REPUBLICA DEL PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

LLAMADO MOPC N° 104 / 2012

AD REFERENDUM A LA AMPLIACION PRESUPUESTARIA

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL DE FIRMAS CONSTRUCTORAS ESPECIALIZADAS EN OBRAS VIALES PARA LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS TIPO EMPEDRADO EN VARIOS TRAMOS CAMINEROS DE LA RED VIAL NACIONAL

ANEXO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA 6: CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO DEL TRAMO: FLEITAS CUE - RIO TEBICUARY

AÑO 2012

ASUNCIÓN, PARAGUAY

ESPECIFICACIONES TECNICAS 15

1. DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE 16
1.1 DESCRIPCIÓN 16
1.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 16
1.3 EQUIPOS 17
1.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 17
1.4.1 Desbosque y Destronque 17
1.4.2 Desbroce y Despeje 18
1.5 MÉTODO DE MEDICIÓN 18
1.6 FORMA DE PAGO 18

2. REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES. 19
2.1 DESCRIPCIÓN 19
2.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 19
2.3 REQUISITOS PARA LA REMOCIÓN. GENERALIDADES 20
2.4 MÉTODO DE MEDICIÓN 20
2.5 FORMA DE PAGO 20

3. TRASLADO DE COLUMNAS DE LÍNEA ELÉCTRICA 21
3.1 DESCRIPCIÓN 21
3.2 MATERIALES 21
3.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 21
3.4 MÉTODO DE MEDICIÓN 21
3.5 FORMA DE PAGO 21

4. REPARACIÓN DE PUENTES DE MADERA 22
4.1 DESCRIPCIÓN 22
4.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 22
4.3 MATERIALES 23
4.3.1 Maderamen 23
4.3.2 Herrajes 23
4.3.3 Pintura 24
4.4 EQUIPO 24
4.5 MÉTODO DE EJECUCIÓN 24
4.5.1 Preparación de pilares para estribos 25
4.5.2 Estribos 25
4.5.3 Vigas transversales 25
4.5.4 Arriostramiento 25
4.5.5 Vigas longitudinales 25
4.5.6 Tablero 26
4.5.7 Trotaderas 26
4.5.8 Barandas y Guardarruedas 26
4.6 REQUISITOS PARA LA ACEPTACIÓN 26
4.6.1 Tolerancias 26
4.6.2 Puentes terminados 26
4.7 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO 26
4.8 MÉTODO DE MEDICIÓN 27
4.9 FORMA DE PAGO 27

5. EXCAVACION NO CLASIFICADA. 27

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
002

5.1 DESCRIPCIÓN 27
5.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 28
5.3 CLASIFICACIÓN 28
5.4 EQUIPOS 29
5.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 29
5.6 MÉTODO DE MEDICIÓN 32
5.7 FORMA DE PAGO 32

6. EXCAVACIÓN DE BOLSONES 33

6.1 DESCRIPCIÓN 33
6.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 33
6.3 EQUIPOS 34
6.4 MEDIDAS PREVIAS 34
6.5 OBLIGACIONES SUBSIDIARIAS 34
6.6 MÉTODO DE MEDICIÓN 35
6.7 FORMA DE PAGO 35

7. EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE 35

7.1 DESCRIPCIÓN 35
7.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 36
7.3 EQUIPOS 36
7.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 36
7.5 MÉTODO DE MEDICIÓN 37
7.6 FORMA DE PAGO 37

8. TERRAPLEN. 38

8.1 DESCRIPCIÓN 38
8.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 38
8.3 MATERIALES 38
8.4 EQUIPOS 39
8.5 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCION 39
8.5.1 Limpieza preliminar. 39
8.5.2 Preparación del asiento del terraplén. 40
8.5.3 Preparación del asiento en los taludes existentes. 40
8.5.4 Colocación del material. 41
8.6 COMPACTACIÓN 41
8.6.1 Proceso constructivo. 41
8.6.2 Alternativa. 42
8.6.3 Compactación de áreas junto a estructuras. 42
8.7 REVESTIMIENTO DE TALUDES CON SUELO VEGETAL 42
8.8 CONTROLES GEOMETRICO Y TECNOLOGICO 43
8.8.1 Dimensiones. 43
8.8.2 Humedad de compactación. 43
8.8.3 Densidad. 43
8.8.4 Tramo de prueba. 44
8.9 MÉTODO DE MEDICIÓN 44
8.10 FORMA DE PAGO 45

9. RELLENO GRANULAR 45

9.1 DESCRIPCIÓN 45
9.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 46
9.3 MATERIALES 46
9.4 EQUIPOS 47

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
003

9.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 47
9.5.1 Relleno de fundaciones *47*
9.5.2 Enrocados. *48*
9.5.3 Camada drenante. *48*
9.6 CONTROL 48
9.7 MÉTODO DE MEDICIÓN 49
9.8 FORMA DE PAGO 49

10. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL 49

10.1 DESCRIPCIÓN 49
10.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 50
10.3 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN- LIMPIEZA Y DESBROCE 50
10.4 EXCAVACIÓN 50
10.4.1 Obras de arte que no sean alcantarillas tubulares. *51*
10.4.2 Alcantarillas tubulares. *51*
10.5 UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS 52
10.6 ATAGUIAS 52
10.7 RELLENO DETRÁS DE ESTRUCTURAS 53
10.8 FUNDACION, RELLENO Y TERRAPLEN PARA ALCANTARILLAS TUBULARES 53
10.9 MÉTODO DE MEDICIÓN 53
10.10 FORMA DE PAGO 54

11. CONSTRUCCION DE BANQUINAS 54

11.1 DESCRIPCIÓN 54
11.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 55
11.3 MATERIALES 55
11.4 EQUIPO 55
11.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 55
11.5.1 Colocación del suelo. *55*
11.5.2 Humedecimiento. *56*
11.5.3 Compactación. *56*
11.5.4 Conservación *56*
11.6 CONTROL TECNOLÓGICO 56
11.7 MÉTODO DE MEDICIÓN 57
11.8 FORMA DE PAGO 57

12. ENRIPIADO 57

12.1 DESCRIPCIÓN 57
12.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 57
12.3 MATERIALES 57
12.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 58
12.4.1 Explotación del material. *58*
12.4.2 Preparación del material *58*
12.4.3 Preparación de la subrasante. *58*
12.4.4 Tramos de prueba *58*
12.4.5 Colocación, mezclado y extendido del ripio. *59*
12.4.6 Perfilado y compactación. *59*
12.4.7 Alternativas al proceso constructivo *60*
12.4.8 Conservación *60*
12.5 CONTROL 60
12.6 MÉTODO DE MEDICIÓN 62
12.7 FORMA DE PAGO 62

13. PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO 62

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
004

13.1 DESCRIPCIÓN 62
13.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 62
13.3 MATERIALES 63
13.3.1 Piedra. *63*
13.3.2 Lecho de asiento. *63*
13.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 63
13.5 MEDICIÓN 65
13.6 FORMA DE PAGO 65

14. CAPA DE RODADURA DE HORMIGÓN DE CEMENTO PÓRTLAND PARA PUENTES Y ALCANTARILLAS CELULARES 66

14.1 DESCRIPCIÓN 66
14.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 66
14.3 MATERIALES 66
14.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 66
14.5 MÉTODO DE MEDICIÓN 66
14.6 FORMA DE PAGO 67

15. HORMIGÓN ESTRUCTURAL 67

15.1 GENERAL 67
15.1.1 Descripción. *67*
15.1.2 Trabajos relacionados. *68*
15.1.3 Métodos constructivos. *68*
15.1.4 Normas Técnicas. *68*
15.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 69
15.3 CLASES DE HORMIGÓN 69
15.3.1 General. *69*
15.3.2 Hormigón de Peso Normal. *70*
15.4 MATERIALES 70
15.4.1 Cementos. *70*
15.4.2 Agua. *70*
15.4.3 Agregado fino. *70*
15.4.4 Agregado grueso *70*
15.4.5 Aditivos. *71*
15.4.5.1 Incorporadores de aire y Aditivos químicos. *71*
15.4.5.2 Aditivos minerales. *71*
15.4.6 Acero. *71*
15.5 DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN 71
15.5.1 Dosificación de la mezcla. *71*
15.5.1.1 Responsabilidad y Criterios. *71*
15.5.1.2 Ensayos de la mezcla de prueba. *72*
15.5.1.3 Aprobación. *72*
15.5.2 Contenido de Agua. *72*
15.5.3 Contenido de Cemento. *73*
15.5.4 Aditivos minerales. *73*
15.5.5 Incorporadores de Aire y Aditivos químicos. *73*
15.5.6 ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN *73*
15.5.7 Acopio de los Agregados. *73*
15.5.8 Almacenamiento del Cemento. *73*
15.5.9 Medición de los Materiales. *74*
15.5.10 Amasado del Hormigón *74*
15.5.10.1 Volumen de amasado. *74*
15.5.10.2 Mezclado. *74*

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
005

15.5.11 Transporte y Manipuleo. *75*
15.5.12 Muestreo y Ensayos. *75*
15.5.13 Evaluación de la Resistencia del Hormigón. *76*
15.5.13.1 Ensayos. *76*
15.5.13.2 Para Control de Operaciones de Construcción. *76*
15.5.13.3 Para Aceptación del Hormigón. *76*
15.5.13.4 Para Control de la Dosificación Proyectada. *77*
15.5.13.5 Hormigón Curado a Vapor y Calor Radiante. *77*
15.6 PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES 77
15.6.1 General. *77*
15.6.2 Protección contra la lluvia. *78*
15.6.3 Protección contra temperaturas elevadas. *78*
15.6.4 Protección contra temperaturas bajas. *78*
15.6.4.1 Protección durante la cura. *78*
15.6.4.2 Mezclado y Hormigonado. *79*
15.6.4.3 Calentamiento de la Mezcla. *79*
15.6.4.4 Requerimientos especiales para tableros de Puentes. *79*
15.6.4.5 Hormigón expuesto a Agua Salada. *80*
15.6.4.6 Hormigón expuesto a Suelo o Agua Sulfatada. *80*
15.7 MANIPULEO Y COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN 80
15.7.1 General. *80*
15.7.2 Secuencia de Hormigonado. *81*
15.7.2.1 Elementos Verticales. *81*
15.7.2.2 Superestructuras. *81*
15.7.2.3 Alcantarillas Celulares. *82*
15.7.2.4 Elementos Prefabricados. *82*
15.7.3 Métodos de Colocación. *82*
15.7.3.1 General. *82*
15.7.3.2 Equipos. *82*
15.7.3.3 Consolidación. *83*
15.7.4 Hormigonado bajo Agua. *84*
15.7.4.1 General. *84*
15.7.4.2 Equipos. *84*
15.7.4.3 Limpieza. *85*
15.8 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN 85
15.8.1 General. *85*
15.8.2 Adherencia. *85*
15.8.3 Encofrados en las Juntas de Construcción. *86*
15.9 JUNTAS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN 86
15.9.1 General. *86*
15.9.2 Materiales. *86*
15.9.2.1 Rellenos prefabricados de Juntas de Expansión. *86*
15.9.2.2 Rellenos con Fibras de Poliestireno. *86*
15.9.2.3 Material de Junta de Contracción. *86*
15.9.2.4 Sellos de Juntas coladas en el lugar. *86*
15.9.3 Instalación. *86*
15.10 TERMINACIÓN DEL HORMIGÓN PLÁSTICO 87
15.10.1 General. *87*
15.10.2 Terminación de la Superficie de Rodadura *87*
15.10.3 Terminación de Superficie de Pasarelas y Veredas. *87*
15.10.4 Terminación con Llana Metálica y Pinceladas. *87*
15.11 CURADO DEL HORMIGÓN 87
15.11.1 General. *87*

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
006

15.11.2 Materiales.....88
15.11.2.1 Agua.....88
15.11.2.2 Membranas Líquidas.....88
15.11.2.3 Láminas de Material Impermeable.....88
15.11.3 Métodos.....88
15.11.3.1 Método del Encofrado en el Lugar.....88
15.11.3.2 Método del Agua.....88
15.11.3.3 Método del Compuesto que forma Membrana Líquida de Curado.....88
15.11.3.4 Método de la Cobertura Impermeable.....89
15.11.3.5 Método del Curado a Vapor o del Calor Radiante.....89
15.11.4 Losa de Tablero de Puentes.....89
15.12 ACABADO DE LAS SUPERFICIES ENCOFRADAS DE HORMIGÓN.....89
15.13 PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN.....90
15.14 OBRAS PROVISORIAS.....90
15.14.1 General.....90
15.14.1.1 Descripción.....90
15.14.1.2 Planos de obra.....90
15.14.1.3 Diseño.....90
15.14.1.4 Construcción.....91
15.14.1.5 Remoción.....91
15.14.2 Cimbra y Encofrados.....91
15.14.2.1 General.....91
15.14.2.2 Diseño y Construcción de la Cimbra.....91
Cargas.....91
Fundaciones.....92
Deformaciones.....92
Gálibos.....92
Construcción.....92
15.14.2.3 Diseño y Construcción de Encofrados.....93
General.....93
Diseño.....93
Construcción.....94
Tubos como Encofrado.....94
15.14.2.4 Remoción de Cimbra y Encofrados.....95
General.....95
Tiempo de Remoción.....95
15.14.3 Ataguías y Apuntalamiento.....96
15.14.3.1 General.....96
15.14.3.2 Protección del Hormigón.....97
15.14.3.3 Remoción.....97
15.14.4 Sistemas Temporales de Control de las Aguas.....97
15.14.4.1 General.....97
15.14.4.2 Planos.....97
15.14.4.3 Operaciones.....97
15.14.5 Puentes Provisorios.....98
15.14.5.1 General.....98
15.14.5.2 Puentes de Desvío.....98
15.14.5.3 Puentes de Servicio.....98
15.14.5.4 Mantenimiento.....98
15.14.6 Medición y Pago de Obras Provisorias.....99
15.15 MÉTODOS DE MEDICIÓN.....99
15.16 FORMA DE PAGO.....99
16. ACERO PARA REFUERZO AP 420 DN.....100

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
007

16.1 DESCRIPCIÓN....100
16.2 MATERIAL....100
16.3 LISTA DE HIERROS Y DIAGRAMA DE DOBLADOS....100
16.4 ALMACENAMIENTO Y CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE DEL ACERO DE REFUERZO....100
16.5 DOBLADURA....101
16.6 SOLDADURAS....101
16.7 COLOCACION Y FIJACION....102
16.8 SUSTITUCIONES....102
16.9 MÉTODO DE MEDICIÓN....102
16.10 FORMA DE PAGO....102

17. POZOS DE FUNDACIÓN....103

17.1 DESCRIPCIÓN....103
17.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE....103
17.3 MATERIALES....103
17.3.1 Hormigón....103
17.3.2 Acero de Refuerzo....103
17.3.3 Camisas Metálicas....103
17.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO....104
17.4.1 Protección de Estructuras Existentes y del Medio Ambiente....104
17.4.2 Secuencia de Construcción....104
17.4.3 Método General y Equipos....105
17.4.4 Método de Construcción en Seco....105
17.4.5 Método Húmedo de Construcción....105
17.4.6 Método de Construcción con Entubamiento Temporario....106
17.4.7 Método de Construcción con Entubamiento Permanente....106
17.4.8 Métodos Alternativos de Construcción....106
17.4.9 Excavación....107
17.4.10 Entubamientos....107
17.4.11 Lodo....107
17.4.12 Inspección de la Excavación....108
17.4.13 Construcción e Instalación de los Armazones de Acero para Refuerzo....108
17.4.14 Hormigonado, Curado y Protección....109
17.4.15 Pruebas de Pozos y Bases Ensanchadas....110
17.4.16 Tolerancias de Construcción....110
17.4.17 Pruebas de Integridad....110
17.5 PRUEBAS DE CARGA....111
17.6 MÉTODO DE MEDICIÓN....111
17.6.1 Pozos Perforados....111
17.6.2 Ensanche de las Bases....111
17.6.3 Pozos de Prueba....111
17.6.4 Ensanche de las Bases de Prueba....111
17.6.5 Entubamiento Permanente....112
17.7 FORMA DE PAGO....112
17.7.1 Pozo perforado....112
17.7.2 Pozos de Prueba....112

18. PILOTES HINCADOS DE 0,35X0,35....112

18.1 DESCRIPCIÓN....112
18.2 MATERIALES....113
18.3 CONSTRUCCION DE PILOTES....113
18.3.1 Formas....113
18.3.2 Hormigonado....113

Entidad Binacional Yacyreta
FOLIO
008

18.3.3 Terminación *114*
18.3.4 Curado y Protección *114*
18.3.5 Almacenaje y Manipuleo *114*
18.4 HINCADO DE PILOTES 114
18.4.1 Equipamientos *114*
18.4.1.1 Martinetes *115*
18.4.1.2 Martinetes de caída *115*
18.4.1.3 Martinetes de aire/vapor *116*
18.4.1.4 Martinetes diesel *116*
18.4.1.5 Martinetes vibratorios *116*
18.4.1.6 Equipamiento o métodos adicionales *116*
18.4.1.7 Accesorios para el hincado *117*
18.4.1.7.1 Amortiguadores del martinete *117*
18.4.1.7.2 Caperuza de hinca de pilote *117*
18.4.1.7.3 Amortiguador de pilote *117*
18.4.1.7.4 Guías del martinete *117*
18.4.1.7.5 Falsos pilotes *118*
18.4.1.7.6 Aplicación de chorros *118*
18.4.2 Preparación para el hincado *119*
18.4.2.1 Sitio de obra *119*
18.4.2.1.1 Excavación *119*
18.4.2.1.2 Pre perforación para facilitar el hincado *119*
18.4.2.1.3 Agujeros pre perforados en terraplenes *119*
18.4.2.2 Preparación del pilotaje *119*
18.4.3 Hincado *120*
18.4.3.1 Hincado de pilotes de prueba *120*
18.4.3.2 Precisión del hincado *120*
18.4.4 Determinación de la capacidad soporte *121*
18.4.4.1 Método A – Fórmulas empíricas para pilotes *121*
18.4.4.2 Método D – Ensayo de carga estática *122*
18.4.5 Empalme de pilotes *122*
18.4.6 Pilotes defectuosos *123*
18.4.7 Corte del pilote *123*
18.5 METODO DE MEDICION Y FORMA DE PAGO 124
18.5.1 Métodos de medición *124*
18.5.1.1 Pilotes suministrados *124*
18.5.1.2 Pilotes hincados *124*
18.5.1.3 Empalmes de pilotes y punteras de pilotes *124*
18.5.1.4 Pruebas de carga *124*
18.5.2 Forma de pago *125*
19. APARATOS DE APOYOS DE NEOPRENO 125
19.1 DESCRIPCIÓN 125
19.2 MATERIALES 125
19.2.1 Elastómero *125*
19.2.2 Láminas metálicas *125*
19.2.3 Adhesión *125*
19.3 FABRICACIÓN 126
19.4 INSTALACIÓN 126
19.5 FORMA DE MEDICIÓN 126
19.6 FORMA DE PAGO 126
20. PROTECCIÓN DE TALUD CON PIEDRA BRUTA ARGAMASEADA 126

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
009

20.1 DESCRIPCIÓN....126
20.2 MATERIALES....127
20.3 METODO DE CONSTRUCCION....127
20.4 METODO DE MEDICION....128
20.5 FORMA DE PAGO....128

21. ALCANTARILLAS TUBULARES....128

21.1 DESCRIPCIÓN....128
21.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE....129
21.3 MATERIALES....129
21.3.1 Tubos.....129
21.3.2 Lecho de asiento.....130
21.3.3 Cabeceras.....130
21.3.4 Excavación.....130
21.3.5 Reconstrucción de terraplén.....130
21.3.6 Colchón de piedra lanzada.....130
21.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO....130
21.4.1 Ubicación.....130
21.4.2 Excavaciones.....130
21.4.3 Lecho de asiento.....131
21.4.4 Rejuntado con mortero.....131
21.4.5 Reconstrucción del Terraplén.....131
21.4.6 Cabeceras.....131
21.4.7 Acabado.....132
21.5 CONTROL....132
21.6 MÉTODO DE MEDICIÓN....132
21.6.1 Alcantarillas tubulares.....132
21.6.2 Lecho de Asiento de Hormigón y Colchón de piedra lanzada.....132
21.7 FORMA DE PAGO....132
21.7.1 Alcantarillas tubulares.....132
21.7.2 Relleno granular.....133

22. ALCANTARILLAS CELULARES....133

22.1 DESCRIPCIÓN....133
22.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE....134
22.3 MATERIALES....134
22.3.1 Hormigón.....134
22.3.2 Acero para Refuerzo.....134
22.3.3 Lecho de Asiento.....134
22.3.4 Cabeceras.....134
22.4 BASES DE LA ACEPTACIÓN....134
22.5 ENSAYOS....135
22.6 REQUISITOS PARA LA EXCAVACIÓN....135
22.7 LECHO DE ASIENTO....136
22.8 COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y HORMIGONADO....136
22.9 RELLENO....136
22.10 CABECERAS DE LAS ALCANTARILLAS CELULARES....137
22.11 ACABADO....137
22.12 MÉTODO DE MEDICIÓN....137
22.12.1 Alcantarillas celulares....137
22.12.2 Lecho de Asiento de Hormigón y relleno granular.....137
22.13 FORMA DE PAGO....137
22.13.1 Alcantarillas celulares.....138

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
010

22.13.2 Relleno granular 138

23. DREN LONGITUDINAL PROFUNDO 138

23.1 DESCRIPCION 138
23.2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE 139
23.3 MATERIALES 139
23.3.1 Material filtrante 139
23.3.2 Material drenante 139
23.3.3 Tubos perforados 140
23.3.4 Hormigón para las salidas 140
23.4 EJECUCION 140
23.5 CONTROL 141
23.5.1 Control geométrico. 141
23.5.2 Control tecnológico. 141
23.5.2.1 Material filtrante y drenante 141
23.5.2.2 Tubos. 141
23.5.2.3 Bocas de salida. 142
23.5.2.4 Manta Sintética. 142
23.6 BASES DE LA ACEPTACIÓN 142
23.7 METODO DE MEDICION 143
23.8 FORMA DE PAGO 143

24. BARANDA PARA DEFENSA – TIPO FLEX BEAM 143

24.1 DESCRIPCIÓN 143
24.2 MATERIALES 144
24.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 144
24.4 MÉTODO DE MEDICIÓN 144
24.5 FORMA DE PAGO 144

25. ALAMBRADO A CONSTRUIR 145

25.1 DESCRIPCIÓN 145
25.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 145
25.3 MATERIALES 145
25.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 145
25.5 MÉTODO DE MEDICIÓN 146
25.6 FORMA DE PAGO 146

26. ALAMBRADO A TRASLADAR 147

26.1 DESCRIPCIÓN 147
26.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 147
26.3 MATERIALES 147
26.4 CARACTERISTICAS DEL ALAMBRADO CONSTRUIDO Y/O TRASLADADO 147
26.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 147
26.6 MÉTODOS DE MEDICIÓN 147
26.7 FORMA DE PAGO 148

27. VEREDAS DE HORMIGÓN PARA DARSENAS 148

27.1 DESCRIPCIÓN 148
27.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 148
27.3 MATERIALES 148
27.4 EJECUCION 148
27.5 CONTROL 149
27.5.1 CONTROL GEOMETRICO Y DE ACABADO 149

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
011

27.5.2 CONTROL TECNOLOGICO 149
27.5.3 ACEPTACION 149
27.6 MÉTODO DE MEDICIÓN 149
27.7 FORMA DE PAGO 150

28. CORDÓN DE HORMIGÓN. 150

28.1 DESCRIPCIÓN 150
28.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 150
28.3 MATERIALES 150
28.4 EJECUCION 150
28.4.1 Procedimiento constructivo básico. 150
28.4.2 Procedimientos constructivos alternativos. 151
28.4.2.1 Cordones pre-fabricados. 151
28.4.2.2 Cordones moldeados "IN SITU" con encofrados deslizantes. 151
28.4.2.3 Recomendaciones Generales 152
28.5 CONTROL 152
28.5.1 CONTROL GEOMETRICO Y DE ACABADO 152
28.5.2 CONTROL TECNOLOGICO 152
28.5.3 ACEPTACION 152
28.6 MÉTODO DE MEDICIÓN 153
28.7 FORMA DE PAGO 153

29. MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA 153

29.1 DESCRIPCIÓN 153
29.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 153
29.3 MATERIALES 154
29.3.1 Piedra. 154
29.3.1.1 Formas y tamaños. 154
29.4 TRABAJOS DE CANTERA 155
29.5 MORTERO 155
29.6 EJECUCIÓN 156
29.6.1 Selección y Colocación. 156
29.6.2 Lechos y juntas. 156
29.6.3 Piedras de cabeceras. 156
29.6.4 Mampostería trasera. 157
29.6.5 Toma de juntas. 157
29.6.6 Coronamiento. 157
29.6.7 Orificios de drenaje. 157
29.6.8 Limpieza de caras descubiertas. 157
29.7 MÉTODO DE MEDICIÓN 157
29.8 FORMA DE PAGO 158

30. BARANDA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO 158

30.1 DESCRIPCIÓN 158
30.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: 158
30.3 MATERIALES 158
30.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 158
30.5 CONSERVACION 159
30.6 MEDICIÓN 159
30.7 FORMA DE PAGO 159

31. DISIPADORES DE ENERGÍA 159

31.1 DESCRIPCIÓN 159

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
012

31.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 159
31.3 MATERIALES 159
31.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 159
31.5 CONTROL 160
31.6 CONSERVACION 161
31.7 MÉTODO DE MEDICIÓN 161
31.8 FORMA DE PAGO 161

32. CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN 161

32.1 DESCRIPCIÓN 161
32.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 161
32.3 MATERIALES 161
32.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 162
32.5 CONSERVACION 162
32.6 MÉTODO DE MEDICIÓN 163
32.7 FORMA DE PAGO 163

33. CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN 163

33.1 DESCRIPCIÓN 163
33.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 163
33.3 MATERIALES 163
33.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 164
33.5 MÉTODO DE MEDICIÓN 164
33.6 FORMA DE PAGO 164

34. BADENES DE HORMIGON 164

34.1 DESCRIPCION 164
34.2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE 164
34.3 MATERIALES 165
34.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 165
34.5 METODO DE MEDICION 165
34.6 FORMA DE PAGO 166

35. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 166

35.1 DESCRIPCIÓN 166
35.2 SEÑALES PREVENTIVAS 166
35.3 SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN 167
35.3.1 Señales informativas. 167
35.3.1.1 Señales de ruta. 167
35.3.1.2 Señales de destino 167
35.3.1.3 Señales de servicio. 167
35.3.1.4 Señales de información general. 167
35.3.1.5 Forma. 167
35.3.1.6 Colores. 167
35.3.1.7 Dimensión. 168
35.3.2 Señales educativas. 168

36. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 168

37. MATERIALES 168

37.1 POSTES DE MADERA. 168
37.2 TABLEROS 168
37.3 LÁMINA REFLECTANTE. 169

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 013

37.4 SÍMBOLOS Y LEYENDAS. 169
37.5 PINTURAS. 169
37.6 EJECUCIÓN 169
37.6.1 Confección de las señales. *169*
37.6.2 Aplicación de las láminas reflectantes. *169*
37.6.3 Pernos. *170*
37.6.4 Pintura. *170*
37.6.5 Ubicación longitudinal. *170*
37.6.6 Distancia lateral y altura. *170*
37.6.7 Angulo de colocación. *170*
37.6.8 Colocación de las señales. *170*
37.6.9 Identificación. *170*
37.7 CONSERVACIÓN 170
37.8 MÉTODO DE MEDICIÓN 171
37.9 FORMA DE PAGO 171

38. PROTECCIÓN FORESTAL EN ÁREAS DE PRÉSTAMOS 171

38.1 DESCRIPCIÓN 171
38.2 ESPECIES FORESTALES 171
38.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 171
38.4 MÉTODO DE MEDICIÓN 172
38.5 FORMA DE PAGO 172

39. CUNETAS DE PROTECCIÓN 172

39.1 DESCRIPCIÓN 172
39.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 173
39.3 MATERIALES 173
39.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 173
39.5 CONTROL 174
39.6 MÉTODO DE MEDICIÓN 174
39.7 FORMA DE PAGO 174

40. REVESTIMIENTO VEGETAL CON TEPES 174

40.1 DESCRIPCIÓN 174
40.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 175
40.3 MATERIALES 175
40.4 EQUIPO 176
40.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 176
40.6 MÉTODO DE MEDICIÓN 178
40.7 FORMA DE PAGO 178

41. GAVIONES Y COLCHONES RENO 178

41.1 DESCRIPCIÓN 178
41.2 MATERIALES. 178
41.2.1 Agregados *178*
41.2.2 Gaviones (jaulas o cestos) *179*
41.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 179
41.3.1 Preparación del pie y talud de terraplén. *179*
41.3.2 Fabricación *179*
41.3.3 Instalación *180*
41.4 MÉTODO DE MEDICIÓN 181
41.5 FORMA DE PAGO 181

42. MOVILIZACIÓN 182

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
014

42.1 DESCRIPCIÓN....182
42.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE....182
42.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO....183
42.4 EQUIPOS....183
42.5 METODO DE MEDICION Y FORMA DE PAGO....184

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
015

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- **NORMAS DE CONSTRUCCCION VIAL**

Items de trabajos en donde no se especifica la Norma o Standard de Construcción, se referirá a la Norma AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials).

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
016

1. DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE

1.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá, en el desbosque, tala, desbroce, remoción y eliminación de toda la vegetación y desechos de las banquinas, taludes y áreas adyacentes, hasta una distancia de 1,5 metros más allá del borde externo del contra-talud de las cunetas de desagüe, y/o del pie de los taludes del terraplén, o de la parte superior de los taludes de corte, o según lo ordene la Fiscalización. Incluye la remoción de tierra con materia orgánica o barrosa que sea necesaria, dentro de esa área. Cuando tales trabajos se deban efectuar en áreas de trazas nuevas en terreno virgen, el desbosque y desbroce se extenderá al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, salvo los árboles y/o objetos que se determine deben permanecer, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente como medio de evitar la erosión.

Se considera también en este Item los trabajos de limpieza, desmalezamiento y despeje en zonas de esteros y/o planicies de inundación.

Los trabajos de Desbosque, Desbroce y Despeje deberán ser completados en una extensión compatible con la construcción de la obra, y antes de dar comienzo a los trabajos subsecuentes, incluso, los trabajos de topografía.

El Ítem "Desbosque, Desbroce y Despeje" podrá ser dispensado, a criterio de la Fiscalización, en los casos que el asiento del terraplén coincida con el camino existente, no siendo necesario su ejecución.

1.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Los trabajos descriptos anteriormente, en todo momento deberán realizarse de tal forma a no poner en peligro el equilibrio ecológico; para tal efecto, y a manera de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

a) En las zonas donde los suelos son fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente como medio de evitar la erosión.

b) Previa a la ejecución de este Ítem, el Contratista solicitará a la Fiscalización la inspección del área de trabajo con la finalidad de señalar los árboles, arbustos y otros objetos que deben permanecer en el lugar, por razones estéticas, o por necesidades de preservación del medio ambiente.

c) El Contratista tomará todas las precauciones razonables para prevenir y eliminar incendios forestales en cualquier área involucrada en las operaciones de construcción.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
017

d) La capa de suelo vegetal excavado como producto del desbroce y despeje, deberá ser apilada convenientemente, y posteriormente utilizada como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformado y explanado convenientemente, o según lo ordene la Fiscalización, o como base para revestimiento con césped.

e) El Contratista pondrá toda precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas temporales y permanentes, durante la ejecución de este item, para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación de los arroyos, lagos, lagunas y embalses.

f) Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las ETAGs y en los puntos 201.03 y 201.04 de esta Sección, previa autorización de la Fiscalización.

1.3 EQUIPOS

En estos trabajos serán utilizados equipos adecuados, complementados con el empleo de trabajos manuales y ocasionalmente de explosivos. El equipo estará dimensionado en función de la densidad y el tipo de vegetación local.

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables, por exigencias de funcionalidad o por cuestiones de preservación del medio ambiente.

1.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La Fiscalización relevara los perfiles transversales previos, antes de la ejecución del ítem "Desbosque, desbroce y despeje", y las medidas y cotas del terreno tomadas posterior a la ejecución, con las limitaciones que implican la ejecución de este ítem.

1.4.1 Desbosque y Destronque

El desbosque y destronque consistirá en remover del área establecida todos los árboles, arbustos, matorrales o cualquier otra vegetación, incluyendo la extracción de troncos, cepas y raíces, así como la eliminación de todos los materiales provenientes de dichas operaciones.

En áreas fuera de los límites del camino, los troncos podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraerlos.

El material resultante de la limpieza del terreno que no deba ser acopiado conforme a lo indicado más adelante, será retirado hasta el límite de la limpieza y quemado sin causar daño a los árboles circundantes, y evitando que el fuego se propague a las propiedades linderas. La quema deberá ser efectuada respetando las disposiciones legales vigentes sobre el particular.

Si fuere necesario, el Contratista los apilará en sitios aprobados por la Fiscalización donde no obstaculicen la marcha de la obra, ni perjudiquen a terceros, o podrán ser retirados de la franja de dominio deshaciéndose de ellos en lugares alejados del proyecto y fuera de los límites de visibilidad desde éste.

Con excepción de las secciones en corte, los pozos y cavidades dejados por los troncos y otros

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 018

obstáculos que fueren removidos, serán rellenados con un material adecuado y apisonados convenientemente.

1.4.2 Desbroce y Despeje

Se efectuará el desbroce y despeje en el ancho del camino señalado en los planos, o de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, donde el desmonte o el terraplén deba ser construido, ensanchado, rebajado o elevado.

El desbroce y despeje incluirá la remoción de materiales tales como hierbas, césped, raíces; incluirá igualmente la remoción de la capa superior de tierra hasta una profundidad máxima de 0,20 m., o como lo ordene la Fiscalización, dentro de los límites de la excavación fijados para el terraplén, ensanches de terraplén, corte y ensanches de corte.

La capa superior de suelo vegetal excavado no podrá ser utilizada en la construcción de terraplenes, y deberá ser acarreada y/o depositada en tal forma que no interfiera con el drenaje de la superficie, y posteriormente utilizada como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformado y explanado convenientemente, o según lo ordene la Fiscalización.

La capa superior de suelo deberá ser excavada a la profundidad indicada, con anticipación al inicio de las excavaciones normales o del trabajo de terraplenado en el lugar.

Los trabajos de Desbosque, desbroce y despeje, deberán tener máximo 1 Km. (un kilómetro) de avance con relación a los trabajos de movimiento de suelos.

1.5 MÉTODO DE MEDICIÓN

La superficie sometida a los trabajos que describe esta Especificación se medirá en hectáreas y fracción no menor a 0.01 hectárea, de trabajo ejecutado y aprobado, medidos conforme a lo efectivamente despejado. No será incluida el área del camino existente y cualquier otra área donde no haya sido necesario efectuar los trabajos de desbosque, desbroce y despeje.

1.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Desbosque, desbroce y despeje"

Este precio será compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para dar por completado el Ítem.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los desechos provenientes de los trabajos abarcados por esta Sección.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
08

2. REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES.

2.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial, y en disponer satisfactoriamente los materiales resultantes de la demolición de todas las estructuras, tales como cercas, alambrados, puentes, alcantarillas y cualesquiera otras obstrucciones, que no estén señaladas, o que no estén indicadas para permanecer en su lugar; excepto, las obstrucciones que deben ser removidas disponiendo de ellas de acuerdo con otros ítems del Contrato.

Comprende también el despeje del terreno de toda construcción existente dentro de los límites de la franja de dominio.

También incluirá la recuperación, traslado y acopio, en lugares designados previamente, o indicados por la Fiscalización, de los materiales provenientes de la remoción y despeje, salvo que de otra manera se especifique, y también incluirá el relleno de las zanjas, hoyos o pozos resultantes.

Los materiales recuperados serán acopiados en sitios indicados por la Fiscalización para posteriormente ser entregados al Distrito de Vialidad la EBY más próximo.

Deberá el Contratista informarse en el terreno sobre las cantidades de servicios a ejecutar, teniendo en cuenta que las cantidades previstas son solamente estimativas; en consecuencia, toda diferencia, en más o en menos, no dará derecho al Contratista de reclamación alguna.

2.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

a) Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.

b) Deberá tener toda la precaución razonable para evitar la contaminación de cursos de aguas con poluentes o contaminantes (combustibles, lubricantes, asfaltos, etc.)

c) Los materiales provenientes de la ejecución de este Ítem, y que deban ser retirados de la obra, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la Fiscalización.

d) La remoción de estas estructuras se realizarán de tal manera que se impida la eliminación, o descarga de materiales de construcción, o materiales de desechos en los cursos de agua.

e) Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y de estas Especificaciones

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
020

2.3 REQUISITOS PARA LA REMOCIÓN. GENERALIDADES

Los puentes, alcantarillas y otras estructuras para el drenaje que estén en servicio, serán conservados, de acuerdo a lo especificado en las Disposiciones Generales y Especiales, y no deberán ser removidos hasta que se hayan tomado las previsiones necesarias para mantener la continuidad del tránsito.

El Contratista efectuará el trabajo de desmantelamiento y/o demolición con el mayor cuidado posible, evitando destrucciones o maltratos innecesarios.

Si se debiera recurrir a operaciones que pudieran dañar una construcción nueva, todas esas operaciones deberán ser realizadas con anterioridad al comienzo de la nueva obra, a no ser que la Fiscalización disponga de otra forma.

Todo material indicado como recuperable, será desarmado en secciones, partes o piezas, y serán de propiedad la EBY, debiendo ser entregados al Distrito de Conservación, dependiente de la Dirección de Vialidad, más próximo al camino en obra, una vez verificado por la Fiscalización y la Supervisión la EBY en la obra.

El trabajo comprendido en la remoción de puentes, alcantarillas y otras estructuras de madera abarcará, sin limitarse a ello, al:

a) Desmantelamiento cuidadoso de las piezas que comprende la superestructura de la misma, incluyendo: barandas, tablero, vigas longitudinales y transversales y otras piezas menores de la misma. Comprende también el traslado y almacenamiento de todas las piezas aprovechables.

b) La remoción y/o extracción de los elementos de la estructura, incluyendo soleras, entablonados de contención y otras piezas menores de la misma.

A no ser que el vano dejado por la estructura removida esté en lugar de la nueva estructura proyectada, dicho vano será rellenado previa limpieza, en un todo de acuerdo a lo especificado en otras secciones de estas Especificaciones Técnicas, o como lo indique la Fiscalización.

2.4 MÉTODO DE MEDICIÓN

No se llevarán acabo tareas específicas de medición para este Ítem.

2.5 FORMA DE PAGO

Este trabajo se pagará proporcionalmente al área de la ejecución de los trabajos de remoción, presupuestado en forma global bajo el Item "Remoción de Estructuras Existentes".

Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, transporte, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
021

3. TRASLADO DE COLUMNAS DE LÍNEA ELÉCTRICA

3.1 DESCRIPCIÓN

Este Item abarcará los trabajos necesarios para trasladar las columnas y líneas de transmisión de electricidad de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) destinados al transporte de energía eléctrica, tanto de media como de baja tensión, actualmente ubicados en la franja de dominio, sobre las veredas de los vecinos frentistas, en las zonas indicadas en los planos.

3.2 MATERIALES

Para el traslado de las columnas de la ANDE se contempla una reposición del 50 % de los mismos, sean metálicos o de hormigón. Los elementos metálicos tanto de sujeción como de transporte de energía serán reutilizados, estimándose una reposición del orden del 20 %.

El relleno de las excavaciones para soporte de las columnas será hecho con hormigón, de acuerdo a las especificaciones de la ANDE.

3.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Para la ejecución de los trabajos de excavación y relleno se seguirán las indicaciones de los items correspondientes de estas especificaciones y a las instrucciones particulares de la ANDE.

Para la desconexión, traslado, reposición de partes y reconexión de las columnas, el Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones pertinentes de la ANDE.

Para dar por completado el item, previo a la aprobación de la Fiscalización, el Contratista deberá presentar la aprobación pertinente de los trabajos, por parte de ANDE.

3.4 MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para la medición del traslado de columnas con sus líneas eléctricas será la cantidad de columnas trasladadas, expresados en Unidades, en un todo de acuerdo a estas especificaciones y a lo indicado en su oportunidad por la ANDE.

No se medirán aparte los materiales de reposición utilizados dentro de los valores estimados en esta especificación, considerándoselos incluidos en el ítem.

No recibirán pago por separado todos los trámites necesarios para la obtención de parte de ANDE de los sistemas de trabajo, y la aprobación final de los mismos.

3.5 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Traslado de columnas de línea eléctrica"

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
022

Este precio será compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para dar por completado el Item. También será compensación total por los servicios de conseguir las especificaciones, supervisión, y la aprobación final de los trabajos por parte de la ANDE.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los deshechos provenientes de los trabajos abarcados por este Item.

4. REPARACIÓN DE PUENTES DE MADERA

4.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la ejecución de todas las tareas necesarias y el suministro de todo el material requerido para la reparación de puentes de madera.

El trabajo se realizará de acuerdo a estas especificaciones y de conformidad con los alineamientos, perfiles, dimensiones, calidad y demás detalles indicados en los planos y/u órdenes de la Fiscalización.

Contempla la limpieza del canal del curso de agua, limpieza y revisión de las estructuras componentes de los puentes así como la reparación y/o reposición de piezas que se encuentren en mal estado.

Además se les deberá proveer a los puentes de todos sus componentes básicos (en caso de carencia de los mismos) como ser: guardarruedas, barandas, trotaderas, etc.

4.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Deberá tomar toda la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.
- Los materiales de excavaciones provenientes de este Ítem, deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores al nivel de las aguas que se muestran en los planos de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como la elevación de la cima de la ribera de los cursos de agua.
- La construcción de nuevos puentes y el desmantelamiento o eliminación de puentes o estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de aguas.
- A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de agua se limitarán a esas áreas donde se

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
023

habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de agua serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causados por las operaciones de construcción una vez terminadas la ejecución de este Ítem.

- El vadeo frecuente de los cursos de agua con equipos de construcción no será permitido; por lo tanto, se utilizarán puentes u otras estructuras donde se deberá, por necesidades de la obra, realizar cruces permanentes.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales y en las secciones particulares de estas Especificaciones.

4.3 MATERIALES

4.3.1 Maderamen

El tipo de madera a utilizarse en la reparación de los travesaños, riostras y superestructuras en general deberá ser de la variedad de Lapacho, o a falta de éste, Curupay-Jhú.

Las piezas estructurales serán aserradas en sus cuatro caras con exactitud, a la escuadría y longitudes similares a las piezas existentes y/o indicadas en los planos para que los empalmes y uniones entre sí se ajusten de tal manera, que se obtenga una estructura sólida. Todas las piezas serán sanas, rectas y libres de sámago, albura, nudos, huecos, rajaduras, etc.

Se podrá proponer a la Fiscalización el empleo de otras especies de madera dura, de igual o mejor calidad, debiendo venir acompañada la propuesta, con los resultados de ensayos físico-mecánicos y recomendaciones del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN).

4.3.2 Herrajes

El término herrajes incluye todas las piezas de metal requeridas para las uniones y terminación del trabajo.

Se considerarán herrajes, los siguientes elementos: bulones o pernos, tuercas, arandelas, tornillos, clavos, tirafondos y placas metálicas, que serán de acero galvanizado, de optima calidad.

Los bulones o pernos serán del tamaño requerido por los planos de detalle. La longitud especificada será la longitud medida por debajo de la cabeza. Se cortarán los extremos que sobrepasen en más de una pulgada a la tuerca.

Los tornillos de cabeza chata se utilizaran para uniones horizontales de las barandas y guarda ruedas, con la cabeza puesta del lado de la carretera.

Las arandelas se utilizarán debajo de todas las tuercas y cabezas de pernos, para evitar el contacto directo entre éstos y la madera.

Todas las tuercas serán cuadradas de rosca común y se las ajustarán suficientemente para evitar que los bulones se aflojen con el uso.

Los clavos no atravesarán toda la pieza en la cual se los introduce, excepto cuando lo apruebe la Fiscalización. Serán del tipo "patente" y galvanizados.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
024

Todas las piezas que se utilicen, tendrán las dimensiones exactas indicadas en los planos o por la Fiscalización, de calidad garantizada, sin escoriaciones por oxidación, sin torceduras ni melladuras.

4.3.3 Pintura

Todo el maderamen recibirá una pintura de protección, consistente de cemento asfáltico, diluido en una parte igual de kerosén, o asfalto líquido MC-30.

Particularmente las barandas de protección y de acceso, recibirán una pintura de protección sintética color blanco.

4.4 EQUIPO

El manipuleo y colocación de elementos estructurales del puente tales como piezas medianas y pesadas, se realizará por medio de plumas, o aparejos de capacidad acorde con la dimensión de las obras.

Las cuadrillas de carpinteros estarán provistas con todo tipo de herramientas requeridas para el aserrado, taladrado, clavado y ajustes de todas las piezas que componen la estructura del puente.

Todo el equipo, maquinarias y herramientas, utilizados, deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización, la que podrá exigir el retiro o el reemplazo, antes o durante los trabajos, de los elementos que no resulten aceptables en rendimiento y calidad.

4.5 MÉTODO DE EJECUCIÓN

Para la desobstrucción del canal de los cursos de agua bajo los puentes, se procederá a retirar los restos de ramas o troncos de madera, materiales sobrantes de las obras, materiales productos de la erosión, etc.

La ejecución de los trabajos de preparación, ensamblajes y fijación de las piezas que componen la estructura del puente, se realizará conforme a las reglas del arte de la construcción y de la carpintería de madera, de acuerdo a lo indicado en los planos y las órdenes de la Fiscalización.

Cuando se requiera de andamios o estructuras provisorias de sostén, se presentará un esquema de los mismos para su aprobación por la Fiscalización.

La clausura de los puentes para las reparaciones, se hará por intervalos de tiempo no mayores de cinco (5) horas, librando el transito vehicular durante una (1) hora. Queda a cargo del Contratista la opción de construir puentes auxiliares, a fin de dar una mayor continuidad a los trabajos. La clausura de los puentes al tránsito vehicular se hará previa comunicación a la Fiscalización con una antelación de 48 horas.

Los agujeros para la colocación de los bulones y para la introducción de los clavos, deberán ser hechos después de haberse montado las piezas contiguas una sobre otra en su posición definitiva.

El diámetro de los agujeros será menor que el diámetro del bulón o clavo, en la relación suficiente para que éstos no queden flojos, pero que su introducción a golpes, no dañe el herraje o la madera.

La protección del maderamen consistirá en dos (2) manos de la pintura especificada en la sección 202 B.3. literal "c". Esta pintura se realizara para cada pieza, previamente a su colocación.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 025

4.5.1 Preparación de pilares para estribos

Todo el maderamen para pilares, provendrá de árboles sólidos y sanos, cortados por encima del abultamiento próximo a la tierra y en forma de un tronco de pirámide, disminuyendo el diámetro de la base hacia la punta.

Se recortarán la base y el extremo superior, perpendicularmente al eje, removiéndose la corteza, obteniendo pilares que deberán estar exentos de nudos, torceduras, vetas y curvas, de tal forma que una línea trazada de la base a la punta del pilote, no deberá alejarse de la línea media longitudinal del pilote, en más del uno por ciento (1%) de la longitud total de éste.

Los pilares destinados a cualquier tipo de carga deberán elegirse cuidadosamente en cuanto a su tamaño, para evitar deformaciones y torceduras en los maderos de apoyo y riostras.

El diámetro de los pilares no será menor de diez (10) pulgadas en la extremidad inferior (punta) ni menor de catorce (14) pulgadas en el extremo superior (base), o superficies equivalentes cuando se usen pilares de sección cuadrada.

4.5.2 Estribos

La colocación de los tablones para muros, se realizará de acuerdo con las medidas indicadas en los planos, teniendo especial cuidado que las juntas entre cada tablón, estén a tope y en contacto en toda su extensión, para evitar la erosión del terraplén. Los empalmes se harán sobre los pilares de sostenimiento.

4.5.3 Vigas transversales

Los travesaños de madera se colocarán bien alineados con los pilares de madera en tal forma que se consiga un contacto uniforme entre ellos. Serán asegurados por medio de pernos de diámetro no inferior a tres cuartos (3/4) de pulgada, que penetre por lo menos 20 cm. en el pilar. Dicho perno se introducirá lo más cerca posible al centro del pilar.

4.5.4 Arriostramiento

Las riostras para pilas y estribos se sujetarán a cada pilar y travesaño, por medio de bulones.

Las riostras se colocarán de tal manera, que en sus extremos descubiertos formen una línea recta. Se los sujetarán a cada pilar usando por lo menos dos clavos. Las uniones se harán en el centro de un pilar y los empalmes de línea de riostras contiguas, se fijarán con clavos dispuestos en "Tres bolillo". En caso de que la unión no se efectúe sobre el pilar se hará adosando piezas de madera de 0,40m de largo mínimo por ambos lados de la riostra.

4.5.5 Vigas longitudinales

Las vigas se colocarán de manera que queden equidistantes, bien apoyadas sobre las vigas transversales y en tal forma que los tablones del tablero tengan un contacto uniforme con todas ellas.

Las vigas longitudinales se sujetarán a las transversales usando bulones o pernos.

Cuando deba empalmarse dos vigas longitudinales se hará a tope, centrando la junta sobre la viga transversal.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
026

4.5.6 Tablero

Los planos indicarán la forma de asegurar las piezas del tablero a las vigas longitudinales. A menos que se indique de otro modo, los tablones se dispondrán perpendicularmente al eje del camino de modo que dejen un espacio no mayor que 2,5 cm. (1") entre sí. los extremos de los tablones o tirantes sobre los bordes del camino se recortarán en línea paralela al eje del puente.

4.5.7 Trotaderas

Los tablones que conformen las huellas serán asegurados a las piezas del tablero a través de bulones, tal como se indiquen los planos.

4.5.8 Barandas y Guardarruedas

El entramado de las barandas con los guardarruedas y veredas si hubieren, se hará con la exactitud necesaria, para obtener una alineación correcta, de acuerdo a lo indicado en los planos.

4.6 REQUISITOS PARA LA ACEPTACIÓN

4.6.1 Tolerancias

No se admitirá tolerancia por defecto en las escuadrías de las vigas principales.

Las demás piezas admitirán en su escuadría una tolerancia por defecto de hasta cinco milímetros (0,005m) y serán verificados antes de su ubicación y ensamble en la estructura, admitiéndose una tolerancia en exceso o en defecto, del medio por ciento (0,5%) de su longitud.

Los alineamientos, niveles y distancias entre guardarruedas o barandas, admitirán tolerancias de dos centímetros (0,02m) en más o en menos.

No se aceptarán tramos de tableros en los que cualquier tablón no haya quedado firmemente clavado a las vigas. Este requisito será comprobado por el paso de un camión con carga máxima legal.

4.6.2 Puentes terminados

Para la aceptación de los puentes de madera reparados, para su posterior pago total correspondiente, se deberán retirar todos los elementos y materiales sobrantes utilizados para la reparación como así también dejar limpio y ordenado el lugar circundante y en especial haberse aprobado los trabajos de movimiento de suelos y drenajes en la entrada y salida de los puentes terminados en concordancia con las exigencias de los ítem correspondientes, y que guardan relación con limpieza, ensanche o rectificación de cauces, limpieza de la sección hidráulica del puente, y cualquier otro trabajo necesario que fuera ordenado por la Fiscalización para el buen funcionamiento hidráulico del puente.

4.7 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Es responsabilidad del Contratista mantener y reparar las estructuras conformantes de los puentes, así como realizar las operaciones de limpieza de los cauces durante todo el tiempo de construcción de la obra, hasta su recepción definitiva por la Fiscalización y por las autoridades la EBY.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
028

4.8 MÉTODO DE MEDICIÓN

No se llevarán acabo tareas específicas de medición para este Ítem, pero si la inspección de la Fiscalización, quien verificara la reparación y rehabilitación total de los puentes, en un todo de acuerdo a estas Especificaciones, y cualquier parte del puente, que haya requerido ser reacondicionada, reparada, o reemplazada, incluyendo vigas longitudinales y transversales, riostras, tableros, guardarruedas, barandas; trotadera, pilares, estribos, etc., estén realizadas, aceptadas y aprobadas por la Fiscalización.

4.9 FORMA DE PAGO

Este trabajo se pagará una vez aceptadas todas las reparaciones de los puentes de madera, presupuestados en forma global, bajo el Item "Reparación de puentes de madera".

Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas manuales, materiales diversos, transporte, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem, así como los trabajos de conservación y mantenimiento de las estructuras reacondicionadas, reparadas o reemplazadas.

5. EXCAVACION NO CLASIFICADA.

5.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción del camino, e incluirá la ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, la apertura y excavación de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destape de yacimientos, la profundización de los desmontes, o la excavación del terreno natural en la base de asiento de los terraplenes cuando esté indicado en los planos, o cuando sea ordenado por la Fiscalización el reemplazo de los materiales existentes, en la profundidad que se indique en cada caso; la carga y descarga de los materiales excavados y su transporte hasta el lugar de utilización o de depósito, y todo otro trabajo de excavación no incluido en otro Item del Contrato y necesario para la terminación del camino, de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes de la Fiscalización.

Incluirá, así mismo, la conformación, el perfilado y la conservación de taludes, banquinas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación, o dejados al descubierto por la misma.

Todo material adecuado extraído de la excavación deberá ser utilizado, hasta donde sea factible, en la construcción del terraplén, taludes, asiento y relleno para estructuras, así como con otros fines que se muestren en los planos o que ordene la Fiscalización.

Todo material no utilizado deberá ser esparcido ordenadamente en el lugar, o sitio indicado por la Fiscalización, sin afectar al aspecto paisajístico de la región.

Entidad Binacional Yacyreta
FOLIO
028

5.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

a) Deberá evitarse en lo posible préstamos en zonas de terrenos bajos, procurando que estos se encuentren en áreas fácilmente drenables, a fin de poder restituir el terreno a sus condiciones naturales después de efectuadas las labores de excavación.

b) Los materiales provenientes de excavaciones que no sean utilizados en la ejecución de terraplenes u otros Ítem, deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores, a nivel medio de las aguas que se muestran en los planos, de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como la elevación de la cima de la rivera de los cursos de aguas.

c) En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de primeros colonos, cementerios, reliquias u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico, o de raro interés mineralógico, durante la realización de las obras, el Contratista suspenderá transitoriamente los trabajos y comunicará a la Fiscalización. Además colaborará y ayudará en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.

d) Al abandonar los yacimientos de suelos, el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales y, de ser necesarias, hará una siembra de gramíneas nativas.

e) En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento, o con drenaje muy lento, el Contratista no cavará zanjas o fosas para sacar materiales de préstamos:

1) Sin un plan de desagüe basado en levantamientos topográficos a una escala adecuada;

2) En las proximidades de poblados o asentamientos

f) Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en estas Especificaciones, y en las ETAGs.

5.3 CLASIFICACIÓN

Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta Especificación será considerada como "Excavación en roca", o como "Excavación no clasificada".

La "Excavación en roca" consistirá en la remoción de toda formación de roca dura y demás materiales que no puedan, a juicio de la Fiscalización, excavarse económicamente sin empleo previo de explosivos. Se clasificará también como "Excavación en roca", la rotura y remoción de rocas sueltas, o cantos rodados, que midan no menos de un cuarto de metro cúbico. En los lugares donde el empleo de explosivos pueda traer peligro, se considerará como "Excavación en roca" la excavación hecha con perforadora o "rock-drill".

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
029

La "Excavación no clasificada" consistirá en la remoción de arenas, arcillas, limos, gravas, rocas sueltas o descompuestas, cantos rodados y piedras de volumen inferior a ¼ m3, y todo otro material, o combinación de materiales, no incluidos en la clasificación de "Excavación en Roca".

5.4 EQUIPOS

El equipo usado para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Fiscalización extienda autorización por escrito. Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observan deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otros de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

5.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Antes de iniciar la excavación para el camino, de préstamos y de yacimientos, el Contratista procederá a destroncar y/o limpiar la superficie a ser excavada conforme lo indicado en la Sección 201 de estas Especificaciones, apilando los desechos fuera del área de trabajo.

Los depósitos de desechos, sean éstos destinados, o no a utilización posterior como cobertura de suelo vegetal de la superficie de taludes del terraplén, tendrán aspecto ordenado y no darán perjuicios a terceros.

Los trabajos de limpieza se extenderán a la remoción y retiro de estructuras que interfieran en el trabajo, o lo obstruyan de algún modo.

El Contratista construirá, explotará y conservará los caminos de acarreo y las estructuras de drenajes necesarios, así como los cerramientos necesarios para aislar la propiedad privada, con el mínimo de interferencias en las actividades del propietario.

La excavación de desmontes en los lugares indicados en los planos, consistirá en la excavación del terreno natural hasta la cota de la subrasante indicada en el proyecto.

El fondo de la excavación en los desmontes, será sometido a "compactación especial de subrasante", debiendo removerse como mínimo un espesor de 0.30 m, o como indique la Fiscalización, de acuerdo con lo especificado en la Sección "Terraplén".

Cuando la excavación se efectúe en roca, se profundizará en 0.40m todo el ancho de la calzada, por debajo de la subrasante indicada en los planos, o hasta la cota que determine la Fiscalización, debiendo rellenarse dicha capa con piedra triturada. Las excavaciones de desmontes en roca deben ser llevadas a cabo con pre-desmonte, para lograr la obtención de taludes regulares, y con fuego controlado, para evitar el fisuramiento innecesario del macizo.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
030

No se deberá, salvo orden expresa de la Fiscalización, efectuar excavaciones por debajo de la cota de la subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagües indicadas en los planos. La Fiscalización podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando el Contratista obligado a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta y de acuerdo con lo especificado en la Sección "Terraplén".

En caso de ocurrencia de material de expansión mayor a 1% (uno por ciento), y baja capacidad de soporte, o de suelos orgánicos, la excavación del desmonte se practicará hasta 0,60 m por debajo de la cota de la subrasante, o según indique la Fiscalización, y se rellenará con material apto. El material inadecuado para la formación de terraplenes será transportado a sitios indicados por la Fiscalización, de modo que no ocasione inconvenientes a la obra, y acopiado ordenadamente sin causar perjuicios a terceros.

El material apto proveniente de la excavación de desmontes será transportado para la formación de los terraplenes adyacentes.

Los taludes de los cortes deberán ser formados con la inclinación indicada en los planos. Cualquier alteración posterior a la inclinación de los taludes sólo será autorizada siempre que el control tecnológico, durante la construcción, así lo aconseje. No será permitida la existencia de bloque de rocas en los taludes que puedan constituir un peligro a la seguridad del tránsito.

Durante los trabajos de excavación y formación de terraplenes, la calzada y demás partes de la obra en construcción, deberán tener asegurado su correcto desagüe todo el tiempo.

Las cunetas se ajustarán a la pendiente, nivel y forma de la sección transversal requerida, sin que sobresalgan raíces, tocones, rocas o material similar. El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de hojas, palos y otro despojos arrastrado, todas las cunetas excavadas por él hasta la aceptación final de la obra.

Las cunetas de surcos se formarán abriendo con cuchilla, o máquina zanjadora, un surco continúo a lo largo de la línea estaqueada, según indique la Fiscalización. En caso de ser aceptable para ésta, podrán emplearse otros métodos distintos. Las cunetas serán limpiadas por medio de pala de mano, o mediante otra forma adecuada, arrojando y esparciendo prolijamente todo el material suelto hacia el lado del declive a un metro del borde de la cuneta, de manera que la cuneta terminada quede conforme indiquen los planos y/u órdenes de la Fiscalización. Las pendientes hidráulicas deberán estar en condiciones satisfactorias para proporcionar drenaje sin derrame.

El fondo de la excavación en los desmontes, será sometido a "compactación especial de subrasante", debiendo removerse como mínimo un espesor de 0.30 m, o como indique la Fiscalización, de acuerdo con lo especificado en la Sección "Terraplén".

Cuando la excavación se efectúe en roca, se profundizará en 0.40m todo el ancho de la calzada, por debajo de la subrasante indicada en los planos, o hasta la cota que determine la Fiscalización, debiendo rellenarse dicha capa con piedra triturada.

Las excavaciones de desmontes en roca deben ser llevadas a cabo con pre-desmonte, para lograr la obtención de taludes regulares, y con fuego controlado, para evitar el fisuramiento

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
031

innecesario del macizo.

El Contratista notificará a la Fiscalización con la anticipación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que su personal realice las mediciones previas necesarias, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado. Los datos obtenidos deberán consignarse en planillas en triplicado, firmadas por los ingenieros responsables de la Fiscalización y del Contratista. Las planillas originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados. Las copias irán en el Anexo de los Planos conforme a Obra que se entregue a la EBY al finalizar la obra.

Los préstamos deberán ser aprobados por la Fiscalización con anticipación a la apertura del mismo. El Contratista notificará a la Fiscalización por adelantado, y con el tiempo suficiente, sobre la apertura del préstamo de manera que el material pueda ser aprobado. La excavación de préstamos se destina a proveer y/o complementar el volumen necesario para la formación de los terraplenes. La apertura de un préstamo será realizada en vista a la existencia de materiales aptos para la formación del terraplén y su respectiva explotación en condiciones económicas.

Podrán explotarse préstamos contiguos al cuerpo del terraplén a construirse, toda vez que permitan el desagüe natural completo de los mismos. Los préstamos formados como ensanche de desmonte, preferentemente deberán alcanzar la cota de la subrasante, no siendo permitida en ningún caso la orientación de aguas superficiales hacia la plataforma del camino. En los trechos en curvas coincidiendo con un corte, los préstamos deberán habilitarse preferentemente en el lado interno de ésta.

Todos los préstamos se excavarán en formas regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente. Las cotas de fondo de préstamos se mantendrán tales que permitan un desagüe correcto en todos los puntos. Si dichas cotas figuran en los planos, en ningún caso deberá excavarse por debajo de las mismas. Entre el borde externo de las cajas de préstamos y el límite de la franja de dominio, deberá mantenerse sin explotación una franja de 2 m de ancho mínimo, a fin de permitir la construcción de alambrados. Las cajas de préstamos y yacimientos, ubicados fuera de la franja de dominio, deben ubicarse, por lo menos, a 5,00 m de las cercas.

Cuando sin autorización expresa de la Fiscalización, la excavación de préstamos se efectúe hasta una cota inferior a la indicada en los planos, o la fijada con anterioridad, el Contratista, a requerimiento de aquella, estará obligado a reponer a su exclusiva cuenta el material indebidamente excavado. No se permitirá la construcción de préstamos con taludes más pronunciados que 2:1 (dos horizontal, uno vertical), salvo orden escrita de la Fiscalización. En casos particulares, la Fiscalización podrá autorizar taludes compatibles con la naturaleza del terreno, pudiendo llegar a ser verticales si la excavación se efectúa en suelos que así lo permiten.

Los taludes y el fondo de los préstamos se perfilarán con exactitud. Si las condiciones locales lo permiten, deberán redondearse las aristas y disminuirse la inclinación de los taludes, aún cuando los planos no lo indiquen. Préstamos contiguos, de anchos o profundidades diferentes, deberán conectarse con curvas o planos de suave transición. Todos los préstamos tendrán inclinación transversal que aleje las aguas del camino.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
032

5.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos del material aceptablemente excavado, medido en su posición original, obtenido por nivelaciones y mediciones del terreno antes y después de la excavación. Las mediciones se harán después de efectuada la limpieza del terreno.

La medición comprende, explícitamente, los siguientes casos de excavación autorizada:

1. excavación de material inadecuado debajo de la subrasante en cortes excavados por procedimientos corrientes;

2. excavación de materiales inadecuados en el área de terraplén, por debajo de la limpieza, no considerados como bolsones;

3. excavación del material excedente de los desmontes no utilizado en la construcción de terraplenes y rellenos, o utilizado y no pagado bajo ningún de Pago, y

4. excavación de cunetas laterales, siendo el material resultante no utilizado en la construcción de terraplenes y rellenos, que si están comprendidas dentro de las áreas de limpieza serán excluidos los volúmenes de destape.

La medición comprenderá, además, el volumen de rocas sueltas de más de un cuarto de metro cúbico, diseminadas en el terreno natural, entre los límites de las superficies a excavar.

Durante el desarrollo de la excavación, y cada vez que ésta pase del material de una clasificación al material de otra, la Fiscalización localizará las líneas de separación entre los mismos, tomando las secciones transversales y mediciones necesarias, a los efectos de calcular los volúmenes correspondientes a cada uno.

No se medirán los volúmenes excavados en exceso sobre los indicados en los planos, o lo ordenado por la Fiscalización.

La capa drenante de reposición, en las zonas de regularización del fondo de excavaciones en roca (0.40 m de debajo de la subrasante), será medida en m3, de acuerdo con la Sección "Relleno Granular". Dicho volumen será el producto del largo por el ancho y por el espesor de la capa drenante, de conformidad a lo indicado en los planos.

No se pagará ningún tipo de excavación en préstamos, yacimientos ni en canteras.

5.7 FORMA DE PAGO

El volumen de excavación medido, se pagara por metro cúbico a los precios unitarios de Contrato para los Ítems:

- "Excavación no Clasificada"
- "Excavación en Roca"

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 033

Dichos precios serán compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro Ítem del Contrato, por la carga, descarga y transporte del producto de las excavaciones; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por la "compactación especial de subrasante" en los desmontes; por la recolocación del material sobrante del destape de los yacimientos y la conformación de los mismos; por la remoción y colocación de alambrados y la provisión de materiales inutilizados en los mismos, cuando deba extraerse suelo fuera de la zona de camino; por la conservación de las obras hasta su recepción, y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.

La capa drenante en las excavaciones en roca, a ser efectuada con materiales especificados para las capas en la Sección correspondiente a relleno granular, será pagado por m3, al precio unitario de Contrato según el Ítem "Relleno Granular"

Ningún transporte se pagará por separado. Los precios unitarios deberán incluir obligatoriamente todo el transporte de los materiales excavados hasta los lugares de destino.

6. EXCAVACIÓN DE BOLSONES.

6.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria cuando en la construcción de terraplenes nuevos, y/o en el alteo de los existentes, se requiera la remoción y sustitución de todo material que a juicio de la Fiscalización no sea apto como terreno de fundación o como asiento de terraplén.

La excavación de bolsones comprende la remoción de suelos inestables o anegadizos, localizados en forma de bolsas o zonas de esteros, o cualquier otro similar, que por su naturaleza implique la utilización de equipos y métodos no convencionales.

Se consideran suelos no aptos aquellos que contienen materia orgánica o que poseen Límite Líquido superior a 50.

Todo el trabajo deberá ejecutarse de acuerdo con las presentes Especificaciones y/o Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

6.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

a) Los materiales provenientes de la excavación de bolsones deberán ser depositados y esparcidos en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas, de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
034

El nivel medio del agua será considerada como elevación de la cima de los cursos de agua.

b) En caso de que el Contratista para la ejecución de este Ítem, deba operar sus equipos pesados en tierras húmedas, dichos equipos serán ubicados sobre plataformas.

c) Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en estas Especificaciones, y en las ETAGs.

6.3 EQUIPOS

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieren y sean convenientes, así como retro-excavadoras, dragalinas, y cualquier otro equipo complementario.

6.4 MEDIDAS PREVIAS

Previo a todo trabajo de este Item, el Contratista avisará a la Fiscalización con antelación, la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente, así como otras mediciones, conjuntamente con la Fiscalización.

Luego de efectuada la excavación y antes de proceder a su relleno, se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes, con el fin de determinar el volumen, medido en el sitio, del material excavado según este Item y sujeto a pago.

Todos los datos de las mediciones se consignarán en planillas triplicadas y firmadas por los ingenieros responsables de la obra por parte la Fiscalización y del Contratista.

Antes de la construcción de terraplenes nuevos, o alteo de los existentes, el Contratista deberá detectar la presencia de áreas blandas o inestables que indiquen la existencia de materiales inaptos, saturados o no, para el asiento del terraplén. A los efectos de la delimitación de dichas áreas, el Contratista podrá emplear equipos y/o procedimientos que, a juicio de la Fiscalización, sean apropiados.

En los casos de verificarse la presencia de dichos bolsones, se deberá proceder a su excavación y remoción, hasta las medidas y profundidades que apruebe la Fiscalización, de acuerdo a lo especificado en este Item.

Las cavidades resultantes deberán ser rellenadas y compactadas, en capas de espesor compactado máximo de 0,20 m, hasta alcanzar la humedad y densidad requeridas, en un todo de acuerdo a lo especificado en la Sección "Terraplén".

6.5 OBLIGACIONES SUBSIDIARIAS

El suelo resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem no será empleado en la construcción de terraplenes. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante todo el material excavado o, sí esto no fuera posible, trasladar a otros lugares sin costo adicional alguno.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
035

6.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen excavado de bolsones de suelos inestables a ser pagado, será en cada caso el número de metros cúbicos medido en su posición originaria, y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas por la distancia entre ellas medidas en el eje del bolsón. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

La suma de los volúmenes parciales así calculada, será el volumen de excavación medido.

El volumen de material para relleno de bolsones, aceptablemente colocado y compactado, será igual al número de metros cúbicos de excavación de bolsones, medido como se indicó más arriba.

Todos los datos de las mediciones se consignarán en Planillas de Mediciones Previas y de Control, Perfiles Transversales. y Longitudinales, triplicadas y firmadas por los ingenieros responsables de la obra por parte la Fiscalización y del Contratista. Los originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajos a ser presentados, y las copias en el Anexo de los Planos Conforme a Obra (Planos "as built") que se entregue a la EBY.

6.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Excavación de Bolsones".

Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, transportes, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el Ítem.

El volumen de material para relleno de bolsones, determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de Contrato por unidad de medida, según se indica en el Ítem "Terraplén".

No se admitirá ningún reajuste del precio por clasificación de excavación o material, sea cual fuere la calidad y el estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

7. EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE

7.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la construcción de zanjas laterales en zonas anegadizas, canales o zanjas de desagüe nuevas o el ensanchamiento o rectificación de zanjas existentes, aguas arriba y/o aguas abajo de las bocas de entrada de los puentes y alcantarillas, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones, los Planos y las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización. Comprenderá también la excavación de zanjas laterales

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 036

al cauce para su desviación y la excavación de promontorios permanentes en el espacio libre debajo de los puentes y alcantarillas.

7.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

a) Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

b) En caso de que el Contratista, para la ejecución de este Ítem, deba operar sus equipos pesados en tierras húmedas, dichos equipos serán ubicados sobre plataformas.

c) Los materiales provenientes de este Ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestran en los planos, de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio del agua será considerado como elevación de la cima de los cursos de agua.

d) Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en estas Especificaciones, y en las ETAGs.

7.3 EQUIPOS

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, incluso bombas de desagotamiento, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

7.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Previo a todo trabajo de este Item, el Contratista avisará a la Fiscalización con antelación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones, conjuntamente con la Fiscalización. Luego de terminada la excavación se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes con el fin de computar el volumen, medido en el sitio del material excavado.

Las zanjas de drenaje serán cortadas cuidadosamente, ajustándose al declive, nivel y forma de la sección transversal requerida por los Planos o en las Órdenes de Trabajo de la Fiscalización. Todo lugar excavado por debajo de los niveles especificados, será rellenado y compactado con material adecuado hasta los niveles requeridos, por cuenta del Contratista.

El suelo resultante de las excavaciones contempladas en este Item no será empleado en la construcción de terraplenes, a menos que la Fiscalización establezca lo contrario. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante o a trasladarlo a otros lugares

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 037

cuando no lo fuere posible, todo material excavado sobrante, y en caso de rectificación de cause a rellenar el cause antiguo con el material de excavación sin costo adicional alguno.

La limpieza del área (Destronque y desbroce), remoción de agua de inundación o freáticas, por drenaje o por bombeo, así como la excavación de cualquier tipo de obstáculo o de materiales diferentes de la tierra común, serán también consideradas como obligación subsidiaria amparada por el precio de Contrato, correspondiente al Item "Excavación de Zanjas de Drenaje", excepto excavaciones en roca que serán pagadas según el Item "Excavación en roca".

El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de derrumbes, vegetación, palos y otros desechos arrastrados, todas las zanjas excavadas hasta la recepción de las obras.

7.5 MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen excavado de zanjas de drenaje siendo el material resultante no utilizado en otros servicios, será pagado en metros cúbicos medido en su posición originaria, y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas, determinadas de acuerdo a las mediciones indicadas, por la distancia entre ellas medidas en el eje de la zanja.

Cuando fuere necesario, para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales. Se pagará como máximo el volumen resultante según medidas ordenadas por la Fiscalización.

Cuando el material sobrante de una determinada excavación, se utilice en la formación de terraplenes, banquinas u otros, no se medirá el volumen ni tampoco se efectuará pago por el mismo.

Todos los datos de las mediciones se consignarán en Planillas de Mediciones Previas y de Control, triplicadas y firmadas por los ingenieros responsables de la obra por parte la Fiscalización y del Contratista. Los originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajos a ser presentados, y las copias en el Anexo de los Planos Conforme a Obra (Planos "as built") que se entregue a la EBY.

7.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Excavación de Zanjas de Drenaje".

Este precio y pago constituirá compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, transportes, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherente a, dar por completado el ítem, excepto excavación en rocas que será pagado según el Item "Excavación en roca"

No se admitirá ningún reajuste del precio por clasificación de excavación sea cual fuere la calidad y estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

Entidad Binacional Yacyreta FOLIO 038

8. TERRAPLEN.

8.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la colocación y compactación de los materiales excavados, y de otras excavaciones que ordene la Fiscalización, necesarios para la construcción de los terraplenes y banquinas hasta las cotas indicadas en los Planos, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Ordenes de Servicio emitidas por la Fiscalización.

8.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

a) Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier tramo de terraplén, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los planos y/u Ordenes de Servicio, dentro de las tolerancias más adelante indicadas.

b) La protección de taludes y otras áreas que requieran de tales cuidados se hará con el suelo orgánico del terreno natural cercano al talud del terraplén, o con los materiales acopiados según lo establecido en el Item "Desbosque, desbroce y despeje" con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria del Item "Terraplén".

c) Los equipos utilizados en la ejecución de estos trabajos, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.

d) Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en estas Especificaciones, y en las ETAGs.

8.3 MATERIALES

Todos los materiales excavados que cumplan los requisitos especificados en este Item, podrán ser empleados como materiales para la construcción de los terraplenes, con las siguientes restricciones:

a) De ningún modo se aceptará en los terraplenes la colocación de material que contenga fango, tierra turbosa, desperdicios, raíces, césped y otros materiales orgánicos.

b) No se colocará en los terraplenes material excavado de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.

c) No se admitirá en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con expansión mayor a 1%, ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 039

dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos seleccionados.

d) Se evitará la colocación de material predominantemente limoso en la capa superior de 0,30 m de terraplén nuevo, o del ensanchamiento de terraplenes existentes.

e) No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos, o ensanchamientos de los existentes, en zonas sujetas a inundaciones prolongadas, con material que por sus características de plasticidad y granulometría, se presente notoriamente como poco cohesivo, permeable y fácilmente erosionable.

f) En todos los casos, el material a ser usado para los terraplenes, deberá tener un CBR mínimo de 5% en la capa superior de 0.30 m de terraplenes nuevos, o del ensanchamiento de terraplenes existentes, y de 3% el material utilizado como núcleo de terraplenes nuevos, o del ensanchamiento de terraplenes existentes, o el CBR indicado en los Planos, Notas de Servicio y/u Ordenes de Trabajo.

8.4 EQUIPOS

Para la construcción de terraplenes se llevará en consideración la utilización racional de equipos apropiados, que cumplan con las necesidades locales y tengan la producción necesaria para cumplir con los plazos de construcción. Se podrán utilizar tractores de lámina, traillas, moto-traillas, palas cargadoras, camiones volquetes, motoniveladoras, compactadores estáticos o vibratorios, lisos o pata de cabra, de neumáticos, camiones regadores, tractores agricolas con rastras de discos.

El Contratista empleará el número suficiente de equipo, apropiado para las operaciones de esparcido y compactación del material aprobado para la ejecución de terraplenes, a fin de obtener capas parejas y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada.

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigidas, sin causar exfoliaciones, desplazamientos, surcos, y empujes adversos.

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de las unidades que no resulten aceptables.

8.5 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCION

8.5.1 Limpieza preliminar.

Antes de proceder a la colocación del material para terraplenes en cualquier área de trabajo, se debe concluir todo el trabajo de limpieza de acuerdo a lo especificado en la Sección "Desbosque, desbroce y despeje".

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
040

8.5.2 Preparación del asiento del terraplén.

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que a juicio de la Fiscalización sea considerado inadecuado como asiento de fundación y/o camada de terraplén.

Cuando esta excavación se ejecute utilizando equipos y procedimientos corrientes, en profundidades mayores a 0.20 m, será considerada y pagada como "Excavación no Clasificada".

Cuando las características del suelo, profundidad de excavación, utilización de equipos y procedimiento operativo sean las previstas en la Sección "Excavación de Bolsones", las excavaciones en profundidades mayores a 0.20 m serán consideradas y pagadas como "Excavación de bolsones".

Previa a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar lo volúmenes excavados y sujetos a pago.

En los trechos en cortes que presenten áreas de material inadecuado, también serán removidos, sí así lo indica la Fiscalización, con las interpretaciones arriba mencionadas para la clasificación del tipo de excavación.

Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en este Item. Los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el Item "Terraplén".

Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del terraplén existente, y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada suficientemente para lograr como mínimo una capa de 20 cm. de espesor compactado y, si fuera necesario, humedecida o aireada a fin de obtener una buena ligazón entre material viejo y nuevo. En los asientos de terraplenes nuevos, excepto las áreas de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores.

Los terraplenes existentes constituidos de materiales de calidad aceptable, que requieren un alteo a 0,30 m., y los trechos en corte con material de calidad aceptable a nivel de la parte inferior del mejoramiento de la sub-rasante, deberán ser escarificados si así lo indica la Fiscalización, en un espesor de 0,30 m, desmenuzado el material, aflojado, humedecido, o aireado según sea necesario, y compactado hasta la densidad requerida. Sí el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo pero no se hará pago adicional para ello.

No recibirá, en ningún caso, pago directo el trabajo de compactación de suelos del lugar, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del Item "Terraplén".

8.5.3 Preparación del asiento en los taludes existentes.

En los ensanches de terraplenes, el talud existente, cuando sea más escarpado que 2:1 (dos

Entidad Binacional Yacyreta FOLIO 041

horizontal: 1 vertical), deberá ser cortado en escalones, distanciados verticalmente a no más de 0,30m a medida que el ensanche se vaya elevando por capas horizontales sucesivas.

La superficie horizontal del área cortada, así como el material cortado y el material agregado, serán compactados a la densidad requerida.

Para prevenir la tendencia al desplazamiento de los macizos de ensanche de terraplenes, se procederá a arar surcos de una profundidad de 0,30m en el área de asiento comprendida entre el pié del talud del terraplén existente y el pié del talud del ensanche proyectado.

8.5.4 Colocación del material.

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,20 m de espesor suelto. A criterio de la Fiscalización, se podrán colocar capas de espesores mayores de acuerdo al tipo de suelo y equipo de compactación disponibles. Aquel espesor máximo será reducido a lo que se estipula específicamente para ubicaciones especiales. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho, incluyendo bermas si las hubiera, excepto en casos de alteo donde se deba trabajar en medio ancho de la plataforma para mantener el tránsito.

El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá emparejarse y alisarse por medio de motoniveladoras y compactadas según se especifica más adelante.

Los trabajos, materiales así como cualesquiera otros gastos en las operaciones adicionales de escalonamiento de taludes y compactación de la capa superior de terraplenes existentes, donde fuera necesario, serán considerados supletorios, subsidiarios e incluidos en el trabajo descripto en este Item y amparados por el precio unitario contractual respectivo.

No se harán pagos especiales por todos los trabajos de desbosque, limpieza, despeje y destape de préstamos, yacimientos y canteras así como de construcción y conservación de caminos de acarreo.

La erogación que demanden los trabajos más arriba indicados, deberá ser incluida en el precio de los varios Ítems de Pago, en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

8.6 COMPACTACIÓN

8.6.1 Proceso constructivo.

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén será construido en capas horizontales en todo lo ancho de la sección y en longitudes que estén en función del equipo dimensionado. Equipos, haciendo factible los procesos de homogeneización, riego, secado, perfilado y compactación.

Cada capa de material suelto será regada o aireada hasta alcanzar la humedad requerida para

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 042

su compactación. El material luego de humedecido será homogeneizado por medio de motoniveladoras, rastras, discos u otros equipos que sean aprobados por la Fiscalización.

El material con humedad en exceso, deberá ser aireado hasta disminuir la humedad a la requerida. Este proceso podrá ser acelerado por el uso del equipo arriba indicado para la homogeneización.

La selección del tipo de equipo a ser empleado será de entera responsabilidad del Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligación del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta Especificación.

8.6.2 Alternativa.

En los casos de ensanchamiento de terraplenes sobre superficies inclinadas del terraplén existente, y siempre que el ancho de ensanche sea insuficiente para ejecutar la colocación y la compactación por capas en la forma anteriormente prescripta, el contratista podrá proceder a la colocación y compactación por capas inclinadas siempre que el talud del terraplén existente sea menor que 4:1 (cuatro horizontal: uno vertical), después de la escarificación y regularización del talud existente.

La elección del tipo de equipo a ser empleado de acuerdo con su practicabilidad será de la entera responsabilidad del Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligazón del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta Especificación.

8.6.3 Compactación de áreas junto a estructuras.

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierras a distancias menores de 1,20 m de puentes o alcantarillas.

El relleno y compactación de este espacio se hará con materiales seleccionados, colocados en capas de espesor suelto no mayor que 0,15m, y compactados hasta obtener la densidad requerida por medio del empleo de compactadores mecánicos operados manualmente.

Los taludes existentes o dejados en el terraplén en construcción, deberán ser cortados en escalones con superficies horizontales y verticales a fin de evitar el efecto de cuña sobre las estructuras del relleno.

En el caso de estructura con estribos de pilotes, todo el terraplén, incluso el talud central, será terminado antes del proceso de hinca. El revestimiento de escollera se efectuará después de terminada la estructura.

8.7 REVESTIMIENTO DE TALUDES CON SUELO VEGETAL

Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier trecho de terraplén, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los planos y/u Ordenes de Trabajo, dentro de las tolerancias indicadas más abajo.

La protección de taludes y otras áreas se harán según se indican en estas Especificaciones

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 043

Técnicas con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el control de la erosión posterior hasta la recepción provisoria es obligación subsidiaria de la Sección de Pago "Terraplén" y no se hará ningún pago adicional por los mismos.

8.8 CONTROLES GEOMETRICO Y TECNOLOGICO

Para la aceptación de trechos de terraplén terminados, los trabajos deberán satisfacer los requisitos de control y tolerancia que se indican a continuación:

8.8.1 Dimensiones.

No se tolerarán diferencias que, con respecto a las indicadas en los planos, sean mayores de:

a) 0,05 m, en menos de las medidas del ancho del coronamiento.

b) 0,02 m, en menos de las cotas de la plataforma, dadas por las estacas de nivelación final, no aceptándose cotas superiores a las indicadas.

c) 0,30 m para la distancia del eje al pié de talud, que a su vez no deberán presentar salientes o depresiones individuales que superen lo especificado.

d) En los lugares previstos para colocación de barandas de defensas laterales, el ancho del terraplén será incrementado en 1,00 m. (0,50 m. a cada lado del eje del camino).

8.8.2 Humedad de compactación.

Salvo instrucciones precisas de la Fiscalización, la humedad de compactación de la capa acabada no tendrá una desviación mayor de dos por ciento (2%), en más o menos, con respecto a la humedad óptima de compactación, determinada en el ensayo de compactación AASHTO T99, o AASHTO T180, dependiendo del tipo de suelo.

La Fiscalización podrá hacer en cualquier momento verificaciones de la humedad del material en proceso de trabajo, debiendo el Contratista corregir la humedad de compactación, por humedecimiento o aireado, cuando esas verificaciones, arrojen resultados que presenten una desviación mayor que la tolerancia especificada más arriba.

8.8.3 Densidad.

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, la Fiscalización hará verificaciones de la densidad seca del material, en el espesor total de la capa, cada 75 m, alternando dichas determinaciones en el centro y en los bordes. Estas verificaciones se harán de acuerdo al método de ensayo AASHTO T-99, AASHTO T-180 dependiendo del tipo de suelo, u otros aprobados por la Fiscalización.

La determinación de la densidad se hará antes de transcurridos 4 días después de finalizar la operación de compactación.

La Fiscalización tendrá autoridad de rechazar capas compactadas en los tramos en los que, de

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
044

acuerdo a verificaciones locales, se determina que más del 20% de los valores obtenidos de Densidad in situ, sobre un mínimo de 5 densidades, sean menores a 97% o superiores a 103%, de la densidad exigida y determinada según el ensayo de compactación AASHTO T-99 para suelos A5, A6 y A7, y para suelos A1, A2, 3 y A4 serán menores a 95% del método AASHTO T-180.

En ningún caso se aceptarán capas compactadas en trechos en los que se determinen una o más densidades secas menores a 95% o mayores a 103% de la densidad exigida.

8.8.4 Tramo de prueba.

Al iniciar la compactación de áreas de terraplén, cada vez que se emplee un determinado tipo diferente de suelo, el Contratista tomará la primera tirada a compactar como sección de prueba, a los efectos de determinar la metodología de las operaciones necesarias para la obtención uniforme de la densidad requerida.

En ese trecho se aumentará el número de ensayos de control de humedad y densidad y se continuará la compactación hasta que no haya ningún aumento sensible de densidad, de acuerdo a lo que indiquen los resultados de los ensayos. No habrá pago adicional por este trabajo. En base a los datos obtenidos en estos trechos de prueba, ampliados durante la prosecución de los trabajos, y para garantizar la uniformidad del producto acabado, satisfaciendo en general la densidad requerida, el control de la compactación podrá hacerse por medio del examen estadístico de las densidades medidas. De acuerdo a ese control de calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación, cuando la dispersión de los valores de la densidad alcanzada, en un mínimo de diez, en relación a la densidad máxima seca del ensayo de compactación especificado en este Item, medida por la desviación standard, sea mayor que el 3%.

El Contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como valor promedio de las densidades, el cien por ciento (100%) de la referida densidad máxima, a los fines de garantizar un mínimo de densidades arriba y abajo del cien por ciento (100%). El valor de la desviación standard arriba indicada podrá ser modificado por la Fiscalización de acuerdo con la homogeneidad de los materiales colocados en el terraplén.

8.9 MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo comprendido en este Item será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en este Item.

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.

Todo volumen de terraplén ejecutado en más, respecto a lo especificado en los planos o a lo ordenado por la Fiscalización no será medido ni pagado.

Las áreas geométricas son las calculadas de secciones transversales tomadas a partir de las dimensiones y cotas del terreno que fueron medidas por la Fiscalización en ocasión del relevamiento del actual camino, las cuales serán consideradas como "datos actuales del camino", incrementadas en las áreas correspondientes debidas a la excavación prevista

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 045

(máximo 20 cm de profundidad), calculadas en base a la nivelación posterior a la limpieza y destape.

La sección transversal a ser considerada a efectos de la medición será la menor entre la sección del proyecto y la sección real medida, conforme a los requerimientos y exigencias de estas Especificaciones, después de la ejecución de los servicios.

Cualquier relleno (terraplén) de más de 20 cm. de profundidad, contados a partir de la superficie considerada como "datos actuales del camino", no serán medidas ni pagadas, excepto en los casos previstos mas abajo.

Estos datos de mediciones, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en Planillas de Mediciones Previas y de Control, Perfiles Transversales cada 20 metros y Longitudinales, en triplicados, firmadas por los ingenieros responsables de la obra por parte del Contratista y de la Fiscalización. Los originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados; y las copias en el Anexo de los Planos Conforme a Obra (Planos "as built") que se entregue a la EBY.

La EBY podrá decidir, o el Contratista podrá solicitar, una revisión de los cálculos en que se basen las mediciones, antes de la limpieza y despeje, mediante notificación escrita a la otra parte, cuando se comprueba la existencia de errores en los "datos actuales del camino", o en los cálculos originales relativos a un área cualquiera determinada que causen o acusen una diferencia mayor que 0,4 metros cuadrados, entre el cálculo revisado y el cálculo original.

8.10 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Terraplén".

Este precio y pago constituirá compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, excavación de suelos, toda operación de selección en caso de ser necesaria incluido un eventual doble movimiento de suelos, su transporte, colocación y compactación, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el Ítem.

9. RELLENO GRANULAR

9.1 DESCRIPCIÓN

Este Ítem consiste en la colocación en obra de una capa de material granular cuya función será la de servir como relleno de fundaciones, como camada drenante o como defensa contra la erosión por la socavación, de acuerdo con las indicaciones de los planos de proyecto y/u órdenes de la Fiscalización.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
046

Las presentes Especificaciones se refieren a los siguientes tipos de "Relleno granular" a ser efectuados:

a. Relleno de fundaciones.

En excavaciones para alcantarillas tubulares y celulares, así como en obras accesorias de drenaje, cuando el material sobre el que se apoyará el lecho de asiento presenta condiciones desfavorables de resistencia sea por mala calidad del suelo o por exceso de humedad.

b. Enrocados.

En los diques formados al cerrar los cauces existentes, para derivarlos mediante la rectificación de sus sinuosidades, en procura de una mejora del escurrimiento hacia las obras a implantarse sobre la ruta, y para conjurar el peligro de erosión del cuerpo del camino ante el embate de las aguas.

c. Camada drenante.

En los tramos en desmonte con presencia de roca, donde será necesaria una regularización en la capa de sub-rasante para uniformizar su capacidad portante y asegurar el drenaje de las aguas infiltradas, preservando así el paquete estructural del pavimento.

9.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y que guarden relación con este párrafo y las ETAGs.

9.3 MATERIALES

En la conformación del relleno granular, dependiendo del tipo de obra a realizar según el punto precedente, se podrá utilizar juntos o separados, los siguientes materiales cuyas características predominantes son los siguientes:

a) Piedra maceada, cuyo diámetro máximo será de 30 cm., proveniente de roca sana, dura y durable, extraída de la cantera seleccionada, con pérdida a la abrasión en el ensayo "Los Ángeles", inferior al 50%.

b) Piedra Triturada, también proveniente de la cantera seleccionada, y/o piedra tipo canto rodado de granos limpios y con las mismas características de la especificada en el punto a) con respecto a durabilidad y desgaste.

La granulometría exigida para este tipo de piedra será la siguiente:

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
047

Tamiz	% en peso que pasa
1 ½"	100
¾	35-60
3/8	15-30
N°4	0-15

9.4 EQUIPOS

a) Para la conformación del "Relleno de fundaciones" y "Enrocados", se usarán camiones volcadores para el transporte y colocación de la piedra grande, y herramientas manuales.

b) Para la conformación de la "Camada drenante" se utilizará el siguiente equipo:

1. Motoniveladora pesada, con escarificador.
2. Rodillo compactador liso de 10 a 12 tn.
3. Herramientas manuales.
4. Otros que sean necesarios a juicio de la Fiscalización.

9.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

9.5.1 Relleno de fundaciones.

Una vez efectuados las excavaciones de las fundaciones, y después de regularizar la base y paredes de las mismas, se procederá de la siguiente manera:

a) Colocación de la piedra maceada por vuelco directo desde los camiones.

b) Acomodo manual de las piedras para conformar capas sensiblemente horizontales.

c) Compactación manual de las capas con mazos cuyo peso y tamaño serán fijados por la Fiscalización.

d) Repetición de las operaciones indicadas en los puntos a), b) y c), hasta llegar a 10 cm por debajo del fondo del lecho de asiento de las estructuras.

e) Relleno de la capa final de 10 cm con piedra triturada de la clase especificada en el punto 203E.03.b) procurando enrazar y compactar adecuadamente el material de acuerdo a las cotas indicadas en los planos.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 048

9.5.2 Enrocados.

Las superficies aguas arriba de los diques de cierre de cauces existentes, una vez efectuado el relleno del lecho antiguo con los materiales provenientes de la excavación, deberán ser debidamente compactadas con el peso propio del equipo, y una vez conformado el talud que irá a estar en contacto con las aguas, se procederá de la siguiente manera:

a) Colocación de la piedra maceada por vuelco directo desde los camiones que la transportan.

b) Acomodo manual de las piedras procurando que haya un cierto entrave entre ellas, de manera a presentar una estructura firme y resistente ante el embate de las aguas, de acuerdo con las indicaciones de los planos y/u órdenes de la Fiscalización.

9.5.3 Camada drenante.

Después de efectuadas las labores de rebajamiento de la subrasante en los desmontes en roca, se procederá de la siguiente manera:

a) Descarga de la piedra triturada y esparcido con motoniveladora, en cantidad suficiente para alcanzar el espesor requerido para cada capa, según indique la Fiscalización.

b) Conformación de la capa procurando que ésta sea sensiblemente paralela a la subrasante, con espesor constante, y regularización de depresiones y/o montículos.

c) Compactación de la camada conformada como se indica en el punto precedente, procurando que las pasadas del rodillo se efectúen desde los bordes hacia el eje del camino. En cada pasada, el equipo debe recubrir por lo menos la mitad de la franja anterior compactada. En caso necesario, se podrá realizar un humedecimiento del material con camión regador para facilitar la compactación.

La Fiscalización fijará el número de pasadas del equipo de compactación que crea suficiente para conseguir la densidad adecuada.

9.6 CONTROL

a) La piedra maceada será controlada por apreciación visual en lo referente a su calidad, forma y dimensiones en los diferentes tipos de obra a realizar, debiendo la Fiscalización fijar las tolerancias para las terminaciones de acuerdo con los planos del proyecto.

b) La piedra triturada deberá cumplir con las exigencias especificadas.

c) El control geométrico del relleno de fundaciones y enrocados se hará teniendo en cuenta que las dimensiones transversales de las terminaciones no difieran en más del 10% de las dimensiones de proyecto en puntos aislados.

d) El control geométrico de la camada drenante se hará teniendo en cuenta las siguientes exigencias:

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
049

1. Espesor variable entre 0,10 m. y 0,40 m.

2. Ancho no inferior al indicado en el Proyecto.

3. Variación máxima de 2 cm., en más o en menos, en relación a las cotas de subrasante del proyecto.

9.7 MÉTODO DE MEDICIÓN

El relleno granular será medido por la determinación del volumen de piedra empleada, expresado en metros cúbicos. Este volumen será calculado de la siguiente manera:

a) Relleno de fundaciones.- El producto de las tres dimensiones de las zanjas abiertas de acuerdo con las cotas indicadas en los planos y/u órdenes de la Fiscalización (largo x ancho x profundidad).

b) Enrocados.- Se medirá la cantidad ejecutada, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y órdenes de la Fiscalización.

c) Camada drenante.- Se medirá por el producto de las áreas medias de los perfiles levantados después de terminada la excavación, multiplicado por la distancia entre perfiles.

9.8 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Relleno granular".

Dicho precio incluye todas las operaciones, mano de obra, equipo, materiales, transporte, cargas sociales, y otros incidentales para la completa ejecución de los servicios especificados en este Item.

10. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL

10.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la cimentación de puentes, alcantarillas celulares, alcantarillas de tubos y otras estructuras para las cuales el Ítem particular no especifique en otra forma tales excavaciones.

Se incluyen también el relleno posterior alrededor de las fundaciones terminadas y el retiro y/o aprovechamiento del material excavado remanente, todo de acuerdo a las presentes Especificaciones, los Planos u órdenes de la Fiscalización.

También comprende este trabajo el desagüe, bombeo, encofrado, apuntalamiento y la construcción necesaria de entramados y ataguías, así como el suministro de los materiales

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 050

para tales obras, y también involucrará la subsecuente remoción de encofrados y ataguías y todo el rellenado necesario.

Este trabajo también incluye el suministro y colocación del material de relleno granular aprobado para reponer el material inadecuado que se haya encontrado al cimentar las estructuras. El material granular provendrá de depósitos aluvionales de cantos rodados, material de trituración de canteras, o mezclas de los mismos, a efectos de obtener una mezcla densa y bien graduada.

No se aceptará una clasificación especial de distintos tipos de material que fuese encontrado en la excavación para la fundación, excepto la excavación en roca que será medida y pagada según el Ítem correspondiente.

En ningún caso será permitido relleno de cualquier naturaleza para compensar excavaciones hechas a más del límite de la fundación. La regularización de ese exceso será hecha en hormigón, o mampostería de piedra, que tendrá la misma resistencia que la especificada para la estructura a ser construida en dicha excavación, después de verificada la estabilidad de las fundaciones para las nuevas condiciones de carga.

10.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

a) Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos, no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

b) En caso de que el Contratista, para la ejecución de este Ítem, deba operar sus equipos pesados en tierras húmedas, dichos equipos serán ubicados sobre plataformas.

c) Los materiales provenientes de este Ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel media de las aguas de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. El nivel medio del agua será considerado como elevación de la cima de los cursos de agua.

d) Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en estas Especificaciones.

10.3 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN- LIMPIEZA Y DESBROCE

Antes de comenzar las operaciones de excavación en cualquier zona, toda la limpieza y desbroce necesarios deberán haber sido llevados a cabo de acuerdo con lo especificado anteriormente.

10.4 EXCAVACIÓN

El Contratista deberá avisar a la Fiscalización, con suficiente anticipación, del comienzo de

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 051

cualquier excavación para que se pueda tomar las cotas y mediciones de las secciones transversales del terreno natural. El terreno natural contiguo a la estructura no deberá alterarse sin permiso de la Fiscalización.

No deberán ser realizadas excavaciones estructurales con antelación excesiva sobre los trabajos de construcción, a fin de que las mismas no queden abiertas demasiado tiempo y sujetas a los azares del tiempo.

Las zanjas o fosas para la cimentación de las estructuras, o los basamentos de las mismas, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los Planos, o como fuera indicado por la Fiscalización. Deberán tener dimensiones suficientes para permitir la construcción de las obras de arte o las bases de las estructuras indicadas.

Las cotas de los fondos de cimentación indicados en los Planos se considerarán solamente aproximadas, y la Fiscalización puede ordenar, por escrito, los cambios de dimensiones o profundidades que pudiese considerar necesarios para asegurar una cimentación satisfactoria.

Después de terminar la excavación, el Contratista debe informar al respecto a la Fiscalización y no se colocará ningún basamento, material de asiento, ni alcantarilla de tubo, hasta que la Fiscalización haya aprobado la profundidad de las excavaciones y la clase del material de la cimentación.

10.4.1 Obras de arte que no sean alcantarillas tubulares.

Todas las piedras u otro material duro para la cimentación deberá limpiarse de todo material flojo, y labrado para que tenga una superficie firme, ya sea plana, o dentada, según ordene la Fiscalización. Todas las juntas y rendijas deberán ser limpiadas y lechadas con cemento.

Toda piedra suelta y desintegrada, y los extractos menudos, deberán ser removidos. Cuando el cimiento tenga que apoyarse sobre material no rocoso, la excavación hasta la cota final deberá hacerse recién cuando se vaya a colocar el cimiento. Cuando el material en que vaya la cimentación fuese blando, fangoso o de otro modo inadecuado, a juicio de la Fiscalización, el Contratista deberá remover ese material y rellenar con material granular aprobado.

Cuando se utilicen pilotes para la cimentación, la excavación de cada perforación estará terminada antes que sean hincados los pilotes, y cualquier colocación de relleno para cimentación deberá hacerse después que los pilotes hayan sido hincados. Una vez terminada esta operación, todo material suelto y desplazado deberá retirarse dejando un lecho liso y sólido para recibir la cimentación.

10.4.2 Alcantarillas tubulares.

La anchura de la zanja para el tubo será suficiente para permitir el empalme satisfactorio del mismo y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los caños.

Cuando se encuentren rocas, material duro, u otro material firme se deberá retirar más abajo de la cota de asiento del tubo, hasta una profundidad de cuando menos 30 cm, o una media

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
052

pulgada por cada 30 cm. de relleno que haya encima del tubo, cualquiera que sea mayor, pero que no exceda de tres cuartos de largo del diámetro interior del caño.

El ancho de la excavación será, por lo menos, 60 cm mayor que el diámetro exterior del tubo. La excavación se rellenará con material seleccionado que será consolidado en capas que no excedan de 15 cm de espesor.

Cuando no se encuentre una buena fundación en la cota establecida a causa de un suelo blando, esponjoso e inestable, el suelo debajo de la tubería deberá ser retirada en un ancho de, por lo menos, un diámetro externo de cada lado del tubo y hasta una profundidad que fijará la Fiscalización, reemplazando por material granular aprobado, debidamente consolidado para que proporcione el apoyo a la tubería, a no ser que la Fiscalización indique otros métodos de construcción.

La base de la cimentación deberá proporcionar un apoyo firme con densidad uniforme en todo lo largo de la alcantarilla y, si lo ordenase la Fiscalización, deberá tener combadura en la dirección paralela a la línea media de la tubería.

10.5 UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

En lo posible, el material excavado deberá utilizarse como relleno posterior alrededor de la estructura o como relleno de zanjas, en la medida que sea adecuado, a juicio de la Fiscalización. El material sobrante, será convenientemente esparcido o transportado a otro lugar teniendo en cuenta lo especificado en el Ítem Preservación del Medio Ambiente, y de tal forma que no obstruya la corriente ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la construcción. No se deberá depositar ningún material excavado de manera que ponga en peligro la estructura en construcción.

10.6 ATAGUIAS

Se emplearán ataguías apropiadas y prácticamente impermeables, donde quiera que se encuentren mapas freáticos situados más arriba de la cota del fondo de la excavación. El Contratista presentará a la Fiscalización proyectos que muestren el método propuesto para la construcción de ataguías, para su aprobación.

Las ataguías o cajones para la construcción de fundaciones deberán, por lo general, ser colocadas bastante abajo del fondo de la cimentación y deberán estar bien apuntaladas, siendo lo más impermeables que sea posible. Por lo general, las dimensiones interiores de la ataguías deberán ser tales que permitan el espacio libre suficiente para la construcción de moldes y la inspección desde el exterior, así como para permitir el bombeo fuera de los moldes. Las ataguías o encofrados que se inclinan o muevan lateralmente durante el proceso de su hincado, deberán ser enderezados o suplementados para que proporcionen el espacio libre necesario.

Cuando se presenten condiciones que, a juicio de la Fiscalización, hagan impracticables el desagote de la cimentación, la Fiscalización podrá exigir la construcción de una fundación sellada con "Hormigón estructural Clase C 15", con las dimensiones que estime necesaria y de espesor suficiente para resistir cualquier sub-presión. El hormigón para tal sellado será

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
053

colocado como muestren los Planos. Después se procederá al desagüe y se colocará la cimentación.

Cuando se utilicen cajones pesados que se aprovechen para anular parcialmente la presión hidrostática que actúa contra el fondo de la losa del cimiento, se deberá proporcionar un anclaje especial, tal como espigas o cuñas, para transferir todo el peso del encofrado a la losa del cimiento.

Los encofrados deberán ser construidos de manera que protejan al hormigón fresco contra el daño que podría causar una repentina creciente.

Cualquier bombeo que se pudiese permitir desde el interior deberá llevarse a cabo de modo que evite que alguna parte de los materiales del hormigón pudiese ser arrastrada por el agua. Cualquier bombeo que fuese necesario durante el colado del hormigón, o por lo menos 24 horas después del mismo, deberá ser efectuado desde un resumidero apropiado que se encuentre fuera de los moldes del hormigón.

A menos que fuese dispuesto de otro modo, los encofrados, ataguías y apuntalamiento correspondientes, deberán ser retirados por el Contratista después de terminada la subestructura, haciéndose de manera que no altere la estructura ya terminada.

10.7 RELLENO DETRÁS DE ESTRUCTURAS

El relleno detrás de las estructuras deberá llevarse a cabo, dentro de los límites mostrados en los planos, con materiales seleccionados, aprobados. Fuera de tales límites, los materiales de relleno pueden ser de suelo común. En todos los casos el límite superior del relleno deberá ser el plano de la sub-rasante. Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado en estas Especificaciones.

10.8 FUNDACION, RELLENO Y TERRAPLEN PARA ALCANTARILLAS TUBULARES

Todo estos serán construidos de acuerdo con la Sección "Alcantarillas Tubulares".

10.9 MÉTODO DE MEDICIÓN

El cómputo para el pago de las excavaciones se hará sobre la base de los metros cúbicos de material adecuadamente excavado, medidos in situ, en las excavaciones no pagadas en otro Item del Contrato, de acuerdo con los planos o con las Instrucciones de la Fiscalización. Bajo ningún concepto se incluirán los siguientes volúmenes y cantidades en el cómputo realizado a los fines de pago:

a) El volumen comprendido afuera de los planos verticales situados a 0,45 m más allá de, y paralelos, a los planos finales de la cimentación, cuando correspondiera.

b) El volumen incluido dentro de los límites estaqueados para la excavación del camino, desvío de canales contiguos, zanjas, etc., para los cuales se prevé el pago bajo otros rubros de estas Especificaciones.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 054

c) Los volúmenes de agua u otros líquidos resultantes de las operaciones de construcción, y que puedan drenarse por bombeo o gravedad

d) Los volúmenes de cualquier excavación realizada con antelación a la toma de cotas y medidas en el terreno natural.

e) El volumen de cualquier material re-excavado, salvo en aquellos casos en que la Fiscalización ordene la excavación con posterioridad a la construcción del terraplén.

f) Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos, tales como taludes, sobre-anchos, etc.

No se medirá para pago las excavaciones para drenajes subterráneos.

El relleno granular para reponer el material inadecuado que se haya encontrado debajo de la cimentación será medido en metros cúbicos compactados en el lugar.

10.10 FORMA DE PAGO

Las cantidades definidas y determinadas conforme al Método de Medición establecido anteriormente, se pagarán en metros cúbicos al precio unitario contractual correspondiente al Item "Excavación estructural".

Dicho precio y pago será compensación total y completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, suministro y transporte de materiales, equipos, materiales, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Ítem, a excepción del:

- Hormigón estructural Clase C 15, que pueda ser utilizado, que será pagado en metros cúbicos, al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Hormigón estructural Clase C 15".
- Excavación en roca será pagada en metros cúbicos, al precio unitario contractual para el Ítem "Excavación en Roca".
- Relleno granular, medido según se indica más arriba, será pagado según el Ítem "Relleno Granular".

11. CONSTRUCCION DE BANQUINAS

11.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de suelo, lateral al pavimento, en los espesores y dimensiones indicadas en los Planos, y de acuerdo a estas Especificaciones y a las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 055

11.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista antes del inicio de la ejecución de los trabajos a que se hacen mención en este Item, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización que guarden relación con este párrafo y las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs).

11.3 MATERIALES

Todos los materiales excavados que cumplan los requisitos especificados en este Item, podrán ser empleados como materiales para la construcción de las banquinas, con las siguientes restricciones:

a) De ningún modo se aceptará para la construcción de banquinas, materiales que contengan fango, tierra turbosa, desperdicios, raíces, césped y otros materiales orgánicos.

b) No se colocará en las banquinas material excavado de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, son inadecuados por su calidad o tamaño.

c) No se admitirá en las banquinas suelos con CBR menor a 5 y expansión mayor a 1 %. Las banquinas serán construidas con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos seleccionados.

d) Se evitará la colocación en las banquinas de material predominantemente limoso.

11.4 EQUIPO

No será tolerado el empleo de cualquier equipo que pueda dañar el pavimento durante la construcción de las banquinas.

11.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

11.5.1 Colocación del suelo.

Se procederá a realizar los trabajos de construcción de banquinas de manera previa a la colocación de cordones de hormigón, ya sean estos cordones enterrados o cordones cunetas. En ningún caso se permitirá, que la terminación de las banquinas en relación al pavimento terminado esté desfasada en más de un kilómetro.

El material con el cual se construirán las banquinas se colocará directamente sobre la superficie subyacente, sobre la subrasante terminada, en las cantidades necesarias previstas para el ancho preciso de operación de la motoniveladora y compactadora en ambos bordes de la plataforma. Una vez culminada la compactación y realizado los controles tecnológicos, a 0,50 m de cada borde, se procederá al corte con motoniveladora del excedente a manera de poseer la terminación prevista en planos de la caja preparada para el pavimento empedrado, el excedente de este material cortado podrá ser empleado nuevamente para el propio colchón.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
056

11.5.2 Humedecimiento.

Se lo efectuará empleando equipo apropiado que distribuye el agua con uniformidad en el ancho necesario.

La Fiscalización establecerá la cantidad de agua a regar tomando como base el ensayo de compactación AASHTO T-99, AASHTO T-180, dependiendo del tipo de suelo, u otros aprobados por la Fiscalización. El contenido de humedad, luego de haberse homogeneizado el suelo con rastras o equipos mezcladores, antes de la comparación, no deberá diferir en más del 2 % con respecto al óptimo especificado.

11.5.3 Compactación.

Después de haber uniformado el contenido de agua del suelo, se procederá al extendido en capas de tal espesor suelto que después de compactados no sobrepasen 0,20 m.

La compactación se hará utilizando procedimientos y equipos adecuados, teniendo en cuenta el ancho de banquina de 0,50 m., que permitan dar cumplimiento a los requisitos de calidad de ejecución especificados.

Finalmente se realizara el perfilado longitudinal de la superficie, hasta obtener una superficie conformada de acuerdo al proyecto.

11.5.4 Conservación

Las banquinas serán conservadas por el Contratista hasta la Recepción Final de la Obra. La conservación consistirá esencialmente en perfilados livianos y riegos de agua periódicos para evitar su deformación y su pérdida de densificación.

11.6 CONTROL TECNOLÓGICO

a. Ensayo de compactación.

Deberá aplicarse lo establecido en el punto "Densidad", de la Sección "Terraplén".

b. Control geométrico

Se efectuará el control de cotas cada 20 (veinte) metros determinándose el espesor promedio.

La banquina se considerará aceptable cuando el espesor promedio de la misma tenga una variación en defecto que no exceda del 15 % (quince por ciento) y nada en exceso, respecto al espesor teórico del proyecto.

En los tramos con espesor en exceso del espesor teórico del proyecto, el Contratista procederá a perfilarlo hasta obtener aquella exigencia.

Cada 50 (cincuenta) metros se realizará mediciones para controlar el ancho resultante de la banquina terminada.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
057

Sólo se tolerarán diferencias con respecto a los planos de hasta 0,10 m. en más, y nada en defecto para el semiancho de la plataforma a ese nivel.

11.7 MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo abarcado en este Item será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado.

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos resultante del producto de la longitud del trecho aprobado, medida por el eje del proyecto, por la sección geométrica indicada en los planos.

11.8 FORMA DE PAGO

Los volúmenes de banquina de suelo, conforme está estipulado más arriba, serán pagados al precio de Contrato correspondiente al Item "Terraplén".

Este precio y pago significará la compensación total por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipo, transporte del material, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Item. Incluye además el pago de los trabajos de conservación realizadas de acuerdo al Artículo

12. ENRIPIADO

12.1 DESCRIPCIÓN

El presente Item consiste en la construcción de una capa constituida por suelo granular natural (ripio), colocada sobre la subrasante previamente preparada, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a las dimensiones, pendientes, cotas y sección transversal indicada en los Planos u Ordenes de la Fiscalización.

12.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el Impacto Ambiental Negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

12.3 MATERIALES

El ripio deberá provenir de yacimientos naturales previamente aprobados por la Fiscalización, debiendo ser el diámetro de los áridos menor a dos pulgadas (2"). De obtenerse áridos de diámetros superiores serán rechazados por la Fiscalización.

El ripio a emplearse no contendrá ramas, troncos, raíces, fangos, césped, u otros materiales orgánicos.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
058

12.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

12.4.1 Explotación del material.

El Contratista delimitará el área y la profundidad de explotación de cada yacimiento de ripio, solicitando a la Fiscalización su aprobación. La Fiscalización verificará que la profundidad a ser explotada no sea superior a las permitidas, y con sondeos, muestreos y ensayos que realizará el Contratista, se verificará el cumplimiento de los requisitos especificados en el punto "Materiales".

Seguidamente, se realizara la limpieza del área del yacimiento a explotar, retirándose y acopiándose los desechos en sectores indicados por la Fiscalización, procediéndose a la extracción y acopio del material ripio con los equipos adecuados. El acopio del ripio se hará de modo que no sufra daño, sobre todo contaminaciones con otros materiales.

12.4.2 Preparación del material

El material a emplearse deberá ser verificado por la Fiscalización antes de retirarlo del yacimiento, el cual deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Pasante tamiz 2" 100%
- Pasante tamiz Nº 10 ≥ a 40%

Cada 400 metros cúbicos por lo menos, de material acopiado, se tomará muestras para ensayos de granulometría.

12.4.3 Preparación de la subrasante.

La preparación de la subrasante consistirá en escarificarla en tal manera a obtener una buena trabazón entre el material de la subrasante y el ripio, inclusive, si fuera necesario, humedecerla o airearla.

12.4.4 Tramos de prueba

Se ejecutará un tramo de prueba antes de iniciar la construcción del presente ítem para definir y/o ajustar los parámetros de espesores sueltos del ripio, número de pasadas de los equipos de compactación, calibración de los equipos, grado de humectación y compactación, granulometría.

La longitud mínima de la pista de prueba será de 200 (doscientos) metros y el ancho equivalente a la plataforma.

Los parámetros obtenidos en dicha pista de prueba se tomarán como valores de referencia, y serán utilizados y respetados por el Contratista y la Fiscalización durante la ejecución del presente item.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana y un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
059

12.4.5 Colocación, mezclado y extendido del ripio.

Concluido el tramo de prueba, antes de proceder a depositar y distribuir el material para la construcción de la capa de ripio, la Fiscalización verificara:

1.- La preparación de la subrasante, aprobándola por escrito.

2.- Que los trabajos complementarios del terraplenamiento, como ser cunetas y demás obras de desagüe hayan sido terminadas, de acuerdo a los Planos y Especificaciones.

3.- Que el material contenga la humedad adecuada. En ningún caso autorizará la iniciación de este trabajo cuando el contenido de humedad exceda el tres por ciento (3%) del óptimo indicado en el ensayo de Humedad-Densidad.

Posteriormente, se colocará el ripio disponiéndose en caballetes de sección uniforme, en las cantidades necesarias para que una vez compactado, los espesores no excedan los 0,15 m, y se logre los anchos indicados en los planos.

El material será trabajado con motoniveladoras y rastras, a fin de lograr su homogeneidad tanto en humedad como en granulometría, e inmediatamente extendido de forma a obtener un espesor suelto uniforme en todo el ancho indicado en los Planos, que permita obtener el espesor compactado especificado..

El contenido de humedad antes de comenzar la compactación, no deberá diferir en más o en menos del 2% respecto al "óptimo" especificado según el ensayo de Humedad-Densidad.

Si fuese necesario agregar agua, se efectuará empleando equipos que lo distribuyan con uniformidad, y la cantidad se tomará en base al ensayo especificado. La aplicación de agua comenzara con riegos parciales, y cada aplicación será seguida por el paso de rastras de discos de dientes flexibles, o del equipo mezclador móvil, evitándose la concentración de agua en la superficie.

12.4.6 Perfilado y compactación.

La compactación comenzará en los bordes, prosiguiendo paulatinamente hacia el centro, con la utilización de rodillos lisos vibratorios y neumáticos múltiples en pesos no menores a 12 TN., u otro equipo que pueda obtenerse la densidad especificada.

Los perfilados se realizaran con motoniveladora y tendrán la finalidad de retirar material suelto y efectuar las correcciones al perfil transversal compactado, que sean necesarias para obtener el perfil indicado en los planos.

Durante las operaciones de compactación se compensarán las pérdidas de humedad, si las hubiere, mediante oportunos riegos de agua.

De no efectuarse en forma continuada las operaciones constructivas de tramos sucesivos, el Contratista deberá cortar en forma vertical el borde del tramo terminado antes de iniciar el tramo siguiente.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
060

12.4.7 Alternativas al proceso constructivo

Se aceptará cualquier alternativa al proceso constructivo explicado, siempre que con la misma se obtenga un trabajo terminado que cumpla con los requerimientos de esta Especificación.

12.4.8 Conservación

Una vez terminada y aprobada la capa de ripio, el Contratista deberá conservar la superficie a partir de tal fecha, hasta la recepción final de obra.

Las zonas que se deterioren durante el plazo de conservación, serán reparadas utilizando material similar a la utilizada en la construcción.

El procedimiento constructivo para efectuar la reparación, se ajustará a las normas generales explicadas en estas Especificaciones.

La conservación hasta la recepción de la Obra, consistirá esencialmente en perfilados livianos y riegos de agua periódicos para evitar su deformación y pérdida de densificación.

12.5 CONTROL

Para la subrasante rigen las exigencias y controles geométrico y tecnológico establecidos en la Sección "Terraplén". Una vez completado el proceso de compactación sobre la subrasante, el Contratista comunicará a la Fiscalización, la que hará las verificaciones de la densidad seca del material compactado, como así también, las medidas de los anchos de la plataforma, las cotas y la uniformidad de la superficie presentada.

Para la aceptación de la capa de ripio, los trabajos deberán satisfacer los requisitos de control y tolerancia que se indican a continuación:

a. Ensayo de compactación y densidad in situ:

Los ensayos de densidad in situ serán realizados cada 100 m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización, de acuerdo al método AASHTO T-191, y antes de transcurridos veinticuatro (24) horas de finalizada la operación de compactación. La densidad de dicha capa de ripio no será inferior al 98 % de la densidad máxima lograda con el ensayo AASHTO T-180.

El ensayo PROCTOR T-180 se efectuará uno por cada pista.

La Fiscalización tendrá la autoridad de rechazar capas compactadas en los trechos en los que, de acuerdo a verificaciones realizadas, se determine que los valores obtenidos de Densidad in situ, sean menores a los indicados en este ítem.

b. Determinación de la humedad:

Se hará una determinación del contenido de humedad cada 100 m. antes del inicio de la compactación.

c. Ensayo granulométrico:

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 061

Será ejecutado 1 ensayo de granulometría cada 100 m. según las normas AASHTO T-27.

El ensayo se hará en el espesor de la capa, alternando los hoyos de prueba en el centro y bordes de la plataforma, o a las distancias y lugares donde la Fiscalización crea más conveniente.

d. Espesor y cotas:

El espesor del enripiado compactado no variará en más de 1 cm. del espesor indicado en los Planos.

El espesor se medirá por medio de hoyos de prueba en uno o más puntos seleccionados por la Fiscalización, tomados al azar dentro de cada sección de 100 m. para evitar una distribución regular de los mismos. Se cubrirán varios puntos de la sección transversal. Los hoyos de prueba utilizados para determinar la densidad de la capa de ripio podrán ser utilizados para medir el espesor de la base compactada.

A medida que el enripiado continúe sin variación en el espesor, más allá de la tolerancia permitida, el intervalo entre pruebas podrá ampliarse, a indicación de la Fiscalización, hasta un máximo de 250 metros, con pruebas ocasionales a intervalos más cortos. Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida respecto el espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a intervalos de 10 metros, hasta que las mediciones indiquen que el espesor está dentro de la tolerancia permitida.

En los tramos con espesor en exceso teórico del proyecto, el Contratista a juicio de la Fiscalización procederá a perfilarlo hasta obtener aquella exigencia.

En caso que no se cumpla con la tolerancia permitida por defecto, el Contratista deberá corregir agregando material según sea necesario, conformando y compactando en la forma especificada.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con materiales adecuadamente compactados será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

e. Ancho

Cada 50 (cincuenta) metros se realizarán mediciones para controlar el ancho resultante.

Sólo se tolerarán diferencias con respecto al ancho indicado en los planos de hasta 0,10 m en más. En menos no se tolerará diferencia.

f. Tolerancia en la sección transversal:

La superficie acabada del enripiado, al ser controlada con una regla de 3 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 10 mm.

Inmediatamente después de la compactación final del enripiado, se efectuará el control de cotas cada 20 (veinte) metros según se especifique y determinándose un espesor promedio

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 062

teniendo en cuenta las cotas de subrasante.

La superficie acabada no deberá acusar diferencia de más de 15 mm., por encima o por debajo, con relación a las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

12.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

La unida de medida del trabajo en esta Sección será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en la misma.

El volumen a ser pagado será el número de metro cúbicos resultante del producto de la longitud del trecho aprobado, medido por el eje del proyecto, por su sección geométrica incluida en los Planos.

No serán medidos para fines de pago dentro de las estimaciones mensuales, aquellas cantidades de volúmenes de enripiados que estén desfasados en más de 750 m. de los trabajos complementarios de terminación de las obras.

12.7 FORMA DE PAGO

Los volúmenes determinados conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagados al precio unitario contractual correspondiente al Item "Enripiado".

Dicho precio y pago significaran la compensación total por suministro e toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión y otros incidentales e inherentes para dar por completado el Item. Incluye además el pago de los trabajos de conservación realizadas de acuerdo al Artículo.

13. PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO

13.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de una base de piedra bruta colocada con un lecho de asiento, sobre una plataforma previamente preparada, de acuerdo a estas Especificaciones, y en conformidad a las dimensiones, pendientes, cotas y sección transversal indicada en los Planos.

13.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs).

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
063

13.3 MATERIALES

13.3.1 Piedra.

La piedra utilizada será sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización. El porcentaje de abrasión Los Ángeles deberá ser igual o inferior al 40%.

La piedra para este trabajo tendrá una forma prismática o poliédrica, y no será menor que 0,15 x 0,15 m., ni mayor que 0,25 x 0,25 m.

13.3.2 Lecho de asiento.

El lecho de asiento estará compuesto de arena de granos limpios, resistentes y durables y deberá estar exenta de impurezas, materias orgánicas y arcillas.

Podrá utilizarse suelo del lugar, aprobado por la Fiscalización, que cumpla con los siguientes requisitos:

Índice de Plasticidad $IP \leq 6$
Limite liquido $LL \leq 25$
Expansión $\leq 1\%$

13.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

a. Excavación para colocación de cordones.

Sobre la subrasante terminada, y de acuerdo a los alineamientos, perfiles y dimensiones establecidos en los planos se marcara topográficamente la alineación que servirá para la excavación que contendrán los cordones longitudinales que servirán de contención lateral del pavimento.

En zonas rurales la arista superior de los cordones coincidirá con el nivel de la superficie del pavimento, o sea se colocaran los cordones enterrados.

En zonas urbanas podrán utilizarse cordones sobreelevados en por lo menos 0,15 m. del nivel de la superficie del pavimento, en los lugares donde no se tenga proyectada la construcción de cordones cunetas.

En zonas de pendientes superiores al 8% se colocaran cordones enterrados de manera transversal a la calzada, cada 50 m. o según indicación de la Fiscalización.

Seguidamente, se procederá a la excavación y el material resultante será depositado lateralmente fuera de la superficie de asiento del pavimento. El fondo de la excavación deberá ser regularizado y apisonado.

b. Cordones.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
004

Serán asentados en el fondo de la excavación y sus aristas superiores rigurosamente alineadas. No podrá haber una separación mayor de 2 cm. entre dos cordones consecutivos.

Los cordones serán encalados con mezcla de dosaje 1:3 de cemento y arena.

A fin de lograr la estabilidad de los mismos y evitar movimientos o deslizamientos trasversales, irán protegidos en la parte externa por un relleno de suelo similar al utilizado en las banquinas hasta la arista superior del cordón, compactado a través de pisones, planchas o rodillos compactadores.

En ningún caso se permitirá que la colocación de cordones esté desfasada en más de 500 m. en relación al pavimento terminado.

c. Lecho de asiento.

Concluida la contención lateral, sobre la subrasante se extenderá el lecho de asiento de hasta 0,18 m. de espesor de material suelto, que cumpla los requisitos establecidos.

Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante deberá ser corregida antes de la colocación del lecho de asiento.

d. Base de Piedra.

En fajas iguales de por lo menos 1 m., divididas a partir del eje longitudinal de la calzada, sobre el lecho de asiento, se procederá a colocar las piedras a mano y a martillo perpendicularmente a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal, con la menor dimensión hacia abajo.

La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y estarán íntimamente en contacto unas con otras.

A fin de mantener la estabilidad del conjunto, se insertaran piedras de menor tamaño cuando sea necesario en el hueco entre piedras mayores, de modo que sirvan de cuña para mantener confinado el conjunto.

f. Llenado de juntas y compactación.

Concluida la colocación de las piedras, con ayuda de escobillones que permitan llenar los intersticios, se esparcirá mismo material del lecho de asiento a razón de 1 m3 cada 150 m2 o sea aproximadamente 0,7 cm. de espesor, y piedras Sexta, a razón de 1 m3 cada 75 m2.

Se realizara la compactación por los procedimientos que apruebe la Fiscalización. Será efectuada a partir de la línea de cordón hacia el eje de la calzada y desde el borde interno hacia el externo en los tramos en curva.

Se deberá tener especial atención en los casos de compactación donde existan cordones cunetas, debiendo este haber alcanzado previamente la resistencia mínima que evite la aparición de fisuras cuando se proceda a la compactación.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
065

La compactación se realizara primeramente con por lo menos 3 pasadas, o cuántas veces sea necesario para lograr una buena y eficaz compactación, con pisones manuales de hasta 30 cm. de diámetro y con un peso de por lo menos 65 Kg., para cuatro hombres, o, cualquier otro procedimiento que tenga efecto similar, complementándose con la realización de 8 pasadas con rodillo compactador liso de 10 tn. de peso mínimo, previamente aprobado por la Fiscalización.

Cualquier irregularidad o depresión que surgiese durante la compactación deberá ser corregido, retirando y recolocando las piedras con mayor o menor cantidad de material de lecho de asiento, que permita la completa corrección del defecto verificado.

13.5 MEDICIÓN

Las cantidades de pavimento tipo empedrado serán medidas en metros cuadrados de empedrado construido y aceptado por la Fiscalización, conforme a las áreas determinadas según los planos u órdenes de trabajo.

En esta medición no irá incluido los cordones, ni los cordones cuneta, pues estos se medirán y pagarán por separado.

No serán medidos para fines de pago dentro de las estimaciones mensuales, aquellas cantidades de metros cuadrados de empedrados que estén desfasados en más de 750 m. de los trabajos complementarios de terminación de las obras.

13.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Pavimento Tipo Empedrado".

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

Lo referente a cordones de hormigón y cordones cunetas serán ejecutados y pagados de acuerdo a lo establecido en la Sección "Cordón de hormigón" y en la Sección "Cordón cuneta de hormigón" respectivamente.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
0066

14. CAPA DE RODADURA DE HORMIGÓN DE CEMENTO PÓRTLAND PARA PUENTES Y ALCANTARILLAS CELULARES

14.1 DESCRIPCIÓN

El trabajo consistirá en la construcción de una capa de rodadura de hormigón de cemento portland en los puentes y alcantarillas celulares, sobre la superficie superior de la losa del tablero, de la losa de aproximación y de la alcantarilla celular, en un todo de acuerdo a estas Especificaciones, los planos y las ordenes de la Fiscalización.

Las normas técnicas a ser empleadas serán las correspondientes a las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros, adoptadas por la AASHTO, las que más adelante se llamarán Especificaciones Estándares.

14.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Item, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este Item y las ETAGs.

14.3 MATERIALES

El hormigón será del tipo modificado con látex, según estas Especificaciones Técnicas.

14.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La preparación de la superficie se hará según estas Especificaciones Técnicas

La dosificación y mezclado se harán según estas Especificaciones Técnicas

La Instalación, colocación y acabado de la superficie, curado y ensayo de adaptación, deben satisfacer los requerimientos correspondientes de las Especificaciones Estándares.

La ejecución de las juntas de construcción, de dilatación y de contracción, la construcción del sistema de drenaje proyectado por debajo de las losas de aproximación y del sistema de agujeros de drenaje del tablero, de los puentes, serán consideradas obras conexas subsidiadas.

El pago de las obras conexas subsidiadas deberá ser considerado como incluido en el pago del Item "Capa de rodadura de hormigón de Cemento Portland para puentes y alcantarillas celulares", y no se realizará, por lo tanto, pago separado alguno por las obras descriptas en el ítem Obras conexas subsidiadas.

14.5 MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de Capa de rodadura de hormigón de Cemento Portland para puentes será medida

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 067

en metros cuadrados de Capa de rodadura construida y aceptada por la Fiscalización, conforme a las áreas determinadas según los planos u ordenes de la Fiscalización.

14.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item, "Capa de rodadura de hormigón de cemento Portland".

Dicho precio y pago serán la compensación total por los trabajos descriptos en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

15. HORMIGÓN ESTRUCTURAL

15.1 GENERAL

15.1.1 Descripción.

Este trabajo consiste en la provisión, colocación, terminación y curado del hormigón en puentes, alcantarillas, estructuras misceláneas y otros lugares que no estén específicamente mencionados en estas Especificaciones y que sean necesarios para completar la Obra, en total concordancia con estas Especificaciones, y construidas en conformidad razonable con el trazado, alineación y niveles, así como dimensiones mostrados en los planos o aprobados por escrito por la Fiscalización.

El trabajo incluye elementos de estructuras construidos por métodos de hormigonado en el lugar, o prefabricados empleando hormigón simple o armado.

El hormigón consistirá en la mezcla de cemento Pórtland, agregado fino, agregado grueso, aditivos, cuando se los requiera, y agua, mezclados en la proporción especificada y aprobada.

Los trabajos serán ejecutados en un todo de acuerdo con estas y otras Secciones de las Especificaciones, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones de tipo general:

a) Es de primordial importancia, entre otros fines, la obtención y comprobación de la adecuada calidad del hormigón en cuanto a sus parámetros de resistencia, deformabilidad, uniformidad y durabilidad.

b) El Contratista es el único responsable de la calidad del hormigón, de la correcta ejecución de la obra y del cumplimiento de las condiciones establecidas en los planos y demás documentos del proyecto.

c) Para la elaboración, empleo y ensayo del hormigón y de sus materiales componentes, lo mismo que para la supervisión de todas las operaciones concernientes al uso de los

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 068

materiales y a la ejecución de las estructuras, solo empleará personal idóneo, que posea los conocimientos, habilidad y experiencia necesaria, y que haya intervenido anteriormente en obras de características similares y de importancia comparable.

d) Todo el equipo y la maquinaria de obra a emplear durante las distintas etapas de ejecución de las estructuras, lo mismo que el instrumental necesario para el ensayo y control de calidad de los materiales y estructuras, será adecuadamente verificado y contrastado por el Contratista, en presencia de la Fiscalización, con suficiente anticipación a la fecha de iniciación de las operaciones de obra y también posterior, y periódicamente, a los efectos de asegurar su eficiente y correcto funcionamiento. El equipo e instrumental no controlado previamente, no podrá emplearse para la ejecución de la obra.

e) La aprobación, por parte Fiscalización, de los materiales, proporciones del hormigón, y además aspectos relacionados con la ejecución de las estructuras, no eximen al Contratista de las responsabilidades a que se ha hecho referencia en los incisos anteriores.

f) Para las superficies que quedarán a la vista en los puentes, los encofrados deben ser tablas de madera revestidos con madera compensada, chapas de acero o con láminas de madera. Para las superficies que no queden a la vista, podrán usarse tablas de madera sin revestimiento.

15.1.2 Trabajos relacionados.

Otro trabajo involucrado en la construcción de estructuras de hormigón, en caso de ser aplicable, debe ser realizado conforme se establece en otro punto de estas Especificaciones. Será especialmente aplicable la Sección "Obras provisorias", referente a encofrados y cimbras, y en lo que respecta a Acero para refuerzo.

15.1.3 Métodos constructivos.

Siempre que las Especificaciones permitan al Contratista seleccionar el método, o equipo a ser empleado en la operación, será responsabilidad del mismo el empleo de métodos y equipos los cuales producirán un trabajo satisfactorio bajo las condiciones encontradas y los que no dañarán cualquier parte de la obra parcialmente completada.

Cimbras y encofrados deberán satisfacer los requerimientos del apartado "Obras provisorias".

Generalmente, todo hormigón deberá ser soportado totalmente hasta que hayan sido alcanzadas la resistencia y edad requeridas.

15.1.4 Normas Técnicas.

Las normas técnicas a ser empleadas serán las correspondientes a las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros, adoptadas por la AASHTO, las que más adelante se llamarán Especificaciones Estándares.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
069

15.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

a) Deberá tomar la precaución razonable para la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

b) Los materiales provenientes de este Item deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestren en los planos, de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio será considerado como elevación de la cima de los cursos de agua.

c) El desmantelamiento o eliminación de estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de desechos en los cursos de aguas.

d) A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiadas tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminadas la ejecución de este Ítem.

e) Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

f) Al abandonar las canteras temporarias, el Contratista recompondrá el terreno hasta sus características hidrológica superficial.

g) En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento, el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:

   1. Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico.

   2. En las proximidades de poblados o asentamientos.

15.3 CLASES DE HORMIGÓN

15.3.1 General.

La clase de hormigón a ser empleada en cada parte de la estructura deberá ser conforme especificado o mostrado en los planos. Si no fuera especificado o mostrado, la Fiscalización indicará la clase de hormigón a ser empleado.

Entidad Binacional Yacyreta FOLIO 070

15.3.2 Hormigón de Peso Normal.

El hormigón será el hormigón de peso normal.

Los hormigones son clasificados en "clases", en función del valor de la resistencia especificada a la compresión a los 28 días, según AASHTO T 2 (ASTM C 39), y de acuerdo a la siguiente Tabla:

Tabla 1. Clases de Hormigón en Función de su Resistencia Especificada.

Clase de hormigón	C15 N/mm^2	C18 N/mm^2	C21 N/mm^2	C25 N/mm^2
Resistencia a la compresión A los 28 días	15	18	21	25

15.4 MATERIALES

15.4.1 Cementos.

El Cemento Pórtland deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Paraguaya NP 170 4480 para el Cemento Pórtland común clasificado como CPI-32, salvo indicación contraria de la Fiscalización.

15.4.2 Agua.

Como agua para la mezcla, deberá ser utilizada la que es reconocidamente aceptable, considerando el uso que se le da corrientemente. En caso de no existir antecedentes, el agua deberá ser analizada para determinar su "pH", el porcentaje de ácido carbónico, de sulfatos, de cloruros y de otras sales o impurezas. El agua deberá ser limpia, prácticamente exenta de materia orgánica y de productos químicos capaces de perjudicar la durabilidad de la obra. Se deberá obedecer todo lo dispuesto en la AASHTO T 26.

El agua para amasado del hormigón en el cual estará embebido el acero no contendrá concentración del ión cloro superior a 1000 ppm o sulfatos como el SO4 superior a 1300 ppm.

15.4.3 Agregado fino.

El agregado fino para hormigón deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 6.

15.4.4 Agregado grueso.

El agregado grueso para hormigón deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 80

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
074

15.4.5 Aditivos.

15.4.5.1 Incorporadores de aire y Aditivos químicos.

Para los incorporadores de aire, se deberá verificar el tenor de aire ocluido del hormigón, y todo lo dispuesto en la AASHTO M 154 (ASTM C 260).

Algunos aditivos pueden presentar riesgos de corrosión para las armaduras y los elementos incorporados al hormigón, y también actuar de modo desfavorable sobre otras características (los aceleradores de fraguado aumentan la retracción, los incorporadores de aire disminuyen la resistencia, etc.). Para los aditivos químicos se deberán satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 194 (ASTM C 494).

Los incorporadores de aire y aditivos químicos deberán ser introducidos en la mezcla de hormigón en una solución con agua. El agua así incluida deberá ser considerada como parte del agua permitida para la mezcla.

Las indicaciones que acompañan a las provisiones de aditivos, deberán mostrar la fecha de vencimiento del producto.

15.4.5.2 Aditivos minerales.

El empleo de puzolanas como aditivo mineral para el hormigón, en caso de aprobación, deberá conformar los requerimientos de la AASHTO M 295 (ASTM C 618). y el artículo 8.3.7 de las Especificaciones Estándares.

15.4.6 Acero.

Materiales e instalación de acero de refuerzo para hormigón armado deberán satisfacer los requerimientos de estas Especificaciones.

15.5 DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

15.5.1 Dosificación de la mezcla.

15.5.1.1 Responsabilidad y Criterios.

El Contratista deberá dosificar y ser responsable del desempeño de todas las mezclas de hormigón empleadas en la obra. Las dosificaciones de las mezclas seleccionadas deberán producir un hormigón suficientemente trabajable y de fácil acabado para todos los usos contratados y satisfacer los requerimientos establecidos en la tabla anteriormente descripta de las Especificaciones Técnicas, y todos los otros requerimientos de estas Especificaciones.

Para hormigón de peso normal, el método que deberá emplearse para la selección de la proporción de la mezcla es el método del volumen absoluto, descrito en la Publicación 211.1 del American Concrete Institute.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 042

La dosificación de la mezcla deberá estar basada en la obtención de una resistencia media del hormigón suficientemente por encima de la resistencia especificada, de tal modo que, considerando la variabilidad esperada del hormigón y de los procedimientos de los ensayos, no más que 1 en 10 ensayos de resistencia resulten con valores por debajo de la resistencia especificada. Las dosificaciones de las mezclas deberán ser modificadas durante el transcurso de la obra, cuando sea necesario, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos de resistencia y consistencia.

15.5.1.2 Ensayos de la mezcla de prueba.

Para los hormigones de todas las clases especificadas, deberá ser verificado el desempeño satisfactorio de la proporción de la mezcla propuesta, mediante ensayos de laboratorio sobre mezclas de prueba. Los resultados de tales ensayos deberán ser remitidos a la Fiscalización por el Contratista en el momento en que es sometida a consideración la dosificación de la mezcla propuesta. Para la aprobación de la dosificación propuesta, las resistencias de por lo menos cinco cilindros de ensayo tomados de la mezcla de prueba, deberán promediar en un valor de por lo menos 5,5 MPa superior a la resistencia especificada.

15.5.1.3 Aprobación.

Todas las dosificaciones de las mezclas, y las modificaciones correspondientes, deberán ser aprobadas para su empleo. Los datos de las dosificaciones de las mezclas provistas a la Fiscalización para cada clase de hormigón requerida, deberán incluir el nombre, fuente, tipo y marca de cada uno de los materiales propuestos para su empleo y la cantidad a ser empleada por cada metro cúbico de hormigón.

15.5.2 Contenido de Agua.

Para el cálculo del factor agua/cemento de la mezcla, el peso del agua deberá ser el del total de agua libre en la mezcla, el cual incluye el agua de amasado, el agua de cualquier solución de aditivo y cualquier agua en los agregados en exceso de aquella necesaria para alcanzar una condición "saturated - surface - dry"

El contenido de agua empleado no deberá exceder los límites fijados en la Tabla de las Especificaciones Técnicas, y deberá ser posteriormente reducido para producir un hormigón de las consistencias listadas en la tabla de las Especificaciones Técnicas, en el momento de la colocación del hormigón.

Cuando la consistencia del hormigón excede el asentamiento nominal, la dosificación de las siguientes amasadas deberá ser ajustada para reducir el asentamiento a un valor que esté en el rango del valor nominal. Amasadas de hormigón con asentamientos que exceden el máximo especificado, no deben ser usadas en la obra.

Si no se puede obtener un hormigón de adecuada trabajabilidad con el empleo del contenido mínimo de cemento permitido, el cemento y el contenido de agua deberán ser aumentados sin exceder el factor agua/cemento, o si no una nueva dosificación deberá ser aprobada.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
073

15.5.3 Contenido de Cemento.

El contenido mínimo de cemento deberá estar conforme al listado de la Tabla de las Especificaciones Tecnicas o especificado de otra forma. El máximo contenido de cemento más aditivo mineral no deberá exceder 475 kilogramos por metro cúbico de hormigón. El contenido real de cemento usado deberá estar dentro de estos límites y deberá ser suficiente para producir un hormigón de la resistencia y consistencia requeridas.

15.5.4 Aditivos minerales.

Aditivos minerales deberán ser empleados en las cantidades especificadas. En adición, cuando los aditivos minerales no son especificados ni prohibidos, el Contratista está autorizado a reemplazar hasta un 20 por ciento de la cantidad requerida de cemento con un aditivo mineral. El peso del aditivo mineral empleado deberá ser igual o mayor que el peso del cemento reemplazado. En el cálculo del factor agua/cemento de la dosificación, el peso de cemento deberá ser considerado como la suma de los pesos del cemento Pórtland y del aditivo mineral.

15.5.5 Incorporadores de Aire y Aditivos químicos.

Incorporadores de aire y aditivos químicos deberán ser empleados conforme fueren especificados. De otro modo, tales aditivos podrán ser empleados, a opción y a costa del Contratista cuando sea permitido por la Fiscalización, para aumentar la trabajabilidad, o modificar el tiempo de fraguado del hormigón.

15.5.6 ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN

La producción de hormigón pre-mezclado deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 157 (ASTM C 94) y los requerimientos de este Artículo. La producción del hormigón con hormigoneras fijas deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 157 (ASTM C 94) y los correspondientes a este Artículo.

15.5.7 Acopio de los Agregados.

El acopio de los agregados del hormigón se deberá realizar de tal manera a prevenir la segregación y contaminación con materiales extraños. Los métodos empleados deberán prever drenajes adecuados de tal manera que el contenido de humedad de los agregados sea uniforme en el momento de la dosificación. El apilamiento de los diferentes tamaños de agregados deberá realizarse en pilas separadas unas de otra con el objeto de evitar la mezcla de los mismos en los bordes de la pilas de almacenamiento.

Conforme sea establecido en estas Especificaciones o por medio de disposiciones especiales, los agregados gruesos pueden ser separados en uno o más tamaños de modo que sea asegurada una gran uniformidad de la mezcla de hormigón.

15.5.8 Almacenamiento del Cemento.

El Contratista deberá disponer de medios adecuados para almacenar y proteger el cemento

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
074

contra la humedad. El cemento que por alguna razón ha fraguado parcialmente, o contenga terrones o cemento aglutinado, deberá ser rechazado. El cemento que ha sido almacenado en bolsas por un período superior a 3 meses y 6 meses, si el almacenamiento es a granel, o si el cemento, a juicio de la Fiscalización, estuviere dañado, deberá ser sujeto de un nuevo ensayo antes de su empleo en la Obra.

Copias de los reportes de cemento deberán ser suministradas a la Fiscalización mostrando con detalles, como ella puede razonablemente requerir, la cantidad empleada durante el día o en cierta parte de la Obra.

15.5.9 Medición de los Materiales.

Los materiales deberán ser medidos en peso, salvo sea especificado de otro modo, o cuando sea autorizado específicamente otro método. Los aparatos provistos para el pesaje de los agregados y el cemento deberán ser diseñados adecuadamente y construidos para ese propósito. Cada tamaño de agregado y el cemento deberán ser pesados separadamente. La precisión de todos los aparatos de pesaje deberá ser tal que cantidades sucesivas puedan ser medidas con el margen del uno por ciento de la cantidad deseada. Cementos en bolsas estándares no necesitan ser pesados, pero el cemento a granel deberá ser pesado. El agua de amasado deberá ser medida en volumen o en peso. La precisión de la medición del agua deberá estar dentro de un margen de error no mayor a uno por ciento. Todos los aparatos deberán estar sujetos a aprobación y deberán ser testados, a expensas del Contratista, cuando la Fiscalización lo juzgue necesario.

Cuando fueren autorizadas mediciones volumétricas para las obras, las proporciones en peso deberán ser convertidas en proporciones volumétricas. En tales casos, deberán ser establecidas tolerancias adecuadas para las variaciones en las condiciones de humedad de los agregados, incluyendo el efecto hinchamiento en los agregados finos.

Cuando son empleadas bolsas de cemento, las cantidades de agregados para cada mezcla deberán ser suficientemente exactas para una o más bolsas de cemento y no será permitida ninguna mezcla que requiera fracciones de bolsas de cemento.

15.5.10 Amasado del Hormigón.

15.5.10.1 Volumen de amasado.

El volumen de amasado no deberá superar la capacidad de la hormigonera, garantizada por el fabricante o por otra Institución que establezca la Fiscalización.

Los materiales medidos deberán ser cargados en la hormigonera por medios que deberán prevenir pérdidas de cualquier material debidos a efectos del viento u otras causas.

15.5.10.2 Mezclado.

El hormigón deberá ser mezclado únicamente en la cantidad requerida para su uso inmediato. El mezclado deberá ser suficiente para entremezclar todos los componentes del hormigón de

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
075

una manera uniforme. Hormigones en los que se ha desarrollado el fraguado inicial no deberán ser usados. Hormigones retemplados mediante la adición de agua no serán permitidos. Para los hormigones que no fueren mezclados en camiones, la primera carga de materiales de hormigón colocada en la hormigonera deberá contener en exceso suficiente cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor del mezclador sin reducir el contenido requerido de mortero de la mezcla.

Cuando no se realizan ensayos de desempeño, como se describe en la AASHTO M 157, el tiempo requerido de mezclado en una planta fija no deberá ser menor que 90 segundos ni mayor que 5 minutos. El número mínimo de revoluciones del tambor para camiones mezcladores, a la velocidad de mezclado recomendada por el fabricante, no deberá ser menor que 70 ni menor que aquella recomendada por el fabricante.

El dispositivo para medir el tiempo en un mezclador fijo, deberá estar equipado con una campana u otro dispositivo adecuado de alarma ajustado para dar una señal audible cada vez que el bloqueo sea liberado. En el caso de falla del dispositivo medidor del tiempo, al Contratista le deberá estar permitido operar mientras sea reparado el mismo, siempre que él provea un cronómetro aprobado que disponga de manecillas de minutos y segundos. Si el cronómetro no es provisto en buenas condiciones de funcionamiento dentro de las 24 horas, el uso posterior del mezclador será prohibido hasta que sea hecha la reparación.

Para cantidades pequeñas de hormigón necesitadas en casos de emergencias o para elementos no críticos de la obra, el hormigón podrá ser amasado manualmente empleando métodos aprobados por la Fiscalización.

Entre usos, cualquier revestido de mortero del interior de la hormigonera que haya fraguado o secado deberá ser removido de la hormigonera antes de que el uso sea reasumido.

15.5.11 Transporte y Manipuleo.

La organización proveedora de hormigón deberá tener suficiente capacidad de la planta y equipos de transporte para asegurar una provisión continua al ritmo requerido. El ritmo de provisión del hormigón durante las operaciones de hormigonado deberá ser de tal modo que se tenga una provisión adecuada para los correspondientes manipuleo, colocación, y acabado del hormigón. El ritmo deberá ser tal que el intervalo entre amasadas no exceda en 20 minutos y deberá ser suficiente para evitar juntas dentro de una colada monolítica causada por la colocación de hormigón fresco contra un hormigón en el cual el inicio del fragüe ha ocurrido. Los métodos de provisión y manipuleo del hormigón deberán facilitar la colocación con el mínimo de remanipuleo y sin dañar la estructura o el hormigón.

15.5.12 Muestreo y Ensayos.

El cumplimiento de los requerimientos establecidos en esta Sección deberá ser determinado de acuerdo con los siguientes métodos estándares de la AASHTO o ASTM:

a) Ensayos del Hormigón Fresco: AASHTO T 141 (ASTM C 172)

b) Peso por unidad de volumen, Fluencia y Contenido de Aire (Gravimétrico) del Hormigón:

Entidad Binacional Yacyreta FOLIO 076

AASHTO T 121 (ASTM C 138)

c) Análisis Granulométricos de los Agregados Finos y Gruesos: AASHTO T 27

d) Asentamiento del Hormigón de Cemento Portland: AASHTO 119 (ASTM C 143)

e) Contenido de Aire en el Hormigón Fresco por el Método de Presión: AASHTO T 152 (ASTM C 231)

f) Gravedad Específica y Absorción del Agregado Fino: AASHTO T 84 (ASTM C 128)

g) Gravedad Específica y Absorción del Agregado grueso: AASHTO T 85 (ASTM C 127)

h) Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Laboratorio: AASHTO T 126 (ASTM C 192)

i) Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Sitio de Obra: AASHTO T 23 (ASTM C 31)

j) Resistencia a la Compresión de Cuerpos de Pruebas Cilíndricos AASHTO T 22 (ASTM C 39)

15.5.13 Evaluación de la Resistencia del Hormigón.

15.5.13.1 Ensayos.

Los ensayos de resistencia deberán constar de la resistencia promedio de dos cuerpos de prueba cilíndricos, para ensayos de resistencia a la compresión, elaborados con el material procedente de una sola amasada de hormigón seleccionada al azar, excepto que, si cualquier cilindro mostrara evidencia de un muestreo, moldeo o ensayo impropio, dicho cilindro deberá ser descartado y el ensayo de resistencia constará de la resistencia del cilindro restante

15.5.13.2 Para Control de Operaciones de Construcción.

Para la determinación de un curado y protección adecuados, y para determinar cuándo las cargas o tensiones pueden ser aplicadas a las estructuras de hormigón, deberán ser curados cuerpos de prueba cilíndricos en el sitio de la estructura, bajo condiciones que no serán más favorables que la condición más desfavorable para las partes de la estructura a las que ellos representan, conforme se describe en el Artículo 9.4 de la AASHTO T 23. Suficientes cilindros de prueba deberán ser hechos y ensayados a edades apropiadas para determinar cuándo podrán realizarse operaciones tales como el retiro de las formas de encofrados, o colocación de la estructura en servicio.

15.5.13.3 Para Aceptación del Hormigón.

Para la determinación del cumplimiento del hormigón con la resistencia especificada a la compresión a los 28 días, deberán ser curados cuerpos de prueba en condiciones controladas como las descritas en el Artículo 9.3 de la AASHTO T 23 y ensayados a la edad de 28 días.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 077

Las muestras para los ensayos de aceptación para cada clase de hormigón deberán ser tomadas no menos que una vez al día, ni menos que una vez por cada 115 m³ de hormigón, o una vez por cada hormigonado importante.

Cualquier hormigón, representado por un ensayo que indicare una resistencia menor que la resistencia especificada a la compresión a los 28 días por más de 3,45 N/mm², será rechazado y deberá ser removido y reemplazado por un hormigón aceptable. Tal rechazo prevalecerá, a menos que:

a) El Contratista, a su expensa, obtenga y someta evidencia de un tipo aceptable para la Fiscalización, que la resistencia y calidad del hormigón rechazado son aceptables. Si tal evidencia consiste de probetas testigos tomadas de la Obra, las probetas testigos deberán ser obtenidas y ensayadas de acuerdo con los métodos normalizados de AASHTO T 24 (ASTM C 42) o,

b) La Fiscalización determine que dicho hormigón sea ubicado donde no creará un efecto pernicioso intolerable en la estructura y el Contratista acepta un pago reducido para compensar a la EBY por la pérdida de durabilidad y otros beneficios perdidos

15.5.13.4 Para Control de la Dosificación Proyectada.

Siempre que el promedio de tres ensayos consecutivos, los cuales fueron hechos para determinar la aceptabilidad del hormigón, resulta menor que la resistencia especificada más 1,04 N/mm², o cualquier ensayo individual tenga una resistencia inferior a la especificada menos 1,38 N/mm², el Contratista deberá, a su costa, hacer cambios correctivos de los materiales, proporciones de la mezcla o en los procedimientos de elaboración del hormigón, antes de colocar hormigón adicional de esta clase. Tales cambios deberán ser aprobados por la Fiscalización antes de su uso.

15.5.13.5 Hormigón Curado a Vapor y Calor Radiante.

Cuando un miembro de hormigón prefabricado es curado a vapor o mediante calor radiante, los cuerpos de prueba cilíndricos para ensayos de resistencia a la compresión realizados para cualquiera de los propósitos citados más arriba, deberán ser curados de manera similar a la pieza. Tal hormigón será considerado aceptable siempre y cuando el ensayo indique que el hormigón ha alcanzado la resistencia a la compresión especificada a los 28 días, una vez probado que tal resistencia es alcanzada a no más de 28 días después de haber sido hormigonado la pieza.

15.6 PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES

15.6.1 General.

Se deberán tomar las precauciones necesarias para proteger el hormigón de daños climáticos u otras condiciones ambientales durante las operaciones de colocación y curado del hormigón. Los hormigones que han sido dañados de alguna forma por las condiciones ambientales

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
048

deberán ser reparados aceptablemente o removidos y reemplazados.

La temperatura de la mezcla de hormigón inmediatamente antes de ser colocada deberá estar entre 10°C y 33°C, salvo se disponga de otra manera.

15.6.2 Protección contra la lluvia.

En el caso de lluvia, la colocación del hormigón no deberá ser iniciada o deberá ser suspendida a menos que se disponga de protecciones adecuadas para proteger de daños a la superficie del mortero, o de corrientes de agua perjudiciales o de lavados de la superficie de hormigón.

15.6.3 Protección contra temperaturas elevadas.

Cuando la temperatura ambiente es superior a 33° C, los encofrados, las armaduras, y toda otra superficie que estará en contacto con la mezcla deberán ser enfriados por debajo de los 33° C mediante el rociado con agua u otros métodos aprobados.

La temperatura del hormigón en el momento de su colocación deberá ser mantenida dentro del rango especificado de temperatura mediante combinación de las siguientes medidas:

- Colocando bajo sombra las áreas de acopio de materiales o el equipo de producción;
- Enfriando los agregados mediante el rociado con agua que satisfagan los requerimientos de estas Especificaciones;
- Enfriando los agregados o el agua, mediante refrigeración o remplazando una parte o toda el agua de mezclado con hielo machacado, hasta el punto en que el hielo pueda diluirse completamente durante el mezclado del hormigón;
- Inyección de nitrógeno líquido.

15.6.4 Protección contra temperaturas bajas.

15.6.4.1 Protección durante la cura.

Cuando exista la posibilidad de que las temperaturas del aire del ambiente caigan por debajo de los 2°C durante el período de cura, el Contratista someterá a aprobación de la Fiscalización, previa a la colocación del hormigón, un plan de hormigonado y curado en tiempo frío, detallando los métodos y equipos que serán empleados para asegurar que las temperaturas requeridas serán mantenidas. El hormigón deberá ser mantenido a temperatura no menor que 7°C en los primeros 6 días después del hormigonado, a no ser que fueren empleados cementos puzolánicos o cementos con cenizas volantes. Estos períodos serán como sigue:

Porcentaje de Cemento reemplazado, en peso, con puzolanas	Periodo requerido de Control de temperatura

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 071

10 %	8 días
11-15 %	9 días
16-20 %	10 días

El requerimiento arriba mencionado, para un período de extensión de control de temperatura, puede ser dejado de lado si la resistencia a la compresión a los 6 días llega al 65 % de la resistencia especificada a los 28 días.

En el caso de emplear un calentamiento externo, el calor deberá ser aplicado y retirado gradual y uniformemente, de tal forma que ninguna parte de la superficie de hormigón sea calentado a más de 33° C, o causado una variación térmica° de más de 7°C en 8 horas.

Cuando sea solicitado por la Fiscalización, el Contratista deberá proveer e instalar dos termómetros del tipo de máximo y mínimo, en el sitio de cada estructura. Tales termómetros deberán ser instalados según indicación de la Fiscalización, de tal manera a registrar la temperatura del hormigón y la del aire circundante durante el período de curado.

15.6.4.2 Mezclado y Hormigonado.

Cuando la temperatura del aire es inferior a 2°C, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación en secciones de espesor menor que 0,30 m no deberá ser inferior a 16°C. Independientemente de la temperatura del aire, los agregados deberán estar libre de hielo, escarchas o terrones helados, cuando fueren mezclados, y el hormigón no deberá ser colocado sobre ningún material cuya temperatura sea igual a 0° C o menor.

15.6.4.3 Calentamiento de la Mezcla.

Cuando sea necesario para producir el hormigón a la temperatura requerida, deberá ser calentado el agua de amasado o los agregados, o ambos, antes de su colocación en la hormigonera. El calentamiento deberá ser realizado de tal forma que no sea perjudicial a la mezcla y que no evite la entrada de la cantidad de aire requerida. Los métodos empleados deberán calentar los materiales de un modo uniforme. Los agregados no deberán ser calentados directamente por medio de llamas de gas o aceite, o en una chapa de metal sobre fuego. Ningún agregado ni el agua deberán ser calentados por encima de 66° C. Si ambos son calentados por encima de los 38° C, ellos deberán ser mezclados previamente antes de la adición del cemento, de modo que el cemento no venga a estar en contacto con materiales cuyas temperaturas excedan los 38° C.

15.6.4.4 Requerimientos especiales para tableros de Puentes.

Durante períodos de tiempo seco, ventoso o de temperaturas elevadas, y previo a la colocación de materiales de curado, el hormigón colocado y de superficie acabada para tablero de puente deberá ser protegido contra daños debidos a la rápida evaporación. Tal protección deberá ser adecuada para evitar la formación prematura de costras en la superficie o un aumento de la fisuración por secado. Dicha protección deberá lograrse mediante el

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
060

aumento de la humedad del aire del ambiente con rociadores humectantes operados contra el viento, el uso de rompe vientos o protectores de los rayos solares, adicionalmente, reduciendo la temperatura del hormigón, programando el hormigonado durante los periodos más frescos del día o de la noche o cualquier combinación de estas medidas.

Para tableros de puentes que están localizados sobre, o en las adyacencias de agua salada o cuando esté especificado, la máxima temperatura del hormigón en el momento de la carga deberá ser menor que 27° C.

15.6.4.5 Hormigón expuesto a Agua Salada.

En el caso de que la estructura esté expuesta a agua salada o gorda, salvo se disponga de otra forma, se deberán satisfacer los requerimientos establecidos en las Especificaciones Estándares.

15.6.4.6 Hormigón expuesto a Suelo o Agua Sulfatada.

Cuando las provisiones especiales identifican el área como conteniendo suelo o agua sulfatada, el hormigón que deberá estar en contacto con dicho suelo o agua, deberá ser mezclado, colocado, y protegido del contacto con tales elementos, conforme a los requerimientos para hormigón expuesto a agua salada, con la excepción que el período de protección no deberá ser menor que 72 horas.

15.7 MANIPULEO Y COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

15.7.1 General.

El hormigón debe ser manipulado, colocado, y consolidado por métodos que no deberán causar segregación de la mezcla, obteniendo un hormigón homogéneo y denso, el cual deberá estar exento de oquedades y "nidos de abeja". Los métodos empleados no deberán causar el desplazamiento de la armadura u otros materiales que tengan que ir embebidos en el hormigón. El hormigón deberá ser colocado y consolidado antes del inicio del fraguado y en ningún caso una hora y media después de haber agregado cemento a la mezcla. No se permitirá renovar el hormigón mediante la adición de agua a la mezcla.

El hormigón no deberá ser colocado antes de que la Fiscalización haya inspeccionado y aprobado los encofrados, todos los materiales embebidos y el terreno de fundación. Antes del inicio del hormigonado, morteros de hormigonados anteriores, escombros y materiales extraños, deberán ser removidos de los encofrados y armaduras.

Los encofrados y suelos deberán ser cuidadosamente humedecidos con agua inmediatamente antes de la colocación del hormigón contra los mismos. Dispositivos de fijación temporales de encofrados deberán ser dejados en su posición hasta que la colocación del hormigón ya no lo requiera, después de lo cual ellos deberían ser removidos.

El hormigonado de cada sección de la estructura deberá ser realizado en forma continua, sin interrupción, entre juntas proyectadas de construcción o expansión. El ritmo de provisión, secuencia de la colocación y métodos, deberán ser tales que el hormigón fresco sea siempre

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 001

colocado y consolidado contra el hormigón previamente colocado antes de que el inicio del fraguado de este último haya ocurrido.

Durante y después de la colocación del hormigón, se deberá tener cuidado de no dañar el hormigón o romper la adherencia con la armadura. Los obreros no deberán caminar sobre el hormigón fresco. Plataformas para el personal y equipos no se apoyarán directamente sobre armadura alguna. Una vez que el hormigón haya fraguado, no se deberá aplicar ninguna fuerza al encofrado o a las barras de la armadura, que sobresalgan del hormigón, hasta que el hormigón tenga la resistencia suficiente para resistir los daños.

15.7.2 Secuencia de Hormigonado.

Siempre que exista un plan o cronograma de hormigonado especificado o aprobado, la secuencia de hormigonado deberá respetar dicho plan. Salvo se permita específicamente de otra forma en dicho plan de hormigonado, los requerimientos de los siguientes párrafos deberán ser aplicados:

15.7.2.1 Elementos Verticales.

El hormigón para columnas, infraestructuras y paredes de alcantarillas, y otros elementos verticales similares, deberá ser colocado y permitido que fragüe y asiente por un período de tiempo antes de que el hormigón del componente horizontal del nudo, tales como cabezales, losas o bases, sea colocado. Tal período deberá ser adecuado para permitir que se complete el asentamiento debido a la pérdida del agua de exudación, y no deberá ser menor que 12 horas para elementos verticales de alturas mayores que 4,5 m, y no menor que 30 minutos para elementos por encima de 1,5 m, pero no mayor que 4,5 m de altura. Cuando son montados sobre dichos elementos verticales collares de fricción o ménsulas de cimbra, salvo se apruebe de otra forma, el elemento vertical deberá haber estado en el lugar por lo menos 7 días, y deberá haber alcanzado la resistencia especificada antes de que las cargas de los elementos horizontales fueren aplicadas.

15.7.2.2 Superestructuras.

Salvo se permita de otro modo, ningún hormigón deberá ser colocado en la superestructura hasta que los encofrados de la infraestructura hayan sido retirados para determinar el carácter del hormigón de la infraestructura portante.

El hormigón para vigas de sección T, o tramos de tableros compuestos por vigas cuya altura sea menor a 1,2 m, podrá ser colocado en una operación continua o podrá ser colocado en dos operaciones separadas: primera, hasta la parte superior del alma de la viga, y segunda, hasta completarla. Cuando la altura de las vigas antes mencionadas sea igual o mayor a 1,2 m, salvo que la cimbra sea rígida, tal hormigón deberá ser colocado en dos operaciones, y deberán transcurrir por lo menos 5 días después de que se haya hormigonado el alma para poder hormigonar la losa del tablero.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
082

15.7.2.3 Alcantarillas Celulares.

En general, la losa fondo o la zapata de alcantarillas celulares, deberá ser hormigonada y permitida que fragüe antes de que el resto de la alcantarilla sea construida. Para alcantarillas cuya altura de paredes es igual a 1,5 m o menor, las paredes laterales y la losa superior podrán ser hormigonadas en forma continua en una sola operación. Para altura mayor de paredes se deberán aplicar los requerimientos para elementos verticales.

15.7.2.4 Elementos Prefabricados.

La secuencia de colocación del hormigón en elementos prefabricados deberá ser de tal modo que sea producido un hormigón sano bien consolidado, el cual esté libre de fisuras de asentamiento o retracción, en toda la pieza prefabricada.

15.7.3 Métodos de Colocación.

15.7.3.1 General.

El hormigón deberá ser colocado tan cerca como sea posible de su posición final, y el empleo de vibradores para un desplazamiento extensivo de la masa de hormigón fresco no será permitido.

El hormigón deberá ser colocado en camadas horizontales de un espesor que no exceda la capacidad del vibrador para consolidar el hormigón y ligarlo con la camada previa. En ningún caso el espesor de la camada deberá ser mayor que 0,60 m. La velocidad de colocación del hormigón no deberá exceder aquella asumida para diseñar los encofrados, con las correcciones realizadas para llevar en cuenta la temperatura real del hormigón colocado.

Cuando el vertido del hormigón se realiza desde una altura mayor que 1,50 m, el hormigón deberá ser conducido por medio de un tubo alimentado por una tolva superior o por medio de otros dispositivos aprobados que eviten la segregación de la mezcla y salpicaduras de mortero en las armaduras y encofrados por encima de la elevación de la camada que está siendo colocada. Este requerimiento no se aplicará en pilotes hormigonados en el lugar cuando la colocación del hormigón se termina antes que ocurra el inicio del fraguado en el hormigón colocado en primer término.

15.7.3.2 Equipos.

Todo equipo empleado para colocar el hormigón deberá tener la capacidad adecuada, y diseñada y operada de tal forma a evitar la segregación de la mezcla o la pérdida del mortero. Tales equipos no deberán causar vibraciones que puedan dañar el hormigón fresco colocado. Ningún equipo deberá tener partes de aluminio en contacto con el hormigón. Entre usos, el mortero de revestimiento interior del equipo de colocación que haya fraguado o secado, deberá ser removido del equipo antes de usarlo nuevamente.

Las canaletas deberán ser revestidas con un material liso y estanco. Cuando se trate de pendientes pronunciadas, se deberán equipar con elementos deflectores o inversores.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 083

Las bombas de hormigón deberán ser operadas de tal forma a tener un flujo continuo de hormigón sin que se produzcan bolsillos de aire. Cuando el bombeo es completado, el hormigón que queda en la tubería, sí el mismo será usado, deberá ser expulsado de tal forma que no exista contaminación del hormigón o separación de los componentes.

15.7.3.3 Consolidación.

Todo hormigón, a excepción del hormigón colocado bajo agua, y cualquier hormigón exceptuado de otro modo, deberá ser consolidado por medios mecánicos de vibración inmediatamente después de colocado.

La vibración deberá ser interna, a excepción de que vibradores externos de encofrados puedan ser empleados en secciones delgadas, cuando los encofrados han sido diseñados para vibración externa.

Los vibradores deberán ser del tipo y diseño aprobados y del tamaño adecuado para el trabajo. Ellos deberán ser capaces de transmitir vibración al hormigón a frecuencias no menores que 4500 impulsos por minuto.

El Contratista deberá contar con suficiente cantidad de vibradores para compactar adecuadamente cada camada de hormigón después de su colocación en los encofrados. El Contratista deberá tener por lo menos un vibrador de reserva, disponible inmediatamente en caso de desperfectos.

Los vibradores deberán ser manipulados cuidadosamente alrededor de la armadura y de piezas fijas embebidas, y en las esquinas y ángulos de los encofrados. Los vibradores deberán ser aplicados verticalmente en el punto de depósito y en el área del hormigón fresco depositado. La vibración será de duración e intensidad suficientes para una consolidación cuidadosa del hormigón, hasta que fluya la pasta a la superficie, sin causar segregación. La vibración no deberá ser continuada en cualquier lugar, hasta el punto que fueren formadas lechadas de cemento en áreas localizadas. La aplicación de los vibradores deberá ser realizada en puntos uniformemente espaciados y no más apartados que 1,5 veces el radio con el cual la vibración es notoriamente efectiva. Los vibradores de inmersión deberán sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por camadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

La vibración no deberá ser aplicada directamente a través de la armadura, a secciones o camadas de hormigón, las cuales han endurecido hasta el punto en que el hormigón cesó de ser plástico bajo la vibración. Los vibradores no deberán ser empleados para transportar hormigón en los encofrados.

Cuando son empleados vibradores del tipo de inmersión para consolidar el hormigón en torno a armaduras con revestimiento epóxico, los vibradores deberán estar equipados con revestimientos de goma u otro revestimiento no metálico.

La vibración deberá ser suplementada por medio de compactación con paleta como sea necesario, para asegurar superficies lisas y hormigón denso a lo largo de superficies de

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 084

encofrado, en esquinas y puntos que son imposibles de localizar con vibradores.

Cuando sea aprobado por la Fiscalización, el hormigón de elementos no críticos podrán ser consolidados mediante el empleo de barras o paletas adecuadas.

15.7.4 Hormigonado bajo Agua.

15.7.4.1 General.

Salvo especificado de otra forma o especialmente aprobado por la Fiscalización, solamente hormigón empleado en ataguías para lograr estanqueidad podrá ser colocado bajo agua. Si se va emplear bajo agua una clase de hormigón diferente al S (390 Kg de cemento por m3 y factor agua/cemento = 0,58), según la Tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares, el contenido mínimo de cemento de la mezcla se deberá aumentar en 10 % para compensar las pérdidas debido al lavado.

Para evitar la segregación, la colocación del hormigón bajo agua deberá ser realizada en una masa compacta, en su posición final, mediante tubos tremie, bombas de hormigón, u otro método aprobado, y no deberá ser alterado después de haber sido depositado.

Aguas muertas podrán ser mantenidas en el lugar de colocación, en cuyo caso los encofrados deberán ser estancos. Las ataguías podrán ser desaguadas durante la colocación del hormigón para equilibrar las presiones hidrostáticas y así evitar una corriente de agua a través del hormigón.

La colocación del hormigón bajo agua deberá ser realizada sin interrupciones del principio al fin. La superficie del hormigón colocado deberá ser los más horizontal posible. Para asegurar una completa adherencia, cada camada sucesiva de sello deberá ser colocada antes de que la camada anterior haya iniciado el fraguado. Para grandes coladas de hormigón, se podrá emplear más de un tubo tremie o bomba para asegurar el cumplimiento de los requisitos.

15.7.4.2 Equipos.

El tremie es un tubo estanco de un diámetro no menor que 25 cm y aparejado con una tolva en la parte superior. Los tubos deberán ser sostenidos de modo que sea permitido un movimiento libre de la terminal de descarga sobre toda la parte superior de la superficie de trabajo y un rápido descenso cuando sea necesario para retardar o parar el flujo de hormigón. La boca de descarga deberá ser sellada hasta el inicio del trabajo, con el fin de evitar la entrada de agua en el tubo, antes de que el mismo sea llenado con hormigón.

Después de haber iniciado la colocación del hormigón, el tubo deberá ser mantenido lleno hasta el fondo de la tolva superior. Si entrare agua en el tubo después de haber iniciado el hormigonado, el tremie deberá ser retirado, resellada la terminal de descarga, e iniciada nuevamente la colocación. Cuando una carga es bombeada a la tolva, el flujo de hormigón deberá ser inducido mediante la elevación lenta de la boca de descarga, siempre manteniendo la misma en el hormigón depositado. El flujo de hormigón deberá ser continuo hasta que el trabajo haya sido completado. Cuando puntales de la ataguía obstaculizan el movimiento de

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 085

los tubos, un tremie deberá ser empleado entre cada obstáculo.

Las bombas de hormigón usadas en la obra para hormigonar bajo agua deberán incluir al final del tubo de descarga un dispositivo para taponarlo mientras el tubo está siendo llenado por primera vez de hormigón. Una vez que el flujo de hormigón se ha iniciado, la parte final del tubo de descarga deberá permanecer lleno de hormigón debajo de la superficie del hormigón depositado, hasta el término de la colocación.

15.7.4.3 Limpieza.

Se podrá proceder al desagüe después que los ensayos de los cuerpos de prueba curados bajo condiciones similares, indiquen que el hormigón ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas esperadas. Toda lechada o materiales no satisfactorios deberán ser removidos de la superficie expuesta mediante raspaduras, por medio de cinceles u otros medios que no perjudiquen la superficie de hormigón, antes de la colocación del hormigón de la fundación.

15.8 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

15.8.1 General.

Las juntas de construcción deberán ser realizadas solamente donde se indiquen en los planos, o mostradas en el plan de hormigonado, salvo se apruebe de otra forma. Toda armadura proyectada deberá extenderse sin interrupción a través de la junta. En el caso de emergencia, las juntas de construcción serán ubicadas según instrucciones de la Fiscalización y, si fuera indicado, deberán ser colocadas armaduras adicionales a través de la junta. Tal armadura adicional deberá ser colocada a expensas del Contratista.

15.8.2 Adherencia.

Salvo se disponga de otra forma en los planos, juntas horizontales podrán ser realizadas sin llaves y juntas verticales deberán ser construidas con llaves de corte. Las superficies del hormigón fresco en las juntas de construcción horizontal deberán ser fratasadas en forma suficientemente vigorosa para consolidar adecuadamente la superficie y ser dejada intencionalmente en condición rugosa. Llaves de corte consistirán en depresiones formadas en la superficie cubriendo aproximadamente un tercio de la superficie de contacto. Las formas para las llaves deberán llevar chaflanes, de modo que la remoción no dañe el hormigón.

Toda junta de construcción deberá ser dejada limpia de superficie lechosa, compuestos de cura y otros materiales extraños antes de que sea colocado el hormigón contra la superficie de la junta. Chorro abrasivo u otros métodos aprobados serán utilizados para limpiar las juntas de construcción horizontal hasta que los agregados limpios estén expuestos.

Toda junta de construcción deberá ser limpiada con chorro de agua y dejada a secarse la superficie inmediatamente antes de colocar el hormigón.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
086

15.8.3 Encofrados en las Juntas de Construcción.

Cuando los encofrados en las juntas de construcción se sobreponen al hormigón previamente colocado, los mismos deberán ser reajustados antes de la colocación del nuevo hormigón. Los bordes de todas las juntas que estarán expuestos a la vista deberán ser prolijamente formados mediante listones de madera, u otro modo de terminación cuidadosa, conforme a las líneas y niveles establecidos.

15.9 JUNTAS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN

15.9.1 General.

Las juntas de expansión y contracción deberán ser construidas en las posiciones y de acuerdo a los detalles indicados en los planos. Tales juntas incluyen juntas abiertas, juntas rellenadas, juntas selladas o con juntas estancas de PVC, juntas reforzadas con placas o formas blindadas con acero, y juntas con combinaciones de estos tipos.

Cuando fueren requeridos sellos de junta de compresión con elastómeros preformados, ellos deberán satisfacer los requerimientos de las Especificaciones Técnicas, "Sellos de juntas de tableros de Puentes."

15.9.2 Materiales.

15.9.2.1 Rellenos prefabricados de Juntas de Expansión.

Estos materiales deberán satisfacer los requerimientos establecidos en las Especificaciones Técnicas.

15.9.2.2 Rellenos con Fibras de Poliestireno.

Estos materiales deberán satisfacer los requerimientos en las Especificaciones Técnicas.

15.9.2.3 Material de Junta de Contracción.

El material colocado en las juntas de contracción consistirá de un fieltro asfáltico u otro material aprobado para evitar la adherencia.

15.9.2.4 Sellos de Juntas coladas en el lugar.

Estos sellos deberán satisfacer los requerimientos conforme a las Especificaciones Técnicas.

15.9.3 Instalación.

La Instalación de los diversos tipos de juntas se hará conforme a las Especificaciones Técnicas.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 087

15.10 TERMINACIÓN DEL HORMIGÓN PLÁSTICO

15.10.1 General.

Salvo especificado de otra manera, después que el hormigón haya sido compactado, y previo a la aplicación de la cura, todas las superficies de hormigón que no han sido colocadas contra los encofrados, deberán ser completadas hasta los niveles o pendientes planeados, y las superficies terminadas mediante el fratasado suficiente con un fratás de madera como para sellar la superficie. Mientras el hormigón se encuentre aún en un estado trabajable, todas las juntas de construcción y expansión deberán ser cuidadosamente trabajadas con un canteador. Los rellenos de las juntas deberán ser dejados expuestos.

15.10.2 Terminación de la Superficie de Rodadura

Todo tablero de puente, y otras superficies de rodadura de hormigón deberán ser terminados en una superficie resistente a las patinadas en concordancia con este Artículo. Durante las operaciones de acabado el Contratista deberá proveer puentes de servicio, convenientes y adecuados, para la realización correcta del trabajo, incluyendo la aplicación de rociadas de tipo niebla y compuestos de curado, y para inspección de los trabajos. Estos trabajos deberán satisfacer los requerimientos de las Especificaciones Estándares.

15.10.3 Terminación de Superficie de Pasarelas y Veredas.

Este trabajo deberá ser realizado conforme a las Especificaciones Técnicas.

15.10.4 Terminación con Llana Metálica y Pinceladas.

Superficies que son mostradas en los planos o especificadas para ser fratasadas con llanas metálicas, deberán ser terminadas en primer lugar conforme a estas Especificaciones, y luego, después que el hormigón haya fraguado parcialmente, la superficie deberá ser acabada con la llana metálica hasta tener una superficie lisa, libre de agua de exudación. La superficie deberá entonces recibir pinceladas paralelas con un fino pincel.

15.11 CURADO DEL HORMIGÓN

15.11.1 General.

Todo hormigón recientemente colocado deberá ser curado con el objeto de evitar la pérdida de agua, mediante el empleo de uno de los métodos especificados aquí. El curado deberá comenzar inmediatamente después que el agua libre ya no exista en la superficie y las operaciones de acabado de las superficies hayan finalizado. Si la superficie del hormigón comienza a secarse antes de que haya sido aplicado el método seleccionado de curado, la superficie de hormigón deberá ser mantenida húmeda mediante la aplicación de un rociado tipo niebla con el objeto de no dañar la superficie.

El curado, por métodos diferentes al de vapor o calor radiante, deberá continuar en forma ininterrumpida por 7 días, con excepción cuando fueren empleadas puzolanas que excedan el

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
080

10 %, en peso, del cemento Pórtland empleado en la mezcla. En este caso, el periodo de cura deberá extenderse a 10 días. Para otras partes estructurales que no fueren losas de tableros que sirvan como superficies terminadas de rodadura, los períodos de cura arriba mencionados podrán ser reducidos y terminada la cura cuando los ensayos de los cuerpos de prueba curados en las mismas condiciones que las de la estructura, indiquen que ha sido alcanzada una resistencia igual a por lo menos el 70 % de la resistencia especificada.

Cuando la Fiscalización lo juzgue necesario, durante el período de tiempo caluroso, se deberá aplicar agua a las superficies de hormigón que estén siendo curadas por el método de membranas líquidas o por el método de encofrados en el lugar, hasta que la Fiscalización determine que los efectos del enfriamiento ya no son necesarios.

15.11.2 Materiales.

15.11.2.1 Agua.

El agua deberá satisfacer los requerimientos de estas Especificaciones.

15.11.2.2 Membranas Líquidas.

Compuestos que forman membranas líquidas para curado del hormigón deberán satisfacer los requisitos de la AASHTO M 148 (ASTM C 309).

15.11.2.3 Láminas de Material Impermeable.

Papel impermeable, películas de polietileno y láminas de arpilleras blancas de polietileno deberán satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 171 (ASTM C 171)

15.11.3 Métodos.

15.11.3.1 Método del Encofrado en el Lugar.

Superficies encofradas de hormigón podrán ser curadas mediante la retención de los encofrados en el lugar, sin retirarlos por el tiempo necesario.

15.11.3.2 Método del Agua.

La superficie del hormigón deberá mantenerse continuamente mojado mediante inundación, rociamiento o cubriendo la superficie con materiales que son mantenidos continua y cuidadosamente mojados. Tales materiales podrán consistir de mallas de algodón, capas múltiples de arpilleras u otros materiales aprobados que no cambian el color o daña de otra forma el hormigón.

15.11.3.3 Método del Compuesto que forma Membrana Líquida de Curado.

El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en las Especificaciones Técnicas.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 089

15.11.3.4 Método de la Cobertura Impermeable.

El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en las Especificaciones Técnicas.

15.11.3.5 Método del Curado a Vapor o del Calor Radiante.

El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en las Especificaciones Técnicas.

15.11.4 Losa de Tablero de Puentes.

La superficie superior de la losa del tablero de puentes deberá ser curada por la combinación del método del compuesto que forma la membrana líquida de curado y el método del agua. La membrana líquida deberá ser del Tipo 2, pigmentado blanco, y deberá ser aplicada a partir del acabado de puentes en forma progresiva e inmediatamente después de las operaciones de acabado de cada porción del tablero. El agua de curado deberá ser aplicada no más tarde de las 4 horas de haber terminado las operaciones de acabado de la losa del tablero o, para partes del tablero en los cuales se ha completado el acabado fuera de las horas normales de trabajo, el agua de curado deberá ser aplicada no más tarde de la mañana siguiente.

15.12 ACABADO DE LAS SUPERFICIES ENCOFRADAS DE HORMIGÓN

Acabados de superficie para superficies encofradas de hormigón serán clasificados como sigue:

Clase 1. Acabado ordinario de superficie

Clase 2. Acabado con ladrillo frotador

Clase 3. Acabado mecánico

Clase 4. Acabado con chorro de arena

Clase 5. Acabado con cepillo de acero o fibra tiesa

Todo hormigón deberá tener un acabado de Clase 1, acabado ordinario de superficie, y en adición si es requerido un mejor acabado, cualquier otro tipo de acabado según se especifique.

Si no se especifica de otra forma, superficies expuestas, a excepción de partes inferiores de superestructuras y las caras internas y fondos de vigas de hormigón, se les deberá dar un acabado de Clase 2, a ladrillo frotador.

Las demás clases restantes de tipos de acabado serán aplicadas sólo donde se indiquen en los planos o sea especificado.

Entidad Binacional Yacyreta
FOLIO
090

15.13 PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

Las piezas prefabricadas de hormigón se realizarán conforme a las Especificaciones Técnicas.

15.14 OBRAS PROVISORIAS

15.14.1 General.

15.14.1.1 Descripción.

Este trabajo consistirá de la construcción y remoción de obras provisorias, las cuales son generalmente proyectadas por el Contratista y empleadas por el mismo en la ejecución de la obra y cuyas fallas en el desempeño apropiado pueden afectar adversamente el carácter de la obra contractual, o poner en peligro la seguridad de instalaciones adyacentes, propiedad o al público. Para el diseño podrán ser usados reducciones apropiadas en las tensiones o cargas admisibles cuando serán empleados materiales que no fueren nuevos o sin daños. Tales obras provisorias incluyen, sin limitarse a los mismos, cimbras, formas de encofrado, ataguías, apuntalamiento, sistemas de control de las aguas y puentes provisorios.

15.14.1.2 Planos de obra.

Cuando fueren especificados o requeridos por la Fiscalización, el Contratista proveerá planos de obra con memorias de cálculo y datos de soporte con suficientes detalles para permitir una revisión estructural del diseño propuesto de una obra provisoria. Cuando se trate de hormigón, tales datos incluirán la secuencia y ritmo de colocación. Deberán ser provistas suficientes copias para satisfacer las necesidades de la Fiscalización y otras entidades con autoridad de verificación.

Los planos de obra deberán ser sometidos con suficiente antelación para permitir sus verificaciones, revisiones, si fueran necesarios, y aprobaciones sin demorar la obra.

El Contratista no deberá comenzar la ejecución de ninguna obra temporaria para los que son requeridos planos de obra hasta que los planos no hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no eximirá al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos del empleo de estos planos o cualquiera de sus responsabilidades contractuales.

15.14.1.3 Diseño.

El diseño de las obras provisorias, incluyendo tensiones admisibles, deberá satisfacer una norma o especificaciones de diseño establecidas y generalmente aceptadas para tales obras. Cuando deban ser empleados dispositivos manufacturados, el diseño no resultará en cargas superiores a las recomendadas por el fabricante.

Las cargas establecidas para los equipos especiales, tales como vigas reticuladas de lanzamiento, no superarán en ningún caso el 80 por ciento de la máxima sostenida durante el ensayo de carga del equipo.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
091

El diseño deberá ser preparado y los planos deberán ser firmados por un Ingeniero registrado en la EBY cuando la Fiscalización o algún acto normativo así lo requieran.

15.14.1.4 Construcción.

Las obras provisorias deberán ser construidas en conformidad con los planos de obra aprobados. El Contratista deberá verificar que la calidad de los materiales y de la mano de obra empleados fuere consistente con lo asumido en el diseño.

15.14.1.5 Remoción.

Todas las obras temporarias, salvo se permita de otra manera, deberán ser removidas y permanecerán como propiedad del Contratista luego de terminados sus usos.

15.14.2 Cimbra y Encofrados.

15.14.2.1 General.

La cimbra es considerada como cualquier estructura provisoria, las cuales soportan elementos estructurales de hormigón, acero, mampostería u otros materiales durante la construcción o montaje. Encofrados son los moldes formados con tableros o chapas de metal, los cuales contienen el hormigón fresco y resisten las fuerzas debidas a su colocación y su consolidación. Los encofrados a su vez pueden ser soportados por cimbras. Los encofrados deslizantes, como se los emplean en la construcción por voladizos sucesivos, son considerados como una combinación de cimbra y encofrados.

Cuando la altura de la cimbra exceda de 4.20 m o cuando el tráfico, otro que no sea del personal involucrado en la obra, que existirá debajo del puente, los planos de la cimbra deberán ser preparados y firmados por un Ingeniero debidamente registrado.

La cimbra y los encofrados deberán ser lo suficientemente rígidos y resistentes para soportar con seguridad todas las cargas impuestas y produzcan en la estructura terminada las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Los encofrados deberán también impartir la textura de superficie y rusticación, y no deberá perjudicar la uniformidad de color de las superficies encofradas.

15.14.2.2 Diseño y Construcción de la Cimbra.

Cargas.

La carga de diseño de la cimbra consistirá de la suma de las cargas verticales permanentes y móviles, y las cargas horizontales.

Como mínimo, la carga muerta deberá incluir el peso de la cimbra y todo material de construcción que deba ser soportado. El peso combinado de hormigón, aceros para hormigón armado y encofrados a ser adoptado no deberá ser menor que 2600 kg/m3 para el hormigón de peso normal que deba ser soportado.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 092

Las cargas móviles consistirán del peso real de cualquier equipo que deba ser soportado y aplicado como cargas concentradas en los puntos de contacto y una carga uniforme no menor que 1 kN/m2 aplicada sobre toda el área soportada, más una carga de 1.1 kN/m aplicada en los bordes de tableros en voladizos.

La carga horizontal empleada para diseñar el sistema para arriostrar la cimbra deberá ser la suma de las cargas horizontales debidas al equipo, la secuencia de construcción, incluyendo fuerzas hidrostáticas no equilibradas del hormigón fresco, la fuerza de la corriente cuando sea aplicable, y un cierto valor por la acción del viento. Sin embargo, en ningún caso la fuerza horizontal a ser resistida en cualquier dirección deberá ser menor que 2 por ciento de la carga muerta total.

Las cargas impuestas por la cimbra en estructuras existentes, nuevas o parcialmente terminadas no deberán exceder a aquellas permitidas en las Especificaciones Técnicas.

Fundaciones.

La cimbra deberá estar fundada en una base sólida segura contra socavaciones, protegida contra debilitamiento, y capaz de soportar las cargas impuestas sobre ella. Cuando la Fiscalización lo requiera, el Contratista deberá demostrar mediante pruebas de cargas adecuadas que las tensiones admisibles de soporte del suelo asumidas para el diseño de las bases de la cimbra no exceden la capacidad de soporte del suelo.

Las cimbras que no puedan ser fundadas mediante fundaciones directas de una manera satisfactoria deberán estar apoyadas sobre pilotes los cuales deberán estar espaciados, hincados y removidos de una manera aprobada.

Deformaciones.

En el caso de estructuras hormigonadas en el lugar, las deformaciones calculadas de elementos sometidos a flexión no deberán exceder 1/240 de su luz, independiente del hecho que la deformación pueda ser compensada por medio de contra-flecha.

Gálibos.

Salvo se disponga de otra manera, las dimensiones mínimas de las aberturas que deben ser dispuestas a través de las cimbras para rutas que deberán estar abierto al tráfico, deberán ser por lo menos 1.50 m mayor que el ancho de la vía de acceso, medidas entre barreras cuando son empleadas, y una altura de 4.20 m

Construcción.

Las cimbras deberán ser construidas y puestas en los niveles que lleven en cuenta los asentamientos y deformaciones previstas, el alineamiento vertical y las contra-flechas indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización para la estructura permanente. Listones de altura variable para contra-flechas podrán ser usados entre las vigas de las cimbras y el fondo de los encofrados, para completar adecuadamente éstos cuando así lo

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
083

disponga la Fiscalización.

Se deberán usar gatos a tornillo, par de cuñas u otros dispositivos en cada puntal para ajustar la cimbra a la rasante, para permitir ajustes mínimos durante la colocación del hormigón si son observados asentamientos que se apartan de aquellos anticipados, y para permitir un descimbrado gradual. Indicadores fijados a los encofrados y extendidos hasta el suelo, o por otros medios, el Contratista deberá probar la correcta medición del asentamiento de la cimbra durante la colocación y curado del hormigón.

Cimbras o encofrados para losas del tablero de puentes sobre viga podrán ser apoyados directamente en las vigas, que no habrá asentamiento diferencial apreciable durante la colocación del hormigón. Las vigas deberán ser amarradas y atadas para resistir cualquier fuerza que pueda causar rotación o torsión en las vigas, ocasionadas por la colocación del hormigón para diafragmas o losas del tablero. La soldadura de elementos de soporte o amarre de la cimbra a la armadura de refuerzo no será admitida salvo sea específicamente permitida.

15.14.2.3 Diseño y Construcción de Encofrados.

General.

Los encofrados podrán ser de madera, acero u otro material aprobado, y deberán ser estancos al mortero, y de una rigidez adecuada para prevenir una distorsión inaceptable de la superficie encofrada del hormigón, debida a la presión del hormigón u otras fuerzas ocasionales en las operaciones de la construcción.

Los encofrados para superficies expuestas a la vista producirán una superficie lisa de textura uniforme y un color igual a aquel que se obtiene con madera terciada conforme a estándares aprobados por la Fiscalización. Los paneles que constituyen tales encofrados deberán estar dispuestos de tal manera que las juntas de unión formen un patrón simétrico contornando las líneas generales de la estructura. El mismo tipo de material de revestimiento del encofrado deberá emplearse en cada uno de los elementos de la estructura. Tales encofrados deberán ser suficientemente rígidos de tal forma que la ondulación de la superficie de hormigón no excederá los 3 mm cuando se verifique con una regla o plantilla en una longitud de 1.5 m. Todas las esquinas agudas deberán llevar un chaflán de 20 mm de lado.

El hormigón deberá ser colocado en los encofrados solamente una vez que los trabajos relacionados con la construcción de los encofrados hayan sido finiquitados, que todos los desperdicios hayan sido removidos, que todos los materiales que irán embebidos en el hormigón hayan sido colocados en la unidad a ser hormigonada, y la Fiscalización ha inspeccionado los encofrados y materiales.

Diseño.

El diseño estructural de los encofrados deberá satisfacer los estándares del ACI, "Práctica recomendada para encofrados de hormigón," (ACI 347), o cualquier otra Norma generalmente aceptada. Al seleccionar la presión hidrostática a ser empleada en el cálculo de los encofrados, se deberá considerar el máximo ritmo de colocación del hormigón, a ser

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
094

empleado, los efectos de la vibración, la temperatura del hormigón y el empleo esperado de cualquier aditivo retardador de fraguado, o materiales puzolánicos en la mezcla del hormigón.

Construcción.

Los encofrados deberán ser colocados y mantenidos fieles a las dimensiones, alineamiento y niveles de la estructura y durante la colocación del hormigón. En los encofrados se deberán disponer de chaflanes, tales como albardillas, para asegurar su fácil remoción. Antes de volver a utilizar, los encofrados deberán ser limpiados, inspeccionados si tienen daños y, si fuera necesario, reparados. Cuando los encofrados aparentan estar defectuosos de alguna manera, sea antes o durante la colocación del hormigón, la Fiscalización podrá ordenar la suspensión del hormigonado hasta que el defecto sea corregido.

Los encofrados deberán ser tratados con aceite para encofrado o cualquier otro agente liberador, antes que la armadura sea colocada. Cualquier material que se adhiera al hormigón, o lo cambia de color, no deberá ser empleado.

Excepto lo previsto aquí, los tirantes metálicos o anclajes en los encofrados deberán ser construidos de tal forma a permitir su remoción hasta por lo menos una profundidad de 25 mm de la superficie, sin tener que dañar el hormigón. Tirantes de alambres comunes pueden ser empleados únicamente cuando el hormigón no estará expuesto a la vista, y cuando el hormigón no estará en contacto con sales o sulfatos. Tales tirantes de alambres, después de la remoción del encofrado, deberán ser cortados, a una profundidad de por lo menos 6 mm de la superficie del hormigón, con cincel o tenaza; esta última deberá emplearse en el caso de hormigón verde. Los accesorios de los anclajes metálicos deberán ser diseñados de tal forma que, una vez removidos, las cavidades que son dejadas fueren del menor tamaño posible. Las cavidades deberán ser llenadas con mortero de cemento, y las superficies dejadas sanas, suaves, planas y de color uniforme.

En paredes y columnas estrechas, donde el fondo del encofrado es inaccesible, se deberá disponer de abertura de acceso en el encofrado para retirar materiales extraños inmediatamente antes del hormigonado.

Tubos como Encofrado.

Los tubos empleados como formas para producir huecos en losas de hormigón, deberán ser diseñadas y fabricadas apropiadamente, o tratadas para hacer que la superficie externa sea estanca. Antes del hormigonado, tales tubos deberán ser protegidos del clima, y almacenados e instalados por métodos que prevengan su distorsión o daño. Los extremos de las formas tubulares deberán ser cubiertas con capuchas que deberán ser realizadas en forma estanca al mortero e impermeables. En el caso de emplear madera, u otro material que se expande al humedecer para taponar los extremos, se deberá emplear una junta de goma con forma previa, de 6 mm de espesor, alrededor del tapón para permitir su expansión. Se deberá proveer de un tubo de aireación de PVC cerca del extremo de cada tubo. Estos respiraderos deberán ser construidos para proveer una ventilación positiva de los huecos. Después de retirados los encofrados exteriores, el tubo de aireación deberá ser ajustado a una profundidad dentro de los 12 mm de la superficie inferior del hormigón terminado.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
095

Anclajes y tirantes para las formas tubulares deberán ser adecuados para evitar desplazamientos de los tubos durante la colocación del hormigón.

15.14.2.4 Remoción de Cimbra y Encofrados.

General.

La Cimbra o encofrados no deberán ser removidos sin la aprobación de la Fiscalización. En la determinación del tiempo de remoción de la cimbra y de los encofrados, se llevarán en consideración la ubicación y el carácter de la estructura, el clima, los materiales empleados en la mezcla, y otras condiciones que influencian tempranamente la resistencia del hormigón.

No deberán ser empleados métodos de remoción que probablemente puedan causar tensiones por encima de las admisibles o daños en la superficie del hormigón.

Los soportes deberán ser removidos de tal forma a permitir que la estructura pueda soportar las tensiones producidas por su propio peso en forma gradual y uniforme.

Tiempo de Remoción.

Si las operaciones de campo no son controladas por medio de cuerpos de prueba cilíndricos o por ensayo de vigas, los siguientes periodos mínimos de tiempo, excluyendo los días en que la temperatura está por debajo de los 5° C, deberán transcurrir después de la colocación del hormigón antes de descalzar la cimbra o removidos los encofrados:

Cimbra para:

Tramos mayor que 4,20 m	14 días
Tramos menores o igual a 4,20 m	10 días
Cabezales que aún no soportan vigas	10 días

Encofrados:

Que no soportan el peso propio del hormigón	24 horas

En el caso de utilizarse mayor cantidad de cemento, estos periodos pueden ser reducidos según instrucciones.

Cuando las operaciones de campo son controladas mediante cuerpos de prueba cilíndricos, la remoción de encofrados portantes o cimbra no deberá comenzar hasta que sea encontrado que el hormigón tenga la resistencia a la compresión especificada, estipulando además que en ningún caso deberán ser removidos los soportes antes de los 7 días de haberse colocado el hormigón.

En adición a los requerimientos de tiempo especificados más arriba:

Los encofrados no deberán ser removidos hasta que el hormigón tenga la resistencia suficiente para evitar daños a la superficie.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
086

La cimbra que soporta cualquier tramo de un puente continuo o en pórtico, no deberá ser liberado hasta que los requisitos antes mencionados no hayan sido satisfechos para todo el hormigón estructural en aquel tramo y en las partes adyacentes de cada tramo contiguo, en una longitud igual a por lo menos la mitad de la longitud del tramo donde la cimbra será liberada.

Salvo se especifique o apruebe de otra forma, la cimbra podrá ser liberada antes de que las barandas, defensas o barreras estén colocados para todos los tipos de puentes.

15.14.3 Ataguías y Apuntalamiento.

15.14.3.1 General.

Ataguías y apuntalamiento consisten de aquellas estructuras para sostener temporalmente la tierra circundante y el agua fuera de las excavaciones, y para proteger propiedades y servicios adyacentes durante la construcción de la obra permanente.

Las ataguías deberán ser construidas a profundidades adecuadas, generalmente bien por debajo del fondo de la excavación, y a alturas convenientes para evitar la entrada de toda agua. Ellas deberán ser cuidadosamente proyectadas y construidas, haciéndolas suficientemente estancas como sea necesario para la buena realización de la obra a ser ejecutada en su interior. En general, las dimensiones internas de las ataguías deberán ser de tal modo a dar suficiente holgura para la construcción de los encofrados y la inspección de sus partes externas, para permitir el bombeo del agua por fuera de los encofrados. Las ataguías que se ladean o desplazan lateralmente durante el proceso de su descenso deberán ser enderezadas, reinstaladas, o agrandadas para disponer de la holgura necesaria. Esto se realizará a expensa exclusiva del Contratista.

Cuando el agua no pueda ser controlada como para colocar en seco el hormigón de la fundación, deberá ser empleada una ataguía, y un hormigón sellador conforme a los requerimientos de la Sección 8, "Estructuras de hormigón", de las Especificaciones Estándares, colocadas bajo agua por debajo del nivel de la fundación. Cuando tales sellos se muestran en los planos, la Fiscalización deberá determinar la necesidad o no de emplear la ataguía y el sello correspondiente, el espesor del sello a ser empleado y el tiempo de curado necesario. Tales determinaciones deberán estar basadas en las condiciones existentes en el momento de la construcción.

Cuando el hormigón sellador no es mostrado en los planos, el Contratista deberá realizar dichas determinaciones, y deberá ser totalmente responsable del desempeño de los sellos. Después que el sello se haya curado, la ataguía deberá ser luego bombeada y colocada en seco el "balance de mampostería." Cuando fueren colocadas ataguías de gravedad, y el peso es utilizado para equilibrar parcialmente la presión hidrostática que actúa contra el fondo del sello de la fundación, se deberán disponer de anclajes adecuados, como pernos o llaves, para transferir todo el peso de la ataguía al sello de la fundación. Durante la colocación y curado de un sello de fundación, el nivel de agua dentro de la ataguía deberá ser controlado para evitar filtraciones a través del sello, y si la ataguía va a permanecer en el lugar, ella deberá ser desagotada o cargada al nivel del agua o por debajo de ella.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
097

El apuntalamiento deberá ser el adecuado para soportar todas las cargas impuestas y deberá cumplir con todas las regulaciones aplicables de seguridad.

15.14.3.2 Protección del Hormigón.

Las ataguías deberán ser construidas de tal forma a proteger el hormigón fresco contra daños que pueda producir una elevación súbita de la corriente y para evitar daños de la fundación por erosión. No se permitirá el empleo de puntales o riostras en las ataguías o sistemas de apuntalamiento, de tal forma que se extiendan o atraviesen la estructura permanente, sin previa autorización de la Fiscalización.

15.14.3.3 Remoción.

Salvo se disponga o apruebe de otro modo, las ataguías y el sistema de apuntalamiento deberán ser removidos una vez completada la estructura, tomando las precauciones y el cuidado necesarios para no dañar la obra terminada.

15.14.4 Sistemas Temporales de Control de las Aguas.

15.14.4.1 General.

Los sistemas temporales de control de las aguas consisten en diques, canales y toda obra conducente a desviar temporalmente el curso natural de las aguas, muros de cierre y sistemas de bombeo, incluyendo pozo de succión y sistemas de pozos profundos, para evitar la entrada de aguas en las excavaciones para las estructuras.

15.14.4.2 Planos.

Los planos de obra de los sistemas de control de las aguas, cuando fueren requeridos, deberán incluir detalles del diseño y los equipos, procedimientos operativos a ser empleados, y ubicación del o los puntos de descarga. El diseño y operación deberán satisfacer todos los requerimientos aplicables a control de polución de las aguas.

15.14.4.3 Operaciones.

El bombeo de las aguas del interior de cualquier recinto de fundación deberá ser realizado de tal forma a evitar corrientes de agua a través de cualquier hormigón fresco. Ningún bombeo será permitido durante la colocación del hormigón o por un periodo no menor de 24 horas después de ello, a menos que se realice desde un punto de succión adecuado separado de la zona de hormigonado mediante una pared estanca u otro medio efectivo sujeto a la aprobación de la Fiscalización.

El bombeo para desaguar una ataguía sellada no deberá comenzar hasta que el sello haya fraguado suficientemente para resistir la presión hidrostática.

El bombeo desde pozos de succión o pozos profundos deberá ser regulado de tal modo a evitar daños por hundimiento en las propiedades adyacentes.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
096

15.14.5 Puentes Provisorios.

15.14.5.1 General.

Se refiere a puentes temporarios, incluyendo puentes de desvío para uso del público, puentes de caminos auxiliares para acarreo y otras estructuras, tales como los puentes transportadores, empleados por el Contratista. Los puentes provisorios deberán ser construidos, mantenidos y removidos de tal forma a no causar daños a la obra y al público.

15.14.5.2 Puentes de Desvío.

Cuando los diseños son provistos por la EBY, los puentes de desvío deberán ser construidos y mantenidos para satisfacer tales diseños o un diseño alternativo aprobado Cuando esté permitido por las especificaciones, podrá someter una propuesta alternativa de diseño. Cualquier alternativa de diseño deberá ser equivalente en todos los aspectos al diseño y detalles provistos por la EBY y sujeto a la aprobación de la Fiscalización. Los planos de obra y los cálculos estructurales de cualquier proyecto alternativo deberán ser firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado.

Cuando el diseño no es provisto por la EBY, el Contratista deberá preparar el diseño y proveer los planos de obra a la Fiscalización para su aprobación. El diseño deberá contar con los gálibos, alineamiento, capacidad de carga y parámetros de diseño especificados o aprobados. El diseño deberá conformar las Especificaciones Estándares para puentes Carreteros de la AASHTO. Si las cargas de diseño no están especificadas de otro modo, se deberá emplear la carga H15S-44. Los planos de obra y los cálculos estructurales deberán ser firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado.

15.14.5.3 Puentes de Servicio.

Cuando es propuesta la construcción de puentes en carreteras de servicio, u otros puentes que no fueren de uso público sobre vías con derecho de paso, los cuales son abiertos al público, los planos de obra que muestran un diseño completo y detalles, incluyendo la carga máxima que pueda soportar, deberán ser sometidos a la Fiscalización para aprobación. Tales planos deberán ser firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado. El diseño deberá conformar a los estándares de diseño de la AASHTO cuando sea aplicable, u a otros estándares apropiados.

15.14.5.4 Mantenimiento.

El mantenimiento de los puentes provisorios para los cuales son requeridos planos de obra deberá incluir la sustitución en caso de falla total o parcial. La EBY se reserva el derecho, en caso de atrasos del Contratista en realizar las sustituciones o reparaciones, de proveer la mano de obra, materiales y supervisión de los trabajos que fueren necesarios para restablecer la estructura al tráfico normal. Los gastos totales de tal restablecimiento y reparaciones deberán ser considerados como parte del costo de la estructura provisoria, y cuando tales gastos fueran realizados por la EBY, deberán ser cargados a la cuenta del Contratista.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
099

15.14.6 Medición y Pago de Obras Provisorias.

Salvo se disponga de otra forma, el pago por obras provisorias deberá ser considerado como incluido en el pago de los diversos ítems de trabajo para los cuales ellas son empleadas y no se realizará por lo tanto pago separado alguno por el ítem Obras Provisorias.

15.15 MÉTODOS DE MEDICIÓN

La cantidad de hormigón a pagar será el número de metros cúbicos colocados en la obra, en las distintas clases mencionadas en esta Sección.

Para el cálculo de metro cúbico de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización.

No serán medidos para pago el andamiaje, los encofrados, obras provisorias ni los aparatos de apoyos de neopreno que estén especificados en los planos, pues se consideran incluidos dentro del precio del hormigón estructural.

No se harán deducciones en el volumen por el ocupado por acero estructural, agujeros de drenaje, cañerías y conductos con diámetros menores de 30 cm, ni cabeza de pilote embutida en el hormigón, ni chanfles en el encofrado.

15.16 FORMA DE PAGO

Los volúmenes determinados de acuerdo a lo especificado en el párrafo anterior serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítems:

- "Hormigón estructural Clase C 25": Para puentes, comprendiendo la superestructura, la meso e infraestructura, y las obras complementarias como losa de aproximación.

- "Hormigón estructural Clase C 15": Para fundaciones a ser selladas con hormigón.

- "Hormigón estructural Clase C 21".

- "Hormigón estructural Clase C 18".

Estos precios y pagos serán compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, encofrados, andamios, partes embutidas, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamiento, transporte, obras provisorias en general, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra especificada en esta Sección, a excepción del Acero que se pagará de acuerdo al Ítem "Acero para Refuerzo AP 420 DN".

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
400

16. ACERO PARA REFUERZO AP 420 DN.

16.1 DESCRIPCIÓN

Este Ítem comprende el suministro de las varillas de acero cortadas, dobladas y colocadas firmemente en sus lugares en los encofrados, según se indique en los Planos estructurales respectivos. Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesaria, así como la realización de todos los ensayos mencionados en las normas correspondientes.

16.2 MATERIAL

Todas las varillas deberán cumplir con las especificaciones para varillas de acero en lingote AASHTO M 31 o ASTM A 615 para hormigón armado.

Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse para puentes serán con límites de fluencia 4200 kg/cm2, denominadas en adelante, varillas de acero AP 420 DN, según Norma Paraguaya (AP = ACERO PARAGUAYO, DN = DUREZA NATURAL).

Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse en tubos de alcantarillas serán con límite de fluencia fy=6000 kg/cm2 y en las demás estructuras de hormigón serán con límite de fluencia fy=5000 kg/cm2

16.3 LISTA DE HIERROS Y DIAGRAMA DE DOBLADOS

Antes del corte y doblado de los hierros, deberán ser provistas por el Contratista para aprobación, listas de hierros y diagramas de doblados, y ningún material deberá ser preparado antes de que tales listas y diagramas de doblados hayan sido aprobados.

La aprobación de tales listas y diagramas de doblados no exime, de ninguna forma, al Contratista de la responsabilidad por la corrección de los mismos. Cualquier gasto ocasionado por la revisión del material provisto para que cumpla con lo especificado en los planos será por cuenta del Contratista.

16.4 ALMACENAMIENTO Y CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE DEL ACERO DE REFUERZO

Los aceros para hormigón deberán ser almacenados por encima de la superficie del terreno en plataformas, sobre travesaños u otros soportes, y protegidos, tanto como sea practicable, contra daños mecánicos y deterioro de la superficie causados por la exposición a condiciones que producen oxidación (herrumbre). Cuando el acero de refuerzo es colocado en la obra, éste deberá estar exento de suciedad, herrumbre nocivo, laminillas sueltas (costras), pinturas, grasas, aceites u otro material extraño.

Deberá estar libre de defectos perjudiciales tales como fisuras y laminaciones. No serán objetos de rechazo, aceros con herrumbres, grietas e irregularidades superficiales, o costras de laminados siempre que, provistas las dimensiones mínimas, el área de la sección transversal y

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
101

las propiedades de tracción de un espécimen o muestra cepillado a mano con escobilla de alambre de acero, satisfagan los requerimientos físicos de dimensiones y grado del acero especificado.

16.5 DOBLADURA

A no ser que fuese permitido en otra forma, todas las varillas de refuerzo que requieran dobladura deberán ser dobladas en frío, y deberán ser torcidas de acuerdo con los procedimientos del "American Concrete Institute" (Instituto Americano del Hormigón), a menos que fuese establecido de otro modo. Para cortarlas y torcerlas se emplearán obreros competentes, y se proporcionarán los dispositivos adecuados para tal trabajo. En caso de que la Fiscalización aprobase la aplicación de calor para torcido de las varillas de refuerzo, en el lugar de la obra deberán adoptarse precauciones para asegurar que las propiedades físicas del acero no sean alteradas substancialmente.

Los estribos y las barras de amarre deberán ser doblados alrededor de un perno de diámetro no menor que dos (2) veces el diámetro de la barra. El doblado de otras barras se hará alrededor de un perno de diámetro no menor que seis (6) veces el diámetro de la barra, con excepción de las barras más gruesas que 25 milímetro, en cuyo caso, el doblado deberá efectuarse alrededor de un perno de diámetro igual a ocho (8) veces el diámetro de la barra.

16.6 SOLDADURAS

Las soldaduras sólo serán hechas por técnicos calificados del Contratista, y empleando materiales seleccionados, con el objeto de garantizar una soldadura sin porosidades y rajaduras, y con adecuada resistencia. El Contratista deberá proveer a la Fiscalización de los Certificados que sean necesarios para la precalificación de los técnicos soldadores y la aprobación de los materiales que serán empleados.

No deberán practicarse soldaduras cuando puedan quedar expuestas a condiciones adversas, o cuando las superficies a ser soldadas no sean suaves, uniformes, libres de rebabas, gotas, costras sueltas, herrumbres, grasas u otros defectos; tampoco, cuando los materiales puedan afectar la calidad de la soldadura.

El Contratista observará en esos trabajos especializados las estipulaciones de las "Standard Specifications for Constructions of Roads and Bridges on Federal Highway Projects, FP-74", en aquellos que sean aplicables.

Para la soldadura de barras torcidas a frío recomiéndase observar las siguientes indicaciones:

a) Cortar las barras con máquinas o soplete, y remover las extremidades no torcidas. La cara cortada debe ser desgastada con esmeril hasta producir una superficie cónica saliente con apariencia metálica blanca bien definida.

b) Asegurar las extremidades así preparadas, frente a frente, de 2 a 3 mm. de distancia.

c) Usar electrodos que permitan rápida aplicación de los filetes. La aplicación de la primera soldadura debe ser hecha con electrodo de 2,0 mm. (o, como máximo, 2,5mm.). El diámetro final de la soldadura debe resultar 1,2 veces el diámetro de la propia barra.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
102

d) El electrodo estará constituido de un metal de características idénticas al metal de la base. Los electrodos deben ser mantenidos en lugar seco.

e) La soldadura será realizada por etapas sucesivas. No será ejecutada una etapa antes que la anterior esté completamente fría. Se deberá evitar calentamiento excesivo durante la operación.

16.7 COLOCACION Y FIJACION

Todos los aceros para armadura deberán ser colocados exactamente en las posiciones indicadas en los planos, y firmemente sostenidos durante la colocación y el asentamiento del hormigón. Los empalmes o uniones deberán ser escalonados tan lejos unos de otros como sea posible. Las barras deberán ser amarradas en todas las intersecciones, excepto donde el espacio sea menor de 30 cm en cada dirección, en cuyo caso serán amarradas en intersecciones alternas. El refuerzo colocado en cualquier pieza estructural deberá ser inspeccionado y aprobado antes de vertido del hormigón.

Las distancias al encofrado deberán ser mantenidas por medio de tirantes, bloques, ataduras, barras de suspensión u otros soportes aprobados. Los bloques para evitar el contacto de la armadura con el encofrado, deberán ser de mortero premoldeado, de forma y dimensiones adecuadas; también podrán emplearse soportes de metal. Las camadas de barras deberán ser separadas por bloques de mortero premoldeados o varillas de acero.

Las principales varillas de refuerzo, destinadas a absorber determinados esfuerzos, deberán ser empalmadas únicamente donde lo muestren los planos o dibujos aprobados.

16.8 SUSTITUCIONES

Las diferentes medidas de las varillas podrán ser sustituidas únicamente mediante autorización escrita. Las varillas colocadas deberán tener un área equivalente al área de proyecto, o mayor, y deberán satisfacer los requerimientos correspondientes a la distribución de armaduras y fisuración.

16.9 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las varillas de acero para refuerzo se medirán por el número de kilogramos de peso de las varillas de armaduras cortadas y colocadas. El número de kilogramos será determinado a partir de los planos y/u órdenes de trabajo, según las tablas de cantidades de varillas de acero con sus pesos calculados en función de los diámetros patrones.

La medición de la armadura de cada pieza entera será hecha junto con la medición del hormigonado respectivo. No se tomarán en consideración alambres de atadura, varillas de separación, separadores, ni cualquier otra pieza necesaria para la sujeción de las armaduras a los encofrados, ni tampoco las superposiciones de los empalmes en las varillas de armadura, salvo las indicadas en los planos.

16.10 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 103

pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Acero para refuerzo AP 420 DN".

Este precio y pago comprenderán la compensación completa por el trabajo descrito en este Item, incluyendo los materiales, equipos, transporte, herramientas, mano de obra, supervisión y otros accidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Item.

El Acero para la construcción de las Alcantarillas Tubulares y Celulares, inclusive el de las cabeceras, se pagará incluido en los Ítems correspondientes a los diferentes tipos de alcantarillas tubulares y celulares, indicados en la Sección "Alcantarillas Tubulares", y en la Sección "Alcantarillas Celulares".

17. POZOS DE FUNDACIÓN

17.1 DESCRIPCIÓN

El trabajo consistirá en la construcción de fundaciones perforadas, pilotes y pozos, con o sin base ensanchada, incluyendo la colocación del acero de refuerzo y el hormigón en un todo de acuerdo a los planos, estas Especificaciones y las provisiones especiales. El término pozos, como se lo emplea en este Item, significará tanto pilotes como pozos.

17.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Item, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este Item.

17.3 MATERIALES

17.3.1 Hormigón.

El hormigón deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 552. El hormigón será de clase C 25, salvo se especifique de otra manera.

17.3.2 Acero de Refuerzo

El acero de refuerzo deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 554 "Acero para refuerzo AP 420 DN".

17.3.3 Camisas Metálicas

Las camisas metálicas que sean requeridas eventualmente como parte permanente de la obra deberán cumplir con los requisitos establecidos en las Especificaciones Técnicas, "Estructuras de acero." El acero será AASHTO M 270 (ASTM A709) Grado 36, salvo se especifique de

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 104

otra manera.

17.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Cuando sea requerido por las provisiones especiales, por lo menos cuatro semanas antes de comenzar los trabajos en los pozos, el Contratista propondrá a la Fiscalización para revisión y aprobación, un plan de instalación para la construcción de los pozos perforados. La propuesta incluirá lo siguiente:

a) Lista de los equipos propuestos a ser empleados incluyendo grúas, perforadores, barrenos, equipos de limpieza final, bombas de lodo bentonítico, equipos de muestreo, tremies o bombas de hormigón, camisas, etc.

b) Detalles de la secuencia de toda la operación de construcción y la secuencia de la construcción del pozo con inclinación o grupos.

c) Detalles de los métodos de excavación de los pozos.

d) Cuando sea requerido lodo bentonítico, detalles del método propuesto para mezclar, circular y desarenar el lodo.

e) Detalles del método para limpiar la excavación del pozo.

f) Detalles del método para la colocación de la armadura incluyendo soporte y centralización.

g) Detalles de la colocación del hormigón, curado y protección del mismo.

h) Detalles de cualquier ensayo de carga requerido, y

i) Otra información mostrada en los planos o requeridas por la Fiscalización.

El Contratista no deberá comenzar la construcción de los pozos perforados para los cuales son requeridos los planos constructivos hasta que tales planos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no eximirá al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos del empleo de estos planos o cualquiera de sus otras responsabilidades establecidas en este Contrato.

17.4.1 Protección de Estructuras Existentes y del Medio Ambiente.

Toda precaución razonable deberá ser considerada para prevenir daños a estructuras, servicios existentes y al medio ambiente. Estas medidas deberán incluir, pero sin ser limitativas, a métodos y procedimientos de construcción que eviten desmoronamientos excesivos durante la excavación del pozo, monitoreo y control de las vibraciones durante el hincado de las camisas, perforación del pozo, o voladuras, cuando fueren permitidas.

17.4.2 Secuencia de Construcción.

Toda excavación de la fundación en la cual serán construidos pozos perforados se completará

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 105

antes de comenzar la construcción de los pozos.

Donde serán construidos pozos perforados junto con la construcción de terraplenes, los pozos serán construidos después de la colocación del relleno salvo se indique de otra forma en los planos.

17.4.3 Método General y Equipos.

Las excavaciones requeridas para los pozos y bases ensanchadas deberán ser realizadas, cualquiera sea el material atravesado, con las dimensiones y elevaciones indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Los métodos y equipos empleados deberán ser los adecuados para el propósito perseguido y los materiales encontrados. Generalmente será empleado cualquiera de los métodos conocidos como el método seco, el método húmedo, o por medio de encamisados temporales o permanentes, según sea necesario para construir pozos de fundación de hormigón sanos, durables, libre de defectos. El método de encamisado permanente deberá ser empleado solamente cuando esté autorizado por la Fiscalización. Cuando un método particular de construcción es requerido en los planos, ese método deberá ser utilizado. Si no es especificado ningún método en particular, el Contratista elegirá y usará el método que sea necesario para ejecutar adecuadamente la Obra, determinado por las condiciones del sitio, sujeto a la aprobación de la Fiscalización.

17.4.4 Método de Construcción en Seco.

El método de construcción en seco deberá ser empleado únicamente en lugares donde el nivel freático y las condiciones del sitio fueren adecuados para permitir la construcción del pozo en una excavación relativamente seca, y cuando las paredes y el fondo del pozo fueren estables y pudieren ser visualmente inspeccionados antes de colocar el hormigón. El método en seco consistirá en realizar la excavación del pozo mediante perforación, removiendo el agua y el material suelto de la excavación, y colocando el hormigón en una excavación relativamente seca.

17.4.5 Método Húmedo de Construcción.

El método de construcción húmedo deberá ser empleado en lugares donde la excavación no puede ser mantenida en seco para el vertido del hormigón. Este método consistirá en el empleo de agua o lodo mineral para mantener la estabilidad de las paredes del pozo mientras se sigue avanzando hasta la profundidad final de la excavación, colocando luego la armadura y el hormigón. Este procedimiento podrá requerir desarenado y limpiado del lodo, limpieza final de la excavación por medios de achique con balde, aspirador, bombas sumergibles u otro dispositivo, y el vertido del hormigón por medio de un tubo tremie o bomba de hormigón. El entubamiento temporario deberá ser provisto para asegurar la alineación y posición del pozo, y para prevenir derrumbamientos de la parte superior del pozo de excavación, a menos sea demostrado, a satisfacción de la Fiscalización, que dicho entubamiento temporario no será necesario.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
106

17.4.6 Método de Construcción con Entubamiento Temporario.

El método de construcción con entubamiento temporario deberá ser empleado en todos los lugares donde los métodos secos y húmedos de la construcción fueren inapropiados. Este método consistirá en el avance de la excavación a través del material inestable por el método húmedo como es descrito en las Especificaciones Técnicas. Cuando es alcanzada una formación casi impermeable, un entubamiento deberá ser instalado en la perforación y sellado en la formación casi impermeable. Después de que el líquido de la perforación es removido desde el entubamiento, la perforación puede continuar con el método seco excepto que el entubamiento deba ser retirado cuando el hormigón esté colocado. Si las condiciones de infiltración impiden el uso del método seco, la excavación deberá ser completada usando el método húmedo. El lodo podrá ser omitido si es que el entubamiento pudiere ser instalado con el menor desmoronamiento posible de la perforación.

Como una alternativa del uso del método húmedo de excavación, el entubamiento temporario podrá ser instalado por hincado o por procedimientos vibratorios hasta el límite inferior del material inestable.

Antes de que el entubamiento sea retirado y mientras el entubamiento está siendo retirado, el nivel de hormigón fresco en el entubamiento deberá estar en tal posición que todo el fluido atrapado en el entubamiento sea desplazado hacia arriba sin contaminar el hormigón.

17.4.7 Método de Construcción con Entubamiento Permanente.

El método de construcción con entubamiento permanente deberá ser empleado cuando es autorizado por la Fiscalización. Este método consiste en el hincado o perforado de un tubo a una profundidad prescrita antes de que la excavación comience. Si la penetración total no puede ser alcanzada, la Fiscalización puede requerir la remoción del material contenido en el entubamiento o la excavación de un agujero piloto por delante del entubamiento hasta que éste alcance la profundidad deseada. En algunos casos será necesario excavar más allá del diámetro externo del entubamiento para proseguir con el avance del mismo.

El entubamiento deberá ser continuo entre las elevaciones mostradas en los planos. Salvo se indique en los planos, el empleo de entubamientos temporarios en lugar de o en adición al entubamiento permanente, no será permitido excepto cuando sea autorizado por escrito por la Fiscalización.

Después que la instalación del entubamiento y la excavación del pozo estén completas, el entubamiento deberá ser cortado a la elevación prescrita y colocada el acero de refuerzo y el hormigón dentro del entubamiento dejado en el sitio.

17.4.8 Métodos Alternativos de Construcción.

El Contratista podrá proponer métodos alternativos para prevenir desmoronamientos y controlar las aguas subterráneas. Tal propuesta, acompañada por información técnica de soporte, deberá ser sometida a consideración de la Fiscalización, conforme al ítem 600.03.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
107

17.4.9 Excavación.

La cota del fondo del pozo perforado, indicada en los planos, podrá ser modificada durante la construcción si la Fiscalización determina que el material de fundación encontrado durante la excavación no es apto o difiere de lo anticipado en el proyecto del pozo perforado.

El Contratista deberá tomar muestras de suelo o testigos de perforación en rocas cuando son mostrados en los planos o indicados por la Fiscalización, para determinar las características del material directamente debajo del fondo del pozo de excavación. La Fiscalización inspeccionará las muestras o testigos y determinará la profundidad final requerida del pozo de excavación.

Los materiales removidos de la excavación y cualquier fluido de perforación empleado deberán ser dispuestos de acuerdo con las provisiones especiales o como lo determine la Fiscalización.

Cuando son indicadas bases ensanchadas en los planos, ellas deberán ser excavadas para formar un área de apoyo del tamaño y forma indicados. La base deberá ser excavada por métodos mecánicos.

17.4.10 Entubamientos.

Los entubamientos podrán ser de metal, lisos, limpios, impermeables, y de resistencia suficiente para soportar los esfuerzos de hinca y manipulación y las presiones tanto del hormigón como del suelo que lo rodea, o de hormigón armado para el caso de entubamiento permanente. El diámetro exterior del entubamiento no deberá ser menor que el especificado del pozo.

El entubamiento temporario deberá ser removido mientras el hormigón permanezca trabajable. Generalmente la remoción del entubamiento temporario no deberá haber comenzado hasta que la colocación del hormigón en el pozo estuviere al nivel o por encima del terreno natural. Serán permitidos movimientos de rotación del entubamiento, ejerciendo presiones hacia abajo y mediante enrosques hembras para facilitar la extracción, o extraer con un martillo vibratorio. La extracción del entubamiento deberá hacerse a una velocidad lenta y uniforme, estirándolo en una dirección coincidente con el eje del mismo.

Una suficiente cabeza de hormigón deberá ser mantenida encima del fondo del entubamiento para resistir la presión hidrostática del agua o fluido de perforación por fuera del entubamiento.

17.4.11 Lodo.

El lodo empleado en el proceso de perforación deberá ser lodo mineral. El lodo deberá tener a la vez un tamaño adecuado de grano mineral que va a quedar en suspensión, y suficiente viscosidad y características de gel para transportar el material excavado a un sistema adecuado de cribado. El porcentaje y peso específico del material utilizado para hacer la suspensión deberán ser suficientes para mantener la estabilidad de la excavación y permitir el

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 106

hormigonado. El nivel del lodo deberá ser mantenido lo suficientemente alto para prevenir derrumbes durante la excavación.

El lodo mineral deberá ser cuidadosamente premezclado con agua limpia y fresca y tiempo adecuado para la hidratación, antes de la introducción al pozo de excavación. Tanques de lodo adecuados serán requeridos y no será permitida la excavación de pozos de lodo, sin el permiso escrito de la Fiscalización. Equipos adecuados de desarenado serán requeridos cuando fueren necesarios a juicio de la Fiscalización. Deberán ser tomadas las medidas que fueren necesarias para prevenir el "endurecimiento" del lodo en el pozo de excavación, tales como agitación y circulación, y modificaciones de las propiedades del lodo.

Deberán ser realizados, por el Contratista, ensayos de control del lodo mineral, empleando aparatos adecuados para determinar el peso específico, la viscosidad y el pH. Un rango de valores aceptables para esas propiedades físicas es mostrado en la Tabla del ítem 5.4.11 de la División II de las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros, adoptadas por la AASHTO, en adelante denominadas Especificaciones Estándares.

Los ensayos para determinar el peso específico, la viscosidad y los valores de pH deberán ser hechos durante la excavación del pozo para establecer un patrón adecuado de trabajo.

Antes del hormigonado, deberán ser tomadas muestras de lodo desde el fondo y en intervalos no mayor de 3 m en la altura total de lodo. Cualquier lodo muy contaminado que se haya acumulado en el fondo del pozo deberá ser eliminado. El lodo mineral deberá estar de acuerdo con las especificaciones requeridas, inmediatamente antes del hormigonado.

17.4.12 Inspección de la Excavación.

El Contratista deberá proveer equipos para ir controlando las dimensiones y la alineación de cada uno de los pozos de cimentación. Las dimensiones y la alineación deberán ser determinados por el Contratista bajo la dirección de la Fiscalización. La profundidad final del pozo será medida después de la limpieza final.

La excavación del pozo deberá estar limpia de tal forma que como mínimo un 50 % de la base tendrá menos de 1,5 cm de sedimento y en ninguna parte de la base más de 4 cm de sedimento. La limpieza habitual será determinada por la Fiscalización.

17.4.13 Construcción e Instalación de los Armazones de Acero para Refuerzo.

Los armazones de acero para refuerzo, constituidos por el acero mostrado en los planos más las varillas que dan rigidez al armazón, espaciadores, centralizadores y otros accesorios necesarios, deberán ser completamente ensamblados y colocados como una unidad inmediatamente después que la excavación del pozo sea inspeccionada y aceptada antes del hormigonado.

El acero de refuerzo en el pozo deberá ser atado y sostenido de tal modo que el mismo permanezca en su posición, dentro de las tolerancias admisibles, hasta que el hormigón sostenga al acero. Cuando el hormigón fuere colocado por medio de tremie, deberán ser

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
109

empleados dispositivos especiales para evitar que el armazón sea levantado durante el hormigonado. Espaciadores de hormigón u otros dispositivos no corrosivos aprobados, deberán ser colocados a intervalo suficiente, sin exceder 1,5 m a lo largo del pozo, para asegurar la ubicación concéntrica del armazón en el pozo de excavación. Cuando el diámetro de la armadura longitudinal excediere 25 mm, tal separación no deberá ser mayor que 3 m.

17.4.14 Hormigonado, Curado y Protección.

El hormigonado deberá ser realizado lo antes posible después de la colocación del armazón del acero de refuerzo. Dicho hormigonado deberá ser continuo en el pozo hasta la parte más elevada del mismo. El hormigonado deberá continuar después que el pozo esté lleno hasta que la buena calidad del hormigón sea evidente en la parte superior del pozo. El hormigonado en agua o lodo deberá ser realizado con tremie o bombas de hormigón usando métodos especificados en el Artículo 8.7.5 de las Especificaciones Estándares, "Hormigonado bajo agua".

El hormigonado en pozos secos deberá ser realizado y consolidado conforme a lo especificado en el Artículo 4.3.2 de las Especificaciones Estándares, "Pilotes hormigonados en el sitio" y estas Especificaciones.

Para pozos menores de 2,4 m de diámetro, el tiempo transcurrido desde el comienzo del hormigonado en el pozo hasta el final del mismo no deberá exceder 2 horas. Para pozos de 2,4 m de diámetro y mayores, la velocidad del hormigonado no deberá ser menor que 9 m de altura del pozo por cada período de 2 horas. La mezcla de hormigón deberá ser determinada de tal modo que el mismo se mantenga en un estado plástico trabajable para un tiempo límite de hormigonado de 2 horas.

Cuando la parte superior del pozo estuviere por encima del terreno natural, la porción del mismo que sobresalga del terreno natural deberá ser encofrada con formas temporarias o permanentes según se especifique.

El hormigón deberá ser vibrado o compactado con una vara, hasta una profundidad de 1,5 m por debajo del nivel del terreno natural, excepto cuando exista en la excavación terreno suelto o lodo que eventualmente podría mezclarse con el hormigón.

Después del hormigonado, las superficies temporalmente expuestas del hormigón, deberán ser curadas de acuerdo con las disposiciones de las Especificaciones Técnicas.

Por lo menos 48 horas después del hormigonado, ninguna operación de construcción que pueda causar movimientos del terreno adyacente al pozo deberá ser realizada, a no ser que produzca sólo suaves vibraciones.

Partes de los pozos perforados, expuestas a una masa de agua, deberán ser protegidas de la acción de la misma, dejando las formas en el lugar por un mínimo de 7 días después del hormigonado.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
110

17.4.15 Pruebas de Pozos y Bases Ensanchadas.

Los pozos de prueba deberán ser ejecutados cuando fueren requeridos en el Contrato. La construcción de pozos de pruebas deberá ser realizada para determinar si los métodos, equipos y procedimientos empleados por el Contratista son suficientes para producir un pozo perforado que reúna los requerimientos de los planos y especificaciones.

El Contratista deberá revisar sus métodos y equipos, como sea necesario, en cualquier momento durante la ejecución del pozo de prueba para completar satisfactoriamente la excavación.

La localización del pozo de prueba deberá ser la indicada en los planos, o la determinada por la Fiscalización. El diámetro y profundidad de las perforaciones del o de los pozos de prueba deberán ser los mismos que los de los pozos perforados mostrados en los planos o indicados por la Fiscalización. La perforación del pozo de prueba deberá ser llenada con hormigón simple de la misma forma en que serán construidos los pozos definitivos, a no ser que se especifique otro material de relleno en los planos o por la Fiscalización.

Cuando el Contratista fallare en demostrar satisfactoriamente la adecuación de sus métodos, procedimientos o equipos, pruebas adicionales deberán ser realizadas sin costo alguno para el Cliente.

Cuando es mostrado en los planos u ordenado por escrito por la Fiscalización, el ensanche de la perforación deberá ser realizado en determinados pozos de prueba, para establecer si ello es posible en estratos específicos de suelo.

17.4.16 Tolerancias de Construcción.

Las tolerancias de construcción se regirán por las Especificaciones Técnicas.

17.4.17 Pruebas de Integridad.

Cuando el pozo de hormigón fuere ejecutado por el método de construcción húmedo, y cuando estuviere indicado en las provisiones especiales, el pozo terminado estará sujeto a pruebas no destructivas para determinar la magnitud de cualquier defecto que pueda haber en el pozo.

Trabajo y materiales requeridos para tales pruebas, los que serán suministrados por el Contratista, deberán ser como se indican en los planos o provisiones especiales.

En caso de que la prueba detectare vacíos o discontinuidades en el hormigón, lo que a criterio de la Fiscalización indica que el pozo perforado no es estructuralmente adecuado, el pozo deberá ser rechazado y suspendida la construcción de los demás pozos perforados hasta que el Contratista repare, reemplace o supla el trabajo defectuoso, y la Fiscalización apruebe el trabajo de reparación. La suspensión de la construcción de los pozos de perforación deberá ser efectiva hasta que los cambios de los métodos de construcción de pozos perforados, presentados por escrito, fueren aprobados por la Fiscalización.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO

17.5 PRUEBAS DE CARGA

Cuando los documentos del Contrato incluyan pruebas de carga, todas las pruebas deberán ser completadas antes de la construcción de cualquier pozo perforado proyectado.

El Contratista aguardará 2 semanas después de la última prueba de carga, para permitir el análisis de la información de la prueba de carga por la Fiscalización, antes de que fueren dadas las cotas definitivas del fondo de los pozos perforados proyectados.

La localización de los pozos de prueba y de los pozos de reacción, las máximas cargas a ser aplicadas, los equipos de pruebas a ser proveídos por el Contratista, y el rendimiento efectivo de las pruebas de carga deberán ser como se indican en los planos o especificados en las provisiones especiales.

Después de que las pruebas fueren completadas, los pozos de prueba y cualquiera de los pozos de reacción, si no podrán ser usados también como pozos definitivos, deberán ser cortados a una elevación de 1,5 m debajo del nivel de la superficie del terreno terminado. El material cortado de los pozos deberá ser removido por el Contratista.

17.6 MÉTODO DE MEDICIÓN.

17.6.1 Pozos Perforados

Los pozos perforados, construidos en el lugar, serán medidos por metro lineal para cada diámetro de pozo que consta en los documentos de licitación. La medición será a lo largo del eje del pozo, entre las cotas de la punta y la línea de corte del pozo mostrado en los planos u ordenado por la Fiscalización.

17.6.2 Ensanche de las Bases.

El ensanche de las bases será medido en metros cúbicos computados usando las dimensiones y formas especificadas en los planos o con el diámetro modificado por la Fiscalización. El ensanche consistirá en el volumen fuera de las dimensiones autorizadas del pozo, el cual será extendido hasta el fondo del ensanche a los efectos de medición. Esta medición no recibirá pago directo debiendo incluirse en el costo por metro lineal de cada pozo considerado.

17.6.3 Pozos de Prueba

Cuando fuere necesario, la Fiscalización podrá ordenar la ejecución de pozos de prueba, los cuales serán medidos en las mismas condiciones de los pozos perforados definitivos. Los pozos de prueba de diámetro especificado serán medidos desde el nivel del terreno en el momento en que se inicia la operación, por metro lineal de pozo de prueba perforado y aceptado.

17.6.4 Ensanche de las Bases de Prueba.

El ensanche de las bases de prueba, si hubiere, será medido por metro cúbico computado

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
112

empleando las dimensiones especificadas en las Especificaciones Técnicas.

17.6.5 Entubamiento Permanente.

El entubamiento permanente, si lo hubiere, no será medido y su costo estará incluido en el metro lineal de pozo perforado para cada diámetro de pilote excavado, en cada pozo donde el entubamiento permanente sea necesario.

17.7 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítems:

17.7.1 Pozo perforado.

-"Pozo de fundación D = 0,60 m"

- "Pozo de fundación D = 0,80 m"

- "Pozo de fundación D = 1,00 m"

- "Pozo de fundación D = 1,20 m"

Tal pago deberá estar considerado para compensar todos los costos relacionados con la excavación del pozo, retiro del material excavado, y el suministro y colocación del hormigón y el acero para refuerzo, incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos, entubamientos temporarios, definitivos e imprevistos, además, del ensanche de las bases, todos necesarios para completar los pozos perforados.

17.7.2 Pozos de Prueba.

Los pozos de prueba de diámetro específico deberán ser pagados al precio unitario por metro lineal de excavación indicado en el análisis de precio correspondiente para cada tipo de pozo. Para ello se emitirá la Orden de Trabajo Extra correspondiente, que incluirá el relleno correspondiente con hormigón Clase C15. Tal pago será compensación total por la excavación y el hormigón o material de relleno, incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para completar el pozo de prueba.

18. PILOTES HINCADOS DE 0,35x0,35

18.1 DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consistirá en el suministro y el hincado de pilotes de fundación del tipo y dimensiones señalados en los planos o en las especificaciones particulares, incluyendo el corte o el alargamiento de los pilotes de fundación cuando sea necesario. Esta especificación también

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 113

cubre la provisión de pilotes de prueba y la realización de pruebas de carga. Los pilotes deberán conformarse y ser colocados de acuerdo con estas especificaciones, y en la ubicación, nivel, penetración y capacidad soporte mostrados en los planos o como fuere ordenado por la Fiscalización.

Cualquier pilote hincado inapropiadamente, roto o de otro modo defectuoso, deberá ser corregido a satisfacción de la Fiscalización por remoción y remplazo, o hincando un pilote adicional, sin costo extra.

Excepto cuando fueren requeridos pilotes de prueba, el Contratista deberá suministrar los pilotes de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos o en las especificaciones particulares. Cuando se necesitan pilotes de prueba, las longitudes de pilotes mostradas en los planos son para propósitos estimativos solamente y las longitudes reales a ser dadas para la producción de pilotes serán determinadas por la Fiscalización después que los pilotes de prueba hayan sido hincados. Las longitudes dadas en la lista de orden de la Fiscalización incluirán solamente las longitudes anticipadas para uso en la estructura terminada. El Contratista deberá, sin compensación adicional, incrementar las longitudes mostradas u ordenadas para prever el encabezado final o para alguna longitud adicional que pudiere ser necesaria para adaptarlos a su método de operación.

18.2 MATERIALES.

Los pilotes de hormigón serán pilotes de hormigón prefabricado. El hormigón de cemento Portland deberá estar de acuerdo con los requisitos de la Sección "Estructuras de Hormigón" de las Especificaciones Estándares, y a menos que otra clase estuviere mostrada en los planos, el hormigón deberá ser el de Clase C25. El acero de refuerzo deberá estar de acuerdo con los requisitos de las Especificaciones Estándares, "Acero de Refuerzo".

18.3 CONSTRUCCION DE PILOTES

18.3.1 Formas

Las formas para pilotes de hormigón prefabricados deberán estar de acuerdo con los requisitos generales para los encofrados para hormigón. Las formas deberán dar acceso para la vibración y la consolidación del hormigón.

18.3.2 Hormigonado

El manipuleo y colocación del hormigón deberá estar de acuerdo con la Sección "Estructuras de Hormigón", y con estas especificaciones. Cuidado especial deberá ser tomado para colocar el hormigón para producir una adherencia satisfactoria con la armadura y evitar la formación de "bolsones de piedra", panales de abeja, u otros defectos semejantes.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
114

Para asegurar la uniformidad, el hormigón en cada pilote deberá ser colocado continuamente y compactado por vibración o por otros medios que fueren aceptables para la Fiscalización. Las formas deberán ser llenadas en exceso; el hormigón sobrante retirado y las superficies superiores terminadas para tener una textura uniforme, lisa, similar a la producida por las formas.

18.3.3 Terminación

Las partes de los pilotes expuestas a la vista deberán ser terminadas de acuerdo con las prescripciones que rigen la terminación de pilares de hormigón. Otros pilotes no deberán tener terminación, excepto lo manifestado más arriba.

18.3.4 Curado y Protección

Los pilotes de hormigón deberán ser curados como se establece en la Sección "Estructuras de Hormigón", y en estas especificaciones. Tan pronto como los pilotes fueren suficientemente rígidos para evitar daños, deberán ser sacados de las formas y apilados en una pila de curado, separados unos de otros por bloques espaciadores de madera.

Ningún pilote será hincado antes de al menos 21 días después de la construcción y, en tiempo frío, por un período mayor determinado por la Fiscalización. Pilotes de hormigón para uso en aguas saladas o suelos sulfatados deberán ser curados por no menos de 30 días antes de ser usados. El hormigón deberá ser protegido de las heladas hasta que la resistencia a compresión alcance al menos 0,8 f'c.

18.3.5 Almacenaje y Manipuleo

La remoción de las formas, el curado, el almacenaje, el transporte y el manipuleo de los pilotes de hormigón prefabricados deberán ser hechos de tal manera a evitar excesivas tensiones de flexión, la fisuración, el descantillado u otros resultados perjudiciales.

Los pilotes a ser usados en agua salada o en suelos sulfatados deberán ser manipulados de manera a evitar abrasiones de la superficie u otros daños que expongan el hormigón interior.

18.4 HINCADO DE PILOTES

18.4.1 Equipamientos

El equipamiento para hincado que dañe el pilote no deberá ser usado. Todo equipamiento para el hincado de pilotes, incluyendo el martinete para el hincado del pilote, el amortiguador del pilón, cabeza de empuje, caperuza de hinca, amortiguador del pilote y otros accesorios a ser suministrados por el Contratista, deberá ser aprobado por la Fiscalización antes que cualquier

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 115

hincado sea realizado. Para obtener esta aprobación, el Contratista presentará a la Fiscalización, al menos dos semanas antes que el hincado de los pilotes se inicie, la descripción del equipamiento para el hincado de los pilotes.

A más de otros requisitos de estas especificaciones, el criterio que la Fiscalización usará para evaluar el equipamiento de hincado consistirá a la vez del número necesario de golpes de martinete por centímetro y las tensiones en el pilote para su capacidad última requerida. El número necesario de golpes de martinete indicado por cálculo para la capacidad portante requerida deberá estar entre 1 y 4 por cada cm, para que el equipamiento de hincado sea aceptable.

Además, para que el equipamiento de hincado sea aceptable, las tensiones en el pilote, las que estarán determinadas por cálculos, a ser generadas por el equipamiento de hincado, no deberán exceder los valores donde el daño al pilote es inminente. Para pilotes de hormigón, las tensiones de tracción en MPa no deberán exceder 0,249 multiplicado por la raíz cuadrada de la resistencia a la compresión del hormigón, f'c, más el valor del pretensado efectivo, esto es (0,249 ($\sqrt{f'c}$) + pretensado) y las tensiones de compresión en MPa no deberán exceder el 85% de la resistencia a compresión del hormigón menos el valor del pretensado efectivo, esto es, (0,85 f'c – pretensado). Estos criterios serán usados en la evaluación de los resultados calculados para determinar la aceptabilidad del sistema de hincado propuesto por el Contratista.

Durante las operaciones de hincado de los pilotes, el Contratista deberá usar el método aprobado. Cualquier cambio en el método de hincado solamente será considerado después que el Contratista haya presentado los datos y los cálculos revisados del equipamiento para el hincado de los pilotes. El Contratista será notificado de la aceptación o del rechazo de los cambios del método de hincado dentro de los siete días calendario de la recepción por la Fiscalización del cambio solicitado. El tiempo requerido para la presentación, revisión y aprobación del método revisto de hincado no constituirá base para extensión del tiempo contractual para el Contratista.

La aprobación del equipamiento de hincado de pilotes no relevará al Contratista de su responsabilidad de hincar los pilotes, libres de daños, hasta la resistencia y el nivel de la punta mostrados en los planos o especificados en las especificaciones particulares.

18.4.1.1 Martinetes

Los pilotes podrán ser hincados con un martinete de caída, un martinete de aire/vapor, o un martinete diesel conforme a estas especificaciones.

Los martinetes para el hincado de pilotes, que no fueren martinetes de caída, deberán ser de las dimensiones necesarias para desarrollar la energía requerida para hincar pilotes hasta una relación de penetración de no menos que 0,25 cm por golpe para el valor soporte requerido.

18.4.1.2 Martinetes de caída

Martinetes de caída (gravedad) no deberán ser usados para pilotes de hormigón o para pilotes

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 116

cuya capacidad de carga de proyecto excede 300 kN. Cuando martinetes de gravedad son permitidos, el mazo (pisón) deberá pesar no menos que 9,0 kN y la altura de caída no deberá exceder 4,50 m. En ningún caso el peso del mazo de martinetes de gravedad deberá ser menor que el peso combinado de la caperuza de hinca y el pilote. Todos los martinetes de gravedad estarán equipados con guías del martinete para asegurar el impacto concéntrico sobre la caperuza de hinca o el amortiguador del pilote.

18.4.1.3 Martinetes de aire/vapor

El peso de la parte de martilleo de los martinetes de aire/vapor usados, no deberá ser menor que 1/3 del peso del pilote y de la caperuza de hinca, y en ningún caso las partes de martilleo deberán pesar menos que 12,0 kN. La planta y el equipamiento suministrado para los martinetes de aire/vapor deberán tener suficiente capacidad para mantener, bajo las condiciones de trabajo, la presión en el martinete especificada por el fabricante.

18.4.1.4 Martinetes diesel

Martinetes diesel de extremo abierto (simple acción) deberán estar equipados con un dispositivo para permitir a la Fiscalización determinar el recorrido del martinete en todo tiempo, durante las operaciones de hincado del pilote. Martinetes diesel de extremo cerrado (doble acción) deberán estar equipados con un medidor de presión de la cámara de rebote, en buen estado de trabajo, montado cerca del nivel del terreno para que sea fácilmente legible por la Fiscalización. Un gráfico de correlación entre la presión de la cámara de rebote y la energía liberada por el martinete deberá ser proveída por el Contratista.

18.4.1.5 Martinetes vibratorios

Métodos vibratorios u otros métodos de hincado de pilotes podrán ser usados solamente cuando específicamente estuvieren permitidos por escrito por la Fiscalización. Excepto cuando las longitudes de pilotes hubieren sido determinadas por pilotes de pruebas de carga, la capacidad soporte de pilotes hincados con martinetes vibratorios deberán ser verificados por el rehincado del primer pilote hincado de cada grupo de 10 pilotes, con un martinete de impacto de energía apropiada para medir la capacidad del pilote, antes de hincar los pilotes remanentes en el grupo.

18.4.1.6 Equipamiento o métodos adicionales

En el caso que la penetración requerida no fuere obtenida por el uso de un martinete que cumple con los requisitos mínimos mencionados más arriba, el Contratista podrá ser exigido a proporcionar un martinete de mayor energía o, cuando permitido, recurrir a métodos suplementarios tales como el uso de chorros o de preperforación.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 114

18.4.1.7 Accesorios para el hincado

18.4.1.7.1 Amortiguadores del martinete

Todo equipamiento de hincado de pilotes por impacto, excepto martinetes de gravedad, deberá estar equipado con un espesor apropiado de un material amortiguante del martinete, para prevenir daños al martinete o al pilote, y para asegurar un comportamiento uniforme del hincado. Los amortiguadores del martinete deberán ser hechos de materiales elaborados, durables, los cuales mantendrán propiedades uniformes durante el hincado. Los amortiguadores de martinete de madera, alambre de acero y asbesto no deberán ser usados. Una placa golpeadora deberá ser colocada en el amortiguador del martinete para asegurar la compresión uniforme del material amortiguante. El amortiguador del martinete deberá ser inspeccionado en presencia de la Fiscalización cuando comience el hincado del pilote y después de cada 199 horas de hincado de pilotes. El amortiguador del martinete será reemplazado por el Contratista antes que el hincado sea permitido continuar cuando hubiere una reducción del espesor del amortiguador del martinete que excede el 25% del espesor original.

18.4.1.7.2 Caperuza de hinca de pilote

Los pilotes hincados con martinetes de impacto deberán ser adaptados con una adecuada caperuza de hinca para distribuir el golpe del martinete en la cabeza del pilote. La caperuza de hinca será alineada axialmente con el martinete y el pilote. La caperuza del pilote deberá ser dirigida por las guías y no estar oscilando libremente. La caperuza de hinca deberá estar adaptada a la cabeza del pilote de tal manera que prevenga la transferencia de fuerzas de torsión durante el hincado, mientras se mantiene la apropiada alineación del martinete y el pilote.

Para pilotes de hormigón prefabricado, la cabeza del pilote deberá ser plana y perpendicular al eje longitudinal del pilote para prevenir impactos excéntricos en la caperuza de hinca.

18.4.1.7.3 Amortiguador de pilote

Las cabezas de los pilotes serán protegidas por un amortiguador del pilote cuando la naturaleza del hincado es tal que indebidamente los dañe. Cuando se usare madera compensada, el espesor mínimo colocado en la cabeza del pilote antes del hincado deberá no ser menor que 10 cm. Un nuevo amortiguador del pilote deberá ser provisto si, durante el hincado, el amortiguador fuere comprimido más que ½ del espesor original o comenzare a quemarse. Las dimensiones del amortiguador del pilote serán tales como para distribuir el golpe del martinete por toda la sección transversal del pilote.

18.4.1.7.4 Guías del martinete

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
116

Guías para el hincado de pilotes que soporten el pilote y el martinete en las posiciones apropiadas deberán ser usadas durante toda la operación de hincado. Las guías serán construidas de manera que proporcionen libertad de movimiento del martinete mientras mantiene la alineación del martinete y el pilote, asegurando un impacto concéntrico en cada golpe. Las guías deberán ser de suficiente longitud para hacer innecesario el uso de un falso pilote y deberán ser proyectadas para permitir la alineación apropiada de pilotes golpeados.

18.4.1.7.5 Falsos pilotes

Los falsos pilotes solamente serán usados cuando aprobados por escrito por la Fiscalización.

Cuando el falso pilote está permitido, con el objeto de verificar que la penetración adecuada del pilote está siendo alcanzada para desarrollar la capacidad deseada del pilote, el primer pilote en cada inclinación y cada décimo pilote hincado de ahí en adelante deberá ser suministrado suficientemente largo y deberá ser hincado en toda su longitud sin un falso pilote. El falso pilote y el pilote deberán ser sostenidos y mantenidos en igual y apropiada alineación durante el hincado. El pilote deberá ser de tal material y dimensiones que permita que los pilotes sean hincados hasta la longitud determinada necesaria a partir del hincado de pilotes de longitud total. La posición final y la alineación de los primeros dos pilotes instalados con falsos pilotes en cada subestructura unitaria deberán ser verificadas si están de acuerdo con las tolerancias de ubicación especificadas en las Especificaciones Estándares antes que los pilotes adicionales fueren instalados.

18.4.1.7.6 Aplicación de chorros

La aplicación de chorros solamente será permitida si está aprobado por escrito por la Fiscalización. Cuando la aplicación de chorros no es requerida, pero aprobada después de una solicitud del Contratista, el Contratista deberá determinar el número de chorros y el volumen y la presión del agua en la boquilla del chorro necesaria para erosionar libremente el material adyacente al pilote sin afectar la estabilidad lateral de la implantación final del pilote. El Contratista será responsable de todo daño al lugar causado por las operaciones de aplicación del chorro. En cualquier caso, a menos que esté indicado de otra manera por la Fiscalización, las tuberías para aplicación del chorro deberán ser retiradas cuando la punta del pilote esté a un mínimo de 1,50 m por encima del nivel prescrito para la punta y el pilote deberá ser hincado hasta la capacidad soporte requerida con un martinete de impacto. Además, el Contratista deberá controlar, tratar si fuere necesario, y deshacerse de toda el agua del chorro de una manera satisfactoria para la Fiscalización.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
119

18.4.2 Preparación para el hincado

18.4.2.1 Sitio de obra

18.4.2.1.1 Excavación

En general, los pilotes no deberán ser hincados hasta después de que la excavación esté terminada. Cualquier material levantado forzadamente entre los pilotes deberá ser removido hasta el nivel correcto antes que el hormigón para la fundación sea colocado.

18.4.2.1.2 Pre perforación para facilitar el hincado

Cuando sea autorizado por la Fiscalización, el Contratista preperforará agujeros en las posiciones de los pilotes hasta las profundidades mostradas en los planos, o permitidas por la Fiscalización. Los agujeros preperforados deberán ser menores que el diámetro o diagonal de la sección transversal del pilote y suficiente para permitir la penetración del pilote hasta la profundidad especificada. Si se encuentran obstrucciones en el subsuelo, tales como rocas sueltas o lechos rocosos, el diámetro del agujero podrá ser incrementado hasta la menor dimensión que es adecuada para la colocación del pilote. Cualquier espacio vacío que quede alrededor del pilote después de terminado el hincado deberá ser rellenado con arena u otro material aprobado. El uso de punzones (una pieza corta hincada fuertemente es retirada para hacer un agujero para insertar el pilote) no será permitido en lugar de la pre perforación, a menos que esté taxativamente permitido por escrito por la Fiscalización.

18.4.2.1.3 Agujeros pre perforados en terraplenes

Los pilotes a ser hincados en terraplenes construidos recientemente, deberán ser hincados en agujeros perforados o punzonados en el terraplén, cuando la profundidad del nuevo terraplén es más que 1,50 m. El agujero deberá tener un diámetro no menor que la mayor dimensión de la sección transversal del pilote más 15 cm. Después de hincado el pilote, el espacio alrededor del pilote deberá ser rellenado hasta la superficie del terreno con arena seca o gravilla. El material resultante de la perforación de los agujeros deberá ser retirado del modo aprobado por la Fiscalización.

18.4.2.2 Preparación del pilotaje

Además de escuadrar las cabezas de pilotes antes del hincado, los pilotes deberán ser adicionalmente preparados para el hincado como se describe más abajo.

Las punteras de pilotes usadas por opción del Contratista, cuando se espera un difícil hincado, deberán ser de un tipo aprobado por la Fiscalización. Las punteras de acero para pilotes deberán ser fabricadas de acero elaborado conforme a ASTM A 27.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
120

18.4.3 Hincado

Los pilotes deberán ser hincados hasta los niveles mínimos de la punta y capacidad soportes mostrados en los planos, establecidos en los estudios geotécnicos o aprobados por la Fiscalización. Los pilotes que se levantaren más que 6 mm hacia arriba durante el hincado de pilotes adyacentes, deberán ser rehincados.

18.4.3.1 Hincado de pilotes de prueba

Los pilotes de prueba para ensayos de carga estática, deberán ser suministrados de las longitudes pedidas e hincados en los lugares y hasta los niveles ordenados por la Fiscalización antes que otros pilotes en el área representada por el ensayo fueren pedidos o hincados. Todos los pilotes de prueba deberán ser hincados con martinetes de impacto. En general, las longitudes solicitadas de los pilotes de prueba serán mayores que la longitud estimada de los pilotes de producción, con el objeto de prever la variación de las condiciones del suelo. El equipamiento de hincado usado para la hinca de los pilotes de prueba deberá ser idéntico al que el Contratista propone usar en el pilotaje de producción. La aprobación del equipo de hincado se hará conforme con los requisitos de estas Especificaciones. A menos que sea permitido de una manera diferente por la Fiscalización, el Contratista deberá excavar el suelo en cada pilote de prueba hasta el nivel inferior del cabezal antes de que el pilote sea hincado.

Los pilotes de prueba deberán ser hincados hasta la cantidad de golpes de martinete establecida por la Fiscalización para el nivel estimado de la punta. Para los pilotes de prueba que no alcancen la cantidad de golpes de martinete especificado más arriba a la profundidad de 30 cm por encima del nivel estimado de la punta mostrado en los planos, será permitido suspender la operación por un período de 12 a 24 horas, como sea determinado por la Fiscalización, antes que fueren rehincados. Cuando sea posible, el martinete deberá ser calentado antes que el rehincado comience por la aplicación de al menos 20 golpes en otro pilote. Si la cantidad de golpes de martinete especificada no es alcanzada en el rehincado, la Fiscalización podrá ordenar al Contratista a hincar la parte o toda la longitud faltante del pilote de prueba y repetir el procedimiento interrupción-rehincado. Cuando sea ordenado por la Fiscalización, los pilotes de prueba hincados de acuerdo con la calidad del proyecto y que no tendrán la cantidad de golpes de martinete requeridos, deberán ser empalmados e hincados hasta que el soporte requerido sea obtenido.

18.4.3.2 Precisión del hincado

Los pilotes deberán ser hincados con una variación no mayor que 1:50 de la vertical o de la inclinación indicada en los planos, excepto que los pilotes para pilas, donde los pilotes son prolongados por sobre el nivel del terreno para ligarse a la superestructura, deban ser hincados de modo que la caperuza pueda ser colocada en una ubicación apropiada para no inducir tensiones excesivas en los pilotes. Los pilotes de fundación no deberán estar fuera de la posición mostrada

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
121

en el plano por más de ¼ de sus diámetros o 150 mm, el que sea mayor, después de hincados. Cualquier incremento en las dimensiones de los cabezales o en las armaduras debido a que los pilotes quedaron fuera de posición, será a expensas del Contratista.

18.4.4 Determinación de la capacidad soporte

Los pilotes deberán ser hincados hasta alcanzar la capacidad soporte mostrada en los planos o establecida en los estudios geotécnicos. En cualquiera de los casos, el Contratista estará obligado a verificar dichos estudios por su cuenta. La capacidad soporte de los pilotes será determinada por la Fiscalización, usando uno o una combinación de los métodos siguientes. El Método A, Fórmula Empírica para Pilote, será usado en ausencia de una determinación especial en contrario.

18.4.4.1 Método A – Fórmulas empíricas para pilotes

Cuando no se está forzado por una opción práctica, el cálculo de la capacidad soporte de los pilotes será hecho mediante una fórmula empírica para pilotes. A menos que se providencie de otra manera, las siguientes fórmulas (ENR) serán usadas.

$P = (0,48)10\ W\ H / (S + 25)$ para martinetes de caída (gravedad)

$P = (0,48)1000\ E / (S + 2,5)$ para todos los otros martinetes

Donde:

P = capacidad soporte en N

W = peso de las partes importantes del martinete, en kg

H = altura de caída en mm

E = energía producida por el martinete por golpe, en joules, J. Valor basado en el golpe real del martinete o en la presión observada de la cámara de rebote (martinete diesel de doble acción)

S = penetración promedio, en mm por golpe, para los últimos 5 a 10 golpes para martinetes de gravedad, y los últimos 10 a 20 golpes para todos los otros martinetes.

Las fórmulas de más arriba son aplicables solamente cuando:

- el martinete tiene caída libre (solamente martinetes de gravedad y de simple acción),
- la cabeza del pilote no está astillada, aplastada o dañada de alguna manera,
- la penetración es razonablemente rápida y uniforme,
- no hay apreciable rebote del martinete,

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 122

- no se usa falso pilote.

La penetración por golpe puede ser medida o durante el hincado inicial o por rehincado con un martinete caliente operado con energía total después de un período de penetración del pilote, como sea determinado por la Fiscalización.

En el caso de chorros de agua usados en conexión con el hincado, la capacidad soporte deberá ser determinada por las fórmulas de más arriba, de los resultados del hincado después que los chorros hayan sido lanzados.

18.4.4.2 Método D – Ensayo de carga estática

Los ensayos de carga estática deberán ser realizados por procedimientos basados en ASTM D 1143, usando el método de ensayo de compresión por carga rápida, excepto que el ensayo deba ser hecho hasta alcanzar la falla o tres veces la carga de proyecto. El equipamiento para el ensayo y los sistemas de medición deberán estar de acuerdo con ASTM D 1143. El Contratista deberá someter a la Fiscalización, para aprobación, planos detallados de los dispositivos de carga propuestos, preparados por un Ingeniero especialista. El dispositivo deberá ser construido de modo que permita los varios incrementos de carga a ser aplicados gradualmente, sin causar vibraciones al pilote de prueba. Cuando el procedimiento aprobado requiera el uso de pilotes traccionados (anclajes), los que serán después usados como pilotes permanentes en la Obra, tales pilotes traccionados deberán ser del mismo tipo y diámetro de los pilotes de producción y deberán ser hincados en la posición de los pilotes permanentes, cuando fuere posible.

La capacidad soporte de proyecto será definida como el 50% de la carga de falla.

La carga de falla de un pilote ensayado bajo carga de compresión axial es la carga que produce un asentamiento, en la falla, de la cabeza del pilote igual a:

$Sf = S + (3,8 + 0,008\ D)$

Donde:
Sf = asentamiento en la falla, en mm
D = diámetro o ancho del pilote, en mm
S = deformación elástica de la longitud total no soportada del pilote, en mm.

El nivel superior del pilote deberá ser determinado inmediatamente después del hincado y otra vez inmediatamente antes de la prueba de carga, para verificar si hubo levantamiento. Cualquier pilote que se levante más de 5 mm, deberá ser rehincado o gateado hasta el nivel original, antes del ensayo. A menos que sea especificado de otra manera en el Contrato, un período mínimo de tres días de espera deberá ser observado entre el hincado de cualquier pilote de anclaje o el pilote de la prueba de carga, y el comienzo de la prueba de carga.

18.4.5 Empalme de pilotes

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
123

Pilotes de hormigón no deberán ser empalmados, a no ser para producir prolongaciones cortas, como está aquí permitido, a menos que esté específicamente permitido por escrito por la Fiscalización.

Prolongaciones cortas o ensambles podrán ser adicionados en los extremos superiores de los pilotes de hormigón armado para corregir situaciones no previstas. Después que el hincado esté terminado, el hormigón del extremo del pilote deberá ser cortado, dejando la armadura expuesta en una longitud de 40 diámetros. El corte final del hormigón deberá ser perpendicular al eje del pilote. Armadura similar a la que es usada en el pilote, deberá ser firmemente asegurada al acero sobresaliente y el encofrado necesario deberá ser colocado, teniendo cuidado de evitar fugas a lo largo del pilote. El hormigón no deberá ser de calidad inferior al usado en el pilote. Inmediatamente antes de la colocación del hormigón, el extremo superior del pilote deberá ser lavado a fondo con agua, deberá dejarse que se seque y luego se deberá cubrirlo con una fina capa de puro cemento, mortero u otro material apropiado. Las formas deberán permanecer colocadas no menos de siete días y entonces deberán ser cuidadosamente retiradas y la superficie total expuesta del pilote terminada como se especificó previamente.

18.4.6 Pilotes defectuosos

El procedimiento para el hincado de los pilotes no deberá exponerlos a un abuso excesivo e indebido que produzca aplastamiento y descantillado del hormigón. El manipuleo de los pilotes para forzarlos a estar en la posición correcta, considerado por la Fiscalización como excesivo, no será permitido. Cualquier pilote dañado por causa de defectos internos o por un hincado impropio o hincado fuera de su posición correcta o hincado por debajo del nivel tope fijado en los planos o por la Fiscalización, deberá ser corregido a expensas del Contratista por uno de los siguientes métodos aprobados por la Fiscalización para el pilote en cuestión:

- el pilote deberá ser retirado y reemplazado por uno nuevo y, si fuere necesario, por un pilote más largo;
- un segundo pilote deberá ser hincado adyacente al pilote defectuoso o corto;
- el pilote deberá ser empalmado o ensamblado diferente de como se estableció aquí o una parte suficiente del cabezal agrandada hasta embeber apropiadamente al pilote. Todos los pilotes levantados por el hincado de pilotes adyacentes o por cualquier otra causa, deberán ser hincados nuevamente;

Tales remedios, materiales y mano de obra deberán ser suministrados a expensas del Contratista.

18.4.7 Corte del pilote

Todos los pilotes deberán ser cortados en un plano exacto, en los niveles requeridos y anclados a la estructura, como se muestra en los planos.

Todas las longitudes cortadas de los pilotes permanecerán de propiedad del Contratista y deberán ser retiradas apropiadamente.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
124

18.5 METODO DE MEDICION Y FORMA DE PAGO

18.5.1 Métodos de medición

18.5.1.1 Pilotes suministrados

La cantidad de cada tipo de pilote a ser pagada será la suma de las longitudes, en metros, de los pilotes de los tipos y longitudes indicados en los planos u ordenados por escrito por la Fiscalización, suministrados de acuerdo con los requisitos de material de estas especificaciones y almacenados. El metraje de pilotes, incluyendo pilotes de prueba, suministrados por el Contratista para reemplazar pilotes que previamente fueron aceptados por la Fiscalización, pero fueron posteriormente dañados antes de la terminación del Contrato, no será incluido.

Cuando fueren necesarias prolongaciones de pilotes, la longitud de la prolongación ordenada por escrito por la Fiscalización, será incluida en el metraje lineal de los pilotes suministrados.

18.5.1.2 Pilotes hincados

La cantidad de pilotes hincados de cada tipo a ser pagado, será el número de pilotes aceptables de cada tipo que fueron hincados.

Preperforación, aplicación de chorros u otros métodos usados para facilitar los procedimientos de hincado del pilote, cuando requeridos o permitidos, no serán medidos, y el pago será considerado incluido en el precio unitario pagado por los Pilotes Hincados.

18.5.1.3 Empalmes de pilotes y punteras de pilotes

El número de empalmes y el de punteras de pilotes ejecutados no será medido.

18.5.1.4 Pruebas de carga

La cantidad de pruebas de carga a ser pagada será el número de pruebas de carga completadas y aceptadas, excepto las pruebas de carga hechas por opción del Contratista, que no serán incluidas en la cantidad medida para pago.

Anclajes y pilotes de prueba para pruebas de carga, incorporados o no en la estructura permanente, serán medidos como establecido en "Pilotes suministrados" y "Pilotes hincados", y serán pagados bajo el apropiado ítem de pago.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
125

18.5.2 Forma de pago

Las cantidades determinadas como se estipuló, serán pagadas al precio contractual por unidad de medida, respectivamente, para cada uno de los ítems generales de precio, para cada dimensión y tipo de pilote mostrados en la lista de licitación.

El pago por suministro de pilotes incluye la completa compensación por todos los costos involucrados en el suministro y entrega de todos los pilotes, en el sitio de la obra.

El pago por pilotes hincados incluye la completa compensación por todos los costos involucrados en el hincado real y el corte de los pilotes y por todos los costos, inclusive empalmes y punteras, por lo cual ninguna compensación será dada en concepto de otros ítems de pago involucrados con el suministro de mano de obra, equipamiento y materiales usados para construir los pilotes como mostrados en los planos y como especificados u ordenados. El pago por los pilotes hincados incluye también la completa compensación por el costo de movilización de todo el equipamiento necesario para el manipuleo e hincado de los pilotes después que los pilotes hayan sido enviados al sitio de obra.

El pago por ensayos de carga incluye la completa compensación por la provisión de la mano de obra, equipamiento y materiales necesarios para ejecutar las pruebas de carga como especificadas.

19. APARATOS DE APOYOS DE NEOPRENO

19.1 DESCRIPCIÓN

El trabajo especificado consistirá en la provisión e instalación de apoyos elastoméricos armados, y todos los otros materiales y equipos necesarios para completar el trabajo de acuerdo a los planos. Este trabajo será ejecutado solo en los casos que estén específicamente indicados en los planos.

19.2 MATERIALES

19.2.1 Elastómero

Las propiedades del elastómero se regirán por las Especificaciones Técnicas.

19.2.2 Láminas metálicas

La calidad de las láminas metálicas deberá satisfacer las Especificaciones Técnicas.

19.2.3 Adhesión

Los apoyos con aceros laminados deberán tener una resistencia mínima ("descortezamiento,

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
126

<peel>" de 7 kN/m). Los ensayos de resistencia al descortezamiento deberán ser realizados según el Método B de la ASTM D 429.

19.3 FABRICACIÓN

La fabricación de los apoyos con aceros laminados deberá satisfacer los requerimientos del Artículo 18.5.6 de las Especificaciones Estándares. Las tolerancias de fabricación responderán al ítem 18.7.2.3 de las mismas Especificaciones.

19.4 INSTALACIÓN

La instalación de los apoyos de neopreno se hará conforme a las Especificaciones Técnicas.

Se colocarán las placas para apoyos de neopreno sobre superficie horizontal, plana y lisa, cuyo eje deberá coincidir perfectamente con el eje de apoyo de las vigas.

Deberá existir el apoyo uniforme entre el fondo de la viga y la placa para apoyos de neopreno, y entre la placa para apoyos de neopreno y el asiento de hormigón, después de la aplicación de la carga propia completa.

Igualmente, después de la aplicación de la carga propia completa, deberá existir la desviación uniforme de la placa para apoyos de neopreno.

19.5 FORMA DE MEDICIÓN

No serán medidos para pago los Apoyos de Neoprene, pues sus costos se consideran incluidos dentro del precio del hormigón estructural especificado para puentes.

19.6 FORMA DE PAGO

Los Aparatos de apoyos de Neopreno no tendrán pago directo, pues sus costos se consideran incluidos dentro del precio del Item de Hormigón Estructural especificado para puentes, cuyo precio y pago será en compensación total por la provisión de mano de obra, materiales, herramientas, equipos y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el trabajo.

20. PROTECCIÓN DE TALUD CON PIEDRA BRUTA ARGAMASEADA

20.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de encachado o empedrado colocado a mano para protección de los conos de los taludes de puentes, ejecutado de acuerdo con estas Especificaciones y en los lugares fijados en los Planos o por la Fiscalización de conformidad con las alineaciones, pendientes y dimensiones indicadas en los mismos.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 124

20.2 MATERIALES

a. Piedra

Las piedras deberán ser de basalto, granito o pórfidos, u otra roca durable y resistente aprobada por la Fiscalización para la ejecución de este trabajo.

Estarán también excentas de grietas y sustancias extrañas adheridas e incrustaciones que puedan, a juicio de la Fiscalización, afectar la durabilidad de la Obra.

b. Suelo Cemento

Como base del revestimiento se preparará una capa, de 20 cm. de espesor, de suelo cemento ejecutado con suelo seleccionado y cemento portland normal (8 % en peso).

c. Mortero

Para el asiento sobre la base y rejuntado del empedrado se utilizará mortero de cemento y arena en relación volumétrica 1:3.

20.3 METODO DE CONSTRUCCION

El área a protegerse para este Item, deberá ser preparada cuidadosamente y se proporcionará una atención especial a la superficie combada a construirse y al espesor del material de base que deberá ser compactado y estabilizado.

El material deberá ser compactado "in situ" con pisones, máquinas vibratorias o aplanadoras según las dimensiones mostradas en los Planos para obtener una densidad de 90 % (noventa por ciento) de AASHTO (T-180) modificada. El material a usarse deberá ser arenoso (A-2-4 y A-4) con un índice de plasticidad máximo de 6.

El suelo será mezclado con cemento portland para obtener una resistencia de 25 kg/crn2 a compresión en 7 días.

La mezcla deberá ser compactada en una sola capa sobre el terraplén compactado, y de ser seco, se deberá lmedecerlo hasta 4 % del óptimo antes colocar la mezcla. El trabajo deberá estar completo en (4) cuatro horas el inicio de la operación de mezclar el suelo y el cemento, si no hubiera razón para rechazar la mezcla. La superficie deberá ser terminada lisamente por el empleo de aplanadoras o por otros métodos.

Inmediatamente después de terminados los trabajos anteriores, los mismos deberán ser cubiertos con material para su curado.

Las piedras se asentarán sobre una capa de mortero de 3 cm. de espesor.

El empedrado se colocará a mano y tendrá un espesor mínimo de 0,30 m., formado de bloques, con un volumen de 0,027 m3. aproximadamente, y el 75% por los menos, tendrá el volumen antes indicado.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 128

Podrá colocarse en dos hiladas, donde ordene la Fiscalización, en cuyo caso se tratará de que las hiladas que se agreguen tapen las juntas de las piedras de la capa inferior.

Será colocado con la superficie plana aproximadamente perpendicular a la pendiente, y en contacto íntimo con las piedras adyacentes.

Las piedras en los taludes se colocarán sin interrupción de abajo hacia arriba. Se ubicarán de tal forma que el peso de la piedra recaiga sobre el asiento que la soporta y no sobre la piedra inferior adyacente. Las piedras de mayor tamaño se colocarán abajo, debiendo estar correctamente alineadas y en íntimo contacto.

La parte inferior del revestimiento se apoyará sobre un muro de pie de 0,40 m. de ancho, por 0,60 m. de profundidad, de mampostería de piedra con junta tomada.

Finalmente las juntas superficiales se rellenarán con el mismo mortero utilizado para el asiento de la piedra.

20.4 METODO DE MEDICION

La medida del revestimiento de piedra será el número de metros cúbicos correspondiente a las piedras, incluyendo su mortero de asiento y rejuntado, colocados y aceptados, medidos en su verdadera magnitud, realizados acorde a las indicaciones de los planos, especificaciones, o de la Fiscalización.

20.5 FORMA DE PAGO

El pago por la construcción del revestimiento de piedra, incluido el muro de pie, la base de suelo-cemento y el mortero de asiento y de rejuntado del empedrado, se hará de acuerdo al volumen medido según lo indica el párrafo anterior, al precio contractual correspondiente al Item "Protección de talud con piedra bruta argamaseada", de ésta Especificación.

Dicho precio y pago, será la compensación total por el trabajo descripto, incluyendo el suministro de materiales, mano de obra, equipos, herramientas, supervisión, transporte, y los imprevistos necesarios para dar por completado este Item.

21. ALCANTARILLAS TUBULARES

21.1 DESCRIPCIÓN

Son obras de arte corrientes, integrantes del sistema de drenaje, que permiten la circulación de las aguas de un lado a otro del camino. Se colocarán en los cauces menores y en los lugares de acceso del camino principal a calles y/o propiedades si fuesen necesarias.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO 129

21.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

a) Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

b) La construcción de las nuevas alcantarillas y el desmantelamiento o eliminación de alcantarillas o estructuras existentes, se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción, o materiales de desechos, en los cursos de aguas.

c) A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de agua se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción, una vez terminada la ejecución de este Ítem.

d) Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo especificado en el punto 603A.04 de este Ítem y en las ETAGs.

21.3 MATERIALES

Todos los materiales: Cemento Pórtland, Agregado fino para hormigón, Agregado grueso para hormigón, Agua para hormigón, Mortero, Encofrados y Armaduras para hormigón armado, deberán cumplir integralmente las especificaciones pertinentes al Item "Hormigón estructural", además de lo que se expresa a continuación:

21.3.1 Tubos.

Los tubos serán de hormigón armado con doble armadura, del tipo de campana y espiga. El hormigón deberá ser dosificado racionalmente para "Hormigón estructural Clase C 18". El acero será de tipo redondo con límite de fluencia fy = 600 MPa. Los moldes deberán ser metálicos.

Los tubos deberán tener una resistencia mínima en el ensayo de compresión diametral conforme a lo indicado en el siguiente cuadro:

DIÁMETRO DEL CAÑO (m)	RESISTENCIA (t/m) (AASHTO T 33)
0,80	6.0
1,00	8.5

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 130

1,20	11.5

21.3.2 Lecho de asiento.

El lecho de asiento será de hormigón, dosificado racionalmente para "Hormigón estructural Clase C 15"

21.3.3 Cabeceras.

Las alcantarillas tubulares rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón de tipo "a nivel de suelo" (NT), con "Hormigón estructural Clase C 18", de las características y dimensiones indicadas en los planos.

21.3.4 Excavación.

Las excavaciones para la fundación de las alcantarillas tubulares serán ejecutadas en cualquier tipo de material.

21.3.5 Reconstrucción de terraplén.

Los materiales para la reconstrucción del terraplén serán los provenientes de los suelos excavados o específicamente seleccionados para este fin. Debe evitarse el uso de roca alterada.

21.3.6 Colchón de piedra lanzada.

Estará constituido por fragmentos de roca sana, con diámetro máximo de 0,30 m, debiendo cumplir los requisitos de granulometría especificados en la Sección"Relleno Granular".

21.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

21.4.1 Ubicación.

Previamente a la ejecución de las alcantarillas tubulares se procederá a la localización de la obra. Los elementos necesarios de proyecto para esta localización se encuentran en el volumen de planos y notas de servicio.

La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre si.

Los elementos de proyecto, tales como estacas de eje, esviaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua.

21.4.2 Excavaciones.

Las excavaciones deberán ser ejecutadas de acuerdo con lo especificado en la Sección "Excavación estructural".

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 134

Los trabajos de excavación de las trincheras necesarias para el moldeado de la base de asiento podrán ser ejecutados manual o mecánicamente, con un mayor ancho de 0,50 m. a cada lado. Donde haya necesidad de ejecutar terraplenes para alcanzar la cota de fundación y de la base de apoyo, éstos deberán ser ejecutados y compactados en capas de espesor no mayor de 0,15 metros, a una densidad equivalente a la del material circundante al lugar terraplenado.

Cuando el material sobre el cual se apoyará la base de asiento de los tubos, sea de mala calidad, deberá reemplazarse por un colchón de piedra lanzada, o tratar de modificar la ubicación de la alcantarilla para localizarla en una posición más adecuada respecto a las condiciones de fundación.

21.4.3 Lecho de asiento.

La alcantarilla estará apoyada sobre un lecho de asiento de "Hormigón estructural Clase C 15", moldeada "in situ" y apoyada siempre sobre terreno firme.

Cuando la pendiente longitudinal de la alcantarilla sea superior al 5%, el lecho de asiento será provista de dientes hormigonados simultáneamente en terreno firme, y espaciados entre si 5 m. Una vez regularizado y nivelado el terreno de fundación se colocarán los moldes laterales de la base de asiento. Los caños deberán ser colocados en su ubicación definitiva, sobre gálibos de madera de 1" (dos por caño), y solo entonces se colocará y vibrará perfectamente el hormigón del lecho de asiento, formando un conjunto monolítico lecho de asiento - tubo.

21.4.4 Rejuntado con mortero.

Las juntas de los tubos deberán ser ejecutadas con mortero 1:3 de cemento y arena, de manera que el espacio entre dos tubos sea totalmente rellenado y haya exceso de mortero formando un collar en torno de la junta.

21.4.5 Reconstrucción del Terraplén.

Después de concluida la ejecución del cuerpo de la alcantarilla, se deberá proceder a reconstruir el terraplén. El material para el terraplén podrá ser el propio excavado, si éste fuera de buena calidad, u otro especialmente seleccionado. La compactación de ese material deberá ejecutarse en capas de no más de 0,15 m, pudiendo hacerse a mano o por medio de pisones mecánicos. Debe tomarse la precaución de compactar con equipo manual con mayor cuidado junto a las paredes del cuerpo de la alcantarilla. Esta operación deberá proseguir hasta alcanzar un espesor de 0,50 m. encima de la generatriz superior externa del cuerpo de la alcantarilla. El tránsito de equipos pesados de movimiento de suelo no será permitido antes de terminada esta operación.

21.4.6 Cabeceras.

Las cabeceras serán ejecutadas de "Hormigón estructural Clase C 18" de acuerdo al Item correspondiente, y en conformidad a los planos del proyecto.

En los extremos de las entradas de las alcantarillas tubulares las bocas de las mismas serán

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 132

siempre de tipo "a nivel del suelo" (NT). Las cabeceras, después de su construcción, deberán permitir el perfecto escurrimiento de las aguas, tanto en la entrada como en la salida, debiendo para esto, abrirse zanjas y rellenarse las pequeñas depresiones, a fin de evitar el enlagunamiento del agua.

21.4.7 Acabado.

Después de terminada la obra, la alcantarilla deberá ser identificada con una pequeña placa de 0,10 x 0,20 m con la leyenda y ubicación indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Todas las erosiones encontradas deberán rellenarse con piedra lanzada. Las cabeceras deberán quedar visibles y exentas de vegetación u otros materiales que se hubieran depositado.

21.5 CONTROL

Los alineamientos, esviajes, pendientes, longitudes y cotas de las alcantarillas, serán verificados por los métodos topográficos corrientes. El control técnico de los hormigones empleados se efectuará mediante la rotura de probetas sometidas a compresión simples, a los 28 días. El control de los caños se hará de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, referente a resistencia mínima en ensayos de compresión diametral.

21.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

21.6.1 Alcantarillas tubulares.

Las cantidades de alcantarillas tubulares a pagar serán los metros lineales reales de tubería medida a lo largo del eje de las mismas, entre las caras externas de la estructura de inicio de ambas cabeceras, excluyendo longitudes relativas a las alas, soleras y eventuales estructuras complementarias. Dichas mediciones se harán una vez instaladas, recibidas y aceptadas, específicamente, para cada tipo de alcantarillas tubulares (simples, dobles o triples).

21.6.2 Lecho de Asiento de Hormigón y Colchón de piedra lanzada.

El lecho de asiento de hormigón no se medirá para efectos de pago.

El colchón de piedra lanzada se medirá por su volumen efectivo, determinado en metros cúbicos realmente ejecutados en la preparación de la fundación de la alcantarilla, aceptada por la Fiscalización, según la Seccion "Relleno Granular"

21.7 FORMA DE PAGO

Los elementos constituyentes de las alcantarillas tubulares que serán objeto de pago, corresponden a los siguientes tópicos:

21.7.1 Alcantarillas tubulares.

Se pagará a los precios de contrato por metro lineal para cada tipo de alcantarilla tubular según su dimensión interna y número de líneas. Estos precios constituirán la compensación

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 133

completa por la ejecución de todos los trabajos, de acuerdo al proyecto, incluyendo la excavación y el relleno, materiales, hormigón, acero en barras, moldes, carga, descarga, transporte, asentamiento y rejuntado de los tubos con mortero 1:3, equipos, mano de obra y todo otro gasto necesario para la ejecución del cuerpo de la alcantarilla, el lecho de asiento y las cabeceras.

Los Ítems de pago serán los siguientes:

- "Alcantarilla tubular simple de Ø = 0,80m."
- "Alcantarilla tubular simple de Ø = 1,00m."
- "Alcantarilla tubular simple de Ø = 1,20m."

- "Alcantarilla tubular doble de Ø = 0,80m."
- "Alcantarilla tubular doble de Ø = 1,00m."
- "Alcantarilla tubular doble de Ø = 1,20m."

- "Alcantarilla tubular triple de Ø = 0,80m."
- "Alcantarilla tubular triple de Ø = 1,00m."
- "Alcantarilla tubular triple de Ø = 1,20m."

21.7.2 Relleno granular.

El relleno granular empleado en el relleno de fundaciones de la base de las alcantarillas, medido según el punto 603A.06.2., se pagará al precio de Contrato, según el Item "Relleno granular".

22. ALCANTARILLAS CELULARES

22.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de alcantarillas celulares de hormigón armado, de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares indicados en los Planos y/u Ordenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados, y al programa ejecutivo correspondiente, preparado por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

Este trabajo incluirá el suministro de los hormigones especificados así como también el acero para refuerzo; la colocación del lecho de asiento; la instalación de las armaduras conforme a lo especificado, la construcción de las cabeceras de hormigón, el relleno y compactación, incluyendo el suelo y material granular y poroso donde sea necesario, y la remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
134

22.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

c) Deberá tener la precaución razonable para evitar la contaminación de los ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

d) La construcción de las nuevas alcantarillas, y el desmantelamiento o eliminación de alcantarillas o estructuras existentes, se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción, o materiales de desechos, en los cursos de aguas.

e) A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de agua se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este Ítem.

22.3 MATERIALES

22.3.1 Hormigón.

Será del tipo indicado en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas para el "Hormigón estructural Clase C 18" (Sección 552).

22.3.2 Acero para Refuerzo.

Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse en las alcantarillas celulares serán con límite de fluencia fy= 5000 kg/cm^2

22.3.3 Lecho de Asiento.

El Lecho de asiento será de hormigón, dosificado para una resistencia de "Hormigón estructural Clase C15".

22.3.4 Cabeceras.

Las cabeceras serán construidas de hormigón armado, dosificado para una resistencia igual a la indicada para el punto "603B.03.1.".

22.4 BASES DE LA ACEPTACIÓN

La aceptación de las alcantarillas celulares se basará en los resultados de ensayos de resistencia, compresión de probetas, siguiendo las exigencias para el Hormigón estructural

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 135

Clase C 18, y en los datos recogidos durante la inspección, hecha con el propósito de verificar si las alcantarillas ejecutadas satisfacen los requisitos estipulados y si los mismos están exentos de defectos.

22.5 ENSAYOS

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en la Sección "Hormigón estructural" para las diferentes clases de hormigón utilizados.

Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de todos los ensayos deberán ser provistos por el Contratista a su costo, considerándose todo el trabajo de ensayos, su obligación subsidiaria. El personal de la Fiscalización tendrá acceso amplio e irrestricto a tales instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados, siéndole permitido operar tales equipos si así lo deseare.

El Contratista será el responsable de probar si la alcantarilla celular ejecutada reúne las condiciones requeridas por las Especificaciones. Se entregarán a la Fiscalización copias certificadas de los informes de las pruebas de las varillas para refuerzo, con antelación a la ejecución de los mismos.

22.6 REQUISITOS PARA LA EXCAVACIÓN

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir la ejecución de los trabajos sin problemas, con un mayor ancho de 1,00 m. a cada lado de las paredes externas de la alcantarilla.

Las zanjas deberán ser excavadas de acuerdo con los requisitos del Ítem "Excavación estructural", como así también, la compactación completa del asiento y el material de relleno debajo y alrededor de la alcantarilla, según lo especificado en los Planos o como lo indique la Fiscalización.

Donde fuere factible, las paredes de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja completada deberá ser firme en toda su longitud y ancho. Cuando fuere necesario en el caso de desagües transversales, la zanja deberá tener pendiente longitudinal de la magnitud indicada por la Fiscalización.

La excavación para la alcantarilla en terraplén podrá ser hecha después de que éste haya sido terminado hasta la altura especificada u ordenada, sobre el nivel designado para la ejecución de la alcantarilla.

El desvío de corrientes o la remoción de cualquier obstrucción encontrada, que sea necesario a la construcción será parte integrante de este trabajo. Donde quiera que sea necesario, el Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, proveyendo empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado.

Material inestable o vuelto inestable por las operaciones constructivas será removido hasta las profundidades indicadas por la Fiscalización y sustituido por material granular adecuado, debidamente compactado según se describe en la Sección "Excavación estructural".

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
136

22.7 LECHO DE ASIENTO

El fondo de la zanja de fundación, será apisonado, procediéndose a la ejecución de un lecho de asiento de "Hormigón estructural Clase C 15", moldeado "in situ" y apoyado siempre sobre terreno firme.

Una vez regularizado y nivelado el terreno de fundación, se colocarán los moldes laterales del lecho de asiento.

22.8 COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y HORMIGONADO

Una vez que la Fiscalización haya aprobado el lecho de asiento, y transcurrido un tiempo tal que permita la ejecución de las labores posteriores sobre dicho asiento, el Contratista procederá a la colocación de las armaduras previstas e indicadas en los planos con todas las exigencias de la Sección "Acero de Refuerzo", y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en la Sección 552 "Hormigón estructural".

22.9 RELLENO

Antes de comenzar a realizar el relleno de la zanja, el Contratista deberá solicitar de la Fiscalización la aprobación correspondiente.

El material para el relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular, en todo el ancho de la zanja y hasta una altura de 0,30m. arriba de la parte superior de la alcantarilla, deberá ser suelo fino de fácil compactación o material granular escogido de excavación, y no deberá contener terrones, piedras que puedan ser retenidas en la criba de dos pulgadas, trozos de arcilla sumamente plástica, ni otros materiales objetables.

El material granular para el relleno deberá tener no menos del 95% de retenido en el tamiz N° 4. El material demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado en su lugar de origen, excepto cuando la Fiscalización ordenase otra cosa.

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular esté al nivel o más abajo de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser puesto en, o cerca del contenido óptimo de humedad, y compactado en capas que no excedan de 0,15m. (compactada) en ambos lados y hasta una altura de 0,30m encima de la parte superior de la alcantarilla celular.

El relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados de las paredes en toda la longitud necesaria.

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular sobresalga del borde superior de la zanja, el relleno deberá ser colocado, cerca del contenido óptimo de humedad, y compactado en capas que no excedan de 0,15 m (compactadas), y deberá ser elevado uniformemente y en ambos lados de la alcantarilla celular y en toda la longitud de ésta, hasta una altura de 0,30m por encima de la parte superior de la misma.

El ancho del relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular por la parte de arriba de la altura de la zanja deberá ser igual al ancho de la alcantarilla celular. El material de

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 137

relleno que sea empleado en la zanja hasta 0,30m por encima de la parte superior de la alcantarilla celular, deberá satisfacer los requisitos sobre el material de relleno indicado en el segundo párrafo del presente Apartado.

El resto del relleno deberá provenir del material de excavación y préstamo que sea adecuado para la construcción del terraplén.

La compactación hasta la densidad especificada en la Sección "Terraplén", deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

22.10 CABECERAS DE LAS ALCANTARILLAS CELULARES

Las alcantarillas celulares rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado con "Hormigón estructural Clase C 18", de las características y dimensiones indicadas en los planos.

22.11 ACABADO

Después de terminada la obra, la alcantarilla deberá ser identificada con una pequeña placa de 0,10 x 0,20 m, con la leyenda y ubicación indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Todas las erosiones encontradas deberán rellenarse con piedra lanzada.

Las cabeceras deberán quedar visibles y exentas de vegetación u otros materiales que se hubieran depositados.

22.12 MÉTODO DE MEDICIÓN

El conjunto de los elementos constituyentes de una alcantarilla celular se medirá de la siguiente manera:

22.12.1 Alcantarillas celulares

Las alcantarillas celulares serán medidas por su longitud en metros, medido a lo largo del eje de las mismas, entre las caras externas de la estructura de inicio de ambas cabeceras, excluyendo longitudes relativas a las alas, soleras y eventuales estructuras complementarias. Dichas mediciones se harán una vez instaladas, recibidas y aceptadas por la Fiscalización, específicamente, para cada tipo de alcantarillas celulares (simple, doble y triple).

22.12.2 Lecho de Asiento de Hormigón y relleno granular.

El Lecho de Asiento de Hormigón no se medirá para efectos de pago.

El relleno granular se medirá por su volumen efectivo determinado en metros cúbicos realmente ejecutados en la preparación de la fundación de la alcantarilla, aceptada por la Fiscalización, según el Ítem "Relleno granular".

22.13 FORMA DE PAGO

Los elementos constituyentes de las alcantarillas celulares que serán objeto de pago,

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 138

corresponden a los siguientes tópicos:

22.13.1 Alcantarillas celulares.

Se pagará a los precios de Contrato por metro lineal para cada tipo de alcantarilla celular según su dimensión interna y número de líneas. Estos precios y pagos constituirán la compensación completa por la ejecución de todos los trabajos, de acuerdo al proyecto, incluyendo la excavación y el relleno, materiales, hormigón, acero en barras, moldes, carga, descarga, transporte, asentamiento y rejuntado de los caños con mortero 1:3, equipos, mano de obra y todo otro gasto necesario para la ejecución del cuerpo de la alcantarilla, incluido los relativos al lecho de asiento y a las cabeceras.

Los Ítems de Pago serán los siguientes:

- "Alcantarilla celular simple de 1,00 m x 1,00 m."
- "Alcantarilla celular simple de 1,50 m x 1,50 m."
- "Alcantarilla celular simple de 2,00 m x 2,00 m."
- "Alcantarilla celular simple de 2,50 m x 2,50 m."
- "Alcantarilla celular simple de 3,00 m x 3,00 m."

- "Alcantarilla celular doble de 1,00 m x 1,00 m."
- "Alcantarilla celular doble de 1,50 m x 1,50 m."
- "Alcantarilla celular doble de 2,00 m x 2,00 m."
- "Alcantarilla celular doble de 2,50 m. x 2,50 m."
- "Alcantarilla celular doble de 3,00 m. x 3,00 m."

- "Alcantarilla celular triple de 1,00 m x 1,00 m."
- "Alcantarilla celular triple de 1,50 m x 1,50 m."
- "Alcantarilla celular triple de 2,00 m x 2,00 m."
- "Alcantarilla celular triple de 2,50 m. x 2,50 m."
- "Alcantarilla celular triple de 3,00 m. x 3,00 m."

22.13.2 Relleno granular.

El relleno granular empleado en el relleno de fundaciones de la base de las alcantarillas, medido, se pagará al precio de Contrato, según el Ítem "Relleno Granular".

23. DREN LONGITUDINAL PROFUNDO

23.1 DESCRIPCION

Esta Sección se refiere a los trabajos de construcción de drenes destinados a interceptar flujos de aguas subterráneas, deprimiendo hasta un nivel determinado la napa freática presente en suelos naturales o en rellenos artificiales. Se incluye además, la construcción de drenes

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 139

longitudinales al borde de pavimentos de todo tipo, con el objeto de interceptar y eliminar de la sección estructural, las aguas que se infiltran a través de la superficie del camino.

Los drenes estarán constituidos por una zanja angosta que es rodeada por una tela del tipo geotextil, y rellenada posteriormente con material permeable donde serán instalados tubos perforados en toda la longitud.

23.2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

23.3 MATERIALES

23.3.1 Material filtrante

Como material filtrante será utilizada una manta del tipo geotextil, que tiene la finalidad de retener las partículas finas, evitando el entupimiento de los drenes.

La manta a utilizar debe ser del tipo no tejido punzonado con agujas y debe estar formado por polímeros sintéticos de cadena larga compuestos por lo menos por 95% en peso por polipropileno o poliéster.

Asimismo debe cumplir los siguientes requerimientos técnicos:

Espesor nominal: 2,15 mm.

Resistencia a la tracción (Grab Test) – ASTM D 4632 >650 N

Masa por unidad de área – ASTM D 3776 >185 gr/m2

Elongación a la rotura – ASTM D 4632 >50%

Resistencia al punzonamiento – ABNT NBR 13359 >2KN

Permisividad – AFNOR G 38016 >1,2 S-1

El producto recibido deberá indicar el nombre del fabricante y tipo de tela geotextil. Cada rollo de geotextil deberá estar envuelto con material que lo proteja de daños durante su transporte, del agua, de luz solar y contaminante, debiéndose mantener dicha envoltura hasta que el material sea utilizado en obra. El producto deberá ser almacenado en lugares protegidos del sol, libres de humedad y alta temperatura.

23.3.2 Material drenante

Como material drenante deberán ser utilizados productos resultantes de trituración y clasificación de roca sana, proveniente de la cantera indicada, siempre que estén exentos de

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 140

material fino, impurezas orgánicas o terrones de arcilla

La granulometría del material drenante deberá cumplir con las siguientes condiciones:

1°) El material drenante no debe ser colmatado por el material envolvente, sea éste el material filtrante o un suelo;

2°) La permeabilidad del material drenante debe ser satisfactoria;

3°) Los fragmentos del material drenante no deben ser pequeños, evitando así que vayan a bloquear o infiltrarse en el interior de los tubos de hormigón perforados.

El material empleado deberá cumplir con las condiciones granulométricas siguientes:

MALLA	% PASA (EN PESO)
1½"	100
1"	máx. 15

23.3.3 Tubos perforados

Los tubos perforados tendrán diámetro interno de 20 cm. y podrán ser de:

- Hormigón que deberán cumplir con lo previsto en la especificación AASHTO M 175, o
- PVC que deberán tener una resistencia mínima de 6kg/cm2.

23.3.4 Hormigón para las salidas

En todas las salidas de desagüe de los drenes, se construirán muros de hormigón según el diseño del Proyecto y según lo especificado para el "Hormigón estructural Clase C 15".

23.4 EJECUCION

Las etapas a ser seguidas en la ejecución de los drenes subterráneos excavados, son las siguientes:

1) Apertura de las zanjas, en sentido contrario al escurrimiento de las aguas, de acuerdo con las dimensiones establecidas en el proyecto. La pendiente longitudinal del fondo de las zanjas deberá ser de por lo menos 1 %. Serán utilizados procesos de excavación compatibles con la dificultad de extracción del material.

2) Disposición del material excavado, en lugares próximos a los puntos de paso, de manera a no perjudicar la configuración del terreno ni dificultar el escurrimiento de las aguas superficiales.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 141

3) Relleno de las zanjas en el sentido de la entrada hacia la salida, con los materiales especificados en el proyecto, atendiendo a las siguientes particularidades:

   a) Colocación de la manta, fijándola en las paredes y en la superficie adyacente a la zanja con grampas de hierro de 5 mm. doblados en "U".

   b) Colocación y compactación del material granular drenante en el fondo de la zanja.

   c) Instalación de los tubos perforados con los orificios volteados hacia abajo.

   d) Relleno de la zanja con el material drenante especificado, compactado con equipo manual en capas individuales de 20 cm. de espesor como máximo.

   e) Doblado y costura de la manta, con traslape transversal de cerca de 20 cm., completándose así la envoltura total. Es importante un traslape de la manta en las uniones longitudinales de por lo menos 20 cm. con costura, o 50 cm. sin costura;

4) Ejecución de las salidas de hormigón de acuerdo con el proyecto-tipo adoptado. En las salidas de los cortes los drenes deben ser deflexionados aproximadamente en 45°, con radio del orden de 5 m, prolongándose como mínimo 1 m. más allá del "off-set" del terraplén adyacente. Ejecutar, si fuese necesario, excavaciones que garanticen un adecuado flujo de las aguas conducidas por el dren.

Cualquier daño producido a las obras por efecto de derrame de canales, precipitaciones u otras causas, deberá ser reparado por cuenta del Contratista a entera satisfacción de la Fiscalización.

23.5 CONTROL

23.5.1 Control geométrico.

El control geométrico consistirá en la nivelación del fondo de las zanjas y en la determinación de las dimensiones de las mismas. Serán también verificadas las dimensiones de las bocas de salida ejecutadas y de los tubos empleados, éstos a razón de 4 tubos por cada 1.000 m. de drenes.

23.5.2 Control tecnológico.

Con relación al control tecnológico, deberán ser obedecidos los siguientes criterios:

23.5.2.1 Material filtrante y drenante.

Serán efectuados análisis granulométricos de los agregados empleados, a razón de un ensayo por cada 1000 m. de drenes ejecutado. Las condiciones de compactación serán controladas visualmente.

23.5.2.2 Tubos.

Serán tomadas muestras de los tubos empleados a razón de 4 tubos por cada 1.000 m de

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 142

drenes. Las características externas de estos tubos como así también la linealidad serán apreciadas visualmente. Deberán ser también ejecutados los siguientes ensayos para cada muestra, previamente a la ejecución del dren:

- Un ensayo de compresión diametral.

- Un ensayo expeditivo de permeabilidad, de acuerdo con las siguientes indicaciones:

1°) Preparar sobre una superficie plana una capa de mortero cemento - arena, en proporción 1:3, en un espesor de 5 cm. y con área superior a la de la sección del tubo a ensayar;

2°) Instalar el tubo en la posición vertical sobre el mortero recién esparcido, asegurando el cerramiento de su porción inferior;

3°) Después de curado el mortero, verter en el interior del tubo una cantidad de agua equivalente a su volumen interno;

4°) Medir el tiempo necesario para el total escurrimiento del agua; parámetro éste que servirá para deducir la permeabilidad de los tubos utilizados.

23.5.2.3 Bocas de salida.

Serán realizados ensayos de rotura de cuerpos de prueba a la compresión simple, a los 7 días de edad, según lo establecido en la Norma AASHTO T-22.

23.5.2.4 Manta Sintética.

Las características de las mantas sintéticas serán apreciadas visualmente a través de ensayos expeditivos de campo de su resistencia a la tracción.

23.6 BASES DE LA ACEPTACIÓN

El servicio será considerado aceptado cuando hayan sido cumplidas las siguientes condiciones:

1°) Las dimensiones de las zanjas no difieren de las del proyecto en más del 10 % en puntos aislados, y la pendiente longitudinal no sea inferior a 1 %.

2°) Los agregados empleados presentan una composición granulométrica dentro de la faja definida en el proyecto;

3°) El material del sello, si fuese empleado sea juzgado satisfactorio en términos de calidad;

4°) Las condiciones de compactación sean juzgadas satisfactorias;

5°) Los tubos utilizados cumplan los requerimientos especificados.

6°) No ocurran imperfecciones en la mezcla o moldeo de los tubos, ni fisuras que puedan afectar su resistencia o durabilidad.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 143

7°) La resistencia a compresión diametral minina de fisura de los tubos sea de 16 Kg./cm.

8°) La permeabilidad de los tubos porosos hallada en el ensayo expeditivo de campo sea juzgada satisfactoria;

9°) Las características de resistencia de las mantas sintéticas sean juzgadas satisfactorias;

10°) La resistencia a la compresión simple estimada, sea superior a la resistencia característica especificada para el hormigón de las bocas de salida.

23.7 METODO DE MEDICION

La medición será efectuada por la determinación de la longitud, en metros lineales, a lo largo del eje de los drenes hasta la cara exterior del muro de desagüe, construido y aprobado por la Fiscalización, según las longitudes requeridas por el Proyecto u ordenadas por la Fiscalización.

La excavación de zanjas, material de relleno, de geotextil y bocas de salida no serán objeto de medición y pago por separados, debiendo sus costos estar incluidos en los precios de metro lineal de dren profundo.

23.8 FORMA DE PAGO

Los drenes profundos medidos de acuerdo con el punto anterior, serán pagados al precio unitario contractual correspondiente al ítem "Dren longitudinal profundo".

Dicho precio y pago compensara completamente por todas las provisiones y operaciones, mano de obra, equipamientos y herramientas, materiales incluyendo inclusive la tubería, tela geotextil y hormigón, transporte, encargos y otros incidentales necesarios para la completa ejecución de los servicios inclusive la excavación de las zanjas, bocas de salida y el depósito del material excavado en lugares adecuados.

24. BARANDA PARA DEFENSA – TIPO FLEX BEAM

24.1 DESCRIPCIÓN

Para la seguridad del tránsito en los accesos a los puentes y en las zonas de terraplenes con alturas mayores a 2,50 m, se ha previsto la colocación de barandas de seguridad en las banquinas. En el caso de accesos a puentes, el terraplén será ensanchado a 9,00m, en una longitud mínima de 20,00m a cada lado, de modo que las barandas sean construidas a 4,00 m. del eje de la calzada. En los demás casos, el terraplén será ensanchado a 8,00m de modo que las barandas sean construidas a 3,50 m. del eje de la calzada, de acuerdo a estas Especificaciones, los planos u ordenes de la Fiscalización.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
144

24.2 MATERIALES

Serán de materiales flexibles de acero de lámina delgada, doblado en frío, tipo ARMCO.

El acero con el que se fabricarán estas vigas flexibles será, como se indicó, de lámina delgada, y cumplirán las especificaciones M 180 de la AASHTO.

El espesor de la lámina sin revestimiento será de 2,657 mm.

Los postes de apoyo de las vigas flexibles serán de acero estructural A STM A 588, laminadas en caliente, de perfiles W6 x 8,5.

Las vigas flexibles serán galvanizadas con al menos 610 g de Zinc por metro cuadrado de superficie expuesta doble, según las Normas ASTM A 525 O ASTM A 123. Los pernos de unión deberán galvanizarse de acuerdo a la Norma ASTM A 153.

Los postes de las vigas tendrán un espesor de 2.743 mm, y deberán ser galvanizados de la misma manera que las vigas flexibles.

Para la colocación de los postes ver detalles en los respectivos planos estructurales.

24.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Las barandas para defensa serán colocadas como señales de peligro en los sectores próximos a los puentes de hormigón armado, en terraplenes con alturas mayores a 2,50 m, y en curvas horizontales con ángulos de deflexión muy elevados (lado externo), como se indican en los planos, o de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización.

En los sectores de alcantarillas celulares con recubrimiento menores a 50 (cincuenta) centímetros, los postes metálicos serán sujetados con dados de "Hormigón estructural Clase C18", de dimensiones de 0,30 x 0,30 x 0,30 m, asentados sobre las alcantarillas celulares.

24.4 MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida es el metro lineal de baranda para defensa - tipo Flex - Beam terminada y aprobada por la Fiscalización, incluyendo los postes metálicos con sus fijaciones correspondientes.

24.5 FORMA DE PAGO

La baranda para defensa - tipo Flex - Beam medida de acuerdo al Método de Medición indicado anteriormente, será pagado, al precio unitario establecido contractualmente para el Ítem "Baranda para Defensa – Tipo Flex Beam", que comprende la provisión y colocación de todos los materiales, herramientas y toda operación necesaria para dejar terminado el trabajo, de acuerdo a lo especificado.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
145

25. ALAMBRADO A CONSTRUIR

25.1 DESCRIPCIÓN

La delimitación de la franja de dominio del camino será hecha mediante alambrados implantados de acuerdo a esta Especificación, y en conformidad con los detalles, alineaciones del proyecto y rasante del terreno, indicados en los Planos y/u órdenes de trabajo. El alambrado se tenderá a lo largo del camino, excepto en los puntos del proyecto en que fuera considerado innecesario, o indicado por la Fiscalización.

Este trabajo consistirá en la limpieza de la franja de implantación, provisión e hinca de los postes de madera y en la colocación de hilos de alambre.

25.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de los trabajos relativos a este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización que guardan relación con este párrafo.

25.3 MATERIALES

a. Postes de madera y refuerzos.

Serán de madera de ley (urunde'y, quebracho, curupa'y o palo santo), recibiendo un tratamiento de preservación en la base, con aceite de creosota hasta una altura de 0,70 metros, excepto en el portón de acceso a propiedad que será de 1,20 metros. Los postes serán razonablemente rectos, de sección redondeada obtenida por labrado manual, con diámetro no menor que 0,15 metros. La longitud de los postes no será menor que 2,20 metros. El extremo superior del poste deberá presentar una cara chanfleada. Los postes serán de madera sana, exenta de nudos y huecos.

Los postes esquineros y los de portón tendrán las mismas características antes citadas, pero sus diámetros no serán menores que 0,20 metros, siendo la longitud del poste de portón no menor que 2,80 metros.

b. Alambres.

El alambre liso será de tipo acerado, galvanizado, ovalado, calibre N° 17/15. Las ataduras se harán con alambre galvanizado dulce, calibre N° 14.

25.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Antes del tendido de la alambrada deberá ser hecha la limpieza de una faja de 2,00 metros de ancho para posibilitar la ejecución y conservación del alambrado. La limpieza consistirá en el destronque, desbroce y desmonte que fuera necesario, para el tendido del alambrado en el nivel y alineamiento requerido.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
146

Los postes se asentarán en los hoyos previamente cavados y el relleno posterior será compactado adecuadamente. La hilera de postes afirmado deberá presentar un alineamiento correcto, y con sus cabezas formarán una línea continua.

Los postes de cercas serán colocados a una profundidad mínima de 0,70 m, distanciados 3,50 metros entre sí, y los de portones se profundizarán hasta 1,20 m.

Los orificios para pasar los alambres lisos deberán taladrarse en el centro de la sección del poste, distanciados entre sí según indican los planos.

En todas las esquinas, o en todos los puntos donde se produzcan cambios bruscos de la alineación de la cerca, o a los menos cada 400 metros, se colocarán postes de arriostramientos o de refuerzos como se indican en los planos.

Los alambres deberán quedar tensos y no presentarán catenarias visibles entre postes.

Los hilos de alambre deberán sujetarse firmemente a los postes mediante alambres para ataduras.

Los tramos con postes de refuerzo serán construidos en las ubicaciones siguientes:

a) Al final de cada línea de alambrada: un refuerzo en cada extremo

b) En todas las esquinas: dos refuerzos por esquina.

c) En todos los cambios de dirección: dos refuerzos por cambios.

d) En curvas de radio menor de 500 m, en los extremos y mitad de la curva: dos refuerzos por cada punto.

e) En ubicaciones adicionales, de manera que la distancia entre los refuerzos no sea mayor de 400 m.

25.5 MÉTODO DE MEDICIÓN

El alambrado será medido por metro lineal de ejecución concluido, de acuerdo con estas Especificaciones, medido entre los extremos de los postes de cada línea continua del alambrado.

25.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Alambrado a construir".

Este precio y pago significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, herramientas, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el trabajo.

Entidad Binacional Yacyreta FOLIO 147

26. ALAMBRADO A TRASLADAR

26.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en retirar de su emplazamiento al alambrado existente, seleccionar aquellos materiales que a juicio de la Fiscalización sean aprovechables, completar esta cantidad con otros materiales nuevos que resulten indispensables para satisfacer las exigencias del punto 607B.03 y construir con ellos un nuevo alambrado sobre la línea señalada en los Planos o indicada por la Fiscalización.

26.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista, ante de los inicios de los trabajos relativos a este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización que guardan relación con este párrafo.

26.3 MATERIALES

En relación a los porcentajes de reposición de materiales, corresponde al Proponente informarse sobre el terreno del estado del alambrado existente a trasladar.

26.4 CARACTERISTICAS DEL ALAMBRADO CONSTRUIDO Y/O TRASLADADO

El alambrado, en su nuevo emplazamiento, responderá a las características del alambrado que se implantará donde no existiere, y será luego de concluido similar a él.

El material faltante será provisto por el Contratista, y su costo y gastos derivados, deberán ser previstos en el precio unitario del Ítem.

26.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Los trabajos de traslado de alambrado se llevará a cabo adoptando todas las precauciones indispensables, sin producir deterioros innecesarios.

Todo volumen de tierra extraída, o construcción removida a objeto de facilitar la tarea, deberá ser reintegrada a su primitivo lugar y en las primitivas condiciones.

26.6 MÉTODOS DE MEDICIÓN

El alambrado a trasladar será medido por metro lineal de ejecución concluido de acuerdo a esta Especificación, medido entre los extremos de los postes de cada línea continua del alambrado trasladado.

Las tranqueras, portones, cimbras, puertas y todo otro tipo de acceso que se encontrara en la longitud del alambrado a trasladar en su posición original, deberá ser restituido en el

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 148

alambrado trasladado a su posición final, no siendo objeto de medición alguna por considerarse su pago incluido en el precio del alambrado a trasladar.

26.7 FORMA DE PAGO

La longitud del alambrado a trasladar, será medida conforme está estipulado, y será pagado al precio de Contrato correspondiente al Ítem. " Alambrado a trasladar".

Este precio y pago significarán la compensación total por la provisión de todo el equipo, mano de obra, materiales, limpieza de la faja de implantación, herramientas, supervisión, transporte, servicios, y los imprevistos necesarios para dar por completado el Ítem.

27. VEREDAS DE HORMIGÓN PARA DARSENAS

27.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de veredas de hormigón en las dársenas previstas en el Proyecto, según diseño indicado en los planos u Ordenes emitidas por la Fiscalización.

27.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este Item, y las ETAGs.

27.3 MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

Los cordones a emplear deberán satisfacer los requisitos establecidos en la Sección "Cordón de hormigón".

El hormigón a emplear deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Sección "Hormigón estructural" y será "Hormigón estructural Clase C 18".

27.4 EJECUCION

El procedimiento constructivo consistirá básicamente en la colocación de cordones laterales de contención, para la confinación del cuerpo de la vereda, siguiendo los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en los planos.

Se rellenara lateralmente con suelo compactado tal que asegure la contención de los cordones, y un relleno de espesor compactado necesario indicado en los planos, en el área que servirá de asiento al piso de hormigón.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 149

Se colocara la capa de hormigón en un espesor no menor a 0,10 m. de espesor, confinado por los cordones, con acabado fratachado evitando deformaciones, atendiendo los alineamientos, cotas y pendientes indicadas en los planos, y previendo dos juntas trasversales de dilatación equidistantes entre si y de los bordes, a ser rellenadas con asfalto.

No se permitirá reparaciones con posteriores revoques.

27.5 CONTROL

27.5.1 CONTROL GEOMETRICO Y DE ACABADO

Las dimensiones externas de la vereda no deberán diferir del proyecto en más del 10 %, en puntos aislados.

El control de cotas de las guías para el hormigonado y de los cordones, que aseguren las pendientes diseñadas para el desagüe será realizado con niveles ópticos, con previa aprobación de la Fiscalización para el hormigonado.

El control de las condiciones de terminación y acabado del piso de hormigón y de los cordones, como así también la alineación de estos, será efectuado por la Fiscalización en forma visual.

27.5.2 CONTROL TECNOLOGICO

El control tecnológico del hormigón utilizado, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad, de acuerdo con lo prescripto en la Sección. Para el efecto, deberá ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la comprensión simple a los veintiocho y a los siete días.

27.5.3 ACEPTACION

El trabajo será considerado aceptado cuando sean satisfechas las siguientes condiciones:

a) El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;

b) Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 10%, en puntos aislados, y

c) La resistencia a la compresión simple estimada, determinada como lo prescripto en la Sección "Hormigón estructural" sea superior a la resistencia característica especificada.

27.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

Para el pago correspondiente a los trabajos descriptos en esta Sección se medirá el volumen de hormigón correspondiente al piso de hormigón de veredas construidas y aprobadas.

Las dimensiones usadas serán aquellas que se indican en los planos, o las ordenadas por la Fiscalización.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 130

27.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades de veredas medidas conforme al Método de Medición descripto en el punto anterior, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Veredas de hormigón para dársenas".

Dicho precio y pago compensará completamente por el suministro y la colocación de todos los materiales, incluyendo el Hormigón Clase C 18, los cordones laterales de contención, y toda mano de obra, equipo, herramientas, rellenos compactados de suelos e imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el Ítem.

28. CORDÓN DE HORMIGÓN.

28.1 DESCRIPCIÓN

Esta Especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de cordones de hormigón, construidos in situ o prefabricados, enterrados, para protección lateral de pavimento, o sobreelevados para conformación de calzadas, encauzadores de tránsito, veredas, en un todo de acuerdo a los planos, estas Especificaciones u ordenes de la Fiscalización.

En los casos de protección lateral del pavimento tipo empedrado, en ningún caso se permitirá que la colocación de cordones esté desfasada en mas de 500 m. en relación al pavimento terminado.

28.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este Item.

28.3 MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación.

El hormigón a emplear será "Hormigón estructural Clase C 18" y deberá satisfacer los requisitos establecidos en estas Especificaciones Técnicas.

28.4 EJECUCION

28.4.1 Procedimiento constructivo básico.

El procedimiento constructivo básico aquí considerado se refiere al empleo de cordones moldeados "in situ" con empleo de formas comunes, comprendiendo las siguientes etapas:

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 151

a) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en el proyecto;

b) Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;

c) Instalación de guías de madera según la sección transversal del cordón, espaciadas a 2 metros. En los tramos en curvas esa distancia será reducida para permitir mejor concordancia;

d) Instalación de formas en la parte anterior y posterior del dispositivo;

e) Llenado y vibración del concreto;

f) Retiro de guías y formas laterales;

g) Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1:3, y

h) Ejecución de las juntas de dilatación a intervalos de 12m., rellenas con asfalto.

28.4.2 Procedimientos constructivos alternativos.

Opcionalmente, podrán ser adoptados otros procedimientos ejecutivos, a saber:

28.4.2.1 Cordones pre-fabricados.

Este proceso ejecutivo se refiere al empleo de cordones prefabricados de concreto de cemento Pórtland, incluyendo las siguientes etapas constructivas:

a) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;

b) Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;

c) Instalación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto- tipo considerado;

d) Unión de las piezas con mortero cemento-arena, proporción 1:3. Los cordones deberán ser fabricados en moldes metálicos, o de madera enchapada, que permita igual acabado, siendo sometidos a adensamiento por vibración. Las piezas deberán tener las siguientes dimensiones 0,50m x 0,40m x 0,12m;

28.4.2.2 Cordones moldeados "IN SITU" con encofrados deslizantes.

Este segundo procedimiento alternativo se refiere al empleo de formas metálicas deslizantes, acoplados a máquinas automotrices (moldeo por extrusión), comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

a) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 152

b) Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;

c) Lanzamiento del concreto, por extrusión, y

d) Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos de 12m., rellenas con asfalto.

28.4.2.3 Recomendaciones Generales.

a) Para garantizar mayor resistencia de los cordones a impactos laterales, cuando estos no formen parte de canteros o paseos, serán aplicadas piezas de apoyo de concreto pobre ("bolas"), espaciadas cada 2m.

b) En cualquiera de los casos, el procedimiento alternativo eventualmente utilizado será adaptado a las particularidades de cada obra, y sometido a la aprobación de la Fiscalización.

28.5 CONTROL

28.5.1 CONTROL GEOMETRICO Y DE ACABADO

El control de las condiciones de acabado de los cordones de hormigón será efectuado por la Fiscalización en forma visual.

El control geométrico consistirá en mediciones a cinta de las dimensiones externas de los cordones, definidas aleatoriamente a lo largo del trecho.

28.5.2 CONTROL TECNOLOGICO

El control tecnológico del hormigón utilizado en el moldeo "in situ" o en cordones prefabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad, de acuerdo con lo prescripto en estas Especificaciones Técnicas. Para el efecto, deberá ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la comprensión simple a los veintiocho y a los siete días.

28.5.3 ACEPTACION

El trabajo será considerado aceptado cuando sean satisfechas las siguientes condiciones:

a) El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;

b) Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 10%, en puntos aislados, y

c) La resistencia a la compresión simple estimada, determinada como lo prescripto en estas Especificaciones Técnicas

"Hormigón estructural" sea superior a la resistencia característica especificada.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 153

28.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

Los Cordones de Hormigón, enterrados o sobreelevados, serán medidos por la determinación de la longitud realmente ejecutada, expresada en metros lineales.

28.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Cordón de hormigón", para los cordones de hormigón enterrados o sobre-elevados.

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el Ítem.

29. MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA

29.1 DESCRIPCIÓN

Este Item se refiere a la construcción de mampostería de cemento y piedra canteada en muros laterales de contención, vertederos, canales revestidos, disipadores de energía, y en otros lugares que indiquen los Planos u Ordenes de la Fiscalización.

Se construirá la mampostería sobre la base preparada de fundación o sobre un cimiento de mampostería, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones y dimensiones que se muestren en los Planos y las Órdenes de Trabajo.

29.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

a) Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de los ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pintura y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

b) Los materiales de excavaciones provenientes de este Ítem, deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas que muestran los planos de manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión en las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como elevación de la cima de la tierra de la ribera de los cursos de agua.

c) El desmantelamiento de estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 154

los cursos de aguas.

d) A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminadas la ejecución de este Item.

e) Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

f) Al abandonar las canteras temporarias, el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar su característica hidrológica superficial.

g) En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento, o con drenaje muy lento, el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:

1. Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico.

2. En las proximidades de poblados o asentamientos.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 610.03, 610.04, 610.05, y 610.06, de estas Especificaciones, previa autorización de la Fiscalización y en las ETAGs.

29.3 MATERIALES

29.3.1 Piedra.

La piedra será limpia, dura y de una clase conocida por su durabilidad, y podrá ser empleada solamente después de haber sido aprobada por la Fiscalización. Se rechazará piedra que haya sido quebrada debido a descargas fuertes en la cantera.

29.3.1.1 Formas y tamaños.

a) A no ser que se hayan indicado otros tamaños en los Planos, las piedras deberán estar en conformidad con los tamaños que se indican a continuación

b) En general las piedras deberán tener espesores de no menos de 0,15 metros, anchos no menores a 1,5 veces su ancho. Cada piedra deberá ser de forma adecuada y libre de depresiones y salientes que puedan debilitarla o impedir su asentamiento normal. Por lo menos el 50% del volumen total de la mampostería será de piedra que tenga un volumen de por lo menos 0,02 metros cúbicos cada una.

c) Cuando se muestre en los planos una dimensión definida de alguna piedra deberá ser del tamaño indicado. Deberá haber variedad en el tamaño de las piedras de fachada, y como

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 155

regla general, las piedras de igual tamaño no deberán exceder el 10%.

d) Las piedras serán labradas a martillo para quitar cualquier porción débil o delgada.

e) Las piedras de fachada serán labradas en tal forma que se provean de asientos y juntas que no varíen en más de 0,04 metros de líneas exactas y que se asegure la unión de las líneas juntas y asientos, sin tener que redondear las esquinas de las piedras con un radio mayor de 0,04 metros.

f) Las superficies de asiento de las piedras de fachada estarán aproximadamente normales a las caras de las piedras en una extensión de más o menos 0,05 metros y desde este punto podrán variar de este plano normal sin exceder una proporción de 0,05 metros en cada 0,30 metros.

g) Acabado para caras descubiertas. Las proyecciones mínimas de las caras de las piedras, fuera de las líneas de escuadría no deberán variar entre sí por más de 0,05 metros. (Esta restricción no se aplicará a tales caras de estribos y muros que estén en contacto con el terraplén, tales partes de caras de estribos y muros que estén en contacto con la corriente, ni a todos los lados de los estribos que queden por debajo de un nivel 0,30 metros bajo la línea de aguas de estiaje, o por debajo de la línea final del terreno cuando esta línea del terreno se encuentra encima de la superficie de agua; tampoco se aplicará a otras caras que no queden descubiertas en la obra terminada).

29.4 TRABAJOS DE CANTERA

Los trabajos de cantera y el suministro de la piedra al sitio de su empleo serán organizados de manera que siempre se efectúe el suministro con la debida anticipación a los trabajos de mampostería. Una cantidad suficientemente grande de piedra, de las clases empleadas en la obra, deberá existir en el sitio de la obra durante todo el tiempo de la construcción para permitir a los albañiles una adecuada selección de piedras.

29.5 MORTERO

El cemento, agregado fino y el agua deberán estar en conformidad con los respectivos requisitos para estos materiales, como se especifica bajo Hormigón estructural, exceptuando la granulometría del agregado fino que deberá pasar en su totalidad por una criba N° 8, no menos del 15 por ciento, ni más de 40 por ciento deberá pasar por un tamiz N° 100.

El mortero para la mampostería estará compuesto de una parte de cemento y tres partes de agregado fino, por volumen, y la suficiente cantidad de agua, para preparar el mortero de tal consistencia que pueda ser manejado fácilmente y extendido con una cuchara de albañil. Se mezclará el mortero solamente en las cantidades que se requieran para el uso inmediato. A no ser que se use una máquina mezcladora aprobada, se mezclará el agregado fino y el cemento, en seco, en una caja impermeable hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando la mezcla hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada. Mortero que no sea usado dentro de los 45 minutos después de haberse añadido agua, será desechado. No se permitirá retemplar el mortero.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 156

29.6 EJECUCIÓN

29.6.1 Selección y Colocación.

Cuando se ha de colocar la mampostería sobre una base preparada de fundación, la base deberá ser firme y perpendicular en la cara del muro, o en escalones perpendiculares a dicha cara, y deberá ser aprobada por la Fiscalización antes de que pueda ser colocada piedra alguna. Cuando la mampostería ha de ser colocada sobre un cimiento, la mampostería será limpiada y mojada completamente momentos antes de esparcir el mortero sobre el asiento.

Se tendrá cuidado de evitar agrupaciones de piedras pequeñas o de piedras que tengan el mismo tamaño. Cuando se usen piedras intemperizadas o de colores, o aquellos de contextura variada, se procurará cuidadosamente distribuir las varias clases de piedras uniformemente por todas las caras descubiertas de la obra. Se usarán piedras grandes en las hiladas inferiores y en las esquinas se usarán piedras grandes y seleccionadas. En general, las piedras deberán disminuir de tamaño hacia la parte superior de la estructura.

Toda piedra deberá ser limpiada y mojada completamente inmediatamente antes de ser colocada, y el lecho que ha de recibirlas deberá ser limpiado y mojado antes de extender mortero. Deberán ser colocados con las caras más largas en posición horizontal, en lecho abundante de mortero, y las juntas deberán ser totalmente rellenadas con mortero.

Las caras descubiertas de las piedras individuales deberán estar en posición paralela a las caras de los muros en los cuales se las coloca. Las piedras de fachada serán colocadas en aparejo irregular. Se manejarán las piedras en tal forma que las piedras ya colocadas no sean sacudidas ni movidas. Se proveerá un equipo adecuado para colocar las piedras más grandes de las que puedan ser manejadas por dos hombres. No se permitirá hacer rodar o girar las piedras sobre el muro. Si una piedra fuera desprendida después de que el mortero haya iniciado su fraguado, será retirada y limpiada de mortero y la piedra será nuevamente colocada con mortero fresco. Toda mampostería será construida por obreros expertos.

29.6.2 Lechos y juntas.

Los lechos para las piedras de fachada podrán variar 1 (un) centímetro hasta 6 (seis) centímetros de espesor. No deberán extenderse en líneas continuas a través de más de 5 (cinco) piedras. Las juntas podrán variar desde 1 (un) centímetro hasta 6 (seis) centímetros de espesor, podrán tomar ángulo con la vertical desde 0 a 45°. Las piedras de fachadas deberán formar trabazones de por lo menos 0,15 metros longitudinalmente y 0,05 metros verticalmente. En ningún lugar deberán encontrarse esquinas de cuatro piedras adyacentes entre sí. Los lechos transversales para muros de caras verticales deberán estar a nivel, y para muros con talud podrán variar entre la posición horizontal y la perpendicular a la línea de talud de la cara del muro.

29.6.3 Piedras de cabeceras.

Las piedras de cabeceras serán distribuidas uniformemente a lo largo de los muros de la estructura, de manera que formen por lo menos una quinta parte de la superficie descubierta.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 157

Deberán ser de tales longitudes que se extiendan desde la cara frontal del muro hacia el interior de la mampostería trasera por un mínimo de 0,30 metros. Cuando el muro tenga un espesor de 0,45 metros o menos, las piedras de cabecera deberán extenderse atravesándolo completamente desde la cara frontal hasta la posterior.

29.6.4 Mampostería trasera.

La mampostería trasera será construida principalmente de piedras grandes y en forma esmerada. Las piedras individuales que componen la parte trasera y la interior deberán estar bien trabadas con las piedras de la fachada del muro y entre ellos mismos. Toda abertura e intersticio en la mampostería trasera será completamente rellenada con mortero o con astillas de piedras completamente cubiertas de mortero.

29.6.5 Toma de juntas.

Tanto las juntas horizontales como verticales serán rellenadas con mortero y luego se pasarán por ellas con una herramienta redondeada de madera, de manera que se forme una depresión redonda en el mortero de 1 (un) centímetro a 2 (dos) centímetros de ancho, y de 0,6 centímetros a 1 (un) centímetro de profundidad.

29.6.6 Coronamiento.

Si se estipulan coronamientos, estos serán como se indica en los Planos.

Cuando no se haya estipulado coronamientos, la parte superior del muro y dichas piedras tendrán longitudes de 0,40 a 0,50 metros y alturas variables, siendo su altura mínima de 0,15 metros. Se colocará la piedra de tal manera que la hilera superior sea parte integral del muro.

29.6.7 Orificios de drenaje.

Todo muro y estribo será provisto de orificios de drenaje. Si no se indica diferentemente en los Planos, o como indique la Fiscalización, se colocarán los orificios de drenaje en los puntos más bajos donde se obtengan desagües libres y serán espaciados a distancias no mayores de 3 (tres) metros de centro a centro.

29.6.8 Limpieza de caras descubiertas.

Inmediatamente después de colocar las piedra, y mientras el mortero esté todavía fresco, todas las piedras de fachada serán completamente limpiadas de salpicaduras de mortero y se las mantendrá limpias hasta que el trabajo esté terminado. Antes de la aceptación final, y si lo ordena la Fiscalización, la superficie de la mampostería será limpiando usando escobillas de alambre y, si es necesario, usando ácido.

29.7 MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de mampostería de piedra, totalmente colocada en su lugar y aceptada. No se incluirán proyecciones que sobresalgan

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 158

más allá de las caras de los muros. Al calcular el volumen para el pago, las dimensiones usadas serán aquellas que se indican en los planos o las ordenadas por la Fiscalización. No se harán deducciones por orificios de drenaje, tubos de drenaje u otras aberturas que tengan un área menor a 0,18 metros cuadrados.

29.8 FORMA DE PAGO

El volumen determinado como está dispuesto arriba, será pagado al precio unitario del Contrato según el Ítem "Mampostería de piedra bruta". Dicho precio y pago compensará completamente por el suministro y la colocación de todos los materiales y por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el Ítem, exceptuando excavación para cimentación que será pagado según el Ítem de Pago correspondiente.

30. BARANDA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO

30.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de barandas prefabricadas de hormigón armado para defensa, fijadas en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano correspondiente, estas Especificaciones y las órdenes de la Fiscalización.

30.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Item, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este Item.

30.3 MATERIALES

El hormigón a utilizarse será "Hormigón estructural Clase C25" y deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Sección "Hormigón estructural" de estas Especificaciones.

El acero a utilizarse deberá cumplir lo especificado en la Sección "Acero para refuerzo AP 420 DN".

30.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Para la fabricación de las barandas se observará todo lo establecido en estas Especificaciones para hormigón estructural y acero para refuerzo.

Las barandas deberán ser fijadas en su posición final por medios adecuados antes del vertido del hormigón de segunda etapa para evitar desalineamientos y garantizar un buen empotramiento en la vereda. La terminación o acabado deberá ser bastante prolija.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 158

30.5 CONSERVACION

El Contratista queda obligado a mantener la obra ejecutada en perfectas condiciones de conservación hasta la recepción final de la misma.

30.6 MEDICIÓN

Se medirá en metros lineales de longitud útil de baranda colocada y aprobada.

30.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por metro lineal de longitud útil, al precio unitario de contrato estipulado para el Item "Baranda prefabricada de hormigón armado", que comprende la provisión y colocación de todos los materiales, herramientas y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo a lo especificado, inclusive la fabricación, transporte y montaje de barandas en obra.

31. DISIPADORES DE ENERGÍA

31.1 DESCRIPCIÓN

Son dispositivos ejecutados con muros de hormigón, en las extremidades, aguas abajo, de las cunetas revestidas de hormigón, con la finalidad de preservar las obras de drenaje, previniendo y controlando la erosión ocasionada por exceso de velocidad del agua. Serán construidas en un todo de acuerdo a los planos, estas Especificaciones u Ordenes de la Fiscalización.

31.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, deberá seguir las indicaciones de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y las dadas por la Fiscalización.

31.3 MATERIALES

El hormigón a utilizarse será "Hormigón estructural Clase C18" y deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Sección correspondiente a "Hormigón estructural" de estas Especificaciones.

31.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Los disipadores de energía serán construidos "in Situ", constituidos por muros de hormigón.

a) La base de asiento deberá ser conformada y compactada hasta que presente una superficie de conformidad con la sección indicada en los Planos. Si se presentara el material blando e inestable, éste deberá ser retirado y remplazado por suelos granulares y de

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 160

características aceptables. Sobre la superficie de esa forma preparada, deberá ser distribuida la arena formando una capa de 15 cm de espesor como mínimo, o espesores mayores, a criterio de la Fiscalización.

b) Encofrado: Las formas deberán ser de madera o metal, debiendo extenderse hasta la profundidad total del hormigón. Todos los encofrados deberán ser rectos, exentos de combaduras, y con suficiente espesor para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El acondicionamiento y estacado de los encofrados deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados.

c) Colado del hormigón: La cimentación y encofrados deberán ser humedecidos por completo cinco minutos antes del colado del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón se deberá efectuar de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente a "Hormigón estructural" de estas Especificaciones.

d) Acabado: La superficie deberá ser acabada con un fratacho de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie.

e) Curado: El hormigón recién colado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado mediante el uso de tela de arpillera u otro sistema aprobado por la Fiscalización.

f) Se dará especial atención a la conexión de las salidas de los dispositivos con los disipadores de energía, procurando evitar puntos débiles o de infiltración de agua. Si fuese necesario, habrá que reajustar la zona de contacto con cemento asfáltico.

31.5 CONTROL

El control de las condiciones de terminación de los disipadores será hecho por la Fiscalización, por observaciones visuales.

El control geométrico consistirá en mediciones de las dimensiones externas de los disipadores de energía.

El control del hormigón será hecho visualmente y por ensayos expeditivos de su resistencia.

Los servicios serán considerados aceptados cuando hayan sido cumplidas las siguientes condiciones:

a) El acabado sea juzgado satisfactorio;

b) Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las de proyecto en más del 10%, en puntos aislados;

c) La resistencia a la compresión simple estimada, determinada como lo prescripto en estas Especificaciones Técnicas.

Entidad Binacional Yacyreta FOLIO 161

31.6 CONSERVACION

El Contratista deberá conservar los disipadores hasta la recepción de la obra. Deberá reponer cualquier área que haya sido maltratado o destruido como resultado de sus maniobras, o de otras consecuencias.

31.7 MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de muros que componen los disipadores construidos y aprobados. No se incluirán proyecciones que sobresalgan más allá de las caras de los muros.

Al calcular el volumen para el pago, las dimensiones usadas serán aquellas que se indican en los planos o las ordenadas por la Fiscalización. No se harán deducciones por orificios de drenaje, tubos de drenaje u otras aberturas que tengan un área menor a 0,18 metros cuadrados.

31.8 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Disipadores de energía".

Dicho precio y pago compensará completamente por el suministro y la colocación de todos los materiales y por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el Ítem, exceptuando excavación para cimentación que será pagado según el Ítem de Pago correspondiente.

32. CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN

32.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de cordón cuneta de hormigón simple, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con los diseños, alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los planos, en las notas de servicio y en las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

32.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, deberá seguir las indicaciones de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y las dadas por la Fiscalización.

32.3 MATERIALES

Deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

a) Tapajuntas: el material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 162

estipulados en la Sección correspondiente a "Cordones de Hormigón" de estas Especificaciones.

b) Material de asiento: el material para la capa de asiento será arena gruesa, cuyas características físicas serán determinadas en obra, en función de la disponibilidad de los materiales en los yacimientos indicados en el Proyecto.

c) El hormigón a utilizarse será "Hormigón estructural Clase C18" y deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Sección correspondiente a "Hormigón estructural" de estas Especificaciones.

32.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

g) La base de asiento deberá ser conformada y compactada hasta que presente una superficie plana, de conformidad con la sección indicada en los Planos. Si se presentara el material blando e inestable, éste deberá ser retirado y reemplazado por suelos granulares y de características aceptables. Sobre la superficie de esa forma preparada, deberá ser distribuida la arena formando una capa de 15 cm de espesor como mínimo, o espesores mayores, a criterio de la Fiscalización.

h) Encofrado: Las formas deberán ser de madera o metal, debiendo extenderse hasta la profundidad total del hormigón. Todos los encofrados deberán ser rectos, exentos de combaduras, y con suficiente espesor para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El acondicionamiento y estacado de los encofrados deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados, de acuerdo a lo estipulado en la Sección "Cordón de Hormigón" de estas Especificaciones.

i) Colado del hormigón: La cimentación deberá ser humedecida por completo cinco minutos antes del colado del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón se deberá efectuar de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente a "Hormigón estructural" de estas Especificaciones.

j) Acabado: La superficie deberá ser acabada con un fratacho de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie.

k) Juntas de expansión serán espaciadas cada 2,5 m. y las de dilatación construidas de 100 m en 100 m., aproximadamente, y deberán ser tapadas con el tipo de tapajuntas que haya sido dispuesto por la Fiscalización

l) Curado: El hormigón recién colado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos 7 días mediante el uso de tela de arpillera, capa de arena húmeda u otro sistema aprobado por la Fiscalización. El tránsito de vehículos deberá evitarse tanto durante el curado como en el período adicional que la Fiscalización juzgue conveniente.

32.5 CONSERVACION

El Contratista deberá conservar los cordones cunetas hasta la recepción de la obra. Deberá reponer cualquier cordón cuneta que haya sido maltratado o destruido como resultado de sus

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 163

maniobras, o como consecuencia del tráfico comercial tanto de vehículos, automotores, como de bicicletas y carretillas que a menudo transitan por las arterias de la ciudad.

32.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de cordón cuneta de hormigón será medida en metros lineales a lo largo del eje longitudinal de los mismos, construidas y aceptadas en las cotas correspondientes.

32.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Cordón cuneta de hormigón".

Este precio y pago significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipo, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, confección de las juntas y capas de asiento, y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

33. CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN

33.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el revestimiento con hormigón simple, de las cunetas previamente excavadas y conformadas, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

33.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, deberá seguir las indicaciones de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y las dadas por la Fiscalización.

33.3 MATERIALES

Deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

a) El hormigón a emplear deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Sección "Hormigón estructural" y será Clase C 15.

b) El material de relleno de las juntas deberá ser cemento asfaltico 50/60.

Entidad Binacional Y... FOLIO 164

33.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La base de asiento de la cuneta deberá ser conformada y compactada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los planos. La cuneta debe ser paralela, en planta y en perfil, al eje de la calzada. Todo el material blando inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable.

Las cunetas revestidas de hormigón deberán ser hormigonadas "In situ", en segmentos de 3 m. de longitud, con el empleo de encofrados laterales. El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante algún sistema aprobado.

Las juntas deberán ser rellenadas con el material indicado en esta especificación.

33.5 MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de cunetas revestidas de hormigón, colocada y aceptada, será medida en metros cúbicos en base a las medidas indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

33.6 FORMA DE PAGO

La cantidad de cunetas revestidas, medida conforme se ha descripto en el punto anterior, será pagada al precio unitario contractual por metro cúbico, colocada y aceptada para el Item "Cuneta revestida de hormigón", cuyo precio y pago serán la compensación total por excavaciones, relleno, construcción de disipadores de energía, preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

34. BADENES DE HORMIGON

34.1 DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la construcción de badenes de hormigón, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las características constructivas, alineamientos, cotas y dimensiones que figuren en los planos o en las órdenes de trabajo emitidas por la Fiscalización.

34.2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, deberá seguir las indicaciones de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y las dadas por la Fiscalización.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
165

34.3 MATERIALES

Deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

a) Los hormigones a emplear deberán satisfacer los requisitos establecidos en la Sección "Hormigón estructural", y serán de Clase C 25 y Clase C 18.

b) El material de relleno de las juntas deberá ser cemento asfáltico 50/60.

34.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La excavación para la implantación del badén deberá hacerse hasta la profundidad requerida. El asiento sobre el cual se colocará el hormigón deberá estar bien compactado y con estabilidad aprobada por la Fiscalización. Todo material blando o inadecuado deberá ser retirado y repuesto con material adecuado que deberá ser compactado convenientemente.

Los moldes deberán ser de madera o metal, rectos, exentos de curvas y deberán penetrar hasta la profundidad total del badén, debiendo estar correctamente anclado y afirmado a fin de evitar cualquier desplazamiento durante le hormigonado.

El hormigón colocado será de la clase especificada para el badén a construirse, y consolidado mediante vibradores mecánicos operados manualmente, u otros métodos aceptables a la Fiscalización.

Los moldes podrán ser retirados como mínimo veinte y cuatro (24) horas después del hormigonado y luego de que el hormigón haya adquirido la resistencia que al retirarse no pueda dañar el hormigón.

Se realizara la protección y curado del hormigón de modo que el mismo adquiera la resistencia especificada y se evite la fisuración y agrietamiento de las losas. Inmediatamente después de desaparecer el agua libre de la superficie recién terminada, se aplicara a través de un pulverizador mecánico el producto liquido para curado, el que deberá formar una película impermeable, fina y uniforme, adherida al hormigón, la que será opaca y pigmentada de blanco.

Otro método, o como complemento, puede ser la protección de por lo menos durante 7 días mediante el uso de tela de arpillera, o capa de arena, mantenidas húmedas, u otro sistema aprobado por la Fiscalización.

Después que el hormigón hubiese adquirido resistencia necesaria, deberá ser rellenado los espacios al frente y atrás de los badenes hasta la altura requerida, con el material y las condiciones requeridas.

El transito de vehículos deberá evitarse hasta que el hormigón adquiera la resistencia especificada o la Fiscalización lo considere factible.

34.5 METODO DE MEDICION

Los badenes de hormigón se medirán en metros cúbicos de hormigón ejecutados y aprobados

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 166

por la Fiscalización.

34.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítems de Pagos N°s.:

- "Badenes de hormigón C 25"; y

- "Badenes de hormigón C 18"

Dichos precios y pagos serán la compensación completa por la excavación, equipos, mano de obra y materiales, compactación, carga, transporte y provisión de hormigones, moldes, curado y todo lo que sea necesario para la ejecución del servicio.

35. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

35.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación de todas las señales requeridas en los planos, de acuerdo a estas Especificaciones y a las Órdenes de Trabajo.

De no especificarse aquí otra cosa, los trabajos abarcados en esta Sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras, Edición 1971, y/o las Disposiciones Especiales del M.O.P.C. al respecto. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los planos.

Las señales previstas en esta Sección serán las siguientes:

35.2 SEÑALES PREVENTIVAS.

Deberán tener forma cuadrada y colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 0,75 m.

Color: En lo relativo al color, en adelante se hará referencia a los patrones de colores del "Manual Interamericano". El fondo será amarillo reflectante tipo PR color N° 1 color número 13.538 y el símbolo y orla será de color negro.

Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras".

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 167

35.3 SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN.

Forma: los tableros de las señales de reglamentación tendrán forma rectangular con su mayor dimensión en sentido vertical. Color: Fondo blanco, circulo rojo reflectante PR color N°. 2 color N° 11.105, símbolo negro, letras negras, y orla de color negro. Cuando estas señales indiquen prohibición, el anillo llevará una franja diametral del mismo ancho y color que el anillo, inclinada a 45° y siempre bajando desde la izquierda hacía la derecha. Colocación: regirá lo especificado en estas Especificaciones Técnicas. Las excepciones estarán dadas por la señal de PARE, que tendrá la forma de un octógono regular cuyo color será de fondo rojo reflectante con letras blancas y orla blanca, y la señal "CEDA EL PASO", que tendrá la forma de un triángulo equilátero con vértice hacia abajo, y cuyo color será de fondo blanco reflectante con orla color rojo reflectante y letras color negro.

35.3.1 Señales informativas.

35.3.1.1 Señales de ruta.

Tendrán forma cuadrada. Las flechas complementarias se usarán en conjunto con el letrero para indicar el sentido que sigue la ruta.

35.3.1.2 Señales de destino.

Se utilizarán para indicar al usuario el nombre de las poblaciones que encuentra sobre la ruta y la dirección que deberá tomar.

35.3.1.3 Señales de servicio.

Se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como gasolineras, puesto de socorro, teléfonos, aeropuertos, etc.

35.3.1.4 Señales de información general.

Se utilizarán para identificar lugares, ríos, puentes, poblaciones, nombre de calles, sentidos de tránsito, etc.

35.3.1.5 Forma.

Las señales informativas serán de forma rectangular, con su mayor dimensión horizontal, excepto las señales de ruta que tendrán forma cuadrada, y las señales de servicios que tendrán su mayor dimensión vertical.

35.3.1.6 Colores.

Las señales informativas deben ser, en general, de fondo blanco reflectante con orla, leyenda, flechas y números en negro.

Las señales del grupo "Señales de Ruta y/o de Destino", tendrán el fondo color verde

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 168

reflectante PR color N° 4 N° 14.109 y orla, leyenda, flechas y números en blanco reflectantes.

Las señales de servicios tendrán fondo azul reflectante PR color N° 3 color N° 15.090, símbolo negro, dentro de un cuadrado blanco. Cuando la señal lleve la distancia o flecha en la parte inferior, éstas serán blancas sobre fondo azul, en cuyo caso el cuadro blanco irá desplazado hacia la parte superior.

35.3.1.7 Dimensión.

Las señales de información no tienen dimensiones fijas, dependientes estas de la leyenda y símbolo a representar.

35.3.2 Señales educativas.

Tendrán características similares a las del grupo "Señales de Información General".

36. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de los trabajos relativos a este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización que guardan relación con este párrafo.

37. MATERIALES

37.1 POSTES DE MADERA.

Serán de lapacho cepillado y canteado. Las secciones serán de 3"x 4" ó 4"x 4" según el tipo de señal que soportarán.

La madera será sana, libre de irregularidades, rajaduras, nudos y debidamente inmunizados con dos capas de creosota.

37.2 TABLEROS.

El tablero de los carteles especificados en esta Sección, será de metal tipo Chapa Negra N° 16, u otra similar aprobada, con cantos redondos, comúnmente utilizadas para señalización. Deberá ser resistente, liviana, buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y con cantos redondeados de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 169

37.3 LÁMINA REFLECTANTE.

Los tableros metálicos llevarán adheridos láminas reflectantes para señales con los símbolos correspondientes, las que serán del tipo "Scothlite" Brand Reflective Sheeting U.S.A. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

Amarillo:	2271
Blanco:	2270
Verde:	2277
Rojo:	2272
Azul:	2275

Las láminas reflectantes serán adecuadas para adherir en caliente sobre las chapas especificadas.

El Contratista presentará un certificado referente a la calidad de las láminas que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la señalización de caminos durante los últimos años. Igualmente, el Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaños de 0,22m x 0,33 m.

37.4 SÍMBOLOS Y LEYENDAS.

El Contratista someterá con suficiente anticipación para la aprobación de la Fiscalización el sistema para la identificación de los símbolos y leyendas.

37.5 PINTURAS.

Independientemente de los colores característicos de cada tipo de señales, el reverso del tablero será pintado en color aluminio opaco. La parte del poste destinada a quedar bajo tierra llevará una pintura bituminosa aprobada.

El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHTO M - 70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

37.6 EJECUCIÓN

37.6.1 Confección de las señales.

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los planos y esta Especificación.

37.6.2 Aplicación de las láminas reflectantes.

Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío, con calor o sistema similar.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
170

37.6.3 Pernos.

Los pernos, tuercas, etc., de fijación, serán de hierro galvanizado.

37.6.4 Pintura.

La parte inferior de los postes serán pintada con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m, por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura del tipo indicado en estas Especificaciones Técnicas.

37.6.5 Ubicación longitudinal.

Las señales deberán colocarse en los lugares indicados en los planos.

37.6.6 Distancia lateral y altura.

La distancia lateral y la altura de las señales con relación al pavimento, estarán conforme a lo especificado en el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras para cada caso de señales.

37.6.7 Angulo de colocación.

El tablero de la señal deberá quedar siempre en posición vertical, a 90° con respecto al eje del camino. A las señales elevadas conviene darle cierta inclinación hacia abajo.

37.6.8 Colocación de las señales.

Los postes de las señales deberán asentarse en excavaciones practicadas en los lugares y distancias indicados en los Planos u Ordenes de Trabajo, y una vez conseguida su verticalidad y correcta presentación del tablero, el material de relleno será debidamente compactado con pisones manuales o mecánicos, hasta que la señal quede perfectamente afirmada.

Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente fijadas al poste.

37.6.9 Identificación.

En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la siglas determinadas por la Fiscalizacion, en sentido vertical, nítidamente inscrita.

37.7 CONSERVACIÓN

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las señales colocadas y aceptadas, hasta la recepción final de la obra.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
174

37.8 MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición será realizada por la determinación de los metros cuadrados de señales colocadas y aceptadas, efectuadas al tablero en sus medidas de largo por ancho.

37.9 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Señalización vertical".

Este precio y pago será compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, conservación y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

38. PROTECCIÓN FORESTAL EN ÁREAS DE PRÉSTAMOS

38.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la ejecución de un "cerco perimetral" mediante la utilización de árboles de variedades existentes en la zona, o mediante "Reforestación" con especies nativas del lugar, en torno a las fosas o lagunas que se formen como consecuencia de la extracción de material para la ejecución de los trabajos en los "préstamos concentrados" indicados en los planos, o autorizados por la Fiscalización, así como los trabajos tendientes a la suavización de taludes y adecuación como abrevadero para el ganado de los mismos, en un todo, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, a las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización y a los lineamientos de detalle que provengan de la Unidad Ambiental de la EBY.

38.2 ESPECIES FORESTALES

Las especies forestales a utilizar para la ejecución del cerco perimetral, o para la reforestación, serán de las variedades del lugar o de las que la Fiscalización señale como las más adecuadas, teniendo en cuenta para la plantación de los árboles las técnicas recomendadas por los organismos competentes para este tipo de trabajo.

La Unidad Ambiental de la EBY, en coordinación con el Servicio Forestal del MAG, dictará las pautas más adecuadas a las que habrá que ceñirse durante todo el proceso de selección de especies nativas, preparación del terreno, plantación, cuidados durante el proceso de desarrollo de los árboles, riego, sanitación, etc., y para el mantenimiento durante el período de ejecución de las obras hasta la recepción de la obra por la EBY.

38.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Una vez que el Contratista haya terminado los trabajos de extracción de materiales en

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 172

cualquier "Préstamo Concentrado", indicado en los planos del Proyecto, o autorizado por la Fiscalización como necesario para la terminación de la Obra, procederá inmediatamente a la ejecución de las tareas descriptas utilizando los métodos más adecuados para el efecto.

Cuando los préstamos estén ubicados en zonas con bosques altos constituidos por árboles frondosos que proporcionen apreciable sombra, las operaciones de protección solamente consistirán en el aprovechamiento y cuidado de dichos bosques para los cercos perimetrales, debiendo en este caso el Contratista tomar las precauciones necesarias para no dañar los árboles durante las labores de limpieza, extracción, carga y transporte de los materiales provenientes de dichas áreas.

Después de terminadas las labores de explotación de los préstamos, éstos serán convenientemente cercados mediante alambradas para evitar accidentes al ganado, debiendo para el efecto habilitarse solamente "una entrada", mediante cimbras o portones convenientemente diseñados y localizados en el lugar, que a juicio de la Fiscalización y del propietario sea el más conveniente.

La Fiscalización dictará las medidas sanitarias más adecuadas para que la "Laguna Artificial" formada sea utilizada como abrevadero para el ganado, en concordancia con las Especificaciones Medio - ambientales Generales de las ETAGs.

38.4 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las labores de protección de todos los préstamos indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, siguiendo las recomendaciones dadas en este Ítem, serán medidas por metro lineal del alambrado construido al efecto en el perímetro del préstamo.

38.5 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Protección forestal en áreas de préstamos".

Este precio y pago constituirá la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, la provisión de plántulas, plantación, cuidado y mantenimiento de los árboles utilizando técnicas adecuadas, riego etc. hasta la recepción de la obra y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

39. CUNETAS DE PROTECCIÓN

39.1 DESCRIPCIÓN

Son pequeños canales para la captación y desvío de las aguas superficiales que escurren lateralmente al cuerpo del camino y que tienden a erosionar la plataforma y/o los taludes.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
175

Dependiendo de su localización y función con respecto a las explanaciones a ser efectuadas, dichas cunetas pueden ser denominadas:

a) Cunetas de Coronamiento, cuando van localizadas en las crestas de desmontes

b) Cunetas de protección de pie de terraplén, cuando van localizadas en las proximidades de los pies de talud de los terraplenes.

Las cunetas de protección de pie de terraplén van localizadas en las proximidades de los pies de talud de los terraplenes, agua arriba, y serán ejecutados en un todo de acuerdo a los planos, estas Especificaciones y ordenes de la Fiscalización.

39.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este párrafo.

39.3 MATERIALES

Los materiales a ser empleados serán los que se encuentren en el lugar.

39.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La ejecución de las cunetas comprenderá las siguientes etapas:

a. Preparación y regularización de la superficie de asiento.

Esta etapa será ejecutada mediante operaciones manuales que abarcarán cortes y/o rellenos necesarios para completar la geometría proyectada para cada dispositivo. Se admite, opcionalmente, la utilización de equipo mecánico mediante el empleo de lámina de motoniveladora, o pala cargadora equipada con retroexcavadora. Los materiales empleados en esta etapa serán los propios suelos existentes en el lugar. De cualquier modo, la superficie de asiento deberá resultar firme y bien conformada.

b. Disposiciones de los materiales excavados.

Los materiales excavados serán aprovechados para la ejecución de una banqueta de material apilado en la zona situada entre el lado de aguas debajo de la zanja de protección de terraplén y los "off set's" del terraplén.

c. Aplicación de tierra vegetal.

Concluida la regularización de la superficie de asiento, será aplicada una capa de tierra vegetal, transportada de lugares previamente seleccionados y aprobados por la Fiscalización.

d. Restauración.

Durante el periodo remanente de la obra, quedará a cargo del Contratista la restauración de

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 144

segmentos en los que la fuerza erosiva de las aguas canalizadas pueda, eventualmente, dañar el trabajo ejecutado.

39.5 CONTROL

La Fiscalización apreciará en forma visual las características de terminación de las cunetas ejecutadas.

Adicionalmente, serán evaluadas las características de estos dispositivos, a través de la determinación de sus dimensiones transversales, a razón de un punto cada 200 metros, por medidas con cinta.

El servicio será considerado aceptado cuando sean cumplidas las siguientes condiciones:

a) El acabado sea juzgado satisfactorio;

b) Las dimensiones transversales no difieren de las de proyecto en más de un 10%, en puntos aislados.

39.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cunetas antes mencionadas se medirán en metros lineales, acompañando sus pendientes, para cada uno de los tipos de cunetas indicados en la descripción de este Item.

39.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítems de Pago:

- "Cunetas de coronamiento"

- "Cunetas de protección de pie de terraplén"

Los precios incluirán la excavación en suelo común, la ejecución de una baqueta lateral con material sobrante, la compactación de pequeños rellenos, la mano de obra, los equipos, los transportes, servicios, supervisión y otros incidentales para e inherentes a dar por completado el Item, incluyendo su limpieza y conservación hasta la recepción final de la obra.

40. REVESTIMIENTO VEGETAL CON TEPES

40.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la ejecución del revestimiento de taludes, contrataludes y zanjas de drenajes, para defensa contra la erosión con la utilización de césped, a objeto de preservar las áreas expuestas de dichos elementos del camino, proporcionándoles la protección requerida, en un todo de acuerdo con esta Especificación y de conformidad con los planos y/u Ordenes

Entidad Binacional Yacyreta
FOLIO
175

de Trabajo.

40.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista deberá tener en cuenta las indicaciones dadas por la Fiscalización, previo al inicio de los trabajos relativos a este Item, y que guarden relación con este párrafo y las ETAGs.

40.3 MATERIALES

a. Suelo Vegetal.

El material referido en estas Especificaciones Técnicas, será reservado y acopiado para la utilización en los trabajos a que hace relación este Item.

La tierra vegetal debe ser fértil, desmenuzable, de tipo limoso y contener una cantidad normal de materia orgánica. Deberá obtenerse removiendo la tierra vegetal existente en las zonas de préstamo, o transportada de préstamos aprobados, si fuere necesario.

La tierra vegetal se excavará en los alineamientos y profundidades requeridas debiendo ser la profundidad de la excavación tal que la tierra extraída sea de la misma composición y textura.

La tierra vegetal apta para este trabajo, obtenida de áreas de excavación y terraplenes, será acopiada en los lugares señalados y colocada según se especifica.

La tierra vegetal no apta para este trabajo, extraída de excavación y terraplenes, deberá ser distribuida o dispuesta en la forma que indique la Fiscalización, conforme al criterio establecido en estas Especificaciones Técnicas.

La tierra vegetal que no haya sido aprobada para este trabajo, no será incorporada en la superficie tratada.

b. Tepes.

El tepe debe ser de gramas, ya sea Bermuda, Pangola, Kikuyo, Bahía, o cualquier otra especie local que indique la Fiscalización, y deberá tener suficientes raíces. El tepe podrá ser cuadrado o rectangular, cuyo largo puede variar pero su ancho será el mismo, aproximadamente 0,20 m deberá tener un espesor suficiente que asegure una vegetación densa de grama verde y por lo menos 5 cm de tierra firmemente adherida a sus raíces. Debe ser extraída de lugares ubicados a no menos de 200 m de la obra, y debe estar exenta de arbustos y vegetaciones extrañas contaminantes.

Deberá tenerse cuidado de retener la tierra en las raíces del tepe durante el proceso de corte, transporte y siembra. Los tepes deben colocarse dentro de 24 horas de cortados, a menos que se almacenen raíz con raíz y grama con grama, de una manera satisfactoria en el lugar de destino. Deberán mantenerse en la sombra, y húmedos, desde que fueron extraídos hasta que se coloquen con un intervalo no mayor de 10 días. La grama deberá estar verde, fresca y sin daño alguno en el momento de plantarse. Los tepes deberán cortarse y cambiarse de sitios, solamente cuando las condiciones de humedad sean propicias para obtener resultados

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
176

favorables.

El Contratista deberá notificar a la Fiscalización con anticipación, no menor de tres días, antes de comenzar a cortar los tepes, que deberán ser aprobados por la misma en su posición original, antes que sea cortado

c. Estacas.

Las estacas serán de madera sana capaz de durar en el suelo y fijar con seguridad los tepes por un periodo razonable de tiempo. Estas pueden ser rectangulares o cilíndricas y 0,20 m. de largo mínimo.

d. Agua.

El agua que se utilice para humedecer los tepes puede obtenerse de cualquier fuente aprobada, y deberá estar exenta de substancias perjudiciales, ácidos o cualquier otra substancia que pueda dañar el crecimiento del césped.

40.4 EQUIPO

A más de las herramientas comunes utilizadas en horticultura (pala, azada, carretilla, rastrillo, machete, regaderas, pisones de madera), el Contratista dispondrá del siguiente equipo, cuando sea necesario: Tractor con lámina y escarificador: para perfilar taludes, Cargadora, Camión volquete, Camión con carrocería fija y, Camión regador de agua

40.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La ejecución del recubrimiento vegetal de las superficies tratadas deberá realizarse según la siguiente secuencia:

a. Preparación del suelo

Previos a la aplicación del suelo vegetal, y a objeto de conseguir una buena adherencia, los taludes del terraplén deberán ser previamente escarificados, según la necesidad. Antes de la distribución de la tierra vegetal, la preparación del terreno consistirá en el rastrillado y eliminación de terrones duros, piedras grandes, malezas, raíces, tocones y cualquier otro material extraño.

El espesor de la capa de tierra vegetal debe ser uniforme y suficiente para sustentar el crecimiento de la planta, y no menor a 0,08 m. y su manipuleo se hará en ángulo recto en relación a la dirección de los taludes. A menos que la Fiscalización ordene lo contrario, la tierra vegetal se esparcirá también sobre taludes de préstamos, si estos se encuentran en el perímetro visual de la carretera o sobre otras áreas alteradas a consecuencia de las operaciones de construcción.

Una vez preparado el terreno, la Fiscalización comprobará si el contenido de humedad es suficiente para proteger el crecimiento de la planta, caso contrario la tierra vegetal deberá ser regada suficientemente. Después que un número satisfactorio del área haya sido completado conforme a los alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos, se

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 177

procederá a la extensión de la tierra vegetal y a la plantación de los tepes.

b. Plantación de tepes

Los tepes deberán colocarse uniformemente orilla con orilla, con las juntas alternadas. Se rellenarán las juntas con tierra vegetal. La cantidad de tierra vegetal debe ser adecuada para que no sofoque o ahogue la grama. A objeto de lograr una superficie plana y correcta, y asegurar la adherencia, los tepes deben ser apisonados con pisón de madera contra el lecho del suelo evitando el desplazamiento de los mismos. Si hubiere necesidad de evitar el deslizamiento y desplazamiento de los tepes, éstos deberán ser fijados firmemente mediante estacas especificadas.

c. Abonado

Después de la plantación de los tepes, se procederá al abonado mediante el riego con fertilizantes fosforados y potásicos, aprobados por la Fiscalización, disueltos a razón de 2 gramos por litro para el segundo (totalizando 50 g/m2 de área plantada).

Sesenta días después de plantado, se aplicarán abonos nitrogenados y potásicos aprobados por la Fiscalización, disueltos en agua a razón de 2 g/l para el primero y 0,5 g/l para el segundo, permitiéndose la mezcla de los dos componentes del abono. La aplicación se efectuará por irrigación de tal modo que se logre un tenor de 50 g/m2 para el potásico.

d. Preventivos químicos y herbicidas

Contra plagas y enfermedades en caso de que la región sea susceptible de ataque, podrán a criterio de la Fiscalización, ser utilizados productos químicos específicos como preventivos.

De la misma forma, los herbicidas serán usados para destruir la vegetación perjudicial, para preparación del terreno. No habrá remuneración adicional por la ejecución de este servicio.

e. Riego

Las áreas sembradas serán regadas con suficiente agua y de tal manera que se prevenga la erosión de la superficie terminada. Debe inspeccionarse cuidadosamente el contenido de humedad de la tierra después de la plantación de los tepes. Si la cantidad de agua en la tierra es insuficiente para asegurar el crecimiento de la grama, la Fiscalización ordenará la aplicación del riego hasta lograr la humedad adecuada.

Preferiblemente los riegos se realizaran al anochecer y nunca deberá regarse entre las 8 a.m. y las 4 p.m.

El riego será practicado con equipo apropiado, no admitiéndose métodos impropios que puedan comprometer la estabilidad de la superficie tratada.

f. Mantenimiento

Será responsabilidad del Contratista el mantenimiento de las áreas tratadas con tepes hasta la aceptación final de la obra.

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 188

40.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de trabajo de control de la erosión por medio de revestimiento vegetal será medida en metros cuadrados de superficie efectivamente tratada con tepes, aceptada y aprobada por la Especificación.

40.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item "Revestimiento vegetal con tepes".

Se descontarán a los efectos del pago, las superficies de entepados que no hayan arraigado, en el momento de la recepción definitiva de la obra.

Este precio y pago será la compensación total por suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, incluido el suelo vegetal, transportes, servicios, supervisión, mantenimiento y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el trabajo, incluido su mantenimiento hasta la aceptación final de la obra.

41. GAVIONES Y COLCHONES RENO

41.1 DESCRIPCIÓN

Los gaviones caja y los colchones reno son elementos paralelepípedos, modulares, fabricados con red en malla hexagonal a doble torsión de alambre fuertemente galvanizado, reforzado en los bordes con alambres más gruesos y divididos en celdas mediante diafragmas.

Este trabajo consistirá en la construcción de gaviones y colchones reno de protección de pie y taludes de terraplenes, de acuerdo con estas especificaciones y la razonable conformidad con las alineaciones y pendientes mostradas en los Planos.

Se construirán principalmente en las cabeceras de los puentes, a fin de proteger los taludes del terraplén de acuerdo a los planos. Además, en otros lugares indicados por la Fiscalización.

En los sectores donde se ejecutan pedraplenes no serán colocados los gaviones, sí el colchón reno.

41.2 MATERIALES.

41.2.1 Agregados

Los agregados de piedra de relleno para deberán satisfacer las siguientes dimensiones:

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
179

- Para gaviones : 0,10 a 0,20 m.
- Para colchones reno : 0,07 a 0,10 m.

41.2.2 Gaviones (jaulas o cestos)

Los gaviones deberán ser construidos con mallas de alambre. La malla de alambre deberá ser de acero galvanizado teniendo un diámetro mínimo de 3 mm. La resistencia a tracción del alambre deberá estar en el rango de 415 a 585 MPa, determinada de acuerdo con el ASTM A 392. El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser 0,025 g por cada centímetro cuadrado de superficie del alambre sin revestir, según es determinado en concordancia con ASTM A 90.

Alambre de borde, tirantes o conexiones deberán satisfacer los mismos requerimientos de resistencia y revestimiento especificados más arriba para alambres empleados en la malla de alambres.

La malla deberá ser hexagonal a doble torsión; las torsiones serán obtenidas entrecruzándolos por tres medios giros.

41.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

El Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización los planos constructivos definitivos con los detalles y cálculos correspondientes para permitir una revisión estructural del sistema de protección propuesto.

El Contratista no deberá comenzar la construcción de ninguna de las partes del sistema de protección para los cuales son requeridos los planos, antes que los mismos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no liberará al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos con el empleo de dichos planos y cualquier otra responsabilidad establecida en el Documento de Contrato.

41.3.1 Preparación del pie y talud de terraplén.

Cuando sea requerido, los taludes se deberán formar de tal modo a permitir colocar el espesor total de la protección de talud especificada. Los taludes no deberán ser más pronunciados que el ángulo natural de reposo del talud especificado en los Planos.

Para el caso de la colocación de los gaviones, se deberán remover los suelos inestables hasta la profundidad indicada de 1 (un) metro, compactando previamente la superficie sobre la cual será asentada, si es posible.

En el caso de la colocación de los colchones reno, se deberá asentar sobre el talud del terraplén compactado, para lo cual se deberá remover previamente el material suelto sobrante.

41.3.2 Fabricación

La malla de alambre deberá ser torsionada para formar aberturas hexagonales de tamaño

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 180

uniforme. La máxima dimensión lineal de la abertura de la malla no deberá superar 11,5 cm. (para los gaviones) y 8 cm. (para los colchones reno), y el área de dicha abertura no deberá exceder 51,60 cm2 (para los gaviones).

La malla deberá ser fabricada de tal forma a no tener los bordes "deshilachados".

Los gaviones deberán ser fabricados de modo que las caras laterales, terminales, tapa y diafragmas puedan ser ensamblados, en el sitio de la construcción, como un canasto de tamaño especificado. Los gaviones podrán ser una sola unidad de construcción, es decir que la base, tapa, terminales y costados podrán ser cosidos para formar una sola unidad o un borde de estas caras podrá estar conectada a la sección base del gavión de tal forma que la resistencia y flexibilidad en el punto de conexión fueren por lo menos igual a las de la malla.

Cuando la longitud del gavión exceda su ancho horizontal, el gavión deberá ser dividido en partes iguales por medio de diafragmas de la misma malla y aberturas que el cuerpo de los gaviones, en células cuya longitud no deberá superar el ancho horizontal.

El gavión deberá ser suministrado con los diafragmas necesarios asegurados en la posición correcta en la base de tal forma que no sea necesaria ninguna atadura adicional en esta unión.

Todos los bordes perimetrales de la malla que forman el gavión y los colchones reno, deberán estar ligados de una manera segura por medio de grapas o reforzados de modo que las juntas formadas por las ataduras de los bordes tengan como mínimo la misma resistencia que el cuerpo de la malla.

El alambre empleado en todos los bordes (alambre puntal) no deberá ser de diámetro menor a 3,76 mm. y deberá tener la misma resistencia y cumplir con las mismas especificaciones de revestido de la malla de alambre.

Ataduras y alambres de conexión deberán ser provistos en suficiente cantidad para fijar con seguridad todos los bordes del gavión y diafragmas y para proveer por lo menos cuatro alambres cruzados de conexión en cada celda cuya altura es la mitad de la altura del gavión. Alambres cruzados de conexión no serán necesarios cuando la altura de la celda es un tercio del ancho del gavión. Ataduras y alambres de conexión deberán satisfacer los mismos requisitos de resistencia y revestido que los alambres empleados en la malla, excepto que pueden ser 0,68 mm. más pequeño.

Con relación a los alambres de atar, se podrán emplear anillos tensores galvanizados de 6,7 mm. para conectar cestos adyacentes y para asegurar tapas de cestos. El espaciamiento entre anillos no deberá exceder 150 mm.

La junta vertical en el trabajo terminado deberá ser colocada en forma alternada en aproximadamente 1/3 a 1/2 el largo de cesto completado.

41.3.3 Instalación

Los gaviones y los colchones reno deberán ser colocados sobre una fundación lisa.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
181

Las alineaciones y cotas finales deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

Cada unidad de gavión deberá ser ensamblada con otra mediante la unión de los bordes verticales con alambres de atar con separación no mayor a 150 mm. o por medio de una pieza continua de alambre hilvanado alrededor del borde vertical en forma helicoidal con un paso no mayor a 100 mm. Los gaviones vacíos deberán ser asentados según las alineaciones y cotas establecidas por la Fiscalización. Tirantes de alambre, anillos tensores o alambres de atar deberán ser empleados para unir dos unidades, una a otra, en la misma forma como se describió más arriba para el ensamblaje.

Los alambres tensores internos deberán ser espaciados uniformemente y fijados de una manera segura en cada celda de la estructura.

Para estirar los alambres de los cestos y mantener las alineaciones se podrán emplear los tensores estándares de alambrados o cercas, o varillas de hierro.

El gavión deberá ser llenado con piedras cuidadosamente colocadas a mano o por medio de máquinas para mantener las alineaciones y evitar combamientos (barrigas) con un mínimo de huecos. Se deberá realizar una colocación alternada de roca y alambres de conexión antes de llenar el gavión. Después que el gavión haya sido llenado, la tapa deberá ser doblada hasta que ella alcance los costados y bordes. La tapa deberá entonces asegurarse a los costados, terminales y diafragmas con los alambres tensores o conectores en la misma forma establecida más arriba para el ensamblaje.

41.4 MÉTODO DE MEDICIÓN

Los gaviones y colchones renos serán medidos en metros cúbicos de volumen ejecutados y aprobados por la Fiscalización.

41.5 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítems de Pago:

-"Gaviones"

-"Colchones reno 0,23"

Tales precios incluyen costos de alambre, dispositivos de conexión, anclaje, llenado de agregados y cualquier otro material, mano de obra y cualquier equipo necesario para completar el trabajo como se especifica en los Documentos de Contrato.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
182

42. MOVILIZACIÓN

42.1 DESCRIPCIÓN

Este Ítem considera el establecimiento del Contratista en la zona de la Obra, incluyendo el traslado del equipo y maquinarias e instalación de campamentos para viviendas, oficinas, talleres, depósitos, laboratorios, etc., a fin de comenzar la ejecución de los distintos Ítems de la obra dentro de los plazos previstos.

Asimismo considera las labores al final de la Obra, para el levantamiento de dichas instalaciones y traslado de retorno del equipo (a su sede central).

42.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Para la elección del terreno en el cual se instalará el campamento, se recomienda que el mismo esté fuera de las zonas inundables, que el suelo sea en lo posible de tipo permeable, y que sea factible la obtención de agua potable.

Antes del inicio de los trabajos de instalación del campamento, se deberá presentar a la Fiscalización un proyecto del mismo, en el cual se tenga en cuenta lo siguiente:

a) Zonificación del terreno, definiendo áreas de preservación de la vegetación existente, principalmente árboles de medio y gran porte.

b) Ubicación de las distintas edificaciones, considerando, además de condiciones funcionales, aspectos de seguridad y dirección de los vientos dominantes.

El sistema de eliminación de aguas servidas deberá prever la utilización de cámaras sépticas y pozos de absorción.

En el caso de no ser posible, por la impermeabilidad del suelo, la utilización de pozos de absorción, el agua pasará por "filtros anaeróbicos", para luego ser conducidas fuera de la zona del campamento, teniendo cuidado de no contaminar las nacientes de arroyos vecinos.

Se deberá prever lugares adecuados para la preparación y consumo de alimentos, y sistema de recolección y eliminación de basura no orgánica.

Las edificaciones que formarán parte del campamento, deberán ser provistas de medios que eviten la proliferación de insectos y otros factores epidémicos que atenten contra la salud de las personas.

Los depósitos de materiales tóxicos y explosivos seguirán las normas de seguridad y salubridad establecidas en las leyes y reglamentos vigentes.

Los parques de maquinarias deberán contar con medidas de seguridad que eviten el derramamiento de combustibles y lubricantes, u otras substancias contaminantes.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
183

Se recomienda, en lo posible, mantener los equipos en buenas condiciones de operación, a fin de evitar que estos despidan excesivo humo, o produzcan ruidos muy estridentes.

La quema de combustibles se realizará bajo la vigilancia de la Fiscalización. El Contratista no quemará cubiertas, aceite o materiales que produzcan humo denso.

Se tendrá sumo cuidado de manera que la quema de materiales no destruya o cause daños a la propiedad privada, o provoque contaminación excesiva del aire.

Al finalizar los trabajos de construcción de los caminos, en el caso que se deba desmantelar las instalaciones, el terreno deberá quedar con la superficie totalmente regularizada y con pendiente suficiente que permita drenar naturalmente.

En los lugares donde haya sido removida la capa orgánica del suelo, ésta deberá ser restituida, los desechos deberán ser recogidos y retirados y, en ningún caso, enterrados en sitios próximos a cursos de agua o nacientes.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales.

42.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Será por cuenta exclusiva del Contratista el pago de los derechos de arrendamiento de los terrenos necesarios para la instalación de los obradores.

El Contratista construirá o instalará las oficinas y los campamentos que necesite para la ejecución de la obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas. Previo a inicio del item, el Contratista deberá presentar a la Fiscalización para su aprobación, el detalle completo de las instalaciones con los planos correspondientes.

La aceptación por parte de la Fiscalización de las instalaciones, correspondientes al campamento citado precedentemente, no exime al Contratista de la obligación de ampliarlo o modificarlo de acuerdo con las necesidades reales de la obra, durante su proceso de ejecución.

42.4 EQUIPOS

El Contratista deberá tener todos los arreglos y transportar el equipo y demás elementos necesarios al lugar del trabajo con la suficiente antelación al comienzo de cualquier operación a fin de asegurar la conclusión del mismo dentro del plazo fijado.

La inspección y aprobación del equipo por parte de la Fiscalización no exime al Contratista de su responsabilidad de proveer y mantener el equipo, plantas y demás elementos en buen estado de conservación, a fin de que las obras puedan ser finalizadas dentro del plazo estipulado.

Cualquier tipo de planta o equipo, inadecuado o inoperable, que en opinión de la Fiscalización no llene los requisitos y las condiciones mínimas para la ejecución normal de los trabajos,

Entidad Binacional Yacyretá FOLIO 184

será rechazado, debiendo el Contratista reemplazarlo o ponerlo en condiciones, no permitiendo la Fiscalización la prosecución de los trabajos, hasta que el Contratista haya dado cumplimiento con lo estipulado precedentemente.

El Contratista deberá mantener controles y archivos apropiados para el registro de toda maquinaria, equipo, herramientas, materiales, enseres, etc., los que estarán en cualquier momento a disposición de la Fiscalización.

42.5 METODO DE MEDICION Y FORMA DE PAGO

La oferta deberá incluir un precio global por el Item de Pago "Movilización", que no excederá del tres por ciento (3 %) del monto de total de la oferta.

Dicho precio incluirá la compensación total por mano de obra, herramientas, equipos, materiales, transporte y los imprevistos necesarios para efectuar la movilización del equipo y personal del Contratista; construir sus campamentos y todos los trabajos e instalaciones necesarios para asegurar la correcta ejecución de la obra de conformidad con el Contrato, y posterior levantamiento de campamento.

El pago se fraccionará en dos mitades iguales de la siguiente manera:

a) La primera mitad: Se abonará cuando el contratista disponga en la obra en perfectas condiciones de funcionamiento, y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la Fiscalización, los equipos considerados como "Mínimo Inicial", e iniciado la construcción del campamento del Contratista.

b) La segunda mitad: Se abonará cuando el Contratista haya completado su campamento, y presente la evidencia de contar, a juicio exclusivo de la Fiscalización, con suficiente personal residente en la Obra y equipos necesarios para iniciar la construcción de obras de arte, terraplenes y pavimento.

Entidad Binacional Yacyretá
FOLIO
185

7.1 INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS

1. DESCRIPCION:

El Contratista deberá proveer los servicios e instalaciones que se mencionan a continuación, en la medida indicada para cada servicio e instalación. Los servicios se prolongarán hasta la recepción Provisoria de las obras y en ningún caso superarán el periodo de vigencia del Contrato, o según apreciación de la Fiscalización, se decida que los mismos son prescindibles.

Este ítem consistirá en la provisión, mantenimiento y servicios para la oficina de campo de los empleados del M.O.P.C. y de la Supervisión.

1203 PARA LA SUPERVISION DE OBRA:

y. Provisión de (1) una camioneta con cuatro puertas laterales, tracción en las cuatro ruedas, motor diesel con cilindrada mínima de 2500cc, aire acondicionado y equipamiento superior al estándar. El vehículo debe ser importado por la casa representante en el país y no debe tener más de dos años desde la fecha de su fabricación, siendo el kilometraje acumulado de recorrido inferior a 30.000 Km

   Este vehículo estará a total disposición de la Supervisión designada por el MOPC durante la ejecución de la obra, hasta su Recepción Provisoria. Además deberán preverse una Póliza de Seguro Contra Todo Riesgo y todos los gastos necesarios que involucran al funcionamiento, operación y mantenimiento del mismo, así como combustible para un recorrido promedio mensual de 4.000 Km

z. Provisión de instalaciones edilicias nuevas o usadas. Las mismas deben estar en buenas condiciones, con las comodidades necesarias para la vivienda y oficina de la Supervisión designada por el MOPC. Estas instalaciones deberán estar listas para su uso y ocupación, incluyendo el amoblamiento necesario cuando el Contratista instale su campamento-obrador o al principio de ejecución de la obra. La ubicación y disposición de las instalaciones para los empleados de la Supervisión deberá ser aprobado por la Fiscalización.

   Las instalaciones requeridas deberán contar con una superficie mínima de 100m2, construidos con materiales de primera calidad, debiendo contar con servicios sanitarios, agua corriente, electricidad, mobiliario mínimo para alojamiento de dos (2) personas, dos (2) dormitorios, cocina amoblada, comedor, lugar de estar, baño con agua fría y caliente, lavadero, oficina con no menos de 12 m^2

aa. Provisión de (1) una Computadora Personal (PC), con las siguientes características mínimas: Procesador doble, Memoria RAM 4 GB, disco duro 500 GB HDD, tarjeta gráfica 1GB, lector/grabador de DVD, supresor de picos 10 tomas, Software Windows 7 Professional 64 bits, Software Oficce 2010, Software Antivirus Microsoft, cable USB grueso, monitor LCD 22” HD, que incluya mantenimiento

bb. Provisión de (1) una impresora color para tamaño de hoja A3, que incluya los costos de operación y mantenimiento (aproximadamente 1.000 copias al mes en promedio) por el periodo de ejecución de la Obra.

cc. Servicio de Internet ilimitado

dd. Una (1) Fotocopiadora Digital Multifuncional con Alimentador Automático de Originales y dos vías de Alimentación Múltiple de Papel para Hojas hasta Tamaño A3, que incluya los costos de operación y mantenimiento (aproximadamente 1.000 copias al mes en promedio) por el periodo de ejecución de la Obra.

Los equipos para oficina descriptos a ser proveídos, deberán ser de última tecnología, de reconocida marca, con representación y service oficial en el País.

3. METODO DE MEDICION:

Se efectuará la medición en forma mensual conforme a la provisión del gasto mensual

4. FORMA DE PAGO:

Los servicios, provisiones e instalaciones medidos conforme al Método de Medición descrito más arriba se abonarán en forma mensual correspondiente al ítem Instalaciones y Servicios Especializados. Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de instalaciones y servicios, así como la conservación y mantenimiento necesario durante el periodo detallado, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesario para dar por completado el ítem.