

CONSORCIO ARAUQUITA-16

Carrera 49 No 75 – 58, Barranquilla D.E.I.P, Teléfono 5-3602957/58 Fax: 5-3602957/58 Email:
propuestas@concep.com.co; comercial@manovingeneria.com

Barranquilla, 26 de abril del 2017
CI-678/047-17/

10608

Findeter No Rad: 120173100019405
Fecha Rad: 28/04/2017 - 11:08



Tipo: Radicado Entrada Folios: 1
Asunto: SE REMITE LAS ESPECIFICACIONES TECN
La recepción del documento no implica aceptación

Señores:
YOLY KARINA MARIÑO
Supervisor
FINDETER
Bogotá

Ref.: interventoría técnica, administrativa, financiera, contable, ambiental y jurídica para la ejecución condicional en fases del proyecto "construcción y ampliación de la planta de tratamiento de agua potable y tanque de almacenamiento del sistema de acueducto en el municipio de Arauquita, departamento de Arauca".

Asunto: Se remiten las especificaciones técnicas PTAP del contrato en la referencia.

Estimado Dr. Mariño:

Adjunto a la presente se remiten las especificaciones técnicas PTAP del contrato en la referencia.

Atentamente,

RICARDO COGOLLO PONCE
Representante Legal

Elaboró: Carolen Zabaleta
Archivo: Elproyectos/CI-678/Sg

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE
CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE Y TANQUE DE ALMACENAMIENTO
DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO EN EL
MUNICIPIO DE ARAUQUITA,
DEPARTAMENTO DE ARAUCA.**

TABLA DE CONTENIDO

A. CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	
1. PRELIMINARES.....	11
1.1. LOCALIZACION Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRAULICAS INCLUYE ELABORACION DE PLANOS.....	11
2. EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES.....	13
2.2 RETIRO DE SOBRANTES.....	13
2.3 DEMOLICION DE TANQUE DE LECHO DE SECADO.....	13
4. CONCRETOS.....	14
4.2 BARANDA EN TUBO H.G. PARA PASARELAS CON PINTURA EPOXICA.....	14
4.9 CAÑUELA EN CONCRETO 3000 PSI PARA RELLENO EN LOS FLOCULADORES Y SEDIMENTADORES, PARA DAR PENDIENTES Y FORMAR EL CANAL CENTRAL DE DESAGUE.....	14
4.10 CINTA PVC D=22 CM (INCLUYE INSTALACION).....	15
5. ACERO DE REFUERZO.....	16
5.1 ACERO DE REFUERZO Fy: 60.000 psi.....	16
6. ACCESORIOS FLOCULADOR.....	21
6.1 CODO FLOCULANTE EN FIBRA DE VIDRIO.....	21
8. SISTEMA DE FILTRACION.....	22
8.2 ANTRACITA 0.72-1.84 MM, COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD 1.6, POROSIDAD 0.50, DUREZA EN LA ESCALA DE MOHR SUPERIOR A 2.7 (NTC 2572).....	22
8.3 GRAVILLA DE ALTA DENSIDAD 2.5-30 MM (NTC 2572).....	23
10. COMPLEMENTARIOS.....	24
10.8 CAJA DE INSPECCION DE 1.00X1.00X1.00 M EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI E:0.10 M. INCLUYE REFUERZO.....	24
11. COMPLEMENTARIOS.....	25
CASETA DE CONTROL Y DOSIFICACION	
11.1 CONCRETO 3000 PSI PARA ZAPATAS ELABORADO EN OBRA.....	25
11.2 CONCRETO 3000 PSI PARA VIGAS ELABORADO EN OBRA.....	25
11.3 CONCRETO 3000 PSI PARA COLUMNAS ELABORADO EN OBRA.....	26
11.4 CONCRETO 3000 PSI PARA VIGAS Y VIGUETAS (INC. FORMAleta 1/4 USOS Y COLOCACION) Y PLACA.....	26

11.5 ACERO DE REFUERZO Fy: 60.000 PSI.....	27
11.6 MURO EN BLOQUE No. 4.....	31
11.8 CUBIERTA EN LAMINA THERMOACUSTIC SUPERTRAPEZOIDAL CON ESTRUCTURA.....	33
11.9 EXCAVACION MANUAL PROF. DE 0 A 2 M PARA ZAPATAS.....	35
11.10 RELLENO EN RECEBO COMPACTADO.....	37
11.11 PAÑETE MUROS MORTERO 1:4.....	38
11.12 PINTURA VINILI TIPO I.....	42
11.13 ENCHAPE MUROS.....	44
11.14 PISO EN CERAMICA.....	44
11.29 PUERTA METALICA CAL 18, ENTAMBORADA, INCLUYE PINTURA, ANTICORROSIVO, PASADOR.....	45
11.33 CILINDROS POR 68 KG PARA CLORO GASEOSOS CON LLENO TOTAL.....	45
B. CONSTRUCCION RESERVOIRIO SEMIENTERRADO	
1. PRELIMINARES.....	46
1.1 LOCALZACION Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRAULICAS INCLUYE ELABORACION DE PLANOS.....	46
2. EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES.....	48
2.2 RETIRO DE SOBRANTES.....	48
2.3 DEMOLICION DE EDIFICACIONES EXISTENTES.....	48
4. CONCRETOS.....	49
4.1 CONCRETO SIMPLE 2000 PSI PARA SOLADOS.....	49
4.8 CAÑUELA EN CONCRETO 3000 PSI PARA DAR PENDIENTES.....	49
4.9 CINTA PVC D=22 CM.....	50
5. ACERO DE REFUERZO.....	51
5.1 ACERO DE REFUERZO Fy: 60.000 PSI.....	51
C. CONSTRUCCION TANQUE ELEVADO	
4. CONCRETOS.....	56
4.7 CINTA PVC D=22 CM.....	56
5. ACERO DE REFUERZO.....	57
5.1 ACERO DE REFUERZO Fy: 60.000 PSI.....	57
6.OTRAS OBRAS.....	62
6.2 ESCALERA TIPO GATO.....	62

D. LINEA DISTRIBUCION TANQUES.....	63
1. PRELIMINARES.....	63
1.1 LOCALIZAION Y REPLANTEO DE REDES.....	63
3. RELLENOS Y BASES.....	65
3.1 CAMA DE ARENA.....	65
3.3 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTACION MANUAL CADA 0.20 M.....	66
E. BOMBAS.....	67
1. SUMINISTRO E INSTALACION.....	67
1.1 BOMBA CENTRIFUGA BARNES GE 3B 200 TIPO GS ELECTRICA 20 HP 3600 RPM O SIMILAR.....	67
ITEMS NO PREVISTOS.....	69
1. DESARENADOR A PLANTA DE TRATAMIENTO.....	69
1.1 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 12".....	69
1.2 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 10".....	69
1.3 TEE JUNTA HIDRAULICA HD DE 12"X10".....	72
1.4 CODO JUNTA HIDRAULICA 90° HD DE 12".....	72
1.5 CODO JUNTA HIDRAULICA 90° HD DE 10".....	72
1.6 VALVULA DE COMPUERTA JUNTA HIDRAULICA HD DE 12".....	74
1.7 VALVULA DE COMPUERTA JUNTA HIDRAULICA HD DE 10".....	74
1.8 INSTALACION DE MACROMEDIDR MECANICO DE TURBINA TIPO WOLTMAN PN16 DN 150 (6").....	75
1.9 PINTURA PARA PROTECCION DE TUBERIA DE RAYOS SOLARES.....	76
1.10 ADECUACION PANTALLA DIFUSORA ORIFICIOS DE 4" DESARENADOR EXISTENTE.....	77
1.11 NIPLE J.H-BRIDA HD DE 10".....	77
1.12 REDUCCION CONCENTRICA JUNTA HIDRAULICA HD DE 10X6".....	72
1.13 REDUCCION CONCENTRICA JUNTA HIDRAULICA HD DE 12X10".....	72
PLANTA DE TRATAMIENTO	
1.14 EXCAVACION PARA CAISSON.....	80
1.15 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA CAISSON ELEVACIONES DE 3 < H< 13	81
1.16 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA VIGAS DE CIMENTACION.....	82

1.17 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA PLACA BASE.....	84
1.18 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA MUROS.....	85
1.19 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA PASARELA.....	87
FLOCULADOR	
2.1 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 21 DE 1 1/4".....	69
2.2 CODO PVC DE 1 1/4".....	69
2.3 VERTEDERO RECTANGULAR EN FIBRA DE VIDRIO E:0.05 MM H:0.60 M A:0.90 M.....	69
2.4 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 8".....	69
2.5 CODO JUNTA HIDRAULICA 90° HD DE 8".....	72
2.6 TEE JUNTA HIDRAULICA HD DE 8".....	72
2.7 VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA JUNTA HIDRAULICA H.D. 8".....	74
2.8 PASA MURO LISO-LISO Z=100 MM DE LISO L=200MM HD 10".....	78
2.9 PASA MURO JH-LISO Z=150 MM DE JH L=350MM HD 10".....	78
2.10 PASA MURO JH-LISO Z=150 MM DE JH L=350MM HD 8".....	78
2.11 COMPUERTA TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD 6".....	90
2.12 COMPUERTA TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD 12".....	90
2.13 REJILLA AFORO DE CAUDALES (30.67-60.42 LPS).....	91
2.14 ESCALERA TIPO GATO H= 2.70 M.....	91
2.15 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA COLUMNAS H>3M.	92
SEDIMENTADOR	
3.1 SISTEMA DE RECOLECCION DE AGUA SEDIMENTADA TUBERIA PVC 10" RDE 21 PERFORADA EN EL LOMO DE 1/2" CADA 8 CM.....	92
3.2 TUBERIA PVC 6" RDE 21 (PERFORADA PARA EVACUACION DE LODOS, INCLUYE NIPLE DE 1" SOBRE PERFORACIONES).....	69
3.3 PASA MURO ESPIGO-BRIDA Z=250 MM DE BRIDA JH L=350 MM HD 4".....	78
3.4 CODO BRIDA 90° HD DE 4".....	73
3.5 VALVULA DE COMPUERTA BRIDAS HD DE 4".....	74
3.6 MODULOS HEXAGONALES DE SEDIMENTACION ACELERADA TIPO COLMENA DE 6 CM EN ABS DE ALTO IMPACTO DE 1.04 M ALTURA.....	94
3.7 COMPUERTA TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD 6".....	90
3.8 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELABO. EN OBRA PARA COLUMNAS H>3 M..	92
FILTROS	



4.1 CODO BRIDA 90° HD DE 4".....	72
4.2 VALVULA DE COMPUERTA BRIDAS HD DE 4".....	74
4.3 PASA MURO ESPIGO-BRIDA Z=250 MM DE BRIDA JH L=350 MM HD 4".....	78
4.4 PASA MURO LISO-BRIDA Z=250 MM DE BRIDA JH L=350 MM HD 10".....	78
4.5 PASA MURO JH-BRIDA Z=250 MM DE BRIDA JH L=400 MM HD 8".....	78
4.6 COMPUERTA CIRCULAR TIPO GUILLOTINA HD DE 10".....	90
4.7 COMPUERTA CIRCULAR TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD DE 10".....	90
4.8 ARENA DE SILICE TAMAÑO EFECTIVO 0.50-1.41 MM, COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD 1.6, POROSIDAD 0,40.....	94
4.9 PASA MURO J.H Y ESPIGO , Z=150 MM DE J-H, L=250 MM HD 10".....	78
4.10 INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA DOSIFICADOR DE CLORO GASEOSO.....	95
4.11 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA COLUMNAS H>3M.	92
TANQUE DE CONTACTO	
5.1 PASA MURO J.H Y ESPIGO , Z=150 MM DE J-H, L=250 MM HD 8".....	78
5.2 PASA MURO J.H Y ESPIGO , Z=150 MM DE J-H, L=250 MM HD 12".....	78
5.3 CODO BRIDA 90° HD DE 12".....	72
5.4 COMPUERTA TIPO GUILLOTINA SELLO PISADO HD 8".....	90
5.5 CODO JUNTA HIDRAULICA 90° HD DE 8".....	72
5.6 TEE JUNTA HIDRAULICA HD DE 8".....	72
5.7 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 8".....	69
5.8 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 12".....	69
5.9 INSTALACION DE TUBERIA PVC HD DE 4".....	96
5.10 BOMBAS DOSIFICADORAS DE CLORO 0.25 HP Q=18 LPM 3600 RPM.....	97
5.11 TANQUE PLASTICO DE 1000 LTS.....	98
5.12 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 21 DE 1".....	69
5.13 REGISTRO DE CORTE 1".....	99
5.14 ESCALERA TIPO GATO.....	100
5.15 TAPAS DE INSPECCION DE 0.80*0.80 M.....	101
5.16 VENTILACION DE TANQUE.....	72
LOCALIZACION Y REPLANTEO TANQUE	
5.17 LOCALIZACION Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRAULICAS INCLUYE ELABORACION DE PLANOS.....	102

5.18 EXCAVACION PARA CAISSON.....	79
5.19 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA CAISSON ELEVACIONES DE 3<H<13 M.....	80
5.20 CONCRETO CICLOPEO.....	104
5.21 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA VIGAS DE CIMENTACION.....	82
5.22 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA PLACA BASE..	83
5.23 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA MUROS.....	85
5.24 CONCRETO PARA PLACAS SUPERIORES.....	83
5.25 ACERO DE REFUERZO Fy: 60.000 PSI.....	106
5.26 DEMOLICION ESTRUCTURA EXISTENTE.....	110
5.27 RETIRO DE SOBRESANTES.....	111
5.28 CINTA PVC D=22 CM	111
ESTACION DE BOMBEO LAVADO TANQUE DE CONTACTO	
6.1 REDUCCION EXCENTRICA HD 4"X3".....	72
6.2 CODO BRIDA 90° HD DE 4".....	72
6.3 VALVULA DE RETENCION BRIDA HD DE 4".....	74
6.4 VALVULA DE COMPUERTA BRIDAS HD DE 4".....	74
6.5 CODO BRIDA 45 HD DE 4".....	72
6.6 YEE BRIDA HD DE 4".....	72
6.7 PASA MURO BRIDA-BRIDA, Z=250 MM, L=500 MM HD 4".....	78
6.8 BOMBA SUMERGIBLE DE 3 HP CAUDAL DE 185 GPM.....	97
6.9 INSTALACION DE TUBERIA HD DE 4".....	96
6.11 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 21 DE 1 1/4".....	69
6.13 BOMBAS DOSIFICADORAS DE COAGULANTE 0,25 HP Q=18 LPM RPM.....	97
6.14 REGISTROS DE CORTE 1 1/4".....	99
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	
7.1 CODO 90° JH HD DE 12".....	72
7.2 CRUZ JH HD DE 12".....	72
7.3 VALVULA DE COMPUERTA JH DE 12".....	74
7.4 PASAMURO J.H Y ESPIGO, Z=200 MM, DE J-H, L=350 MM HD 12".....	78
7.5 TEE J.H HD DE 12".....	72

7.6 CODO BRIDA 90° HD DE 12".....	72
7.7 PASA MURO BRIDA-BRIDA, Z=300 MM, L=600 MM HD 12".....	78
7.8 CODO 90° JH HD DE 8".....	72
7.9 TE J.H.HD DE 8".....	72
7.10 PASA MURO ESPIGO Y J.H, Z=200 MMJ.H, L=350 MM HD 8".....	78
7.11 NIPLE BRIDA HD DE 12".....	78
7.12 REDUCCION CONCENTRICA HD DE 12X8".....	72
7.13 MACROMEDIDOR ELECTROMAGNETICO DE 8".....	75
7.14 VALVULA VENTOSA HD DE 12".....	74
7.15 VALVULA COMPUERTA J.H HD DE 8".....	74
7.16 NIPLE BRIDA J.H HD DE 12".....	78
7.17 CRUZ J.H HD DE 12X8".....	72
7.18 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 8".....	69
7.19 INSTALACION DE TUBERIA PVC RDE 41 DE 12".....	69
7.20 TAPAS DE INSPECCION DE 0.80*0.80 M.....	101
7.22 EXCAVACION MECANICA H>3 M.....	113
7.23 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA PLACA BASE.....	83
7.24 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA MUROS.....	85
7.25 CONCRETO PARA PLACA SUPERIORES.....	83
7.26 CONCRETO CICLOPEO.....	104
7.27 MANEJO DE AGUAS.....	114
7.28 ENTIBADO METALICO.....	115
ESTACION DE BOMBEO A TANQUE ELEVADO	
8.1 VALVULA DE PIE CON COLADERA BRIDA HDDE 10".....	74
8.2 CODO 90° BRIDA HD DE 10".....	72
8.3 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 10".....	74
8.4 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 10X5".....	72
8.5 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 8X4".....	72
8.6 CODO 90° BRIDA HD DE 8".....	72
8.7 VALVULA DE RETENCION BRIDA HD DE 8".....	74
8.8 CODO 45° BRIDA HD DE 8".....	72
8.9 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 8".....	74

8.10 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 12X8".....	72
8.11 CODO 90° BRIDA HD DE 12".....	72
8.12 YEE BRIDA HD DE 12X8".....	72
8.13 TEE BRIDA HD DE 12X12".....	72
8.14 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 12".....	74
8.15 PASA MURO BRIDA Y BRIDA, Z=300 MM DE BRIDA, L=600 MM HD DE 10"....	78
8.16 PASA MURO BRIDA Y BRIDA, Z=300 MM DE BRIDA, L=600 MM HD DE 12"....	78
8.17 BOMBA CENTRIFUGA BARNES GE 3B 200 TIPO GS ELECTRICA 25 HP 3600 RPM O SIMILAR.....	119
8.18 INSTALACION DE TUBERIA 10" HD.....	96
8.19 INSTALACION DE TUBERIA DE 12" HD.....	96
8.20 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA PLACA BASE.....	83
8.21 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA MUROS.....	85
8.22 CONCRETO PARA PLACAS SUPERIORES.....	83
8.23 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA VIGAS.....	121
8.24 CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI ELAB. EN OBRA PARA COLUMNAS H>3 M.....	85
ESTACION DE BOMBEO A TANQUE ELEVADO EXISTENTE	
9.1 CODO 90° BRIDA HD DE 8".....	72
9.2 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 8".....	74
9.3 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 8X5".....	72
9.4 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 9X8".....	73
9.5 VALVULA DE RETENCION BRIDA HD DE 8".....	74
9.6 CODO 45 BRIDA HD DE 8".....	72
9.7 REDUCCION EXCENTRICA BRIDA HD DE 12X8".....	72
9.8 CODO 90° BRIDA HD DE 12".....	72
9.9 YEE BRIDA HD DE 12X12".....	72
9.10 TEE BRIDA HD DE 12X12".....	72
9.11 VALVULA DE COMPUERTA BRIDA HD DE 12".....	74
9.12 INSTALACION DE TUBERIA 8" HD.....	96
9.13 INSTALACION DE TUBERIA DE 12" HD.....	96
TANQUE DE LODOS	
10.1 PASA MURO J.H Y ESPIGO, Z=150 MM DE J.H , L=250 MM HD DE 10".....	78



EXCAVACION LINEA DE DISTRIBUCION

11.1 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN.....	121
IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL PARA CONCRETO	125

ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO, MUNICIPIO DE ARAUQUITA

CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

1. PRELIMINARES

1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRAÚLICAS INCLUYE ELABORACIÓN DE PLANOS

El Contratista deberá usar como punto de referencia topográfica un BM determinado, cuya localización deberá ser consultada con la Interventoría. El Contratista hará todo el trabajo de campo requerido para efectuar la localización topográfica de todos los componentes del proyecto. El Contratista verificará los niveles y las localizaciones establecidas para todas las estructuras indicadas en los Planos.

Después de que el Contratista haya verificado la precisión de los datos, remitirá un informe a la Interventoría mostrando los resultados de su verificación. Si se presentaren diferencias o conflictos el Contratista informará al Interventor por escrito, para que analice y verifique las diferencias o conflictos. La Interventoría, verificará los puntos en divergencia hasta obtener resultados satisfactorios

El Contratista puede establecer BM adicionales provisionales para su propia conveniencia, pero cada uno será del diseño y en la ubicación aprobada por la Interventoría y estarán amarrados debidamente con los puntos de referencia establecidos por la Interventoría. A partir de los datos iniciales, el Contratista proveerá y colocará todas las estacas, marcas, patrones y materiales para hacer y mantener los puntos y líneas y los niveles necesarios para la ejecución y terminación de los trabajos.

El Contratista será responsable de la conformidad del trabajo terminado y de los niveles y rasantes establecidos por la Interventoría. Las estacas establecidas por la Interventoría y/o el Contratista, se preservarán, por parte del Contratista, a menos que se autorice retirarlas. Si las estacas son destruidas o removidas durante la construcción o por otras razones, sin el permiso de la Interventoría, el Contratista

debe reemplazarlas a su propio costo y tal como sean requeridas para la terminación de los trabajos.

La Interventoría tiene el derecho de revisar los niveles rasantes y medidas del Contratista a cualquier hora y de exigir la corrección de los errores en el trabajo sin costo adicional para El Contratante.

El Contratista llevará a cabo la localización de los ejes, niveles y líneas de del proyecto de acuerdo con los Planos de Construcción y la información adicional e instrucciones dadas por la Interventoría. Ningún trabajo se iniciará sin la aprobación previa de la Interventoría.

La planimetría y altimetría de las excavaciones y de las estructuras deben ser establecidas por el Contratista con instrumentos de precisión de acuerdo con los Planos, teniendo como base, los puntos de referencia suministrados por la Interventoría.

La Interventoría le entregará al Contratista, por escrito, los puntos de referencia mencionados, los cuales materializará mediante mojones de concreto, placas metálicas y/o equivalentes. Los niveles de instalación y construcción de todas las estructuras serán tal como se muestran en los Planos. Los niveles estructurales no se cambiarán a menos que lo ordene la Interventoría. Los niveles se establecerán dentro de las tolerancias permisibles.

Durante la construcción, el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas cuantas veces sea necesario para ajustarse al proyecto. El costo de estas verificaciones así como el costo de las modificaciones a las estructuras que sea necesario ejecutar debido a las diferencias de trazados o cotas, serán por cuenta del Contratista.

1.2 Medida de pago

La unidad de medida y pago será el metro cuadrado (m²), medido sobre la proyección horizontal y su precio unitario incluye el costo de equipos, materiales, mano de obra y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

1.3 Ítem de pago

Ítem: 1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, INCLUYE ELABORACIÓN DE PLANOS. UND: M2

2. EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES

2.2 RETIRO SOBRANTES

La actividad en referencia se realizará para los Ítems del capítulo que no tienen contemplada esta actividad en su alcance inicial. Involucra el trasiego y cargue de volquetas al sitio que se especifique conjuntamente con la Interventora, incluye el retiro de todo los materiales sobrantes de las demoliciones y excavaciones.

2.2.1 Medida y pago

La medida y pago se hará por metros cúbicos, medidos en el sitio.

2.3 DEMOLICION DE TANQUE DE LECHO DE SECADO

Se refiere este Ítem a la ejecución de los trabajos necesarios para la demolición total o parcial de construcciones existentes, que sea necesario eliminar para el correcto desarrollo de las obras. Se ejecutarán las demoliciones que le sean ordenadas, teniendo especial cuidado en la remoción de aquellos elementos que deben ser desarmados y desmontados sin dañarlos, tales como la cubierta, puertas y lámparas.

Se deben incluir las obras de seguridad necesarias para la ejecución de las demoliciones.

2.3.1 Medida y forma de pago

La medición de esta actividad y su pago se hará por metro cúbico (m3). El aprovechamiento de los materiales resultantes de la demolición corresponderá al contratista o en caso contrario lo determinará el interventor o supervisor. En el caso

particular de demolición de obras mal ejecutadas por el contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, lo serán por cuenta y cargo del contratista.

4. CONCRETOS

4.2. BARANDA EN TUBO H.G. PARA PASARELAS CON PINTURA EPÓXICA

Definición y ejecución Bajo este concepto el Contratista suministrará e instalará en el sitio que se requiera el barandal formado con tubería de hierro galvanizado (HG), según se especifica en planos. Dentro del precio unitario se incluyen los materiales, equipos, mano de obra, placas, bases, anclajes, accesorios, trabajos de albañilería y demás maniobras y elementos que se requieran para su correcta instalación, así mismo se contempla el pago de la carga, transporte y descarga de los elementos que forman el barandal. El acabado será con pintura epóxica en color, aplicada a 2 manos sobre una de sellador.

4.2.1 Medición y pago

Para efectos de pago se contará por metro lineal de barandal instalado a satisfacción del Ingeniero Residente, aplicándoles a éstos el precio unitario de este concepto y cuyo producto será la compensación al Contratista por el trabajo ejecutado.

4.2.2 ítem de pago

Ítem: 4.2 Baranda en tubo HG. Para pasarelas con pintura epóxica. Und:
ML

4.9 CAÑUELA EN CONCRETO 3000 PSI PARA RELLENO EN LOS FLOCULADORES Y SEDIMENTADORES, PARA DAR PENDIENTES Y FORMAR EL CANAL CENTRAL DE DESAGÜE.

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría.

Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización y pendientes a usar en la construcción de las cañuelas, como así mismo tener en cuenta que deberá ser impermeabilizada y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

Ítem de pago

Cañuela en concreto 3000 psi para relleno en los floculadores y sedimentadores, para dar pendientes y formar el canal central de desagüe. UND: **M3**

4.10. CINTA PVC D = 22CM

Descripción

Con el propósito de sellar las posibles fisuras en las juntas de construcción o de dilatación de las estructuras de concreto, se hace necesario colocar a lo largo de toda la junta la cinta PVC de acuerdo a la ubicación descrita en los planos.

Materiales

La cinta PVC es una banda termoplástica de cloruro de polivinilo de buena elasticidad y resistencia a los agentes agresivos que presenta las siguientes ventajas:

- Nervadura que proporciona sello efectivo contra el paso del agua
- Gran elasticidad
- Especial para todo tipo de juntas en obras hidráulicas
- Resiste presiones de agua hasta de 1,5 kg/cm²
- Fácil de soldar
- No presenta ninguna reacción física ni química con el concreto
- Resistencia al envejecimiento
- Más resistente que el concreto a los líquidos corrosivos.

Ejecución de los trabajos

La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto y de tal manera que el ancho de la cinta corresponda aproximadamente al espesor de la sección de concreto.

Las cintas permiten hacer diferentes tipos de ensambles (en T, en cruz, en L etc.), para su utilización en diversidad de estructuras.

Cuando sea necesario unir la cinta PVC, corte los extremos de las dos cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, coloque a tope los extremos de las cintas y deslice entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC. Presione inmediatamente los extremos calentados, quedando así realizada la soldadura. Si nota poros en la unión, caliente la punta de una espátula o cuchillo y derritiendo el PVC, ciérrelos.

La cinta también puede ser traslapada (10 cm), garantizando el contacto total de las secciones con un cordón continuo de Sika Swell. Se debe colocar de manera que

permita mantener la unión de la cinta hasta que el Sika Swell haya fraguado. Para la correcta instalación de la cinta PVC y con el fin de mantenerla en su posición durante el vaciado del concreto deben elaborarse argollas con alambre grueso con las cuales se sujetan las aletas de la cinta. La cinta PVC no debe perforarse. En todo caso deben consultarse las recomendaciones del fabricante en cuanto a la manipulación del producto. Medida y forma de pago La unidad de medida será el metro lineal (ML) y su valor unitario incluye los costos por equipos, materiales, accesorios, transporte, personal y mano de obra que se requiera para la ejecución de las actividades.

ÍTEM DE PAGO

Cinta PVC d = 22cm. (incluye instalación). UND: **ML**

5. ACERO DE REFUERZO

5.1. ACERO DE REFUERZO $f_y = 60.000$ PSI



5.1.1 ALCANCE

Este Capítulo cubre todos los requisitos para el suministro e instalación del acero de refuerzo para concreto. Se establece las normas para medida y pago de las varillas de acero y malla de acero electro soldada para emplear como refuerzo en las diferentes estructuras permanentes de concreto. Además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este Capítulo.

5.1.2 MATERIALES

Todo el acero del proyecto debe ser producido en Colombia, y si por dificultades extremas se debe considerar la utilización de acero de otra procedencia, éste debe ser aprobado por la Interventoría previa consulta y aprobación del diseñador estructural.

5.1.3 VARILLAS CORRUGADAS

Las varillas corrugadas que se empleen para refuerzo de concreto, deberán ser de acero con $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ para diámetros de 3/8" o mayores.

5.1.4 ENSAYOS

Las varillas de refuerzo y la malla electro soldada deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, de acuerdo con las normas aplicables de la ASTM y de ICONTEC.

5.1.5 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se colocarán directamente contra el suelo, y se agruparán y marcarán debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

5.1.6. DESPIECES

El refuerzo mostrado en los planos indica la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

5.1.7. DOBLADO

Las varillas de refuerzo se deberán doblar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998). Cuando el doblado del refuerzo vaya a ser realizado por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra, por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones que se consideren más urgentes.

5.1.8 COLOCACIÓN

El refuerzo se deberá colocar con precisión en los sitios mostrados en los planos y se asegurará firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo se deberá mantener en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualquier otro soporte de acero que apruebe la Interventoría. Las varillas de acero que se crucen, se deberán unir en los sitios de cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de 8. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 centímetros (12 pulgadas) en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada. Los extremos del alambre para el amarre de las intersecciones y los soportes del acero no deberán quedar al descubierto y estarán sujetos a los mismos requisitos referentes al recubrimiento de concreto de las varillas que soportan.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquier otra materia extraña, y se deberán mantener en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.



Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 centímetros entre éstas y los pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998).

Se admitirán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

Variación en el recubrimiento protector	Con recubrimiento igual o inferior a 5 centímetros	0,5 cm
Variación en el recubrimiento protector	Con recubrimiento superior a 5 centímetros	1,0 cm
Variación a partir de los espaciamientos indicados		1,0 cm

5.1.9 TRASLAPOS Y UNIONES

Los traslapos de las varillas y mallas electro soldada de refuerzo deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Código ACI-318 y en el numeral C-12.15 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998), y se deberán hacer en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la interventoría. Los traslapos se deberán localizar de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que se evite el uso de varillas de longitudes superiores a 6 metros. El Contratista podrá introducir traslapos o uniones diferentes a los sitios mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobadas por la interventoría, que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija la interventoría, y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista.

Las longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos o sean indicadas por la interventoría; sin embargo, el Contratista podrá reemplazar, previa aprobación de la interventoría, las uniones traslapadas por uniones soldadas, las cuales deberán cumplir con los requisitos

establecidos en la Sección 1215 del Código ACI-318 siempre y cuando que el costo adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

5.1.10 GENERALIDADES

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Las silletas, espaciadores, ganchos y demás accesorios que se utilicen para la fijación del refuerzo durante la colocación del concreto.
2. El acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas, o en el concreto que el Contratista use para su propia conveniencia y sin que sea ordenado por la interventoría.
3. Los ensayos que deba realizar el Contratista para obtener criterios de aceptabilidad del acero de refuerzo para cuando el Contratista no suministre evidencia satisfactoria que el acero de refuerzo suministrado a la obra cumple con los requisitos aquí especificados.
4. Los trabajos y costos adicionales que puedan resultar del reemplazo de uniones traslapadas por uniones soldadas realizadas por conveniencia del Contratista y que sean aprobadas por la interventoría.
5. Por el desperdicio o por el sobrepeso que puedan tener las varillas debido al proceso de producción.
6. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

5.1.11 Medida

La medida para el pago de varillas de acero de refuerzo será el peso en kilogramos de las varillas instaladas, el cual será calculado con base en los pesos nominales



por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros de las varillas mostradas en los planos, según las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece, y las adicionales que indique la interventoría.

La medida para el pago de la malla electro soldada será la cantidad en kilos de malla debidamente instalada y aceptada por la interventoría.

5.1.12 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado tanto para el acero de refuerzo, como para la malla electro soldada.

5.1.13 Ítem de pago

Acero de refuerzo de 60.000psi Kilogramo (Kg). UND: Kg

6. ACCESORIOS FLOCULADOR

6.1 CODO FLOCULANTE EN FIBRA DE VIDRIO

Especificaciones técnicas

Características	Especificaciones		Método
	MINIMO	MAXIMO	Prueba
Peso	36 g/m ²	38 g/m ²	MP-FIP-19
Resistencia al Desgarre	33 lb/2"	--	MP-FIP-24
Resistencia a la Tensión	136 g	--	MP-FIP-39
Contenido de Resina	22.0%	24.0%	MP-FIP-21
Espesor	0.015"	0.019"	MP-FIP-38

Características de la fibra de vidrio:

- Material para Aislamiento y Acondicionamiento Acústico.
- Es fundamental para lograr Espacios Confortables.
- Aislamiento Térmico y favorece al Ahorro de energía.
- Eficiente para usos industriales, constructivos.
- Material que contribuye con el medioambiente.
- Cumple los principios de la Construcción Sostenible Material Inorgánico Material resistente al desarrollo de hongos y de humedad. Material Dimensionalmente estable.
- Facilita su instalación y conserva su estabilidad a lo largo del tiempo.
- Material resiliente Recupera su estado original, (espesor y densidad). Material Incombustible.
- Cumple la norma ASTM E 84, es un producto seguro que NO propaga llama y NO genera humo tóxico.
- NO es un Material cancerígeno.
- De acuerdo a evaluaciones de entidades como: OSHA, EPA, IARC, y, NAIMA, no hay ninguna prueba de que cause cáncer a los humanos.

Medida y Pago:

Su medida y pago se realizara por unidad de codos en fibra de vidrio utilizados.

8. SISTEMA DE FILTRACION

8.2 Antracita 0.72 - 1.84 mm, Coeficiente de Uniformidad 1.6, Porosidad 0.50, Dureza en la escala de Mohr superior a 2.7 (NTC 2572).

Los medios filtrantes deben cumplir con lo establecido en el Capítulo C.7. "Filtración" del Título C "Sistemas de Potabilización" del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS – 2000.

Este ítem comprende el suministro, transporte e Instalación de antracita con $D_{10}=1.11\text{mm}$. Esto significa que según los ensayos del laboratorio, el 10% del volumen total de la antracita debe tener un tamaño máximo de 1.11mm de diámetro y un coeficiente de uniformidad $C_u=1.40$.

La antracita se instalará en los sitios y con los espesores indicados en los planos y de acuerdo con las recomendaciones de la Interventoría.

Medida y pago

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m^3) de antracita colocada, su precio unitario incluye suministro e instalación de antracita, equipos, materiales, herramienta, mano de obra y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

8.3 GRAVILLA DE ALTA DENSIDAD 2.5 – 30 MM (NTC 2572).

El soporte del medio filtrante deberá cumplir con lo establecido en el Capítulo C.7. "Filtración" del Título C "Sistemas de Potabilización" del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS – 2000.

Este ítem comprende el suministro, transporte e Instalación de grava con tamaños entre 1/12" y 2" de diámetro. Este material debe estar limpio de toda impureza como cenizas y de otros materiales que se pueden adherir a la grava.

La grava se instalará en los sitios y con los espesores indicados en los planos y de acuerdo con las recomendaciones de la Interventoría.

8.3.1 Medida y pago

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m³) de grava colocada, su precio unitario incluye suministro e instalación de grava, equipos, materiales, herramienta, mano de obra y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

Ítem de pago:

Gravilla de alta densidad 2.5 - 30 mm (NTC 2572). UND: **M3**

COMPLEMENTARIOS

10.8 CAJA DE INSPECCION DE 1.00X1.00X1.00 M EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI E= 0.10 M.

Descripción

Se harán en concreto de 3000 PSI, El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado, compactado, de 10 cm. de espesor sobre la cual se fundirá una base de concreto 3000 PSI del espesor indicado en los planos respectivos.

Luego se construirán las paredes con concreto reforzado y se revestirá con mortero 1:3 (al volumen) impermeabilizado integralmente, formando un pañete de 2 cm de espesor; sobre la base de la cámara se harán en concreto simple afinado con llana metálica, las bateas o cañuelas de profundidad igual a 1/3 de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con el 5% de pendiente. Las tuberías tendrán su entrada y salida al nivel inferior de la caja.

El cierre de las cajas será completamente hermético en forma tal que el paso de gases u olores desagradables a la superficie no sea posible. Las cotas de la clave serán suministradas al Contratista con anterioridad a la iniciación de la obra.

El interventor rechazará las cajas cuyos niveles de clave no se ajusten estrictamente a lo especificado. Medida y forma de pago La medida y el pago será la unidad (UN) de caja construida según las especificaciones recibidas a satisfacción por el interventor.

El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el contrato. Todos los materiales, mano de obra y demás necesarios para su ejecución correrán por cuenta del contratista.

ÍTEM DE PAGO

10.8 Caja de inspección de 1.00x1.00x1.00 en concreto reforzado de 3000 psi e= 0.10 m. Incluye refuerzo, se pagará y se medirá por unidad. UND: **UND**

11. COMPLEMENTARIOS

CASETA DE CONTROL Y DOSIFICACION

11.1. CONCRETO 3000 PSI ZAPATAS ELABORADO EN OBRA

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría.

Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem: CONCRETOS 3000 PSI de estas Especificaciones Técnicas.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

Ítem de pago:

Concreto 3000 psi para zapatas elaborado en obra. UND: **M3**

11.2. CONCRETO 3000 PSI PARA VIGAS ELABORADO EN OBRA



Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría. Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. Para la producción, Transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem A: CONCRETOS 3000 PSI de estas Especificaciones Técnicas. Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

Ítem de pago:

Concreto 3000 psi para vigas elaborado en obra. UND: **M3**

11.3. CONCRETO 3000 PSI PARA COLUMNAS

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría. Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem A: CONCRETOS 3000 PSI de estas Especificaciones Técnicas.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

Ítem de pago:

Concreto 3000 psi para columnas elaborado en obra. UND: **M3**

11.4. CONCRETO 3000 PSI PARA VIGAS Y VIGUETAS

Serán construidas en concreto de 3000 PSI de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría.



Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem A: CONCRETOS 3000 PSI de estas Especificaciones Técnicas.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

Ítem de pago

Concreto 3000 PSI para vigas y viguetas (inc. formaleta 1/4 usos y colocación) y placas. UND: M3

11.5 ACERO DE REFUERZO $f_y = 60.000$ PSI

11.5.1 ALCANCE

Este Capítulo cubre todos los requisitos para el suministro e instalación del acero de refuerzo para concreto. Se establece las normas para medida y pago de las varillas de acero y malla de acero electro soldada para emplear como refuerzo en las diferentes estructuras permanentes de concreto. Además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este Capítulo.

11.5.2 MATERIALES

Todo el acero del proyecto debe ser producido en Colombia, y si por dificultades extremas se debe considerar la utilización de acero de otra procedencia, éste debe

ser aprobado por la Interventoría previa consulta y aprobación del diseñador estructural.

11.5.3 VARILLAS CORRUGADAS

Las varillas corrugadas que se empleen para refuerzo de concreto, deberán ser de acero con $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ para diámetros de 3/8" o mayores.

11.5.4 ENSAYOS

Las varillas de refuerzo y la malla electro soldada deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, de acuerdo con las normas aplicables de la ASTM y de ICONTEC.

11.5.5 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se colocarán directamente contra el suelo, y se agruparán y marcarán debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

11.5.6 DESPIECES

El refuerzo mostrado en los planos indica la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

11.5.7 DOBLADO

Las varillas de refuerzo se deberán doblar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998).

Cuando el doblado del refuerzo vaya a ser realizado por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra, por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones que se consideren más urgentes.

11.5.8 COLOCACIÓN

El refuerzo se deberá colocar con precisión en los sitios mostrados en los planos y se asegurará firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo se deberá mantener en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualquier otro soporte de acero que apruebe la Interventoría. Las varillas de acero que se crucen, se deberán unir en los sitios de cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de 8. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 centímetros (12 pulgadas) en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada. Los extremos del alambre para el amarre de las intersecciones y los soportes del acero no deberán quedar al descubierto y estarán sujetos a los mismos requisitos referentes al recubrimiento de concreto de las varillas que soportan.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquier otra materia extraña, y se deberán mantener en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.

Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 centímetros entre éstas y los pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Capítulo C-7 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998).

Se admitirán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

Variación en el recubrimiento protector	Con recubrimiento igual o inferior a 5 centímetros	0,5 cm
Variación en el recubrimiento protector	Con recubrimiento superior a 5 centímetros	1,0 cm
Variación a partir de los espaciamientos indicados		1,0 cm