Pliegos de Condiciones y Disposiciones Especiales y lo establecido en el artículo 74 de la Ley de Contratación del Estado de conformidad con el cuadro de cantidades estimadas y precios unitarios.

		TERRACERIA Y PAVIMENTO			P. U.		TOTAL
1.1	EXCAVACIÓN COMÚN		Sección 203*	m³	7,634.62	L 202.30	L 1,544,483.63
1.2	EXCAVACIÓN EN ROCA		Sección 203*	m³	572.01	L 623.96	L 356,911.36
1.3	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES		Sección 202*	m³	260.00	L 474.82	L 123,453.20
1.4	MATERIAL SELECTO PARA RELLENO		Sección 203*	m³	8,624.36	L 321.88	L 2,743,821.00
1.5	SOBRE ACARREO		Sección 205*	m³-km	27,984.12	L 14.58	L 408,008.47
1.6	SUB-BASE GRANULAR		Sección 304*	m³	756.00	L 388.50	L 293,706.00
1.7	RECICLADO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EXISTENTE	ETC-25		m³	1,530.00	L 212.00	L 324,360.00
1.8	RIGIDIZACIÓN DE BASE RECICLADA CON CEMENTO	ETC-25	Sección 308*	m³	1,540.35	L 303.64	L 467,711.87
1.9	CEMENTO PARA RIGIDIZACIÓN DE BASE / SUB-BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO	ETC-06	Sección 701*	kg	81,171.00	L 7.89	L 640,439.19
1.10	IMPRIMACIÓN	ETC-07	Sección 405*	m²	14,690.81	L 87.13	L 1,280,010.28
1.11	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO CON MR=653 PSI	ETC-09	Sección 501*	m²	3,217.99	L 5,791.45	L 18,636,828.19
1.12	CORTADO DE JUNTAS	ETC-09	Sección 501*	m	10,933.45	L 27.92	L 305,261.92
1.13	SELLADO DE JUNTAS	ETC-09	Sección 501*	m	10,825.13	L 76.11	L 823,900.64
1.14	ACERO DE REFUERZO GRADO 60		Sección 602*	kg	31,815.55	L 56.06	L 1,783,579.73
1.15	BORDILLO DE 0.15 M X 0.15 M, CON CONCRETO HIDRÁULICO 3,000 PSI		Sección 609*	m	3,208.25	L 372.31	L 1,194,463.56
1.16	ACERA 210 KG/GM E = 0.10 M, CON CONCRETO HIDRÁULICO 3,000 PSI		Sección 608*	m²	3,641.52	L 663.65	L 2,416,694.75
1.17	MICROCARPETA ASFÁLTICA	ETC-29	Sección 312**	lb	267,960.00	L 7.82	L 2,095,447.20
1.18	EXCAVACIÓN PARA BACHEO		Sección 302 y 303**	m³	260.00	L 574.17	L 143,542.50
1.19	BASE TRITURADA		Sección 306**	m³	150.00	L 1,607.88	L 241,182.00
1.20	BACHEO CON MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE	ETC-10	Sección 302 y 303**	ton	150.00	L 6,293.31	L 943,996.50
1.21	ACARREO DE MEZCLA ASFÁLTICA		Sección 302 y 303**	ton-km	3,000.00	L 22.08	L 66,240.00
TOTAL TERRACERIA Y PAVIMENTO						L	36,834,041.99
2		DRENAJE MENOR					
2.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE T.C.R. 36" TIPO III		Sección 603*	m	16.00	L 7,887.05	L 126,192.80
2.2	TRAGANTE HASTA 2.00 M		Sección 604*	u	2.00	L 37,044.06	L 74,088.12
2.3	POZO DE 1.51 M A 2.00 M		Sección 604*	u	1.00	L 41,052.18	L 41,052.18
2.4	VERTEDEROS CON CONCRETO HIDRÁULICO 3,000 PSI		Sección 622*	m²	130.00	L 790.72	L 102,793.60
2.5	REVESTIMIENTO DE CUNETAS CON CONCRETO HIDRÁULICO 3,000 PSI		Sección 622*	m²	395.08	L 760.65	L 300,517.60
2.6	SUBDRENAJE PREFABRICADO	ETC-25		m	330.00	L 1,443.37	L 476,312.10
2.7	SUBDRENAJE FRANCES	ETC-13	Sección 605*	m	150.00	L 2,065.87	L 309,880.50
2.8	CUNETA RECTANGULAR (CONCRETO REFORZADO)		Sección 206, 601, 602*	m	597.00	L 8,064.84	L 4,814,709.48
TOTAL DRENAJE MENOR						L	6,245,546.38
3		SEÑALIZACIÓN					
		SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
3.1	PINTURA TERMOPLÁSTICA LATERAL CONTINUA DE 0.10 M, COLOR BLANCA	ETC-19	SIECA 2014	m	14,700.00	L 79.72	L 1,171,884.00

1	TERRACERIA Y PAVIMENTO					P.U.	TOTAL
3.2	LÍNEA DE PINTURA TERMOPLÁSTICA SEPARADORA DE CARRIL DISCONTINUA DE 0.10 M. COLOR BLANCA	ETC-19	SEICA 2014	m	6,300.00	L 79.72	502,236.00
3.3	LÍNEA DE PINTURA TERMOPLÁSTICA EN EJE CENTRAL CONTINUA DE 0.15 M. COLOR AMARILLA	ETC-19	SEICA 2014	m	14,000.00	L 111.37	1,559,180.00
3.4	FLECHA UNIDIRECCIONAL EN PAVIMENTO		SEICA 2014	u	120.00	L 1,398.96	167,875.20
3.5	FLECHA BIDIRECCIONAL EN PAVIMENTO		SEICA 2014	u	19.00	L 2,305.55	43,805.45
3.6	LEYENDA "ESCUELA" SOBRE PAVIMENTO		SEICA 2014	u	8.00	L 4,493.86	35,950.88
3.7	LEYENDA "CEDA" SOBRE PAVIMENTO		SEICA 2014	u	16.00	L 4,493.86	71,901.76
3.8	LÍNEAS BLANCAS PARA CRUCE PEATONAL (TIPO CEBRA, ANCHO DE LÍNEA DE 40 CM)		SEICA 2014	m	2,266.00	L 304.80	690,676.80
3.9	REDUCTORES DE VELOCIDAD CON PINTURA TERMOPLÁSTICA, RETROREFLECTIVO (TIPO BANDAS ALERTADORAS)		SEICA 2014	m	1,987.20	L 242.68	482,253.70
3.10	DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN NOCTURNA VIALETA DOBLE CARA (AMARILLO-AMARILLO)	ETC-20	SEICA 2014	u	1,400.00	L 106.29	148,806.00
3.11	DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN NOCTURNA VIALETA DOBLE CARA (BLANCO-ROJO)	ETC-20	SEICA 2014	u	2,266.00	L 106.29	240,853.14
3.12	BOYAS METÁLICAS 2 CARAS CON REFLECTIVO AMARILLO		SEICA 2014	u	2,900.00	L 445.48	1,291,892.00
SEÑALIZACIÓN VERTICAL							
3.13	BARRERA VEHICULAR METÁLICA (SEMIRRÍGIDA)		AASHTO M-180	m	1,030.00	L 2,390.89	2,462,616.70
3.14	BARANDA PEATONAL (TIPO I)		Sección 708, 717'	m	645.00	L 6,392.95	4,123,452.75
3.15	BARANDA PEATONAL (TIPO II)		Sección 708, 717'	m	60.00	L 2,641.42	158,485.20
3.16	SEÑAL PREVENTIVA P-1-2 (0.91 X 0.91 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	12.00	L 4,493.86	53,926.32
3.17	SEÑAL PREVENTIVA P-1-4 (0.91 X 0.91 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	4.00	L 4,493.86	17,975.44
3.18	SEÑAL PREVENTIVA P-1-5 (0.91 X 0.91 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	2.00	L 4,493.86	8,987.72
3.19	SEÑAL PREVENTIVA P-1-9 (0.91X0.91) M	ETC-18	SEICA 2014	u	13.00	L 4,493.86	58,420.18
3.20	SEÑAL PREVENTIVA P-3-4 (0.91X0.91) M	ETC-18	SEICA 2014	u	3.00	L 4,493.86	13,481.58
3.21	SEÑAL PREVENTIVA P-5-4 (0.91X0.91) M	ETC-18	SEICA 2014	u	1.00	L 4,493.86	4,493.86
3.22	SEÑAL PREVENTIVA P-5-8 (ROTULADA 5.20 M), (0.91X0.91) M	ETC-18	SEICA 2014	u	12.00	L 4,493.86	53,926.32
3.23	SEÑAL PREVENTIVA P-6-1 (0.91 X 0.91 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	3.00	L 4,493.86	13,481.58
3.24	SEÑAL PREVENTIVA P-6-3 (0.91 X 0.91 M) + P-6-4 (0.61 X 0.45 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	3.00	L 6,518.04	19,554.12
3.25	SEÑAL DE INFORMACION DE DESTINO ID-2-1 (2.40 X 0.40) M	ETC-18	SEICA 2014	u	12.00	L 7,651.28	91,815.36
3.26	SEÑAL DE IDENTIFICACIÓN DE DESTINO ID-2-4 (2.40M X 0.75M)	ETC-18	SEICA 2014	u	13.00	L 10,855.59	141,122.67
3.27	SEÑAL DE INFORMACION DE DESTINO ID-3-7 (3.00 X 2.44) M	ETC-18	SEICA 2014	u	2.00	L 124,851.02	249,702.04
3.28	SEÑAL DE INFORMACION DE DESTINO ID-3-23 (5.00M X 3.00M)	ETC-18	SEICA 2014	u	3.00	L 154,549.54	463,648.62
3.29	SEÑAL DE INFORMACION GENERAL IG-1-2 (2.40M X 0.40 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	8.00	L 6,869.74	54,957.92
3.30	SEÑAL DE KILOMETRAJE II-4-2C (0.30 X 0.385 M)	ETC-18	SEICA 2014	u	14.00	L 1,719.38	24,071.32
3.31	SEÑAL DE REGLAMENTACION R-1-1 (0.91M X 0.91M)	ETC-18	SEICA 2014	u	28.00	L 5,080.01	142,320.29
3.32	SEÑAL DE REGLAMENTACION R-1-2 (0.91M X 0.91M)	ETC-18	SEICA 2014	u	6.00	L 4,493.86	26,963.16
3.33	SEÑAL DE REGLAMENTACION R-9-1 (0.91M X 1.37M)	ETC-18	SEICA 2014	u	1.00	L 6,486.78	6,486.78
3.34	SEÑAL DE REGLAMENTACION R-10-1 (0.91M X 1.37M)	ETC-18	SEICA 2014	u	11.00	L 6,486.78	71,354.58
3.35	SEÑAL DE REGLAMENTACION R-11-4 (0.91M X 1.37M)	ETC-18	SEICA 2014	u	4.00	L 6,486.78	25,947.12
3.36	SEÑAL DE REGLAMENTACION R-11-6 (0.91M X 1.37M)	ETC-18	SEICA 2014	u	10.00	L 6,486.78	64,867.80
3.37	SEÑAL ESCOLAR E-1-1 (0.91M X 0.91M) + E-1-2 (0.91M X 0.38M)	ETC-18	SEICA 2014	u	10.00	L 6,689.98	66,899.80
3.38	SEÑAL ESCOLAR E-1-3 (0.91M X 0.91M)	ETC-18	SEICA 2014	u	8.00	L 4,525.12	36,200.96
3.39	SEÑAL ESCOLAR E-2-4 (0.91M X 0.30M)	ETC-18	SEICA 2014	u	5.00	L 4,525.12	22,625.60
3.40	SEÑAL ESCOLAR E-3-1 (0.91M X 0.30M) + R-2-1 (1.37M X 0.91) + E-3-2 (0.91M X 0.38)	ETC-18	SEICA 2014	u	5.00	L 8,307.78	41,538.90
TOTAL SEÑALIZACIÓN							L 14,931,639.62

1	TERRACERIA Y PAVIMENTO OBRAS COMPLEMENTARIAS					P. U.	TOTAL
4.1	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL		Sección 206	m³	200.00	L. 523.53	L. 104,706.00
4.2	MUROS DE MAMPOSTERÍA		Sección 610	m³	300.00	L. 5,769.51	L. 1,730,853.00
4.3	EXCAVACIÓN PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE	ETC-28		m³	2,262.20	L. 430.07	L. 972,904.35
4.4	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO (PARA TUBERÍA DE AGUA POTABLE)	ETC-28		m³	1,279.26	L. 358.31	L. 458,371.65
4.5	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO (PARA TUBERÍA DE AGUA POTABLE)	ETC-28		m³	860.18	L. 597.89	L. 478,419.62
4.6	INSTALACIÓN DE TUBERÍA AGUA POTABLE PVC 8", INCLUYE ACCESORIOS, PRUEBAS HIDROSTÁTICAS Y DESINFECCIÓN	ETC-28		m	2,600.00	L. 559.89	L. 1,455,714.00
4.7	INSTALACIÓN DE TUBERÍA AGUA POTABLE HFD 10", INCLUYE ACCESORIOS, PRUEBAS HIDROSTÁTICAS Y DESINFECCIÓN	ETC-28		m	1,900.00	L. 772.37	L. 1,467,503.00
4.8	CASETAS PARA BAHÍAS DE AUTOBUSES	VER PLANOS		u	10.00	L. 146,534.54	L. 1,465,345.40
4.9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRERA DE CONCRETO (180 KG/CM²) TIPO NEW JERSEY	ETC-12	Sección 601, 602	ml	195.00	L. 4,951.47	L. 965,536.65
	TOTAL OBRAS COMPLEMENTARIAS						L. 9,099,353.67
5	REUBICACIÓN DE SISTEMA ELÉCTRICO OBRAS A PROYECTAR						
5.1	Suministro e instalación de poste de concreto de 30 pies, C-1000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 22,987.94	L. 22,987.94
5.2	Suministro e instalación de poste de concreto de 40 pies, C-1000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 33,797.55	L. 33,797.55
5.3	Suministro e instalación de poste de concreto de 45 pies, C-1000	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L. 40,257.38	L. 120,772.14
5.4	Suministro e instalación de poste de concreto de 50 pies, C-1000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 46,582.88	L. 46,582.88
5.5	Suministro e instalación de poste de concreto de 55 pies, C-1000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 57,858.29	L. 57,858.29
5.6	Suministro e instalación de poste de concreto de 45 pies Autosoportado C-2000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 75,794.40	L. 75,794.40
5.7	Suministro e instalación de poste de concreto de 50 pies Autosoportado, C-2000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 99,233.93	L. 99,233.93
5.8	Suministro e instalación de poste de concreto de 45 pies Autosoportado C-3000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 125,073.19	L. 125,073.19
5.9	Suministro e instalación de poste de concreto de 50 pies Autosoportado C-3000	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 142,176.77	L. 142,176.77
5.10	Suministro e instalación de poste de concreto de 60 pies, Autosoportado C-3000	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L. 176,670.14	L. 530,010.42
5.11	Suministro e instalación de estructura primaria de 1F 13.8 KV	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 4,562.50	L. 4,562.50
5.12	Suministro e instalación de estructura primaria de 2F 13.8 KV	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 15,861.98	L. 15,861.98
5.13	Suministro e instalación de estructura primaria de 3F 13.8 KV	ETC-22	Manual ENEE	u	12.00	L. 20,956.45	L. 251,477.40
5.14	Suministro e instalación de estructura neutro	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L. 1,360.77	L. 4,082.31
5.15	Suministro e instalación de estructura para hilo de guarda	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L. 3,146.08	L. 9,438.24
5.16	Suministro e instalación de estructura secundaria de 2F + hilo piloto	ETC-22	Manual ENEE	u	8.00	L. 3,027.14	L. 27,244.26
5.17	Suministro e instalación de estructura de cuchilla cortacircuito 100A 13.8KV	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L. 9,265.98	L. 27,797.94
5.18	Suministro e instalación de retenida tipo R 01.	ETC-22	Manual ENEE	u	4.00	L. 6,476.97	L. 25,907.88
5.19	Suministro e instalación de retenida tipo R 02.	ETC-22	Manual ENEE	u	6.00	L. 8,726.20	L. 52,357.20
5.2	Suministro e instalación de retenida tipo R 03.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 15,514.20	L. 15,514.20
5.21	Suministro e instalación de retenida tipo R 05.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	L. 21,319.84	L. 42,639.68
5.22	Suministro e instalación de conexión a tierra.	ETC-22	Manual ENEE	u	5.00	L. 2,625.94	L. 13,129.70
5.23	Suministro e instalación de acometida con cable de aluminio triplex # 6	ETC-22	Manual ENEE	u	7.00	L. 3,732.34	L. 26,126.38
5.24	Suministro e instalación de conductor # 1/0 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	350.00	L. 114.85	L. 40,197.50
5.25	Suministro e instalación de conductor # 3/0 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	300.00	L. 140.20	L. 42,060.00
5.26	Suministro e instalación de conductor #556 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	250.00	L. 417.37	L. 104,342.50
5.27	Suministro e instalación de conductor # 266 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	500.00	L. 148.73	L. 74,365.00
5.28	Suministro e instalación de conductor # 3/0 WP.	ETC-22	Manual ENEE	m	280.00	L. 141.85	L. 39,718.00

1	TERRACERIA Y PAVIMENTO					P.U.	TOTAL
5.29	Suministro e instalación de conductor #1/4 para hilo de guarda.	ETC-22	Manual ENEE	m	45.00	L. 83.11	L. 3,739.95
5.3	Suministro e instalación de transformador de 15 kva nivel de voltaje 13.8kv, 120/240V.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 91,028.82	L. 91,028.82
5.31	Suministro e instalación de transformador de 25 kva nivel de voltaje 13.8kv, 120/240V.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 97,064.86	L. 97,064.86
5.32	Suministro e instalación de transformador de 37.5 kva nivel de voltaje 13.8kv, 120/240V.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 121,260.22	L. 121,260.22
5.33	Suministro e instalación de estructura primaria en 3 fases nivel de voltaje 69Kv	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L. 170,285.92	L. 510,857.76
ILUMINACIÓN							
5.34	Suministro e instalación de luminaria led de 150 watts.	ETC-22	Manual ENEE	u	10.00	L. 13,402.05	L. 134,020.50
OBRAS EN ESTRUCTURAS POR REUBICAR							
5.35	Reubicación de transformador de 15 kva / 25 Kva / 37.5 Kva / 50 kva	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	L. 15,712.67	L. 31,425.34
5.36	Reubicación de conductor # 2 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	160.00	L. 53.01	L. 8,481.60
5.37	Reubicación de conductor # 266 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	200.00	L. 65.24	L. 13,048.00
5.38	Reubicación de conductor # 477 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	280.00	L. 74.76	L. 20,932.80
5.39	Reubicación de conductor # 558 ACSR.	ETC-22	Manual ENEE	m	500.00	L. 74.76	L. 37,380.00
5.40	Reubicación de conductor # 2 WP.	ETC-22	Manual ENEE	m	85.00	L. 53.01	L. 4,505.85
5.41	Reubicación de conductor # 310 WP.	ETC-22	Manual ENEE	m	150.00	L. 53.01	L. 7,951.50
5.42	Reubicación de conductor #1/4 para hilo de guarda.	ETC-22	Manual ENEE	m	65.00	L. 65.24	L. 4,240.60
OBRAS EN ESTRUCTURAS POR RECUPERAR (DESINSTALACIÓN, TRANSPORTE Y ENTREGA A ENEE)							
5.43	Desinstalación, transporte y entrega de poste de madera de 30' / 35' / 40' / 45' / 50' / 55'	ETC-22	Manual ENEE	u	6.00	L. 2,970.82	L. 17,824.92
5.44	Desinstalación, transporte y entrega de poste de concreto de 30' / 35' / 40' / 45' / 50' / 55'	ETC-22	Manual ENEE	u	6.00	L. 2,970.82	L. 17,824.92
5.45	Desinstalación, transporte y entrega de poste de concreto de 45' / 50' Autosoportado.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	L. 2,970.82	L. 5,941.64
5.46	Desinstalación, transporte y entrega de poste metálico de 50'.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 3,351.47	L. 3,351.47
5.47	Desinstalación, transporte y entrega de estructura primaria de 1F.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	L. 1,114.55	L. 2,229.10
5.48	Desinstalación, transporte y entrega de estructura primaria de 2F.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	L. 1,304.84	L. 2,609.68
5.49	Desinstalación, transporte y entrega de estructura primaria de 3F.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	L. 1,304.84	L. 2,609.68
5.50	Desinstalación, transporte y entrega de estructura primaria de 3F 34.5KV.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	L. 1,304.84	L. 2,609.68
5.51	Desinstalación, transporte y entrega de estructura primaria de 3F Tipo Montaña TM-III en 69KV.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	L. 1,304.84	L. 2,609.68
5.52	Desinstalación, transporte y entrega de estructura secundaria 2F + hilo piloto.	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L. 1,304.84	L. 3,914.52
5.53	Desinstalación, transporte y entrega de estructura neutro.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	L. 666.01	L. 1,332.02
5.54	Desinstalación, transporte y entrega de estructura neutro tipo montaña.	ETC-22	Manual ENEE	u	2.00	L. 1,353.76	L. 2,707.52
5.55	Desinstalación, transporte y entrega de cuchilla cortacircuito 100A 34.5KV.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 693.39	L. 693.39
5.56	Desinstalación, transporte y entrega de retenida tipo R 01.	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L. 1,345.61	L. 4,036.83
5.57	Desinstalación, transporte y entrega de retenida tipo R 02.	ETC-22	Manual ENEE	u	5.00	L. 1,563.09	L. 7,815.45
5.58	Desinstalación, transporte y entrega de retenida tipo R 03.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 4,061.26	L. 4,061.26
5.59	Desinstalación, transporte y entrega de retenida tipo R 04.	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 4,061.26	L. 4,061.26
5.60	Desinstalación, transporte y entrega de conexión a tierra.	ETC-22	Manual ENEE	u	3.00	L. 901.15	L. 2,703.45
5.61	Desinstalación, transporte y entrega de acometida triple # 5.	ETC-22	Manual ENEE	u	7.00	L. 448.54	L. 3,139.78
5.62	Desinstalación, transporte y entrega de conductor #2 ACSR, # 1/0 ACSR, # 266 ACSR, # 477 ACSR	ETC-22	Manual ENEE	m	800.00	L. 25.82	L. 20,656.00
5.63	Desinstalación, transporte y entrega de conductor # 2 WP, # 1/0 WP.	ETC-22	Manual ENEE	m	400.00	L. 25.82	L. 10,328.00
5.64	Desinstalación, transporte y entrega de conductor # 1/4 para hilo de guarda.	ETC-22	Manual ENEE	m	200.00	L. 25.82	L. 5,164.00
5.65	Desinstalación, transporte y entrega de luminaria led de 150 watts.	ETC-22	Manual ENEE	u	5.00	L. 1,040.87	L. 5,204.35
5.66	Desinstalación, transporte y entrega de estructura secundaria 2F + N	ETC-22	Manual ENEE	u	1.00	L. 1,304.84	L. 1,304.84
LEVANTAMIENTOS, DISEÑO Y RECEPCIÓN DE PROYECTO CON LA ENEE							

TERRACERIA Y PAVIMENTO					P. U.		TOTAL
5.57	Markado y replanteo, Geo-referencia de puntos, Elaboración de planos, Levantamiento y marcado, Trámites de aprobación y recepción ante la ENEE.	ETC-22	Manual ENEE	Global	1.00	L. 203,880.00	L. 203,880.00
ILUMINACIÓN PUENTES PEATONALES							
5.68	Suministro e instalación de iluminación para puente peatonal de 30.73m	ETC-22	Manual ENEE	u	5.00	L. 41,687.48	L. 208,437.40
TOTAL REUBICACIÓN DE SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA							L. 3,704,098.82
COSTO DIRECTO TOTAL							L. 70,814,680.48
MONTO PROVISIONALES							
6.1	VALOR ESTIMADO DE LA ADMINISTRACIÓN DELEGADA (4% DE COSTO DIRECTO TOTAL)	ETC-30		Global	1.00	L. 0.04	L. 2,832,587.22
6.2	VALOR DE LA CLAUSULA ESCALATORIA (5% DE COSTO DIRECTO TOTAL)	5%		Global	1.00	L. 0.05	L. 3,540,734.02
6.3	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL 0.75%	ETC-21		Global	1.00	L. 0.01	L. 531,110.10
6.4	INDEMNIZACIÓN PARA LA ADQUISICIÓN DE TERRENOS (LADO OESTE) PARA CONSTRUIR ROTONDA EN ESTACIÓN 4+440			Global	1.00	L. 4,000,000.00	L. 4,000,000.00
TOTAL							L. 81,719,111.82

ADMINISTRACION DELEGADA					
No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P/U LEMPIRAS	TOTAL
1	CAPATAZ	HORA	1.00	243.79	243.79
2	ALBANIL	HORA	1.00	175.53	175.53
3	CARPINTERO	HORA	1.00	160.90	160.90
4	AYUDANTE DE ARTESANO	HORA	1.00	140.43	140.43
5	PEON	HORA	1.00	136.19	136.19
2 MATERIALES					
NO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P/U LEMPIRAS	TOTAL
1	CEMENTO	BOLSA	1.00	332.96	332.96
2	ARENA PARA CONCRETO	M3	1.00	1,229.80	1,229.80
3	CAL HIDRATADA	100LB	1.00	610.25	610.25
4	PIEDRA TRITURADA DE 3/4" A 1/2"	M3	1.00	1,229.80	1,229.80
5	PIEDRA TRITURADA DE 1 1/2" A 3/4"	M3	1.00	1,229.80	1,229.80
6	ACERO PARA REFUERZO HASTA DE 1/2" DIAMETRO	KG	1.00	56.11	56.11
7	ACERO PARA REFUERZO DE 5/8" DIAMETRO O MAS	KG	1.00	57.72	57.72
8	MADERA PARA ENCOFRADOS	PIE TABLAR	1.00	59.80	59.80
3 EQUIPOS DE CONSTRUCCION					
NO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P/U LEMPIRAS	TOTAL
1	TRACTOR 140 HP CAT D6	HORA	1.00	2,478.95	2,478.95
2	MOTO NIVELADORA 135 HP, TIPO CAT 140H	HORA	1.00	2,250.73	2,250.73
3	CARGADORA 2 YDS3, TIPO CAT 420	HORA	1.00	2,390.90	2,390.90
4	RETROEXCAVADORA 135 HP TIPO CAT 420	HORA	1.00	1,359.43	1,359.43
5	COMPACTADORA RODILLO VIBRATORIO 8-10 TON	HORA	1.00	1,763.95	1,763.95
6	COMPACTADORA MANUAL DE PLATO 24"	HORA	1.00	266.51	266.51
7	VOLQUETA 5 M3	HORA	1.00	1,463.67	1,463.67
8	VOLQUETA 10 M3	HORA	1.00	1,509.89	1,509.89
9	VOLQUETA 12 M3	HORA	1.00	1,540.70	1,540.70
10	TANQUE CISTERNA 2,000 GALONES	HORA	1.00	1,112.27	1,112.27
11	MEZCLADORA DE CONCRETO 1 BOLSA	HORA	1.00	267.46	267.46
12	MEZCLADORA DE CONCRETO 2 BOLSA	HORA	1.00	401.20	401.20
13	VEHICULO TRANSPORTE PERSONAL (PICK UP)	HORA	1.00	586.36	586.36
14	LOWBOY	KM	1.00	103.41	103.41

Los pagos a **EL CONTRATISTA** se harán con los fondos que para tal fin sean asignados por el Congreso Nacional anualmente en el Presupuesto General de Ingresos y Egresos de la República.

CLÁUSULA V: MONTO DEL CONTRATO Y FORMA DE PAGO:

El monto de este Contrato se ha estimado en la suma de **OCHENTA Y UN MILLONES SETECIENTOS DIECINUEVE MIL CIENTO ONCE LEMPIRAS CON 82/100 CENTAVOS (L. 81,719,111.82)**, y queda convenido que el pago de la cantidad mencionada se hará en Lempiras, moneda oficial de la República de Honduras, mediante estimaciones de pago, en las cuales se podrá reconocer hasta el **ochenta por Ciento (80%)** del valor de los materiales almacenados en el sitio del proyecto, deduciéndose dicho valor en las siguientes estimaciones de pago. Es entendido y convenido por ambas partes que, no obstante, el monto y el plazo del contrato, el compromiso de **EL GOBIERNO** durante el año 2025 se limita a la cantidad que aparece en la asignación del Presupuesto General de Ingresos y Egresos a que se refiere a la cláusula V: monto del contrato y forma de pago, y que la ejecución y pago de la obra correspondiente a los años siguientes queda condicionada a que el Congreso Nacional apruebe en el Presupuesto de dichos años los

WM WILLIAM & MOLINA
CONSTRUCTORA WILLIAM & MOLINA, S.A. DE C.V.

[Firma]

fondos correspondientes. La no aprobación de estos fondos por el Congreso Nacional dará derecho a la resolución del contrato sin más obligación por parte de EL GOBIERNO, que al pago correspondiente a las obras o servicios ya ejecutados a la fecha de vigencia de la resolución del contrato.

CLÁUSULA VI: ANTICIPO:

EL GOBIERNO suministrará a EL CONTRATISTA en concepto de ANTICIPO con exclusión de la administración delegada, plan de gestión ambiental y cláusula escalatoria, una suma igual al **veinte por ciento (20%)** del monto total de la obra a ejecutar. Esta cantidad será amortizada a partir de la primera estimación mediante deducciones del **veinte por ciento (20%)** de cada una de ellas excluyendo los montos antes mencionados; en la estimación final, se le deducirá el saldo que hubiese pendiente. Es entendido que con el Anticipo EL CONTRATISTA deberá invertir el Anticipo de acuerdo con el Plan de Inversión, el cual deberá ser entregado a LA SUPERVISIÓN para su control y cumplimiento, ya que no se reconocerán aumentos después de otorgado el Anticipo, siendo responsabilidad única de EL CONTRATISTA su adquisición oportuna; el Anticipo también servirá para cubrir los gastos iniciales de movilización según lo indica el Artículo 179 del Reglamento de La Ley de Contratación del Estado. El **cien por ciento (100%)** de dicho Anticipo será entregado a EL CONTRATISTA en Lempiras, moneda nacional de la República de Honduras en un solo pago que se transitará dentro de los **cinco (5)** días hábiles después de que EL CONTRATISTA haya rendido la GARANTÍA Y/O FIANZA POR ANTICIPO Y GARANTÍA Y/O FIANZA DE CUMPLIMIENTO y después de que EL CONTRATANTE haya revisado y aceptado dichas Garantías.

CLÁUSULA VII: DOCUMENTOS ANEXOS DEL CONTRATO:

EL CONTRATISTA se obliga a efectuar las obras objeto de este Contrato, de acuerdo con los siguientes documentos anexos que quedan incorporados a este Contrato y forman parte integral del mismo, tal como si estuvieran individualmente escritos en él:

1. Cualquier Orden de Cambio o modificación de este Contrato, a solicitud del CONTRATANTE y que el mismo no se encuentre establecidos en los alcances originales del proyecto ni en los Documentos de Licitación. Sea ésta aprobada o no.
2. El Documento de Licitación del Proyecto y sus Anexos.
3. Aclaraciones y Adendas a los Documentos de Licitación.
4. Invitación a Licitación.
5. La Oferta.
6. Declaración Jurada.
7. Los Documentos de Precalificación presentados por el o los contratistas.
8. Lista Certificada y Firmada de Cotizaciones sobre materiales recibida por EL CONTRATISTA, antes de la Licitación y que acompañó en su oferta.
9. Garantía y/o fianza de Cumplimiento, por el Anticipo, y de Calidad.
10. Las últimas Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes de LA DIRECCIÓN.
11. El Programa de Trabajo aprobado por LA DIRECCIÓN.
12. Tabla de Alquiler de Equipo establecida por LA DIRECCIÓN.
13. Procedimiento para reconocimiento de mayores costos por fórmula.
14. La Orden de Inicio.
15. Los Planos.
16. Seguros.
17. Principio de Integridad.

En caso de haber discrepancia entre lo dispuesto en el contrato y los anexos, privará lo expuesto en el contrato y en caso de discrepancia entre dos o más anexos, privará lo previsto en el anexo específicamente relativo al caso en cuestión.

CLÁUSULA VIII: PREVALENCIA DE LOS DOCUMENTOS CONTRACTUALES

El presente Contrato prevalecerá sobre todos los demás documentos contractuales. Se considerará que los documentos enumerados a continuación forman parte del presente Contrato:

- (i) Carta de Adjudicación.
- (ii) La Oferta.
- (iii) Enmiendas.

- (iv) Condiciones Generales (CG).
- (v) Condiciones Especiales (CE): Parte A. Datos del Contrato.
- (vi) Condiciones Especiales (CE): Parte B. Disposiciones Específicas.
- (vii) Estructura Presupuestaria.
- (viii) Especificaciones Técnicas.
- (ix) Contrato Accesorio de Corresponsabilidad por Cumplimiento de Medidas de Mitigación y Transferencia de Responsabilidades Relativas a Actividades de Impacto Ambiental y Social en el Sitio.
- (x) Planos.
- (xi) Principio de Integridad.
- (xii) El Documento de Licitación del Proyecto y sus Anexos.
- (xiii) Aclaraciones y Adendas a los Documentos de Licitación.
- (xiv) Ordenes de Cambio y Modificaciones al contrato.
- (xv) Ley de Contratación del Estado y Reglamento.
- (xvi) Reglamento de las disposiciones Generales de Presupuesto.

CLÁUSULA IX: SUPERVISIÓN DEL PROYECTO:

- a. **EL GOBIERNO** supervisará la ejecución de este proyecto por medio de la persona o firma consultora que se contrate y se especifique en la Cláusula I. Definiciones, numeral 8 de este contrato.
- b. **LA DIRECCIÓN** velará porque la ejecución de la obra se realice de acuerdo con los documentos contractuales y para tal efecto y sin necesidad de hacerlo del conocimiento de **EL CONTRATISTA**, podrá efectuar cuantas inspecciones considere conveniente; dicha inspección también podrá ser efectuada por **LA SECRETARÍA**, o cualquier otra Institución Gubernamental y **EL CONTRATISTA** se verá obligado a dar las facilidades necesarias para la inspección y facilitará o hará que se facilite el libre acceso en todo tiempo a los lugares donde se prepare, fabriquen o manufacturen todos los materiales y donde la construcción de la obra esté efectuándose; asimismo, proveerá la información y asistencia necesaria para que se efectúe una inspección detallada y completa.

CLÁUSULA X: LIBROS Y REGISTROS

EL CONTRATISTA deberá mantener libros y registros en idioma español relacionados con el proyecto, de conformidad con sanas prácticas de contabilidad generalmente aceptadas, adecuadas para identificar los bienes y servicios financiados bajo este contrato; estos libros y registros podrán ser inspeccionados y auditados durante la ejecución del contrato y en la forma que **EL GOBIERNO** considere necesario. Los libros y registros, así como los documentos y demás informaciones relativas a gastos y cualquier otra operación relacionada con el proyecto, deberán ser mantenidos por **EL CONTRATISTA** por un período de cinco (5) años después de terminado el proyecto. Durante ese período, estarán sujetos en todo tiempo a inspección y auditorías que **EL GOBIERNO** considere razonable efectuar.

CLÁUSULA XI: SEGUROS:

EL CONTRATISTA deberá mantener y exigirá que los Sub-Contratistas lo hagan en los trabajos que en su caso sub-contraten, por lo menos los siguientes seguros:

- a. **Seguros por Accidente de Trabajo:** **EL CONTRATISTA** proporcionará y mantendrá seguros por accidentes de trabajo para todas las personas que se empleen bajo este contrato. **EL CONTRATISTA** acuerda incluir las estipulaciones de este párrafo en todos los Sub-Contratos que suscriba. Será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** cerciorarse de que los empleados de cualquier Sub-Contratista estén amparados como se estipula en este literal de igual forma que los empleados de **EL CONTRATISTA**.
- b. **Seguros que cubran Daños a Terceros:** **EL CONTRATISTA** proporcionará y mantendrá seguros para garantizar el pago por daños a terceros que pudiesen ocasionarse en virtud de la ejecución del proyecto.
Los seguros antes descritos deberán ser contratados de acuerdo con las condiciones siguientes:
 - 1. **Plazos para obtener los seguros:** a. comprobantes de seguros: 20 días calendarios; b. pólizas relevantes: 20 días calendario.
 - 2. **Monto máximo de cantidades deducibles del seguro contra riesgos del contratante:** dos por ciento (2%) de la suma asegurada.

3. Monto mínimo del seguro de responsabilidad civil (contra riesgos de terceros): TRESCIENTOS MIL LEMPIRAS (L. 300,000.00).

CLÁUSULA XII: GARANTÍAS Y/O FIANZAS:

1. **EL CONTRATISTA** queda obligado a rendir las Garantías y/o fianzas siguientes:
 - a. Garantía y/o Fianza de Cumplimiento: **EL CONTRATISTA** se obliga a otorgar a favor de **EL CONTRATANTE** una garantía bancaria / fianza, equivalente al **quince por ciento (15%)** del valor total de este contrato la cual estará vigente hasta **tres (3)** meses después del plazo previsto para la entrega de la obra, contados a partir de la fecha de la firma del Contrato.
 - b. Garantía y/o Fianza por Anticipo de Fondos: **EL CONTRATISTA** está obligado a presentar una garantía bancaria / fianza por Anticipo, por una cantidad igual al **cien por ciento (100%)**, del monto del Anticipo y con una duración igual al correspondiente plazo de construcción.
 - c. Garantía y/o Fianza de Calidad: para garantizar el reemplazo de todo el trabajo o material defectuoso que resultara **EL CONTRATISTA** se compromete a presentar una garantía bancaria / fianza de calidad por el **cinco por ciento (5%)** por el monto del Contrato con una cobertura de **un (1)** año contado a partir de la fecha del Acta final de Recepción del Contrato.
2. Las Garantías y/o Fianza establecidas en los literales a) y b) del numeral anterior, deberán presentarse en un plazo no mayor de **cinco (5)** días calendario después de haberse suscrito la notificación de adjudicado y la Garantía y/o Fianza establecida en el literal c) deberá presentarse a más tardar **diez (10)** días después de efectuada la Recepción Final y/o entregada la respectiva Acta de Recepción Final firmada y sellada, de conformidad con el siguiente procedimiento:
 - a. Mediante solicitud formal, **EL CONTRATISTA** presentará a **LA DIRECCIÓN** y pedirá la aprobación correspondiente, adjuntando a su escrito el original de dicha Garantía.
3. Las presentes garantías y/o fianza se harán efectivas al simple requerimiento que haga **LA SECRETARÍA**. Serán nulas todas las cláusulas o condiciones que contravengan esta disposición.

CLÁUSULA XIII: PERSONAL:

- a. **EL CONTRATISTA** queda obligado a tener el personal que se requiera para garantizar la correcta ejecución del proyecto y a mantener en la obra el personal técnico necesario, para garantizar la calidad de esta. **LA DIRECCIÓN** podrá solicitar a **EL CONTRATISTA** el retiro del personal que no demuestre capacidad, eficiencia, buenas costumbres y honradez en el desempeño de su labor y **EL CONTRATISTA** deberá sustituirlo en el término de **quince (15) días calendario** por personal calificado.
- b. **EL CONTRATISTA** deberá designar un Gerente de Proyecto con cinco (5) años de experiencia en obras de naturaleza y magnitud similares a las actuales, incluyendo no menos de tres (3) años como gerente de proyecto.
- c. **EL CONTRATISTA** deberá mantener un **SUPERINTENDENTE** para la ejecución de las obras de este contrato y una vez terminadas, durante el tiempo que el Ingeniero lo considere necesario para el debido cumplimiento de las obligaciones de **EL CONTRATISTA**. El **SUPERINTENDENTE** será un Ingeniero Civil colegiado y solvente con el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras con cinco (5) años de experiencia en obras de naturaleza y magnitud similares a las actuales, debiendo permanecer en el proyecto para estar constantemente al frente de las obras y dedicarse a tiempo completo a la superintendencia de este.

CLÁUSULA XIV: PENAL:

- a) **EL CONTRATISTA** deberá presentar a **LA SECRETARÍA**, según sea el caso, los documentos que dicha Dependencia requiera de acuerdo con la Ley, dentro de los **cinco (5) días calendario** posteriores a la notificación de adjudicación del contrato; por cada día de demora en la presentación de dicha documentación se le aplicará una multa de **CIENT LEMPIRAS (L.100.00)** por millón o fracción del monto del contrato, deducibles del pago de la primera Estimación de Obra.
- b) **EL CONTRATISTA** deberá proceder a la firma del contrato a más tardar **cinco (5) días calendario** después de habersele comunicado por **LA DIRECCIÓN** que su contrato está listo para ser firmado; por cada día de demora en la firma del contrato se le aplicará una multa de **CIENTO CINCUENTA LEMPIRAS (L.150.00)** por cada millón o fracción del monto del contrato, deducibles del pago de la primera Estimación de Obra.
- c) **EL CONTRATISTA** deberá dar inicio con los trabajos a más tardar dentro de los **diez (10) días calendario** posteriores a la fecha establecida en la Orden de Inicio; por cada día de demora en el inicio de los trabajos se le aplicará una multa de **CIENT LEMPIRAS (L.100.00)** por cada millón o

fracción del monto del contrato, deducibles del pago de la primera Estimación de Obra. Además, en caso de no iniciar los trabajos en el plazo señalado, **EL CONTRATISTA** pagará al Gobierno proporcionalmente al tiempo de demora el **diez por ciento (10%)** mensual sobre el monto del Anticipo recibido.

- d) **EL CONTRATISTA** está obligado a mantener un **SUPERINTENDENTE** colegiado y solvente en el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras para la ejecución de las obras de conformidad a la **Cláusula XIII: PERSONAL** del contrato a suscribirse. El incumplimiento de esta disposición dará lugar a que **EL CONTRATANTE** deduzca en concepto de multa la cantidad de **DIEZ MIL LEMPIRAS (L.10,000.00)** mensuales. Para garantizar la aplicación de esta Cláusula, **LA SUPERVISIÓN** deberá adjuntar con cada solicitud de pago mensual del **CONTRATISTA**, una constancia en que se establezca que el **SUPERINTENDENTE** está realizando sus actividades en el proyecto.
- e) **EL CONTRATISTA** estará obligado a ejecutar los trabajos dentro del plazo estipulado en la Clausula III ORDEN DE INICIO Y PLAZO de este contrato; por cada día de retraso en la finalización de la obra, **EL CONTRATANTE** le impondrá sanciones económicas, a **EL CONTRATISTA**, aplicando un valor de **CERO PUNTO TREINTA Y SEIS POR CIENTO (0.36%)**, en relación con el monto total del saldo del contrato por el incumplimiento, lo anterior con forme en el reglamento de las disposiciones generales del presupuesto.

CLÁUSULA XV: EQUIPO:

EL CONTRATISTA dentro de los **diez (10)** días hábiles posteriores a la iniciación del proyecto, deberá remitir a **LA DIRECCIÓN** un listado en el que se describa ampliamente el equipo que está utilizando. Queda convenido que **EL CONTRATISTA** deberá mantener el equipo en buenas condiciones de operación, puediendo retirarlo o reemplazarlo únicamente con el consentimiento escrito de LA DIRECCIÓN. El equipo que a juicio de la Empresa Consultora no esté en buenas condiciones de funcionamiento, será notificado por este, a **LA DIRECCIÓN**, el cual será retirado o reemplazado de la obra, para lo cual será necesario únicamente que **LA DIRECCIÓN** lo ordene mediante nota y su reemplazo deberá efectuarse dentro de los **quince (15)** días calendario después de recibida la nota.

CLÁUSULA XVI: FUERZA MAYOR:

Por **FUERZA MAYOR** se entenderá causas imprevistas fuera del control de **EL CONTRATISTA** incluyéndose, pero no limitándose a: desastres naturales, epidemias, actos de otros contratistas en la ejecución de los trabajos encomendados por **EL GOBIERNO**, incendios, restricciones de cuarentena, huelgas, embargos sobre fletes, guerra, hostilidades (ya sea que la guerra sea declarada o no), invasión, acto de enemigos extranjeros, rebelión, terrorismo, sabotaje por personas distintas al Personal del Contratista, revolución, insurrección, usurpación del poder o asunción del poder por los militares, o guerra civil, disturbio, conmoción, huelga o cierre patronal por personas distintas al Personal del **CONTRATISTA**, municiones de guerra, material explosivo, radiación ionizante o contaminación por radioactividad, salvo en los casos en que ello pueda ser atribuible al uso de dichas municiones, materiales explosivos, radiaciones o radioactividad por **EL CONTRATISTA**, y desastres naturales como terremotos, inundaciones, huracanes, tifones o actividad volcánica.

Si por Fuerza Mayor una de las Partes se ve o se verá impedida de cumplir sus obligaciones sustanciales en virtud del Contrato, ésta notificará a la otra sobre la situación o circunstancia constitutiva de la Fuerza Mayor y especificará las obligaciones que no se puedan o no se podrán cumplir. La notificación se hará dentro del plazo de **catorce (14)** días a partir de la fecha en que la Parte tomó, o debió haber tomado conocimiento, de la situación o circunstancia constitutiva de la Fuerza Mayor. Una vez que se haga la notificación, la Parte estará eximida del cumplimiento de sus obligaciones por el tiempo que dicha Fuerza Mayor le impida cumplirlas. Sin perjuicio de cualquier otra disposición de esta Cláusula, la Fuerza Mayor no será aplicable a las obligaciones de pago de cualquiera de las Partes de hacer los pagos a la otra Parte en virtud del Contrato. Cada una de las Partes hará en todo momento todo lo que esté a su alcance para reducir al mínimo cualquier demora en el cumplimiento del Contrato como resultado de una situación o circunstancia de Fuerza Mayor. Una Parte notificará a la otra cuando deje de verse afectada por la situación o circunstancia de Fuerza Mayor. Este Contrato podrá ser suspendido y/o cancelado parcial o totalmente por **EL CONTRATANTE**, por causas de fuerza mayor que a su juicio lo justifiquen. En tal caso **EL CONTRATANTE** hará una liquidación de los trabajos realizados a la fecha y pagará a **EL CONTRATISTA** una compensación por los gastos en que razonablemente haya incurrido, acreditables por este, en previsión de la ejecución total del contrato.

CLÁUSULA XVII: OTRAS OBLIGACIONES:

- 1) Este Contrato está sometido a las leyes de la República de Honduras, y en consecuencia todo lo relacionado con la ejecución del proyecto estará sometido a dichas leyes.
- 2) **EL CONTRATISTA** no asignará, transferirá, pignorará, sub-contratará o hará otras disposiciones de este Contrato o cualquier parte del mismo, así como de derechos, reclamos u obligaciones de **EL CONTRATISTA**, derivados de este Contrato a menos que tenga el consentimiento escrito de **EL CONTRATANTE**, por medio de **LA SECRETARÍA** o de **LA DIRECCIÓN** en caso de sub-contratar.

Para que **EL CONTRATISTA** pueda suscribir un sub-contrato, éste no podrá exceder del 40% del presupuesto total de la obra y deberá obtener previamente la autorización de **LA DIRECCIÓN**, para lo cual presentará en forma íntegra el texto del sub-contrato, en el que deberá hacerse constar que no se otorgarán dispensas para la introducción de repuestos y accesorios; además en dicho texto deberán ser incluidas todas las prevenciones que **LA DIRECCIÓN** considere pertinentes y consecuentemente el sub-contrato únicamente podrá ser suscrito cumpliendo con las formalidades legales y las disposiciones atinentes de este Contrato, sus anexos y especialmente el Artículo 116 de la Ley de Contratación del Estado.

CLÁUSULA XVIII: CONDICIÓN ESPECIAL DE TRABAJO:

EL CONTRATISTA está obligado a considerar en sus precios unitarios, que la carretera podrá estar en servicio durante el proceso de construcción y por consiguiente no tendrá derecho a indemnización, ni a ningún otro pago por los atrasos, daños y perjuicios ocasionados por el tráfico circulante, el cual no deberá ser detenido totalmente, sino que se ideará la forma de darle paso, aunque sea en forma parcial y por turno de sentido de circulación. Por su conveniencia **EL CONTRATISTA** podrá a su cuenta y riesgo habilitar las zonas de derecho de vía para dar paso al tránsito, previa aprobación de **LA SUPERVISIÓN** y **LA DIRECCIÓN**.

La longitud y la ubicación de los tramos en que se ejecuten trabajos así como la operación del pre acarreo de materiales, será fijada por **LA SUPERVISIÓN** en base a los materiales, al rendimiento y eficiencia de los equipos y el personal de que disponga **EL CONTRATISTA** y en función de la conveniencia constructiva del proyecto, principalmente a lo que respecta al control de cargas sobre los tramos ya pavimentados y/o construidos, puentes existentes y demás vías de comunicación fuera de la longitud del proyecto.

EL CONTRATISTA está obligado a mantener por su cuenta señales permanentes, tanto de día como de noche para indicar cualquier peligro o dificultad al tránsito.

Estas señales serán aprobadas por **LA SUPERVISIÓN** y deberán ser suficientemente grandes y claras, para que los conductores de vehículos las perciban a tiempo.

Además, **EL CONTRATISTA** colocará por su cuenta con la celeridad que amerita el caso, las señales adicionales que a juicio de **LA DIRECCIÓN** se requiera para la seguridad de los usuarios y será responsable por los daños y perjuicios que por su culpa o negligencia o la de sus empleados se causara a personas o bienes que transiten por el proyecto y que sufrieran accidentes por la falta de señales adecuadas.

CLÁUSULA XIX: TERMINACIÓN DEL CONTRATO POR CONVENIENCIA.

EL GOBIERNO por medio de **LA SECRETARÍA**, a su conveniencia puede en cualquier momento, dar por terminados los trabajos objeto de este contrato, total o parcialmente, sin más formalidad que una comunicación escrita dirigida a **EL CONTRATISTA** indicando los motivos de la terminación. Dicha terminación se efectuará en la forma y de acuerdo con la información que se dé en la comunicación y no perjudicará ningún reclamo anterior que **EL GOBIERNO** pudiera tener contra **EL CONTRATISTA**. Al recibir la mencionada comunicación, **EL CONTRATISTA** inmediatamente discontinuará, a menos que la comunicación especifique lo contrario, todos los trabajos y los pedidos de materiales, facilidades o suministros relacionados con la parte del Contrato que se ha dado por terminado por conveniencia.

EL GOBIERNO a su juicio podrá reembolsar a **EL CONTRATISTA** todos los gastos subsiguientes que sean razonables y necesarios, efectuados después de la fecha en que se dé por terminado el Contrato. Estos gastos deberán ser previamente justificados por **EL CONTRATISTA**.

CLÁUSULA XX: CAUSAS DE RESCISIÓN O CANCELACIÓN DEL CONTRATO:

1. **EL GOBIERNO** podrá sin responsabilidad alguna, dar por terminado el derecho de **EL CONTRATISTA** para proseguir la ejecución de la obra contratada, por las causas estipuladas en las leyes y además por las causas siguientes:
 - a. En caso de evidente negligencia de **EL CONTRATISTA** en la ejecución de los trabajos, debido a la insuficiente mano de obra, falta de equipo, materiales, o fondos necesarios para cumplir con el

programa de trabajo aprobado en su oportunidad para asegurar la conclusión de la obra en el plazo establecido en este Contrato. Si ejecuta los trabajos en forma inadecuada, si interrumpe la continuación de la obra o si por otras causas no desarrolla el trabajo en forma aceptable y diligente. La negligencia se comprobará con los dictámenes de **LA SUPERVISIÓN** del proyecto y **Auditoría Interna** de la **SIT** y será calificada por **LA DIRECCIÓN**.

- b. Si **EL CONTRATISTA** es declarado en quiebra o si se comprueba su incapacidad financiera.
 - c. Si se le embarga el equipo, maquinaria, fondos, implementos o materiales que se usen en la obra o cualquier suma que deba pagársele por trabajo ejecutado, si el monto del embargo le impide cumplir con sus obligaciones contractuales.
 - d. Si cometiera actos dolosos o culposos en perjuicio del Erario Público o en perjuicio de la ejecución de los trabajos contratados a juicio y calificación de **LA DIRECCIÓN**.
 - e. Si dejara de cumplir con cualquiera de las obligaciones que contrae en este Contrato.
 - f. Si **EL CONTRATISTA** rehusara proseguir o dejara de ejecutar el trabajo parcial o totalmente con la diligencia necesaria para cumplir con el programa de trabajo aprobado y asegurar su terminación dentro del plazo establecido en este contrato o cualquier ampliación que se le conceda.
 - g. Por aplicación de cláusula XIX.
 - h. Por aplicación de la parte final de la Cláusula V.
 - i. De igual manera se podrá dar lugar a la rescisión o resolución del Contrato según las Disposiciones Generales del Presupuesto del Sector Público.
 - j. Por aplicación de la cláusula XVI.
2. Cuando **EL CONTRATISTA** incurra en cualquiera de las causas previstas en el numeral que antecede, **LA DIRECCIÓN** concederá al Contratista y su fiador el término de **diez (10)** días hábiles, para que, acompañando las pruebas y documentación pertinentes, expresen lo que estimen procedente en defensa de sus intereses. Vencido el término indicado, **LA DIRECCIÓN** resolverá, teniendo por desvanecido el cargo formulado, o en su caso proceder por su orden en la forma siguiente:
- a. Que el fiador se subroga en los derechos y obligaciones de **EL CONTRATISTA** y prosiga con la ejecución del proyecto bajo las mismas condiciones establecidas en este contrato, para lo cual deberá subcontratar a una o varias compañías constructoras, debiendo contar con la aprobación previa y por escrito de **LA DIRECCIÓN**. El fiador tendrá un término de **diez (10)** días hábiles para aceptar lo arriba establecido u optar por pagar el monto total de la Garantía de Cumplimiento de Contrato y las cantidades que correspondan de las demás garantías rendidas por **EL CONTRATISTA**.
 - b. Rescindir el Contrato y consecuentemente cobrar al fiador el monto total de las garantías de cumplimiento de Contrato y las cantidades que correspondan de las demás garantías rendidas por **EL CONTRATISTA**.
3. **EL CONTRATISTA** podrá solicitar la rescisión o cancelación de este Contrato o suspender temporalmente los trabajos correspondientes sin responsabilidad alguna de su parte si **EL GOBIERNO** injustificadamente retrasara los pagos de las estimaciones mensuales, por un plazo de **noventa (90)** días calendario o más, a partir de la fecha de su presentación a **LA DIRECCIÓN**, excepto cuando la falta de pago se debe a causas imputables a **EL CONTRATISTA** o que se encuentre atrasado en el cumplimiento de su programa de trabajo; para acreditar este último extremo es suficiente el informe escrito de **LA SUPERVISIÓN**.
- Vencido el plazo de **noventa (90)** días calendario antes mencionado, **EL CONTRATISTA** deberá comunicar por escrito a **LA DIRECCIÓN** sus intenciones de suspender los trabajos, y si dentro del término de **quince (15)** días hábiles después de haber entregado dicho aviso a **LA DIRECCIÓN**, no le ha sido subsanada la falta de pago, **EL CONTRATISTA** podrá solicitar la rescisión o cancelación del contrato, sin que ello implique ningún derecho a abandonar los trabajos por parte de **EL CONTRATISTA**.
4. La rescisión del contrato se efectuará sin más trámite judicial o administrativo, que la emisión de un Acuerdo del Poder Ejecutivo, excepto cuando a criterio de **LA SECRETARÍA** se considera improcedente tal solicitud, en cuyo caso seguirá el procedimiento reglamentariamente establecido.

CLÁUSULA XXI: PROCEDIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DE LAS GARANTÍAS Y/O FIANZAS:

PROCEDIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DE LAS GARANTÍA Y/O FIANZA DE CUMPLIMIENTO Y ANTICIPO:

**WM WILLIAM
&
MOLINA**
CONSTRUCTORA WILLIAM & MOLINA, S.A. DE C.V.



Si este contrato fuere rescindido por incumplimiento de **EL CONTRATISTA**, **EL GOBIERNO** podrá realizar las diligencias que estime necesarias para ingresar a la Hacienda Pública el monto de las Garantía y/o Fianzas que **EL CONTRATISTA** haya rendido para garantizar el fiel cumplimiento del contrato y Anticipo recibido; la diligencia a realizarse para recuperar el Anticipo será únicamente por la cantidad que faltara para que **EL GOBIERNO** recupere el monto total del Anticipo dado a **EL CONTRATISTA**.

PROCEDIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DE LA GARANTÍA Y/O FIANZA DE CALIDAD:

La presente Garantía y/o Fianza, será ejecutada por el valor total de la misma, a simple requerimiento del (beneficiario) acompañada de una resolución firme de incumplimiento, sin ningún otro requisito. Pudiendo requerirse en cualquier momento dentro del plazo de vigencia de la Garantía y/o Fianza.

CLÁUSULA XXII: AMPLIACIÓN DEL PLAZO Y DE LAS GARANTÍAS Y/O FIANZAS:

1. El plazo de ejecución del presente Contrato podrá ser ampliado por las siguientes causas:
 - a. Por fuerza mayor o caso fortuito debidamente comprobado.
 - b. Por causas de lluvias que estén evidentemente fuera del régimen normal de precipitación de la zona.
 - c. Por el tiempo necesario, si el caso lo justifica para la ejecución de trabajos adicionales en el proyecto que **LA DIRECCIÓN** haya ordenado, en cuyo caso el plazo adicional será determinado por mutuo acuerdo entre las partes.
2. Las garantías y/o fianzas deberán ser ampliadas en la forma prevista en la Ley de Contratación del Estado.

CLÁUSULA XXIII: PAGOS Y RECONOCIMIENTO DE MAYORES COSTOS:

EL GOBIERNO revisará antes de efectuar el pago, los certificados mensuales de las cantidades de trabajo ejecutado, los que serán preparados por **EL CONTRATISTA** y aprobados por **LA SUPERVISIÓN** y **LA DIRECCIÓN**, incluyendo los materiales suministrados o almacenados a los respectivos precios cotizados en la propuesta o bajo convenio suplementario para el caso de obra o trabajos realizados que no estén incorporados en el Cuadro de Cantidades de Obra Estimadas y Precios Unitarios.

EL GOBIERNO reconocerá a **EL CONTRATISTA** los aumentos que sufrieran en el mercado los precios de los siguientes materiales que estén estipulados en el Acuerdo No. A-003-2010-. El procedimiento para el cálculo de mayores costos se hará en base a la fórmula que aparece en el Acuerdo No. A-003-2010 publicado el 20 de Enero del 2010 en el Diario Oficial La Gaceta y su cuadro Anexo de Incidencias porcentuales que mediante "Fe de Errata" fue publicado el 06 de Febrero del 2010 en el Diario Oficial La Gaceta y las incorporaciones efectuadas por **LA DIRECCIÓN** de acuerdo a la facultad que le fuere otorgada en el Decreto No. 29-90 y Acuerdo A-003-2010 (**De surgir modificaciones al Decreto Ejecutivo, se tomarán como las regidoras las nuevas modificaciones a partir de la vigencia de la misma al ser publicados en el Diario Oficial "La Gaceta", Diario Oficial de la República**). En tal sentido, en el reconocimiento de mayores costos se emplearán los índices de alza incluidos en el Acuerdo A-003-2010 que corresponden al período en que efectivamente **EL CONTRATISTA** debió ejecutar tales cantidades de obra de acuerdo al programa de trabajo autorizado. En el caso que se negocien precios unitarios para nuevos ítems que deban ser incorporados al presupuesto de la obra por no figurar en los cuadros de la oferta original, los valores base o de origen para los Índices de Ajuste aplicables a estos nuevos ítems, serán los prevalecientes a la fecha en que se haya producido dicha negociación.

EL CONTRATISTA remitirá al **EL GOBIERNO** una lista firmada de las cotizaciones sobre dichos materiales, acompañada de las copias de tales cotizaciones que recibió antes de la Licitación y debería incluirlas en su propuesta para la ejecución del proyecto.

EL GOBIERNO queda facultado para llevar a cabo las averiguaciones que considere convenientes y necesarias, a efecto de constatar la veracidad y exactitud de los precios de las cotizaciones que sirven de base a los reclamos de **EL CONTRATISTA**, así como los precios de las nuevas cotizaciones. **EL CONTRATISTA** no podrá retener la documentación por más de **tres (3) meses**, sin someterla a la revisión y aprobación por parte de **EL GOBIERNO** y a la vez, si este incremento es considerado, se efectuará el pago en la estimación siguiente, transcurrida este plazo, **EL CONTRATISTA** perderá todo derecho a reclamo.

La adulteración de los precios de las cotizaciones dará lugar a que **EL GOBIERNO** efectúe los ajustes correspondientes. En las cotizaciones de los materiales se deberá incluir la forma de pago, período de validez de la cotización y demás condiciones en que **EL CONTRATISTA** adquiera los materiales que se emplearán en este proyecto. **EL GOBIERNO** podrá ordenar en cualquier momento a **EL CONTRATISTA** que adquiera todos aquellos materiales que puedan ser almacenados, haciendo el reembolso en cada estimación mensual.

En caso de producirse una disminución en los precios de dichos materiales, se hará una reducción favorable a **EL GOBIERNO** que se calculará en la misma forma que los aumentos y se rebajará de las estimaciones mensuales de pago presentadas por **EL CONTRATISTA**.

Las cantidades de obra estarán sujetas al respectivo escalamiento de precios, conforme al programa de trabajo presentado por **EL CONTRATISTA** y autorizado por **LA DIRECCIÓN** previo al inicio de la obra. En tal sentido, en el reconocimiento de mayores costos se emplearán los índices de alza incluidos en el **Decreto Ejecutivo 242-2009, Acuerdo No. A-003-2010, emitido el 20 de enero del 2010**, reformado que corresponden al período en que efectivamente **EL CONTRATISTA** debió ejecutar tales cantidades de obra de acuerdo con el programa de trabajo autorizado.

CLÁUSULA XXIV: AUMENTO POR NUEVAS LEYES O DISPOSICIONES GUBERNAMENTALES:

EL GOBIERNO reconocerá a **EL CONTRATISTA** cualquier aumento directo que se produzca por aplicación de nuevas leyes o por disposiciones del Gobierno Central, emitidas después de la fecha de presentación de ofertas de este proyecto. El reembolso a **EL CONTRATISTA** se efectuará por medio de los certificados mensuales de pago, previa verificación que hará **EL GOBIERNO**.

1. Se reconocerán los aumentos en salarios únicamente cuando éstos provengan de incrementos en salario mínimo decretado por **EL GOBIERNO**.
 - a. No debe existir ningún tipo de ajuste por Cláusula Escalatoria en el renglón de mano de obra en el período comprendido entre la fecha de Licitación o recepción de oferta y la fecha en que acontece el primer aumento al salario mínimo posterior a dicha oferta, debido a que en tal período no se han variado las condiciones de pago a la mano de obra para el ofertante, de acuerdo a lo establecido en los documentos contractuales atinentes al proyecto.
2. Cualquier disminución directa que se produzca por aplicación de leyes o disposiciones del Gobierno emitidas después de la fecha de presentación de oferta del proyecto, será a favor del Gobierno y se rebajará de las estimaciones mensuales.

CLÁUSULA XXV: RETENCIONES:

De cada pago que se haga a **EL CONTRATISTA** en concepto de estimación de obra se le retendrá un **veinte por ciento (20%)** del monto de cada estimación excluyendo el valor de la Administración delegada, Cláusula Escalatoria y Plan de Gestión Ambiental, para recuperar el Anticipo en la misma moneda en que fue suministrado; de la estimación final, se deducirá cualquier saldo pendiente de recuperación del Anticipo, según Artículo 105 de la Ley de Contratación del Estado. La retención del **12.5%** a menos que presente constancia vigente de pagos a cuenta.

CLÁUSULA XXVI: RECEPCIONES PARCIALES:

EL GOBIERNO podrá recibir y aceptar sub-secciones del proyecto cuando dichas sean necesarias para ser utilizadas por el tráfico normal de la carretera, **LA DIRECCIÓN** notificará a **EL CONTRATISTA** de las sub-secciones que podrán ser abiertas al tráfico.

En este caso, **EL CONTRATISTA**, a la terminación de tales sub-secciones, hará saber a **LA DIRECCIÓN** por escrito, que están listas para la inspección final; **LA DIRECCIÓN** después de recibida la sub-sección a satisfacción, entenderá a **EL CONTRATISTA** el certificado de terminación parcial respectivo.

CLÁUSULA XXVII: DEVOLUCIÓN DE GARANTÍAS Y/O FIANZAS:

LA DIRECCIÓN podrá autorizar la devolución de las garantías en la forma siguiente:

1. La Garantía y/o Fianzas de Cumplimiento, después de haberse emitido la correspondiente Acta de Recepción del Proyecto.
2. La Garantía y/o Fianzas por Anticipo después que **EL GOBIERNO** deduzca completamente el Anticipo dado a **EL CONTRATISTA**.
3. La Garantía y/o Fianza de Calidad de Obra una vez transcurran doce (12) meses de finalizada la obra y no presente trabajos defectuosos.

CLÁUSULA XXVIII: RECLAMOS:

EL CONTRATISTA deberá notificar por escrito a **LA DIRECCIÓN** cualquier intención de presentar un reclamo, de solicitar compensación adicional o extensión de tiempo contractual, dando las razones en que se base dicha intención o solicitud dentro de los **quince (15) días calendario** posteriores a que la base del reclamo de solicitud haya sido establecida; el reclamo deberá ser presentado a la **UNIDAD EJECUTORA** por escrito dentro de los **sesenta (60) días calendario** durante la ejecución del contrato. Si **EL**

CONTRATISTA no somete el reclamo o la notificación de intención de reclamar dentro de los periodos especificados anteriormente, tales documentos no serán tomados en consideración por **LA DIRECCIÓN**.

CLÁUSULA XXIX: SOLUCIONES DE CONTROVERSIAS:

1. Cualquier divergencia que se presente sobre un asunto que no se resuelva mediante un arreglo con **LA DIRECCIÓN** o su representante, deberá ser resuelto por **LA SECRETARÍA** de Estado en los Despachos de Infraestructura y Transporte, quien previo estudio del caso dictará su resolución y la comunicará al reclamante.
2. La resolución de **LA SECRETARÍA** tendrá carácter definitivo dentro de la vía administrativa.
3. Contra la resolución de **LA SECRETARÍA** quedará expedita la vía judicial ante los tribunales de lo Contencioso Administrativo.

CLÁUSULA XXX: PROGRAMA DE TRABAJO:

Después de suscrito el presente Contrato y antes de iniciarse la ejecución del proyecto, **EL CONTRATISTA** deberá presentar a **LA DIRECCIÓN** el Programa de Trabajo y el correspondiente Plan de Inversiones previstas, revisado y actualizado por **LA SUPERVISIÓN**, documentos que tomarán carácter contractual a partir de su aprobación por **LA DIRECCIÓN**, de conformidad con lo establecido; al finalizar cada mes y por el tiempo que dure la ejecución del proyecto, **EL CONTRATISTA** a través de **LA SUPERVISIÓN**, rendirá a **LA DIRECCIÓN** un informe indicando los avances por la obra ejecutada durante el periodo en la forma que sea establecido por **LA UNIDAD EJECUTORA**.

CLÁUSULA XXXI: MEDIO AMBIENTE:

EL CONTRATISTA deberá tomar absolutamente todas las prevenciones del caso de los "Aspectos Ambientales" y "Salud y Seguridad" del Documento de Licitación.

EL CONTRATISTA deberá tomar absolutamente todas las prevenciones del caso. Que como producto de las actividades que ejecuten en la zona, se encuentren en las estructuras de drenaje. - Asimismo, ejecutará los trabajos requeridos para evitar altos riesgos de inundaciones aguas abajo de las estructuras de drenaje, debido al sedimento o vegetación que obstruya el flujo de agua.- Eliminará la posibilidad de formación o incremento de los focos de reproducción de insectos transmisores de enfermedades contagiosas, debido a aguas estancadas, asegurándose que el agua lluvia drene normalmente hacia cauces naturales.- **EL CONTRATISTA** deberá estar plenamente consciente que constituirá responsabilidad suya el atender el medio ambiente de la zona donde ejecute sus actividades. En tal sentido deberá considerar lo siguiente:

1. Establecer su campamento y otros planteles, alejados de los ríos, mares o quebradas o cualquiera otra fuente de agua, a una distancia prudente con el propósito de reducir la contaminación de las aguas naturales. Dicha distancia será fijada por el Supervisor.
 2. El área de taller mecánico debe estar provista de un piso impermeable para impedir la entrada de sustancias petroleras al suelo. - Si **EL CONTRATISTA** mantiene facilidades de almacenamiento para aceites, productos derivados del petróleo u otros productos químicos dentro del área del Proyecto, debe tomar todas las medidas preventivas necesarias para evitar que cualquier derrame de aceite o de algún derivado del petróleo caiga en alguna corriente, depósito o fuente de agua.-
 3. No se permitirá la operación de equipo en corrientes limpias sin el consentimiento previo del Supervisor.- **EL CONTRATISTA** jamás vaciará los residuos de productos químicos (asfaltos, aceites, combustibles y otros materiales dañinos) en o cerca de fuentes de agua, ríos, lagunas, canales naturales o hechos por el hombre o cualquier otro sitio que fuere susceptible de ser contaminado o bien sobre la superficie de la carretera.- En este sentido deberán definirse sitios especiales o bien, contratar una empresa especializada en el manejo de ese tipo de residuos, para que los disponga en forma satisfactoriamente adecuada.-
 4. El agua proveniente del lavado o del desperdicio del concreto o de operaciones de lavado de agregados no se permitirá arrojarla cruda a las corrientes, sin antes no haber sido tratada por filtración u otros medios para reducir el sedimento contenido.
- EL CONTRATISTA** conviene en que los desechos sólidos nunca serán depositados en los ríos, drenajes o en las zonas inmediatas a estos. -
5. **EL CONTRATISTA** deberá disponer de los desperdicios orgánicos, instalando en su campamento letrinas y agua potable.- Además deberá recoger todos los desperdicios que resulten de la construcción de la obra, incluyendo pero no limitándose a escombros de concreto, metal, tubería, latas de aceite, de grasa, etc.- Estos desperdicios serán depositados en áreas de relleno adecuadas y aprobadas por el Supervisor en consulta con las Alcaldías respectivas.- En ningún caso los desechos sólidos deben ser desalojados en ríos,

mares u otras fuentes de agua.- 6. **EL CONTRATISTA** se compromete a la restauración de las áreas de los bancos de materiales que haya explotado durante el proceso de construcción, incluyendo los accesos a éstos.

7. **EL CONTRATISTA** tendrá la obligación de comunicar a los entes responsables, tales como: ICF, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, etc., de cualquier otra actividad, que de alguna forma pudiese llegar a afectar el medio ambiente de la zona de trabajo.

8. **EL CONTRATISTA** avisará inmediatamente a la **UGA-SIT**, cuando encuentre evidencias de restos arqueológicos o antropológicos.

9. **EL CONTRATISTA** removerá antes de retirarse de la obra aquellas rocas o materiales que en los taludes de corte presenten peligro de desprendimiento y puedan poner en riesgo la vida de los usuarios de la vía. Previa aprobación de **LA SUPERVISIÓN** presentará un Informe Mensual de Cumplimiento de Medidas Ambientales (ICMA) a la Unidad de Gestión Ambiental y Cambio Climático (UGACC-SIT)

CLÁUSULA XXXII: INSPECCIÓN FINAL Y RECEPCIÓN:

1. **INSPECCION FINAL: EL CONTRATISTA** deberá dar aviso por escrito cuando la obra esté terminada a **LA DIRECCIÓN** y a **LA SUPERVISIÓN**, ésta hará una inspección de la misma.

2. **RECEPCIÓN: LA DIRECCIÓN** después de haber recibido el informe de **LA SUPERVISIÓN** procederá a nombrar la Comisión de la Recepción del Proyecto, la cual emitirá el Acta de Recepción correspondiente.

CLÁUSULA XXXIII: CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO:

Una vez que se haya concluido la obra objeto de este Contrato, que **EL GOBIERNO** haya verificado la Inspección Final y aceptado la obra, que todos los documentos requeridos por este Contrato hayan sido presentados por **EL CONTRATISTA** y aceptados por **EL GOBIERNO**, que el Certificado Final haya sido pagado, que la Garantía Contra Trabajos Defectuosos haya sido presentada y que **EL CONTRATISTA** haya dado cumplimiento a entera satisfacción del Gobierno a las demás condiciones establecidas en este Contrato, las Especificaciones Generales y demás anexos de este Convenio, el Proyecto se considerará terminado y **EL CONTRATISTA** será relevado de toda responsabilidad, excepto como se prevé en la Cláusula XII, literal (c).

CLÁUSULA XXXIV: INTEGRIDAD

Las Partes, en cumplimiento a lo establecido en el Artículo 7 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LTAIP), y con la convicción de que evitando las prácticas de corrupción podremos apoyar la consolidación de una cultura de transparencia, equidad y rendición de cuentas en los procesos de contratación y adquisiciones del Estado, para así fortalecer las bases del Estado de Derecho, nos comprometemos libre y voluntariamente:

1. Mantener el más alto nivel de conducta ética, moral y de respeto a las leyes de la República, así como los valores de: **INTEGRIDAD, LEALTAD CONTRACTUAL, EQUIDAD, TOLERANCIA, IMPARCIALIDAD Y DISCRECIÓN CON LA INFORMACIÓN CONFIDENCIAL QUE MANEJAMOS, ABSTENIÉNDONOS DE DAR DECLARACIONES PÚBLICAS SOBRE LA MISMA.**
2. Asumir una estricta observancia y aplicación de los principios fundamentales bajo los cuales se rigen los procesos de contratación y adquisiciones públicas establecidas en la Ley de Contratación del Estado, tales como: transparencia, igualdad y libre competencia.
3. Que durante la ejecución del Contrato ninguna persona que actúe debidamente autorizada en nuestro nombre y representación y que ningún empleado y trabajador, socio o asociado, autorizado o no, realizará: a) Prácticas corruptivas: entendiéndolas como aquellas en las que se ofrece dar, recibir, o solicitar directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar las acciones de la otra parte; b) Prácticas Colusorias: entendiéndolas como aquellas en las que denoten, sugieran o demuestren que existe un acuerdo malicioso entre dos o más partes o entre una de las partes y uno o varios terceros, realizado con la intención de alcanzar un propósito inadecuado, incluyendo influenciar en forma inapropiada las acciones de la otra parte.
4. Revisar y verificar toda la información que deba ser presentada a través de terceros a la otra parte, para efectos del Contrato y dejamos manifestado que durante el proceso de contratación o adquisición causa de este Contrato, la información intercambiada fue debidamente revisada y verificada, por lo que ambas partes asumen y asumirán la responsabilidad por el suministro de información inconsistente, imprecisa o que no corresponda a la realidad para efectos de este Contrato.

5. Mantener la debida confidencialidad sobre toda la información a que se tenga acceso por razón del Contrato, y no proporcionarla ni divulgarla a terceros y a su vez, abstenernos de utilizarla para fines distintos.
6. Aceptar las consecuencias a que hubiere lugar, en caso de declararse el incumplimiento de alguno de los compromisos de esta Cláusula por el Tribunal competente, y sin perjuicio de la responsabilidad civil o penal en la que se incurra.
7. Denunciar en forma oportuna ante las autoridades correspondientes cualquier hecho o acto irregular cometido por nuestros empleados o trabajadores, socios o asociados, del cual se tenga un indicio razonable y que pudiese ser constitutivo de responsabilidad civil y/o penal. Lo anterior se extiende a los subcontratistas con los cuales **EL CONTRATISTA** o **CONSULTOR** contrate, así como a los socios, asociados, ejecutivos y trabajadores de aquellos. El incumplimiento de cualquiera de los enunciados de esta cláusula dará lugar:

- a) De parte **EL CONTRATISTA** o **CONSULTOR**: i. A la inhabilitación para contratar con el Estado, sin perjuicio de las responsabilidades que pudieren deducirse. ii. A la aplicación al trabajador, ejecutivo, representante, socio, asociado o apoderado que haya incumplido esta Cláusula, de las sanciones o medidas disciplinarias derivadas del régimen laboral y, en su caso entablar las acciones legales que correspondun.
- b) De parte de **EL CONTRATANTE**: i. A la eliminación definitiva de (**EL CONTRATISTA** o **CONSULTOR** y a los subcontratistas responsables o que pudiendo hacerlo no denunciaron la irregularidad) de su Registro de Proveedores y Contratistas que al efecto llevare para no ser sujeto de elegibilidad futura en procesos de contratación. ii. A la aplicación al empleado o funcionario infractor, de las sanciones que correspondan según el Código de Conducta Ética del Servidor Público, sin perjuicio de exigir la responsabilidad administrativa, civil y/o penal a las que hubiere lugar. En fe de lo anterior, las partes manifiestan, la aceptación de los compromisos adoptados en el presente documento, bajo el entendido que esta Declaración forma parte integral del Contrato, firmando voluntariamente para constancia. Adicional a lo anterior, y en aras de mantener la ejecución del presente Contrato en los más altos niveles éticos, ambas partes se comprometen al cumplimiento de los preceptos establecidos en La Ley Contra el Lavado de Activos.

CLÁUSULA XXXV: ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA

Los gastos que ocasione este Contrato se efectuarán con cargo a la Institución 411, GA 001, Programa 15, Actividad 01, Obra 47210, Fuente 11. Y cualquier otra fuente que asigne SEFIN.

Como contrapartida de los pagos que **EL CONTRATANTE** hará a **EL CONTRATISTA** conforme se estipula en el presente Contrato, **EL CONTRATISTA** se compromete ante **EL CONTRATANTE**, por medio del presente Contrato, a ejecutar las Obras y a reparar sus defectos, de conformidad en todo respecto con las disposiciones del Contrato. **EL CONTRATANTE** se compromete por medio del presente a pagar a **EL CONTRATISTA**, en compensación por la ejecución y terminación de las Obras, el Precio del Contrato o las otras sumas que resulten pagaderas de conformidad con lo dispuesto en el Contrato en el plazo y la forma estipulados en éste.

En fe de lo cual, firmamos el presente Contrato de Construcción en la ciudad de Tegucigalpa M.D.C., a los 30 días del mes de Julio del 2025.


**MSc. ING. OCTAVIO JOSE
PINEDA PAREDES**

SECRETARIO DE ESTADO EN LOS
DESPACHOS DE INFRAESTRUCTURA
Y TRANSPORTE
(SIT)

R.T.N.: 08019022385492


**WILLIAM
&
MOLINA**
CONSTRUCTORA WILLIAM Y MOLINA S.A. DE C.V.

**ABRAHAM DIONISIO MENDOZA
CASASOLA**

REPRESENTANTE LEGAL

**"CONSTRUCTORA WILLIAM Y
MOLINA S.A. DE C.V."**

R.T.N.: 05019995125700

COPIA DE
ORDEN DE
INICIO



Secretaría de Infraestructura
y Transporte



Comayagüela, M.D.C.,
06 de octubre de 2025

Oficio SIT-DSE-4236-2025

INGENIERO

ABRAHAM DIONISIO MENDOZA CASASOLA

REPRESENTANTE LEGAL

CONSTRUCTORA WILLIAM Y MOLINA S.A. DE C.V.

W&M

SU OFICINA

Ref: FN/ Contrato de Construcción No. SIT-CO-155-2025. "Mantenimiento al Tramo Carretero: Tegucigalpa – El Guanábano (RN15), Etapa II, Longitud: 1.4 Km, y Obras Complementarias en una Longitud 7.00 Km (Salida a Olancho), Ubicado en el Departamento de Francisco Morazán, Honduras C.A." / **Emisión de Orden de Inicio.**

Estimado Ingeniero Mendoza:

Por este medio y conforme está definido en la CLÁUSULA III: ORDEN DE INICIO Y PLAZO, por este medio se emite la **ORDEN DE INICIO** del **Contrato de Construcción No. SIT-CO-155-2025** del proyecto "Mantenimiento al Tramo Carretero: Tegucigalpa – El Guanábano, (RN15), Etapa II, Longitud: 1.4 Km, y Obras Complementarias en una Longitud 7.00 Km (Salida a Olancho)", Ubicado en el Departamento de Francisco Morazán, Honduras C.A., a partir del día **Lunes 13 de octubre de 2025.**

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

MSc. ING. OCTAVIO JOSÉ PINEDA PAREDES

Secretario de Estado en los Despachos de Infraestructura y Transporte SIT

OP/JRC/ALH/JL

cc:

Directora General de Conservación Vial SIT

Sub_Director General de Conservación Vial SIT

Jefe de la Unidad Red Vial Pavimentada SIT

Jefe de Unidad de Rehabilitación Red Vial Fondo Externo/Nacionales SIT

Coordinador de Proyecto

Archivo

Barrio La Bolea, Comayagüela
M.D.C., Honduras C.A.
teléfono: (504) 2232-7200
Ext. 1135, 1136

Rec. 
13. 10. 2025

www.sit.doh.hn

OPINION

LEGAL

MEMORANDUM No SIT-USL-129-2026

PARA: Ing. Leonardo estrada
Jefe de la Unidad Red Vial Pavimentada

DE: Abg. Alfredo Israel Galindo Zapada
Unidad de Servicios Legales

ASUNTO OPINION LEGAL No. USL-OL-067-2026

FECHA: 23 de enero del año 2026.

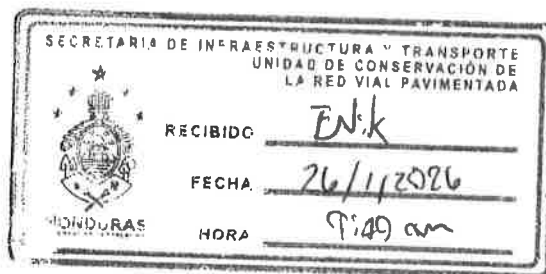


Por este medio, y para los fines correspondientes, se remite la **Opinión Legal No. 067-2026**, emitida por la Unidad de Servicios Legales, relacionada con los expedientes correspondientes al bloque 3 de los proyectos que migran su ejecución al ejercicio fiscal 2026 que consta de los contratos siguientes:

1. Contrato SIT-CO-472-2025.
2. Contrato SIT-SU-088-2025.
3. Contrato SIT-CO-155-2025.
4. Contrato SIT-SU-085-2025.
5. Contrato SIT-CO-310-2025.
6. Contrato SIT-SU-147-2025.

Sin otro particular, reitero las muestras de mi consideración y estima.

Atentamente



Recibido el Memorándum No. SIT- URVP-0037-2026, con procedencia de la Dirección General de Desarrollo Vial de esta Secretaría de Estado en los Despachos de Infraestructura y Transporte (SIT) – Comayagüela, Municipio del Distrito Central, a los veintitrés (23) días del mes de enero del año dos mil veintiséis (2026).



Abg. Alfredo Israel Galindo Zapada
Unidad de Servicios Legales

OPINIÓN LEGAL No. USL-OL-067-2026

UNIDAD DE SERVICIOS LEGALES. -SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE (SIT), ha tenido a la vista la documentación adjunta al Memorándum No. No. SIT- URVP-0037-2026 contentivo de la solicitud de emitir Opinión Legal respecto al procedimiento a seguir para los proyectos que se extienden al siguiente periodo de gobierno; habiendo analizado la misma y en estricto cumplimiento a lo solicitado; esta Unidad de Servicios Legales se pronuncia de la forma siguiente:

CONSTA EN LA DOCUMENTACION ADJUNTA:

1. Memorándum No. SIT-URVP-0037-2026, de fecha veintitrés (23) de enero de dos mil veintiséis (2026), contentivo a solicitud de emitir Opinión Legal respecto al procedimiento a seguir para los contratos de construcción y supervisión que se extiende al siguiente periodo de Gobierno.
2. Contrato SIT-CO-472-2025.
3. Contrato SIT-SU-088-2025.
4. Contrato SIT-CO-155-2025.
5. Contrato SIT-SU-085-2025.
6. Contrato SIT-CO-310-2025.
7. Contrato SIT-SU-147-2025.

DISPOSICIONES LEGALES:

Constitución de la República de Honduras:

“Artículo 205”. Corresponde al Congreso Nacional las atribuciones siguientes: 1) ... 2) ...
19) Aprobar o improbar los contratos que lleven involucradas exenciones, incentivos y

concesiones fiscales o cualquier otro contrato que haya de producir o prolongar sus efectos al siguiente periodo de gobierno de la República.

“Artículo 321”. Los servidores del Estado no tienen más facultades que las que expresamente les confiere la ley. Todo acto que ejecuten fuera de la ley es nulo e implica responsabilidad.

Ley de Contratación del Estado:

“Artículo 5”. Principio de Eficiencia. La Administración está obligada a planificar, programar, organizar, ejecutar, supervisar y controlar las actividades de contratación de modo que sus necesidades se satisfagan en el tiempo oportuno y en las mejores condiciones de costo y calidad. Cada órgano o ente sujeto a esta Ley, preparará sus programas anuales de contratación o de adquisiciones dentro del plazo que reglamentariamente se establezca, considerando las necesidades a satisfacer. Los procedimientos deben estructurarse, reglamentarse e interpretarse de forma tal que permitan la selección de la oferta más conveniente al interés general, en condiciones de celeridad, racionalidad y eficiencia; en todo momento el contenido prevalecerá sobre la forma y se facilitará la subsanación de los defectos insustanciales.

“Artículo 13”. Los Contratos que contemplen exoneraciones, incentivos o concesiones fiscales, requerirán aprobación del Congreso Nacional. Este requisito deberá cumplirse especialmente, cuando se trate de contratos que hayan de producir o prolongar sus efectos al siguiente período de Gobierno.

“Artículo 119” Numeral 2.- Facultad para modificar el contrato por razones de interés público. La finalidad de la Administración Pública, recae en la búsqueda del interés público sin perjuicio de la protección y garantía de los derechos que ostenten los Administrado. En tal sentido, la Contratación Administrativa encargada de satisfacer las necesidades colectivas, está sujeta a los cambios que puedan surgir según las circunstancias que amerite la búsqueda de la función pública.

Reglamento de la Ley de Contratación del Estado:

“Artículo 203”. Procedencia de la modificación: La Administración solamente podrá acordar modificaciones al contrato de obra cuando sean consecuencia de necesidades nuevas o de causas técnicas imprevistas en el momento del diseño o de la contratación de las obras, cuyas circunstancias deberán quedar debidamente acreditadas en el expediente de contratación, respondiendo siempre a razones de interés público y previa opinión del

Supervisor designado. Cuando las modificaciones representen variaciones del presupuesto de la obra, será reajustado su plazo de ejecución, si así resultare de las circunstancias del caso.

Reglamento de Organización, Funcionamiento y Competencias del Poder Ejecutivo:

“Artículo 40” La Unidad de Servicios Legales, es coordinada por la Secretaría General, a la que corresponde apoyar y asistir a las diferentes dependencias de la Secretaría de Estado sobre asuntos legales, emitiendo opiniones y dictámenes, preparando proyectos de convenios, contratos, iniciativas de ley o reglamentos, así como prestando servicios de representación legal y procuración cuando corresponda.

ANÁLISIS:

Después de realizar un análisis detallado de las diligencias que se encuentran incluidas en la solicitud de mérito y examinando las disposiciones establecidas en la Ley de Contratación del Estado y su Reglamento, podemos destacar que, la Administración Pública tiene la misión de garantizar el bienestar de la sociedad mediante mecanismos eficientes y regulados. Uno de los aspectos clave dentro de este sistema es la contratación administrativa, la cual debe responder tanto a las necesidades colectivas como a los principios de transparencia y legalidad.

El Artículo 205 de la Constitución de la República de Honduras establece las atribuciones del Congreso Nacional, entre ellas, en su numeral 19, la facultad de aprobar o improbar los contratos que involucren exenciones, incentivos y concesiones fiscales, así como aquellos que produzcan efectos más allá del período de gobierno en curso. Esta disposición reviste una importancia fundamental en el marco del sistema democrático y el principio de legalidad. Esta atribución refleja el control contractual del Estado, evitando que el Poder Ejecutivo contraiga compromisos financieros que causen perjuicio a los distintos proyectos en ejecución.

Es por ello que, para el caso en cuestión en lo referente al procedimiento a seguir para remitir las presentes diligencias al Honorable Congreso Nacional de la República, y aprobar los diferentes contratos que prolongan sus efectos al siguiente periodo de gobierno; es recomendable conformar un expediente que contenga la documentación siguiente:

1. Aviso de licitación
2. Acta de recepción y apertura de oferta
3. Ofertas técnicas y económicas

4. Adjudicación
5. Contrato y sus modificaciones
6. Orden de inicio
7. Garantías de Bancarias con sus respectivas aceptaciones
8. Dictámenes: legal, técnico y el emitido por el comprador publico certificados correspondientes del contrato que excede el periodo de gobierno.
9. Exposición de motivos.
10. Borrador del Decreto Legislativo que habrá de emitir el Honorable Congreso Nacional.
11. C.D. con la información antes referida y en formato Word.

DE LO CITADO SE CONCLUYE:

Por Tanto, esta Unidad de Servicios Legales, de conformidad con el Artículo 40 del Reglamento de Organización, Funcionamiento y Competencias del Poder Ejecutivo; emite **OPINIÓN LEGAL:** que, conforme a lo estipulado en la Ley de Contratación del Estado, su Reglamento, se recomienda conformar el expediente con la documentación antes descrita, cuya finalidad es dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 205 numeral 19 de la Constitución de la República que establece: *"[El Congreso Nacional tiene la atribución de] aprobar o improbar los contratos que lleven involucradas exenciones, incentivos y concesiones fiscales o cualquier otro contrato que haya de producir o prolongar sus efectos al siguiente periodo de gobierno de la República."*

Debidamente cumplimentada, devuélvanse las presentes diligencias al lugar de su procedencia.

NOTA: Esta Opinión se elaboró únicamente con base a la documentación recibida y las leyes aplicables por lo que no se analizaron aspectos técnicos, ni financieros (Art. 72 de la Ley de Procedimiento Administrativo). Además, las opiniones emitidas por esta Dirección no son vinculantes ni constituyen actos administrativos, tal como lo insta la jurisprudencia Nacional mediante la sentencia emitida por la Sala de lo Constitucional de la Corte Suprema de Justicia en el expediente No. AP-836-2019. Sin perjuicio de lo anterior, El presente Dictamen Legal es un acto de carácter facultativo no vinculante, por lo que sirve ilustrativamente para acreditar la existencia de hechos o situaciones jurídicas; en este sentido, no someten al órgano decisor a lo contenido en la misma, dejándolo en libertad para emitir el acto cómo juzgue conveniente.

Secretaría de Infraestructura
y Transporte

Tal es mi Opinión, susceptible de ampliación en los extremos que se estime oportuno, que someto a cualquier otra opinión más autorizada que la mía y que firmo en Comayagüela, Municipio del Distrito Central a los veintitrés (23) días del mes de enero del año dos mil veintiséis (2026).

A handwritten signature in black ink is written over a circular official stamp. The stamp contains the text "SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE" around the top edge and "UNIDAD DE SERVICIOS LEGALES" around the bottom edge. In the center of the stamp is a small emblem of the Republic of Honduras, with the word "HONDURAS" below it. The signature is a stylized, cursive script.

Abg. Alfredo Israel Gándido Zapada
Unidad de Servicios Legales

USL-OL-067-2026