

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS
MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA
PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE**

0	PARA CONSTRUCCIÓN	16/ENE/23	R. GALINDO	H. VARGAS	M. COMBARIZA
A	EMITIDO PARA REVISIÓN Y/O APROBACIÓN	21/SEP/22	R. GALINDO	H. VARGAS	M. COMBARIZA
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ



 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

CONTENIDO



1. MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE.....	10
2. INTRODUCCIÓN.....	10
3. OBJETO DEL CONTRATO	11
3.1. OBJETIVOS GENERALES.....	11
4. ALCANCE.....	11
5. LOCALIZACIÓN	13
6. NORMAS APLICABLES	14
7. ASPECTOS TÉCNICOS Y GENERALIDADES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	14
7.1. Plan de calidad.....	16
7.2. Salud ocupacional – HSE (higiene, seguridad y medio ambiente).	16
7.3. Actividades para manejo de tráfico, señalización y desvío.....	21
7.4. Acceso a las zonas de trabajo y desvíos.....	23
7.4.1. Visita al sitio de la obra	25
7.5. Plan de gestión social y de comunicaciones	25
7.6. Protocolo de Bioseguridad para el manejo y control de riesgos de Coronavirus COVID-19	25
7.7. Permisos, autorizaciones, licencias.....	25
7.8. Otros aspectos	27
7.9. Espacio público	30
7.10. Reuniones de seguimiento.....	31
8. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	31
8.1. Obligaciones del CONTRATISTA antes del inicio de obra	31
9. REQUISITOS DE OBRA.....	32
9.1. Cronograma.....	32
9.2. Personal mínimo requerido para el desarrollo del proyecto	35

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OB
		Elaboro: R. GALINDO



9.3.	Contratación de mano de Obra	40
9.4.	Maquinaria y equipo mínimo requerido	40
9.5.	Documentación requerida para pagos parciales y liquidación final de la obra	42
9.5.1.	Ensayos de Laboratorio	42
9.5.2.	Control Presupuestal.....	42
9.5.3.	Memoria Técnica de la Obra	43
10.	CAPITULO 1. PRELIMINARES y sub base.....	45
10.1.	CAPÍTULO 1.1. CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE (INCLUYE TRAZADO Y REPLANTEO)	45
10.1.1.	Descripción	45
10.1.2.	Material	45
10.1.3.	Equipo.....	46
10.1.4.	Ejecución de los trabajos	47
10.1.5.	Manejo ambiental.....	49
10.1.6.	Condiciones para el recibo de los trabajos	50
10.1.7.	Medida	50
10.1.8.	Forma de pago.....	50
10.2.	CAPÍTULO 1.2: EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN CANALES y prestamos	51
10.2.1.	Descripción	51
10.2.2.	Métodos alternativos para determinar el tipo de material excavado	52
10.2.3.	Materiales	53
10.2.4.	Equipo.....	53
10.2.5.	Ejecución de los trabajos	54
10.2.6.	Manejo ambiental.....	60
10.2.7.	Condiciones para el recibo de los trabajos	61
10.2.8.	Medida	62
10.2.9.	Forma de pago.....	63

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO



10.3.	CAPÍTULO 1.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL T 2400	64
10.3.1.	Descripción	64
10.3.2.	PERSONAL Y Equipo	66
10.3.3.	Medida	67
10.3.4.	Forma de pago.....	67
10.4.	CAPÍTULO 1.4: TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXcavACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS, PARA DISTANCIAS MAYORES DE MIL METROS (1.000 M) M3-KM.....	68
10.4.1.	Descripción	68
10.4.2.	Materiales	68
10.4.3.	Equipo.....	69
10.4.4.	Ejecución de los trabajos	69
10.4.5.	Manejo Ambiental	69
10.4.6.	Condiciones para el recibo de los trabajos	70
10.4.7.	Medida	71
10.4.8.	Forma de pago.....	73
10.5.	CAPÍTULO 1.5: RELLENO MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO PARA BANCA, PARA ANDENES Y BORDILLOS	73
10.5.1.	Descripción	73
10.5.2.	Materiales	74
10.5.3.	Equipo.....	74
10.5.4.	Ejecución de los trabajos	74
10.5.5.	Manejo Ambiental	76
10.5.6.	Medida	76
10.5.7.	Forma de pago.....	77
10.6.	CAPÍTULO 1.6: SUB-BASE GRANULAR CLASE B-TIPO INVIAS	78
10.6.1.	Descripción	78
10.6.2.	Materiales	78
10.6.3.	Equipo.....	80

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO



10.6.4.	Ejecución de los trabajos	81
10.6.5.	Manejo Ambiental	84
10.6.6.	Condiciones para el recibo del trabajo	84
10.6.7.	Medida	91
10.6.8.	Forma de pago.....	91
11.	CAPÍTULO 2. concretos	92
11.1.	CAPÍTULO 2.1: CONCRETO MR.=38 PARA PAVIMENTO.....	92
11.1.1.	Descripción	93
11.1.2.	Materiales	93
11.1.3.	Equipo.....	102
11.1.4.	Ejecución de los trabajos	104
11.1.5.	Fabricación de la mezcla	110
11.1.6.	Reblandamiento del concreto	113
11.1.7.	Descarga, transporte y entrega de la mezcla.....	113
11.1.8.	Preparación para la colocación del concreto	115
11.1.9.	Vibración	118
11.1.10.	Juntas	119
11.1.11.	Agujeros para drenaje.....	120
11.1.12.	Remoción de las formaletas y de la obra falsa	120
11.1.13.	Acabado.....	121
11.1.14.	Curado	123
11.1.15.	Deterioros	123
11.1.16.	Limpieza final	124
11.1.17.	Limitaciones en la ejecución	124
11.1.18.	Manejo ambiental.....	124
11.1.19.	Condiciones para el recibo de los trabajos	125
11.1.20.	Medida	132
11.1.21.	Forma de pago.....	133

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

11.2.	CAPÍTULO 2.2: ANDENES EN CONCRETO DE 3000 PSI VACIADO IN SITU	134
11.2.1.	Descripción	134
11.2.2.	Materiales	135
11.2.3.	Equipos	138
11.2.4.	Ejecución de los trabajos	140
11.2.5.	Fabricación de la mezcla	146
11.2.6.	Reblandamiento del concreto	149
11.2.7.	Descarga, transporte y entrega de la mezcla.....	149
11.2.8.	Preparación para la colocación del concreto	150
11.2.9.	Vibración	154
11.2.10.	Juntas	155
11.2.11.	Remoción de las formaletas y de la obra falsa	156
11.2.12.	Acabado.....	156
11.2.13.	Curado	158
11.2.14.	Deterioros	158
11.2.15.	Limpieza final	159
11.2.16.	Limitaciones en la ejecución	159
11.2.17.	Manejo ambiental.....	159
11.2.18.	Condiciones para el recibo de los trabajos	160
11.2.19.	Medida	166
11.2.20.	Forma de pago.....	166
11.3.	CAPÍTULO 2.3: BORDILLO en concreto (reforzado)	168
11.3.1.	Descripción	168
11.3.2.	Materiales	168
11.3.3.	Equipo.....	169
11.3.4.	Ejecución de los Trabajos.....	171
11.3.5.	Juntas	174
11.3.6.	Acabado.....	175


 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

11.3.7.	Curado	175
11.3.8.	Concreto vaciado con máquina.....	175
11.3.9.	Manejo ambiental.....	175
11.3.10.	Condiciones para el recibo de los trabajos	176
11.3.11.	Medida	176
11.3.12.	Forma de pago.....	177
11.4.	CAPÍTULO 3.1. SUMINISTRO DE ACERO DE REFUERZO $F_y=420$ MPa. 60000 psi.....	178
11.4.1.	Descripción	178
11.4.2.	Materiales	178
11.4.3.	Equipo.....	180
11.4.4.	Ejecución de los trabajos	181
11.4.5.	Manejo ambiental.....	185
11.4.6.	Condiciones para el recibo de los trabajos	185
11.4.7.	Medida	187
11.4.8.	Forma de pago.....	187
11.5.	CAPÍTULO 4.1: señalización vertical tipo reglamentaria con lámina retro- reflectiva tipo i	188
11.5.1.	Descripción	188
11.5.2.	Ejecución de los trabajos	189
11.5.3.	Medida	190
11.5.4.	Forma de pago.....	190
12.	REFERENCIAS.....	191

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 PERSONAL MÍNIMO PARA EL PROYECTO	35
Tabla 2 Requisitos de los materiales para terraplén	45
Tabla 3 Requisitos de los agregados para sub-bases granulares.....	79
Tabla 4 Franjas granulométricas del material de sub-base granular.....	80
Tabla 5 Verificaciones periódicas de la calidad del material de sub-base granular.....	85
Tabla 6 Ensayos para verificar la conservación de las propiedades de los agregados	86
Tabla 8 Requisitos químicos del cemento Portland.....	94
Tabla 9 Requisitos del agregado fino para concreto estructural.....	95
Tabla 10 Granulometría del agregado fino para concreto estructural	96
Tabla 11 Requisitos del agregado grueso para concreto estructural	96
Tabla 12 Bandas granulométricas de agregado grueso para concreto estructural	97
Tabla 13 Requisitos para el agua de mezcla.....	99
Tabla 14 Límites químicos opcionales para el agua de mezclado	99
Tabla 15 Valores mínimos de resistencia del concreto estructural.....	101
Tabla 16 Límites de asentamiento del concreto	107
Tabla 17 Resistencia promedio requerida a la compresión.....	108
Tabla 18 Pendientes máximas de equipos según el asentamiento del concreto	116
Tabla 19 Tiempo mínimo de remoción de formaletas y soportes	120
Tabla 20 Ensayos de verificación sobre los agregados para pavimentos de concreto hidráulico.....	127
Tabla 21 Tolerancias granulométricas respecto de la fórmula de trabajo	128
Tabla 22 Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en octavos de pulgada)	179
Tabla 23 Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en milímetros)	180
Tabla 24 Diámetro mínimo de doblamiento.....	182

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1 Localización general del proyecto, Colombia, Sucre, San Benito de ABAD 13



Imagen 2 Corregimiento de Santiago Apóstol-Vía **Error! Marcador no definido.**

Imagen 3 Junta longitudinal entre Placa-huella o Berma-cuneta y la Piedra pegada 156

Imagen 4 Junta transversal de construcción en placa huella **Error! Marcador no definido.**

Imagen 5 Junta transversal de construcción en la Berma-cuneta **Error! Marcador no definido.**

Imagen 6 Junta transversal de construcción en la Riostra **Error! Marcador no definido.**

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

1. MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE.

OBRA	Mejoramiento mediante la construcción de 496.27m en estructura de pavimento rígido siguiendo con los lineamientos del INVIAS para el mejoramiento de las vías del casco urbano del barrio La Paz del Municipio La Unión, Departamento de Sucre.
DURACIÓN DEL PROYECTO	4 meses contados a partir del Acta de Inicio
LONGITUD TOTAL DE LA VÍA A INTERVENIR	496.27 ml

2. INTRODUCCIÓN


La malla vial del casco urbano del Municipio La Unión, departamento de Sucre, del barrio La Paz, se encuentra actualmente en estado natural y eventualmente con alguna aplicación de material de recebo sin estructura de pavimento.

Ante la necesidad del ofrecer una mejor condición de esta vía por el alto flujo vehicular y peatonal que maneja, se construirá un pavimento rígido en placa de concreto con el fin de optimizar la calidad de vida, seguridad, movilidad y transitabilidad de los usuarios de este sendero vial.

El pavimento rígido constituye una solución para vías urbanas que presentan un volumen de tránsito bajo con muy pocos buses y camiones al día siendo los automóviles, los camperos y las motocicletas el mayor componente del flujo vehicular.

Los principales atributos de este tipo de pavimento son:

- Ofrece condiciones de circulación satisfactorias durante el tiempo de servicio.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

- Solo requiere para su mantenimiento la limpieza de las obras de drenaje y la rocería de las zonas laterales.
- La geometría de la vía existente es poco modificada, ya que, por las condiciones de rugosidad de la superficie de este tipo de pavimento, la velocidad de los vehículos tiende a ser muy baja.
- Reducir los costos de construcción y mantenimiento, respecto a los mismos costos de un pavimento convencional o concreto asfáltico.
- Ofrecer la posibilidad de utilización de materiales y mano de obra locales.

3. OBJETO DEL CONTRATO

Mejoramiento de las vías urbanas mediante la construcción de pavimento rígido en el Barrio La Paz del municipio de La Unión, Departamento de Sucre. Con el proyecto se va a realizar la construcción de placa en concreto en 496.27 m.



Se realizará un solo contrato de obra, desarrollando una sola fase de construcción: que consta de la construcción completa de los 496.27 m de placa en concreto reforzado a un ancho de 7m de vía. Estos trabajos deben ser avalados y aprobados por la Interventoría que después de recibir satisfactoriamente y cumpliendo con todos los requisitos y especificaciones técnicas del INVIAS y las aquí planteadas expedirán el respectivo aval tanto para los pagos parciales y el paz y salvo para el pago final.

3.1. OBJETIVOS GENERALES

- Establecer los parámetros para la ejecución de la obra
- Definición de actividades (ítem, descripción, alcance y unidad de medida)

4. ALCANCE

Para dar cumplimiento al objeto del contrato “**Mejoramiento De Las Vías Urbanas mediante la construcción de pavimento rígido en el barrio La Paz del municipio de La Unión, Departamento de Sucre**”, se plantea como solución el

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

mejoramiento de la vía mediante la construcción de 496.27 m de pavimento rígido en las vías internas del barrio La Paz.

Las principales actividades y/o obras a ejecutar son las siguientes:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1.	PRELIMINARES Y SUB BASE		
1.1	Conformación de la calzada existente (incluye trazado y replanteo)	m2	3.503,67
1.2	Excavacion material comun canales y prestamos	m3	2.103,19
1.3	Geotextil T- 2400	m2	3.315,08
1.4	Transporte y disposicion final de materiales provenientes de la excavacion canales y prestamos para distancias mayores a mil metros (m3-km)	m3/km	41.012,25
1.5	Relleno material seleccionado compactado para Banca, para andenes y bordillos	m3	1.366,43
1.6	Sub Base granular CLASE B	m3	683,86
2.	CONCRETOS		
2.1	Concreto MR=38 para Pavimento	m3	526,05
2.2	Andenes en concreto de 3000 psi vaciado in situ.	ml	992,54
2.3	Bordillos en concreto (reforzado)	ml	992,54
3	REFUERZOS		
3.1	Acero de refuerzo Fy=420 Mpa. 60000psi	kg	5.477,50
4	OBRAS COMPLEMENTARIAS (SEÑALIZACION)		
4.1	Señalización vertical tipo reglamentaria con lamina retroreflectiva tipo I	un	6,00

El presente documento contiene las Especificaciones técnicas requeridas para la construcción del pavimento rígido anteriormente descrito. Se le aclara al CONTRATISTA, que las actividades acá relacionadas son de carácter global e incluye actividades particulares que deben ser tenidos en cuenta al momento de ofertar para la construcción de la obra, los cuales deben estar incluidos en los APU's de su presupuesto.



**MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA
CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL
MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE**

Código documento:
ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR

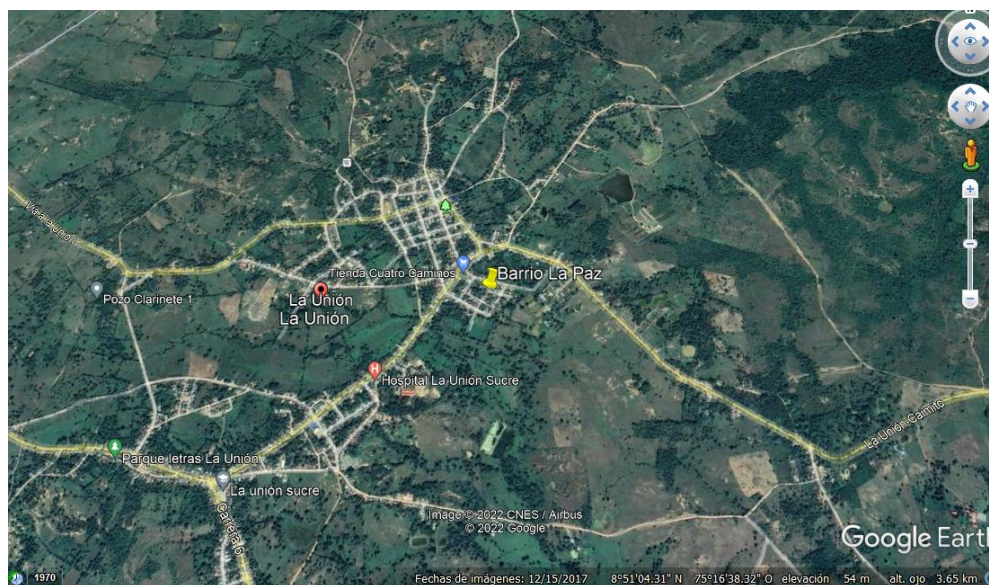
Elaboro:
R. GALINDO


5. LOCALIZACIÓN

Imagen 1 Localización general del proyecto, Colombia, Sucre, La Unión.



Imagen 2 Cabecera municipal La Unión – Barrio La Paz



	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Se localiza el Municipio de La Unión en el departamento de Sucre, limitando con el departamento de Córdoba. Las coordenadas del Municipio son: 8°51'52.12" latitud norte, 75°16'42.30" longitud oeste. Se ubica este municipio a una distancia de 51 kilómetros de la capital del departamento de Sucre, Sincelejo, por vías (tramos) destapadas en mal estado y pavimentadas en tramo lineal hacia Sampués. El Municipio de La Unión se encuentra a una altura media de 56 metros sobre el nivel del mar.


6. NORMAS APLICABLES

Este documento es con base a las normas y recomendaciones expedidas por El Instituto Nacional de Vías (INVIAS) en su manual de "especificaciones técnicas", la guía de diseño de pavimentos con placa (INVIAS)- Subdirección de estudios e innovación y la Norma Técnica Colombiana NTC 4026 Y 4595 de la calidad de los materiales de construcción, las cuales formarán parte integral de estas especificaciones. Se aplicará su última edición o revisión vigente en la fecha de presentación de la propuesta de Manuales y especificaciones INVIAS.

Aunque no se haga referencia en el texto a estas especificaciones o normas específicas, los materiales suministrados por el CONTRATISTA y todos los procedimientos y métodos, deben cumplir con los requisitos de las normas antes mencionadas y la normatividad colombiana vigente. Los materiales que se suministren en relación con este Proyecto deben cumplir con los requisitos de las especificaciones técnicas y de las normas a que se hace referencia. En caso de discrepancia entre las normas mencionadas y estos pliegos, regirán las especificaciones establecidas en éstos y la legislación vigente.

7. ASPECTOS TÉCNICOS Y GENERALIDADES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Este documento constituye la base fundamental para la construcción de las obras civiles del proyecto anteriormente descrito con los estándares de Calidad necesarios para garantizar su estabilidad y óptima operación. Con base a este y a las especificaciones técnicas anexas a estos lineamientos, el Proponente al cual se le adjudica el contrato, ahora CONTRATISTA deberá realizar la evaluación de costos y fijación de precios en la propuesta y en consecuencia ejecutar las obras contempladas en el Contrato que de ella puede llegar a celebrarse. El

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--


CONTRATANTE no acepta ningún reclamo o modificación de precios o de plazos, que tenga origen en una deficiente interpretación de estas especificaciones técnicas.

Se incluyen como anexo a este documento las Especificaciones Técnicas donde se establece todos los ítems de obra requeridos para llevar a cabo el mejoramiento de las vías urbanas mediante la construcción de pavimento rígido, para mejorar el tránsito vehicular en el barrio La Paz del Municipio La Unión. Por lo tanto, el Contratista de Obra (De Ahora en adelante EL CONTRATISTA) debe identificar y tomar como insumo indispensable para la preparación de su oferta y desarrollo de los trabajos, las especificaciones generales y específicas que apliquen para los ítems de obra de su respectivo formulario de cantidades de obra.

Debe entenderse que la información sobre aspectos geológicos, hidráulicos, hidrológicos, climáticos, ecológicos, etc. de la zona, suministrada por el CONTRATANTE como complemento de este documento, tiene carácter general y básico y no eximen al proponente de la responsabilidad de su interpretación, verificación, ampliación y calificación para la elaboración de su propuesta. En consecuencia, CONTRATANTE no acepta ningún reclamo por tal concepto ni hace reconocimiento alguno derivado de la interpretación y manejo de esa información por parte del CONTRATISTA.

El CONTRATANTE da por hecho que el proponente ha tomado atenta nota de estos lineamientos y que los precios unitarios de su propuesta contemplan todas y cada una de las exigencias de estas, así como la totalidad de los costos derivados de éstas y que, por lo tanto, constituyen la compensación única por la realización de cada actividad, sin derecho a reclamo o reconocimiento adicional alguno.

Es importante que, una vez adjudicado el contrato, el CONTRATISTA, además de los documentos técnicos- jurídicos para la adecuada ejecución de la obra, debe contar con los siguientes documentos y planes, esenciales para la correcta ejecución del proyecto en el tiempo ya señalado:

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

7.1. PLAN DE CALIDAD

El CONTRATISTA deberá entregar previo al inicio de las obras, los procedimientos y programas de control y garantía de calidad que planea desarrollar para la ejecución de la obra y para los materiales y equipos que se van a suministrar.

El Plan de Calidad del CONTRATISTA debe contener las prácticas específicas de calidad, recursos y secuencia de actividades relativas a los procedimientos de construcción y a los suministros a su cargo.

Como parte del plan de calidad el CONTRATISTA deberá anexar los procedimientos para cada una de las actividades indicadas en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios y en este documento.


7.2. SALUD OCUPACIONAL – HSE (HIGIENE, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE).

El CONTRATISTA debe desarrollar un Sistema de Gestión en ambiental, Seguridad y Salud en el trabajo - establecidos en el Decreto 1072 de 2015, y calidad que cumpla con los requisitos de ley.

El CONTRATISTA se obliga a cumplir con los Estándares mínimos en Seguridad y Salud en el trabajo establecidos por el Ministerio de trabajo bajo la Resolución 0312 de 2019, mediante los cuales se establece, registra, verifica y controla el cumplimiento de las condiciones básicas de capacidad tecnológica y científica; de suficiencia patrimonial y financiera; y de capacidad técnico-administrativa, indispensables para el funcionamiento, ejercicio y desarrollo de actividades de los empleadores y contratantes en el Sistema General de Riesgos Laborales.

El contratista deberá Presentar a la interventoría las Políticas de HSEQ, como Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ambiental, Calidad, Prohibición de Consumo de Alcohol y Drogas, Seguridad Vial, entre otras que la empresa contratista haya definido. Las políticas deben ser comunicadas a todas las personas que trabajan bajo el control de la organización.

El CONTRATISTA deberá presentar a la INTERVENTORÍA el cumplimiento del sistema de gestión de Seguridad y salud en el trabajo, el plan anual de trabajo en seguridad y salud HS como lo determina el Decreto 1072 de 2015 y el Decreto 1076/2015, que deberá ser aprobado antes de iniciar las labores del Contrato, y presentar la matriz de Identificación de Peligros, y aspectos ambientales,

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--


Valoración de riesgos y Determinación de Controles, propios de la actividad Objeto del Contrato, específica y aplicada a las labores a realizar.

El Contratista debe mantener actualizada la identificación de todos los requisitos legales aplicables en HSEQ; así como comunicar estos requisitos a sus empleados y partes interesadas. El contratista debe cumplir con todos los requisitos legales nacionales vigentes aplicables en Seguridad y Salud en el trabajo, Medio ambiente y Seguridad Social integral, Seguridad Vial, normas de seguridad en el sector de la construcción, manejo y uso de sustancias químicas, aplicar procedimientos para el control de energías peligrosas, lineamientos de Seguridad eléctrica acorde a lo establecido en la legislación vigente y RETIE, entre otros. Disponer del Plan estratégico de Seguridad Vial de acuerdo con la metodología expedida por el Ministerio de Transporte y articularlo con su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo -SGSST. Presentar Certificación de la ARL de calificación de los Estándares Mínimos Seguridad y Salud en el Trabajo cumpliendo con los requisitos establecidos en la Resolución 0312 de 2019.

Además, El CONTRATISTA deberá contar con un responsable del diseño, administración y ejecución del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que cumpla con el perfil de competencia establecido en el Decreto 0312 de 2019 y mantener tiempo completo en la Obra un profesional HSE, encargado de asegurar el total cumplimiento de la normatividad HSE, que cumpla con los requisitos de competencia establecido en el decreto 0312 de 2019 para personal en seguridad y salud en el trabajo.

De conformidad con la Ley 100 de 1993, el CONTRATISTA se obliga a afiliar a todos sus trabajadores al sistema de seguridad social y pago de aportes (ARL, EPS, AFP) y parafiscales (SENA, ICBF, FIC, Cajas de Compensación Familiar según aplique) prestado por las entidades públicas o privadas autorizadas, con el fin de garantizar las prestaciones de salud, económicas y servicios sociales establecidos para los riesgos comunes y profesionales. Sin el cumplimiento de los anteriores requisitos, ninguna persona podrá trabajar en las obras objeto del contrato.

De conformidad con el Decreto Ley 1295 de 1994, el CONTRATISTA se obliga a afiliar y cotizar para todos sus trabajadores por accidente de trabajo y enfermedad laboral, de acuerdo con la clase de riesgo en que se le clasifique.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Antes de iniciar la obra el CONTRATISTA informará a la INTERVENTORÍA la administradora de Riesgos Laborales (ARL) a que tiene afiliados a sus trabajadores, reportando de inmediato todo cambio que haga al respecto.

Si por causa de riesgos laborales se presentare alguna disminución o detrimento de la capacidad laboral de un trabajador, la INTERVENTORÍA, a través de su personal, podrán investigar y efectuar seguimiento del tipo de acciones llevadas a cabo por el CONTRATISTA para remediar o compensar esta situación.

El CONTRATISTA de la construcción está en la obligación de inscribirse como EMPRESA DE ALTO RIESGO al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

El CONTRATISTA será responsable de los perjuicios ocasionados por la falta de medidas de salubridad en su ambiente de trabajo.


El CONTRATISTA se obliga a cumplir con las normas de seguridad vial y de uso de maquinaria pesada y amarilla establecidas en la legislación nacional por el Ministerio de Transporte y dar cumplimiento con lo relacionado con los Planes Estratégicos de Seguridad Vial (PESV) de acuerdo con la metodología expedida por el Ministerio de Transporte y articularlo con su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo -SGSST.

El CONTRATISTA debe garantizar el suministro y control de elementos de protección personal a la totalidad de sus trabajadores presentes en el sitio de trabajo, con base en la identificación técnica de necesidades de elementos de protección personal según los riesgos presentes.

El CONTRATISTA deberá presentar a la INTERVENTORÍA el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquinaria, Equipos, Vehículos y Herramientas, que estarán durante la prestación del servicio y garantizar que los equipos están en condiciones seguridad para su uso.

El CONTRATISTA deberá asegurar que el personal es competente para la realización de los trabajos y conoce los peligros a los que está expuesto. Se deberá garantizar el descanso del personal a su cargo y se deberá cumplir las jornadas de trabajo previstas en la Ley.

Es responsabilidad del contratista hacer cumplir todos los requerimientos en Seguridad y Salud en el trabajo para sus subcontratistas y se hace responsable al 100% por la administración y control en asuntos relacionados con HSE.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

El contrato de obra será ejecutado con CERO accidentes Incapacitantes. La firma CONTRATISTA debe implementar el Plan Integral HSE aplicándolo en todos los niveles que conforman su organización.

Se deberá asegurar la ejecución del 100% del Plan Integral de HSE; el cual está conformado por el Plan de Logística, Plan anual de trabajo en HS, Plan de capacitación y formación en HS, cumpliendo con los entrenamientos mandatorios en seguridad y salud en el trabajo acorde con los peligros a los que está expuesto el personal y que están definidos en la normatividad colombiana, Plan Ambiental, Plan de Manejo de Emergencias.


El CONTRATISTA deberá Asegurar el reporte y gestión de la totalidad de incidentes y fallas de control presentados durante el contrato; realizando la investigación de incidentes y accidentes laborales con el fin de encontrar las causas raíces que originaron el incidente y disminuir el número de incidentes durante la realización de los trabajos y ejecutará el 100% de las recomendaciones surgidas durante las visitas, auditorias, las investigaciones de incidentes, fallas de control y divulgar las lecciones aprendidas.

El CONTRATISTA debe reportar los indicadores de gestión y de resultados en los formatos establecidos por la INTERVENTORÍA.

Todo cambio que el CONTRATISTA intente hacer a la política y los programas previamente aprobados por la INTERVENTORÍA debe ser nuevamente sometido a su aprobación.

El CONTRATISTA mantendrá presencia permanente del inspector de HSE en el área de trabajo, realizando actividades como: inducción en HSE para todos los trabajadores nuevos y visitantes, análisis seguro de tareas críticas, asesoramiento para el manejo de los permisos de trabajo, inspecciones pre operativas, inspecciones de seguridad, capacitación y formación en HS, seguimiento a las recomendaciones de visitas y auditorias, seguimiento al cumplimiento de normas y procedimientos, acompañamiento en actividades críticas, reporte e investigación de incidentes y fallas de control, seguimiento a los indicadores de gestión y resultados, asesorar al supervisor ejecutor sobre el trámite de permisos y sus anexos.

El CONTRATISTA impondrá a sus empleados, proveedores y agentes relacionados con la ejecución del contrato, el cumplimiento de todas las condiciones relativas a

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

seguridad y salud en el trabajo y prevención de accidentes establecidas en los documentos del contrato y los forzaré a cumplirlas.

El CONTRATISTA será responsable de todos los accidentes que puedan sufrir el personal o bienes de CONTRATANTE de la Interventoría o terceras personas, resultantes de negligencia o descuido del CONTRATISTA, sus empleados, o proveedores involucrados en la ejecución del contrato para tomar las precauciones o medidas de seguridad y salud en el trabajo y prevención de accidentes; por consiguiente, todas las indemnizaciones correspondientes serán por cuenta del CONTRATISTA.


Se divulgará y se realizará seguimiento a los indicadores de resultados aprobados en el sistema de gestión integral HSE. Cuando los indicadores no reflejen los resultados esperados, el director de Obra, será el responsable de la implementación de los planes de choque necesarios para alcanzar los objetivos trazados en el Plan Integral de HSE. Así mismo será el responsable de garantizar el cumplimiento de las normas.

Las firmas CONTRATISTAS deben conocer e identificarse plenamente con la Política HSE de CONTRATANTE. Por lo tanto, es obligación de la firma CONTRATISTA cumplir y hacer cumplir las normas de HSE establecidas internamente por CONTRATANTE y además todas las normas legales vigentes, contempladas en la legislación en seguridad y salud en el trabajo de la República de Colombia y las normas internacionales tales como: OSHA, NIOSH, ANSI, CE, EPA, NFPA, NEC, ASTM, F 2413.

El Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial debe mantenerse instalado en sitio visible donde los trabajadores lo puedan consultar.

El CONTRATISTA debe disponer de señalización, cintas, avisos y demás recursos necesarios para la identificación de peligros en los sitios de trabajo, también de los residuos sólidos industriales que generen las actividades de excavación demolición, desmontaje, etc.

El CONTRATISTA debe tener actualizado el plan de respuesta a emergencias específico a las condiciones de operación, que incluya los recursos de personal, equipos, y técnicos y disponer de Equipos de Rescate y emergencias necesarios para trabajos de alto riesgo. También se contará en los diversos campamentos con camillas, botiquines, extintores y demás implementos necesarios para atender

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

primeros auxilios, incendios y derrames de productos químicos. El CONTRATISTA velará permanentemente por la correcta utilización y dotación de los botiquines.

Todo el personal relacionado con la obra deberá tener conocimiento sobre los riesgos de cada oficio y sobre la manera de auxiliar en forma acertada y oportuna a cualquier accidentado. El CONTRATISTA deberá instruir y entrenar a los supervisores, capataces y trabajadores sobre los conocimientos y técnicas de primeros auxilios para los casos de accidente en la ejecución de las obras y el CONTRATISTA debe conformar y entrenar permanente a la brigada de emergencias que lidere las actividades de evacuación, atención de primeros auxilios y extinción de incendios dentro del área de la emergencia.

El CONTRATISTA debe tener un REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO, aprobado por el Ministerio de Trabajo, y fijar una copia en un sitio accesible a todo el personal y leerlo a todos los empleados para asegurarse que cada uno conoce las condiciones del trabajo. Una vez asimilado el reglamento por cada trabajador, éste firmará el correspondiente registro en el cual da fe que le ha comprendido y que se ajustará a la normatividad de la empresa CONTRATISTA. Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales, éstos deberán elaborar el correspondiente Reglamento Interno de trabajo y someterlo a aprobación de la entidad competente, antes de iniciar los trabajos. Cuando existan nuevos ingresos de personal, les será informado inmediatamente el Reglamento Interno de trabajo.


7.3. ACTIVIDADES PARA MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO

El CONTRATISTA, previo a la intervención, debe presentar para aprobación de la Interventoría, el Plan de Manejo de Tránsito (“PMT”), señalización y desvíos, ajustado a las condiciones prevalecientes del momento.

Una vez aprobado por la Interventoría, el Contratista radicará el PMT para la correspondiente aprobación de la Alcaldía Municipal de Santiago de Apóstol, Departamento de Sucre.

El CONTRATISTA será responsable y por tanto no podrá en ninguna circunstancia desconocer los criterios, condiciones, metodologías, parámetros y en general el contenido y estrategias del Plan de Manejo que se le apruebe.

El objetivo del PMT, es el de mitigar el impacto al tráfico peatonal y vehicular causado por la ejecución de los trabajos previstos, buscando la protección y

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

seguridad de los usuarios de la vía, de los obreros, de los residentes y comerciantes del sector, y, en general, el respeto a los ciudadanos.

El Contratista deberá plantear las condiciones generales que se deben cumplir en la elaboración, implementación y seguimiento del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos para mitigar el impacto causado por las obras, teniendo en cuenta las características de las vías, las condiciones de tráfico, los volúmenes vehiculares y las características generales del uso del suelo de la vía a intervenir.

Las observaciones efectuadas por la Alcaldía Municipal de La Unión, Departamento de Sucre, que fueren aceptadas por el Contratista no implicarán reconocimientos adicionales al Contratista o incremento alguno en el valor por Manejo de Tránsito, Señalización y Desvíos, o modificación en la remuneración del Contratista por la ejecución de las Labores de Manejo de Tránsito, Señalización y Desvíos, por cuanto el Plan de Manejo de Tránsito, señalización y desvíos a ser implementado debe –en cualquier caso- cumplir con la totalidad de las especificaciones contenidas en este documento y en las normas aplicables.


Por lo tanto, los eventuales costos adicionales generados al Contratista por la aceptación de las observaciones efectuadas por la Alcaldía Municipal de La Unión, Departamento de Sucre, serán considerados como parte de las previsiones que éste debe efectuar para que el Plan de Manejo de Tránsito, Señalización y Desvíos se ajuste a los requerimientos del Contrato, de las normas propias y aplicables a su elaboración.

Sobre el Plan de Manejo de Tránsito, Señalización y Desvíos que finalmente adopte el Contratista y apruebe la Secretaría Planeación de la Alcaldía Municipal de La Unión, Departamento de Sucre, podrá el Contribuyente, realizar ajustes, que se consideran previstos dentro del valor pactado para el PMT.

Estos ajustes serán considerados como parte de las previsiones que el Contratista debió haber efectuado para que el PMT se ajustara a los requerimientos del Contrato y no generarán reconocimientos adicionales.

La Secretaría Planeación de la Alcaldía Municipal de La Unión, Departamento de Sucre, emitirá concepto de aprobación siempre y cuando se cumpla con los requerimientos técnicos.

Si NO se cumple con estos requerimientos se emite concepto de NO aprobación, estas aprobaciones o NO aprobaciones deben ser consultada por los interesados.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Por lo anterior, el tiempo requerido para la elaboración, presentación y aprobación del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, deberán ser considerado por el Contratista dentro del Cronograma de Obra y la programación de actividades ya que la presentación y aprobación oportuna de los PMTs es ÚNICAMENTE responsabilidad del Contratista y la Interventoría.

Así mismo, deberá contemplarse que durante el desarrollo del contrato las actividades se ejecutarán en el horario que la Alcaldía Municipal de La Unión, Departamento de Sucre, considere pertinente (autoridad en la materia); por lo que debe considerarse que, alguna parte de los trabajos se realizarán en horario nocturno.

En consecuencia, esta condición deberá estar considerada por el proponente en los precios unitarios, sin que se puedan hacer reclamaciones posteriores por estos hechos.


Así mismo, deberá considerar al momento de elaborar su propuesta, que los elementos y materiales que componen las actividades señaladas en los ítems de PMT, deberán mantenerse en perfecto estado durante todo el tiempo de la intervención, teniendo en cuenta que, en caso de pérdida, hurto o desgaste de estos elementos, deberá reemplazarlos de manera inmediata, asumiendo los costos que se deriven del cumplimiento de estos eventos.

El plan de movilidad deberá contar con la respectiva señalización para la obra como para las vías alternas que deberán tomar los vehículos. Así mismo deberá contar con la respectiva señalización para los peatones (incluyendo personas que circulan en sillas de ruedas).


7.4. ACCESO A LAS ZONAS DE TRABAJO Y DESVÍOS

En los casos en los que se requiera la intervención de vías alternas para desvíos del tránsito que se consideren necesarios para la ejecución del contrato, El Contratista, antes de la firma del acta de inicio, deberá formular y presentar a la Interventoría, un plan para el manejo de las vías, el cual debe contemplar como mínimo los siguientes aspectos:

- Identificación, registro y certificación por parte de la entidad del Estado que tenga a cargo la infraestructura vial a intervenir y/o propietarios de predios, sobre el estado y uso de las vías. Este proceso debe realizarse antes del inicio de las actividades a su cargo y en el momento de terminación o cierre.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

- Con base en la información anterior y teniendo identificados los impactos en la infraestructura, debe definir los costos asociados a su manejo y al mantenimiento y/o reparación con ocasión de los daños que se ocasionen por la ejecución del Contrato. Estos costos serán asumidos por el Contratista, por lo tanto, deberán haber sido considerados e incluidos en la oferta.
- Gestión y obtención de los permisos para el uso de las vías públicas y/o privadas, según corresponda. El Contratista deberá garantizar la adecuada movilidad por los corredores a utilizar como desvíos, una vez sean definidos y aprobados en el Plan de Manejo de Tránsito, señalización y desvíos.
- El Contratista deberá dejar en igual o mejor estado a aquel en el que se encontraban previamente a la intervención, los desvíos del tránsito, asumiendo la totalidad de los costos requeridos para garantizar el mantenimiento o mejora de tales vías.
- El Contratista deberá garantizar que las intervenciones e inversión de recursos a su cargo para la adecuación de desvíos o mejoramiento de calzadas para uso del tráfico, obedezcan a determinaciones razonables, lo anterior debe ser verificado y avalado por la Interventoría; de ninguna manera se deben sobredimensionar las reales necesidades de adecuación, considerando siempre la condición de intervención provisional para uso temporal de la vía y garantizando que el alcance de este tipo de actividades no desborde el alcance previsto en los documentos que hacen parte del proyecto, así como el requerido para las mismas, manteniendo la proporcionalidad que debe existir entre costos y beneficios para el proyecto; es decir, se deberá efectuar la debida evaluación conducente a realizar la mínima inversión que provea las condiciones que debe mantener la vía durante el tiempo que se ha previsto utilizar como desvío.
- El Contratista deberá dejar en igual o mejor estado a aquel en el que se encontraban previamente a la intervención, los accesos a las zonas de trabajo, asumiendo la totalidad de los costos requeridos para garantizar el mantenimiento o mejora de tales áreas.
- El Contratista deberá evidenciar ante la Interventoría, incluyendo soportes documentales fílmicos y fotográficos del estado final de las vías alternas utilizadas para el desvío de tráfico durante la ejecución del contrato, el cumplimiento del plan de manejo propuesto, el respectivo paz y salvo que dé cuenta de la entrega formal y a conformidad a la entidad del Estado que tenga a cargo la infraestructura vial y/o propietarios de predios.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

7.4.1. VISITA AL SITIO DE LA OBRA

Para los efectos de realizar una evaluación propia, con el fin de tener una apreciación directa de las condiciones del área, terreno, aspectos sociales y de orden público, acerca del sitio de ejecución de los trabajos a realizar, que permita tomar las acciones necesarias previo inicio de las actividades de la obra, los oferentes, deberán desplazarse al barrio La Paz del casco urbano del Municipio De La Unión, donde se construirá la placa o pavimento rígido y se hará el respectivo mejoramiento de las vías.

Para la realización de la visita mencionada anteriormente, los oferentes deberán acogerse al cronograma de actividades previo a la apertura de la licitación, en compañía del personal autorizado por la ENTIDAD CONTRATANTE. Una vez ejecutada la visita, el oferente requerirá de La ENTIDAD CONTRATANTE, la constancia respectiva firmada por él o por su personal autorizado, la que deberá presentar el Oferente en su oferta.

7.5. PLAN DE GESTIÓN SOCIAL Y DE COMUNICACIONES


Deberá ser aprobado por la interventoría antes del inicio de la obra. Contempla la forma de ejecutar la obra de manera que la comunidad no se vea directamente afectada y que conozca los beneficios del mejoramiento de esta.

7.6. PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PARA EL MANEJO Y CONTROL DE RIESGOS DE CORONAVIRUS COVID-19

El CONTRATISTA deberá presentar e implementar un plan de Aplicación Sanitario para la Obra (PAPSO) de conformidad con la Resolución 1238 de 2022 y circular 004 de 2022 del Ministerio de Salud y Protección social, el cual debe ser aprobado por la INTERVENTORÍA, donde establezca los protocolos de bioseguridad de la obra, cumpliendo con lo establecidos en la resolución número 682 del 24 de abril de 2020 del Ministerio de Salud y Protección social, siguiendo los lineamientos para minimizar la transmisión del virus en el ambiente laboral.

7.7. PERMISOS, AUTORIZACIONES, LICENCIAS

Puesto que el desarrollo de las actividades que comporta el cumplimiento con el “objeto” del contrato, la ubicación y posibilidad de realizar efectivamente las actividades y los efectos que todo ello causa en el medio requieren ordinariamente la obtención previa de permisos, autorizaciones o licencias, El CONTRATISTA será el directamente responsable de la obtención del documento que haga viable la ejecución de lo pactado, según sus respectivas responsabilidades y competencias.


	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

El Contratista tendrá a cargo la gestión para la obtención o modificación de permisos o licencias para construir, para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, así como los requeridos para la generación, manejo, transporte y disposición final de los residuos de obra provenientes de actividades constructivas y demás tramites y/o autorizaciones requeridas para la ejecución del contrato. El Contratista debe incluir en el cronograma los hitos con los tiempos de obtención y aprobación de las autorizaciones y licencias requeridas para la ejecución del proyecto. Se encuentra dentro del cronograma de ejecución en el ítem de permisos, autorizaciones o licencias, donde se contemplan los tiempos y los recursos que conllevan la ejecución de esta actividad. Las demoras en la obtención o modificación de estos permisos o licencias no serán causa válida para justificar atrasos o incumplimientos en el cronograma de obra avalado por el interventor, cuando los mismos se deriven de hechos imputables a las **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**, al Contratista por la falta de cumplimiento de los requisitos legales o de oportunidad en la presentación de la documentación.

En caso de requerir permiso minero o licencia ambiental, debe realizarse exclusivamente por los volúmenes requeridos para el desarrollo del contrato y por ningún motivo el Interventor aceptará la explotación para venta a terceros u objetos diferentes al desarrollo del contrato. El Contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a realizar el pago de regalías y solicitar el certificado que acredite el cierre minero ante la autoridad minera competente, aspecto que debe hacer cumplir la Interventoría. El certificado debe ser aportado como requisito del recibo de las obras y su incumplimiento dará lugar a la aplicación por parte de la autoridad minera a lo preceptuado en el artículo 115 de la ley 685 de 2001.

Los permisos de explotación, en caso de requerirse, deben ser tramitados por cuenta del Contratista, antes del inicio de las obras. De igual manera, las fuentes seleccionadas por el Contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva Interventoría, previo al inicio de las obras.

La obtención de los permisos, autorizaciones, licencias, servidumbres y concesiones por el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, así como los sitios de disposición de sobrantes, estarán bajo la responsabilidad del Contratista y son requisitos indispensables para que en calidad de Constructor pueda iniciar las obras. El tiempo que su obtención conlleve deberá considerarse dentro de la


	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

programación. Las demoras en la obtención de estos permisos no serán causa válida para justificar atrasos o incumplimientos.


7.8. OTROS ASPECTOS

Algunos aspectos de significado especial son necesarios en el contexto de las Especificaciones Técnicas, anexas al presente documento, en cuanto a las actividades a desarrollar para la ejecución apropiada del contrato. A continuación, se definen estos aspectos que son de obligatorio cumplimiento del CONTRATISTA y los cuales serán incluidos en la minuta contractual:

- Hacer por su cuenta y riesgo el suministro y la movilización permanente al sitio de las obras de todo el personal que se requiera para la correcta ejecución de ellas, así como el suministro de todos los equipos, materiales, herramientas, transportes y demás recursos que sean necesarios para realizar los trabajos.
- Planear y mantener en buen estado las instalaciones temporales que se requieran para depósitos, así como realizar al finalizar los trabajos, la limpieza y organización de las áreas que hubiere ocupado.
- Ejecutar todos los montajes que se requieran para la correcta construcción de las obras y luego, al finalizar el trabajo, retirarlos dejando las áreas limpias y ordenadas.
- Los trabajos se realizarán conforme a las indicaciones de las especificaciones técnicas detalladas y generales y/o directrices emanadas por la INTERVENTORÍA, los cuales solo podrán ser modificados por ésta.
- Equipos y métodos de construcción: Tanto los equipos como los programas y métodos de construcción deberán ser previamente aprobados por la INTERVENTORÍA.
- Si durante el transcurso de los trabajos, se observan deficiencias o mal funcionamiento de los equipos utilizados por el CONTRATISTA, la INTERVENTORÍA podrá ordenar que sean retirados o reemplazados los elementos deficientes. El costo que genere el retiro de esto y su reemplazo serán por cuenta exclusiva de la parte CONTRATISTA.
- El CONTRATISTA deberá proveer a sus trabajadores suficiente hielo y agua potable para beber y para uso doméstico, todo bajo la aprobación de la INTERVENTORÍA.


	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

- El CONTRATISTA, de común acuerdo con la INTERVENTORÍA definirá la localización de sus instalaciones provisionales.
- El CONTRATISTA deberá incluir en el AIU de su propuesta todos los costos necesarios para una buena gestión administrativa (carpas, agua, hielo, contenedor, transporte de los trabajadores, baños portátiles, computadores, escritorios, etc.).
- Revisar la ingeniería suministrada por la INTERVENTORÍA.
- Verificar la ingeniería realizada con los respectivos planos y asegurarse de que estén de acuerdo con las especificaciones técnicas, el valor de esta actividad debe estar incluido en el AIU.
- Modificar cualquier dibujo o documento que reciba comentarios de la INTERVENTORÍA, el cual deberá ser presentado de nuevo para su revisión y comentarios.
- Realizar el mantenimiento, la operación y el suministro de combustibles, lubricantes y repuestos necesarios para la utilización de los equipos de construcción en los sitios donde se requieran. Los costos que acarreen este rublo deben estar implícitos en los APU del proyecto.
- Mantener en el sitio de trabajo la mano de obra requerida, la cual deberá ser pagada de acuerdo con el régimen determinado en el contrato, para los cargos que estén contemplados en el escalafón de dicha convención o régimen. En todo caso, se deberá priorizar la vinculación de mano de obra calificada y no calificada local.
- Mantener la seguridad, en consecuencia, de evitar accidentes y responder por los daños que se causen a personas o bienes, por imprevisión, negligencia o descuido, impericia e imprudencia, dentro de las zonas de trabajo.
- Ejecutar las reparaciones o modificaciones justificadas que indique la INTERVENTORÍA las cuales se ocasionen por errores u omisión. Su costo será por cuenta exclusiva del CONTRATISTA
- Mantener en sitio de obra un juego completo de planos actualizados, de las especificaciones de construcción, un gráfico sobre la marcha de obra y

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

programación de trabajos y un libro de obra foliado en el cual se consignarán las observaciones de la INTERVENTORÍA.


- Mantener en el sitio de trabajo el personal técnico (Equipo mínimo y asesores de los proveedores) necesario para los trabajos requeridos.
- Cumplir con todas las regulaciones y políticas de mantenimiento y conservación ambiental de CONTRATANTE del país, asegurándose que las obras a dicha conservación se ejecuten adecuadamente.
- Dotar al personal de elementos de seguridad y dotación estipulados, tales como overoles, cascos, botas, protectores auditivos, mono - gafas, máscara protectora contra vapores orgánicos, arnés (cuando se requiera), y los que se necesiten para garantizar la seguridad de sus empleados.
- Limpiar, remover y disponer de todos los excedentes de las obras durante y al finalizar los trabajos.
- Suministrar todo el equipo necesario para terminar los trabajos encomendados como alcance del contrato.
- Asumir todos los costos que se causen para recuperar el retraso atribuible en la ejecución del trabajo respecto al programa detallado de trabajo.
- Realizar todas las labores de cargue, descargue, amarre, manejo, transporte de materiales que se requieran para ejecutar el alcance del contrato.
- Determinar y definir el uso o retiro del área de trabajo de herramientas, maquinaria y equipos durante la ejecución de cualquier actividad propia del objeto del contrato, de tal manera que pueda tomar una decisión oportuna que le evite sobre costos.
- Rehacer a su costo los trabajos o servicios mal ejecutados o los productos entregables a los que la INTERVENTORÍA les formule observaciones en el término que éste le indique.
- Responsabilizarse por la calidad de los trabajos o servicios y productos definidos como alcance del contrato.
- Ejecutar la actualización de los documentos y dibujos que la INTERVENTORÍA eventualmente suministre para el desarrollo de diseños que requieran ser complementados.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

- En Caso de ambigüedad entre los estándares, normas, planos o Especificaciones deberá informar a la INTERVENTORÍA a fin de que ésta establezca cuál prevalece.
- Garantizar que los procedimientos que utilice en la ejecución de los trabajos, así como los conceptos que emita para el cumplimiento del contrato, no violen ninguna patente, pues cuentan con licencias respectivas. en el caso que CONTRATANTE reciba reclamaciones o demandas por violación de patentes, el CONTRATISTA asumirá la defensa y todos los gastos que tales demandas ocasionen.
- Entregar los productos relacionados en el contrato, sus plazos establecidos en el cronograma de trabajo. Sus anexos, en los plazos establecidos en el cronograma de trabajo.
- Asistir a las reuniones de seguimiento establecidas, en el Procedimiento de Coordinación, y las reuniones citadas por CONTRATANTE y la INTERVENTORÍA.
- El CONTRATISTA deberá construir sitios de almacenamiento temporal para los residuos sólidos debidamente clasificados, los cuales serán entregados a un relleno sanitario el cual cuente con la respectiva licencia ambiental o a una empresa que cuente con los respectivos permisos de manejo, tratamiento y disposición final de este tipo de residuos, se contempla los residuos generados en la obra y los domésticos.
- El CONTRATISTA será el único responsable en tiempos y en recursos para dar cumplimiento a los aspectos anteriores sin que estos afecten el normal curso de los trabajos a realizar.

7.9. ESPACIO PÚBLICO

El Contratista podrá escoger la forma en que lleva a cabo los procedimientos para la ejecución del contrato, siempre y cuando los mismos cumplan como mínimo con todas las especificaciones técnicas de construcción de espacio público, manuales, con las normas vigentes y se ajusten a los demás documentos del contrato. Igualmente, el Contratista deberá cumplir con las obligaciones impuestas en el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental y el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

7.10. REUNIONES DE SEGUIMIENTO

El Contratista e Interventor establecerán reuniones al menos, con el fin de analizar los diferentes aspectos técnicos, administrativos, sociales, ambientales, de seguridad industrial y salud ocupacional relacionados con el proyecto, permitiendo llevar un adecuado control al desarrollo, ejecución y cumplimiento del proyecto.

Se requiere que previamente se realicen las revisiones de los informes y las actividades que se vayan realizando y los demás aspectos a que haya lugar (técnico, administrativo, financiero, social, ambiental, de seguridad industrial y salud en el trabajo).

De cada una de estas reuniones se levantará un acta firmada por los participantes, la cual será mantenida en custodia por el Interventor del proyecto. Estas reuniones también pueden tener participación del supervisor por parte del ente Municipal de control de las Obras del Municipio o por el CONTRATANTE, con el fin de conocer el avance del proyecto y detalles relevantes del mismo.

En las reuniones como puntos mínimos se deberá evaluar el avance de la obra ejecutada y programada, inconvenientes técnicos y sus propuestas de solución, tanto en obra física como financiera, además se analizará la programación para la siguiente reunión.


La Interventoría y el Contratista establecen en conjunto las reuniones que desarrollaran de las diferentes áreas que hacen parte del proyecto (técnica, social, ambiental, de seguridad y salud en el trabajo).

8. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

8.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ANTES DEL INICIO DE OBRA

Antes de iniciar las obras, es decir, dentro de los treinta (30) días calendario anteriores a la suscripción del acta de inicio, el Contratista deberá presentar a la interventoría para su aprobación lo siguiente:

- Deberá realizar la revisión completa de la ingeniería del proyecto, verificando cada aspecto presentado (Información del Proyecto, como diseños, planos, manuales, especificaciones generales, particulares, Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVIAS 2013) y los demás que se requieran y remitir el informe de la revisión de la ingeniería a la Interventoría.
- Debe incluir el estado matriz de riesgos del proyecto, que permita identificar la problemática y las falencias del mismo tomando las medidas correctivas y los planes de acción necesarios para contra restar los resultados y salvaguardar el proyecto en todo su tiempo de ejecución hasta su entrega.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--


- Presentar para la aprobación de la Interventoría el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo – SG SST y Sistema de Gestión Ambiental – SGA, de acuerdo con los lineamientos del (PAGA).
- Las hojas de vida del personal mínimo requerido, el cual se encuentra relacionado en el presente documento.
- Presentar y obtener aval por parte de la Interventoría del cumplimiento del equipo mínimo requerido para el proyecto; definir y soportar documentalmente la maquinaria, equipo y vehículos a utilizar de acuerdo con las actividades técnicas durante el desarrollo de la fase de ejecución del contrato.
- Plan de Manejo del Entorno para la ejecución del componente social.
- Informe de las posibles fuentes de materiales, con sus debidas especificaciones y licencias, para la aprobación de estos de acuerdo con las necesidades del proyecto.
- Informe de las posibles zonas de disposición final de residuos sólidos, que cuenten con los respectivos permisos emitidos por las Entidades pertinentes.
- Cronograma detallado de obra y metas físicas, cumpliendo con los anexos de los diseños, de las especificaciones generales, particulares, manuales y las normas técnicas.
- Plan de contingencia de manera que dentro de su organización se establezcan claramente las correspondientes líneas de mando y los grupos o brigadas responsables, como mínimo para casos de emergencias.
- El plan de calidad del proyecto para estudio y aprobación por parte del Interventor. Deberá suministrar el Plan de Inspección Medición y Ensayos para verificación del Interventor, los ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia y cumplimiento de los materiales.
- Realizar todos los trámites de licencias, permisos y certificaciones para la formulación, presentación y ejecución del presente contrato.

9. REQUISITOS DE OBRA

9.1. CRONOGRAMA

El cronograma del proyecto está compuesto por:

- Cronograma General del Proyecto
- Cronograma Detallado de Obra.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Antes del Acta de Inicio del contrato, el Contratista deberá presentar para aprobación de la Interventoría el cronograma del proyecto, el cual deberá contemplar las fechas propuestas para adelantar todas las actividades requeridas en el proyecto.

El avance físico del proyecto se evaluará de acuerdo con lo señalado en el Cronograma aprobado por la Interventoría, entendiéndose que éste acumula la información detallada de obras.

Cualquier modificación efectuada debe actualizarse y aprobarse por parte de la Interventoría.

Para elaborar el Cronograma el Contratista debe considerar: Identificación del tipo de intervención a realizar, las condiciones establecidas en los anexos de diseños, planos, especificaciones y normas INVIAS 2013, los documentos de oferta y sus anexos, la propuesta económica, las explicaciones dadas en la aclaración y respuesta a observaciones del proyecto, las obligaciones de los diferentes planes presentados por el Proponente: Planes ambientales con base al Plan de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA), Plan de Calidad, obligaciones de Salud y Seguridad de Trabajo y Medio Ambiente, las obligaciones de Gestión Social y Comunicaciones, las obligaciones contenidas en el para la elaboración del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos.


El cronograma presentado deberá tener concordancia y lógica temporal, técnica y operativa, deberá cubrir la totalidad de los trabajos a realizar identificando las actividades críticas, mostrando los tiempos estimados por actividad, las secuencias y precedencias.

El Contratista al que se le adjudique el contrato estará obligado a ejecutar la intervención de acuerdo con el programa de obra que sea acordado con la Interventoría, el cual deberá quedar enmarcado dentro del plazo pactado para la ejecución de la obra, el Plan de Manejo de Tráfico Señalización y Desvíos y de acuerdo con las prioridades establecidas.

La escala mínima de detalle para el seguimiento es semanal.

El seguimiento y control de las tareas se realizará a través de la herramienta que el Contratista entregará como producto la programación de obra inicial, línea de base, en medio físico y en medio magnético utilizando uno del software del mercado como es el MS Project, adjuntando el cuadro de recursos y asignación de estos, diagrama de Gantt con ruta crítica y el análisis de tiempos de acuerdo con los rendimientos calculados para los recursos.

El Programa de Trabajo propuesto se basará esencialmente: En las prioridades, duración, avance previsto, equipo, jornadas laborales, fechas programadas, tiempos de ejecución (Tiempos mínimos y máximos de terminación, iniciaciones tempranas y tardías de ejecución, holguras) de la obra.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

La programación se presentará frente por frente, detallando los tiempos previstos para las distintas actividades.

El programa general de trabajo elaborado por el Contratista no podrá ser modificado y será de estricto cumplimiento una vez sea concertado y aprobado por la Interventoría. El programa de obra debe ser complementado con un flujo de fondos consecuente con el avance de la obra que le permita al Contratante., conocer con anticipación el monto de las actas mensuales.

La obligación del Contratista es terminar la intervención dentro del plazo señalado.

El día siguiente a la finalización del plazo estipulado para la ejecución de cada una de las actividades programadas, el Interventor conjuntamente con el Contratista realizarán una visita de inspección detallada con el fin de determinar el porcentaje de ejecución de las obras correspondientes al periodo en evaluación, así como la existencia o no de obras menores de acabado y terminado y detalles pendientes de ejecución por parte del Contratista y que son necesarias para cumplir con la totalidad de las obligaciones contenidas para cada actividad, tanto en el Contrato como en sus Anexos y Planos.

El cronograma detallado requiere que se detallen las actividades de Obra, SST, Social y PMT a ejecutar, así como las actividades preliminares y de remates y recibo final por parte de la Interventoría.

Copia del cronograma detallado de obras aprobado debe permanecer en el frente de obra, de tal manera que pueda ser consultado por el Contratante, profesionales de la Interventoría y entidad territorial, durante los recorridos.



Cuando la Interventoría evidencie, en cualquier cronograma detallado de obras, una diferencia mayor del 10% entre el porcentaje programado y el ejecutado, notificará al Contratista, quien, en un plazo no mayor a tres (3) días hábiles, presentará un plan de contingencia

Este Plan deberá evidenciar la forma en la cual se intensificarán las actividades y los recursos asignados, con el fin de recuperar el atraso, sin modificar el plazo para la ejecución de la obra en el cronograma.

Si para alcanzar las metas propuestas y los plazos ofrecidos se deben considerar jornadas alargadas, inclusive dominicales y festivas, los costos asociados a los mismos, serán de entera responsabilidad del Contratista, sin que se puedan efectuar reclamaciones posteriores por estos hechos.

La obligación del Contratista es terminar la intervención de la obra contratada dentro del plazo pactado en el proceso de contratación.

Antes de iniciar la intervención, el Contratista deberá presentar para aprobación de la Interventoría un cronograma detallado, a nivel de detalle de características de

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

cada actividad para la correspondiente obra, se debe tener en cuenta los componentes: Social, Ambiental y PAGA a ejecutar, así como las actividades preliminares y de remates y recibo final por parte de la Interventoría.

9.2. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO



El CONTRATISTA deberá presentar a la Interventoría, para su revisión y aprobación, las hojas de vida del personal exigido en el presente Anexo, previo a la suscripción del acta de inicio, y como requisito para su firma.

La no presentación de las hojas de vida en los plazos previstos en el contrato dará lugar a las sanciones previstas en el presente proceso.

Los profesionales requeridos deben ser contemplados por el proponente dentro de su ofrecimiento económico. El personal mínimo requerido es el siguiente:

Tabla 1 PERSONAL MÍNIMO PARA EL PROYECTO

CANT	CARGO POR DESEMPEÑAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
1	Director de Obra (Dedicación mensual 50% durante toda la ejecución del proyecto)	Ingeniero Civil o Ingeniero de Vías y Transporte Con Tarjeta Profesional Vigente. Especialización Y/O Maestría Y/O Doctorado Con Énfasis en: Vías, Vías Terrestres, Infraestructura Vial, Gerencia de Proyectos Y	Experiencia en proyectos de ingeniería civil no menor a ocho (8) años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional y la fecha del cierre de la presente oferta.	Mínimo cinco (5) años de experiencia específica acumulada, contados entre fecha de expedición de la tarjeta profesional y la fecha de cierre del plazo de la presente oferta, en cualquiera de las siguientes opciones o mediante la suma de las dos: • Ejercicio en entidades oficiales como profesional del nivel ejecutivo y/o asesor y/o directivo y/o profesional y/o como contratista de prestación de servicios, siempre y

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

CANT	CARGO POR DESEMPEÑAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
		Gerencia De Construcción.		<p>cuando se haya desempeñado en actividades relacionadas con obra civil en vías.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicio profesional en la empresa privada, como director de obra, de proyectos relacionados con obra civil en vías.
1	Residente de obra (Dedicación mensual 100%, durante toda la ejecución del proyecto)	Ingeniero Civil O Ingeniero De Vías y Transporte. Con Tarjeta Profesional Vigente.	Experiencia en proyectos de Ingeniería Civil No Menor A Cinco (5) años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional y la fecha del cierre de la presente oferta.	Mínimo tres (3) años de experiencia específica acumulada, contados entre fecha de expedición de la tarjeta profesional y la fecha de cierre del plazo de la presente oferta, como ingeniero residente de obra, como ingeniero director de obra, de proyectos relacionados con obra civil en vías.
1	Residente de Seguridad Y Salud En El Trabajo (Dedicación mensual 100%, durante toda la ejecución del proyecto)	Ingeniero Civil o Ingeniero de Vías y Transporte Y/O Ingeniero Industrial. Con Matricula	Experiencia en proyectos de ingeniería civil no menor a tres (3) años contados a partir de la	Trabajo (Antes Programa de Salud Ocupacional) de Obras de Infraestructura. Requisito: Licencia SST vigente que abarque las áreas de: Seguridad Industrial u ocupacional; Higiene Industrial u



**MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA
CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL
MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE**

Código documento:
ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR

Elaboro:
R. GALINDO

CANT	CARGO POR DESEMPEÑAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
		Profesional vigente.	<p>expedición de la tarjeta profesional y la fecha del cierre de la presente oferta.</p> <p>Experiencia mínima en 3 proyectos viales relacionados a seguridad y salud en el trabajo</p>	Ocupacional; diseño, administración Y ejecución De Programas De Salud Ocupacional.
1	Residente ambiental (Dedicación mensual 50%, durante toda la ejecución del proyecto)	<p>1. Ingeniero Ambiental o Ingeniero Ambiental y Sanitario, o Ingeniero de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental, o Administrador Ambiental. Con Tarjeta Profesional Vigente.</p> <p>2. Ingeniero Civil o Ingeniero</p>	Experiencia general no menor a cinco (5) años contada a partir de la fecha de expedición de la matricula profesional y la fecha del cierre de la presente oferta.	Mínimo tres (3) años de experiencia especifica acumulada, contados entre la fecha de expedición de la tarjeta profesional y la fecha de cierre del plazo de la presente oferta, como Ingeniero Ambiental Y/O Sanitario, Ingeniero de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental o Administrador Ambiental, con experiencia especifica en manejo ambiental de construcción de obras de Infraestructura.





**MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA
CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL
MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE**

Código documento:
ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR

Elaboro:
R. GALINDO

CANT	CARGO POR DESEMPEÑAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
		o Ingeniero Sanitario o Ingeniero Forestal. Con Tarjeta Profesional Vigente. y Especialización Y/O Maestría Y/O Doctorado en el área Ambiental		
1	Residente Social (Dedicación mensual 100%, durante toda la ejecución del proyecto)	Profesional del área social: trabajador social, sociólogo, antropólogo, comunicador social o psicólogo. con matrícula profesional vigente	Experiencia general no menor a cuatro (4) años contada a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional y la fecha del cierre de la presente oferta.	Con experiencia específica acumulada no menor a dos (2) años en obras de infraestructura vial, como residente social.
1	Topógrafo (Dedicación mensual 50%, durante toda la ejecución del proyecto)	Ingeniero Topográfico o Tecnólogo en Topografía.	Experiencia general no menor a cuatro (4) años contada a partir de la fecha de	Mínimo dos (2) años de experiencia específica acumulada, contada desde la fecha de graduación y la fecha de cierre de la presente oferta, en obras de

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

CANT	CARGO POR DESEMPEÑAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
	Incluye equipos topográficos y cadenero.		expedición de la matrícula profesional o tarjeta de tecnólogo y la fecha del cierre de la presente oferta.	infraestructura vial como topógrafo o ingeniero topográfico
1	Maestro de Obra (Dedicación 100%, durante toda la ejecución del proyecto)	Bachiller/Técnico en construcción	Experiencia en proyectos de Ingeniería Civil (Estructura Vial) con 4 años de experiencia	Experiencia en construcciones, mantenimiento, pavimentación, repavimentación de Obras viales, como maestro de obra, mínimo en 3 proyectos viales de igual o mayor magnitud al presente.


Nota 1: Para la óptima ejecución de los trabajos, se requiere que el CONTRATISTA disponga de un personal administrativo y auxiliar, quienes se encargan de realizar las actividades básicas ya sea manuales y/o con herramientas, los cuales se relacionan a continuación:

Personal Administrativo:

1 auxiliar administrativo con dedicación del 100% durante toda la ejecución del proyecto

Personal Auxiliar:

1 cadenero con dedicación del 50% durante toda la ejecución del proyecto. Su tiempo de trabajo será el requerido por el topógrafo en obra.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

1 almacenista con dedicación del 100% durante toda la ejecución del proyecto.

1 vigilante con dedicación del 100% durante toda la ejecución del proyecto.

Nota 2: Si en algún caso el profesional o personal deba ser cambiado antes o durante la ejecución del contrato, el profesional o personal que lo reemplace deberá cumplir con las iguales o mejores calidades a lo solicitado en el presente proceso.

9.3. CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA

El proponente deberá establecer su propuesta dando alcance al componente social, en lo referente con la contratación de personal perteneciente al Municipio de La Unión - Sucre, de acuerdo con la normatividad vigente, la cual se establece como 100% de mano de obra no calificada de la región.

Mano de obra No Calificada de la localidad.



El programa debe ofrecer oportunidades laborales a la mano de obra no calificada (entre ellos los obreros, ayudantes, personal de cargue, descargue, excavación, aseo y personas auxiliares), priorizando la contratación del personal de la zona de influencia donde se ejecutan los trabajos, que permita el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la región y así se mejore su calidad de vida. De igual forma, se debe priorizar la contratación de la mano de obra calificada. Lo anterior, dando cumplimiento a los establecido en el artículo 17 de la Resolución 40207 de 2021 del Ministerio de Energía y a los porcentajes establecidos en la Ley.

9.4. MAQUINARIA Y EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO

El Contratista deberá adjuntar un documento que acredite la propiedad o leasing o contrato de arrendamiento en donde se especifique un mínimo de horas de arrendamiento, o alcance del contrato de acuerdo a la cantidad de obra a ejecutar, suscrito con persona natural o jurídica quien deberá aportar cartas de propiedad, así como cumplir con todos los requisitos exigidos por el Contratante, de los siguientes equipos, previo de la firma del Acta de Inicio del contrato, los cuales serán de obligatoria utilización dentro del mismo, garantizando la disponibilidad de los mismos en los frentes de obra.

La maquinaria y el equipo requerido, debe ser contemplado por el proponente dentro de su ofrecimiento económico.

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
--	---	--

- Retroexcavadora de llantas
- Motoniveladora
- Reglas Vibradoras
- Carro tanque irrigador
- Mezcladoras de concreto (de un (1) bulto como mínimo)
- Vibro Compactador
- Vibrador de concreto El modelo del equipo ofrecido como obligatorio deberá corresponder a modelos 2010 a 2021.

Indistintamente del equipo mínimo o maquinaria requerida, el Contratista debe garantizar que los equipos, maquinarias y herramientas indicadas en los APU's y necesarias para la ejecución de la obra estén disponibles durante la ejecución de los trabajos.


Estos equipos o maquinarias o herramientas no generaran costos adicionales toda vez que debieron ser contemplados por el Contratista para la realización del ofrecimiento económico.

NOTA 1: El Contratista no debe limitarse únicamente a colocar el equipo mínimo, sino que debe realizar el análisis de todos los equipos y herramientas que requieren cada actividad que se desarrollara para cumplir con el objeto del contrato y serán presentados en los análisis de precios unitarios que debe entregar en el tiempo indicado una vez se realice la firma del acta de inicio.

NOTA 2: el Contratista en ninguna circunstancia trasladara el valor del stand by de la maquinaria, equipo y /o herramienta menor que utilice para el desarrollo de la obra, ya que este es producto del análisis y manejo que realiza el Proponente una vez presenta su propuesta.

NOTA 3: No se aceptará equipos o máquinas repotenciadas, teniendo en cuenta que no existe normatividad vigente que avale dicha repotenciación.

El Contratista deberá suministrar y mantener en la obra el equipo, puesto a punto y en operación necesario y suficiente, adecuado en capacidad y rendimientos que requiera la ejecución del proyecto, condiciones técnico-mecánicas características y tecnología, para cumplir con los programas, plazos y especificaciones técnicas y ambientales de la obra; por lo tanto, los costos inherentes a la puesta en operación del equipo considerado en el análisis de los precios unitarios de la propuesta estarán allí incluidos.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

9.5. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA PAGOS PARCIALES Y LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA

9.5.1. ENSAYOS DE LABORATORIO

Para adelantar dicha labor el Contratista deberá contar, entre otros como mínimo con los siguientes insumos: Las muestras y certificaciones de la calidad de los materiales.

La Interventoría y el Contratista deberán tener a su disposición los certificados de calidad respectivos y llevarán a cabo las verificaciones técnicas exigidas para el proyecto de acuerdo con los requerimientos de las normas técnicas INVIAS 2013, manuales, especificaciones y aquellas que se requieran.

La realización de los ensayos sobre los materiales, para verificar el cumplimiento de las normas técnicas exigidas para el proyecto, serán avalados por la Interventoría y de acuerdo con lo establecido en el plan de puntos de inspección que debe presentar el Contratista.


Los formatos en los cuales se plasmarán los resultados de laboratorio serán suministrados por la INTERVENTORÍA, tomados directamente del formato MSE-FR-22-6 del Manual de Interventoría 2014 del INVIAS.

Las visitas de inspección a los sitios en los cuales fabriquen o elaboren los productos elaborados fuera del área del proyecto, dado el caso de no poder efectuar dicha visita, el protocolo de la toma de ensayos se realizará en el sitio de la obra y los resultados deben cumplir con las normas y especificaciones requeridas para el proyecto, la interventoría establece el cumplimiento de cada ensayo según las normas y genera su informe de control de calidad.

9.5.2. CONTROL PRESUPUESTAL

El Contratista deberá elaborar el presupuesto de las labores de obra incluyendo los costos directos e indirectos, los respectivos análisis de precios unitarios y las memorias de cantidades de obra de cada una de las actividades e ítems; teniendo como referencia las particulares de construcción, las especificaciones técnicas generales y las normas, así como los documentos contractuales del proceso de selección.

De igual forma deberá realizar la Programación de Obra, el Cronograma de Metas Físicas, y el Flujo de caja establecido en el Contrato de Obra. El formato para tal

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

fin será suministrado por la INTERVENTORÍA, con base a la información requerida por el INVIAS para tal fin.



9.5.3. MEMORIA TÉCNICA DE LA OBRA

El Contratista debe entregar la Memoria Técnica de las obras (para la presentación de las actas parciales y el acta de entrega final), la cual debe contemplar mínimo los siguientes aspectos:

INFORME MENSUAL

El Informe Mensual debe ser entregado por la parte CONTRATISTA a la Interventoría para su revisión y aprobación, dentro de los cinco (5) días calendario del mes siguiente al de ejecución de las obras. Debe ser un documento que contenga como mínimo la siguiente información:

- Antecedentes y descripción general del Proyecto.
- Información básica del Contrato de Obra: número, fechas contractuales, plazo, valor.
- Cronograma detallado y curva de avance programado vs. ejecutado.
- Estado o porcentaje de avance (tiempo y costos cuando aplique) de los instrumentos de gestión, seguimiento y control.
- Resumen de las actividades realizadas durante el período, aspectos técnicos relevantes (decisiones técnicas), dificultades y soluciones, cambios de diseño, etc.
- Descripción detallada de actividades realizadas en el período abarcando al menos los siguientes aspectos: Avance del plan de ejecución del proyecto (gestión del alcance y gestión de tiempos), avance financiero, gestión de calidad (seguimiento al cumplimiento de las especificaciones técnicas, normas, planos, pruebas, ensayos, certificados y/o protocolos de calidad de materiales de los proveedores, etc.), gestión del recurso humano (características del personal, salarios, prestaciones y seguridad social integral), gestión ambiental, Gestión social y Gestión de riesgos.

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
--	---	--


- Memoria del ítem ejecutado donde se encuentre: registro fotográfico y/o fílmico señalando fecha, lugar y contenido relacionado en cada registro, porcentaje ejecutado vs porcentaje faltante y el total del ítem con su unidad de pago.
- Resumen de costos del contrato, valor original, costos del periodo y acumulados a la fecha, cambios autorizados, pronósticos, etc.
- Se deben presentar las cantidades ejecutadas en el mes de la misma forma en la cual se encuentran desglosados los ítems contractuales de la obra, en el Acta de Recibo Parcial de Obra Mensual.
- Ensayos de calidad de la obra ejecutada.
- Aspectos u oportunidades de mejora.
- Otra información relevante que la Interventoría considere pertinente incluir.

INFORME FINAL

El Informe Final debe enviarse durante los siete (7) días calendarios siguientes a la aceptación final y recibo a satisfacción del Contrato de Obra a la Interventoría para su revisión y aprobación. Debe contener como mínimo la misma información del informe mensual, agregando un capítulo con los planos tipo As Built y la entrega del listado de trabajadores vinculados al proyecto, los soportes de pago de acreencias laborales, así como el soporte de pago de los aportes al sistema de seguridad social.

Las Memorias podrán ser exigidas al Contratista en entregas parciales, los periodos de entrega dependerán del avance, el volumen de las labores ejecutadas y/o la necesidad de información por parte del Contratante. Antes de iniciar las labores, el Contratista y la Interventoría acordarán los formatos mediante los cuales el Contratista presentará los informes entregables del Contrato de Obra.

En todo caso, de ser necesario, el Contratista deberá presentar por solicitud de la Interventoría, la Supervisión o del Contribuyente, otros informes no especificados en este documento relacionados con la naturaleza, alcance y desarrollo del Contrato de Obra.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Si los entregables presentados no cumplen con lo indicado en este documento, éstos serán devueltos con observaciones para su debida corrección. En caso de que persista la entrega tardía o defectuosa, se podrán aplicar las medidas de apremio pactadas en el Contrato de Obra.

10. CAPITULO 1. PRELIMINARES Y SUB BASE

10.1. CAPÍTULO 1.1. CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE (INCLUYE TRAZADO Y REPLANTEO)

10.1.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la escarificación, la conformación, la re-nivelación y la compactación del afirmado existente, con o sin adición de material de afirmado o de sub-base granular; así como la conformación o reconstrucción de cunetas.

Si en el relleno y compactación para la conformación de la calzada existente es con material proveniente de cantera, se deberán realizar pruebas al mismo y deben cumplir con las especificaciones requeridas, para lo cual debe ser previamente a su uso, aprobado por el interventor.



10.1.2. MATERIAL

Los materiales que se empleen deberán provenir de las excavaciones; estarán libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales; no tendrán características expansivas ni colapsables. Su empleo deberá ser autorizado por el Interventor.

Deberán cumplir con los requisitos establecidos en los documentos técnicos del proyecto. Si los documentos del proyecto no establecen estos requisitos, se utilizarán los indicados en la Tabla 2 de las presentes especificaciones.

Tabla 2 Requisitos de los materiales para terraplén

CARACTERÍSTICAS	NORMA DE ENSAYO INV	SUELOS SELECCIONADOS	SUELOS ADECUADOS	SUELOS TOLERABLES
Partes del terraplén a las que se aplican		Todas	Todas	Cimiento y núcleo

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO


CARACTERÍSTICAS	NORMA DE ENSAYO INV	SUELOS SELECCIONADOS	SUELOS ADECUADOS	SUELOS TOLERABLES
Tamaño máximo, mm	E-123	75	100	150
Porcentaje que pasa tamiz 2 mm(No. 10) en masa, máximo	E-123	80	80	-
Porcentaje que pasa el tamiz 75 µm (No.200) en masa, máximo	E-123	25	35	35
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	E-121	0	1.0	1.0
Límite líquido, máximo (%)	E-125	30	40	40
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-126	10	15	-
CBR de laboratorio, mínimo (%)	E-148	10	5	3
Expansión en prueba CBR, máximo (%)	E-148	0.0	2.0	2.0
Índice de colapso máximo (%)	E-157	2.0	2.0	2.0
Contenido de sales Solubles, máximo (%)	E-158	0.2	0.2	-

Tomado de: INVIAS. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.
Art. 220, Tabla 220-1

Los materiales que se empleen de canteras deben ser de lugares certificados; estarán libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales; no tendrán características expansivas ni colapsables. Su empleo deberá ser autorizado por el Interventor.

Deberán cumplir con los requisitos establecidos en los documentos técnicos del proyecto. Si los documentos del proyecto no establecen estos requisitos, se utilizarán los indicados en la Tabla 2.

10.1.3. EQUIPO

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Normalmente, el equipo requerido para la conformación de la calzada incluye elementos para la explotación de materiales, eventualmente una planta de trituración, unidad clasificadora, equipos para mezclado, cargue, transporte, extensión, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

En caso de que el material sea producto de las excavaciones, el equipo empleado deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

El equipo empleado para el relleno con recebo deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

10.1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS


Ensanche o modificación del alineamiento de calzadas existentes

En los proyectos de mejoramiento de vías en donde el afirmado existente se ha de conservar, los procedimientos que utilice el Constructor deberán permitir la ejecución de los trabajos de ensanche o modificación del alineamiento, evitando la contaminación del afirmado con materiales arcillosos, orgánicos o vegetales. Los materiales excavados deberán ser cargados y transportados hasta los sitios de utilización o disposición aprobados por el Interventor.

Así mismo, el Constructor deberá garantizar el tránsito y conservar la superficie de rodadura existente.

Si el proyecto exige el ensanche del afirmado existente, las fajas laterales se excavarán hasta el nivel de sub-rasante, dándole a ésta, posteriormente, el tratamiento indicado en estas especificaciones.

La conformación o reconstrucción de cunetas, así como la construcción de ensanches menores, se harán de acuerdo con las secciones, pendientes

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

transversales y cotas indicadas en los planos o determinadas por el Interventor y con lo especificado en los artículos correspondientes a excavaciones y terraplenes.

Mejoramiento del afirmado


Los materiales existentes que no cumplan con los requisitos de calidad establecidos en los Artículos 311 o 320 de las especificaciones Generales de Construcción de Carreteras el INVIAS, según corresponda, se escarificarán en el espesor ordenado por el Interventor, se retirarán, transportarán, depositarán y conformarán en los sitios destinados para disposición de sobrantes o desechos de acuerdo con estas especificaciones o lo dispuesto por el Interventor.

Cuando el material del afirmado existente cumpla con los requisitos de calidad establecidos en los Artículos 311 o 320 de las especificaciones Generales de Construcción de Carreteras el INVIAS, según corresponda, se deberá escarificar, conformar, humedecer o secar y compactar de acuerdo con lo especificado en esos Artículos, ya sea con o sin adición de material.

La escarificación del afirmado existente se realizará necesariamente cuando no se requiera adicionar material o cuando el espesor de la capa compacta de material por adicionar sea inferior a diez centímetros (10 cm). Para el caso de capas adicionales con espesores compactados iguales o superiores a diez centímetros (10 cm), la escarificación sólo se realizará cuando haya necesidad de efectuar el reemplazo de material de afirmado existente que no cumpla con los requisitos de calidad establecidos en los Artículos 311 o 320 de las especificaciones Generales de Construcción de Carreteras el INVIAS, según corresponda salvo que, por circunstancias especiales, el Interventor determine lo contrario.

El material por utilizar en la adición o en el reemplazo de material inadecuado, deberá cumplir también lo especificado en los Artículos 311 o 320 de las especificaciones Generales de Construcción de Carreteras el INVIAS, para afirmados o sub-bases granulares, según lo indique el proyecto.

En el mejoramiento del afirmado no deberán aparecer depresiones ni angostamientos que afecten la superficie de rodadura contemplada en el alineamiento y en las secciones típicas del proyecto. Una vez conformada la calzada existente, el Constructor deberá conservarla con la planicidad y el perfil correcto, hasta que proceda a la construcción de la capa superior. Cualquier deterioro que se produzca por causa diferente a fuerza mayor deberá ser corregido por el Constructor

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--


sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, a plena satisfacción del Interventor.

10.1.5. MANEJO AMBIENTAL

Todas las labores para la fabricación de capas granulares y estabilizadas se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Se describen a continuación algunos de los cuidados relevantes en relación con la protección ambiental, sin perjuicio de los que exijan los documentos de cada proyecto en particular o la legislación ambiental vigente:

- El Interventor sólo aceptará el uso de las fuentes de materiales, después de que el Constructor presente la correspondiente licencia ambiental de explotación.
- Las instalaciones de trituración y clasificación de agregados no podrán estar localizadas en áreas de preservación ambiental.
- La explotación de las fuentes deberá ser cuidadosamente planeada, de manera de minimizar los daños inevitables y posibilitar la recuperación ambiental una vez culminada la explotación.
- Se deberán construir las piscinas de sedimentación que fuesen necesarias, con el fin de retener las partículas finas sobrantes, evitando su transporte hacia cursos o láminas de agua.
- Si la fuente es una cantera, no se permitirá el desmonte mediante quema y todo material de descapote deberá ser cuidadosamente conservado para colocarlo de nuevo sobre el área explotada, reintegrándola al paisaje.
- Si los agregados son suministrados por terceros, el Constructor deberá entregar al Interventor la documentación que certifique la legalidad de la explotación y el cumplimiento de las disposiciones ambientales vigentes.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

10.1.6. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Las cunetas deberán quedar funcionando adecuadamente y libres de todo material de desecho.

La calzada deberá quedar compacta y con los desniveles que garanticen el bombeo natural y correcto del corredor vial.

El trabajo se considerará terminado cuando el Interventor verifique y acepte que el Constructor se ha ceñido a lo establecido en los documentos y planos del proyecto y a lo ordenado por aquel.

10.1.7. MEDIDA


La unidad de medida para la conformación de la calzada, será el metro cuadrado (m²), aproximado al entero, de trabajo realizado de acuerdo con esta especificación y a satisfacción del Interventor en el área definida por éste.

El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. No se medirá, para efectos de pago, ningún área por fuera de los límites indicados en los documentos del proyecto o autorizados por el Interventor.

10.1.8. FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda área de calzada conformada a plena satisfacción del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de excavación de cunetas y ensanches menores en corte, hasta un máximo de cincuenta metros cúbicos (50 m³) entre estaciones de cincuenta metros (50 m) del abscisado del proyecto, excavados a un solo lado de la vía; el cargue, el transporte de los materiales excavados hasta los sitios de utilización y desecho; la escarificación, el cargue, el transporte y el desecho en sitios aprobados de los materiales inadecuados de la calzada existente; la escarificación, la conformación, el humedecimiento o el secamiento y la compactación de los materiales apropiados de la calzada existente, de acuerdo con las secciones típicas del proyecto, con o sin adición de material.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

El precio unitario deberá incluir los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Constructor. Habrá pago por separado por excavaciones de volumen superior al señalado en el segundo párrafo de este numeral, los cuales se reconocerán de acuerdo con el sub-capítulo, "Excavación del material común de la explanación y canales", así como por el suministro, el transporte y la colocación de los materiales requeridos de afirmado y sub-base granular, los cuales se reconocerán de acuerdo con el sub-capítulo "Sub-base granular Clase B-Tipo INVIAS".

En los proyectos de ensanche o de modificación del alineamiento de calzadas existentes, donde se debe garantizar el tránsito, el Constructor deberá considerar en su precio unitario la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, así como todos los costos por concepto de la conservación de la superficie de rodadura existente.

ÍTEM DE PAGO

- Conformación de la calzada existente Metro cuadrado
(m²)


10.2. CAPÍTULO 1.2: EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN CANALES Y PRESTAMOS

10.2.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.

Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.

Con base al tipo de material y al resultado que se quiere obtener, se pueden generar las siguientes excavaciones:

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

- **Excavación de la explanación**

El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas donde ha de fundarse la carretera, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación de la sub-rasante en corte.

Incluye, además, las excavaciones necesarias para el ensanche o modificación del alineamiento horizontal o vertical de calzadas existentes.

- **Excavación de canales**


El trabajo comprende las excavaciones necesarias para la construcción de canales, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares existentes y de cauces naturales.

Dentro de las actividades anteriores, se podría presentar la excavación de masas de rocas fuertemente litificadas que, debido a su buena cementación o alta consolidación, requieren el empleo sistemático de explosivos.

Se aceptará como criterio para determinar el horizonte de roca cuando la dureza y el fracturamiento no permitan efectuar faenas de remoción con equipos mecánicos. Esta dificultad se determinará directamente cuando una máquina del tipo bulldozer con una potencia mínima de 410 HP y peso mínimo de 48.500 kg o una retroexcavadora con una potencia mínima de 217 HP y peso mínimo de 30.200 kg, empleadas a su máxima potencia sean incapaces de remover el material. La utilización de uno u otro equipo dependerá del espacio disponible para operar y de la forma de la superficie de la roca, prefiriéndose siempre el bulldozer. La operación será efectuada por los dientes de la retroexcavadora o el ripper del bulldozer en presencia del Interventor. Una vez comprobado por las partes lo expuesto, se procederá a dejar constancia de la situación en el Libro de Obra.

10.2.2. MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA DETERMINAR EL TIPO DE MATERIAL EXCAVADO

Como alternativa de clasificación se podrá recurrir a mediciones de velocidad de propagación del sonido, practicadas sobre el material en las condiciones naturales

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

en que se encuentre, y se considerará material común aquel en que dicha velocidad sea menor a dos mil metros por segundo (2.000 m/s) y roca, cuando sea igual o superior a este valor.

10.2.3. MATERIALES

Utilización de materiales provenientes de la excavación de la explanación y de canales

Todos los materiales provenientes de la excavación de la explanación y de canales se utilizarán, si reúnen las calidades exigidas, en la construcción de las obras de acuerdo con los usos fijados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor. El Constructor no podrá desechar materiales ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin la autorización previa del Interventor.

Los materiales provenientes de la excavación que presenten características adecuadas para uso en la construcción de la vía, serán reservados para colocarlos posteriormente.


Los materiales de excavación que no sean utilizables deberán ser colocados, de acuerdo con las instrucciones del Interventor, en zonas de disposición o desecho aprobadas por éste.

Materiales de la zona de préstamo.

Los materiales adicionales que se requieran para las obras, se extraerán de las zonas de préstamo aprobadas por el Interventor y deberán cumplir con las características establecidas en las especificaciones correspondientes.

10.2.4. EQUIPO

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

El Constructor podrá utilizar cualquier tipo de equipo apropiado para la realización de las excavaciones incluyendo tractores con tapadora y desgarradora, motoniveladora, trailla y palas de empuje o arrastre, cargador y vehículos de transporte.

10.2.5. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS


Excavación de la explanación

Actividades previas: Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Interventor, de los trabajos de localización, desmonte, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y demás obstáculos que afecten la ejecución de las obras del proyecto.

Drenaje de las excavaciones: El Constructor deberá tomar todas las medidas indispensables para mantener drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo. Se instalarán drenes o zanjas temporales, para interceptar el agua que pudiera afectar la ejecución del trabajo y se utilizarán los equipos necesarios para realizar un control efectivo de la misma.

Será responsabilidad del Constructor todo deterioro que se ocasione en los materiales de la excavación debido a deficiencias en el sistema de drenaje implementado. En este caso, correrán por su cuenta las medidas correctivas que tenga que ejecutar para subsanar el deterioro causado en los mismos, sin costo adicional para el INVÍAS.

Antes de iniciar los trabajos de excavación, el Constructor deberá presentar para aprobación por parte del Interventor el plan de drenaje temporal que piensa implementar para evitar que el agua se apoce y deteriore los materiales expuestos, en especial la sub-rasante del proyecto. En todo momento, la superficie de la excavación debe tener pendientes transversales y longitudinales que garanticen el correcto drenaje superficial hacia los elementos de drenaje temporal o definitivo. No debe haber depresiones ni hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales, ni encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras o taludes provisionales excesivos.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Cuando el diseño de los taludes contemple la construcción de bermas o terrazas intermedias, éstas se deberán conformar con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales.

Protección de la sub-rasante: El Constructor deberá proteger la sub-rasante en todo momento para evitar su deterioro. Será responsabilidad del Constructor todo deterioro que se ocasione en la sub-rasante debido a la falta de implementación de los sistemas adecuados de protección. En este caso, correrán por su cuenta y a su costa las medidas correctivas que tenga que ejecutar para subsanar el deterioro causado en la misma.

En especial, deberá llevar a cabo las labores de construcción teniendo en cuenta los siguientes factores, adicionales al tema del drenaje mencionado estas especificaciones.


Circulación sobre la sub-rasante

El Constructor deberá organizar todos sus trabajos, en especial las labores de excavación, cargue del material excavado y descargue del material por colocar sobre la sub-rasante, de manera que los equipos no circulen directamente sobre la sub-rasante y la deterioren. Se exceptúan los casos en que la sub-rasante esté constituida por materiales que soporten el tráfico de construcción sin deteriorarse; se podrá tomar como guía para calificar el impacto adverso del tráfico temporal sobre la sub-rasante la presencia de acolchonamientos mayores que 20 mm (deformaciones ante el paso de los vehículos que se pueden observar a simple vista y que se recuperan en todo o en parte cuando el vehículo se aleja), o la ocurrencia de ahuellamientos mayores que 25 mm (deformaciones permanentes en forma de surcos longitudinales que no se recuperan al alejarse los vehículos).

Perdida de humedad en la sub-rasante

Con el fin de evitar el fisuramiento o la activación de procesos de cambios volumétricos en las sub-rasantes arcillosas, no se debe permitir que éstas pierdan su humedad natural, salvo en casos específicos en que esta pérdida de humedad se requiera para la adecuada compactación de la misma; por lo tanto, el Constructor deberá tomar las medidas necesarias para prevenir esta pérdida de humedad.

Compactación de la sub-rasante

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

En general, siempre se requiere compactar la sub-rasante en corte, bien sea que ésta vaya a servir de apoyo a un terraplén o relleno, o a la estructura misma del pavimento con placa huella. Sin embargo, en algunas ocasiones los documentos del proyecto pueden indicar expresamente que la sub-rasante no requiere compactación.

En otras ocasiones, los documentos del proyecto pueden prohibir la compactación de la sub-rasante.


Cuando la sub-rasante natural sirve directamente como apoyo de la estructura del pavimento, ésta requiere de su compactación en un espesor no menor de 15 cm. Por lo tanto, si los documentos técnicos del proyecto indican que la sub-rasante natural no requiere compactación o especifican que se prohíbe compactarla, el diseño debe tener previsto al menos una capa de mejoramiento compactada con espesor mínimo de 20 cm (material de aporte sin estabilizar o estabilizado, o estabilización de la parte superior de la sub-rasante), para ser construida encima de la sub-rasante natural; si el diseño no prevé esta capa de mejoramiento sobre la sub-rasante sin compactar, el Interventor podrá ordenar al Constructor su construcción en el espesor que juzgue conveniente, previa excavación de un espesor igual de material de sub-rasante para conservar las cotas del proyecto; en este caso, tanto la excavación como la construcción de la capa de mejoramiento se pagarán según los ítems que resulten aplicables.

Procedimiento

Los documentos técnicos del proyecto indicarán la profundidad y el grado de compactación requeridos para la sub-rasante del proyecto.

Si no lo indican, el procedimiento será, como mínimo, el siguiente: al alcanzar el nivel de sub-rasante en la excavación, se deberá escarificar en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar, según las exigencias de compactación definidas en estas especificaciones en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm).

En caso de presencia de suelos especiales, como cenizas volcánicas, suelos blandos, suelos expansivos o suelos orgánicos, se deberán atender las indicaciones particulares contenidas en los documentos técnicos del proyecto.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

En caso de que al nivel de la sub-rasante se encuentren suelos expansivos y salvo que los documentos del proyecto o el Interventor determinen lo contrario, la excavación se llevará hasta un metro por debajo del nivel proyectado de sub-rasante y su fondo no se compactará. Esta profundidad sobre excavada se rellenará y conformará con material que cumpla las características definidas en el sub-capítulo de "Suministro e instalación de Terraplén". Los setenta centímetros (70 cm) inferiores se rellenarán con un material apropiado para "núcleo" y los treinta centímetros (30 cm) restantes con un material idóneo para "corona". Un suelo se considerará expansivo de acuerdo con los criterios consignados en la norma de ensayo INV E-132, "Determinación de suelos expansivos".

Si el material encontrado al nivel de sub-rasante posee características orgánicas, deberá ser removido hasta una profundidad de un metro o hasta que la característica orgánica cese y se escogerá la menor de las dos dimensiones. Los treinta centímetros (30 cm) superiores se rellenarán con un material apropiado para "corona" y los restantes con un material idóneo para "núcleo".


Se considerará que el material posee características orgánicas cuando el contenido de materia orgánica, en masa, supera el dos por ciento (2%) determinado según la norma INV E-121, "Determinación del contenido orgánico en suelos mediante pérdida por ignición".

Transiciones de corte a terraplén y viceversa

En estos sitios, la excavación se deberá ampliar hasta que el terraplén penetre en ella en toda su sección. En la transición de corte a terraplén y viceversa se deberán construir escalones, con el ancho adecuado para el correcto trabajo de los equipos de construcción, de tal forma que se eliminen totalmente eventuales planos de contacto inclinados, que constituyan riesgo de inestabilidad en el terraplén. Tales escalones se deberán construir de acuerdo con los planos del proyecto o las instrucciones del Interventor.

Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimientos, etc., bien porque estén previstas en el proyecto o porque sean ordenadas por el Interventor, estos trabajos se deberán realizar inmediatamente después de la excavación del talud.

En el caso de que los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de las obras, el Constructor eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las correcciones complementarias ordenadas por el Interventor. Si dicho deterioro es imputable a una mala ejecución de las excavaciones, el Constructor será responsable por los daños ocasionados y, por lo tanto, las correcciones se efectuarán a su costa.


Excavación de canales

La construcción de los canales, zanjas de drenaje, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares y cauces naturales se deberá efectuar de acuerdo con los alineamientos, secciones y cotas indicados en los planos o determinados por el Interventor. En general, en esta clase de obras la pendiente longitudinal no deberá ser menor de 0.25%, salvo que el Interventor dé una autorización en contrario por escrito. Las excavaciones serán iniciadas por el extremo aguas abajo de la obra.

Toda desviación de las cotas y secciones especificadas, especialmente si causa estancamiento del agua o erosión, deberá ser subsanada por el Constructor, a entera satisfacción del Interventor, y sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

Disposición de materiales sobrantes provenientes de la excavación

Los materiales sobrantes de la excavación deberán ser colocados de acuerdo con las instrucciones del Interventor y en zonas aprobadas por éste; se usarán de preferencia para el tendido de los taludes de terraplenes o para emparejar las zonas laterales de la vía. Se dispondrán en tal forma que no ocasionen ningún perjuicio al drenaje de la carretera o a los terrenos que ocupen, a la visibilidad en la vía ni a la estabilidad de los taludes o del terreno al lado y debajo de la carretera. Todos los materiales sobrantes se deberán extender y emparejar de tal modo que permitan el drenaje de las aguas alejándolas de la vía, sin estancamiento y sin causar erosión, y se deberán conformar para presentar una buena apariencia.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Cuando los materiales sobrantes no se puedan emplear en las obras del proyecto, se deberán transportar y disponer en vertederos conforme a lo indicado en los planos del proyecto, las especificaciones particulares o las instrucciones del Interventor y se deberá atender especialmente lo indicado en el “manejo ambiental” enunciados en estas especificaciones.

Sobre-excavación


Se considerará como sobre-excavación, el retiro o ablandamiento de materiales, por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos o aprobados especialmente por el Interventor. Las sobre- excavaciones no se pagarán y el Constructor estará obligado a ejecutar a su propia costa los rellenos necesarios por esta causa, de acuerdo con las especificaciones y la aprobación de la Interventoría.

Toda sobre-excavación que haga el Constructor, por negligencia o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Interventor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas. En estos casos, el Constructor deberá rellenar por su cuenta estas sobre-excavaciones con los materiales y procedimientos adecuados y aprobados por el Interventor de manera que se restauren las condiciones iniciales del sitio.

Hallazgos arqueológicos, paleontológicos y de minerales de interés comercial o científico

En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de época colonial, reliquias, fósiles, meteoritos u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o minerales de interés comercial o científico durante la ejecución de las obras, el Constructor tomará de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio del descubrimiento y notificará al Interventor, quien dará aviso al Instituto Nacional de Vías y a la autoridad oficial que tenga a cargo la responsabilidad de investigar y evaluar dichos hallazgos. El Constructor, a pedido del Interventor, colaborará en su protección.

Cuando la investigación y evaluación de los hallazgos arqueológicos, paleontológicos y de minerales de interés comercial o científico retrase el avance de la obra, el Interventor deberá efectuar en conjunto con el Constructor, los ajustes pertinentes en el programa de trabajo.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Limpieza final

Al terminar los trabajos de excavación, el Constructor deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del Interventor.

Referencias topográficas

Durante la ejecución de la excavación para explanación, canales y préstamos, el Constructor deberá mantener, sin alteración, todas las referencias topográficas y las marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

Limitaciones en la ejecución


Los trabajos de excavación de la explanación y canales se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

10.2.6. MANEJO AMBIENTAL

Todas las labores de excavación de la explanación, canales y préstamos se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

En particular, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Cuando se estén efectuando las excavaciones, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Los materiales sobrantes de las excavaciones se deberán disponer conforme se establece en las presentes especificaciones.

Si está previsto el revestimiento vegetal de los taludes con material de descapote, éste se deberá efectuar inmediatamente después de culminada la excavación.


El material de descapote de las zonas de préstamo deberá ser cuidadosamente conservado para colocarlo de nuevo sobre el área excavada, reintegrándolo al paisaje.

10.2.7. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas excavadas.
- Comprobar que toda superficie para base de terraplén o sub-rasante mejorada quede limpia y libre de materia orgánica.
- Verificar la compactación del fondo de la excavación, cuando corresponda.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Constructor en acuerdo a la presente especificación.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Acabado

El trabajo de excavación se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la excavación, no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por el Interventor.

La cota de cualquier punto de la sub-rasante conformada y terminada no deberá variar en más de tres centímetros (3 cm) con respecto a la cota proyectada, medida verticalmente hacia abajo y, en ningún caso, la cota de sub-rasante podrá superar la cota del proyecto.



Las cotas de fondo de las cunetas, zanjas y canales no deberán diferir en más de tres centímetros (3 cm) de las proyectadas.

10.2.8. MEDIDA

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al metro cúbico completo, de material excavado en su posición original. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Todas las excavaciones para explanación, canales y préstamos serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado, verificadas por el Interventor antes y después de ser ejecutado el trabajo de excavación.

Si el Constructor modifica el perfil de la excavación antes de que el Interventor realice la medición, se deberá atener a lo que unilateralmente éste determine.

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

No se medirán las excavaciones que el Constructor haya efectuado por negligencia o por conveniencia por fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el Interventor. Si dicha sobre-excavación se efectúa en la sub-rasante o en una calzada existente, el Constructor deberá rellenar y compactar los respectivos espacios sin costo adicional para el INVÍAS, usando materiales y procedimientos aceptados por el Interventor.

10.2.9. FORMA DE PAGO

El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste. El precio unitario para la excavación deberá cubrir todos los costos por concepto de excavación, remoción, cargue, acarreo libre, y descargue en la zona de utilización o desecho. Se deberá considerar la mano de obra, equipos, herramientas utilizadas y los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor.


En el eventual caso que exista un yacimiento de roca que requiera explosivos, El Constructor deberá considerar, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio e instante de utilización y su valor unitario tendrá que ser previamente aprobado por la Interventoría.

El precio unitario deberá incluir los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

El transporte de los materiales provenientes de las excavaciones a una distancia mayor a mil metros (1000 m) de acarreo libre se medirá y pagará de acuerdo con el sub - capítulo, " transporte de materiales provenientes de la explanación, canales y préstamo, más de 1000m ".

ÍTEM DE PAGO

Excavación en material común de la explanación, canales y Prestamos. Metro Cúbico (m3)

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

10.3. CAPÍTULO 1.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL T 2400

10.3.1. DESCRIPCIÓN


Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro e instalación de Geotextiles en los lugares previamente preparados e indicados en los planos del proyecto y donde lo señale La Interventoría.

Los trabajos de suministro e instalación de Geotextiles se deberán ajustar a los requisitos y condiciones que señalen los planos del proyecto, a las recomendaciones del fabricante del geotextil y a la presente especificación, según la función para la cual se instalen. Los Geotextiles podrán ser utilizados para filtración o drenaje, separación de materiales para evitar su mezcla o contaminación, refuerzo del suelo, control de erosión y protección de geomembranas, entre otros, y serán instalados en todos los sitios y estructuras indicadas en los planos de diseño y en los lugares definidos por La Interventoría. El tipo de geotextil a utilizar en cada caso en particular será el especificado en los planos del proyecto o el indicado por La Interventoría. En todos los casos el CONTRATISTA deberá presentar con suficiente anticipación a la realización de los trabajos de instalación, para aprobación de La Interventoría, el tipo de geotextil que utilizará en la obra y los resultados certificados de las pruebas de control de calidad realizados a los mismos.

a) Filtración o Drenaje

Todas las superficies que quedarán en contacto con el geotextil, deberán estar libres de objetos cortantes o punzantes que puedan ocasionar daños al mismo. Cuando la función del geotextil sea drenar en el plano, si se emplea un traslapo no cosido, éste deberá ser de cuando menos cuatrocientos cincuenta milímetros (450 mm). El Traslapo cosido, que deberá ser de cien milímetros (100 mm), como mínimo, será obligatorio en los casos en que La Interventoría considere que las deformaciones del terreno son exageradas.

En la construcción de filtros el geotextil se deberá colocar cubriendo totalmente el perímetro de la zanja excavada, acomodándolo lo más ajustado posible a la parte inferior y a las paredes laterales de ésta y dejando por encima la cantidad de tela necesaria para que, una vez se acomode el material filtrante, se cubra en su totalidad, con un traslapo mínimo de trescientos milímetros (300 mm). Las franjas sucesivas de geotextil se traslaparán longitudinalmente como mínimo cuatrocientos cincuenta milímetros (450 mm).

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

b) Separación de Materiales

Cuando la función del geotextil sea prevenir la mezcla de dos materiales diferentes, los trabajos se realizarán de acuerdo con la siguiente secuencia.

Preparación del Terreno

El material que se requiera separar será limpiado y nivelado, removiendo todo material vegetal y cualquier objeto afilado o puntiagudo que pueda rasgar el geotextil. La superficie deberá tener la pendiente indicada en los planos o la señalada por La Interventoría, con el fin de evitar problemas de drenaje superficial. En áreas pantanosas, donde la preparación de la superficie que ha de recibir el geotextil no resulte posible, la vegetación superficial podrá dejarse en su sitio, siempre que se eliminen todos los objetos afilados o puntiagudos y que los arbustos y troncos presentes se corten a un nivel inferior a la cota de colocación del geotextil. Sobre este tipo de terreno, los sistemas de raíces que permanecen proporcionan un apoyo que, en algunos casos, es el único durante la instalación del geotextil.

Colocación del Geotextil

El geotextil se desenrollará y extenderá manual o mecánicamente sobre la superficie preparada del terreno. Para asegurar un buen comportamiento, los rollos de geotextil deberán traslaparse conforme se indica en la Tabla No-2. En el traslapo, el comienzo del segundo rollo se colocará debajo del final del primero, asegurándolos por métodos recomendados por el fabricante.


TABLA No. 2

TRASLAPOS REQUERIDOS EN EL USO DE GEOTEXTILES
COMO SEPARADORES DE MATERIALES

RESISTENCIA DEL SUELO (C. B. R.) *	DEL TRASLAPO COSIDO (mm)	NO TRASLAPO COSIDO (mm)
< 1	1200	100
1 - 2	900	100
2 - 3	750	100
> 3	600	100

* Según norma de ensayo INV E-148

Cuando se utilice geotextil para mejorar las condiciones de la subrasante en vías de acceso o en áreas de tráfico, los anchos del textil deben seleccionarse para que los traslapos de los rollos paralelos no coincidan con las franjas correspondientes a la huella principal de las ruedas de los vehículos.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

En caso que el geotextil se dañe durante su transporte, manejo e instalación, la sección dañada deberá ser reparada por el CONTRATISTA, a su costa. La reparación se podrá efectuar cortando un trozo de geotextil suficientemente grande para cubrir el área dañada, incluyendo los traslapos recomendados en la **Tabla No. -2** Todas las arrugas que se formen durante la colocación de la tela o del material, supra yacente se desdoblarán y alisarán.

Colocación del Material Suprayacente

Sobre el geotextil se colocará el material indicado en los planos del proyecto mediante la utilización de un vehículo de descarga trasera y se extenderá de manera uniforme, manteniendo un espesor no menor de doscientos milímetros (200 mm) entre el geotextil y las ruedas del vehículo, para evitar que la tela se rasgue o rompa.

No se permitirá que las ruedas o la cuchilla de la máquina extendedora estén en contacto directo con el geotextil. Si por algún descuido ellas lo desgarran, el agregado se deberá remover y el área deteriorada del geotextil se deberá reparar o reemplazar. El material se deberá extender siempre en la dirección del traslapo del geotextil.

Compactación del Material Suprayacente


El material colocado encima del geotextil se compactará con equipo adecuado hasta alcanzar los niveles de densidad exigidos en las Especificaciones Técnicas Generales - Rellenos, según lo indiquen los planos del proyecto.

10.3.2. PERSONAL Y EQUIPO

El personal encargado de la instalación del geotextil, deberá contar con amplia experiencia en trabajos similares, y deberá cumplir con las normas de seguridad exigidas por La Interventoría.

Los geotextiles podrán colocarse manualmente o por medios mecánicos. Cuando los traslapos deban ser cosidos, se deberá disponer de los elementos para efectuar las costuras.

El equipo empleado para las costuras deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

10.3.3. MEDIDA

La unidad de medida para el suministro e instalación del Geotextil T-2400, será el metro cuadrado (m²), aproximado al entero, de trabajo realizado de acuerdo con esta especificación y a satisfacción del Interventor en el área definida por éste.

El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. No se medirá, para efectos de pago en ningún caso los traslapos o las áreas por fuera de los límites indicados en los documentos del proyecto o autorizados por el Interventor.

10.3.4. FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda área de calzada conformada a plena satisfacción del Interventor.

Estarán dados como:


Suministro e instalación de Geotextil Tejido 2400 **m² = metro cuadrado**. Con aproximación a la cifra entera. El pago del Geotextil suministrado e instalado se hará al respectivo precio unitario establecido en el contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado por La Interventoría.

El precio unitario deberá incluir todos los costos por concepto de suministro, transporte, almacenamiento, colocación, y desperdicios del geotextil correctamente instalado en áreas aprobadas; traslapos, costuras y pegantes; mano de obra, equipos y herramientas utilizadas; limpieza de la zona de los trabajos y disposición de los materiales sobrantes; señalización preventiva del área durante la ejecución de los trabajos y ordenamiento del Tránsito automotor y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de las obras especificadas.

El precio unitario deberá incluir los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

En los proyectos de ensanche o de modificación del alineamiento de calzadas existentes, donde se debe garantizar el tránsito, el Constructor deberá considerar en su precio unitario la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos.

ÍTEM DE PAGO

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

- Geotextil T – 2400

Metro cuadrado (m2)

10.4. CAPÍTULO 1.4: TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS, PARA DISTANCIAS MAYORES DE MIL METROS (1.000 M) M3-KM

10.4.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el transporte de los materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, y el transporte de los materiales provenientes de derrumbes.

Esta especificación no es aplicable al transporte de líquidos, productos manufacturados, elementos industriales, ni al de agregados pétreos, mezclas asfálticas, materiales para la construcción de los pavimentos rígidos, obras de concreto hidráulico y de drenaje.


10.4.2. MATERIALES

Materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para la explanación, canales y préstamos, para su utilización o desecho, a que hace referencia el sub-capítulo 9.1 de las presentes especificaciones.

Incluye, también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal o descapote y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes.

Materiales provenientes de derrumbes

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción.

10.4.3. EQUIPO

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Interventor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Constructor para transporte por las vías de uso público de los materiales provenientes de excavaciones y derrumbes podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.


10.4.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Transporte de los materiales

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Interventor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

10.4.5. MANEJO AMBIENTAL

Todas las determinaciones referentes al transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

En particular, se deberá prestar atención al correcto funcionamiento del equipo de transporte en materia medioambiental y a la correcta utilización de los lugares de vertido de los desperdicios generados por las unidades de obra a las cuales se hace referencia en este Artículo.

10.4.6. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles


Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.
- Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias.
- Exigir al Constructor la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales.

Si la limpieza no fuere suficiente, el Constructor deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costa.

- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente para el transporte de materiales.
- Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.
- Exigir el cumplimiento de las normas ambientales para el transporte de materiales.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

El Interventor sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Constructor utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Interventor, éste solamente computará la distancia más corta que se haya definido previamente.

10.4.7. MEDIDA


Las unidades de medida para el transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes, serán las siguientes:

Materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos.

Cuando los materiales deban ser transportados a una distancia mayor de mil metros (1.000 m), la unidad de medida será el metro cúbico-kilómetro (m³-km). La medida corresponderá al número de metros cúbicos, aproximado al metro cúbico completo, medido en su posición original, y multiplicado por la distancia de transporte expresada en kilómetros, con aproximación al décimo de kilómetro.

Cuando la medida del volumen por pagar dé como resultado una fracción igual o superior a medio metro cúbico ($\geq 0.5m^3$), la aproximación al entero se realizará por exceso; en caso contrario, ella se efectuará por defecto. En relación con la distancia, si la medida de ésta da lugar a una fracción igual o superior a cinco centésimas de estación ($\geq 0.05E$), la aproximación será a la décima de estación por exceso y si la fracción es menor, la aproximación será por defecto. Si la distancia es medida en kilómetros y su resultado da lugar a una fracción igual o superior a cinco centésimas de kilómetro ($\geq 0.05Km$), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior. El producto del volumen por la distancia se aproximará al entero, aplicando el mismo criterio descrito en este párrafo para el redondeo del volumen.

La distancia de transporte será la existente entre el centro de gravedad de las excavaciones y el centro de gravedad de los sitios de utilización o disposición, menos cien metros (100 m) de distancia de acarreo libre.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Para el caso de materiales que se utilicen en la construcción y deban ser compactados, su volumen se calculará a partir del volumen de material colocado y compactado, en su posición final, multiplicado por la relación entre las densidades secas del material compactado y del material en su posición original. Esta relación será determinada por el Interventor mediante ensayos representativos de densidades en el terreno, efectuando las correcciones por presencia de partículas gruesas, según la norma de ensayo INV E-228, siempre que corresponda ejecutarla. Por densidad seca en su posición original se entenderá la que presente el material en el banco en el cual es explotado, razón por la cual no se podrá considerar como tal la densidad seca que presente el material en estado suelto sobre el camión o en acopios.

Materiales provenientes de derrumbes


En el eventual caso de presentarse un derrumbe en algún sector los Materiales provenientes de este se pagarán de acuerdo a lo siguiente previa aprobación de la Interventoría:

La unidad de medida para el transporte de materiales provenientes de derrumbes será el metro cúbico-kilómetro (m³-km).

La medida corresponderá al número de metros cúbicos completos, medidos en estado suelto y multiplicado por la distancia de transporte expresada en kilómetros, con aproximación al décimo de kilómetro.

En relación con la distancia, si la medida de ésta da lugar a una fracción igual o superior a cinco centésimas de kilómetro ($\geq 0.05\text{Km}$), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior. El producto del volumen por la distancia se aproximará al entero. Cuando la medida del transporte de materiales por pagar dé como resultado una fracción igual o superior a medio metro cúbico-kilómetro ($\geq 0.5 \text{ metro}^3\text{-km}$), la aproximación al entero se realizará por exceso; en caso contrario, ella se efectuará por defecto.

La distancia de transporte será la existente entre el centro de gravedad del sitio de extracción del derrumbe y el centro de gravedad de los sitios de disposición final, menos cien metros (100 m) de distancia de acarreo libre.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

10.4.8. FORMA DE PAGO

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinadas en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en este Artículo y a las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

El precio unitario no incluirá los costos por concepto de los diferentes cargues, descargues y disposición del material.

ÍTEM DE PAGO


Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1000 m), Metro cúbico-kilómetro (m³-km)

10.5. CAPÍTULO 1.5: RELLENO MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO PARA BANCA, PARA ANDENES Y BORDILLOS

10.5.1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el relleno de las depresiones u hondonadas naturales del terreno del sobre corte realizado para restitución

Estos trabajos consisten en seleccionar, cargar, transportar, extender, nivelar y compactar el material excavado en el sitio o área adyacente de la explanación para conformación de la subrasante de la misma. El transporte incluido en esta actividad

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

es el correspondiente a una distancia de acarreo libre de 1.000 metros. Después de realizado el replanteo topográfico y las excavaciones para nivelación del terreno, se definirá la cota óptima de la rasante de la explanación, de tal manera que se compensen los volúmenes de corte y de relleno.

En la nivelación de la vía en corte y relleno es muy importante recalcar en el respeto de la pendiente transversal adecuada del terreno, que garantice la evacuación de las aguas superficiales sin peligro de erosión, como se muestran en los planos o como lo Indique el Interventor.

10.5.2. MATERIALES

Los materiales utilizados para conformar el terraplén deben estar libres de materia orgánica, basuras, tierra vegetal, terrones de arcilla, raíces y otros elementos perjudiciales. No se permite la construcción de terraplenes con materiales de características expansivas. En la nivelación de la vía en terraplén es muy importante recalcar en el respeto de las pendientes del terreno, como se muestran en los planos. No deberán quedar subrasante sin una pendiente mínima del 2% (bombeo).

Si después de aceptados los trabajos de relleno material seleccionado compactado para banca, el CONTRATISTA demorare la construcción del afirmado o la sub base, por conveniencia o negligencia, deberá reparar, a su costa, todos los daños en la capa y restablecer el mismo estado en que se aceptó.


10.5.3. EQUIPO

Para la construcción de relleno material seleccionado compactado para banca se requieren equipos para la explotación de los materiales. Además, equipos para mezclado, cargue, transporte, extensión, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

10.5.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Preparación de la superficie existente

La compactación se hará depositando y extendiendo los materiales aptos para el relleno en capas no mayores de 10 cm., debiéndose controlar la humedad adecuada del material agregando agua o dejando secar según el caso, a fin de obtener la

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

humedad óptima. El contratista repetirá el procedimiento hasta alcanzar los niveles de terraza proyectada.

La compactación se realizará con medios mecánicos o compactador autopropulsado y/o rodillo patacabra (dependiendo de la clase de terreno encontrado). La compactación mínima de cada capa será del 95% de la densidad máxima determinada según el método D de la especificación T180 de la AASHTTO – Ensayo Proctor Modificado.

CONDICIONES

El relleno podrá efectuarse utilizando material sobrante removido en los cortes; que cumpla los requisitos de calidad y la aprobación de la interventoría.


Cuando se trate de material acarreado desde un banco de préstamo, éste deberá ser inspeccionado y aprobado por el laboratorio y el interventor.

Antes de autorizarse el acarreo, al material le será efectuado el Proctor correspondiente, el proceso de compactación será continuamente controlado por la interventoría; en caso de que parcialmente o en su totalidad el proceso de compactación no alcance la especificación mínima; la capa o capas que no cumplan con los requisitos serán removidas y vueltas a compactar hasta alcanzar la densidad requerida.

El contratista tomará las precauciones pertinentes para proteger las zonas de compactación de la lluvia o corrientes de agua motivadas por ésta. En el caso de que las zonas de compactación sean afectadas por la lluvia, no se procederá a extender las subsiguientes capas hasta que la última capa no alcance el secado correspondiente; para acelerar el secado el contratista podrá remover la capa superficial. Este proceso no causará costo adicional alguno.

La subrasante no puede permanecer mucho tiempo, sin recibirle tratamiento con la capa de afirmado, para evitar cambios y deterioro de las condiciones naturales del terreno. Cada capa de relleno debe ser humedecida u oreada hasta lograr en ella un contenido óptimo de humedad para lograr la compactación especificada.

No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la adyacente cumple con las condiciones de compactación exigidas. La INTERVENTORÍA revisará y aprobará los ensayos necesarios para que se cumplan muy bien dichas especificaciones.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Dichos ensayos de laboratorio serán por cuenta del CONTRATISTA. Si la superficie encontrada después del descapote no es adecuada, a juicio de La Interventoría, para cimentar el terraplén, deberá realizarse una sobre excavación hasta encontrar el terreno adecuado y reemplazarse por material adecuado autorizado por el Interventor.

10.5.5. MANEJO AMBIENTAL


Todas las determinaciones referentes al relleno material seleccionado para banca deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

En particular, se deberá prestar atención al correcto funcionamiento del equipo de transporte en materia medioambiental y a la correcta utilización de los lugares de vertido de los desperdicios generados por las unidades de obra a las cuales se hace referencia en este Artículo.

10.5.6. MEDIDA

La unidad de medida para el relleno material seleccionado compactado para banca, para andenes y bordillos, será el metro cúbico (m³), con aproximación a un decimal, del material seleccionado en su posición original, cargado, transportado (1000 metros), colocado, extendido, nivelado y compactado en el área de la vía. Se pagará al precio pactado en el contrato de acuerdo a los niveles y con todas las especificaciones exigidas por La Interventoría. El volumen se determinará utilizando la longitud real medida a lo largo del eje de la vía y las secciones transversales establecidas en los planos del proyecto, previa verificación de que su anchura y espesor se encuentren conformes con dichos planos y dentro de las tolerancias permitidas en la respectiva especificación.

No se medirán cantidades en exceso de las especificadas, especialmente cuando ellas se produzcan por sobre excavaciones de la sub-rasante por parte del Constructor.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

10.5.7. FORMA DE PAGO


El precio unitario para el relleno de material seleccionado compactado para banca, para andenes y sardineles, deberá cubrir todos los costos por concepto de excavación, remoción, cargue, descargue, transporte, movimientos de material, escarificación, nivelación, extendida, compactación, humectación (irrigación del material con carrotanque), secado, ensayos de laboratorio, mano de obra, equipos, volquetas, herramientas, señalización, protección del área y en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones dadas en este ítem y las instrucciones del Interventor.

En el caso de encontrarse rocas de tamaños superiores a 6" se deberán depositar fuera de las áreas de trabajo, previa aprobación por parte de la INTERVENTORÍA. El material sobrante del relleno con material seleccionado debe disponerse donde lo indique La Interventoría. Deberá cubrir, además los costos de conformación de la rasante de la excavación, su compactación, la limpieza final y disposición de sobrantes.

No se medirán los rellenos que el Constructor haya efectuado por negligencia o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el Interventor. Toda sobre excavación deberá ser rellenada y compactada por el CONSTRUCTOR a su costa, usando materiales y procedimientos aceptados por el Interventor. Se tendrá en cuenta para el pago únicamente los cortes que se realicen con el fin de nivelar la zona, de acuerdo a los planos o instrucciones dados por la Interventoría.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; los costos de los desvíos que se requieran construir durante la ejecución de las obras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, eventual lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, cargues, descargues, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto, salvo que dicho ítem no forme parte del mismo contrato, caso en el cual el Constructor deberá considerar el costo

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

de la preparación de la superficie existente dentro del ítem objeto del pago. El precio unitario deberá incluir, también, los costos de la administración, los imprevistos y la utilidad del Constructor.

ÍTEM DE PAGO

- Relleno Material Seleccionado Compactado para Banca, Para Andenes y Sardineles Metro cúbico (m3)

10.6. CAPÍTULO 1.6: SUB-BASE GRANULAR CLASE B-TIPO INVIAS

10.6.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de sub-base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.



Para los efectos de estas especificaciones, se denomina sub-base granular a la capa o capas granulares localizadas entre la sub-rasante y la base granular o estabilizada, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

Las funciones de la sub-base son:

- Constituir una superficie de trabajo limpia para construir sobre ella los elementos restantes que conforman el pavimento con Placa-huella.
- Incrementar la rigidez de la superficie de apoyo de las placas-huellas, de la piedra pegada y de las berma-cunetas.
- Controlar el eventual bombeo que se pudiese presentar por las juntas de construcción que se requieren.

10.6.2. MATERIALES

La clase de sub-base granular a utilizar es la Clase B, cuyo nivel de tránsito es NT2

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Requisitos de Calidad para los agregados

Los agregados para la construcción de la sub-base granular deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 3 de las presentes especificaciones, además, se deberá ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 4 de las presentes especificaciones:

Tabla 3 Requisitos de los agregados para sub-bases granulares

CARACTERÍSTICAS	NORMA DE ENSAYO INV	SUB-BSE GRANULAR		
		CLASE C	CLASE B	CLASE A
Dureza (O)				
Desgaste en la máquina de los ángeles (Gradación A), máximo (%) -500 revoluciones (%)	E-128	50	50	50
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	-	35	30
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) -Sulfato de sodio -Sulfato de magnesio	E-220	12 18	12 18	12 18
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznable, máximo (%)	E-211	2	2	2
Resistencia de materiales (F)				
CBR (%): porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días de inmersión, mínimo	E-148	30	30	40

Tomado de: INVIAS. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.
Art. 320



 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Tabla 4 Franjas granulométricas del material de sub-base granular

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm/U.S. Standard)								
	50.0 2"	37.5 1 ½"	25.0 1"	12.5 ½"	9.5 3/8"	4.75 No.4	2.00 No.10	0.425 No.40	0.075 No.200
	%PASA								
SBG-50	100	70-95	60-90	45-75	40-70	25-55	15-40	6-25	2-15
SBG-38	-	100	75-95	55-85	45-75	30-60	20-45	8-30	2-15
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0%	7%				6%			3%

Tomado de: INVIAS. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.
Art. 320


Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Dentro de la franja elegida, el Constructor propondrá al Interventor una "Fórmula de Trabajo" a la cual se deberá ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la Tabla 3 de las presentes especificaciones, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada.

Además, la relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 425 µm (No. 40), no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

10.6.3. EQUIPO

Para la construcción de la sub-base granular se requieren equipos para la explotación de los materiales, eventualmente una planta de trituración, una unidad

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

clasificadora y, de ser necesario, un equipo de lavado. Además, equipos para mezclado, cargue, transporte, extensión, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

10.6.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Preparación de la superficie existente


El Interventor sólo autorizará la colocación de material de sub-base granular cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los planos o definidas por él, con las tolerancias establecidas.

Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada. Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en la especificación de la capa de la cual forma parte, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Constructor hará las correcciones necesarias, a satisfacción del Interventor.

Extensión y conformación del material

El material se deberá disponer en un cordón de sección uniforme donde el Interventor verificará su homogeneidad. Si la capa de sub-base granular se va a construir mediante la combinación de dos (2) o más materiales, éstos se deberán mezclar en un patio fuera de la vía, por cuanto su mezcla dentro del área del proyecto no está permitida. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en todo el ancho previsto en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y el grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

En todo caso, la cantidad de material extendido deberá ser tal, que el espesor de la capa compactada no resulte inferior a cien milímetros (100 mm) ni superior a doscientos milímetros (200 mm). Si el espesor de sub-base compactada por construir es superior a doscientos milímetros (200 mm), el material se deberá colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

sensiblemente igual y nunca inferior a cien milímetros (100 mm). El material extendido deberá mostrar una distribución granulométrica uniforme, sin segregaciones evidentes. El Interventor no permitirá la colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente.

En operaciones de bacheo o en aplicaciones en áreas reducidas, el Constructor propondrá al Interventor los métodos de extensión que garanticen la uniformidad y la calidad de la capa.

Compactación

Una vez que el material extendido de la sub-base granular tenga la humedad apropiada, se conformará ajustándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compactará con el equipo aprobado por el Interventor, hasta alcanzar la densidad seca especificada.


Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en tal forma que la densidad seca que se alcance no sea inferior a la obtenida en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

Construcción de la su-base granular sobre un afirmado existente

Si el proyecto contempla que el afirmado existente forme parte de la capa de sub-base granular, aquel se deberá escarificar en una profundidad de cien milímetros (100 mm) o la que especifiquen los documentos del proyecto o indique el Interventor, y se conformará y compactará de manera de obtener el mismo nivel de compactación exigido a la sub-base granular, en un espesor de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

Si el espesor del afirmado es menor de cien milímetros (100 mm), el Interventor podrá autorizar que el material de sub-base granular se mezcle con el del afirmado, previa la escarificación de éste. En todo caso, se deberán respetar los espesores de capa mencionados en el numeral 9.4.2 de las presentes especificaciones.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Apertura al tránsito

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. El Constructor deberá responder por los daños producidos por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Interventor.

Limitaciones en la ejecución


No se permitirá la extensión de ninguna capa de material de sub-base granular mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se podrá ejecutar la sub-base granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2° C).

Los trabajos de construcción de la sub-base granular se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

Conservación

El Constructor deberá conservar la capa de sub-base granular en las condiciones en las cuales le fue aceptada por el Interventor hasta el momento de ser recubierta por la capa inmediatamente superior, aun cuando aquella sea librada parcial o totalmente al tránsito público.

Durante dicho lapso, el Constructor deberá reparar, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, todos los daños que se produzcan en la sub-base granular y restablecer el mismo estado en el cual ella se aceptó.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

10.6.5. MANEJO AMBIENTAL

Todas las determinaciones referentes al transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

En particular, se deberá prestar atención al correcto funcionamiento del equipo de transporte en materia medioambiental y a la correcta utilización de los lugares de vertido de los desperdicios generados por las unidades de obra a las cuales se hace referencia en este Artículo.

10.6.6. CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL TRABAJO

Calidad de los agregados

Control de Procedencia

De cada fuente de agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras representativas para realizar los ensayos especificados en la Tabla 2. Los resultados de ellos deberán satisfacer las exigencias indicadas en dicha tabla, so pena del rechazo de los materiales deficientes. Durante esta etapa, el Interventor deberá comprobar, además, que el material del descapote de la fuente sea retirado correctamente y que todas las vetas de material granular inadecuado sean descartadas.

Control de producción

Durante la etapa de producción, se examinarán las descargas a los acopios y se ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Así mismo, se ordenará que se acopien por aparte aquellos que presenten una anomalía evidente de aspecto, como distinta coloración, plasticidad o segregación. Al material ya colocado en la vía se le realizarán controles con la frecuencia que se indica en la Tabla 5.


	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Tabla 5 Verificaciones periódicas de la calidad del material de sub-base granular

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Granulometría	E-123	Una (1) vez por jornada
Límite líquido	E-125	Una (1) vez por jornada
Índice de plasticidad	E-125 y E-126	Una (1) vez por jornada
Equivalente de arena	E-133	Una (1) vez por semana
Ensayo modificado de compactación	E-142	Una (1) vez por semana


Tomado de: INVIAS. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras. Art. 320

El Interventor podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad de lo indicado en la Tabla 5, siempre que considere que los materiales son suficientemente homogéneos o si en el control de recibo de la obra terminada hubiese aceptado sin objeción diez (10) lotes consecutivos.

En el caso de mezcla de dos (2) o más materiales, los controles se realizarán sobre el material mezclado y con la fórmula de trabajo aprobada para el proyecto.

Cuando el Interventor considere que las características del material que está siendo explotado en una fuente han cambiado, se deberán repetir todos los ensayos especificados en la Tabla 3 y adoptar los correctivos que sean necesarios. No se permitirá el empleo de materiales que no satisfagan los requisitos de calidad indicados en este capítulo.

En la eventualidad de que el resultado de alguna prueba sea insatisfactorio, se tomarán dos (2) muestras adicionales del material y se repetirá la prueba. Los resultados de ambos ensayos deberán ser satisfactorios o, de lo contrario, el Interventor no autorizará la utilización del material al cual representen dichos ensayos.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Conservación de las propiedades de los agregados:

Los agregados no deberán sufrir una degradación excesiva con motivo de su manejo y compactación en obra. Para verificarlo, cada semana se tomarán muestras representativas del material colocado y compactado durante la semana previa, las cuales se someterán a los ensayos que se indican en la Tabla 6 de las presentes especificaciones. Los resultados de estos ensayos deberán satisfacer las exigencias indicadas en este capítulo. Si no las cumplen, se suspenderá inmediatamente el empleo del material y se delimitará el área donde se haya utilizado, la cual deberá ser demolida y reconstruida por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, empleando un material de sub- base granular apropiado y que conserve sus propiedades según se especifica en este numeral.


Tabla 6 Ensayos para verificar la conservación de las propiedades de los agregados

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV
Granulometría	E-123
Límite líquido	E-125
Índice de plasticidad	E-125 y E-126
Equivalente de arena	E-133

Tomado de: INVIAS. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.
Art. 320

Calidad del producto terminado:

La capa de sub-base granular terminada deberá presentar una superficie uniforme, sin agrietamientos, baches, laminaciones ni segregaciones. Si el Interventor considera que es necesario realizar correcciones por este concepto, delimitará el área afectada y el Constructor deberá escarificarla en un espesor de cien milímetros (100 mm) y, después de efectuar las correcciones necesarias, mezclará y

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

compactará de nuevo hasta que tanto el área delimitada como las adyacentes cumplan todos los requisitos exigidos en el presente Artículo.

La capa de sub-base granular terminada se deberá ajustar a las rasantes y a las pendientes establecidas en los documentos del proyecto, sin que existan zonas donde se retenga el agua superficial. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la berma no será inferior a la señalada en los planos o la definida por el Interventor. Las variaciones de las cotas, respecto de las establecidas en el proyecto, no podrán exceder de + 0.0 mm y - 20.0 mm.

Si se detectan zonas con un nivel inferior a la tolerancia indicada, ellas se deberán escarificar en un espesor mínimo de cien milímetros (100 mm), para enseguida agregar material de sub-base, humedecer, mezclar, re compactar y terminar la superficie hasta lograr la densidad seca y las cotas exigidas por la presente especificación. Alternativamente, el Interventor las podrá aceptar, siempre que el Constructor se comprometa, por escrito, a compensar la merma con el espesor adicional necesario de la capa superior, sin que ello implique ningún incremento en los costos para el Instituto Nacional de Vías.


Las áreas que presenten un nivel superior a la tolerancia especificada deberán ser rebajadas, humedecidas, compactadas y terminadas nuevamente, hasta cumplir con las cotas y el espesor establecido en los documentos del proyecto y con las exigencias de la presente especificación.

Compactación:

Para efectos del control, se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará en bloque, la menor área construida que resulte de los siguientes criterios:

- Quinientos metros lineales (500 m) de capa compactada en el ancho total de la sub-base granular.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m²) de sub-base granular compactada.
- La obra ejecutada en una jornada de trabajo.

Los sitios para la determinación de la densidad de la capa se elegirán al azar, según la norma de ensayo INV E-730 "Selección al azar de sitios para la toma de

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

muestras”, pero de manera que se realice al menos una (1) prueba por hectómetro. Se deberán efectuar, como mínimo, cinco (5) ensayos por lote.

Para el control de la compactación de una capa de sub-base granular, se deberá calcular su grado de compactación a partir de los resultados de los ensayos de densidad en el terreno y del ensayo de relaciones humedad-peso unitario (ensayo modificado de compactación), mediante la expresión que resulte aplicable entre las siguientes:

- Material sin sobre tamaños:

$$GC_i = \frac{Y_{d,i}}{Y_{d,máx}} \times 100$$

- Material con sobre tamaños


$$GC_i = \frac{Y_{d,i}}{C_{Y_{d,máx}}} \times 100$$

Siendo:

GC_i: valor individual del grado de compactación, en porcentaje;

y_{d, i}: Valor individual del peso unitario seco del material en el terreno, determinado por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INV E-161, E-162 y E-164, sin efectuar corrección de ella por presencia de sobre tamaños de manera que corresponda a la muestra total,

y_{d, máx.}: Valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido sobre una muestra representativa del mismo según las normas de ensayo INV E-141 (ensayo normal de compactación) o INV E-142 (ensayo modificado de compactación); C_{y_{d,máx}}: Valor del peso unitario seco máximo del material, obtenido sobre una muestra representativa del mismo según las normas de ensayo INV E-141 o INV E-142, y corregido por sobre tamaños según la norma de ensayo INV E-143, numeral 3.1, de manera que corresponda a la muestra total;

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Sobre tamaños (fracción gruesa) (PFG): Porción de la muestra total retenida en el tamiz de control correspondiente al método utilizado para realizar el ensayo de compactación (normas INV E-141 o INV E-142).

El peso unitario seco máximo corregido del material (Cyd, máx.) que se use para calcular el grado de compactación individual G_{Ci} se obtendrá, para cada sitio, a partir del contenido de sobre tamaños, PFG, presente en ese sitio.

Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, los criterios de aceptación serán los siguientes:

Para suelos de sub-rasante que clasifican como A-1, A-2-4 y A-3, el valor del peso unitario seco máximo se obtendrá según la norma de ensayo INV E-142 y el lote se acepta si:

- $G_{CI} (90) \geq 95.0\%$

Para otros materiales de sub-rasante, el valor del peso unitario seco máximo se obtendrá según la norma de ensayo INV E-141 y el lote se acepta si:

- $G_{CI} (90) \geq 100.0\%$

Siendo:


- $G_{CI} (90)$: Límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad del 90%, se encuentra el valor promedio del grado de compactación del lote, en porcentaje; se calcula según el sub-capítulo, "Control y aceptación de los trabajos", a partir de los valores individuales del grado de compactación G_{Ci} .

Las verificaciones de compactación se deberán efectuar en todo el espesor de la sub-rasante.

Los lotes que no alcancen las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogenizados, llevados a la humedad adecuada y compactados nuevamente hasta obtener el valor de la densidad seca especificada.

Espesor

Sobre la base de los sitios escogidos para el control de la compactación, el Interventor determinará el espesor medio de la capa compactada (e_m), el cual no podrá ser inferior al de diseño (e_d).

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

$$e_m \geq e_d$$

Además, el espesor obtenido en cada determinación individual (e_i) deberá ser, cuando menos, igual al noventa por ciento (90 %) del espesor de diseño (e_d), admitiéndose sólo un (1) valor por debajo de dicho límite, siempre y cuando este valor sea igual o mayor al ochenta y cinco por ciento (85 %) del espesor de diseño.

$$e_i \geq 0.90e_d$$

Si uno o más de estos requisitos se incumplen, el Constructor deberá escarificar la capa en un espesor mínimo de cien milímetros (100 mm), añadir el material necesario de las mismas características y re-compactar y terminar la capa conforme lo exige el presente Artículo.


Si el espesor medio resulta inferior al espesor de diseño, pero ningún valor individual es inferior al noventa por ciento (90 %) del espesor de diseño, el Interventor podrá admitir el espesor construido, siempre que el Constructor se comprometa, por escrito, a compensar la merma con el espesor adicional necesario de la capa superior, sin que ello implique ningún incremento en los costos para el Instituto Nacional de Vías. Si el Constructor no suscribe este compromiso, se procederá como en el párrafo anterior.

En todo caso la sub-base deberá tener, como mínimo, quince (15) centímetros de espesor en todo el ancho de la sección transversal. Si la conformación de la superficie existente no permitió conjurar el bombeo en las tangentes (-2%) y el peralte y su transición en las curvas (2%) ésta tarea se deberá efectuar al momento de construir la sub-base. Lo anterior implica que la sub-base tendría en la zona central de la calzada y en la parte externa de las curvas horizontales un espesor superior al mínimo de quince centímetros (0,15 m)

Zonas de bacheos

En las zonas de bacheos se deberán satisfacer las mismas exigencias de terminado, compactación, espesor y planicidad incluidas en este numeral, pero queda a juicio del Interventor la decisión sobre la frecuencia de las pruebas, la cual dependerá del tamaño de las áreas tratadas.

Correcciones por variaciones en el diseño o por causas no imputables al Constructor

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Cuando sea necesario efectuar correcciones a la capa de sub-base granular por modificaciones en el diseño estructural o por fuerza mayor u otras causas inequívocamente no imputables al Constructor, el Interventor delimitará el área afectada y ordenará las correcciones necesarias, por cuyo trabajo autorizará el pago al Constructor, al respectivo precio unitario del contrato.

10.6.7. MEDIDA


La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva. El volumen se determinará utilizando la longitud real medida a lo largo del eje de la vía y las secciones transversales establecidas en los planos del proyecto, previa verificación de que su anchura y espesor se encuentren conformes con dichos planos y dentro de las tolerancias permitidas en la respectiva especificación.

No se medirán cantidades en exceso de las especificadas, especialmente cuando ellas se produzcan por sobre excavaciones de la sub-rasante por parte del Constructor.

10.6.8. FORMA DE PAGO

El pago por la construcción de afirmados, sub-bases granulares y estabilizadas, bases granulares y estabilizadas y bacheos con materiales granulares de sub-base y base, se hará por metro cúbico al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo tanto con este Artículo como con la especificación respectiva y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; los costos de los desvíos que se requieran construir durante la ejecución de las obras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, eventual lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, cargues, descargues, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

En el caso de la construcción de sub-bases y bases estabilizadas con materiales provenientes de la misma vía, el precio unitario deberá incluir su escarificación en el espesor requerido y su posterior pulverización hasta cumplir las exigencias de la respectiva especificación. Tanto si los materiales provienen de la misma vía como si son transportados, el precio unitario deberá incluir, también, el suministro en el sitio del agua que se pueda requerir, la aplicación y mezcla del producto estabilizante; así como el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transporte, descargues y aplicación del producto requerido para el curado de la capa compactada, según lo exija la respectiva especificación y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

En los Artículos correspondientes, o en las especificaciones particulares del proyecto, se definirá si se excluye del precio unitario de las sub-bases y bases estabilizadas, el suministro en el sitio del producto estabilizante. Si éste no se excluye explícitamente, el precio unitario de la construcción de sub-bases y bases estabilizadas deberá incluir el suministro, almacenamiento y transporte del mismo.

El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos que requiera, todos los costos que implican su adquisición, incluidos los accesorios requeridos para su empleo, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio e instante de utilización. También, en todos los casos, el precio unitario incluirá el costo de la operación de voladura.


La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto, salvo que dicho ítem no forme parte del mismo contrato, caso en el cual el Constructor deberá considerar el costo de la preparación de la superficie existente dentro del ítem objeto del pago. El precio unitario deberá incluir, también, los costos de la administración, los imprevistos y la utilidad del Constructor.

ÍTEM DE PAGO

- Sub-base granular clase B- Tipo INVIAS Metro cúbico (m3)

11.CAPÍTULO 2. CONCRETOS

11.1. CAPÍTULO 2.1: CONCRETO MR.=38 PARA PAVIMENTO

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

11.1.1. DESCRIPCIÓN

La placa para pavimento rígido es una losa de concreto reforzado fundida sobre la subbase en la que su acero de refuerzo se entrecruza con el acero de refuerzo de la placa del módulo siguiente

- La longitud máxima de un módulo es de tres metros (3,0 m) y corresponde a la longitud del módulo en tangente.
- En las curvas horizontales la longitud de la placa puede fluctuar entre un (1,00) metro y dos metros con ochenta centímetros (2,80 m).
- El ancho de la placa en tangente es de tres metros (3,0 m).
- Dependiendo de su deflexión y radio de curvatura las curvas horizontales pueden requerir placas de anchos mayores. En la presente especificación se establece para las placas en curva tres valores de ancho: un metro (1,0 m), un metro con cincuenta centímetros (1,50 m) y dos metros (2,0 m).
- El espesor de la placa es de veinte centímetros (0,20 m).
- Las funciones de la placa son: Soportar los esfuerzos que se producen por el paso de los ejes de los vehículos.

Lo anterior se traduce en una menor inversión. Sin embargo, el CONTRATISTA debe tener en cuenta las medidas y las especificaciones de los planos de diseño para la presente placa.

11.1.2. MATERIALES

Cemento

El cemento utilizado será Portland, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir con lo indicado en la Tabla 8 de estas especificaciones. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I.



 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO


Tabla 7 Requisitos químicos del cemento Portland

PARÁMETRO	1 Y 1A	2 Y 2A	3 Y 3A	4	5
Dióxido de sílice (S_1O_2), mín. %	-	20.0	-	-	-
Óxido de aluminio (AL_2O_3), máx.%	-	6.0	-	-	-
Óxido de hierro (Fe_2O_3), máx.%	-	6.0	-	6.5	-
Óxido de magnesio (MgO), máx.%	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Trióxido de azufre (SO_3) <i>d</i> , máx.%					
Cuando (C_3A) ^e es 8% o menor	3.0	3.0	3.5	2.3	2.3
Cuando (C_3A) ^e es mayor que 8%	3.5	f	4.5	f	f
Pérdida al fuego, máx.%	3.0	3.0	3.0	2.5	3.0
Residuo insoluble, máx.%	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Silicio tricálcico (C_3S) ^e , máx.%	-	58.0	-	35	-
Silicio di-cálcico (C_2S) ^e , máx.%	-	-	-	40	-
Aluminato tricálcico (C_3A) ^e , máx.%	-	8.0	15.0	7	5
Ferroluminato tetracálcico más el doble de Aluminato tricálcico $C_4AF + 2(C_3A)$, o solución sólida ($C_4AF + C_2F$), la que sea aplicable, máx.%	-	-	-	-	25

Tomado de: INVIAS. Suministro de Cemento Portland Normal. Art. 501-07

Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No.4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30%) del agregado fino.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO


El agregado fino deberá cumplir con los requisitos que se indican en la Tabla 9 de estas especificaciones y su gradación se deberá ajustar a la indicada en la Tabla 10 de estas especificaciones.

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de dos décimas (0.2) en el módulo de finura, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

Tabla 8 Requisitos del agregado fino para concreto estructural

ENSAYO		NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Durabilidad (O)			
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, %	- Sulfato de sodio	E-220	10
	- Sulfato de magnesio	E-220	15
Limpieza (F)			
Límite líquido, % máximo		E-125	-
Índice de plasticidad		E-125 y E-126	No plástico
Equivalente de arena, % mínimo		E-133	60
Valor de azul de metileno, máximo		E-235	5
Terrones de arcilla y partículas deleznable, % máximo		E-211	1
Partículas livianas, % máximo		E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 mm (No.200), % máximo		E-214	5
Contenido de materia orgánica (F)			
Color más oscuro permisible		INV E-212	Igual a muestra patrón
Características químicas (O)			
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄ , % máximo		INV E-233	1.2
Absorción (O)			

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Absorción de agua, % máximo	E-222	4

Tomado de: INVIAS. Concreto estructural. Art. 630 Tabla 630-1

Tabla 9 Granulometría del agregado fino para concreto estructural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm/U.S. Standard)						
	9.5 3/8"	4.75 No.4	2.36 No.8	1.18 No.16	0.6 No.30	0.3 No.50	0.15 No.100
	PORCENTAJE QUE PASA (%)						
ÚNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	2-10

Tomado de: INVIAS. Concreto estructural. Art. 630 Tabla 630-2



Agregado grueso

Para el objeto del presente Artículo se denominará agregado grueso la porción del agregado retenida en el tamiz 4.75 mm (No.4). Dicho agregado deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o reintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos que se indican en la Tabla 11 y su gradación deberá ajustarse a alguna de las indicadas en la Tabla 12. La gradación por utilizar será la especificada en los documentos del proyecto, cuyo tamaño máximo usar, dependerá de la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Tabla 10 Requisitos del agregado grueso para concreto estructural

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO



ENSAYO		NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Desgaste Los Ángeles, máx.%	- En seco, 500 revoluciones, % máximo	E-218	40
	- En seco, 100 revoluciones, % máximo		8
Durabilidad (O)			
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo (1)	- Sulfato de sodio	E-220	12
	- Sulfato de magnesio		18
Limpieza (F)			
Terrones de arcilla y partículas deleznable, % máximo		E-211	0.25
Partículas livianas, % máximo		E-221	1.0
Geometría de las partículas (F)			
Índice de aplanamiento, % máximo		E-230	25
Índice de alargamiento, % máximo			25
Características químicas (O)			
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄ , % máximo		E-233	1.0

Tomado de: INVIAS. Concreto estructural. Art. 630 Tabla 630-3

Nota: (1) En caso de no cumplirse esta condición, el agregado se podrá aceptar siempre que, habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestos a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

Tabla 11 Bandas granulométricas de agregado grueso para concreto estructural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm/U.S. Standard)								
	63 2.5"	50 2"	37.5 1 1/2"	25.0 1"	19.0 3/4"	12.5 1/2"	9.5 3/8"	4.75 No.4	2.36 No.8
PORCENTAJE QUE PASA %									
AG-19	-	-	-	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5
AG-25	-	-	-	100	95-100	-	20-55	0-10	0-5
AG-38	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm/U.S. Standard)								
	63 2.5"	50 2"	37.5 1 ½"	25.0 1"	19.0 ¾"	12.5 ½"	9.5 3/8"	4.75 No.4	2.36 No.8
	PORCENTAJE QUE PASA %								
AG-50-1	-	100	95-100	-	35-70	-	10-30	0-5	-
AG-63-1	100	95-100	-	35-70	-	10-30	-	0-5	-
AG-50-2	-	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-	-
AG-63-2	100	95-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-

Tomado de: INVIAS. Concreto estructural. Art. 630 Tabla 630-4

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas obtenidas al aplicar las fórmulas de Fuller o Bolomey.

Reactividad

Los agregados fino y grueso no podrán presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO₂ y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma INV E-234, se obtienen los siguientes resultados:

SiO₂ > R cuando R ≥ 70


SiO₂ > 35 + 0.5 R cuando R < 70

Si en la mezcla se emplean arenas provenientes de escorias siderúrgicas, se comprobará que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Si el agregado califica como potencialmente reactivo con base en los criterios anteriores, no debe ser utilizado en la producción de concretos, a no ser que se demuestre que no es nocivo para el concreto con base en evaluaciones complementarias, como las indicadas en el apéndice de la especificación ASTM C 33, en especial las que hacen referencia a las normas ASTM C 227 y C 342.

Agua

El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Cuando se empleen otras fuentes o cuando se mezcle agua de dos o más procedencias, el agua deberá ser calificada mediante ensayos. Los requisitos primarios para esta calificación serán los incluidos en la Tabla 13 de las presentes especificaciones:

Tabla 12 Requisitos para el agua de mezcla

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	LÍMITES
PH	ASTM D 1293	5.5-8.5
Resistencia a compresión, % mínimo en control a 7 días	INV E-410	90
Tiempo de fraguado, desviación respecto del tiempo de control (horas: minutos)	ASTM C403	De 1:00 inicial a 1:30 Final

Tomado de: INVIAS. Concreto estructural. Art. 630 Tabla 630-5


El requisito de resistencia a compresión se refiere al porcentaje mínimo de resistencia a compresión a veintiocho (28) días de una mezcla de concreto con el agua que se desea emplear, respecto de otra elaborada con los mismos agregados y cemento, en las mismas proporciones, pero empleando un agua calificada, pudiéndose emplear agua destilada para este fin.

En relación con el requisito sobre tiempo de fraguado, las medidas se realizarán mediante la resistencia a penetración de morteros extraídos de muestras de concreto, elaboradas como se describió en el párrafo anterior.

Los requisitos que se muestran en la Tabla 14 se consideran opcionales y sirven solamente para que el productor de la mezcla mantenga documentada la química y el contenido del agua de mezclado, salvo que los documentos del proyecto o una especificación particular invoquen el cumplimiento de uno o más de ellos.

Tabla 13 Límites químicos opcionales para el agua de mezclado

CONTAMINANTE	NORMA DE ENSAYO	LÍMITE MÁXIMO (ppm) (Nota 2)
Ion Cloro (Cl)	ASTM C 114	1000

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

CONTAMINANTE	NORMA DE ENSAYO	LÍMITE MÁXIMO (ppm) (Nota 2)
Sulfatos (SO_4)	ASTM C 114	3000
Álcalis como ($Na_2O + 0.658 K_2O$)	ASTM C 114 (Nota 1)	600
Sólidos totales por masa	ASTM C 1603	5000

Tomado de: INVIAS. Concreto estructural. Art. 630 Tabla 630-6

Nota 1. Se pueden emplear también las normas ASTM D 4191 y ASTM D 4192

Nota 2. ppm corresponde a partes por millón

Aditivos

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo se deberá definir por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla.

Los aditivos y adiciones deberán estar libres de sustancias que, por su naturaleza o cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del hormigón, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados.


Especialmente se deberá cuidar de utilizar aditivos, que, por su alto contenido de cloruros, pudieran acelerar la corrosión del acero de alta resistencia para el concreto pretensado o postensado.

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618.

El uso del aditivo, así haya sido aprobado por el Interventor, será responsabilidad directa del Constructor.

Productos para el curado del concreto

El curado del concreto podrá llevarse a cabo por medio de:

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

- Humedad.
- Productos químicos: Compuestos líquidos que forman una película sobre la superficie del concreto.
- Láminas para cubrir el concreto.

En el caso de productos químicos se empleará un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie genere una película que garantice el correcto curado de este.

Debe ser de un color claro para reflejar la luz y debe permitir la verificación de la homogeneidad del vaciado de la mezcla. La efectividad de los productos de curado debe demostrarse mediante experiencias previas exitosas o ensayos al inicio de la colocación del concreto. Debe cumplir con la norma ASTM C-309, tipo 2 clase B, o clase A solo si la base es de parafina.

Las membranas de curado pueden ser de polietileno blanco o de papel de curado que cumplan con la norma ASTM C171.


Clases de concreto

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, determinada según la norma INV E-410, se establecen las siguientes clases de concreto, según Tabla 15

Tabla 14 Valores mínimos de resistencia del concreto estructural

TIPO DE USO	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN, A 28 DÍAS (MPa)
Concreto pretensado y postensado	32
Concreto reforzado	21
Concreto simple (Sin Refuerzo)	14
Concreto ciclópeo: se compone de concreto simple y agregado ciclópeo en una proporción de 40% como máximo, del volumen total.	14

Tomado de: INVIAS. Concreto estructural. Art. 630 Tabla 630-7

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

11.1.3. EQUIPO

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

Equipo para la elaboración de agregados

Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, carga, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros y demás accesorios necesarios para controlar la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente. Se permite, además, el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, cuya capacidad no deberá exceder de tres metros cúbicos (3 m³).

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, las cochadas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m³) y se deberá colocar un 20% adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.


Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Interventor. Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

Formaleta y obra falsa

El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Las formaletas de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplex, y deberán tener un espesor uniforme.

La obra falsa o armazones provisionales deberán ser construidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida con la solidez necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a las formaletas, arrostros, pistas de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción. La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en la formaleta de la superestructura.

Elementos para la colocación del concreto

El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.


Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6.000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para fundiciones delgadas, donde las formaletas estén especialmente diseñadas para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de formaleta.

Equipos varios

El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

11.1.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Explotación de materiales y elaboración de agregados

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Constructor; por lo tanto, será de su responsabilidad la selección de las fuentes por utilizar, teniendo en cuenta que los materiales deberán cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las presentes Especificaciones Generales de Construcción y las recomendaciones y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto, en la licencia ambiental del mismo y en los permisos otorgados por las autoridades ambientales competentes.


Las fuentes de materiales que figuren en los estudios realizados por firmas consultoras, o directamente por el Instituto Nacional de Vías, solamente tendrán el carácter de informativas.

No habrá pago por separado para los transportes de materiales pétreos; por lo tanto, los precios unitarios de afirmados, sub-base granular, base granular, revestimientos bituminosos y concretos de cemento portland, deberán cubrir, entre otros, los costos de adquisición, trituración, lavado, clasificación, transportes, cargue y descargue de los materiales pétreos. Tampoco habrá pago por separado por el transporte de los suelos y agregados destinados a la construcción de sub-bases y bases estabilizadas.

El Constructor deberá conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y mantener permanentemente una cantidad suficiente de ellos para no retrasar el progreso de los trabajos. En todos los casos, el Constructor estará obligado a notificar al Interventor, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se propone utilizar, con el fin de que éste pueda realizar todos los ensayos que considere necesarios para acreditar su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para la explotación y acopio de materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación de la permanencia de dicha idoneidad.

Todos los materiales estarán sujetos a inspección, muestreo, pruebas, repetición de pruebas y rechazo, en cualquier momento antes de la aceptación de los trabajos. Siempre que se produzcan rechazos, los materiales deberán ser retirados de la

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

obra por el Constructor, a su costa y reemplazados por otros de calidad satisfactoria.

Los materiales suministrados y demás elementos que el Constructor emplee en la ejecución de las obras deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto al cual se destinan. Los materiales y elementos que el Constructor emplee en la ejecución de las obras sin la aprobación del Interventor podrán ser rechazados por éste cuando no los encuentre adecuados. La aprobación del Interventor a los materiales, no exonera al Constructor de la plena y total responsabilidad por la calidad de la obra ejecutada.


Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento de los agregados pétreos, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes. Si el Constructor no cumple con esos requerimientos, el Interventor podrá exigir los cambios que considere necesarios para la buena ejecución de los trabajos contratados.

Todos los trabajos de clasificación de agregados, separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado y en especial la eventual mezcla de dos o más agregados para obtener una determinada gradación, se deberán efectuar en el sitio de explotación o elaboración y bajo ninguna circunstancia se permitirá ejecutarlos en la vía.

Los productos industriales de empleo en las obras se definirán por sus calidades y características, sin poder hacer referencia a marcas, modelos o denominaciones específicas. Si en algún documento contractual aparece alguna marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características del producto, pudiendo emplearse productos de otras marcas que tengan las mismas o mejores propiedades, sin que ello genere reajustes en los precios unitarios.

Los materiales que posean sello de calidad oficialmente reconocido en el territorio colombiano deberán venir acompañados de un certificado de garantía del producto sobre las características especificadas.

Todos los valores índices de calidad exigidos en estas especificaciones a materiales, mezclas y productos terminados, corresponden a verificaciones por efectuar en el instante en el cual se establece taxativamente o se da a entender en el Artículo respectivo. En consecuencia, ellos no constituyen puntos de

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

comparación de los resultados de ensayos realizados durante el período posterior de garantía de estabilidad de las obras.


Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La dosificación del concreto determinará las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y restantes exigencias requeridas por las especificaciones particulares del proyecto, las presentes especificaciones y las dadas por el Interventor.

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor deberá suministrar al Interventor, 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 el Interventor realice las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración del Interventor. Dicha fórmula señalará:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla, por los tamices correspondientes a la granulometría aceptada, así como la franja de tolerancia dentro de la cual es válida la fórmula propuesta.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen. Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.
- La consistencia del concreto, la cual se deberá encontrar dentro de los límites indicados en la Tabla 14 de estas especificaciones, al medirla según norma de ensayo INV E-404.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, según la norma INV E-410.
- La consistencia del concreto, cuyo asentamiento se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, el cual se medirá según norma de ensayo INV E-404. Si los documentos del proyecto no indican los límites para el asentamiento del concreto, registrarán los indicados en la Tabla 16 de estas especificaciones.

Tabla 15 Límites de asentamiento del concreto

TIPO DE TRABAJO	ASENTAMIENTO NOMINAL (mm)	ASENTAMIENTO MÁXIMO (mm)
Elementos construidos con formaletas, secciones de más de 30 cm de espesor	10-30	50
Elementos construidos con formaletas, secciones de 30 cm de espesor o menos	10-40	50
Pilas fundidas en sitio	50-80	90
Concreto colocado bajo agua	50-80	90



Tomado de: INVIAS. Concreto estructural. Art. 630 Tabla 630-7

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca
- El tipo, absorción y tamaño máximo del agregado grueso
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2)
- La gradación del agregado combinado en una magnitud tal que ella se salga de la tolerancia fijada.
- La naturaleza o la proporción de los aditivos

El método de puesta en obra del concreto

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Al efectuar las cochadas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma INV E-402 y ensayadas según la norma de ensayo INV E-410. Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días. La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen cochadas que den lugar a resistencias a compresión por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima relación agua/cemento permisible (o el contenido mínimo de cemento) para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda suficientemente la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla 17 de estas especificaciones.


Tabla 16 Resistencia promedio requerida a la compresión

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN (f'_c)		RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESIÓN	
MPa	kg/cm ²	MPa	kg/cm ²
< 21	< 210	$f'_c + 7$	$f'_c + 70$
21 – 35	210 - 350	$f'_c + 8.5$	$f'_c + 85$
> 35	> 350	$f'_c + 10$	$f'_c + 100$

Tomado de: INVIAS. Concreto estructural. Art. 630 Tabla 630-9

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0.50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Cuando se especifique concreto con incluso de aire, éste deberá cumplir con los requisitos indicados en el numeral 10.1.2 en el aparte “aditivos”; la cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incluido que indique en los

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

documentos del proyecto. La cantidad de aire incluido se determinará según la norma de ensayo INV E-406.

La aprobación que dé el Interventor al diseño de la mezcla no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Constructor de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras. Dentro del diseño de la mezcla no se permitirá ningún cambio sin autorización del Interventor.


Formateado y obra falsa

Todas las formaletas en las cuales sea necesario confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece, deberán ser diseñadas por el Constructor y aprobadas por Interventor. Las formaletas deberán ser diseñadas de tal manera, que permitan la colocación y consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla.

La aprobación del diseño de las formaletas por parte del Interventor, no exime al Constructor de su responsabilidad respecto de la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

Las formaletas, tanto de madera como metálicas, se ensamblarán firmemente y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto sin distorsiones. Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberán limpiar de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie interna se deberá cubrir con aceite u otro producto que evite la adherencia, que no manche la superficie del concreto y no sea absorbido por éste.

Las abrazaderas que se utilicen para sostener las formaletas y que queden embebidas en el concreto, deberán ser pernos de acero provistos de rosca, tuercas y acoples adecuados, que permitan retirar los extremos exteriores sin producir daños en las superficies del concreto. Todos los huecos resultantes del retiro de las abrazaderas, se deberán llenar con un mortero de consistencia seca.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

No se podrá colocar concreto dentro de las formaletas, si éstas no han sido inspeccionadas y aprobadas por el Interventor.

Las formaletas se podrán remover parcial o totalmente tan pronto como la mezcla haya adquirido la resistencia suficiente, comprobada mediante ensayos, para sostener su propio peso y el peso de cualquier otra carga.

Toda obra falsa o cimbra para la construcción de puentes u obras similares, deberá ser diseñada por el Constructor, quien someterá el diseño a consideración del Interventor. En el diseño se deberán tener en cuenta las cargas muertas y vivas a las que estará sometida la obra falsa durante y después de la colocación del concreto. Las eventuales deflexiones de la obra falsa, debido a las cargas, se deberán compensar mediante contra flechas, de tal forma que la estructura terminada se ajuste a los niveles indicados en los planos.

En la construcción de cimbras para arcos, se deberán proveer los medios adecuados que permitan un descenso gradual de los centros hasta obtener el auto soporte del arco. Las cimbras se colocarán sobre gatos aprobados para levantar y corregir cualquier asentamiento leve que pueda ocurrir una vez iniciada la colocación del concreto.

11.1.5. FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

Almacenamiento de los agregados


Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestas de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados.

Los sitios de almacenamiento de los agregados podrán realizarse sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

Suministro y almacenamiento del cemento

Al respecto se aplica lo prescrito en el numeral 500.4.5.2 del Artículo 500 de este documento.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

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.

Elaboración de la mezcla

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.


Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra

Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento. Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Constructor, con la supervisión del Interventor, transformará las cantidades correspondientes a la fórmula de trabajo en unidades volumétricas. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

Mezclado en planta central

Debe ajustarse, en todo lo pertinente, a lo indicado en el numeral anterior para la mezcla en mezcladoras estacionarias.

Mezclado en camiones mezcladores (mixer)

Cuando se emplee un camión mezclador para mezclado completo, en tránsito o al llegar a la obra, cada bachada deberá ser mezclada por no menos de setenta (70) ni más de cien (100) revoluciones de tambor o paletas a la velocidad de rotación fijada por el fabricante del equipo. El tiempo adicional de mezcla, cuando sea requerido, se debe completar a la velocidad de agitación especificada por el fabricante.


Todos los materiales incluyendo el agua, deben estar dentro del tambor mezclador antes de iniciar el mezclado propiamente dicho y accionar el contador de revoluciones. El mezclado debe iniciar dentro de los treinta (30) minutos siguientes al instante en que el cemento es puesto en contacto con los agregados dentro del tambor.

Cuando los agregados estén húmedos, haya agua dentro del tambor, la temperatura ambiente exceda de treinta grados Celsius (30 °C), se use un cemento de alta resistencia o se empleen aditivos aceleradores de fraguado, el tiempo citado en el párrafo anterior se deberá reducir a quince (15) minutos.

Cuando se trate de mezclado parcial en planta central, el tiempo de mezcla en la mezcladora estacionaria de la planta central se podrá reducir a treinta (30) segundos, completando el mezclado en el camión mezclador en tránsito, en la forma indicada en este numeral.

Los camiones mezcladores no se deberán cargar a más del 63% del volumen del tambor para mezclado completo en tránsito o al llegar a la obra, ni a más del 70% del volumen del tambor, cuando haya mezclado parcial en la planta central.

Mezclado manual

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño.

El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m³), sobre una superficie lisa e impermeable.

Las cantidades de agregados se deberán medir en cajones de tamaños apropiados. El agregado fino y el cemento se deben mezclar cuidadosamente por medio de palas mientras estén secos, hasta que la mezcla tenga un color uniforme, después de lo cual se forma un cráter en el cual se incorpora el agua en la cantidad necesaria para obtener un mortero de consistencia adecuada. El material de la parte exterior del anillo del cráter se patea entonces hacia el centro y se da vueltas a toda la masa cortándola en secciones, hasta que se logre una consistencia uniforme.

Se humedece completamente el agregado grueso y se añade al mortero dando vueltas y revolviendo toda la masa cuando menos seis (6) veces, hasta que todas las partículas de este agregado queden perfectamente cubiertas por el mortero y la mezcla tenga color y apariencia uniformes. Las cargas mezcladas a mano no se podrán emplear para concreto colocado debajo del agua.


Mezcla en el sitio

Se permite el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, previa autorización del Interventor, cuya capacidad no deberá exceder de tres metros cúbicos (3 m³).

11.1.6. REABLANDAMIENTO DEL CONCRETO

No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados en este Artículo.

11.1.7. DESCARGA, TRANSPORTE Y ENTREGA DE LA MEZCLA

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

El concreto, al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra.


Cuando se empleen camiones mezcladores o agitadores, la descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 1/2) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que el Interventor fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

El concreto descargado de camiones mezcladores o de camiones agitadores, debe ser entregado con la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridos para la obra. La velocidad de descarga del concreto premezclado debe ser controlada por la velocidad de rotación del tambor en la dirección de la descarga con la canaleta o compuerta de descarga completamente abierta. Si es necesario agregar agua adicional a la mezcla para alcanzar o mantener el asentamiento especificado, sin exceder la relación agua/cemento requerido, se debe mezclar nuevamente el contenido del tambor, por un mínimo de veinte (20) revoluciones a la velocidad de mezclado, antes de proceder a la descarga del concreto.

El concreto puede ser transportado en camiones tipo volqueta, u otro equipo provisto de agitadores, si los documentos del proyecto lo admiten o el Interventor aprueba por escrito esta posibilidad. En tal caso, los recipientes deberán ser metálicos, lisos en su interior, con las esquinas redondeadas, equipados con compuertas para controlar la descarga y provistos de cobertores adecuados para proteger el concreto contra la intemperie. El concreto transportado en estos equipos debe ser mezclado previamente y debe ser entregado con la consistencia y uniformidad requeridas. La descarga en el punto de entrega debe ser completada en cuarenta y cinco minutos (45 min) desde que el cemento sea puesto en contacto con los agregados, lapso que el Interventor podrá variar según las condiciones climáticas del lugar o el uso de aditivos.

A su entrega en la obra, el Interventor rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado o no tenga el asentamiento dentro de los límites especificados.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por el Interventor, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Constructor, a su costa, por un concreto satisfactorio.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

11.1.8. PREPARACIÓN PARA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método puede no ser el adecuado.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas completamente, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el Interventor.

Colocación del concreto


Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor.

El concreto no se debe exponer a la acción del agua antes del fraguado final.

El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra las formaletas o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m).

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta.


En caso de usar equipos inclinados (canoas, canaletas) deben tener una longitud máxima de 7 m, manteniendo un flujo continuo a una velocidad uniforme del hormigón con pendientes, según el asentamiento del concreto, Norma de ensayo INV E-404, no sobrepasando los valores de la Tabla 18.

Tabla 17 Pendientes máximas de equipos según el asentamiento del concreto

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO	PENDIENTE (V:H)
10 a 80	1 : 2
80-120	1 : 3

Tomado de: INVIAS. Concreto estructural. Art. 630 Tabla 630-10

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas, según se describe en el numeral "juntas" del presente sub-capítulo.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

El Constructor deberá tener la precaución de no mover los extremos del refuerzo que sobresalga del concreto, por lo menos durante las primeras veinticuatro (24) horas luego de colocado el concreto.

A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m).

Las descargas deberán sucederse una tras otra, debiendo cada una de ellas colocarse y compactarse antes de que la precedente haya alcanzado el fraguado inicial, para que no quede una separación entre las mismas. La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior.


Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento.

El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

Colocación por bombeo

La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado.

Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo.

Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.

Colocación del concreto bajo agua


El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice el Interventor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá una resistencia no menor de la exigida para la clase D y contendrá un diez por ciento (10%) de exceso de cemento, en peso, respecto del obtenido en el diseño de la mezcla.

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un tremie u otro método aprobado por el Interventor. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y las formaletas diseñadas para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

11.1.9. VIBRACIÓN

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Para lograr la compactación de cada capa antes de que se deposite la siguiente sin demorar la descarga, se debe usar un número suficiente de vibradores para consolidar el concreto que se está recibiendo, dentro de los quince (15) minutos siguientes a su colocación dentro de las formaletas. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m³) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen.

Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes. Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades.

La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas.

La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su re-vibración.


No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

Las dimensiones de las agujas de los vibradores de inmersión y, en general, los tiempos de vibrado deberán ser cuidadosamente controlados, de manera de obtener las densidades máximas sin sobre-vibrar.

11.1.10. JUNTAS

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OB
		Elaboro: R. GALINDO

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique el Interventor. El Constructor no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por el Interventor, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

11.1.11. AGUJEROS PARA DRENAJE

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar más abajo que las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.


Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

11.1.12. REMOCIÓN DE LAS FORMALETAS Y DE LA OBRA FALSA

El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla 19 de las presentes especificaciones pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

Tabla 18 Tiempo mínimo de remoción de formaletas y soportes

TIPO DE OBRA	TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE FORMALETAS Y SOPORTES
Estructuras para arcos	14 Días
Estructuras bajo vigas	14 Días
Soportes bajo losas planas	14 Días

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

TIPO DE OBRA	TIEMPO MÍNIMO PARA REMOCIÓN DE FORMALETAS Y SOPORTES
Losas de piso	14 Días
Placa superior en alcantarillas de cajón	14 Días
Superficie de muros verticales	48 Horas
Columnas	48 Horas
Lados y vigas y todas las demás partes	48 Horas

Tomado de: INVIAS. Concreto estructural. Art. 630 Tabla 630-11

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de formaletas y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.


La remoción de formaletas y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

11.1.13. ACABADO

Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

Acabado espina de pescado

Durante el fraguado inicial de las cintas se debe realizar un rayado en forma de esqueleto de pescado, a una distancia de 0,20 metros una línea de la otra, con el fin de proporcionar mayor adherencia y tracción de las llantas del vehículo con la vía, se debe sobreponer una tela en la placa huella para generar mayor rugosidad, no obstante, su figura en V tiene como función generar desagüe hacia las cunetas así evitar saturaciones y posibles incorporaciones de flujo a la estructura de concreto.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Acabado ordinario

Es el procedimiento usado para la mayoría de las estructuras. Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento Portland y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días.

Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno. Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada.

Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.


Acabado por frotado de superficie

Tan pronto como se hayan removido las formaletas y lo permita la condición del concreto, se iniciará el frotado, empapando las superficies con agua, y frotándolas luego con una piedra de carborundo de mediana aspereza, esmerilando la superficie hasta formar una pasta.

La operación de frotado se debe continuar hasta que todas las señales dejadas por las formaletas y demás salientes e irregularidades hayan sido removidas y la superficie presente una textura lisa y un color uniforme.

En este proceso no se deberá emplear ninguna lechada de cemento ni enlucido de mortero.

La pasta producida por el frotamiento debe ser cepillada cuidadosamente o ser extendida uniformemente en una capa delgada sobre la superficie, dejándose que vuelva a fraguar. El acabado final se obtiene mediante un segundo frotado con una piedra de carborundo más fina.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Este sistema de acabado es prescriptivo para las barandas de concreto a las cuales hace referencia el Artículo 632 de Las especificaciones del INVIAS, así como en las demás superficies en los cuales se requiera de manera explícita en los documentos del proyecto.

11.1.14. **CURADO**

Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.


En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.

En la eventualidad de que se produzca un sismo durante el proceso de curado, el Constructor deberá tener especial cuidado en efectuar una revisión detallada del concreto colocado y de la estructura luego del sismo, informando al Interventor sobre cualquier daño motivado por el fenómeno. Sin perjuicio de ello, si así lo estimase el Interventor, se realizarán los ensayos que considere convenientes para verificar la calidad del concreto, pudiendo ordenar el retiro de este si, a su juicio, los ensayos realizados revelaren alteraciones al concreto colocado.

11.1.15. **DETERIOROS**

Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Constructor, según lo requiera el Interventor. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la remoción, reparación, reemplazo, acabado y curado del concreto defectuoso, serán suministrados a expensas del Constructor.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

11.1.16. LIMPIEZA FINAL

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Constructor deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el Interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.


11.1.17. LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10°C – 32°C). Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4°C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13°C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10°C) para otras secciones.

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32°C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de las formaletas metálicas o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50°C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto. La colocación del concreto en horas de la noche o en instantes de lluvia solo se permitirá si se cumplen las condiciones indicadas en el numeral 630.4.8.1 del Artículo 630 del INVIAS.

11.1.18. MANEJO AMBIENTAL

Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

11.1.19. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente.
- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias


Calidad del cemento

Cada vez que lo considere necesario, el Interventor efectuará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros.

Calidad de los agregados

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

De cada fuente de agregados por utilizar en la producción concreto y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y se ejecutarán los ensayos que permitan verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en los numerales donde se describe el agregado grueso y el agredido fino en este sub-capítulo.

Los resultados de todas estas pruebas deberán satisfacer las exigencias de los numerales anteriormente citados. Los agregados que no las cumplan, no podrán ser utilizados en la elaboración de la mezcla de concreto.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. También, ordenará acopiar por separado aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto (tal como distinta coloración), segregación; partículas alargadas o aplanadas o plasticidad, y vigilará la altura de todos los acopios y el estado de sus elementos separadores.

Además, sea que el Constructor elabore la mezcla o tenga un proveedor que se la suministra, se verificará la calidad de los agregados, mediante la realización de los ensayos que se relacionan en la Tabla 20, con la frecuencia indicada en ella.

Los resultados de los ensayos deberán satisfacer todos los requisitos establecidos en el presente Artículo; en caso contrario, la mezcla elaborada con los agregados defectuosos será rechazada y las losas vaciadas con el concreto cuestionado deberán ser demolidas y construidas nuevamente, a expensas del Constructor.

La curva granulométrica de cada ensayo individual se deberá ajustar a la franja de tolerancia. La franja de tolerancia se construirá a partir de la granulometría de diseño de la mezcla (fórmula de trabajo), con los límites fijados en la Tabla 21.

En caso de que los valores obtenidos excedan la franja de tolerancia definida para la fórmula de trabajo, pero no se salgan de las franjas normativas, el proveedor o el Constructor deberán preparar en laboratorio una mezcla con la gradación defectuosa. Ella se someterá a todas las pruebas de valoración descritas en el presente Artículo. En el caso que no cumpla todos los requerimientos, el Constructor demolerá, a sus expensas, las losas cuestionadas y las repondrá, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.





 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Tabla 19 Ensayos de verificación sobre los agregados para pavimentos de concreto hidráulico

CARACTERÍSTICAS	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Composición (F)		
Granulometría	E-123	1 por jornada
Módulo de Finura	E-123	1 por jornada
Dureza, agregado grueso (O)		
Desgaste en la máquina de los ángeles	E-218	1 por mes
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval	E-238	1 por mes
Resistencia mecánica por el método del 10% de finos -Seco y húmedo	E-224	1 por mes
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos	E-220	1 por mes
Limpieza (F)		
Impurezas en agregado grueso	E-237	1 por semana
Índice de plasticidad	E-125 y E-126	1 por jornada
Equivalente de arena	E-133	1 por semana
Terrones de arcilla y partículas deleznales	E-211	1 por semana
Partículas livianas	E-221	1 por semana

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

CARACTERÍSTICAS	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Material que pasa tamiz de 75 μ m (No.200)	E-214	1 por semana
Geometría de las partículas (F)		
Partículas fracturadas mecánicamente	E-227	1 por jornada
Partículas planas y alargadas	E-240	1 por semana

Tomado de: INVIAS. Concreto estructural. Art. 500 Tabla 300-7

Tabla 20 Tolerancias granulométricas respecto de la fórmula de trabajo

TOLERANCIA	TAMIZ (mm/U.S. Standard)							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.600	0.300	0.150	0.075
	3/8"	No.4	No.8	No.16	No.30	No.50	No.100	No.200
	PUNTOS DE % SOBRE LA MASA SECA DE LOS AGREGADOS							
	±4		±3				±1	

Tomado de: INVIAS. Concreto estructural. Art. 500 Tabla 300-8


Calidad de los aditivos y de los productos químicos de curado

El Interventor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización.

Calidad de la mezcla a. Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes (respecto a su propio peso):

- Agua, cemento y aditivos
- ± 1% Agregado fino ± 2% Agregado grueso hasta de 38 mm

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

- $\pm 2\%$ Agregado grueso mayor de 38 mm
- $\pm 3\%$ La tolerancia del agua de mezclado se deberá medir con la tolerancia especificada, corregida según la condición de humedad de los agregados y la cantidad de aditivo líquido, si se usa.
- Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Interventor.

Consistencia


El Interventor controlará la consistencia de cada carga entregada, para lo cual tomará una muestra representativa de ella que someterá al ensayo de asentamiento (INV E-404), cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites mencionados en el numeral de dosificaciones concreto de esta especificación. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente. Por ningún motivo se permitirá la adición de agua al concreto elaborado para incrementar su asentamiento.

Resistencia

El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación.

Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m³) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo.

De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión (INV E-410). De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (f_i).

La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- a. $f_i \geq (f'c - k_1)$
- b. $f_m \geq f'c$ Donde:

f_i : Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa.

$f'c$: Resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa.



k_1 : Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días ($f'c$) menor o igual a veinte (20) MPa, $K_1 = 26$ MPa. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días ($f'c$) superior a veinte (20) MPa, $K_1=3.5$ MPa.

f_m : Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa). Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de ellas dos.

El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la décima. Cuando la fracción centesimal del resultado sea igual o superior a cinco centésimas (≥ 0.05) la aproximación se hará por exceso. Si es menor, se hará por defecto.

Si en algún momento una o las dos exigencias recién indicadas son incumplidas, el Interventor ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Constructor, a su costa, tome núcleos de dichas zonas, en acuerdo a la norma INV E-418.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada valor inconforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius ($16^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$) y luego se probarán secos. Si el concreto de la

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se fallarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia a compresión de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85%) de la resistencia especificada en los planos (f_c), siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75%) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Constructor podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Constructor deberá adoptar las medidas correctivas que solicite el Interventor, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, a costa del Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

Siempre que se produzcan rechazos se deberá reiniciar el promedio de las medias móviles (fm) para las evaluaciones subsiguientes.

Calidad del producto terminado

a. Desviaciones máximas admisibles en las dimensiones laterales


- Estructuras similares de concreto reforzado -1.0 cm a +2.0 cm

b. Desplazamiento

- El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima positiva (+) indicada para las desviaciones en el inciso calidad del producto terminado.

c. Otras tolerancias

- Espesores de placas -1.0 cm a +2.0 cm
- Cotas superiores de placas y andenes -1.0 cm a +1.0 cm

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

- Recubrimiento del refuerzo ±10%
- Espaciamiento entre varillas -2.0 cm a +2.0 cm

d. Regularidad de la superficie

- La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3 m).
- Placas y andenes 0.4 cm
- Otras superficies de concreto simple o reforzado 1.0 cm
- Muros de concreto ciclópeo 2.0 cm

e. Curado

- Toda fundida de concreto que no sea correctamente curada, puede ser rechazada por el Interventor. Si se trata de una superficie de contacto con fundidas subsecuentes de concreto, deficientemente curada, el Interventor podrá exigir la remoción de una capa hasta de cinco centímetros (5 cm) de espesor, por cuenta del Constructor, y su consecuente reposición con una mezcla satisfactoria, correctamente curada.


Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las indicaciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.

Toma de muestra para ensayos de laboratorios a Concretos

Durante la fundición se deberán tomar muestras del concreto, para posteriormente realizar las pruebas y comprobar que el concreto si cumple con la especificación del Concreto Hidráulico clase D (3000 Psi).

11.1.20. MEDIDA

La unidad de medida del concreto será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El volumen se determinará multiplicando la longitud horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

Si al efectuar la medición el volumen contiene una fracción igual o superior a cinco centésimas de metro cúbico ($\geq 0.05\text{m}^3$), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior.

De los volúmenes calculados se deducirán los correspondientes a las tuberías de drenaje y elementos de acero, excepto los ocupados por el acero de refuerzo y de pre-esfuerzo.



11.1.21. FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.

Deberá cubrir, también todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, trituración, y eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, excepto los aditivos si su empleo está previsto en los documentos del proyecto o ha sido solicitado por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Constructor; suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones, si no está contemplada en estas especificaciones, el suministro de materiales y accesorios para las

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
--	---	--

formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y la elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra; colocación y vibrado; suministro y aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de juntas y de agujeros para drenaje, el acabado, la limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

También, deberá incluir el costo de la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, y los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Solamente habrá pago separado por los aditivos, cuando su uso esté previsto en los documentos del proyecto o sea solicitado por el Interventor. En tal caso, el pago se cubrirá conforme lo establezca la especificación particular respectiva. No habrá pago por concepto de aditivos que el Constructor use por su conveniencia.

Las obras de concreto que estén cubiertas por otro ítem de pago, tampoco se consideran incluidas en el presente Artículo.

El acero de refuerzo se medirá y pagará de acuerdo al sub-capítulo, “Suministro de acero de refuerzo”, de estas especificaciones donde va incluido el pre-esfuerzo.


ÍTEM DE PAGO

- Concreto MR = 38 Para Pavimento Metro cúbico (m3)

11.2. CAPÍTULO 2.2: ANDENES EN CONCRETO DE 3000 PSI VACIADO IN SITU

11.2.1. DESCRIPCIÓN

Los parámetros del clima de la zona del proyecto que inciden en el comportamiento de un pavimento son fundamentalmente la temperatura y la precipitación. La temperatura en un pavimento de concreto, como lo es el de placa, se refleja en los esfuerzos de alabeo. Por las dimensiones de las placas y la presencia de la armadura de acero los esfuerzos de alabeo no requieren atención especial tal como se evidenció en la modelación mediante elementos finitos. La precipitación se

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

controla con la correcta provisión de las obras de drenaje y el confinamiento de los andenes que ayudan a controlar el drenaje superficial.

Las funciones de los andenes son:

- Permitir la recolección de las aguas lluvias y conducir las hasta las alcantarillas y aliviaderos para su evacuación
- Brindar confinamiento a la placa de pavimento rígido.

11.2.2. MATERIALES

Cemento

El cemento utilizado será Portland, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir con lo indicado en la Tabla 8 de estas especificaciones. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I.

Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No.4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30%) del agregado fino.


El agregado fino deberá cumplir con los requisitos que se indican en la Tabla 9 de estas especificaciones y su gradación se deberá ajustar a la indicada en la Tabla 10 de estas especificaciones.

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de dos décimas (0.2) en el módulo de finura, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

Agregado grueso

Para el objeto del presente Artículo se denominará agregado grueso la porción del agregado retenida en el tamiz 4.75 mm (No.4). Dicho agregado deberá proceder de

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o reintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos que se indican en la Tabla 11 y su gradación deberá ajustarse a alguna de las indicadas en la Tabla 12. La gradación por utilizar será la especificada en los documentos del proyecto, cuyo tamaño máximo usar, dependerá de la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Agua

El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación.


Cuando se empleen otras fuentes o cuando se mezcle agua de dos o más procedencias, el agua deberá ser calificada mediante ensayos. Los requisitos primarios para esta calificación serán los incluidos en la Tabla 13 de las presentes especificaciones.

El requisito de resistencia a compresión se refiere al porcentaje mínimo de resistencia a compresión a veintiocho (28) días de una mezcla de concreto con el agua que se desea emplear, respecto de otra elaborada con los mismos agregados y cemento, en las mismas proporciones, pero empleando un agua calificada, pudiéndose emplear agua destilada para este fin.

En relación con el requisito sobre tiempo de fraguado, las medidas se realizarán mediante la resistencia a penetración de morteros extraídos de muestras de concreto, elaboradas como se describió en el párrafo anterior.

Los requisitos que se muestran en la Tabla 14 se consideran opcionales y sirven solamente para que el productor de la mezcla mantenga documentada la química y el contenido del agua de mezclado, salvo que los documentos del proyecto o una especificación particular invoquen el cumplimiento de uno o más de ellos.

Aditivos

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo se deberá definir por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla.

Los aditivos y adiciones deberán estar libres de sustancias que, por su naturaleza o cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del hormigón, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados.

Especialmente se deberá cuidar de utilizar aditivos, que, por su alto contenido de cloruros, pudieran acelerar la corrosión del acero de alta resistencia para el concreto pre-tensado o post-tensado.

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618.

El uso del aditivo, así haya sido aprobado por el Interventor, será responsabilidad directa del Constructor.


Productos para el curado del concreto

El curado del concreto podrá llevarse a cabo por medio de:

- Humedad.
- Productos químicos: Compuestos líquidos que forman una película sobre la superficie del concreto.
- Láminas para cubrir el concreto.

En el caso de productos químicos se empleará un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie genere una película que garantice el correcto curado de este.

Debe ser de un color claro para reflejar la luz y debe permitir la verificación de la homogeneidad del vaciado de la mezcla. La efectividad de los productos de curado debe demostrarse mediante experiencias previas exitosas o ensayos al inicio de la colocación del concreto. Debe cumplir con la norma ASTM C-309, tipo 2 clase B, o clase A solo si la base es de parafina.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Las membranas de curado pueden ser de polietileno blanco o de papel de curado que cumplan con la norma ASTM C171.

Clase de concreto

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, determinada según la norma INV E-410, se establecen las clases de concreto, según Tabla 15, teniendo en cuenta que el concreto usado para este sub-capítulo es de 21 MPa.

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

11.2.3. EQUIPOS


Equipo para la elaboración de agregados

Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros y demás accesorios necesarios para controlar la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente. Se permite, además, el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, cuya capacidad no deberá exceder de tres metros cúbicos (3 m³).

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, las cochadas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m³) y se deberá colocar un 20% adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.

Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Interventor. Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

Formaleta y obra falsa

El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Las formaletas de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplex, y deberán tener un espesor uniforme.


La obra falsa o armazones provisionales deberán ser construidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida con la solidez necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a las formaletas, arrostramientos, pistas de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción. La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en la formaleta de la superestructura.

Se debe realizar la colocación de la formaleta paralela al sobre-ancho ya construido con una separación de 0,60 metros a cada lado con el fin de construir la cuneta.

Elementos para la colocación del concreto

El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

Vibradores

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6.000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para fundiciones delgadas, donde las formaletas estén especialmente diseñadas para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de formaleta.

Equipos varios

El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.


11.2.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Explotación de materiales y elaboración de agregados

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Constructor; por lo tanto, será de su responsabilidad la selección de las fuentes por utilizar, teniendo en cuenta que los materiales deberán cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las presentes Especificaciones Generales de Construcción y las recomendaciones y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto, en la licencia ambiental del mismo y en los permisos otorgados por las autoridades ambientales competentes.

Las fuentes de materiales que figuren en los estudios realizados por firmas consultoras, o directamente por el Instituto Nacional de Vías, solamente tendrán el carácter de informativas.

No habrá pago por separado para los transportes de materiales pétreos; por lo tanto, los precios unitarios de afirmados, sub-base granular, base granular, revestimientos bituminosos y concretos de cemento portland, deberán cubrir, entre otros, los costos de adquisición, trituración, lavado, clasificación, transportes, cargue y descargue de los materiales pétreos. Tampoco habrá pago por separado por el transporte de los suelos y agregados destinados a la construcción de sub-bases y bases estabilizadas.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

El Constructor deberá conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y mantener permanentemente una cantidad suficiente de ellos para no retrasar el progreso de los trabajos. En todos los casos, el Constructor estará obligado a notificar al Interventor, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se propone utilizar, con el fin de que éste pueda realizar todos los ensayos que considere necesarios para acreditar su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para la explotación y acopio de materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación de la permanencia de dicha idoneidad.


Todos los materiales estarán sujetos a inspección, muestreo, pruebas, repetición de pruebas y rechazo, en cualquier momento antes de la aceptación de los trabajos. Siempre que se produzcan rechazos, los materiales deberán ser retirados de la obra por el Constructor, a su costa y reemplazados por otros de calidad satisfactoria.

Los materiales suministrados y demás elementos que el Constructor emplee en la ejecución de las obras deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto al cual se destinan. Los materiales y elementos que el Constructor emplee en la ejecución de las obras sin la aprobación del Interventor podrán ser rechazados por éste cuando no los encuentre adecuados. La aprobación del Interventor a los materiales, no exonera al Constructor de la plena y total responsabilidad por la calidad de la obra ejecutada.

Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento de los agregados pétreos, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes. Si el Constructor no cumple con esos requerimientos, el Interventor podrá exigir los cambios que considere necesarios para la buena ejecución de los trabajos contratados.

Todos los trabajos de clasificación de agregados, separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado y en especial la eventual mezcla de dos o más agregados para obtener una determinada gradación, se deberán efectuar en el sitio de explotación o elaboración y bajo ninguna circunstancia se permitirá ejecutarlos en la vía.

Los productos industriales de empleo en las obras se definirán por sus calidades y características, sin poder hacer referencia a marcas, modelos o denominaciones

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

específicas. Si en algún documento contractual aparece alguna marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características del producto, pudiendo emplearse productos de otras marcas que tengan las mismas o mejores propiedades, sin que ello genere reajustes en los precios unitarios.

Los materiales que posean sello de calidad oficialmente reconocido en el territorio colombiano deberán venir acompañados de un certificado de garantía del producto sobre las características especificadas.

Todos los valores índices de calidad exigidos en estas especificaciones a materiales, mezclas y productos terminados, corresponden a verificaciones por efectuar en el instante en el cual se establece taxativamente o se da a entender en el Artículo respectivo. En consecuencia, ellos no constituyen puntos de comparación de los resultados de ensayos realizados durante el período posterior de garantía de estabilidad de las obras.


Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La dosificación del concreto determinará las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y restantes exigencias requeridas por las especificaciones particulares del proyecto, las presentes especificaciones y las dadas por el Interventor.

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor deberá suministrar al Interventor, 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 el Interventor realice las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración del Interventor. Dicha fórmula señalará:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla, por los tamices

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

correspondientes a la granulometría aceptada, así como la franja de tolerancia dentro de la cual es válida la fórmula propuesta.


- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen. Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.
- La consistencia del concreto, la cual se deberá encontrar dentro de los límites indicados en la Tabla 14 de estas especificaciones, al medirla según norma de ensayo INV E-404.
- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, según la norma INV E-410.
- La consistencia del concreto, cuyo asentamiento se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto, el cual se medirá según norma de ensayo INV E-404. Si los documentos del proyecto no indican los límites para el asentamiento del concreto, regirán los indicados en la Tabla 16 de estas especificaciones.

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca
- El tipo, absorción y tamaño máximo del agregado grueso
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2)
- La gradación del agregado combinado en una magnitud tal que ella se salga de la tolerancia fijada.
- La naturaleza o la proporción de los aditivos

El método de puesta en obra del concreto

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.


Al efectuar las cochadas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma INV E-402 y ensayadas según la norma de ensayo INV E-410. Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días. La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen cochadas que den lugar a resistencias a compresión por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima relación agua/cemento permisible (o el contenido mínimo de cemento) para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda suficientemente la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla 16 de estas especificaciones.

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0.50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Cuando se especifique concreto con inclusor de aire, éste deberá cumplir con los requisitos indicados en el numeral 10.2.2 en el aparte "aditivos"; la cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incluido que indique en los documentos del proyecto. La cantidad de aire incluido se determinará según la norma de ensayo INV E-406.

La aprobación que dé el Interventor al diseño de la mezcla no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Constructor de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

incorporadas en tales obras. Dentro del diseño de la mezcla no se permitirá ningún cambio sin autorización del Interventor.

Formateado y obra falsa

Todas las formaletas en las cuales sea necesario confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece, deberán ser diseñadas por el Constructor y aprobadas por Interventor. Las formaletas deberán ser diseñadas de tal manera, que permitan la colocación y consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla.

La aprobación del diseño de las formaletas por parte del Interventor, no exime al Constructor de su responsabilidad respecto de la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.


Las formaletas, tanto de madera como metálicas, se ensamblarán firmemente y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto sin distorsiones. Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberán limpiar de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie interna se deberá cubrir con aceite u otro producto que evite la adherencia, que no manche la superficie del concreto y no sea absorbido por éste.

Las abrazaderas que se utilicen para sostener las formaletas y que queden embebidas en el concreto, deberán ser pernos de acero provistos de rosca, tuercas y acoples adecuados, que permitan retirar los extremos exteriores sin producir daños en las superficies del concreto. Todos los huecos resultantes del retiro de las abrazaderas, se deberán llenar con un mortero de consistencia seca.

No se podrá colocar concreto dentro de las formaletas, si éstas no han sido inspeccionadas y aprobadas por el Interventor.

Las formaletas se podrán remover parcial o totalmente tan pronto como la mezcla haya adquirido la resistencia suficiente, comprobada mediante ensayos, para sostener su propio peso y el peso de cualquier otra carga.

Toda obra falsa o cimbra para la construcción de puentes u obras similares, deberá ser diseñada por el Constructor, quien someterá el diseño a consideración del Interventor. En el diseño se deberán tener en cuenta las cargas muertas y vivas a las que estará sometida la obra falsa durante y después de la colocación del concreto. Las eventuales deflexiones de la obra falsa, debido a las cargas, se

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

deberán compensar mediante contra flechas, de tal forma que la estructura terminada se ajuste a los niveles indicados en los planos.

En la construcción de cimbras para arcos, se deberán proveer los medios adecuados que permitan un descenso gradual de los centros hasta obtener el autoaporte del arco. Las cimbras se colocarán sobre gatos aprobados para levantar y corregir cualquier asentamiento leve que pueda ocurrir una vez iniciada la colocación del concreto.

11.2.5. FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

Almacenamiento de los agregados

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestas de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados.

Los sitios de almacenamiento de los agregados podrán realizarse sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.


Suministro y almacenamiento del cemento

Al respecto se aplica lo prescrito en el numeral 500.4.5.2 del Artículo 500 de las especificaciones del INVIAS.

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.

Elaboración de la mezcla

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.

Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra

Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.


La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento. Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Constructor, con la supervisión del Interventor, transformará las cantidades correspondientes a la fórmula de trabajo en unidades volumétricas. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

Mezclado en planta central

Debe ajustarse, en todo lo pertinente, a lo indicado en el numeral anterior para la mezcla en mezcladoras estacionarias.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Mezclado en camiones mezcladores (mixer)

Cuando se emplee un camión mezclador para mezclado completo, en tránsito o al llegar a la obra, cada bachada deberá ser mezclada por no menos de setenta (70) ni más de cien (100) revoluciones de tambor o paletas a la velocidad de rotación fijada por el fabricante del equipo. El tiempo adicional de mezcla, cuando sea requerido, se debe completar a la velocidad de agitación especificada por el fabricante.

Todos los materiales incluyendo el agua, deben estar dentro del tambor mezclador antes de iniciar el mezclado propiamente dicho y accionar el contador de revoluciones. El mezclado debe iniciar dentro de los treinta (30) minutos siguientes al instante en que el cemento es puesto en contacto con los agregados dentro del tambor.

Cuando los agregados estén húmedos, haya agua dentro del tambor, la temperatura ambiente exceda de treinta grados Celsius (30 °C), se use un cemento de alta resistencia o se empleen aditivos aceleradores de fraguado, el tiempo citado en el párrafo anterior se deberá reducir a quince (15) minutos.

Cuando se trate de mezclado parcial en planta central, el tiempo de mezcla en la mezcladora estacionaria de la planta central se podrá reducir a treinta (30) segundos, completando el mezclado en el camión mezclador en tránsito, en la forma indicada en este numeral.


Los camiones mezcladores no se deberán cargar a más del 63% del volumen del tambor para mezclado completo en tránsito o al llegar a la obra, ni a más del 70% del volumen del tambor, cuando haya mezclado parcial en la planta central.

Mezclado manual

La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño.

El mezclado manual se deberá hacer en bachada no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m³), sobre una superficie lisa e impermeable.

Las cantidades de agregados se deberán medir en cajones de tamaños apropiados. El agregado fino y el cemento se deben mezclar cuidadosamente por medio de palas mientras estén secos, hasta que la mezcla tenga un color uniforme, después

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

de lo cual se forma un cráter en el cual se incorpora el agua en la cantidad necesaria para obtener un mortero de consistencia adecuada. El material de la parte exterior del anillo del cráter se patea entonces hacia el centro y se da vueltas a toda la masa cortándola en secciones, hasta que se logre una consistencia uniforme.

Se humedece completamente el agregado grueso y se añade al mortero dando vueltas y revolviendo toda la masa cuando menos seis (6) veces, hasta que todas las partículas de este agregado queden perfectamente cubiertas por el mortero y la mezcla tenga color y apariencia uniformes. Las cargas mezcladas a mano no se podrán emplear para concreto colocado debajo del agua.

Mezcla en el sitio

Se permite el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, previa autorización del Interventor, cuya capacidad no deberá exceder de tres metros cúbicos (3 m³).


11.2.6. REABLANDAMIENTO DEL CONCRETO

No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados en este Artículo.

11.2.7. DESCARGA, TRANSPORTE Y ENTREGA DE LA MEZCLA

El concreto, al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra.

Cuando se empleen camiones mezcladores o agitadores, la descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 1/2) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que el Interventor fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

El concreto descargado de camiones mezcladores o de camiones agitadores, debe ser entregado con la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridos para la obra. La velocidad de descarga del concreto premezclado debe ser controlada por la velocidad de rotación del tambor en la dirección de la descarga con la canaleta o compuerta de descarga completamente abierta. Si es necesario agregar agua adicional a la mezcla para alcanzar o mantener el asentamiento especificado, sin exceder la relación agua/cemento requerida, se debe mezclar nuevamente el contenido del tambor, por un mínimo de veinte (20) revoluciones a la velocidad de mezclado, antes de proceder a la descarga del concreto.

El concreto puede ser transportado en camiones tipo volqueta, u otro equipo provisto de agitadores, si los documentos del proyecto lo admiten o el Interventor aprueba por escrito esta posibilidad. En tal caso, los recipientes deberán ser metálicos, lisos en su interior, con las esquinas redondeadas, equipados con compuertas para controlar la descarga y provistos de cobertores adecuados para proteger el concreto contra la intemperie. El concreto transportado en estos equipos debe ser mezclado previamente y debe ser entregado con la consistencia y uniformidad requeridas. La descarga en el punto de entrega debe ser completada en cuarenta y cinco minutos (45 min) desde que el cemento sea puesto en contacto con los agregados, lapso que el Interventor podrá variar según las condiciones climáticas del lugar o el uso de aditivos.


A su entrega en la obra, el Interventor rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado o no tenga el asentamiento dentro de los límites especificados.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por el Interventor, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Constructor, a su costa, por un concreto satisfactorio.

11.2.8. PREPARACIÓN PARA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método puede no ser el adecuado.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas completamente, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el Interventor.

Colocación del concreto

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Interventor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.


El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor.

El concreto no se debe exponer a la acción del agua antes del fraguado final.

El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

las formaletas o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m).

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta.


En caso de usar equipos inclinados (canoas, canaletas) deben tener una longitud máxima de 7 m, manteniendo un flujo continuo a una velocidad uniforme del hormigón con pendientes, según el asentamiento del concreto, Norma de ensayo INV E-404, no sobrepasando los valores de la Tabla 18.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas, según se describe en el numeral "juntas" del presente sub-capítulo.

El Constructor deberá tener la precaución de no mover los extremos del refuerzo que sobresalga del concreto, por lo menos durante las primeras veinticuatro (24) horas luego de colocado el concreto.

A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m).

Las descargas deberán sucederse una tras otra, debiendo cada una de ellas colocarse y compactarse antes de que la precedente haya alcanzado el fraguado inicial, para que no quede una separación entre las mismas. La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Las capas que se completan en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento.

El método y la manera de colocar el concreto se deberán regular de forma que todas las juntas de construcción se coloquen en las zonas de bajo esfuerzo cortante y, en lo posible, en sitios que no sean visibles.

Colocación por bombeo

La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado.


Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones.

Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo.

Cuando se utilice equipo de bombeo, siempre se deberá disponer de los medios alternativos para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

Los equipos de bombeo deberán ser limpiados cuidadosamente después de cada periodo de operación.

Colocación del concreto bajo agua

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice el Interventor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá una resistencia no menor de la exigida para la clase D y contendrá un diez por ciento (10%) de exceso de cemento, en peso, respecto del obtenido en el diseño de la mezcla.

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un tremie u otro método aprobado por el Interventor. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.


No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y las formaletas diseñadas para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

11.2.9. VIBRACIÓN

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

Para lograr la compactación de cada capa antes de que se deposite la siguiente sin demorar la descarga, se debe usar un número suficiente de vibradores para consolidar el concreto que se está recibiendo, dentro de los quince (15) minutos siguientes a su colocación dentro de las formaletas. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra para fundiciones individuales hasta de cincuenta metros cúbicos (50 m³) y dos (2) vibradores auxiliares para fundiciones de mayor volumen.

Las vibraciones se deben aplicar en el punto de descarga y donde haya concreto depositado poco antes. Los vibradores no deberán ser empujados rápidamente, sino que se permitirá que ellos mismos se abran camino dentro de la masa de concreto y se retirarán lentamente para evitar la formación de cavidades.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

La vibración deberá ser tal, que el concreto fluya alrededor del refuerzo y otros elementos que deban quedar embebidos en el concreto y llegue hasta las esquinas de las formaletas.

La vibración no debe ser aplicada sobre el refuerzo, ni forzarse a secciones o capas de concreto que hayan endurecido a tal grado que el concreto no pueda volverse plástico por su re-vibración.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de las formaletas, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Con el fin de obtener un concreto debidamente compactado, carente de cavidades, hormigueros y similares, la vibración mecánica deberá ser completada con la compactación manual que sea necesaria a lo largo de las superficies de las formaletas y en las esquinas y puntos donde sea difícil obtener una vibración adecuada.

Las dimensiones de las agujas de los vibradores de inmersión y, en general, los tiempos de vibrado deberán ser cuidadosamente controlados, de manera de obtener las densidades máximas sin sobre-vibrar.

11.2.10. JUNTAS

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique el Interventor. El Constructor no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por el Interventor, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

Las juntas entre placa y andén deben ser longitudinales y deben estar de acuerdo a los planos de diseño y al siguiente esquema:


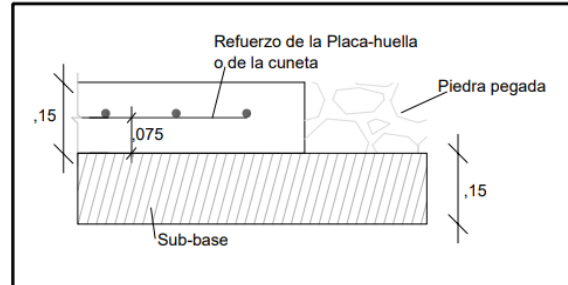
	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Imagen 3 Junta longitudinal entre Placa y Anden



Tomado de: Guía de Diseño de Pavimentos con Placa

11.2.11. REMOCIÓN DE LAS FORMALETAS Y DE LA OBRA FALSA


El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. Si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, los valores de la Tabla 19 de las presentes especificaciones pueden ser empleados como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes.

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de formaletas y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de formaletas y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

11.2.12. ACABADO

Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Acabado ordinario

Es el procedimiento usado para la mayoría de las estructuras. Inmediatamente después de remover las formaletas, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán cincelar a ras de la superficie. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos cinco milímetros (5 mm) bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento Portland y dos (2) de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicará una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un período no menor de cinco (5) días.

Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno. Las zonas con hormigueros excesivos pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Constructor deberá demoler y reconstruir, a su costa, la parte afectada.

Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada deben dejarse cuidadosamente trabajadas y quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.


Acabado por frotado de superficie

Tan pronto como se hayan removido las formaletas y lo permita la condición del concreto, se iniciará el frotado, empapando las superficies con agua, y frotándolas luego con una piedra de carborundo de mediana aspereza, esmerilando la superficie hasta formar una pasta.

La operación de frotado se debe continuar hasta que todas las señales dejadas por las formaletas y demás salientes e irregularidades hayan sido removidas y la superficie presente una textura lisa y un color uniforme.

En este proceso no se deberá emplear ninguna lechada de cemento ni enlucido de mortero.

La pasta producida por el frotamiento debe ser cepillada cuidadosamente o ser extendida uniformemente en una capa delgada sobre la superficie, dejándose que vuelva a fraguar. El acabado final se obtiene mediante un segundo frotado con una piedra de carborundo más fina.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Este sistema de acabado es prescriptivo para las barandas de concreto a las cuales hace referencia el Artículo 632 de las especificaciones del INVIAS, así como en las demás superficies en los cuales se requiera de manera explícita en los documentos del proyecto.

11.2.13. CURADO

Inmediatamente después del retiro de las formaletas y del acabado de las superficies, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.


En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado.

En la eventualidad de que se produzca un sismo durante el proceso de curado, el Constructor deberá tener especial cuidado en efectuar una revisión detallada del concreto colocado y de la estructura luego del sismo, informando al Interventor sobre cualquier daño motivado por el fenómeno. Sin perjuicio de ello, si así lo estimase el Interventor, se realizarán los ensayos que considere convenientes para verificar la calidad del concreto, pudiendo ordenar el retiro de este si, a su juicio, los ensayos realizados revelaren alteraciones al concreto colocado.

11.2.14. DETERIOROS

Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Constructor, según lo requiera el Interventor. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la remoción, reparación, reemplazo, acabado y curado del concreto defectuoso, serán suministrados a expensas del Constructor.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

11.2.15. LIMPIEZA FINAL

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Constructor deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el Interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.


11.2.16. LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10°C – 32°C). Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4°C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13°C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10°C) para otras secciones.

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32°C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de las formaletas metálicas o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50°C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto. La colocación del concreto en horas de la noche o en instantes de lluvia solo se permitirá si se cumplen las condiciones indicadas en el numeral 630.4.8.1 del Artículo 630 de las especificaciones del INVIAS.

11.2.17. MANEJO AMBIENTAL

Todas las labores de ejecución de obras de concreto estructural se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

11.2.18. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente.
- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.


Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Calidad del cemento

Cada vez que lo considere necesario, el Interventor efectuará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Calidad de los agregados

De cada fuente de agregados por utilizar en la producción concreto y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y se ejecutarán los ensayos que permitan verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en los numerales donde se describe el agregado grueso y el agredido fino en este sub-capítulo.

Los resultados de todas estas pruebas deberán satisfacer las exigencias de los numerales anteriormente citados. Los agregados que no las cumplan, no podrán ser utilizados en la elaboración de la mezcla de concreto.


Durante la etapa de producción, el Interventor examinará los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. También, ordenará acopiar por separado aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto (tal como distinta coloración), segregación; partículas alargadas o aplanadas o plasticidad, y vigilará la altura de todos los acopios y el estado de sus elementos separadores.

Además, sea que el Constructor elabore la mezcla o tenga un proveedor que se la suministra, se verificará la calidad de los agregados, mediante la realización de los ensayos que se relacionan en la Tabla 20, con la frecuencia indicada en ella.

Los resultados de los ensayos deberán satisfacer todos los requisitos establecidos en el presente Artículo; en caso contrario, la mezcla elaborada con los agregados defectuosos será rechazada y las losas vaciadas con el concreto cuestionado deberán ser demolidas y construidas nuevamente, a expensas del Constructor.

La curva granulométrica de cada ensayo individual se deberá ajustar a la franja de tolerancia. La franja de tolerancia se construirá a partir de la granulometría de diseño de la mezcla (fórmula de trabajo), con los límites fijados en la Tabla 21.

En caso de que los valores obtenidos excedan la franja de tolerancia definida para la fórmula de trabajo, pero no se salgan de las franjas normativas, el proveedor o el Constructor deberán preparar en laboratorio una mezcla con la gradación defectuosa. Ella se someterá a todas las pruebas de valoración descritas en el presente Artículo. En el caso que no cumpla todos los requerimientos, el Constructor demolerá, a sus expensas, las losas cuestionadas y las repondrá, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Calidad de los aditivos y de los productos químicos de curado

El Interventor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización.

Calidad de la mezcla a. Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes (respecto a su propio peso):


- Agua, cemento y aditivos
- $\pm 1\%$ Agregado fino $\pm 2\%$ Agregado grueso hasta de 38 mm
- $\pm 2\%$ Agregado grueso mayor de 38 mm
- $\pm 3\%$ La tolerancia del agua de mezclado se deberá medir con la tolerancia especificada, corregida según la condición de humedad de los agregados y la cantidad de aditivo líquido, si se usa.
- Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Interventor.

Consistencia

El Interventor controlará la consistencia de cada carga entregada, para lo cual tomará una muestra representativa de ella que someterá al ensayo de asentamiento (INV E-404), cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites mencionados en el numeral de dosificaciones concreto de esta especificación. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente. Por ningún motivo se permitirá la adición de agua al concreto elaborado para incrementar su asentamiento.

Resistencia

El concreto por evaluar se agrupará por lotes, entendiendo por lote el volumen de concreto de una misma clase, elaborado con la misma fórmula de trabajo, representado por un conjunto de muestras que se someterán a evaluación en forma parcial, como se describe a continuación.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Una parcialidad del lote estará constituida por el menor volumen resultante entre (i) cincuenta metros cúbicos (50 m³) y (ii) el volumen de concreto colocado en una jornada de trabajo.

De dicha parcialidad se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes según el método descrito en la norma de ensayo INV E-401, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas según la norma INV E-402, para someterlas a ensayos de resistencia a compresión (INV E-410). De ellas, se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto

El promedio de la resistencia a compresión de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de una misma cochada, se considerará como el resultado de un ensayo (fi).

La resistencia de cada parcialidad del lote será considerada satisfactoria, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

$$c.fi \geq (f'c - k1)$$


$$d. \quad fm \geq f'c \text{ Donde:}$$

fi: Resultado de un ensayo de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días, en MPa.

f'c: Resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días, indicada en los planos del proyecto y utilizada para el diseño estructural de la obra, en MPa.

k1: Constante de evaluación. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) menor o igual a veinte (20) MPa, K1 = 26 MPa. Para concretos con resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días (f'c) superior a veinte (20) MPa, K1=3.5 MPa.

fm: Valor promedio de resistencia a compresión a los veintiocho (28) días de tres (3) ensayos consecutivos (MPa). Cuando se trate de la primera muestra, su resultado se considerará como promedio y cuando se trate de la segunda, se tomará el promedio de ellas dos.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

El resultado de los cálculos de resistencia del concreto, en MPa, deberá ser aproximado a la décima. Cuando la fracción centesimal del resultado sea igual o superior a cinco centésimas (≥ 0.05) la aproximación se hará por exceso. Si es menor, se hará por defecto.

Si en algún momento una o las dos exigencias recién indicadas son incumplidas, el Interventor ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Constructor, a su costa, tome núcleos de dichas zonas, en acuerdo a la norma INV E-418.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada valor inconforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius ($16^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se fallarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia a compresión de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85%) de la resistencia especificada en los planos ($f'c$), siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75%) de dicha resistencia.



Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Constructor podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Constructor deberá adoptar las medidas correctivas que solicite el Interventor, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, a costa del Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías.

Siempre que se produzcan rechazos se deberá reiniciar el promedio de las medias móviles (f_m) para las evaluaciones subsiguientes.

Calidad del producto terminado

a. Desviaciones máximas admisibles en las dimensiones laterales

- Estructuras similares de concreto reforzado -1.0 cm a +2.0 cm

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

b. Desplazamiento

- El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima positiva (+) indicada para las desviaciones en el inciso calidad del producto terminado.

c. Otras tolerancias

- Espesores de placas -1.0 cm a +2.0 cm
- Cotas superiores de placas y andenes -1.0 cm a +1.0 cm
- Recubrimiento del refuerzo $\pm 10\%$
- Espaciamiento entre varillas -2.0 cm a +2.0 cm


d. Regularidad de la superficie

- La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3 m).
- Placas y andenes 0.4 cm
- Otras superficies de concreto simple o reforzado 1.0 cm
- Muros de concreto ciclópeo 2.0 cm

e. Curado

- Toda fundida de concreto que no sea correctamente curada, puede ser rechazada por el Interventor. Si se trata de una superficie de contacto con fundidas subsecuentes de concreto, deficientemente curada, el Interventor podrá exigir la remoción de una capa hasta de cinco centímetros (5 cm) de espesor, por cuenta del Constructor, y su consecuente reposición con una mezcla satisfactoria, correctamente curada.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Constructor, a su

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

costa, de acuerdo con las indicaciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.

Toma de muestra para ensayos de laboratorios a Concretos

Durante la fundición se deberán tomar muestras del concreto, para posteriormente realizar las pruebas y comprobar que el concreto si cumple con la especificación del Concreto Hidráulico clase D (3000 Psi).

11.2.19. MEDIDA

La unidad de medida de los andenes en concreto de 3000 PSI será el metro (m), aproximado al décimo de metro, realmente suministrado, colocado y consolidado en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El valor se determinará multiplicando la longitud horizontal, medida a lo largo de la estructura, especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.


Si al efectuar la medición el valor contiene una fracción igual o superior a cinco centésimas de metro ($\geq 0.05m$), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior.

De los valores calculados se deducirán los correspondientes a las tuberías de drenaje y elementos de acero, excepto los ocupados por el acero de refuerzo y de pre-esfuerzo.

11.2.20. FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.

Deberá cubrir, también todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, trituración, y eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, excepto los aditivos si su empleo está previsto en los documentos del proyecto o ha sido solicitado por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Constructor; suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones, si no está contemplada en estas especificaciones, el suministro de materiales y accesorios para las formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y la elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra; colocación y vibrado; suministro y aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de juntas y de agujeros para drenaje, el acabado, la limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

También, deberá incluir el costo de la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, y los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.


Solamente habrá pago separado por los aditivos, cuando su uso esté previsto en los documentos del proyecto o sea solicitado por el Interventor. En tal caso, el pago se cubrirá conforme lo establezca la especificación particular respectiva. No habrá pago por concepto de aditivos que el Constructor use por su conveniencia.

Las obras de concreto que estén cubiertas por otro ítem de pago, tampoco se consideran incluidas en el presente Artículo.

El acero de refuerzo se medirá y pagará de acuerdo al sub-capítulo, "Suministro de acero de refuerzo", de estas especificaciones donde va incluido el pre-esfuerzo.

ÍTEM DE PAGO

- Andenes en concreto de 3000 PSI vaciado Insitu Metro (m)

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

11.3. CAPÍTULO 2.3: BORDILLO EN CONCRETO (REFORZADO)

11.3.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste la construcción de bordillos de concreto vaciadas in situ, en los sitios y con las dimensiones, alineamientos y cotas indicados en los planos u ordenados por el Interventor. En caso necesario, incluye también la preparación de la superficie de apoyo.

11.3.2. MATERIALES

Concreto para bordillo vaciados in situ

Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, el concreto tendrá una resistencia mínima a la compresión de 14 MPa a 28 días, y el tamaño máximo nominal del agregado pétreo no será mayor que 19.0 mm (3/4”).

Mortero

Cuando se requiera mortero para el asiento o unión de bordillos, deberá tener una dosificación mínima de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento hidráulico por metro cúbico (450 kg/m³) de mortero.


Acero de refuerzo para bordillos vaciados in situ

Si el bordillo de concreto requiere acero de refuerzo, éste deberá cumplir con lo estipulado en el subtítulo, “Suministro de Acero de refuerzo”.

Sellante de Juntas

Para el sello de las juntas transversales de los bordillos vaciados in situ y todas las longitudinales entre el pavimento y el bordillo se empleará el material indicado en los documentos del proyecto, el cual podrá ser de uno de los siguientes tipos:

- Relleno pre-moldeado bituminoso, de acuerdo con la especificación AASHTO M 33.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

– Relleno pre-moldeado no bituminoso, resiliente y no extruible, de los tipos I, II, o III de acuerdo con la especificación AASHTO M 33, a no ser que los documentos del proyecto establezcan otra cosa. – Relleno pre-moldeado de fibra impregnada de bitumen, resiliente y no extruible, de acuerdo con la especificación AASHTO M 213.

– Sello pre-moldeado elastomérico para juntas, de acuerdo con la especificación AASHTO M 220. En general, se aceptarán sellantes de juntas del tipo elastomérico sintético, morteros especiales o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sea necesario, que cumplan con los requerimientos definidos por las especificaciones particulares del proyecto.

11.3.3. EQUIPO


Equipo para la elaboración de agregados

Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros y demás accesorios necesarios para controlar la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente. Se permite, además, el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, cuya capacidad no deberá exceder de tres metros cúbicos (3 m³).

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, las cochadas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m³) y se deberá colocar un 20% adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.

Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Interventor. Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

Formaleta y obra falsa

El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Las formaletas de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplex, y deberán tener un espesor uniforme.


La obra falsa o armazones provisionales deberán ser construidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida con la solidez necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a las formaletas, arrostros, pistas de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción. La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en la formaleta de la superestructura.

Se debe realizar la colocación de la formaleta paralela al sobre-ancho ya construido con una separación de 0,60 metros a cada lado con el fin de construir la cuneta.

Elementos para la colocación del concreto

El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

Vibradores

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6.000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para fundiciones delgadas, donde las formaletas estén especialmente diseñadas para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de formaleta.

Equipos varios

El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

11.3.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Preparación de la superficie de apoyo

Si la superficie de apoyo corresponde a una capa granular, ésta deberá ser nivelada y compactada, como mínimo, al noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad seca máxima del ensayo modificado de compactación de referencia (norma de ensayo INV E-142), previa la corrección que se requiera por presencia de partículas gruesas según se establece en la norma INV-E-143. La superficie compactada, deberá ser humedecida inmediatamente antes de colocar el concreto sobre ella.


Si la superficie de apoyo es un pavimento existente o un piso rígido, se deberá picar con cincel y martillo u otro elemento que produzca el mismo efecto, en los sitios y con la intensidad que establezca el Interventor.

En el caso de bordillos fundidos sobre las losas de un pavimento construido en el mismo contrato, al fundir éstas se deberán dejar ancladas las varillas de refuerzo del bordillo.

La construcción de bordillos de concreto sobre suelos blandos o expansivos u otros materiales inadecuados no está permitida. En tal caso, se deberán efectuar los reemplazos que establezcan los documentos del proyecto o autorice el interventor.

Bordillo vaciados in situ manualmente

Colocación de formaletas para vaciado manual: Sobre la superficie preparada, el Constructor instalará la formaleta. La formaleta, que deberá ser metálica, salvo que

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

el Interventor autorice expresamente el empleo de formaleta de madera, se colocará y asegurará firmemente, de manera que el alineamiento y las dimensiones del bordillo correspondan a lo previsto en los documentos del proyecto. La formaleta deberá tener la rigidez suficiente para soportar la presión del concreto fresco sin sufrir distorsiones.

Elaboración del concreto: Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.


Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra

Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento. Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Constructor, con la supervisión del Interventor, transformará las cantidades correspondientes a la fórmula de trabajo en unidades volumétricas. El Interventor

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

Mezclado en planta central

Debe ajustarse, en todo lo pertinente, a lo indicado en el numeral anterior para la mezcla en mezcladoras estacionarias.

Mezclado en camiones mezcladores (mixer)

Cuando se emplee un camión mezclador para mezclado completo, en tránsito o al llegar a la obra, cada bachada deberá ser mezclada por no menos de setenta (70) ni más de cien (100) revoluciones de tambor o paletas a la velocidad de rotación fijada por el fabricante del equipo. El tiempo adicional de mezcla, cuando sea requerido, se debe completar a la velocidad de agitación especificada por el fabricante.


Todos los materiales incluyendo el agua, deben estar dentro del tambor mezclador antes de iniciar el mezclado propiamente dicho y accionar el contador de revoluciones. El mezclado debe iniciar dentro de los treinta (30) minutos siguientes al instante en que el cemento es puesto en contacto con los agregados dentro del tambor.

Cuando los agregados estén húmedos, haya agua dentro del tambor, la temperatura ambiente exceda de treinta grados Celsius (30 °C), se use un cemento de alta resistencia o se empleen aditivos aceleradores de fraguado, el tiempo citado en el párrafo anterior se deberá reducir a quince (15) minutos.

Cuando se trate de mezclado parcial en planta central, el tiempo de mezcla en la mezcladora estacionaria de la planta central se podrá reducir a treinta (30) segundos, completando el mezclado en el camión mezclador en tránsito, en la forma indicada en este numeral.

Los camiones mezcladores no se deberán cargar a más del 63% del volumen del tambor para mezclado completo en tránsito o al llegar a la obra, ni a más del 70% del volumen del tambor, cuando haya mezclado parcial en la planta central.

Mezclado manual

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

La mezcla manual solo se podrá efectuar si el Interventor lo autoriza por escrito, para estructuras secundarias o en casos de emergencia que requieran un volumen de concreto muy pequeño.

El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m³), sobre una superficie lisa e impermeable.

Las cantidades de agregados se deberán medir en cajones de tamaños apropiados. El agregado fino y el cemento se deben mezclar cuidadosamente por medio de palas mientras estén secos, hasta que la mezcla tenga un color uniforme, después de lo cual se forma un cráter en el cual se incorpora el agua en la cantidad necesaria para obtener un mortero de consistencia adecuada. El material de la parte exterior del anillo del cráter se patea entonces hacia el centro y se da vueltas a toda la masa cortándola en secciones, hasta que se logre una consistencia uniforme.

Se humedece completamente el agregado grueso y se añade al mortero dando vueltas y revolviendo toda la masa cuando menos seis (6) veces, hasta que todas las partículas de este agregado queden perfectamente cubiertas por el mortero y la mezcla tenga color y apariencia uniformes. Las cargas mezcladas a mano no se podrán emplear para concreto colocado debajo del agua.

Mezcla en el sitio


Se permite el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, previa autorización del Interventor, cuya capacidad no deberá exceder de tres metros cúbicos (3 m³).

Construcción del bordillo

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre en la superficie sobre la cual se va a construir el bordillo, el concreto se colocará, vibrará y curará.

En el caso de requerir anclajes, éstos se deberán ceñir a lo establecido en los documentos del proyecto o lo que determine el Interventor, en cuanto a su geometría, profundidad de fijación y materiales de colocación.

11.3.5. JUNTAS

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Se deberán proveer juntas de expansión a intervalos no mayores de seis metros (6.0 m), las cuales deberán tener el ancho que fijen los planos. Dicho espacio se rellenará con el material sellante aprobado.

En el caso de bordillos vaciados sobre pavimentos de concreto, sus juntas deberán coincidir con las juntas transversales del pavimento.

11.3.6. ACABADO

Las formaletas se quitarán antes de que haya fraguado totalmente el concreto y luego se alisarán las caras superiores y adyacentes al pavimento, con llana o palustres, para producir una superficie lisa y uniforme.

11.3.7. CURADO

El curado se deberá efectuar mediante un método aprobado por el Interventor y durante el período que fije éste, el cual no podrá ser inferior a diez (10) días.

11.3.8. CONCRETO VACIADO CON MÁQUINA


Los bordillos se podrán fabricar con un equipo diseñado especialmente para esta clase de trabajo, si se garantiza que con él se obtienen los alineamientos, dimensiones y acabados previstos en los documentos del proyecto.

El concreto se verterá en la máquina constructora del bordillo, la cual lo elaborará siguiendo el alineamiento previsto. Cualquier desprendimiento o imperfección pequeña, podrá ser reparada manualmente con ayuda de llanas y palustres.

Al bordillo se le harán ranuras en su parte superior en el espesor y con la separación que determinen los planos del proyecto.

11.3.9. MANEJO AMBIENTAL

Todas las determinaciones referentes a los trabajos de bordillos deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

11.3.10. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

El Interventor sólo aceptará bordillos cuya forma corresponda a la indicada en los planos y cuyas dimensiones no difieran de las señaladas en los planos o autorizadas por él y siempre que éstas no se encuentren por encima de las tolerancias indicadas en el presente documento.

En lo que se refiere a la calidad del cemento, agua, agregados y eventuales aditivos y productos químicos de curado, se aplicarán los criterios expuestos en los numerales 10.1.2 y 10.1.13 de las presentes especificaciones.

En relación con la calidad del producto terminado, el Interventor no aceptará bordillos que presenten desperfectos de alineamiento o cuya sección transversal presente variaciones, en ancho o altura, superiores a diez milímetros (10 mm), con respecto a las dimensiones señaladas en los planos.

Las juntas se deberán encontrar adecuadamente selladas con el producto aprobado, para que el Interventor manifieste su conformidad con esta parte del trabajo.


El Interventor no aceptará bordillos que presenten desperfectos de alineamiento o cuya sección transversal presente variaciones, en ancho o altura, superiores a diez milímetros (10 mm), con respecto a las dimensiones señaladas en los planos

Todo bordillo de concreto donde los defectos de calidad y terminación excedan las tolerancias de la presente especificación, deberá ser corregido por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.

En el caso de piezas prefabricadas, aplicarán, además, las disposiciones de la norma NTC-4109. No se aceptarán piezas para la instalación que se encuentren con astilladuras, fisuras, grietas, defectos, imperfectos o roturas.

11.3.11. MEDIDA

La unidad de medida del Bordillo será el metro (m), aproximado al décimo de metro, realmente suministrado, colocado y consolidado en obra, debidamente acabado y curado y aceptado a satisfacción por el Interventor.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

El valor se determinará multiplicando la longitud horizontal, medida a lo largo de la estructura, especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

Si al efectuar la medición el valor contiene una fracción igual o superior a cinco centésimas de metro ($\geq 0.05\text{m}$), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior.


11.3.12. FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.

Deberá cubrir, también todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, trituración, y eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, excepto los aditivos si su empleo está previsto en los documentos del proyecto o ha sido solicitado por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Constructor; suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones, si no está contemplada en estas especificaciones, el suministro de materiales y accesorios para las formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y la elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra; colocación y vibrado; suministro y aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de juntas y de agujeros para drenaje, el acabado,

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

la limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

También, deberá incluir el costo de la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, y los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Solamente habrá pago separado por los aditivos, cuando su uso esté previsto en los documentos del proyecto o sea solicitado por el Interventor. En tal caso, el pago se cubrirá conforme lo establezca la especificación particular respectiva. No habrá pago por concepto de aditivos que el Constructor use por su conveniencia.

Las obras de concreto que estén cubiertas por otro ítem de pago, tampoco se consideran incluidas en el presente Artículo.

El acero de refuerzo se medirá y pagará de acuerdo al sub-capítulo, “Suministro de acero de refuerzo”, de estas especificaciones donde va incluido el pre-esfuerzo.

ÍTEM DE PAGO

- Bordillo en concreto (Reforzado). Metro (m)

11.4. CAPÍTULO 3.1. SUMINISTRO DE ACERO DE REFUERZO FY=420 MPA. 60000 PSI


11.4.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor

11.4.2. MATERIALES

Resistencia del acero de refuerzo

El acero se define por su resistencia, se recomienda un mínimo de $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Independiente del diámetro o varilla a usar en los elementos estructurales. Según las barras de refuerzo corrugado deben ser de acero de baja aleación que cumplan con las Normas NTC-2289 – (ASTM A706M). No se permite el uso de acero corrugado de refuerzo fabricado bajo la norma NTC 245, ni aceros trabajados en frío o trefilado. Seguir lo indicado en el capítulo C-7 de la NSR-10.

El módulo de elasticidad del acero se define como $E_s=200.000$ MPa.

Para las cantidades de acero de cada uno de los elementos estructurales: huella, riostras, bordillos y cunetas, remitirse a los planos de diseño y a lo aprobado por la interventoría.

Barras de refuerzo

Deberán cumplir con las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezcan en los planos del proyecto: NTC 161, 248 y 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706.

El refuerzo liso solo se permite en estribos, refuerzo de retracción y temperatura o refuerzo en espiral y no puede utilizarse como refuerzo longitudinal a flexión. No se permite acero liso en refuerzo longitudinal ni transversal de elementos que sean parte del sistema de resistencia sísmica, exceptuando en las espirales.



Masas teóricas de las barras de refuerzo

Para efectos de la comprobación de la designación y pago de las barras, se considerarán las masas unitarias que se indican en las Tablas 22 y 23

Los números de designación, son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de referencia. La letra M indica que son diámetros nominales en milímetros (mm).

Tabla 21 Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en octavos de pulgada)

BARRA No.	DIÁMETRO NOMINAL		MASA (kg/m)
	(mm)	(pulgadas)	
2	6.4	¼	0.25
3	9.5	3/8	0.56
4	12.7	½	1.00
5	15.7	5/8	1.55

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

BARRA No.	DIÁMETRO NOMINAL		MASA (kg/m)
	(mm)	(pulgadas)	
6	19.1	$\frac{3}{4}$	2.24
7	22.2	$\frac{7}{8}$	3.04
8	25.4	1	3.97
9	28.7	1 $\frac{1}{8}$	5.06
10	32.3	1 $\frac{1}{4}$	6.41
11	35.8	1 $\frac{3}{8}$	7.91
14	43.0	1 $\frac{3}{4}$	11.38
18	57.3	2 $\frac{1}{4}$	20.24

Tomado de: INVIAS. Acero de refuerzo. Art. 640 Tabla 640-1

Tabla 22 Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en milímetros)


BARRA	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	MASA (kg/m)
6M	6.0	0.22
8M	8.0	0.39
10M	10.0	0.62
12M	12.0	0.89
16M	16.0	1.58
18M	18.0	2.00
20M	20.0	2.47
22M	22.0	2.98
25M	25.0	3.85
32M	32.0	6.31
45M	45.0	12.48
55M	55.0	18.64

Tomado de: INVIAS. Acero de refuerzo. Art. 640 Tabla 640-2

11.4.3. EQUIPO

Se requiere de equipo adecuado para el corte y doblado de las barras de refuerzo.

Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor. Se requieren, además, elementos que permitan

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

11.4.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Planos y despiece

Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el Constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Constructor para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.


Si el Constructor desea replantear una junta de construcción en cualquier parte de una estructura para la cual el Interventor le haya suministrado planos de refuerzo y listas de despiece, y dicho replanteo es aprobado por el Interventor, el Constructor deberá revisar, a sus expensas, los planos y listas de despiece que correspondan a la junta propuesta, y someter las modificaciones respectivas para aprobación del Interventor, al menos treinta (30) días antes de la fecha prevista para el corte y doblamiento del refuerzo para dicha parte de la obra. Si por cualquier razón el Constructor no cumple con este replanteo, la junta y el refuerzo correspondiente deberán ser dejados sin modificación alguna, según se muestre en los planos suministrados por el Interventor.

Suministro y almacenamiento

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Doblamiento

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores de los indicados en la Tabla 24.

Tabla 23 Diámetro mínimo de doblamiento

NÚMERO DE BARRA	DIÁMETRO MÍNIMO
2 a 8 6M a 25M	6 diámetros de la barra
9 a 11 32M	8 diámetros de la barra
14 y 18 45M y 55M	10 diámetros de la barra

Tomado de: INVIAS. Acero de refuerzo. Art. 640 Tabla 640-3



El diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos en la Tabla 24.

El doblamiento de las barras se realizará en frío y a una velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores de cinco grados centígrados (5° C).

Colocación y amarre

Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en

 	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
--	---	--

contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamentos menores de 300 mm, para lo cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá ser del tipo negro calibre número diez y ocho (No. 18). No se permitirá la soldadura en las intersecciones de las barras de refuerzo.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para ser usados en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.


En estructuras cuyo objeto y alcance estén contemplados por las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, las barras de refuerzo deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro de la barra, no menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de uno con treinta y tres (1.33) veces el tamaño máximo del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm).

En estructuras cobijadas por el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes 1995, las barras de refuerzo deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila o capa, no sea menor que uno con cinco (1.5) veces el diámetro de la barra, no menor de treinta y ocho milímetros (38 mm), ni menor de uno con cinco (1.5) veces el tamaño máximo del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos o más filas (o capas) de barras, las barras superiores deberán colocarse directamente encima de las inferiores y la separación libre entre filas no deberá ser menor de treinta y cinco milímetros (35 mm), no menor que el diámetro de la barra, ni menor de uno con treinta y tres (1.33) veces el tamaño del agregado grueso.

Estos requisitos se deberán cumplir también en la separación libre entre un empalme por traslapo y otros empalmes u otras barras.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR Elaboro: R. GALINDO
---	---	--

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10.

El Interventor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

Traslapos y uniones

Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995 y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.


El Constructor podrá introducir traslapos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, que los traslapos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y que el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Constructor.

En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté contemplado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

Las láminas de malla o parrillas de varillas deberán traslaparse suficientemente entre sí, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslapo de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

Cuantías del refuerzo

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Se deben cumplir en toda sección de un elemento estructural con las disposiciones de cuantías máximas y mínimas establecidas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10

Sustituciones

La sustitución de cuantías de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Interventor. En tal caso, el acero sustituido deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño sin exceder los límites establecidos en el numeral 10.6.2 de esta especificación.

11.4.5. MANEJO AMBIENTAL


El suministro, almacenamiento, transporte e instalación del acero de refuerzo efectivamente colocado en la estructura, así como el manejo de los desperdicios ocasionados, deberá realizarse en un todo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

11.4.6. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.
- Solicitar al Constructor copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado, colocación y cuantía del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, con esta especificación y con sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Calidad del acero

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas correspondientes de ICONTEC, AASHTO o ASTM relacionadas en el numeral 640.2 de las especificaciones técnicas del INVIAS.

El Constructor deberá suministrar al Interventor una certificación de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente en cada envío de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla con este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización. Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en el numeral 640.4.5 de las especificaciones técnicas del INVIAS. Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.


Calidad del producto terminado

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

- a. Desviación en el espesor de recubrimiento:

Con recubrimiento menor o igual a cincuenta milímetros (≤ 50 mm): cinco milímetros (5 mm). Con recubrimiento superior a cincuenta milímetros (> 50 mm): diez milímetros (10 mm).

- b. Desviación en los espaciamientos prescritos: Se deberá cumplir lo indicado en el numeral 640.4.4.
- c. Área.

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de éste.

11.4.7. MEDIDA

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor.

Cuando el cómputo de la fracción decimal resulte mayor o igual a cinco centésimas de kilogramo (≥ 0.05 kg), la aproximación se realizará por exceso y si resulta menor a cinco centésimas de kilogramo (< 0.05 kg), la aproximación se realizará por defecto.

La medida no incluye el peso de soportes, separadores, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio; ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que hayan sido autorizados por el Interventor, para conveniencia del Constructor.

Tampoco se medirá el acero específicamente estipulado para pago en otros renglones del contrato.


Si se sustituyen barras a solicitud del Constructor y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para barras se basará en la masa computada para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando las masas unitarias indicadas en las Tablas 640.1 y 640.2 de las especificaciones técnicas del INVIAS.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto o las ordenadas por el Interventor.

11.4.8. FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá incluir, también, todos los costos por concepto de elaboración de listas de despiece y diagramas de doblado cuando ellos no hayan sido suministrados, por el suministro e instalación de abrazaderas, separadores, silletas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio, así como los de la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

No habrá lugar a pago separado por el acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas o en el concreto que el Constructor haya utilizado para su conveniencia con o sin autorización del Interventor. Tampoco se pagará por separado el acero cuyo pago se haya estipulado en otras unidades de obra del Contrato, ni por los trabajos de soldadura que se autoricen para uniones soldadas en reemplazo de uniones traslapadas.

Además, deberá incluir la administración, los imprevistos y la utilidad del Constructor.


ÍTEM DE PAGO

Acero de refuerzo fy 420 MPa (4200 g/cm² o 60.000 PSI) Kilogramo (kg)

11.5. CAPÍTULO 4.1: SEÑALIZACIÓN VERTICAL TIPO REGLAMENTARIA CON LÁMINA RETRO-REFLECTIVA TIPO I

11.5.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento e instalación de señales verticales norma INVIAS, en concordancia con los planos del proyecto, de

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor.

11.5.2. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Las señales verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacente a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

De acuerdo con la función que cumplen, las señales verticales se clasifican en:

- Señales preventivas
- Señales reglamentarias
- Señales normativas

Todas las señales se instalarán al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito, de forma tal que el plano frontal de la señal y el eje de la vía formen un ángulo comprendido entre 85 y 90 grados, con el fin de permitir la visibilidad al usuario.

Altura.

La altura de la señal medida, desde el extremo inferior del tablero hasta el nivel de la superficie de rodadura, no debe ser menor de 1,80 m.

Tableros de las señales

Los tableros de las señales verticales, serán elaborados en lámina de acero galvanizado, aluminio o poliéster reforzado con fibra de vidrio. (Manual de señalización vial Mintransporte)

Estructura de Soporte de las Señales

Los postes de las señales serán fabricados en ángulo de acero. (Manual de señalización vial Mintransporte).


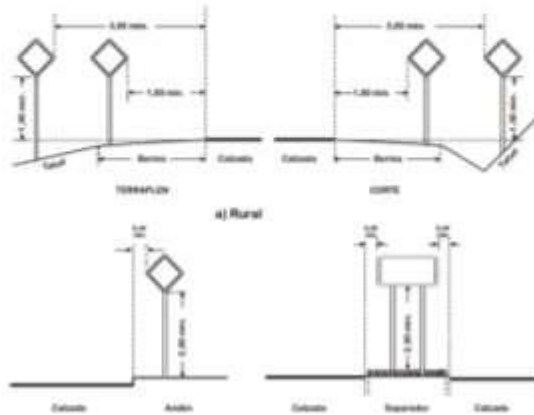
	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

Figura 2.1 Ubicación de las señales (m)



11.5.3. MEDIDA


La unidad de medida será la unidad (Und) instalada en obra y debidamente aceptado por el Interventor. Las señales deberán cumplir el manual de señalización del instituto nacional de vías (INVIAS).

11.5.4. FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, transportes, almacenamiento, limpieza, colocación y fijación de la señal y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del Interventor.

Además, deberá incluir la administración, los imprevistos y la utilidad del Constructor.

ÍTEM DE PAGO

	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, EN EL BARRIO LA PAZ DEL MUNICIPIO LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE SUCRE	Código documento: ESP-TEC-OXR-004-PAZ-OBR
		Elaboro: R. GALINDO

-Señalización Vertical Tipo Reglamentaria
con Lámina Retro-Reflectiva Tipo I

Unidad (Und)

12. REFERENCIAS

CONSORCIO MANUALES Y GUÍAS CEAL 2015. Guía de diseño de Pavimento con placa huella. Año 2016

INVIAS. Acero de refuerzo. Art. 640

INVIAS. Concreto estructural. Art. 500-630

INVIAS. Especificaciones generales de construcción de carreteras. Arts. 220,320

INVIAS. Suministro de Cemento Portland Normal. Art. 501-07