ANEXO 1.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
VNR LA UNIÓN

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA RURAL EN EL MUNICIPIO DE LA UNIÓN ANTIOQUIA" BPIN 2021054000011, FINANCIADO CON RECURSOS DEL SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS Y LA EMPRESA DE VIVIENDA DE ANTIOQUIA VIVA.



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 4

1 PRELIMINARES 11

1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO 11

1.2 NIVELACIÓN DEL TERRENO POR MÉTODO MANUAL 12

2 EXCAVACIONES Y CIMENTACIONES 12

EXCAVACIONES 13

2.1 EXCAVACIÓN MANUAL DE MATERIAL HETEROGÉNEO 13

2.2 VIGA DE FUNDACIÓN EN CONCRETO DE 21 MPA 36

2.3 SOBRECIMIENTO DOS HILADAS EN BLOQUE DE 10 CM 36

2.4 DADO DE FUNDACIÓN EN CONCRETO DE 21 MPA 37

2.5 BOTADA DE ESCOMBROS Y MATERIAL SOBRANTE 37

3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES 38

3.1 VIGA DE AMARRE SUPERIOR EN CONCRETO DE 21 MPA SOBRE MAMPOSTERÍA Y EN VANOS. 38

3.2 VIGA CINTA EN CONCRETO DE 21 MPA SOBRE MAMPOSTERÍA 39

3.3 COLUMNA DE CONFINAMIENTO EN CONCRETO A LA VISTA DE 21 MPA 39

3.4 CONSTRUCCIÓN DE PISO EN CONCRETO DE 21 MPA PARA BAÑO, REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA D84. 39

3.5 CONSTRUCCIÓN DE PISO EN CONCRETO DE 21 MPA, REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA D188. 39

4 MAMPOSTERÍAS, DIVISIONES Y ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES. 40

4.1 CONSTRUCCIÓN DE MAMPOSTERÍA EN LADRILLO 40

4.2 CONSTRUCCIÓN DE MAMPOSTERÍA EN MURO CALADO 40

4.3 ENCOROZADO EN LISTÓN DE MADERA CHANUL 42

4.4 REVOQUE PARA ADECUACIÓN DE SUPERFICIE PARA ENCHAPE 42

4.5 MESÓN DE 1.20 M X 0.50 M EN ACERO INOXIDABLE 45

5 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS 46

5.1 PUNTO HIDRÁULICO EN PVC-P ½" RDE 13.5 47

5.2 RED DE PISO - TUBERÍA DE PVC-P ½" RDE 13.5 48

5.3 VÁLVULA DE BOLA EN PVC DE ½" 48

5.4 SALIDA SANITARIA DE 2" 49

5.5 SALIDA SANITARIA DE 4" 49

icontec ISO 9001 SC 4697-1
IQNet
UNIDOS
EMPRESA DE VIVIENDA DE ANTIOQUIA - VIVA
Carrera 43 A # 34 - 95, Centro Comercial Almacentro, Torre Sur, piso 10 / Teléfono: (4) 444 86 08
Línea de atención gratuita: 01 8000 515 049 / Código postal: 050015 / Medellín - Colombia
@VIVAantioquia

5.6 RED SANITARIA DE PISO EN TUBERÍA DE PVC-S 2” 49
5.7 RED SANITARIA DE PISO EN TUBERÍA DE PVC-S 4” 50
5.8 RED SANITARIA DE VENTILACIÓN 50
5.9 CAJA DE EMPALME 51
6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS. 51
6.1 TOMA CORRIENTE 125V DOBLE CON POLO A TIERRA, 15A. 61
6.2 TOMAS GFCI 61
6.3 INTERRUPTOR SENCILLO 61
6.4 INTERRUPTOR DOBLE 61
6.5 PLAFONES - SALIDAS PARA ILUMINACIÓN 61
6.6 PROTECCIÓN DEL CIRCUITO DE 1X20 A 61
6.7 PROTECCIÓN DEL CIRCUITO DE 1X30 A 61
6.8 CABLE ANTIFRAUDE 2 NO. 8 CU THWN + 1 NO. 10 CU THWN 62
6.9 TUBERÍA PVC 1/2 PULGADA 62
6.10 CABLE DE COBRE 12AWG-CU-THHN-THWN 90°C 62
6.11 ACCESORIOS, FIJACIONES 62
6.12 CAJAS PVC CON TAPA SUPLEMENTO 62
6.13 CONTADOR BIFÁSICO CON TODOS LOS ELEMENTOS 62
6.14 VARILLA DE PUESTA A TIERRA, CON CONECTOR Y CABLE 62
6.15 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 62
7 ENCHAPES Y ACABADOS. 62
7.1 ENCHAPES EN CERÁMICA PARA DUCHA EN PISOS 62
7.2 ENCHAPES CERÁMICO EN PARED. 63
7.3. APLICACIÓN DE PINTURA VINÍLICA PARA EXTERIORES. 64
8 CUBIERTA. 66
8.1 CUBIERTA EN TEJA TERMO ACÚSTICA. 66
8.2 CORREA METÁLICA PERFIL PHR PERFIL C - 120X60-1.2MM 67
8.3 CORREA METÁLICA PERFIL PHR PERFIL C - 120X60-3.0MM 67
8.4 COLUMNA METÁLICA PTS DE 100 X 100 - 4.00 MM. 68
9 APARATOS SANITARIOS Y MUEBLES ESPECIALES 69

icontec ISO 9001 SC 4697-1
IQNet
UNIDOS
EMPRESA DE VIVIENDA DE ANTIOQUIA - VIVA
Carrera 43 A # 34 - 95, Centro Comercial Almacentro, Torre Sur, piso 10 / Teléfono: (4) 444 86 08
Línea de atención gratuita: 01 8000 515 049 / Código postal: 050015 / Medellín - Colombia
@VIVAantioquia

9.1 REJILLA DE PISO PARA DUCHA, DE 2” 69

9.2 SANITARIO ECONÓMICO 69

9.3 GRIFERÍA SENCILLA PARA DUCHA 71

9.4 GRIFERÍA SENCILLA PARA LAVAPLATOS 71

9.5 LAVADERO DE 100 CM X 60 CM 71

10 CARPINTERIA EN MADERA. 72

10.1 PUERTAS EN MADERA 72

10.1.1 PUERTAS EN MADERA TIPO ECONÓMICA DE 1.00 X 2.10 M 73
10.1.2 PUERTAS EN MADERA TIPO ECONÓMICA DE 0.80 X 2.10 M 73

10.2 VENTANAS EN MADERA 73

10.2.1 VENTANA EN MADERA TIPO ECONÓMICA DE 1.20 X 1.40 M 74
10.2.2 VENTANA EN MADERA TIPO ECONÓMICA DE 1.20 X 1.20 M 74

11 SISTEMA SÉPTICO 74

11.1 SISTEMA DE POZO SÉPTICO – TREN DE TRATAMIENTO 74

11.2 POZO DE ABSORCIÓN DE MAMPOSTERIA. 76

12 MODIFICACIONES 77

SC 4697-1
EMPRESA DE VIVIENDA DE ANTIOQUIA - VIVA
Carrera 43 A # 34 - 95, Centro Comercial Almacentro, Torre Sur, piso 10 / Teléfono: (4) 444 86 08
Línea de atención gratuita: 01 8000 515 049 / Código postal: 050015 / Medellín - Colombia
@VIVAantioquia

INTRODUCCIÓN

En la elaboración del presente documento se tuvieron en cuenta las normas técnicas que son utilizadas en el territorio colombiano para la construcción de obras civiles, dando especial énfasis a lo que corresponde al tema de vivienda. La ejecución de las obras deberá llevarse a cabo como se establece en la especificación que se expone para cada actividad y las aprobadas en el territorio, que sean a su vez citadas en este documento, teniendo en cuenta que debe aplicarse la última versión o revisión de las respectivas normas o especificaciones.

De igual manera, el presente manual de especificaciones ha sido elaborado para la construcción de vivienda nueva en zona rural y es a la vez soporte y complemento al conjunto de planos constructivos, tanto arquitectónicos como estructurales y técnicos. Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al contratista, se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de materiales. Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos, o en ambos, pero que debe formar parte de la construcción, no exime al contratista de su ejecución ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores. El desconocimiento o no lectura de estas especificaciones por parte del proponente, así relegue en un tercero el suministro de materiales o de la mano de obra, no lo exonera de su total responsabilidad de la obra por él contratada, ante la falla o incumplimiento por calidad de materiales, mala calidad de mano de obra, de acabados, incumplimiento de salarios con sus prestaciones, retrasos y demás acciones que generan un riesgo al proyecto como tal.

Del mismo modo, las especificaciones y normas de construcción aquí expuestas no eximen, de ninguna forma la responsabilidad del contratista que ejecute las obras adecuadamente, ya que cualquier incongruencia u omisión que exista en las mismas o en los planos debe ser informada antes de su ejecución al interventor o supervisor de la obra para hacer las aclaraciones respectivas.

Cualquier cambio que proponga el Contratista o reforma que se efectúe durante el proceso constructivo, deberá ser consultado, discutido y aprobado por el comité de obra y por la Entidad, por lo tanto, no se podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de éste. En caso contrario cualquier trabajo será por cuenta y riesgo del Contratista.

El pago de las viviendas será como se indica en la especificación correspondiente que debe ser consistente con el formulario de la propuesta. Los precios cotizados deben incluir los costos de herramienta, equipo, materiales, mano de obra, retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, y el cargue, transporte y descargue de los materiales reutilizables desde el sitio de la obra hasta donde lo indique el interventor o supervisor y los demás costos directos e indirectos que se requieran para completar las actividades a total satisfacción y completo funcionamiento.

Hacen parte integral de estas especificaciones, los siguientes documentos:

- REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTES NSR-10 Y SUS DECRETOS REGLAMENTARIOS.
- REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO – RAS, ADOPTADO POR LA RESOLUCIÓN 330 DE 2017.
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA, NTC 1500. CÓDIGO COLOMBIANO DE FONTANERÍA, TERCERA REVISIÓN.
- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS - RETIE.
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA, NTC 2050.
- MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE CAMACOL.
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN
- NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE E.P.M.
- NORMAS TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Las demás que las complementen.

Se puede encontrar en este documento las siguientes abreviaturas:

NOMBRE	ABREVIATURA
American Association of State Highway Officials	AASHO
American Association of State Highway and Transportation Officials	AASHTO
American Iron And Steel Institute	AISI
American Institute of Steel Construction	AISC
American National Standards Institute Inc.	ANSI
American Society for Testing and Materials	ASTM
American Water Works Association	AWWA
American Welding Society	AWS
Empresas Públicas de Medellín	EPM
International Standards Organization	ISO
Norma Técnica Colombiana	NTC
Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente	NSR - 10
Normas para Diseño y Construcción de canalizaciones Telefónicas	NDCCT
Normas y Especificaciones Generales de Construcción de las Empresas Públicas de Medellín E.S.P	NEGC

La intervención corresponde a la vivienda nueva rural e incluye todas las actividades de construcción planteadas en el presupuesto de obra, las cuales se muestran en el siguiente listado:

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1.	**PRELIMINARES**		
1.1	Localización y replanteo método manual. Incluye largueros, nylon, transporte interno y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	50,12
1.2	Nivelación del terreno método manual. Incluye herramienta para apisonado.	m2	50,12
2.	**EXCAVACIONES Y CIMENTACIONES**		
2.1	Excavación manual de material heterogéneo de 0-2 m, bajo cualquier grado de humedad. Incluye descapote, material común, roca descompuesta, bolas de roca de volumen inferior a 0.35 m3; incluye cargue y transporte interno. No incluye botadero; ni entibado.	m3	14,16
2.2	Viga de fundación en concreto de 21 MPA. A nivel de cimentación, de sección 30 x 30 cm. incluye formaleta, equipo y todo lo necesario para su correcta colocación y funcionamiento.	m	35,80
2.3	Sobrecimiento dos hiladas en bloque de 10 cm normalizado. Incluye impermeabilización a 3 caras.	m	33,45
2.4	Zapata de cimentación para columna metálica en concreto de 21mpa, de sección 80x80 cm. incluye todo lo necesario para su correcta colocación y funcionamiento	Un	1,00
2.5	Botada de escombros provenientes de construcción y material sobrante de la excavación. no se permite disposición en el lote	m3	14,16
3.	**ELEMENTOS ESTRUCTURALES**		
3.1	Viga de amarre superior en concreto a la vista de 21 MPA. sobre mampostería, de sección 10 x 20 cm. incluye formaleta, equipo y todo lo necesario para su correcta colocación y funcionamiento.	m	36,25
3.2	Viga cinta en concreto a la vista de 21 MPA sobre mampostería, de sección 10 x 10 cm. incluye formaleta, equipo y todo lo necesario para su correcta colocación y funcionamiento.	m	24,65
3.3	Columna de confinamiento en concreto de a la vista 21 MPA. De sección 0.15x0.20 m. incluye refuerzo en acero según diseño.	m	36,60
3.4	Construcción de piso en concreto de 21 MPA para baño, acabado escobillado, e=10 cm, reforzado con malla electrosoldada d84. con desnivel hacia desagüe para evitar encharcamiento, con zona de encharque en ducha de -0,03m, incluye el concreto, la malla, formaletería, polietileno y todo lo necesario para su correcta instalación.	m2	2,30

icontec ISO 9001 SC 4697-1
IQNet
UNIDOS
EMPRESA DE VIVIENDA DE ANTIOQUIA - VIVA
Carrera 43 A # 34 - 95, Centro Comercial Almacentro, Torre Sur, piso 10 / Teléfono: (4) 444 86 08
Línea de atención gratuita: 01 8000 515 049 / Código postal: 050015 / Medellín - Colombia
@VIVAantioquia

3.5	Construcción de piso en concreto de 21 MPA, acabado escobillado, e=10 cm, reforzado con malla electrosoldada d188. Incluye el concreto, la malla, formaletería, material de recebo b-200 e=10 cm, polietileno y todo lo necesario para su correcta instalación.	m2	41,63
4.	**MAMPOSTERIA Y ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**		
4.1	Construcción de mampostería en ladrillo, perforación horizontal, de 10x20x40 cm. revitada a dos caras, sin rebabas. Incluye el suministro, transporte y colocación del ladrillo, el mortero de pega, espesor de pega máx.=0.02 m y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.	m2	67,35
4.2	Construcción de mampostería en muro calado de 10x20x20 cm. en zona de baños, según detalle. Revitado a dos caras, sin rebabas. Incluye el suministro, transporte y colocación del ladrillo, el mortero de pega, espesor de pega máx.=0.02 m y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.	m2	0,48
4.3	Encorazado en listón de madera Chanul	m	28,24
4.4	Revoque para adecuación de superficie en zonas de salpicadero en cocina y lavadero para instalación de enchape. altura de 40 cm	m2	5,92
4.5	Mesón de 1.20mx0.50m en acero inoxidable, con poceta derecha, incluye 2 machones de soporte. desagües y demás elementos	Un	1,00
5.	**INSTALACIONES HIDRÁULICAS E HIDROSANITARIAS**		
5.1	Punto hidráulico en PVC-p 1/2" RDE 13.5, incluye tubería presión, accesorios, limpiador, soldadura y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.	Un	4,00
5.2	Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-p x 1/2" rde-13.5, incluye tubería presión, accesorios, limpiador, soldadura y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.	m	10,00
5.3	Suministro e instalación válvula de bola en PVC 1/2" extremo soldado. Se entregará debidamente instalada sin presencia de fugas ni fisuras.	Un	1,00
5.4	Salidas sanitarias de 2" incluye materiales, accesorios y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento	Un	4,00
5.5	Salida sanitaria de 4" incluye materiales, accesorios y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento	Un	1,00
5.6	Red sanitaria de piso para en tubería PVC-s 2", incluye accesorios y todo lo necesario para su correcta instalación.	m	4,50

5.7	Red sanitaria de piso en tubería PVC-s 4", incluye accesorios y todo lo necesario para su correcta instalación. Sometida al sistema ya presurizado.	m	14,00
5.8	Suministro e instalación de red sanitaria de ventilación en PVC-s 2". Incluye accesorios y todo lo necesario para su correcta instalación.	m	3,50
5.9	Construcción de caja de empalme, dimensiones de 0,5 m x 0,5 m, con altura de 0,7 m-espesor de paredes 0,1 m. incluye: herraje para tapa, cañuela y todos los materiales indicados en el plano, mano de obra, herramientas, formaleta, equipo, concreto de 21 MPA., todos los demás elementos necesarios para el normal desarrollo de la actividad.	Un	1,00
6.	**INSTALACIONES ELECTRICAS**		
6.1	Suministro e instalación de tomacorriente 125v doble con polo a tierra, 15a. de empotrar. Incluye caja, accesorios, fijaciones y todos los elementos para su correcta instalación. Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.	Un	10,00
6.2	Suministro e instalación de tomas GFCI, blanca, de empotrar. Incluye caja, accesorios, fijaciones y todos los elementos para su correcta instalación. Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.	Un	2,00
6.3	Suministro e instalación de interruptor sencillo blanco, de empotrar. Incluye caja, accesorios, fijaciones y todos los elementos para su correcta instalación. Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.	Un	6,00
6.4	Suministro e instalación de interruptor doble, blanco, de empotrar. Incluye caja, accesorios, fijaciones y todos los elementos para su correcta instalación. Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.	Un	1,00
6.5	Suministro e instalación de plafones, salidas para iluminación. En baquelita, blanco, de sobreponer. Incluye caja, accesorios, fijaciones y todos los elementos para su correcta instalación. Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.	Un	8,00
6.6	Suministro e instalación de protección del circuito de 1x20a. Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.	Un	4,00
6.7	Suministro e instalación de protección del circuito de 1x30a. Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.	Un	1,00
6.8	Suministro e instalación de cable antifraude 2 N° 8 CU THWN + 1 N° 10 CU THWN para acometida. Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.	m	12,00
6.9	Suministro e instalación de tubería PVC 1/2" tipo Conduit o similar. Incluye accesorios y todos los elementos para su correcta instalación. Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.	m	70,00

6.10	Suministro e instalación de cable de cobre N° 12awu-cu-thhn-thwn 90°c. Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.	m	210,00
6.11	Suministro e instalación de contador bifásico con todos los elementos para su correcta instalación. Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.	Un	1,00
6.12	Suministro e instalación de varilla de puesta a tierra, con conector y cable. Debe cumplir con certificación RETIE.	Un	1,00
6.13	Suministro e instalación de tablero de distribución con todos los elementos para su correcta instalación. Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.	Un	1,00
6.14	Suministro e instalación de tomacorriente 220v doble pata trabada con polo a tierra, 30a. Incluye accesorios y todos los elementos para su correcta instalación. Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.	Un	1,00
7.	**ENCHAPES Y ACABADOS**		
7.1	Enchape en cerámica antideslizante para piso en baño, color blanco. Formato para definir con la interventoría. Incluye mortero de e=0.02m, relación 1:4 más impermeabilizante integral, lechada, pega y todo lo necesario para su correcta instalación.	m2	2,28
7.2	Enchape cerámico para pared en el área de zona de ropas y baño según planos arquitectónicos, color blanco. Formato para definir con la interventoría incluye material de pega, lechada, limpieza y todo lo necesario para su correcta instalación.	m2	5,92
7.3	Aplicación de pintura acrílica para exteriores (tipo koraza o similar) sobre adobe en fachada, dos manos, color a definir. Incluye adecuación de la superficie antes de aplicación, limpieza de superficie, resanes de perforaciones menores, aplicación final y todo lo necesario para su correcto acabado.	m2	18,52
8.	**CUBIERTA**		
8.1	Suministro, transporte e instalación de cubierta en teja ECOROOF, incluye sistemas de anclaje a elementos estructurales y de fijación. (La medida será tomada en pendiente de cubierta).	m2	54,56
8.2	Suministro e instalación de correas metálicas PHR-C 120x60x1.2mm. Incluye: suministro y transporte de láminas, platinas, uniones, soldaduras de acabado o presentación, anclajes y pernos a estructura de concreto. todos los elementos deben llevar dos manos de pintura anticorrosiva, dos manos de esmalte a base de aceite, color por definir, herramienta, obra falsa y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento	m	25,20

icontec ISO 9001 SC 4697-1
IQNet
UNIDOS
EMPRESA DE VIVIENDA DE ANTIOQUIA - VIVA
Carrera 43 A # 34 - 95, Centro Comercial Almacentro, Torre Sur, piso 10 / Teléfono: (4) 444 86 08
Línea de atención gratuita: 01 8000 515 049 / Código postal: 050015 / Medellín - Colombia
@VIVAantioquia

8.3	Suministro e instalación de correas metálicas PHR-C 120x60x3.0mm. Incluye: suministro y transporte de láminas, platinas, uniones, soldaduras de acabado o presentación, anclajes y pernos a estructura de concreto. todos los elementos deben llevar dos manos de pintura anticorrosiva, dos manos de esmalte a base de aceite, color por definir, herramienta, obra falsa y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento	m	25,20
8.4	Suministro e instalación de columna metálica PTS 100x100x4mm. Incluye: suministro y transporte de láminas, platinas, uniones, soldaduras de acabado o presentación, anclajes y pernos a estructura de concreto. todos los elementos deben llevar dos manos de pintura anticorrosiva, dos manos de esmalte a base de aceite, color por definir, herramienta, obra falsa y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento	m	2,40
9.	**APARATOS Y MUEBLES ESPECIALES**		
9.1	Suministro e instalación de rejilla de piso cuadrada para ducha 2". Incluye material de pega y todo lo necesario para su correcta instalación.	Un	2,00
9.2	Sanitario económico, incluye accesorios y todos los materiales necesarios para su correcta ejecución.	Un	1,00
9.3	Grifería sencilla para ducha. Comprende el suministro e instalación de grifería sencilla (monocontrol) referencia piscis o equivalente.	Un	1,00
9.4	Grifería sencilla para lavaplatos. Comprende el suministro e instalación de grifería sencilla tipo cuello de ganso (monocontrol) referencia piscis o equivalente.	Un	1,00
9.5	Suministro, transporte e instalación de lavadero de 100x60 cm en grano blanco; incluye muretes de soporte.	Un	1,00
10.	**CARPINTERIA EN MADERA**		
10.1	Suministro de puerta en madera tipo económica de 1.00x2.10 m, incluye marco, chapa económica, bisagras y demás elementos para su correcto funcionamiento.	Un	2,00
10.2	Suministro de puerta en madera tipo económica de 0.80x2.10 m, incluye marco, chapa económica, bisagras y demás elementos para su correcto funcionamiento.	Un	1,00
10.3	Suministro de ventana en madera tipo económica de 1.20x1.40 m, incluye marco, bisagras y demás elementos para su correcto funcionamiento.	Un	3,00
10.4	Suministro de ventana en madera tipo económica de 1.20x1.20 m, incluye marco, bisagras y demás elementos para su correcto funcionamiento.	Un	1,00

icontec ISO 9001 SC 4697-1
IQNet
UNIDOS
EMPRESA DE VIVIENDA DE ANTIOQUIA - VIVA
Carrera 43 A # 34 - 95, Centro Comercial Almacentro, Torre Sur, piso 10 / Teléfono: (4) 444 86 08
Línea de atención gratuita: 01 8000 515 049 / Código postal: 050015 / Medellín - Colombia
@VIVAantioquia

11.	SISTEMA SÉPTICO		
11.1	Sistema séptico en polietileno, compuesto por: trampa de grasas 250l, tanque séptico de 1000l y tanque para filtro anaeróbico de flujo ascendente -fafa 1000l. Incluye accesorios y todos los elementos necesarios para su correcta instalación. Sistema diseñado conforme al ras – resolución 0330 de 2017 y prefabricado conforme a la ntc 4384.	Un	1,00
11.2	Construcción de pozo de absorción de 1.50 m x 1.50 m (profundidad de referencia 2,0 m) en mampostería construido en sitio, para manejo de clarificante y disposición final; incluye excavación, accesorios PVC, concreto, formaletas y tapa	Un	1,00

1 PRELIMINARES

Comprende la ejecución de todos los trabajos preliminares e instalaciones provisionales necesarios para el inicio de las obras por parte del Contratista, tales como:

- Localización y replanteo por método manual.
- Nivelación del terreno por método manual.

1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

Localización y replanteo método manual. Incluye largueros, nylon, transporte interno y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Consiste en el trabajo de topografía que debe realizar el Contratista para determinar la localización planimétrica y altimétrica de todas las obras del contrato, a partir de los puntos y ejes topográficos dados como referencia, de acuerdo con las libretas de topografía, los planos del proyecto o las instrucciones del Interventor o la Supervisión.

El Contratista se obliga a suministrar, para la localización y replanteo de la obra y durante la ejecución del contrato, comisiones de topografía con personal idóneo y dotado del equipo de precisión adecuado, previamente autorizado por la Interventoría, las cuales deben realizar todos los trabajos de localización y replanteo necesarios, para la correcta ejecución y control de la obra, bajo la responsabilidad total del Contratista, de acuerdo con las órdenes e instrucciones impartidas por el Interventor o la Supervisión.

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la verificación y aprobación de la Interventoría la localización general del proyecto.

Durante la construcción el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas, cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto. Deberá disponer permanentemente en la obra de un equipo adecuado para realizar esta actividad cuando se requiera.

icontec ISO 9001 SC 4697-1
IQNet
UNIDOS
EMPRESA DE VIVIENDA DE ANTIOQUIA - VIVA
Carrera 43 A # 34 - 95, Centro Comercial Almacentro, Torre Sur, piso 10 / Teléfono: (4) 444 86 08
Línea de atención gratuita: 01 8000 515 049 / Código postal: 050015 / Medellín - Colombia
@VIVAantioquia

El Contratista debe ejecutar la localización objeto de las actividades del proyecto, trazar y verificar los ejes de cimientos, muros y demás estructuras mostradas en los planos, utilizando todos los instrumentos de precisión que sean necesarios para la ubicación exacta de las obras.

El Contratista debe tomar las medidas necesarias para asegurar que sus trabajos de localización sean exactos y es responsable por la corrección o demolición de obras que resulten defectuosas por errores en la localización.

Será obligación del Contratista poner a disposición de la Interventoría la comisión de topografía, cuando ésta lo requiera para efectuar trabajos de verificación y control de las obras en construcción o para la ejecución de trabajos de planimetría o altimetría que se requieran para definir aspectos relativos a las obras objeto del Contrato.

Al finalizar la obra, el Contratista debe hacer el levantamiento planimétrico del proyecto, tal como quedó construido y someter a aprobación del Interventor los planos definitivos de construcción, antes de entregar el original respectivo.

1.2 NIVELACIÓN DEL TERRENO POR MÉTODO MANUAL

Nivelación del terreno método manual. Incluye herramienta para apisonado.

Previamente a las actividades estructurales, el piso natural debe ser nivelado y limpiado. La nivelación debe realizarse con equipos manuales.

El contratista debe tener en el sitio de trabajo el equipo necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente.

Los apisonadores manuales para compactación deben tener una superficie de contacto no mayor de 150 mm por 150 mm y peso mayor de 100 N.

Si se presenta agua o si se encuentra material inadecuado para soportar las cargas trasmitidas por la estructura que se va a construir y/o los equipos requeridos para dicha construcción, la excavación debe ser profundizada para contener una capa de material granular que permita un adecuado suelo de fundación, la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la excavación.

2 EXCAVACIONES Y CIMENTACIONES

Este capítulo comprende la descripción de los Ítems “Excavación manual de material heterogéneo de 0-2 m, bajo cualquier grado de humedad”; “Botada de escombros provenientes de construcción y material sobrante de la excavación”; y contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección y en general todas las actividades relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieran

en la ejecución de las obras (Concretos para Cimentaciones y para Elementos Estructurales): Viga de fundación a nivel de cimentación, Dado de fundación a nivel de cimentación, Viga de amarre superior sobre mampostería, Viga cinta sobre mampostería, Columna de confinamiento, Construcción de pisos.

Incluye además especificaciones sobre el uso de aditivos, reparaciones del concreto y elementos estructurales, las cuales se presentan a continuación:

- Concretos
- Acero de refuerzo.

Para la ejecución de estas actividades se seguirán las recomendaciones de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10) y las normas técnicas vigentes a la fecha de la ejecución del proyecto.

EXCAVACIONES

2.1 EXCAVACIÓN MANUAL DE MATERIAL HETEROGÉNEO

Excavación manual de material heterogéneo de 0-2 m, bajo cualquier grado de humedad. incluye descapote, material común, roca descompuesta, bolas de roca de volumen inferior a 0.35 m3; incluye cargue y transporte interno y su medida será en el sitio; no incluye botadero; no incluye entibado.

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con lo indicado en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.

Las excavaciones se ejecutarán por métodos manuales, de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría.

Antes de iniciar la excavación el Contratista investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar al respectivo operador la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o las estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas o mal ejecutadas, será reparado por el Contratista a su costo. La seguridad en las excavaciones, la disposición del material y la señalización de estas deben acogerse a lo estipulado en el Plan de Gestión Integral de Obra (PGIO), la norma de seguridad en el trabajo y a las indicaciones dadas por las Aseguradoras de Riesgos Laborales (ARL).

Los materiales excavados o encontrados al ejecutar las obras son propiedad de la entidad contratante y, por lo tanto, el Contratista no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de la Interventoría.

En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes, sin que esto implique un costo adicional en la actividad. La entidad contratante no se hace responsables de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Contratista.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. La entidad contratante no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material **adecuado** debidamente aprobado por la Interventoría. Tales llenos serán también por cuenta del Contratista.

No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato pueda desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

El material común es heterogéneo de 0-2 m, bajo cualquier grado de humedad. Incluye descapote, material común, roca descompuesta, bolas de roca de volumen inferior a 0.35 m^3; incluye cargue y transporte interno y su medida será en el sitio; no incluye botadero ni entibado cuando pueden extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como excavadoras mecánicas, barras, picas y palas. Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes.

CIMENTACIONES

Esta especificación comprende algunos elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la construcción de las viviendas, tales como: vigas y dados de fundación que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o de detalles y que por su naturaleza o condiciones deben vaciarse en el sitio y no pueden ser prefabricados.

Para su ejecución, el Contratista tendrá en cuenta las dimensiones, secciones, alturas, áreas y demás detalles consignados en los planos, además de las aclaraciones, instrucciones, y modificaciones que sean introducidas en el desarrollo de las obras, de común acuerdo con la Interventoría y previa consulta con el Calculista, si a juicio de la Interventoría fuere necesario.

CONCRETOS

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados fino y grueso y aditivos en algunos casos; los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación, de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicará en el diseño de la mezcla.

El concreto podrá ser premezclado, suministrado por una planta de concreto o preparado en obra; en ambos casos, el concreto deberá cumplir con todos los aspectos indicados en esta especificación.

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10); NTC 30, 31, 33, 77, 78, 92, 93, 98, 107, 109, 110, 111, 117, 118, 121, 123, 127, 129, 174, 176, 221, 225, 226, 237, 294, 297, 321, 385, 396, 454, 504, 550, 579, 589, 597, 673, 722, 890, 1028, 1032, 1294, 1299, 1513, 1514, 1776, 1977, 3318 y 3658; ASTM C 33, C 94, C 150, C 309, C 360 y C 805; Normas y especificaciones generales de construcción EPM.

A. Materiales

No se permitirá la ejecución de vaciados de concreto sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general.

Cemento Portland. Se utilizará cemento Portland que se ajuste a la especificación ASTM C-150 tipo 1 y a las normas NTC 30, 31, 33, 107, 109, 110, 111, 117, 118, 121, 221, 225, 226, 294, 297, 321, 597 y 1514. Si se va a utilizar otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes en el diseño de la mezcla, con la autorización escrita de la Interventoría. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en sacos, éstos serán lo suficientemente herméticos y resistentes para que el cemento no sufra alteraciones durante el

transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Agregados para concreto. Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación ASTM C-33 y las normas NTC 77, 78, 92, 93, 98, 123, 127, 129, 176, 237, 579, 589 y 1776. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

Agregado fino. Podrá ser arena natural lavada u otro material similar que cumpla con las normas NTC 174 y ASTM C 33. La granulometría de la arena estará dentro de los siguientes límites:

Tamiz No.	% que pasa
9.5 mm (3/8")	100
4	95 - 100
8	80 100
16	50 – 85
30	25 – 60
50	10 – 30
100	2 – 10

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto será de material silíceo y cumplirá con las siguientes condiciones:

- Módulo de finura entre 2,3 y 3,1.
- Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.
- Deberá estar libre de raíces, micas, limos, materiales orgánicos, sales o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto o atacar el acero de refuerzo.

Como mínimo treinta (30) días antes de iniciar el vaciado de los concretos, el Contratista suministrará a la Interventoría los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informarán: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz N°200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, tamaño máximo del agregado grueso y los correspondientes resultados de los ensayos de laboratorio que garanticen la calidad de los agregados.

Agregado grueso. Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, lajas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas, estará limpio y desprovisto de materias orgánicas.

El tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta; 1/3 del espesor de la losa o 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta.
Cuando en los planos del proyecto no se indica una granulometría específica, se utilizará la siguiente:

Para fundaciones:

Tamiz que pasa	%
63 mm (2-1/2")	100
50 mm (2")	95 a 100
25 mm (1")	35 a 70
13 mm (1/2")	10 a 30
No. 4	0 a 5

Para columnas y paredes:

Tamiz que pasa	%
50 mm (2")	100
38 mm (1-1/2")	95 a 100
19 mm (3/4")	35 a 70
9.5 mm (3/8")	10 a 30
No. 4	0 a 5

Para losas, vigas y cintas:

Tamiz que pasa	%
38 mm (1-1/2")	100
25 mm (1")	95 a 100
13 mm (1/2")	25 a 60
No.4	0 a 10
No.8	0 a 5

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas anteriormente, serán de cuenta del Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de éstos. La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el Contratista no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características del material de acuerdo con estas especificaciones.

Análisis de agregados y cambio de fuente. En todos los casos y para cualquier tipo de estructura la Interventoría podrá analizar todas y cada una de las porciones de materiales que lleguen a la obra, rechazar las que no cumplan con las especificaciones, ordenar el relavado, limpieza, reclasificación o cambio de fuente, siendo de cuenta del Contratista el costo de estas operaciones y el reemplazo del material rechazado.

El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, azúcares, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos.

Únicamente en el caso de que en la localidad no se consiga agua potable podrá utilizarse agua de los arroyos de la zona, siempre y cuando su calidad cumpla las especificaciones y sea aprobada por la Interventoría. Es necesario que el Contratista adquiera los permisos correspondientes.

Almacenamiento de Materiales. Se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

Cemento. El Contratista almacenará el cemento en sitios protegidos de los agentes atmosféricos, en depósitos o silos que eviten la humedad y los contaminantes. El cemento entregado a la obra deberá estar empacado en sacos de buena confección y claramente identificados con la marca de fábrica, nombre del fabricante y peso neto. El Contratista deberá, por su cuenta y a sus expensas, rechazar y sacar del servicio de la obra todos los sacos cuyos empaques presenten condiciones de deterioro que favorezcan la alteración del cemento por efecto de la humedad.

El cemento se almacenará en un lugar seco, sobre plataformas de madera, por lo menos a 10 cm por encima del nivel del piso, para evitar la absorción de humedad. Las pilas de los empaques se harán en hileras de una altura tal, que se evite el rompimiento de los sacos, así como la compactación excesiva de los que permanezcan inferiores; al efecto no se recomienda hacer pilas superiores a 14 sacos para períodos de almacenamiento de hasta treinta (30) días, ni de más de siete (7) sacos para períodos más largos. Se dejarán espacios de mínimo 50 cm cada 4 hileras de arrume, para proveer una adecuada ventilación. No se podrán colocar sacos directamente contra las paredes de cierre de la instalación temporal de almacenamiento.

El Contratista programará el suministro y consumo de cemento para evitar su almacenamiento por más de 30 días. El cemento será consumido en el orden cronológico de su recibo en la obra para evitar envejecimiento, apelmazamiento o fraguado superficial. No se permitirá el consumo de cementos que hayan iniciado un fraguado falso. El Contratista retirará por su cuenta y a sus expensas cualquier embarque de cemento rechazado por presentar fraguado falso, aun cuando su almacenamiento sea de menos de 30 días.

El cemento a granel se almacenará en tanques herméticos y se tendrá especial cuidado en su almacenamiento y manipulación para prevenir su contaminación. El consumo del cemento a granel se hará según las dosificaciones aprobadas y usando un dispositivo apropiado de pesaje, de acuerdo con la norma ASTM C 94.

Para las diferentes procedencias de suministro de cemento se hará un almacenamiento por separado para evitar el uso indiscriminado en la preparación de las mezclas.

Agregados. El Contratista mantendrá los agregados limpios y libres de todos los otros materiales durante su transporte y manejo. Se deberán construir arrumes con los agregados para evitar la segregación del material, a menos que se proporcione un nuevo cribado en el sitio de la obra, antes del mezclado del concreto. El almacenamiento de agregados se hará en áreas diferentes para cada tipo, bien drenadas y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños. Durante el almacenamiento se tomarán las precauciones del caso para impedir la segregación de los agregados y la alteración de la granulometría hasta su medición y colocación en la mezcladora de concreto.

Aditivos. Se utilizarán los aditivos que cumplan con la norma NTC1299, siguiendo las instrucciones del fabricante, cuando lo indiquen expresamente los planos, en casos especiales y con autorización de la Interventoría.

No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla, o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de prueba.

Todo aditivo para utilizar en la obra deberá ser presentado por el Contratista para aprobación de la Interventoría, mínimo con treinta (30) días calendario anteriores a su utilización. No podrán utilizarse aditivos que no hayan sido aprobados previamente por la Interventoría. Se prohíbe el uso de los aditivos a base de cloruro de calcio.

Si durante el avance de la obra la Interventoría encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo que se suministra o se adiciona, no corresponden a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda su inclusión en las mezclas de concreto, y si ha demeritado la calidad del concreto exigida en las especificaciones, ordenará la reparación o demolición y la reconstrucción de la parte fabricada con el aditivo, labores éstas que serán de cuenta del Contratista.

B. Diseño de la mezcla.

Corresponderá al Contratista el diseño de todas las mezclas que se vayan a utilizar en la obra, así como la realización de los ensayos de laboratorio que garanticen la resistencia obtenida con cada uno de los diseños presentados a la Interventoría, de acuerdo con los planos y especificaciones de cada actividad en la cual se vayan a utilizar mezclas de concreto. La comprobación de los diseños deberá hacerse con los materiales que se utilizarán en la obra, incluyendo, si es del caso, los aditivos, y deberán cumplir con el asentamiento exigido en los planos y especificaciones para cada tipo de mezcla, el cual se medirá según lo indicado en la norma NTC396.

Para la evaluación de los diseños de mezcla se tendrá en cuenta que las resistencias obtenidas de las mezclas preparadas en el laboratorio estarán un 20% por encima de las resistencias que se obtienen en la obra.

Como mínimo treinta (30) días calendario antes de la iniciación de cualquier vaciado de concreto, el Contratista someterá a la aprobación de la Interventoría todos los materiales a utilizar en la preparación de las mezclas, así como también los diseños de los diferentes tipos de mezclas exigidas en los planos y especificaciones de obra. Adicionalmente, deberá presentar los resultados de los ensayos de laboratorio realizados para cada tipo de mezcla y de material, en los cuales se garantice la comprobación en el laboratorio de cada uno de los diseños de mezclas a utilizar en la obra. Cada material deberá estar claramente identificado con su procedencia y sus características técnicas.

El Contratista deberá entregar a la Interventoría, como mínimo con quince (15) días calendario antes de la iniciación de los vaciados de concreto, los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, realizados por lo menos a dos (2) cilindros de concreto por cada edad, obtenidos de cada una de las mezclas preparadas para la comprobación de los diferentes diseños de mezclas.

No podrá utilizarse ninguna mezcla en la obra que no esté previamente autorizada por la Interventoría, quien finalmente definirá las que deberán utilizarse en cada una de las actividades del contrato. Adicionalmente, el contratista deberá presentar a la Interventoría, a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio para cada mezcla, la relación que existe entre la resistencia a la compresión a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días. Igualmente, se deberán determinar el tiempo de mezclado y la velocidad de la mezcladora que se utilizará en la obra.
La Interventoría solicitará durante la ejecución del contrato la realización de los ensayos de laboratorio que considere necesarios a cualquiera de los materiales utilizados en la preparación de las mezclas, la comprobación del diseño de estas y de la relación entre las resistencias a la compresión a los siete (7) y veintiocho (28) días, con el fin de confrontar los resultados de los ensayos de laboratorio presentados inicialmente.

Cuando se vaya a utilizar concreto premezclado suministrado por una planta de mezclas, se deberán presentar los resultados de los ensayos de laboratorio de las mezclas a utilizar en la obra, los diseños, su comprobación y resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de edad. Si se utiliza aditivo, deberá indicarse igualmente cuál es el que se usa y presentar los resultados de los respectivos ensayos de laboratorio.

Estas mezclas deberán ser presentadas a la Interventoría, con treinta (30) días de anticipación a su utilización en obra, para su aprobación y deberán cumplir con lo especificado en la norma NTC-3318. El uso de concreto premezclado no exime al contratista de la responsabilidad por cualquier acción correctiva que deba llevarse a cabo por no obtener las resistencias requeridas. Los gastos que estas acciones ocasionen serán por cuenta del Contratista.

La Interventoría podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.

En las mezclas sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso. La aprobación dada por la Interventoría a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del Contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

C. Mezclado del concreto.

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia indicada en los planos y se regula la acción de control ejercida por la entidad contratante por conducto de la Interventoría. Para efecto del mezclado del concreto en obra, se tendrán en cuenta las especificaciones dadas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Todos los concretos producidos en obra serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar los componentes para producir una mezcla uniforme, dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada la mezcla del equipo, sin que se produzca segregación de materiales.

El Contratista tendrá, como mínimo, una mezcladora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después de que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación indicadas.

El agua para la mezcla se añade antes de llegar a la cuarta parte del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Capacidad del equipo de mezcla	Tiempo de mezclado
1/2 metro cúbico o menos	75 segundos
De 3/4 a 1-1/2 metros cúbicos	90 segundos

El tiempo de mezclado especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora. La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la capacidad recomendada por el mismo. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar un nuevo mezclado.

La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada periódicamente. Esta cantidad se tendrá en cuenta al momento de adicionar el agua a la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C).

En todos los casos la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento. No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 30 minutos de preparadas o adicionar agua al concreto una vez se haya terminado el proceso de preparación.

Cuando se utilicen concretos preparados y mezclados en planta, éstos deberán cumplir todos los requisitos exigidos en los diseños, normas y especificaciones en lo referente a materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y en especial lo concerniente a transporte y al tiempo requerido entre la fabricación y la colocación en la obra.

Sólo se permitirá el mezclado por métodos manuales en los sitios que autorice la Interventoría. Esta mezcla se hará sobre superficies limpias como plataformas de madera o lámina de acero y en ningún caso sobre tierra u otras superficies que puedan afectar la calidad del concreto. Además, el mezclado no excederá más de 0.5 m³.

D. Ensayos del concreto.

Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos y los informes escritos de los resultados harán parte del diario de la obra:

Asentamiento. Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco metros cúbicos (5m³) de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistómetro de Kelly (norma ASTM-C360) o con el cono de Abrams (NTC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

Resistencia del concreto. Las muestras serán elaboradas y curadas de acuerdo con la norma NTC 550 y NTC454 y los ensayos se realizarán teniendo en cuenta las normas NTC504 y NTC673.

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria y se hará por cuenta del Contratista con la respectiva vigilancia de la Interventoría. Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos seis (6) cilindros de prueba, ensayando dos (2) por cada edad (a los 7, 14 y 28 días). Se considerará como final la resistencia obtenida a los 28 días. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomarán como información anticipada, proyectando las resistencias hasta los veintiocho (28) días, mediante la relación entre las resistencias a los siete (7) y veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el Contratista y aprobadas por la Interventoría, con el fin de poder continuar la ejecución de la obra.

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada diez metros cúbicos (10m³) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (1) día, de algún tipo de mezcla, es menor de diez metros cúbicos (10m³), se tomará una muestra para ensayo de resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, o según lo indique la Interventoría. Deberá considerarse que una muestra constará de seis (6) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del contrato estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, y teniendo en cuenta el concepto del ingeniero calculista, la Interventoría podrá ordenar que el concreto sea demolido y reemplazado con otro que sí cumpla con lo especificado. Los costos de estas correcciones correrán por cuenta del Contratista.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. La decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomarán núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizarán pruebas con esclerómetro (ASTM C 805) en los elementos en los cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados, o se practicará una prueba de carga en la estructura en cuestión. En el caso en que sean satisfactorias se considerará satisfactoria la estructura. Pero si las pruebas aportan resultados consistentes con los iniciales, o si no es posible practicarlas, se ordenará la demolición de la estructura afectada, considerando el concepto del ingeniero calculista. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con la norma NTC 3658.

El costo de las pruebas, ensayos y presentación de resultados que se hagan de acuerdo con este numeral, así como el valor de las demoliciones y la reconstrucción, si son necesarias, serán por cuenta del Contratista.

Durante el avance de la obra, la Interventoría podrá tomar las muestras que considere necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el Contratista para controlar la calidad del concreto. El Contratista proporcionará a su costo la mano de obra y los materiales necesarios para tomar estos cilindros de ensayo y los transportará hasta el laboratorio.

E. Transporte.

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación o pérdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificado en cuanto a asentamiento, no podrá colocarse. El Contratista garantizará las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto, y que éste pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final.

El equipo de transporte debe ser el adecuado para suministrar concreto al sitio de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen pérdida de plasticidad entre mezclas sucesivas.

F. Colocación del concreto.

Generalidades. Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condiciones y especificaciones, cuando el tipo de obra y el volumen de concreto a colocar lo ameriten, la Interventoría solicitará al Contratista una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y la notificación veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para poder verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. El Contratista no empezará a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación de la Interventoría.

El concreto tendrá una consistencia tal que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El concreto se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo autorizado por la Interventoría que garantice su colocación después de ese tiempo. Cuando se coloque concreto sobre tierra, ésta estará limpia y húmeda, pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

Se deberán limpiar cuidadosamente los equipos de mezcla y transporte y calibrar las básculas y equipo de dosificación antes de iniciar la colocación de concretos. Las superficies sobre las cuales vaya a colocarse concreto se limpiarán y conservarán libres de: aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura, polvo o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella. No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1,20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 4,00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla. En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimiento del concreto fresco, se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1,00 m de altura del molde en media hora.
No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación de la Interventoría. Las rampas o canales utilizados para la colocación del concreto tendrán una pendiente mayor de 1:2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación. El concreto será depositado cerca a su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma.

La colocación del concreto se efectuará en forma continua en capas horizontales con un espesor no mayor a 45 cm., hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por la Interventoría. La velocidad de colocación será tal que no permitirá que las superficies de concreto hayan endurecido cuando se coloque la siguiente capa, de manera que se evite la aparición de grietas o planos de debilidad en las juntas de construcción.
La velocidad de colocación no será tan rápida que llegue a producir movimientos en las formaletas o desplazamientos y distorsiones en las varillas de refuerzo.

Vibrado del Concreto. El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el Contratista tendrá, mínimo, dos (2) vibradores de reserva; sin cumplir este requisito no se permitirá iniciar el vaciado.
Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán las necesarias y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre 5 y 15 segundos para concretos con asentamiento entre 25 mm y 75 mm. En general para la mayoría de los casos 10 segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto.

El vibrador será seleccionado de acuerdo con el tipo de concreto que se vaya a colocar y dependiendo del diámetro de la cabeza del vibrador se determinará el radio de acción, el cual se indica en la siguiente tabla.

Grupo	Diámetro de la cabeza (mm)	Frecuencia Recomendada (Hz)	Radio de acción (mm)	Aplicación
A	20 - 40	170 - 250	80 - 150	Para concreto plástico y/o fluido, en secciones muy delgadas. Puede ser usado como mayor diámetro especialmente en concreto pretensado, donde los ductos para cables y las barras de acero están fuertemente congestionadas. También para fabricar especímenes de ensayo
B	30 - 60	150 - 225	130 - 250	Para concreto plástico en muros delgados, columnas, vigas, losas delgadas y a lo largo de las juntas de concreto. También como complemento de vibradores de diámetro mayor
C	50 - 90	130 - 200	180 - 360	Para concreto plástico y/o seco (menos de 80 mm de asentamiento), en la construcción de muros, vigas y losas. También como vibración en concretos masivos y pavimentos, para compactar zonas cercanas a las formaletas
D	80 - 180	90 - 175	300 - 600	Para concretos masivos y concreto estructural, con asentamiento de 0 a 50 mm. y también para presas de concreto reforzado en zonas cercanas a la formaleta.

El vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se liguen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, golpeando exteriormente con martillo neumático o usando varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas, mientras el concreto esté todavía plástico y manejable, a fin de impedir vacíos.

Cuidados especiales en la colocación. Cuando se realicen vaciados por etapas deberá dejarse la superficie de la capa lo más rugosa posible, con el fin de obtener la mejor adherencia entre las diferentes capas. Por lo tanto, deberá evitarse al máximo la manipulación de la superficie de la capa vaciada. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Las superficies que no sean formaleteadas y que no vayan a cubrirse con concreto, o rellenos se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos.

Se tendrá especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

G. Alineamientos y tolerancias.

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

Variaciones en distancias entre ejes. En los ejes del edificio o estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

Desviaciones de la verticalidad en muros, columnas, tanques u otro tipo de estructuras afines.

Para 3,0 metros de altura	1 centímetro
Para 6,0 metros de altura	2 centímetros
En estructuras bajo tierra	El doble de lo anterior.

Tolerancias en las cotas de losas, vigas, juntas horizontales visibles, y en general todo tipo de estructuras similares, el máximo permisible es:

Para 3 metros de luz	0.5 centímetros
Para 6 metros de luz	1.0 centímetro
En estructuras bajo tierra	el doble de lo anterior

Tolerancias en dimensiones de secciones de vigas, columnas, losas, muros, tanques, u otras similares.

Por defecto 0.5 centímetros
Por exceso 1 centímetro

H. Acabados de superficies de concreto.

Generalidades. El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto y se hará bajo la vigilancia de la Interventoría, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí especificados.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasificarán como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se considerarán como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizarán reglas de 1,50 m. para superficies formaleteadas y de 3,00 m para superficies no formaleteadas.

Superficies formaleteadas. Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en los siguientes tres grupos a menos que en los planos se muestre algo diferente, o la Interventoría ordene o autorice otro tipo de superficie para ciertas obras:

Acabado tipo E-1 (acabado a regla). Se aplicará para superficies no formaleteadas que vayan a estar cubiertas por llenos, concretos y otro tipo de acabados. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados E-2 y E-3. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada.

Las irregularidades superficiales, bruscas o graduales, no serán mayores de 10 mm.

Acabado tipo E-2 (acabado a llana). Se aplica a las superficies no formaleteadas que no van a cubrirse con llenos o concreto. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o manual y se empezará tan pronto como las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución, según lo determine la Interventoría. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla.

No podrá trabajarse con llana la superficie de concreto fresco, ya que ello producirá segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.

Las irregularidades de las superficies, bruscas o graduales, no serán mayores de 5 mm. Las juntas y esquinas se biselarán al acabar la superficie como se muestra en los planos o de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

Acabado tipo E-3 (acabado con palustre). Se aplicará a las superficies no formaleteadas, que no vayan a recibir otro material de acabado. Se obtendrán mediante el uso de palustre, aplicando presión adecuada para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero sólo después que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente, para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. La superficie no podrá quedar con irregularidades o huellas del palustre. No se permitirá el "esmaltado" de la superficie.

I. Formaletas.

Generalidades. Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto iguales en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados en los planos.

El material para las formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos o especificaciones de construcción. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos la Interventoría aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita de la Interventoría.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma, y que resistan todas las solicitaciones a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 20 MPa (200 Kgf/cm²) o cualquier otro tipo de carga, y deberán estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de concreto.
Todas las superficies interiores de las formaletas estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes. El contratista retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie especificada.

El desencofrado se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de éstas.

En casos especiales y donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de estas, la Interventoría podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un mayor tiempo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura. Inmediatamente se retiren las formaletas se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y se iniciará el proceso de curado que corresponda.

Tableros. La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico ni cambios en el color de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimento de estos corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

Abrazaderas. Las abrazaderas o tensores empleados para conservar el alineamiento de los tableros y que queden embebidos en el concreto estarán constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca, no tendrán elementos que afecten al concreto. Las abrazaderas serán de tal forma que la porción que permanezca embebida en el concreto esté por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todas las perforaciones resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores se llenarán con mortero de consistencia seca. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o que no permitan un soporte firme y exacto de los tableros.

Limpieza y engrase de formaletas. En el momento de colocar el concreto, la superficie de la formaleta estará libre de incrustaciones de mortero o de cualquier otro material y no tendrá perforaciones, imperfecciones, deformaciones o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada a través de ellas o irregularidades en las caras del concreto.

Antes de ejecutar el vaciado, se cubrirá la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el concreto con una capa de aceite mineral, aceite de higuerilla o parafina, para evitar la adherencia entre el concreto y las formaletas, observando especial cuidado en no ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción. Se prohíbe la utilización de aceite quemado.

Formaletas para superficies a la vista.

Materiales y acabado. Para las superficies de concreto a la vista las formaletas se construirán con madera fina machihembrada y pulida, tríplex, lámina de acero o similares, con espesores de acuerdo con los diseños presentados para las mismas y aprobadas por la Interventoría, en forma tal que produzcan una textura uniforme y una superficie continua sin resaltos ni irregularidades. No se permitirán formaletas defectuosas o con reparaciones que modifiquen la superficie general.

Cuando con el concreto a la vista se busquen efectos ornamentales, las formaletas recibirán el tratamiento adecuado para lograr la textura y acabado deseados.

Superficies inclinadas. Las caras interiores de los encofrados bajo orientaciones diferentes a la horizontal o vertical, se ajustarán estrictamente a los ángulos o distancias fijadas en los planos. Las caras interiores de los encofrados serán perfectamente ajustadas a la verticalidad y horizontalidad de las piezas o estructuras adyacentes.

Detalles del concreto. Las aristas o ángulos vivos, entrantes o salientes, redondeados o en forma de chaflán, quedarán definidos en los encofrados de acuerdo con los planos o las especificaciones. El material para usar en los encofrados no presentará perforaciones, grietas ni hendiduras.

Desencofrado. Los encofrados se ajustarán en forma tal que permitan ser desarmados sin golpearlos ni producir roturas en el concreto, previendo que las aristas no sufran deterioro alguno.

J. Curado y protección.

Curado por agua. El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con gantes permanentemente saturados, o manteniéndolas mojadas por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que éste debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

El curado deberá ejecutarse durante siete (7) días para los concretos preparados con cemento tipo I.

Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrá listo antes de iniciar la colocación de este.

K. Juntas de construcción.

Generalidades. Sólo se permitirán juntas de construcción en los lugares que se indican en los planos o determine la Interventoría y se construirán de acuerdo con el diseño que aparece en ellos; estas se protegerán de: los rayos solares, tráfico de personas o vehículos, lluvias, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier cosa que pueda alterar el fraguado del concreto. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente para que produzcan una buena apariencia.

Cuando por fuerza mayor se suspenda el vaciado de vigas y losas, la junta se hará en el tercio medio de la luz libre entre apoyos; si esto no es posible, se utilizará un producto que garantice una buena adherencia entre concreto endurecido y concreto fresco. Este producto debe estar previamente aprobado por la Interventoría antes de su utilización y se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Se retirará de las juntas de construcción cualquier exceso de agua antes de iniciar un nuevo vaciado. Después de preparar la superficie de las juntas horizontales, éstas se cubrirán con una capa de mortero de unos 2 cm de espesor, con la misma relación arena-cemento del concreto, la colocación del nuevo concreto se hará antes de que el mortero fragüe. Si el concreto anterior ya ha secado y endurecido, se humedecerá hasta la saturación. Cuando se indique en los planos o lo autorice la Interventoría, se remplazará el proceso anterior por un adhesivo imprimante, que cumpla con los requisitos establecidos en estas especificaciones.

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión después de que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que se haya iniciado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados, pero sin producir aflojamiento de éstos.

Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el agua no presente síntomas de turbiedad. Las superficies de las juntas se limpiarán nuevamente con un chorro de agua y aire a presión inmediatamente antes de colocar el concreto del vaciado posterior.

Cuando sea necesario retirar de las superficies de las juntas materiales extraños como lechada, manchas, basuras o partículas adheridas a ella, será necesario utilizar un chorro de arena húmeda o de aire, y limpiarlas con cepillo de alambre para mejorar las condiciones de adherencia antes de colocar el nuevo concreto. Si lo anterior no se hace, deberá picarse la junta hasta descubrir el agregado grueso.

No habrá ampliación del plazo contractual por retardos debidos a la reparación de juntas y el costo por este concepto será por cuenta del Contratista.

El Contratista tendrá en cuenta estos tratamientos de las juntas, e incluirá su valor en el precio unitario del concreto.

L. Juntas de expansión y contracción.

Las juntas de expansión y de contracción se construirán en los sitios y con las dimensiones que se muestran en los planos, a menos que la Interventoría indique algo diferente. En general, el refuerzo o cualquier otro elemento, excepción hecha de los sellos de impermeabilización, no cruzará estas juntas.

Donde se muestre en los planos o donde lo indique la Interventoría, las juntas de contracción se cubrirán con un producto imprimante aprobado por la Interventoría. Todas las juntas de expansión llevarán material premoldeable adecuado para las condiciones a las que va a estar expuesto. El material se aplicará según las recomendaciones del fabricante.

Las superficies donde se vaya a aplicar el imprimante o el material premoldeable estarán limpias y secas antes de la colocación. Algunas juntas de expansión y contracción podrán estar provistas de sellos de impermeabilización como se muestra en los planos, o lo indique la Interventoría. Los sellos se instalarán de manera tal que formen un diafragma impermeable continuo en la junta, tal como se indica en la especificación respectiva de Tratamiento de Juntas.

Cuando se utilice porón (poliestireno expandido) durante el vaciado para dejar la ranura de dilatación, éste debe retirarse en su totalidad antes de aplicar el imprimante en las superficies de concreto, las cuales se deben secar previamente, y de llenar la ranura con el material especificado.

M. Reparaciones en el concreto.

Toda obra de concreto que no cumpla los requisitos enumerados en estas especificaciones o presente hormigueros, huecos y cualquier otra imperfección será reparada o demolida, a juicio de la Interventoría y del ingeniero calculista.

Las reparaciones de la superficie del concreto se harán únicamente con personal experto. El Contratista debe corregir todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto se ajusten a los requisitos exigidos por estas normas.

Todas las reparaciones de la superficie del concreto se realizarán antes de veinticuatro (24) horas, contadas a partir del momento en que se retiren las formaletas. Las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates de tablero se pulirán cuidadosamente. Donde el concreto haya sufrido daños, tenga hormigueros, fracturas, defectos, y donde sea necesario hacer resanes debido a depresiones mayores que las permisibles, las superficies se picarán hasta retirar totalmente el concreto o hasta donde lo determine la Interventoría, y resanarse con mortero o concreto de consistencia seca hasta las líneas requeridas de acuerdo con la naturaleza de la reparación, previa utilización de adhesivos autorizados por la Interventoría. En el caso de fracturas, el picado de las superficies tendrá la profundidad suficiente para permitir una buena adherencia y retención del resane y ejecutarse con sección en forma de cola de pescado. El concreto utilizado para las reparaciones será de las mismas características del concreto de la estructura a reparar.

Todas las superficies reparadas se someterán a curado, como lo especifica el numeral 10 con los requisitos de estas especificaciones.

Los costos por concepto de reparaciones y demoliciones, incluyendo los materiales, equipo, mano de obra y demás elementos necesarios, serán por cuenta directa del Contratista, sin que ello constituya obra o reconocimiento adicional a cargo de la entidad contratante o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

Resanes con mortero de consistencia seca. El mortero de consistencia seca se usará para reparación de agujeros cuya profundidad sea igual o mayor que la dimensión menor de la sección del hueco, pero no podrá utilizarse para depresiones poco profundas donde no pueda confinarse, o para huecos que atraviesan completamente la sección, ni en reparaciones que se extiendan más allá del refuerzo. El mortero de consistencia seca se preparará mezclando por volumen seco, dos partes de cemento y cinco partes de arena que pase por la malla No. 16. El color del mortero deberá ser igual al de la superficie terminada del concreto y para obtenerlo se utilizará la cantidad de cemento blanco necesaria.

Después de retirar completamente el concreto defectuoso y humedecer por tiempo suficiente las superficies de contacto, se aplicará el mortero en capas de más o menos un centímetro por medio de golpes de martillo sobre varillas de madera de más o menos 2 cm de diámetro. Los aditivos para utilizar deberán estar aprobados por la Interventoría.

ACERO DE REFUERZO

Este subcapítulo comprende las actividades relacionadas con el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, lo

indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la Interventoría.
Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10)

- ACERO DE REFUERZO PARA ESTRUCTURAS
- MALLA ELECTROSOLDADA

A. Acero de refuerzo para estructuras

Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, lo indicado en la NSR-10, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la Interventoría.
Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: NSR-10; NTC 161, 2289; ANSI/AWS D1.4.

1. Materiales. Las barras de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas. Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cedencia de 280 MPa (2.800 kg/cm2 - grado 40) y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 420 MPa (4.200 kg/cm2 - grado 60), de acuerdo con los planos. El refuerzo cumplirá lo especificado en la NSR-10.
Las barras lisas (grado 40), deberán cumplir lo establecido en la norma NTC 161 y las barras corrugadas (grado 60), lo establecido en la norma NTC 2289, en cuanto a designación, masa, composición química, propiedades mecánicas, ensayos y rotulado.

2. Listas y diagramas de despiece. Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista los preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.
La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420 MPa (4.200 kg/cm2 - grado 60) será la siguiente:

- Peso del producto (en kg).
- Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termotratadas para refuerzo de concreto).
- Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
- Designación de la norma técnica (NTC 2289).
- Solicitud del certificado de calidad que especifique la composición química y las características mecánicas de los lotes que conforman el pedido.

Colocación del refuerzo. Se cumplirá lo establecido en la NSR-10. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventoría, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.

La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.

No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

Recubrimiento para el refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en la NSR-10. Se establece los siguientes recubrimientos mínimos:

- Cuando el concreto se coloque directamente sobre el terreno, en contacto con el suelo: 70 mm.
- En superficies que han de quedar expuestas a la intemperie o en contacto con tierras de rellenos:
  Barras N° 6 a N° 8: 50 mm.
  Barras N° 5 y menores: 40 mm
- Concreto no expuesto a la intemperie, ni en contacto con la tierra:
  En placas, muros y viguetas: 20 mm.
- En vigas y columnas:
  Refuerzo principal, estribos y espirales: 40 mm.

Para cualquier otro tipo de condición deberán verificarse los recubrimientos mínimos especificados en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Ganchos, doblajes y empalmes en las barras. A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapos, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados en los planos.

Diámetros mínimos de doblamiento. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el lado interior de la barra, serán los siguientes:
- Para barras de refuerzo principal
  Barras N° 2 a N° 8, seis (6) diámetros de la barra.
  Barras N° 9 a N° 11, ocho (8) diámetros de la barra.
- Para estribos:
  Barras N° 5 y menores, cuatro (4) diámetros de la barra.
  Barras N° 5 a N° 8, seis (6) diámetros de la barra.

Ganchos estándar. Los ganchos estándar de anclaje cumplirán lo establecido las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, consistirán en:
- Un doblez de 180°, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra, pero no menor de 60 mm.
- Un doblez de 90° más una prolongación, de longitud mínima igual a 12 diámetros de la barra, en el extremo libre de ésta.
- Para estribos y estribos de confinamiento debe cumplirse lo establecido en el capítulo correspondiente de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Desarrollos y empalmes del refuerzo. Cumplirán lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Los traslapos de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo traslapo no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslapos en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros se alternarán a lado y lado de la sección.

Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Se podrá utilizar unión mecánica para traslapos, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

Barra No.	Diámetro nominal		Peso kg/m
	mm	pulgadas	
2	6,35	1/4	0,25
3	9,52	3/8	0,56
4	12,70	1/2	0,99
5	15,88	5/8	1,55
6	19,05	3/4	2,24
7	22,22	7/8	3,05
8	25,40	1	3,98
9	28,70	1-1/8	5,05
10	32,26	1-1/4	6,41
11	35,81	1-3/8	7,91

B. Malla electrosoldada.

La malla electrosoldada se utilizará como refuerzo de temperatura, distribución de carga o retracción de fraguado, en losas o pisos de concreto o como refuerzo principal de acuerdo con los diseños o instrucciones de la Interventoría. Las mallas deberán cumplir con lo especificado en las normas NTC 1925 y NTC 2310.

Para la colocación y anclajes de las mallas electrosoldadas deberá cumplirse todos los requisitos establecidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

2.2 VIGA DE FUNDACIÓN EN CONCRETO DE 21 MPA

Viga de fundación en concreto de 21 MPa a nivel de cimentación, de sección 30 x 30 cm. Incluye formaleta, equipo y todo lo necesario para su correcta colocación y funcionamiento.

La actividad incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la verificación de niveles, los ensayos de laboratorio requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

2.3 SOBRECIMIENTO DOS HILADAS EN BLOQUE DE 10 CM

Sobrecimiento dos hiladas en bloque de 10 cm normalizado. Incluye impermeabilización a 3 caras.

Este ítem se refiere a la colocación de hiladas de bloques o ladrillos entre la viga de cimentación y el nivel del piso, para transmitir a éstos las cargas debidas al peso propio de la estructura y las

sobrecargas que se presentan, preservando la erosión producida por agentes externos como la lluvia; por lo que estos deben ser impermeables para evitar la entrada de la humedad a los muros y pisos de la vivienda.

Ejecución

- Localizar la ubicación, las dimensiones y características de la construcción del sobrecimiento.
- Realizar un concreto pobre de limpieza de 5 a 10 cm sobre la viga de cimentación para impermeabilizar el sobrecimiento
- Marcar los niveles, estableciendo la altura del sobrecimiento.
- No se utiliza encofrado y se realiza directamente sobre la excavación.
- Se coloca el ladrillo o bloque sobre el concreto de limpieza ya puesto anteriormente utilizando en el mortero de pega un aditivo impermeabilizante.
- Se impermeabiliza las caras del sobrecimiento con un aditivo especial para esto.
- Se nivela la corona del sobrecimiento colocando un hilo entre los clavos de nivelación y se rectifica que los ladrillos hayan sido puestos a nivel.
- Se impermeabiliza la parte inferior de las placas de contrapiso para evitar la entrada de humedades.

La actividad incluye además los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

2.4 DADO DE FUNDACIÓN EN CONCRETO DE 21 MPA

Dado de fundación en concreto de 21 MPa a nivel de cimentación, de sección 30x30 cm. Incluye formaleta, equipo y todo lo necesario para su correcta colocación y funcionamiento.

La actividad incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la verificación de niveles, los ensayos de laboratorio requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

2.5 BOTADA DE ESCOMBROS Y MATERIAL SOBRANTE

Botada de escombros provenientes de construcción y material sobrante de la excavación. no se permite disposición en el lote.

Cuando el material sobrante proveniente de las excavaciones deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo hará, asumiendo la responsabilidad por la disposición final del material en los botaderos por él determinada y debidamente aprobada por la autoridad competente durante la ejecución las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la Interventoría.

No se permite la disposición de material sobrante en el lote donde se realizará la construcción de la vivienda.

En la actividad quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a cualquier distancia, la adecuada disposición final del material, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para realizar correctamente esta.

3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Este capítulo comprende la especificación de algunos elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la construcción de las viviendas, tales como: vigas, columnas y pisos, y en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o de detalles y que por su naturaleza o condiciones deben vaciarse en el sitio y no pueden ser prefabricados.

Para su ejecución, el Contratista tendrá en cuenta las dimensiones, secciones, alturas, áreas y demás detalles consignados en los planos, además de las aclaraciones, instrucciones, y modificaciones que sean introducidas en el desarrollo de las obras, de común acuerdo con la Interventoría y previa consulta con el Calculista, si a juicio de la Interventoría fuere necesario.

Todo lo referente a concretos (materiales, preparación, formaletas, curado, etc.) y acero de refuerzo, se regirá por lo especificado los acápites anteriores del presente documento observando además las anotaciones que se consignan a continuación:

Vigas sobre mampostería y columnas de confinamiento. Las formaletas serán construidas en madera de primera calidad o metálicas, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales y cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas o apuntaladas. Serán revisadas y aprobadas por la Interventoría antes de cada vaciado. La utilización de formaleta metálica para las columnas o vigas se hará siempre que no se desfiguren las características de "concreto a la vista", si éste fuere incluido en los planos.

Dinteles y sillares. Se construirán en concreto reforzado en los vacíos de las puertas y ventanas, de acuerdo con los detalles, secciones y alineamientos consignados en los planos estructurales. La formaleta deberá garantizar la uniformidad, tanto en su alineamiento horizontal, como en el vertical y en su sección transversal. Así mismo su acabado debe ser el especificado.

3.1 VIGA DE AMARRE SUPERIOR EN CONCRETO DE 21 MPA SOBRE MAMPOSTERÍA Y EN VANOS.

Viga de amarre superior en concreto a la vista de 21 MPa sobre mampostería, de sección 10 x 12 cm. Incluye formaleta, equipo y todo lo necesario para su correcta colocación y funcionamiento.

La actividad incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la verificación de niveles, los ensayos de laboratorio

requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta.

3.2 VIGA CINTA EN CONCRETO DE 21 MPA SOBRE MAMPOSTERÍA

Viga cinta en concreto a la vista de 21 MPa sobre mampostería, de sección 10 x 10 cm. Incluye formaleta, equipo y todo lo necesario para su correcta colocación y funcionamiento.

La actividad incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la verificación de niveles, los ensayos de laboratorio requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

3.3 COLUMNA DE CONFINAMIENTO EN CONCRETO A LA VISTA DE 21 MPA

Columna de confinamiento en concreto de a la vista 21 MPa de sección 0.15x0.20 m. Incluye refuerzo en acero según diseño.

La actividad incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la verificación de niveles, los ensayos de laboratorio requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta.

3.4 CONSTRUCCIÓN DE PISO EN CONCRETO DE 21 MPA PARA BAÑO, REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA D84.

Construcción de piso en concreto de 21 MPa para baño, acabado escobillado, e=10 cm, reforzado con malla electrosoldada D84, con desnivel hacia desagüe para evitar encharcamiento, con zona de encharque en ducha de -0,03m. Incluye el concreto, la malla, formaletería, polietileno y todo lo necesario para su correcta instalación.

La actividad incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la verificación de niveles, los ensayos de laboratorio requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta.

3.5 CONSTRUCCIÓN DE PISO EN CONCRETO DE 21 MPA, REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA D188.

Construcción de piso en concreto de 21 MPa, acabado escobillado, e=10 cm, reforzado con malla electrosoldada D188. Incluye el concreto, la malla, formaletería, material de recebo b-200 e=10 cm, polietileno y todo lo necesario para su correcta instalación.

La actividad incluye el suministro, transporte, colocación y curado del concreto, aditivos cuando se requieran, las formaletas necesarias y su retiro, la verificación de niveles, los ensayos de laboratorio requeridos, los equipos, materiales, herramientas, mano de obra, permisos, juntas de construcción y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

4 MAMPOSTERÍAS, DIVISIONES Y ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

Comprende las actividades y normas de ejecución necesarias para la construcción de muros en ladrillos, calados, barandas, machones, bancos y su lavado y protección correspondientes al avance de la obra negra de la construcción.

- Mampostería en ladrillo.
- Mampostería en bloque calado.
- Encorazado en listón de madera.
- Revoque para adecuación de superficies.
- Mesón de cocina.

4.1 CONSTRUCCIÓN DE MAMPOSTERÍA EN LADRILLO

Construcción de mampostería en ladrillo, perforación horizontal, de 10x20x40 cm. Revitada a dos caras, sin rebabas. Incluye el suministro, transporte y colocación del ladrillo, el mortero de pega, espesor de pega máx.=0.02 m y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

La actividad incluye el bloque, su selección, cortes, filetes, esquineros, mortero de pega, equipo, andamios, mano de obra y todo lo necesario para la correcta ejecución de esta.

4.2 CONSTRUCCIÓN DE MAMPOSTERÍA EN MURO CALADO

Construcción de mampostería en muro calado de 10x20x20 cm. en zona de baños, según detalle. Revitado a dos caras, sin rebabas. Incluye el suministro, transporte y colocación del ladrillo, el mortero de pega, espesor de pega máx.=0.02 m y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

Se refiere a la construcción de muros de fachada o interiores en ladrillo, donde su acabado puede ser su misma superficie, los cuales requieren de excelente calidad del producto, así como de la mano de obra para su ejecución. Los ladrillos, de las dimensiones mostradas en los planos, deberán ser de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exentos de terrones, hendiduras, grietas, resquebrajaduras, de color uniforme y con sus estrías nítidas; deberán escogerse previamente los más homogéneos en colores, dimensiones, aristas y estrías.

Materiales

Para los muros debe utilizarse ladrillo de perforación horizontal de dimensiones 0.10 x 0.20 x 0.40 m y de 0.10 x 0.20 x 0.20 m para el muro calado.

La cara más importante en todo muro será aquella por la cual se coloquen, aplomen, hilen o nivelen las piezas utilizando pegas de mortero horizontales y verticales uniformes, de un espesor aproximado de 1.5 cm. La traba indicada en los planos es requisito indispensable para su aceptación o disposición ornamental.

La arena para el mortero de pega debe ser de buena calidad, especialmente en cuanto al bajo contenido de materia orgánica, la cual debe controlarse mediante ensayo de laboratorio (con hidróxido de sodio). La presencia de ésta puede manchar el bloque al absorber el agua por capilaridad, y luego salir en forma de manchas.

Si se quiere que el mortero quede de un color distinto al gris azulado corriente, se le agregaría a la mezcla cal y arena blanca.

Mortero para pega

Descripción
El mortero de pega es una mezcla de cemento, arena gruesa y de media pega, cal y agua. Ocasionalmente pueden emplearse aditivos para mejorar la adherencia, trabajabilidad, impermeabilidad o para controlar la retracción por pérdida de humedad.

Mezcla

Se recomienda en general la siguiente dosificación, la cual debe hacerse por peso:
- Cemento 1 kg
- Arena 3 kg
- Cal 1/3 kg

La mezcla debe tener las siguientes características:
- Excelente adherencia, durabilidad, resistencia a la compresión, bajo encogimiento, uniformidad de color, trabajabilidad.
- Preferiblemente utilizar mezcladora mecánica.
- Adicionar el agua al momento de su utilización y en la cantidad necesaria para hacerla trabajable.
- No deben utilizarse las mezclas después de 2.5 horas de habérseles adicionado el agua.
- La terminación de las ranuras debe hacerse el mismo día y con arena de revoque previamente aprobada por el Interventor.

Pega del bloque

- El espesor de la pega debe ser entre 8 y 15 mm.
- Los bloques no deben presentar grietas, manchas, sobre tamaños ni desbordes.

- En el área de almacenamiento debe evitarse que el bloque esté en contacto con suelos salinos, escombros, cenizas, residuos orgánicos e inorgánicos.
- La pega del bloque debe hacerse con mucha limpieza para evitar la caída del mortero sobre el mismo; en caso de que suceda, debe limpiarse inmediatamente.
- En previsión de la aparición de manchas en el bloque, debe humedecerse con anterioridad, lo suficiente, para evitar que absorba el agua del mortero y así mismo para evitar que disminuya la resistencia de éste.
- Cuando el bloque se use en jardineras, muros de contención, zonas de salpique, etc., donde se pueda presentar saturación de agua, debe impermeabilizarse previamente éste.

La actividad incluye el bloque, su selección, cortes, filetes, esquineros, mortero de pega, equipo, andamios, mano de obra y todo lo necesario para la correcta ejecución de esta.

4.3 ENCOROZADO EN LISTÓN DE MADERA CHANUL

Se refiere este ítem al encorozado de la mampostería contra la cubierta, el cual se realizará con listones de madera tipo Chanul o similar, siempre y cuando su reemplazo conserve la calidad, dureza y resistencia.

La actividad incluye la madera, su selección, cortes, equipo, andamios, mano de obra y todo lo necesario para la correcta ejecución de esta.

4.4 REVOQUE PARA ADECUACIÓN DE SUPERFICIE PARA ENCHAPE

Revoque para adecuación de superficie en zonas de salpicadero en cocina y lavadero para instalación de enchape. Altura de 40 cm.

Descripción. Este numeral se refiere a la ejecución de revoques, repellos o pañetes lisos, lavados o rústicos colocados en los lugares señalados en los planos o los que indique el Interventor, los cuales se ejecutarán con diferentes clases de morteros y sistemas de aplicación, de acuerdo con la ubicación de los ambientes y la clase de mampostería o estructura que se vaya a revocar.

Ejecución. Para su ejecución, se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones generales:

- **Adherencia.** Con el objeto de obtener una perfecta adherencia entre el revoque y las superficies, se eliminará el polvo y demás materiales sueltos, se limpiarán muy bien las áreas a revocar, removiendo completamente todos los residuos dejados durante la construcción de las superficies a revocar. Si las áreas son de concreto, se picarán completamente hasta obtener una superficie rugosa, que permita una buena adherencia del revoque, o se empleará adherente químico.

- **Aplicación.** Los revoques se aplicarán en una capa hasta obtener un espesor total de 1,5 a 2 cm máximo, dependiendo de la uniformidad del área. Antes de aplicarlos se humedecerán todas las superficies hasta la saturación, durante un período prolongado de tiempo y se

fijarán las bases que servirán de guía, a fin de obtener un acabado terso y plano, aplomado en los muros y libre de ondulaciones o imperfecciones en las áreas acabadas; el acabado del revoque debe ser a base de regla y llana de madera o metálica. La adherencia debe ser tal que el revoque no se desprenda con golpes moderados, al clavar y retirar clavos; la dureza superficial debe ser alta. La resistencia a la compresión debe ser del orden de 50 a 100 kg/cm² a los 28 días.

Materiales - Dosificación de la mezcla

Aglutinante: Es el cemento Portland, o una combinación de éste con cal o súper plastificante.
Agua: Debe ser potable.
Arena: Los requisitos mínimos de calidad son los siguientes:

- Porcentajes de finos que pasa malla No. 200: Menor del 10%
- Módulo de finura: 1.8 a 3
- Materia orgánica: Menor de 2

Podrá utilizarse una mezcla de arena de pega y arena de revoque en relación 1:2.
Cal hidratada: Se adiciona en una proporción del 20%, con relación al peso del cemento.
Súper plastificante en polvo Norma ASTM 494 tipo F: Se adiciona en una proporción del 0.3% con relación al peso del cemento.
Dosificación de la mezcla:

- Cemento 1 volumen
- Arenas 6 volúmenes (mezclado como se indicó)
- Cal hidratada 20% del peso del cemento
- Superplastificante 0.3%

Mezclado. Los materiales deben mezclarse en seco. Esta premezcla tiene una vida aproximada de 5 horas. La mezcla debe hacerse sobre una superficie limpia, dura, para evitar su contaminación y garantizar su uniformidad.

A la mezcla se le adiciona el agua y el mezclado se hace con palustre. Se procede al "champiado" sobre el muro previamente humedecido, pero no saturado. Una vez que afine (15 a 45 minutos) se recorre con la regla; se hace el atezado y acabado final con llana de madera o metálica. Del atezado final dependen el grado de adherencia, la dureza superficial y la textura. No se debe utilizar mortero que haya estado humedecido por más de una hora, o mezclado en seco por más de cinco horas.

Sobre ladrillos sin estrías y superficies de concreto lisas, se debe aplicar un adherente antes de revocar. El producto adherente debe presentar una viscosidad relativamente alta. Su aplicación puede ser con escoba o compresor. Puede utilizarse cemento gris, adherente, arena fina, mezclados en las proporciones adecuadas según el caso.

Mezcla tipo 1

- Cemento	Cantidad suficiente para obtener la consistencia
- Adherente	1 Volumen
- Agua	1 Volumen

Mezcla tipo 2

- Cemento 1 Volumen
- Arena fina 1 Volumen
- Adherente 0.3 a 0.5 Volumen
- Agua Cantidad suficiente para obtener la consistencia.

Curado. Para el curado se debe humedecer la superficie (no entrapar) con agua, durante tres días, dos veces al día. Para el secado total debe esperarse del orden de 28 días, lo cual depende del clima en cada caso (temperatura, humedad relativa, vientos, ventilación de la edificación etc.). Sin embargo, para comprobar que el nivel de secado es el adecuado, puede recurrirse a un sistema técnico, adecuado y confiable, para poder así determinar exactamente el tiempo necesario. Hasta cuando el secado no se haya obtenido totalmente, no se autorizará la aplicación del estuco o de la pintura o de cualquier otro acabado.

Muestra de la arena. El Contratista, con antelación suficiente suministrará una muestra de la arena que se propone utilizar al Interventor para su análisis de laboratorio, y así mismo la fórmula de trabajo en cuanto a procedimiento, proporción de mezclas, aditivos etc. La aceptación de la calidad de la arena, uso de aditivos, etc., no exime al Contratista de su responsabilidad sobre la calidad del revoque y su duración.

Clases de revoque

Revoques lisos sobre mampostería (muros interiores y exteriores). Se aplicará en las superficies de los muros de mampostería. Se ejecutarán los revoques dejando las ranuras mostradas en los planos. Además de las ranuras mostradas en los planos o en ausencia de esta indicación, se harán ranuras en los sitios donde los muros o revoques terminen y se ajusten a elementos tales como estructuras, marcos de puertas y ventanas, intersección de muros y losas, también donde se presenten cambios del material por enchapes, elementos de concreto o donde lo determine el Interventor. En áreas pequeñas se podrán hacer los revoques sin ranuras, pero se ejecutarán en una sola tarea. No se permitirán empates en los revoques en puntos distintos a los extremos o aristas de los muros.

En los muros rectos es indispensable ejecutar guías maestras verticales a distancias máximas de 2.00 m, con el fin de obtener revoques perfectamente hilados, aplomados y reglados. Obtenido el fraguado inicial de las guías maestras, el mortero se aplicará con fuerza sobre la superficie a revocar y se esparcirá con reglas de madera o metálicas que se apoyen en las guías maestras.

Una vez iniciado el fraguado de este mortero se aplicará, con llana de madera, mezcla del mismo mortero para llenar hendiduras y porosidades. El espesor del revoque será de un (1) centímetro como mínimo sobre las partes más salientes del muro. La relación de mezcla del mortero será de 1:6 y la arena tendrá las mismas características de la usada para los morteros, pero deberá pasar toda la malla No. 16.

Los revoques en interiores se ejecutarán teniendo en cuenta el acabado final de la superficie. En los patios, exteriores y fachadas se harán de tal calidad en cuanto tersura y acabado, que sólo con la aplicación de la pintura, siliconite o similar, sean recibidos por la Interventoría, puesto que en estos casos no se aplicará tapaporos. Las superficies revocadas se verificarán con regla de 1.50 m colocada a 45°con la vertical. No se aceptarán depresiones ni salientes.

Revoque liso sobre superficies de concreto y en cielos. Si la superficie está lisa, debe picarse con la herramienta apropiada y humedecerse hasta su saturación para recibir el mortero que para estas superficies tendrá una relación 1:4 (una parte de cemento por cuatro de arena). Se aplicará primero una primera capa delgada de mortero muy plástica, con textura rugosa y que debe dejarse fraguar por lo menos 72 horas, evitando la acción del agua sobre la superficie. En áreas planas es necesario ejecutar guías maestras con mortero sobre la base de sajarreo (capa delgada de mortero muy plástica, con textura rugosa) a distancias no mayores de 2.00 m para obtener revoques hilados, reglados, aplomados y nivelados, según la superficie a revocar. Cuando las guías hayan tenido un fraguado inicial, el mortero para el revoque se aplicará con fuerza sobre el sajarreo y se esparcirá con reglas de madera o metálicas que se apoyen en las guías maestras. Iniciando el fraguado del mortero, se afinará con llana de madera usando mezcla del mismo mortero para llenar hendiduras y porosidades. El revoque tendrá un espesor mínimo de 1 cm. Las dilataciones de estos revoques deberán coincidir con las dilataciones de las superficies de concreto, aparte de las que se indiquen en los planos o por el Interventor. Las demás especificaciones se ceñirán a lo expuesto anteriormente.

La actividad incluye la mano de obra, materiales, andamios, equipos, herramientas, ranuras, dilataciones, filetes, y todo lo necesario para la correcta ejecución de esta.

4.5 MESÓN DE 1.20 M X 0.50 M EN ACERO INOXIDABLE

Mesón de 1.20mx0.50 m en acero inoxidable, con poceta derecha, incluye 2 machones de soporte, desagües y demás elementos.

El mesón de cocina mostrado en los planos se construirá sobre apoyos de mampostería de bloque de concreto, según se indique, será prefabricado en acero inoxidable, con pozuelo al lado derecho, según los planos. Los acabados y enchapados corresponden a los descritos en el numeral 4.4 del presente documento. Los accesorios de fontanería se describen el capítulo 5 “Instalaciones Hidráulicas e Hidrosanitarias”. La grifería se describe en el capítulo 9 “Aparatos y Muebles Especiales”.

Ejecución. En su ejecución se tendrán en cuenta las normas establecidas en estas especificaciones para cada componente en particular, así:

- **Para muros de apoyo.** Para los muros de apoyo en ladrillo se adoptarán las normas establecidas para mampostería, revoques, tapa poros y enchapes, respectivamente.
- **Para los enchapados.** Se utilizarán las normas establecidas en el numeral de estas especificaciones para enchapes en: baldosín, según el tipo de acabado seleccionado en los

planos para cada caso en particular y en los colores escogidos de común acuerdo con el Interventor.

- **Para los mesones de cocina.** Para los poyos de cocina y lavaderos se tendrán en cuenta las dimensiones, declives y sistemas de anclaje y sellamiento que requieren los accesorios y pozuelos.
- **Aparatos sanitarios e incrustaciones.** Todos los aparatos sanitarios se pagarán por unidad colocada, probada y recibida por la interventoría.

La actividad incluirá los costos por: muros de apoyo, mesón en acero inoxidable y demás materiales, mano de obra, herramientas y los demás costos directos e indirectos para entregar la unidad a satisfacción del Interventor.

5 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Las especificaciones que a continuación se detallan se refieren a la construcción y montaje de instalaciones hidráulicas y sanitarias. El contratista deberá ceñirse estrictamente a las mismas, así como a los planos correspondientes elaborados por el diseñador para la ejecución de las actividades de obra. En caso de divergencia en la información, cualquiera que ellas fueren, entre las especificaciones y los planos, el asunto deberá ser sometido al estudio del interventor cuyo concepto será definitivo.

INSTALACIONES RED DE ABASTO

Se refiere al suministro e instalación de tuberías y accesorios necesarios para el suministro de agua a través de las salidas hidráulicas a los diferentes aparatos sanitarios: lavaplatos, lavamanos, sanitario, ducha, lavadero, lavadora, entre otros. Lo anterior, siguiendo las recomendaciones técnicas de la NTC-1500 “Código Colombiano de Fontanería”, tercera edición.

Materiales

De manera general, en la construcción de las instalaciones hidráulicas se emplearán tuberías tipo Policloruro de Vinilo –PVC-. La tubería de PVC registra resistencia a la corrosión interna frente al ataque químico de la mayoría de los ácidos, álcalis, sales y compuestos orgánicos como alcoholes e hidrocarburos alifáticos dentro de límites de temperatura y presión específicos por el fabricante. Igualmente, presenta resistencia a la corrosión externa frente al ataque por gases industriales, humedad, agua salada, condiciones climatéricas o condiciones del subsuelo.

De igual modo, este material es inodoro, sin sabor y no tóxico; inerte a la mayoría de los reactivos químicos, eliminando así la posibilidad de contaminación o modificación de las propiedades de los líquidos transportados; propiedades que lo hace ideal para ser usado en la conducción de agua potable, ya que garantiza la conservación de la calidad del agua. Es un material que proporciona paredes lisas, alta resistencia a fenómenos como incrustación y corrosión, fácil instalación y transporte, entre otras ventajas, como es el más mínimo deterioro a través de los años.

El sistema de abasto se desarrollará generalmente empleando tubería PVC presión RDE 13.5 para presiones de trabajo a 23°C hasta los 315 PSI. Adicionalmente se utilizarán válvulas de paso para el control de flujo. Dadas las características del proyecto, la tipología de suministro en la zona se ha implementado un sistema de abasto directo sin presurización.

Ejecución
La instalación de las tuberías de distribución se ejecutará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, utilizando personal idóneo y observando las normas que se indican a continuación:

- Se utilizará tubería y accesorios PVC-P RDE 13.5 o equivalente para ½" para presiones de trabajo no menores a 315 PSI, a 23°C. Las uniones se harán mediante soldadura PVC.
- Antes de aplicarse la soldadura se limpiará el extremo del tubo (libre de partículas de corte) y la campana del accesorio con limpiador removedor, aunque las superficies se encuentren aparentemente limpias.
- Se debe aplicar soldadura en tal forma que entre accesorio y tubo quede un cordón exterior.
- El tubo debe de penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana.
- Después de aplicarse la soldadura se debe de dejar estático el ramal durante 15 minutos y solo podrá efectuarse la prueba después de 24 horas.
- Las ramificaciones en otro tipo de material se harán con el respectivo adaptador.
- La presión de prueba será de 150 PSI por lapso no menor a 2 horas. En caso de presentarse fuga en un accesorio o tramo, este deberá ser reemplazado por otro nuevo.
- Las tuberías y accesorios deberán cumplir las normas Icontec o las internacionalmente reconocidas para su construcción e instalación.
- En los casos en que la tubería vaya enterrada, se adecuará una zanja con una cama de recebo de 10 cm de espesor y deberá quedar completamente liso y regular para evitar flexiones en la tubería.
- El relleno de la zanja deberá estar libre de rocas y objetos punzantes, evitándose rellenar con arena y otros materiales que no permitan la buena compactación.
- En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.
- Aplicar todas las especificaciones descritas en los planos

5.1 PUNTO HIDRÁULICO EN PVC-P ½" RDE 13.5

Punto hidráulico en PVC-P 1/2" RDE 13.5, incluye tubería presión, accesorios, limpiador, soldadura y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

El ítem incluirá la tubería, uniones, codos, tees, bujes, limpiador, soldadura, sellante, limpieza, pruebas, mano de obra, equipo, herramienta, materiales y demás accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento.

5.2 RED DE PISO - TUBERÍA DE PVC-P ½" RDE 13.5

Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P x 1/2" RDE-13.5, incluye tubería presión, accesorios, limpiador, soldadura y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

El ítem incluirá la tubería, uniones, codos, yees, bujes, limpiador, soldadura, sellante, limpieza, pruebas, mano de obra, equipo, herramienta, materiales y demás accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento.

5.3 VÁLVULA DE BOLA EN PVC DE ½"

Suministro e instalación válvula de bola en PVC 1/2" extremo soldado. Se entregará debidamente instalada sin presencia de fugas ni fisuras.

El ítem incluirá los accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento.

RED SANITARIA

Se refiere al suministro e instalación de tuberías y accesorios necesarios para el correcto drenaje y evacuación de las aguas servidas o residuales generadas en las diferentes actividades domésticas, así como los lineamientos para la instalación de los artefactos sanitarios

Materiales
Para la construcción de las instalaciones sanitarias se emplearán tuberías tipo Policloruro de Vinilo –PVC-S, material que es totalmente inerte a los gases y líquidos corrosivos de los sistemas de desagüe, así como a la acción de los productos químicos comúnmente utilizados para destapar cañerías.

Las paredes lisas de los desagües de PVC facilitan el flujo de los desechos, lo cual, evita taponamientos. Otra ventaja que registra la literatura es que los diámetros internos de los Tubosistemas Sanitaria de PVC son generalmente mayores que en los otros materiales. Estas dos cualidades permiten usualmente utilizar un diámetro inferior a una pendiente menor.

Es un material que proporciona resistente a impactos, de fácil instalación y transporte, y una vida útil aproximadamente de 40 años. En general, se recomienda que todas las tuberías sean instaladas de acuerdo con los detalles técnicos indicados en el proyecto y con los diámetros establecidos en el diseño.

Ejecución
La instalación de las tuberías de la red de desagüe y las salidas sanitarias se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante, utilizando personal idóneo y conforme a las normas que se indican a continuación:

- Deberán cumplir las normas ASTM 26665-68 y CS 272-65y las normas Icontec vigentes.

- Los extremos de la tubería y el interior de los accesorios se limpiarán previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios y luego se procederá a unirlos mediante soldadura PVC o similar.
- Toda operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe durar más de un minuto.
- Después de efectuarse la unión deberá dejarse estático el ramal durante 15 minutos y no probarse la red antes de 24 horas.
- Las tuberías verticales por muros deberán ser recubiertas con pañete de espesor mínimo 2 cm.
- Las transiciones con otro material se harán con el adaptador respectivo.
- En los sitios donde sea necesario cruzar vigas de cimentación o vigas estructurales o muros de cimentación deberá dejarse un pase en tubería de mayor diámetro o recubrir la tubería con material blando que aísle los esfuerzos estructurales. La colocación de estos pases debe hacerse en coordinación con el Ingeniero Estructural, conforme a lo estipulado en la NSR-10.
- En general para la instalación de la tubería PVC-S se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.
- Aplican todas las especificaciones descritas en los planos.

5.4 SALIDA SANITARIA DE 2”

Salidas sanitarias de 2". Incluye materiales, accesorios y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

El ítem incluirá los accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento.

5.5 SALIDA SANITARIA DE 4”

Salida sanitaria de 4". Incluye materiales, accesorios y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

El ítem incluirá los accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento.

5.6 RED SANITARIA DE PISO EN TUBERÍA DE PVC-S 2”

Red sanitaria de piso para en tubería PVC-S 2", incluye accesorios y todo lo necesario para su correcta instalación.

El ítem incluirá la tubería, uniones, codos, yees, bujes, limpiador, soldadura, sellante, limpieza, pruebas, mano de obra, equipo, herramienta, materiales y demás accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento.

5.7 RED SANITARIA DE PISO EN TUBERÍA DE PVC-S 4”

Red sanitaria de piso en tubería PVC-S 4", incluye accesorios y todo lo necesario para su correcta instalación. sometida al sistema ya presurizado.

El ítem incluirá la tubería, uniones, codos, yees, bujes, limpiador, soldadura, sellante, limpieza, pruebas, mano de obra, equipo, herramienta, materiales y demás accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento.

5.8 RED SANITARIA DE VENTILACIÓN

Suministro e instalación de red sanitaria de ventilación en PVC-S 2". Incluye accesorios y todo lo necesario para su correcta instalación.

Se refiere al suministro e instalación de tuberías y accesorios necesarios para la correcta ventilación de la red sanitaria de desagüe, aplica conforme al diseño y la planimetría correspondiente del proyecto.

Materiales:
La construcción de la red de ventilación se realizará empleando tuberías tipo Policloruro de Vinilo – PVC- liviana. Esta tubería presenta las propiedades y características de corrosión, durabilidad y resistencia, descriptas en los ítems anteriores.

Ejecución:
La instalación de las tuberías de la tubería y accesorios se realizará conforme se describe a continuación:

- Se instalará tubería PVC-Liviana donde lo indiquen los planos o donde lo ordene la Interventoría. Cumpliendo con las normas vigentes.
- Los artefactos sanitarios y sumideros deben estar provistos de un sifón de sello hidráulico.
- No se usarán sifones de diámetro inferior a 38 mm (1 ½ “)
- No se permite el uso de un sifón para más de un artefacto, excepto en el caso de una serie de dos o tres lavaderos que pueden conectarse a un solo sifón.
- Todo sifón tendrá un sello de agua mínimo de ocho (8) centímetros.
- Los sifones colocados dentro de la vivienda se protegerán para evitar su descebamiento por retrosifonaje, por medio de una tubería de ventilación, que deberá hasta atravesar el tejado o techo, cuando aplique según diseño.
- Cuando se tiene un conjunto en serie entre 2 y 10, o una serie de pequeños artefactos que descargan a la misma cañería horizontal, se puede usar una sola tubería de ventilación para todo el sistema.
- La derivación de la tubería de ventilación se hará de tal manera que quede por encima de la línea de carga piezométrica que une el nivel de agua en el aparato sanitario con el punto de acometida al bajante o ramal de descarga mínimo 1.20m. Es importante que el tubo de ventilación sea continuación de una parte vertical de la derivación de descarga y en general debe cumplirse esta condición: La tubería de ventilación deberá salir mínimo 0.30m por

encima del techo y se rematará con un sifón invertido y la longitud del tramo horizontal de derivación de descarga hasta el punto de acometida de la ventilación no excederá de 1.50 m para evitar peligros de autosifonamiento.

El ítem incluirá la tubería, uniones, codos, yees, bujes, limpiador, soldadura, sellante, limpieza, pruebas, mano de obra, equipo, herramienta, materiales y demás accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento.

5.9 CAJA DE EMPALME

Construcción de caja de empalme, dimensiones de 0,5 m x 0,5 m, con altura de 0,7 m-espesor de paredes 0,1 m. Incluye: herraje para tapa, cañuela y todos los materiales indicados en el plano, mano de obra, herramientas, formaleta, equipo, concreto de 21 MPa, todos los demás elementos necesarios para el normal desarrollo de la actividad.

Para la recolección las aguas servidas y su posterior conexión al sistema de tratamiento, se construirá una caja de inspección con las cotas de nivel y dimensiones consignadas en los planos, previendo siempre su ubicación con respecto a los pasos de ductos eléctricos y red de agua potable.

Materiales

Para la construcción de las cajas de inspección se utilizarán los materiales indicados en el respectivo plano. Las especificaciones de los concretos y el acero corresponden a las descritas en el capítulo 3 y 4 del presente documento.

Ejecución

Posterior a la ubicación exacta donde se ubicará la caja de inspección, se procederá a verificar los niveles, tanto la cota de tapa como la de fondo, además de las cotas de entrega y salida de las tuberías. La construcción de la mampostería de dichas cajas se hará siguiendo el procedimiento de construcción de muros y frisos respectivamente, posterior a la pega de los tubos entrantes y salientes de cada caja se procederá a construir la cañuela de fondo de la caja en mortero 1:3 teniendo en cuenta la dirección del flujo, así como la pendiente requerida.

El ítem incluirá el herraje para la tapa, cañuela, mano de obra, equipo, herramienta, materiales y demás accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación.

6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Se atenderán las últimas normas, manuales de especificaciones y publicaciones de las dependencias de EPM encargadas del diseño, aprobación, regulación y mantenimiento de este tipo de obras, o de la empresa prestadora del servicio en el municipio y las instrucciones de la Interventoría.

Los trabajos consisten en el suministro de mano de obra y materiales, lo mismo que de herramientas y equipos necesarios para la correcta ejecución de las instalaciones.

Comprende el alambre, suiches de luz, salidas de iluminación, tomacorrientes, cable y tableros para alumbrado, con el número y capacidad de interruptores que se indica en el plano; tubería Conduit PVC y/o metálica, cajas de salidas galvanizadas, tapas para cajas y en general todos los elementos necesarios que se requieren para esta clase de instalación.

El hecho de que un ítem eléctrico sea mencionado en estas especificaciones o notificado en cualquier otra forma en los pliegos o planos de licitación, significa que el Contratista deberá suministrar e instalar el ítem de la referencia de acuerdo con los reglamentos de EPM o la entidad prestadora del servicio público en el área donde se ubicará la nueva vivienda.

La fabricación, suministro, embalaje, transporte, montaje y prueba de los materiales eléctricos, accesorios y equipos para las instalaciones de alumbrado y fuerza, teléfonos y sistemas se harán de acuerdo con las normas, códigos e instrucciones dadas en estas especificaciones en los planos.

En los planos se muestra la disposición general de las instalaciones proyectadas. Sin embargo, la ubicación exacta de los elementos, las rutas de las tuberías indicadas y el detalle mismo para la instalación de cada elemento será definida durante la construcción y deberán ser aprobadas por la Interventoría.

El Contratista examinará detenidamente los planos y será el único responsable de la calidad e instalación de todos los elementos, materiales y equipos en la forma que indican los mismos. Los cambios que el Contratista estime necesarios, debido a condiciones especiales que pudieran presentarse durante la ejecución de la obra, deberán aprobarse expresamente por la Interventoría.

Durante el proceso de la obra, el Contratista marcará en un juego de planos del proyecto todos los detalles de acuerdo como ha sido ejecutado realmente en la obra, de modo que, al finalizar la construcción, pueda suministrar copias actualizadas de la misma.

Planeamiento. Toda instalación eléctrica será debidamente planeada y proyectada y sus respectivos planos aprobados antes de iniciarse la revisión y conexión definitivas.
La instalación se compondrá de las siguientes partes:

- **Acometida secundaria.** O sea, los conductores desde las líneas exteriores de EPM o la entidad prestadora del servicio en el municipio, hasta el contador.
- **Aparatos de control.** Comprende los aparatos de medida y aparatos de protección.
- **Circuitos.** Para alumbrado y fuerza motriz, de acuerdo con el proyecto.

Revisiones. La Interventoría vigilará la instalación para que se ejecute de acuerdo con los planos respectivos y con sujeción a las normas establecidas a nivel local y nacional. Antes de darle la aprobación a una instalación, se hará una revisión final después de que el trabajo haya sido terminado. El rechazo de una instalación mal ejecutada por mala calidad de los materiales, por aparatos inadecuados para el servicio a que se destinen o por cualquier otra circunstancia, implica para el constructor ejecutar por su cuenta las reparaciones, reformas o modificaciones necesarias

para cumplir con las normas de construcciones internacionales, nacionales y de EPM o la entidad prestadora del servicio en el municipio.

Reglamentos y códigos. La ejecución de estos trabajos materia de estas especificaciones, deberá estar en estricto acuerdo con todas las normas NTC y el RETIE. Dichas normas deberán ser seguidas como si estuvieran anotadas en estas especificaciones. Sin embargo, esto no significa que lo requerido aquí pueda ser modificado por no encontrarse en dichos reglamentos y códigos.

Materiales, mano de obra – calidad. En los planos se indicará por medio de cuadros y diagramas de tablero el número y capacidad de los interruptores, tomacorrientes, conductores, cajas, tubería Conduit PVC o metálica, lámparas, bombillas incandescentes, calibre y cantidad de alambre, y lo demás que se considere necesario.

- **Materiales.** Solamente pueden usarse en la construcción de las instalaciones aquellos materiales y equipos que han sido previamente autorizados por la Interventoría y que sean de diseño y fabricación apropiados para las circunstancias. Todos los materiales eléctricos que se empleen en las instalaciones a que se refiere el presente reglamento, deben tener certificado de conformidad de producto según RETIE, cumplirán con las normas NTC, el reglamento nacional o en su defecto con el U.L. Norteamericano, o el V.D.E. Europeo. Además, deben contar con el visto bueno de la Interventoría y usarse dentro de los ítems que se les especifique. Los materiales y mano de obra de la instalación eléctrica serán de primera calidad y a total satisfacción de la Interventoría y serán suministradas por el Contratista.

  El proponente deberá especificar en su propuesta la marca de los materiales que se propone emplear en la construcción. Dichas marcas no se podrán cambiar durante la construcción, sin la previa aprobación de la Interventoría, y en ningún caso por elementos de inferior calidad.

  A continuación, y a título informativo se recomiendan algunas de las marcas.
  - Tubería Conduit PVC = Pavco, Ralco, Tuvinil o similar.
  - Tubería Conduit Metálica = Colmena, Simesa o similar.
  - Cajas metálicas galvanizadas para salidas, Ref., Proeléctricos o similar.
  - Tableros = Imelec, Tercol, Formacero, Merlin Gerin o similar.
  - Tacos (Breakers) tipo THQL = General Electric o similar.
  - Tacos (Breakers) tipo industrial = General Electric, Square.D. o similar
  - Alambres y cables = Facomec, Fadaltec, Ceat General, Procables o similar.
  - Interruptores = Deberán tener una capacidad de interrupción de 9 amperios.
  - Toma corrientes: El doble deberá tener capacidad de 15 amp. y los demás la indicada en los planos o especificaciones.
  - Tubos fluorescentes: serán tipo T8, ahorradores de energía
  - Balastos = Para luminarias deberán ser de alto factor: Electrocontrol, Ergon o similar.
  - Balastos para lámparas fluorescentes deberán ser electrónicas tipo Philips o similar
  - Herrajes para redes primarias y secundarias deberán ser galvanizadas, tipo Ceno o similar.

Los materiales para la instalación eléctrica deberán ser sometidos a la aprobación de la Interventoría antes de su colocación; con tal fin se suministrarán las muestras respectivas previamente.

- **Tablero de interruptores automáticos.** Los tableros de interruptores automáticos serán de distribución y de alumbrado y fuerza; diseñados y fabricados para el voltaje, capacidad de corriente, número de fases y demás características indicadas en los planos y en estas especificaciones también deberán incluir todos los compartimientos, equipos, instrumentos, dispositivos y accesorios especificados. Los tableros de interruptores automáticos para alumbrado normal y fuerza serán apropiados para montaje empotrado o sobrepuesto, según el caso, y fabricados de modo que los interruptores puedan ser reemplazados independientemente, sin necesidad de desmontar los interruptores adyacentes ni los terminales principales. Serán del tamaño suficiente para instalar los equipos y para la distribución interna del cableado como se indica en las tablas 373-6 A y B de la norma NTC 2050-Código Eléctrico Nacional.

  Los tableros tendrán puertas abisagradas que puedan abrirse sin descubrir partes energizadas del tablero. Deben estar provistas con placas de identificación en la parte frontal. En el interior de las puertas se montarán soportes para directorios de circuitos, que serán llenados conservando estrictamente la distribución de los circuitos como se indica en los planos, anotando las cargas conectadas.

  Las barras principales y las barras para el neutro serán de cobre de alta conductividad y tendrán la capacidad de corriente permanente especificada en los planos. Los tableros tendrán una barra de cobre para puesta a tierra, con una capacidad del 50% de la capacidad de las barras principales.

  Terminado el tablero con soldadura, todas las partes de acero serán limpiadas por medio de productos químicos liberándolas del óxido, aceite, polvo, etc. se bonderizarán o fosfatizarán y se cubrirán con una base resistente a la corrosión. Su acabado interior y exterior se hará con esmalte horneable tropicalizado, de color que definirá la Interventoría. El tablero se fabricará en lámina de acero Col-Rolled, calibre 20 para la caja y calibre 18 para las tapas, o como se indique en los planos.

- **Interruptores automáticos para los tableros de distribución, alumbrado y fuerza.** Deberá suministrarse la totalidad de los interruptores automáticos requeridos para los tableros de distribución, alumbrado y fuerza, de acuerdo con las necesidades mostradas en los planos. Deberán tener la capacidad de corriente nominal, el voltaje, número de polos y demás características indicadas en los planos y en estas especificaciones.

  Los interruptores serán aprobados y certificados para 600 voltios, con una capacidad de interrupción mínima de 10.000 amperios simétricos. Serán del tipo de caja moldeada, de tipo sencillo, con mecanismo de operación tipo palanca, de disparo libre sobre el centro, independientemente del control manual, con acción de cierre y corte rápido. Los interruptores

de tres polos tendrán una palanca de accionamiento para disparos tripolares. Los terminales serán removibles y adecuados para conductores de cobre. La manija de operación indicará claramente, con marca indeleble, si el interruptor se encuentra en posición de abierto, cerrado o disparo.

Los interruptores de los tableros de alumbrado y fuerza serán extraíbles (enchufables) y los del tablero de distribución serán fijados con tornillos.

- **Tuberías y accesorios.** El Contratista deberá suministrar la tubería y todos los accesorios que sean necesarias para la correcta ejecución de la instalación. La tubería Conduit metálica deberá terminar en las cajas con un juego de boquillas. La tubería Conduit PVC deberá terminar en las cajas en adaptadores terminales de caja o terminales según sea más conveniente.
  La tubería Conduit metálica podrá ser tipo gris o galvanizada o EMT, sin costura, según se indique en los planos. Si la tubería debe ir expuesta y a la intemperie deberá usarse el tipo galvanizado IMC. En los demás casos se usará el tipo que se indique en los planos. Los tubos Conduit deberán ser capaces de resistir dobladuras en frío, con presión perpendicular aplicada lentamente, hasta un radio igual a seis veces su diámetro interior, sin que aparezcan ranuras o grietas en las costuras y sin que el material se debilite.

  Toda boca terminal del conducto eléctrico deberá limpiarse interiormente, eliminando toda rebaba cortante que resulte en los cortes o roscas hechas en los tubos.

  La tubería será suministrada en tramos de 3m de longitud. Los tubos, tanto de acero como de PVC, se suministrarán con los elementos de unión y terminación, adaptadores para la llegada a las cajas y tableros, así como con los pegantes adecuados.

  Cada tubo llevará el nombre del fabricante, lugar de origen y número de norma NTC que cumple o de otra entidad.

  Todos los bordes en los cortes de las tuberías se limarán para evitar daños en los conductores durante su instalación. Las curvas serán de fábrica, y aquellas que por razones de construcción deban realizarse en la obra deberán tener un radio de curvatura mínimo, como las de fábrica y no deberán presentar defectos como arrugas ni deformaciones que modifiquen su sección circular.

- **Cajas y accesorios.** Las cajas metálicas de salida de tomacorrientes, de luminarias, tomas telefónicas e interruptores manuales, serán de acero, troqueladas y fabricadas para empotrar. Las cajas de acero serán galvanizadas en caliente y cumplirán lo establecido en la sección 370 del Código Eléctrico Nacional, Norma NTC 2050 y en el RETIE.

  Las cajas para las redes subterráneas de alumbrado, o de distribución de energía y teléfonos, deberán cumplir con las respectivas normas de las EPM o la entidad que preste el servicio en el municipio, o con las indicadas en los planos.

icontec ISO 9001 SC 4697-1
IQNet
UNIDOS
EMPRESA DE VIVIENDA DE ANTIOQUIA - VIVA
Carrera 43 A # 34 - 95, Centro Comercial Almacentro, Torre Sur, piso 10 / Teléfono: (4) 444 86 08
Línea de atención gratuita: 01 8000 515 049 / Código postal: 050015 / Medellín - Colombia
@VIVAantioquia

Las salidas para luminarias se harán con cajas octagonales de 4"x1 1/2"; las demás salidas se harán con cajas de 2"x4"x1.1/2", o de 4"x4"x1.1/2", en la medida en que a ellas estén llegando dos (2) o más de dos (2) tubos.

- **Tomas e interruptores manuales.** Todos los tomacorrientes, interruptores manuales y sus accesorios, para control de alumbrado, serán para trabajo pesado, de material plástico moldeado. Cada interruptor o tomacorriente llevará grabada o impresa en forma indeleble la marca de aprobación de NTC o de otra entidad reguladora, la capacidad de corriente y el voltaje nominales.

  Los tomacorrientes serán dobles, de dos polos, 3 hilos, polarizados, de 15 A, 125 V.C.A. con conexión a tierra. Los tomacorrientes de pata trabada serán de dos polos, 3 hilos, polarizados, de 20A, 250 V.C.A, con conexión a tierra. Deben diferenciarse los tomacorrientes regulados, para computadores, de los no regulados, ya sea marcándolos o empleando color diferente (normalmente naranja).

- **Conductores.** Los conductores serán monopolares, de cobre suave recocido; serán sólidos para calibre No. 8 AWG, y menores y del tipo cableado concéntrico para los calibres 6 AWG y mayores. El aislamiento de los conductores deberá ser de material termoplástico, resistente al calor y a la humedad para una tensión de 600 voltios y adecuado para una temperatura del conductor de 75 grados, en operación normal y continua.

  En todos los casos el aislamiento estará libre de grietas, superficies irregulares, porosidades u otros defectos que disminuyan su capacidad aislante. Los conductores deberán proceder de fabricantes con reconocida experiencia en la producción de cables y conductores eléctricos.

  Tendrán impresos, en forma legible, sobre el aislante el nombre del fabricante, voltaje de aislamiento, calibre AWG y tipo de aislamiento, que en este caso deberá ser del tipo THW. El calibre y tipo de los conductores, así como el código de cableado, se indican en los planos y no podrán cambiarse sin la previa autorización del Interventor. Todos los empalmes se harán dentro de las cajas, por lo tanto, en ningún caso se permitirán empalmes dentro de la tubería.

- **Luminarias.** El sistema de alumbrado para las viviendas consta de luminarias para instalar interiormente. Estas luminarias serán fluorescentes, led y reflectores para bombillas de Metal Halide, según lo especificado en los planos. Para la fabricación de las luminarias se tendrán en cuenta las estipulaciones dadas en la sección 410 del Código Eléctrico Nacional, Norma NTC 2050, en el RETIE y RETILAP, en estas especificaciones y en los planos.

  Las luminarias deberán suministrarse con los dispositivos adecuados para las instalaciones sobre superficies, o suspendidas, de modo que no haya que hacer modificaciones en las obras que deterioren los acabados de estas.

Las luminarias con las características indicadas en los planos deberán proveerse con las respectivas bombillas, tubos, elementos de fijación, etc. Los componentes tales como lámparas, balastos, portalámparas, etc., serán de construcción normalizada.

Después de instaladas, todas las luminarias y sus accesorios se probarán para comprobar su correcta operación.

- **Empalmes.** Los conductores serán unidos o empalmados de manera que queden mecánica y eléctricamente seguros sin soldadura, sólo cuando se empleen uniones especiales, deberán soldarse con un metal fundible. Todas las uniones y empalmes, lo mismo que las puntas de los conductores quedarán protegidas por un material de la misma capacidad aislante de los conductores.

- **Aislamiento.** Todo el alambrado de una instalación será colocado de tal manera que el sistema no presente cortos ni contactos con tierra, salvo los especificados más adelante. Para obtener un factor de seguridad adecuada, úsese la siguiente tabla de resistencias de aislamiento cuando se quiera ensayar alguna instalación. Para circuitos con alambre número 14 o número 12, 1.000.000 ohmios. Para circuitos en alambre número 10 o mayor, la resistencia debe ser de acuerdo con la capacidad del conductor así:

  25 a 50 amp. 250.000 ohmios
  51 a 100 amp. 100.000 ohmios
  101 a 200 amp. 50.000 ohmios
  201 a 400 amp. 25.000 ohmios
  401 a 800 amp. 12.000 ohmios
  Más de 800 amp. 5.000 ohmios

  Estos valores deben determinarse en todos los tableros, portafusibles, interruptores y protectores de sobre corriente instalados. La resistencia mínima permitida para ramales cuando estén conectados los portalámparas, receptáculos, utensilios, u otros similares será la mitad de lo especificado en la tabla anterior.

- **Codificación de colores.** Cuando se instalan conductores a la vista o en tubería, en ramales de dos alambres conectados al mismo sistema, se identificarán los conductores con distintos colores. Además, todos los conductores con el mismo color, en un circuito, se conectarán a la misma fase. El conductor neutro, y solamente éste, será de color blanco. La tierra, y solamente ésta, será de color verde.
- **Acometidas.** El Contratista incluirá en el precio cotizado para el ÍTEM instalación eléctrica, el costo de la acometida indicada en los planos, con su protección.

Tableros de distribución-protección.

- Toda instalación dispondrá, al menos, de un tablero de distribución dotado de equipo de protección de tipo automático (multibreaker) en serie con un breaker por cada uno de los

icontec ISO 9001 SC 4697-1
IQNet
UNIDOS
EMPRESA DE VIVIENDA DE ANTIOQUIA - VIVA
Carrera 43 A # 34 - 95, Centro Comercial Almacentro, Torre Sur, piso 10 / Teléfono: (4) 444 86 08
Línea de atención gratuita: 01 8000 515 049 / Código postal: 050015 / Medellín - Colombia
@VIVAantioquia

circuitos en que se subdivide la instalación; estos tableros de distribución estarán localizados en lugares accesibles y controlables desde el interior de la edificación. Las condiciones de instalación dependen de la distancia existente entre la caja de interruptores y el contador, de acuerdo con las normas vigentes, el RETIE y la NTC 2050.

- Todo tablero debe proteger cada una de las líneas vivas; la protección no será de mayor graduación que la máxima capacidad conductora de la línea en su punto de menor calibre, según las tablas adoptadas por EPM Y RETIE. Nunca se usarán fusibles u otra protección sobre los neutros, al contrario, éstos no presentarán interrupción alguna y se llevarán directamente al barraje del neutro del tablero.
- Ningún tablero parcial de potencia servirá circuitos de alumbrado; los tableros de alumbrado pueden servir sólo un número limitado de motores pequeños, hasta 1/2 HP tratándose de motores que arranquen sin carga.
- Se tendrá especial cuidado en la construcción de los tableros. En general, todos ellos deben quedar incrustados en la pared y protegidos por medio de una caja metálica bien construida y debidamente cerrada. Los interruptores, fusibles y demás aparatos deben colocarse en tableros metálicos especialmente construidos con este fin.

Circuitos de alumbrado.

- Los circuitos bifilares de alumbrado y tomacorrientes ordinarios deben disponerse normalmente para trabajar a un voltaje de 120 voltios y con capacidad para 15 amperios de carga. No pueden tener más de 10 derivaciones (salidas). A estos circuitos no se les puede conectar cargas mayores de 1.500 vatios. Estas cargas se computarán de acuerdo con los criterios aceptados por RETIE Y EPM. Las salidas no necesitan protección individual y pueden tener interruptores bipolares.

- El calibre mínimo de los conductores debe ser 14 AWG de cobre para los circuitos de 15 amperios. Los calibres de los conductores, así como los sistemas de protección, deben estar de acuerdo con el RETIE, Normas Técnicas de EPM.
- El neutro de los circuitos debe ser de igual calibre que el de las respectivas líneas vivas. En tableros bifilares, cada circuito tendrá un neutro propio.

Canalizaciones.

- En cualquiera de los tipos de canalización aquí descritos, para distribuciones internas, no puede usarse un voltaje entre líneas o entre líneas y tierra superior a la suministrada por el operador de red en voltios. Los circuitos de voltajes y sistemas diferentes deben instalarse en conductos independientes.
- Las canalizaciones construidas con alambre abierto deben montarse sobre aisladores o prensas de loza; la distancia máxima entre aisladores será de 1.50 m., los espacios mínimos entre conductores y entre éstos y las partes del edificio serán 3 y 1 cm, respectivamente.
- Los alambres expuestos a avería mecánica se protegerán con tubo o moldura metálica por lo menos hasta dos (2) metros de altura sobre el piso. Cuando se trate de alambres verticales, en caso de ser horizontales estarán protegidos en toda su longitud. Cuando un

conductor atraviesa un muro, piso o división, se protegerá con tubería. En caso de cruces con tubería o alambres de otro circuito, se usarán aisladores de material no conductor.

- Si los conductores o parte de ellos quedan expuestos a la intemperie es obligación utilizar materiales especiales para resistirla. Al cambiar instalaciones de esta clase a tubería o cable acorazado, es obligatorio el uso de un capacete terminal con las entradas necesarias por las cuales pasarán los alambres sin empalme, empate o junta.
- Cuando se instale tubería Conduit o pesada a la vista debe estar sujeta con grapas o abrazaderas a distancia no mayor de dos (2) metros entre sí. - En las entradas y salidas de las cajas se sujetarán a éstas tanto la tubería liviana como la pesada, con tuerca, contratuerca y boquilla; el empalme entre dos tuberías se hará por medio de uniones adecuadas, y cuando sea necesario cortar los tubos se limarán los extremos. Toda boca terminal de tubería debe limpiarse interiormente eliminando toda rebaba cortante resultante de los cortes o roscas.
- La cantidad máxima de conductores dentro de la tubería estará determinada de acuerdo con las Normas adoptadas por EPM o quien preste el servicio Y RETIE, para instalaciones eléctricas. No se permiten empalmes de conductores dentro del ducto, sólo pueden hacerse en las respectivas cajas.
- La tubería Conduit metálica cumplirá la norma NTC 105.
- La tubería Conduit no metálica cumplirá la norma NTC C16.58/74. La tubería será lo suficientemente elástica y resistente para soportar flexiones del tubo sin agrietarse o pelarse. - En un solo tramo del conducto no se permitirá más del equivalente a cuatro (4) curvas de 90o, incluyendo las curvas necesarias para la entrada y salida de las cajas localizadas en ambos extremos del conducto.

Cajas y conductores.

- Normas para el uso de cajas.
  - Se instalará una caja en cada salida para tomacorriente, interruptor o punto de empalme en canalizaciones construidas con Conduit, tubería metálica.
  - En canalizaciones abiertas pueden omitirse las cajas cuando se usen interruptores, tomacorrientes, cortacircuitos y rosetas, fabricados con material aislante.
  - En una instalación ya terminada las cajas de salida estarán empotradas y cubiertas con una tapa metálica que dé seguridad, salvo cuando estén cubiertas con tapas para interruptores, tomacorrientes, portalámparas, receptáculos, roseta o implementos similares.
  - Las cajas usadas en canalizaciones, empotradas, deben tener una profundidad mínima de 1-1/2” pulgadas. Toda caja que lleve más de un tubo será del tipo cuadrado 4x4 y llevará tapa.
  - El tipo de cajas para salidas y empalmes debe ser del tipo normal o standard con acabado galvanizado en caliente según la especificación AO. 327 de la ASTM; también pueden utilizarse cajas en PVC. No se podrán usar cajas redondas cuando la canalización y la caja requieran el uso de tuercas o boquillas.
  - Las cajas serán del tamaño suficiente para acomodar todos los conductores de acuerdo con la siguiente tabla.

Profundidad 1-1/2"o más (Dimensiones en pulgadas)	Máximo No. de Conductores por Caja			
	#14	#12	#10	#8
11/2 x 3-1/4 octagonal	5	5	4	0
1-1/4 x 4 octagonal	8	7	6	5
1-1/4 x 4 rectangular	9	7	6	4
1-1/2 x 4 rectangular	11	9	7	5
1-1/2 x 4-11/16 rectangular	16	12	10	8
2-1/8 x 4-11/16 rectangular	20	16	12	10
2 x 1-3/4 x 2-3/4 rectangular	5	4	4	-
2-1/2x1-3/4x2-3/4 rectangular	6	6	5	-
3x1-3/4x2-3/4 rectangular	7	7	6	-

- En lugares húmedos o expuestos al agua, se usarán cajas impermeables y en donde existe polvo explosivo serán del tipo "Explosión probof".

- Aislamiento de conductores.

  Debe tenerse especial cuidado al elegir el tipo de aislamiento de los conductores de acuerdo con el lugar y la forma en donde se instalen; cumpliendo todos los requisitos exigidos por la norma NTC 2050 Código Eléctrico Nacional y el RETIE- Los conductores aislados que se usen en canalizaciones subterráneas, losas de concreto u otras partes estructurales en contacto directo con la tierra, en lugares húmedos o en donde pueda presentarse condensación o acumulación de humedad en los conductos, serán resistentes a la humedad, con cubierta de caucho (tipo RHW), con aislamiento mineral y cubierta metálica (tipo MI), o con un aislamiento apropiado, aprobado por EPM o quien preste el servicio.

- **Trámite de conexión y revisión cuando sea el caso.** El Contratista tramitará directamente con la división de servicios de EPM o quien haga sus veces, lo concerniente a la revisión de las instalaciones, hasta su aceptación. La aceptación de las instalaciones por parte de la entidad respectiva no obliga a declarar recibidas las instalaciones, pero sí constituye una condición necesaria para la aceptación definitiva.

- **Planos.** Las instalaciones se harán en un todo de acuerdo con los planos y especificaciones que para este estudio de propuesta y que son suministrados por la entidad. Cualquier plano adicional o detalle que deba estar relacionado para la correcta construcción de la instalación será por cuenta del Contratista y su construcción podrá ser solicitada a los Interventores de la obra.

Instalación.

Materiales defectuosos. La Interventoría podrá exigir al Contratista cualquier cambio de materiales que a su criterio sea defectuoso o inadecuado, o cualquier cambio en la distribución de los ductos y de las cajas que se considere necesario.

Conductores. La instalación de los conductores deberá hacerse tomando todas las precauciones del caso para evitar daños en sus aislamientos. Todos los empalmes se harán dentro de las cajas; por lo tanto, en ningún caso se permitirá empalmes dentro de la tubería. Todos los tramos tienen que ser continuos. A la salida de las cajas se dejarán extremos libres de 20 cm, como mínimo. El conductor neutro, y solamente éste, debe ser de color blanco, y el conductor de tierra deberá ser color verde. Una vez terminada la instalación de los conductores se harán las pruebas necesarias de aislamiento.

Conexión de circuitos. El Contratista deberá equilibrar cuidadosamente las cargas cuando conecte los circuitos a los tableros, procurando que el desequilibrio entre las fases no sea superior a un diez por ciento (10%).

Conexiones a tierra. El Contratista deberá asegurar que todas las partes metálicas de la instalación estén conectadas a tierra. Se conectarán a tierra todos los tableros, la subestación, la tubería, las lámparas y demás elementos metálicos de la instalación.

Inspección y pruebas. Todos los materiales y equipos estarán sujetos a las pruebas e inspección que fije la Interventoría, en cualquier lugar durante el período de fabricación, embalaje, entrega y montaje. Todos los elementos, accesorios y equipos serán finalmente probados, una vez complementada su instalación, con el fin de comprobar su correcta operación, de acuerdo con las características, normas y requerimientos exigidos para este proyecto y que se resumen en estas especificaciones y planos de construcción.

El Contratista suministrará todos los instrumentos, los elementos y el personal necesarios para la ejecución de las pruebas a satisfacción de la Interventoría. En caso de que cualquier material o equipo resulte defectuoso o no cumpla con lo especificado, el Contratista deberá reemplazarlo a cuenta suya, hasta recibir la aceptación por parte de la Interventoría.

6.1 TOMA CORRIENTE 125V DOBLE CON POLO A TIERRA, 15A.

6.2 TOMAS GFCI

6.3 INTERRUPTOR SENCILLO

6.4 INTERRUPTOR DOBLE

6.5 PLAFONES - SALIDAS PARA ILUMINACIÓN

6.6 PROTECCIÓN DEL CIRCUITO DE 1X20 A

6.7 PROTECCIÓN DEL CIRCUITO DE 1X30 A

El ítem incluirá el suministro e instalación y puesta en funcionamiento de los accesorios a satisfacción de la empresa prestadora del servicio o quien haga sus veces, de manera conjunta con la Interventoría, materiales, mano de obra, herramientas, equipo, andamios, demás costos directos e indirectos.

6.8 CABLE ANTIFRAUDE 2 NO. 8 CU THWN + 1 NO. 10 CU THWN

6.9 TUBERÍA PVC 1/2 PULGADA

6.10 CABLE DE COBRE 12AWG-CU-THHN-THWN 90°C

El ítem incluirá el suministro e instalación y puesta en funcionamiento de los accesorios a satisfacción de la empresa prestadora del servicio o quien haga sus veces, de manera conjunta con la Interventoría, materiales, mano de obra, herramientas, equipo, andamios, demás costos directos e indirectos.

6.11 ACCESORIOS, FIJACIONES

6.12 CAJAS PVC CON TAPA SUPLEMENTO

6.13 CONTADOR BIFÁSICO CON TODOS LOS ELEMENTOS

6.14 VARILLA DE PUESTA A TIERRA, CON CONECTOR Y CABLE

6.15 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN

Los materiales deben cumplir con certificación RETIE.

El ítem incluirá el suministro e instalación y puesta en funcionamiento de los accesorios a satisfacción de la empresa prestadora del servicio o quien haga sus veces, de manera conjunta con la Interventoría, materiales, mano de obra, herramientas, equipo, andamios, demás costos directos e indirectos.

7 ENCHAPES Y ACABADOS.

Este capítulo se refiere a las normas para terminación de obra negra con el revoque y a las normas para iniciación de acabados con enchape, acabados sobre revoque y pintura.

7.1 ENCHAPES EN CERÁMICA PARA DUCHA EN PISOS

Enchape en cerámica para ducha en piso, color blanco. incluye mortero de e=2 cm, relación 1:4, más impermeabilizante integral tipo Sika 1 o equivalente, lechada, pega y todo lo necesario para su correcta instalación.

Se construirá en baldosa de cerámica sanitaria antideslizante y resistente a los ácidos y al desgaste, en ambientes como baños, cocinas, laboratorios, etc., y en las dimensiones y colores especificados.

El piso deberá ser colocado en escuadra, diagonal (45º) o en la forma como indique el Interventor, sin que esto amerite un sobrecosto adicional para el proyecto.

Metodología

Sobre el terreno. Sobre el entresuelo se colocará un mortero de cemento relación 1:3 con las pendientes orientadas hacia las rejillas. Luego se aplicará una lechada o pasta de cemento para que haga el llenado completamente de las superficies de las baldosas. Cuando el piso se deba colocar sobre una subrasante compuesta por el terreno natural o llenos compactados, debe intercalarse entre el entresuelo y el mortero una lámina de polietileno de densidad baja calibre No. 4 (incluye traslapos), para efecto de que esta barrera impermeable evite el paso de la humedad de suelo. Sobre losas se impermeabilizará previamente, lo cual se pagará en el ítem respectivo. Se procederá a instalar el mortero base para el piso y luego se instalará la cerámica de acuerdo como lo indique la Interventoría.
Finalmente, en ambos casos se aplicará una lechada de cemento blanco y color mineral con brocha y luego se frotará la superficie con estopa hasta dejarla limpia. Puede utilizarse también una boquilla lista de secado rápido, tipo Concolor o similar. Al día siguiente se lava la superficie con solución de agua y ácido clorhídrico al 10%.

El ítem incluirá los costos por mano de obra, materiales, herramientas, el mortero de base y de pega, la pasta de cemento, la lechada, la baldosa de cerámica, la lavada, equipos, transportes, protección, una lámina de polietileno de densidad baja calibre No. 4 (incluye los traslapos), protecciones, aseo y limpieza y en general todos los gastos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra.

7.2 ENCHAPES CERÁMICO EN PARED.

Enchape cerámico en pared en el área de la ducha, color blanco, incluye material de pega, lechada, limpieza y todo lo necesario para su correcta instalación. Altura de 1,80 m.

Este trabajo comprende la colocación de enchapados en baldosín, los cuales serán ejecutados en los ambientes señalados, con las dimensiones y detalles mostrados en los planos, de conformidad con las instrucciones de la Interventoría y acogiéndose en todos los casos a las recomendaciones del fabricante y a los cuidados especiales que deban tomarse para su uso y protección durante la construcción.

Descripción. Consiste en el revestimiento de muros con baldosines de cerámica, de la clase, tipo y color indicados en el diseño y aprobados previamente por la Interventoría, e instalados técnicamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Características – Materiales. La superficie por enchapar debe quedar plana. El baldosín debe adherirse a la base suficientemente para que no se desprenda. El color final de la superficie debe ser homogéneo, sin manchas visibles. El mortero de base debe mezclarse en una relación 1:5. Usar arena de revoque lavada. La lechada para el emboquillado debe elaborarse con una mezcla de cemento y bióxido de titanio (preferiblemente al blanco de zinc) en una relación 1:20 (dióxido y cemento). Si se usa blanco de zinc la relación será 1:10. Puede utilizarse también una boquilla lista de secado rápido, tipo Concolor o similar.

Procedimiento. La superficie sobre la cual se va a aplicar el mortero de base debe ser porosa y estar suficientemente húmeda. El baldosín debe sumergirse previamente en agua entre 6 y 12 horas. El mortero se aplica en un espesor mínimo de 2 cm. y se pule con llana de madera.

Estampillado del baldosín. El mortero de base se deja afinar durante 15 minutos, se espolvorea cemento sobre la superficie y se estampilla el baldosín, dejando una ranura de 2 mm, o las que se indique en los planos entre las piezas (espesor de una hoja de sierra), de ser necesario se utilizarán separadores plásticos que garanticen la homogeneidad en las juntas. La pieza se ajusta con golpes suaves para lograr una penetración de 2 mm en el mortero de base. Luego se pasa un cepillo mojado por las ranuras para retirar los residuos de cemento y se limpia la superficie con una esponja húmeda. En los extremos de las superficies deben dejarse ranuras entre 3 y 5 mm.

Lechada. Se utiliza la lechada ya especificada, añadiendo agua suficiente para darle una consistencia que penetre, pero que no sea excesivamente líquida; no se deben llenar las ranuras perimetrales. La aplicación se hace con brocha. Cuando comience el fraguado, se limpia con estopa húmeda. Puede utilizarse también una boquilla lista de secado rápido, tipo Concolor o similar.

Si las superficies deben ser impermeables, al mortero de base debe agregársele la impermeabilizante integral.

El ítem incluirá el mortero adhesivo para enchapes tipo pegacor o equivalente, filetes, ranuras, varillas de aluminio para los bordes y esquinas, la lechada, adherentes, totalidad de materiales, equipo, herramienta, andamios, formaletas, mano de obra, todo lo descrito, y todo lo necesario para su correcta ejecución.

7.3. APLICACIÓN DE PINTURA VINÍLICA PARA EXTERIORES.

Aplicación de pintura vinílica para exteriores (tipo koraza o similar) sobre adobe en fachada, dos manos, color a definir. Incluye adecuación de la superficie antes de aplicación, limpieza de superficie, resanes de perforaciones menores, aplicación final y todo lo necesario para su correcto acabado.

1. **Descripción:** El trabajo comprende la preparación y aplicación de pintura en superficies que la requieran, de conformidad con los lugares y áreas señaladas en los proyectos o de común acuerdo con la Interventoría.

2. **Generalidades.** En todas las superficies a pintar, se aplicarán cuantas manos de pintura e imprimantes sean necesarias, hasta que el trabajo sea recibido por la Interventoría o la Supervisión. Las pinturas se aplicarán por personal experto en esta clase de labores y quedarán con una apariencia uniforme en el tono, desprovista de rugosidades, rayas, manchas, goteras y chorreaduras, o marcas de brochas, observando siempre las instrucciones del fabricante para la preparación de las superficies, tipo, preparación y aplicación de pinturas y las instrucciones de la Interventoría.
3. **Ejecución.** Teniendo en cuenta la clase de superficies a pintar, en su ejecución se observarán, además de lo indicado, las siguientes normas:

El Contratista suministrará al Interventor un catálogo de los colores comerciales de la marca escogida, para que éste seleccione los tonos que se emplearán, teniendo en cuenta todos los factores y recomendaciones sobre el particular.

Los materiales recibidos en la obra deben conservarse bien almacenados y en sus envases originales. La Interventoría rechazará los envases cuyo contenido haya sido alterado. Todo material o elemento rechazado por el Interventor se retirará de la obra inmediatamente. Si el acabado en pintura es transparente, se aplicará primero una mano de tapaporos incoloro, sobre la superficie pulida y lijada, hasta dejarla libre de asperezas. Se limpiará y luego se aplicarán dos o tres manos de sellador pulible y se lijará nuevamente para dejar la superficie libre de irregularidades, lisa, tersa, y lista para recibir el barniz o la laca que indique la Interventoría. En las maderas se utilizará pintura a base de aceite. Los disolventes que se empleen serán los recomendados por el fabricante para cada tipo de pintura.

Acrílica para exteriores.
Deben seguirse estrictamente las recomendaciones del fabricante, en cuanto a la preparación del acabado sobre revoque y a la aplicación de la pintura. La pintura para utilizar deberá ser 100% acrílica.

Pintura impermeabilizante para fachadas.
Las superficies expuestas a la intemperie que vayan terminados en revoque, concreto o ladrillo a la vista, se protegerán contra la humedad, formación de lama o colonias de hongos, con un hidrófugo fabricado con siliconas. Esta protección, además de ser incolora y sin brillo, será de tal calidad que no cambie en ninguna forma el aspecto y color de los materiales. Su aplicación se efectuará acogiéndose a las instrucciones del fabricante, utilizando como mínimo tres (3) manos mediante pistola, fumigador o brocha, según el caso.

Pintura en superficies metálicas.
Todas las superficies metálicas que vayan a recibir pintura estarán libres de óxido, polvo, aceite, grasa y escamas de laminación, para lo cual el Contratista hará su limpieza mediante cepillos de alambre, papel de lija o esponjas metálicas, removiendo óxido, manchas, grasa y todos los materiales duros adheridos a la superficie. Cuando se encuentren materiales demasiado adheridos como salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria, se removerán mediante rasquetas o esmeril. Los empates con soldadura deben estar esmerilados y pulidos. Los defectos que ellos presenten pueden resanarse con masilla de piroxilina pulida con lija fina de agua, pintando

con anticorrosivo las partes que se pelen. Las superficies o elementos galvanizados serán pintados con un imprimante antes de recibir el esmalte. Una vez removidas las irregularidades, se pulirán las zonas con cepillo metálico hasta obtener una superficie lisa, y se limpiarán frotándose con estopa y gasolina blanca o Varsol, cambiando con frecuencia la gasolina o el Varsol para evitar la formación de películas o de grasa. Terminada la limpieza se aplicarán las manos de pintura anticorrosiva necesarias a base de cromato de zinc, las cuales se darán con un intervalo mínimo de ocho (8) horas. En los casos indicados en los planos o autorizados por la Interventoría, podrá utilizarse pintura anticorrosiva a base de aluminio, cromato de zinc y óxido de hierro.

Con posterioridad al montaje de los elementos metálicos a pintar se aplicarán a todas las superficies las manos de esmalte sintético de primera calidad suficientes para lograr el acabado estipulado.

No habrá pago separado por pintura para rejas especiales, muebles o estructuras metálicas, puertas, ventanas y marcos metálicos, pues su valor quedará incluido en los precios unitarios de estos elementos.

En ningún caso se pagará por separado la protección con anticorrosivo, ya que su costo se incluirá en el valor de los elementos.

La actividad incluye las manos necesarias de pintura en caras y filetes, y los demás costos directos e indirectos para ejecutar esta actividad a satisfacción.

8 CUBIERTA.

8.1 CUBIERTA EN TEJA TERMO ACÚSTICA.

Suministro, transporte e instalación de cubierta en teja Ecoroof, incluye sistemas de anclaje a elementos estructurales y de fijación. la medida será tomada en pendiente de cubierta.

Se ejecutará de acuerdo con la estructura de soporte, materiales, dimensiones, apoyos, pendientes, remates y demás detalles indicados en los planos.

Sobre la estructura portante se colocará la estructura metálica compuesta por correas y columnas metálicas, de las secciones requeridas estructuralmente y espaciadas adecuadamente. Todos los elementos metálicos serán de primera calidad y con cumplimento de la norma para este tipo de elementos, según las especificaciones dadas en los documentos que componen el proyecto, de acuerdo con el diseño.

Para la colocación de la teja de cubierta, se seguirán los procedimientos tradicionales y las especificaciones técnicas del fabricante, teniendo especial cuidado de alinear perfectamente las canales y los caballetes.

El ítem incluirá toda la armazón de madera, tablilla, la teja, el inmunizante, el acabado en barniz, la impermeabilización, la mano de obra, los andamios, herramientas y todo lo necesario para garantizar su correcta instalación y funcionamiento.

8.2 CORREA METÁLICA PERFIL PHR PERFIL C - 120X60-1.2MM

Suministro e instalación de correas metálicas PHR C 120x60x1.2mm. Incluye: suministro y transporte de láminas, platinas, uniones, soldaduras de acabado o presentación, anclajes y pernos a estructura de concreto. todos los elementos deben llevar dos manos de pintura anticorrosiva, dos manos de esmalte a base de aceite, color por definir, herramienta, obra falsa y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

8.3 CORREA METÁLICA PERFIL PHR PERFIL C - 120X60-3.0MM

Suministro e instalación de correas metálicas PHR C 120x60x3.0mm. Incluye: suministro y transporte de láminas, platinas, uniones, soldaduras de acabado o presentación, anclajes y pernos a estructura de concreto. todos los elementos deben llevar dos manos de pintura anticorrosiva, dos manos de esmalte a base de aceite, color por definir, herramienta, obra falsa y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

Se refiere al transporte, suministro e instalación en sitio, de las correas que componen la estructura de cubierta dispuesta en perfiles de acero PHR de sección C Grado 50 cumpliendo con toda la normatividad vigente para su fabricación e instalación (Norma ASTM A 1011).

El ítem incluye los elementos de anclaje diseñados y especificados en los planos con el fin de garantizar una correcta instalación y funcionamiento de la estructura.

La estructura deberá ser montada e instalada por el Contratista, según los alineamientos y niveles indicados en los planos, para lo cual además el Contratista deberá proveer todos los elementos necesarios tales como andamios, equipo y herramientas correspondientes.

Una vez montada la estructura, ésta deberá ofrecer todas las condiciones de seguridad necesarias, si el Interventor lo exigiere, el Contratista deberá hacer las pruebas de carga apropiadas para el caso.

Todas las partes de la estructura deberán ser revisadas detalladamente por el Interventor antes del montaje para su aceptación u observación. Antes de proceder a la fabricación de la estructura en general, las medidas deberán ser verificadas en la obra para evitar modificaciones posteriores.

Cuando se tengan elementos tales como Columnas, vigas y correas que soporten cargas tanto vivas como muertas de cubierta, se debe verificar que dichos elementos sí fueron evaluados y tomados en cuenta por el ingeniero estructural en las memorias de cálculo.

Acabado de la estructura - Cuidados en la obra. La estructura metálica llevará dos manos de esmalte a base aceite, aplicadas en la obra, para lo cual se deben pulir previamente todos los elementos.

Todos los elementos se almacenarán en la obra en lugares cubiertos y secos, para evitar el deterioro.

Las estructuras que deban quedar a la vista o recibir terminados de pintura tienen que ser protegidas por el Contratista hasta la entrega de la obra, sin que por tal motivo se justifique pago por obra o construcción adicional.

El ítem incluirá el suministro, transporte, montaje, anclajes, pintura, equipos, andamios, materiales, mano de obra, y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

8.4 COLUMNA METÁLICA PTS DE 100 X 100 - 4.00 MM.

Suministro e instalación de columna metálica PTS 100x100x4mm. Incluye: suministro y transporte de láminas, platinas, uniones, soldaduras de acabado o presentación, anclajes y pernos a estructura de concreto. Todos los elementos deben llevar dos manos de pintura anticorrosiva, dos manos de esmalte a base de aceite, color por definir, herramienta, obra falsa y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

Se refiere al suministro, transporte y montaje en el sitio, de todos los elementos que componen la estructura metálica en perfiles tubulares sodados de alta resistencia referenciados en la NSR-10 como Perfiles Tubulares Estructurales (PTE), la cual deberá cumplir con la norma ASTM A500 Grado C, en espesores de 1.5mm a 10mm; bajo norma ASTM A500 Grado A para espesores de 12mm y bajo norma NTC426.

La columna metálica deberá ir bien anclada o soldada para el óptimo funcionamiento de la estructura. Deberá ser montada e instalada por el Contratista, según los alineamientos y niveles indicados en los planos, para lo cual además el Contratista deberá proveer todos los elementos de anclaje correspondientes.

Una vez instalada la columna, ésta deberá ofrecer todas las condiciones de seguridad necesarias, si el Interventor lo exigiere, el Contratista deberá hacer las pruebas de carga apropiadas para el caso.

Todas las partes de la estructura deberán ser revisadas detalladamente por el Interventor antes del montaje para su aceptación u observación. Antes de proceder a la fabricación de la estructura en general, las medidas deberán ser verificadas en la obra para evitar modificaciones posteriores.

Cuando se tengan elementos tales como Columnas, vigas y correas que soporten cargas tanto vivas como muertas de cubierta, se debe verificar que dichos elementos sí fueron evaluados y tomados en cuenta por el ingeniero estructural en las memorias de cálculo.

Acabado de la estructura - Cuidados en la obra. La estructura metálica llevará dos manos de esmalte a base aceite, aplicadas en la obra, para lo cual se deben pulir previamente todos los elementos.

Todos los elementos se almacenarán en la obra en lugares cubiertos y secos, para evitar el deterioro.

Las estructuras que deban quedar a la vista o recibir terminados de pintura tienen que ser protegidas por el Contratista hasta la entrega de la obra, sin que por tal motivo se justifique pago por obra o construcción adicional.

El ítem incluirá el suministro, transporte, montaje, pintura, equipos, andamios, materiales, mano de obra, y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

9 APARATOS SANITARIOS Y MUEBLES ESPECIALES

9.1 REJILLA DE PISO PARA DUCHA, DE 2”

La rejilla de piso para el drenaje del agua proveniente de la ducha se instala con el fin de retener material de mayor volumen y que pueda generar taponamientos en la red de desagüe. Esta rejilla se instalará en material PVC, por las características que presente como resistente a la corrosión y de fácil instalación.

El ítem incluirá mano de obra, equipo, herramienta, materiales y demás accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación.

9.2 SANITARIO ECONÓMICO

Sanitario económico, incluye accesorios y todos los materiales necesarios para su correcta ejecución.

De acuerdo con la Ley 373 y el Decreto 3102 de 1997 es de uso obligatorio artefactos, accesorios y equipos de bajo consumo de agua.

Suministro:

- El Contratista suministrará y colocará los aparatos sanitarios tales como inodoros e incrustaciones que aparecen en los planos o en el formulario de propuesta y ejecutará las respectivas conexiones a las tuberías de agua potable y a los sistemas individuales de tratamiento, según las instrucciones de los fabricantes y las instrucciones generales que se indican más adelante:
- Para inodoros, toalleros, jaboneras, papeleras, o similares se aceptan aquellos aparatos previamente aprobados por la Interventoría o la Supervisión.
- Los inodoros serán de primera calidad y deben cumplir la norma NTC 2049 y 920-1, respecto a dimensionamiento y materiales, respectivamente. Por ningún motivo se aceptan aquellos conocidos en el comercio como “segunda”.
- La grifería para cada aparato será la correspondiente para dicho aparato de acuerdo con su referencia, pero si para un tipo de aparato existen dos tipos de grifería, se preferirá la grifería

de mejor calidad, a satisfacción de la Interventoría. Las duchas y lavamanos llevarán mezclador, a no ser que en el formulario de propuesta se indique lo contrario.

- No se permite la instalación de ningún artefacto sanitario que presente interconexión con el sistema de abastecimiento.
- Los grifos o entradas tienen que estar por encima del nivel máximo de aguas posible en el artefacto. Esta altura no puede ser inferior a dos veces el diámetro de la tubería de descargue y, en casos en que sea imperiosa la entrada de agua por el fondo, se protegerá la tubería de descargue con una válvula de cheque y una de rompimiento de vacío.
- Suministrar y colocar los aparatos especificados.
- Al instalar el acueducto se dejarán los abastos de agua a las distancias horizontales y verticales indicadas por el fabricante de los implementos o artefactos sanitarios (no se permite hacer uniones y acoples para adaptar las distancias anteriores).
- Al instalar el sistema de desagüe se dejarán las bocas de los desagües de los inodoros y de los bajantes de los lavamanos a las distancias indicadas por los fabricantes de los respectivos artefactos sanitarios.
- Se probarán las redes de suministro de agua y sanitaria antes de forrar los pisos y paredes de los cuartos de baños.
- Forrar los cuartos de baños, dejando únicamente descubiertas las bocas de abasto de acueducto y las campanas de los desagües, bocas y campanas que se taponarán provisional y cuidadosamente para evitar que durante la construcción se obstruyan las respectivas instalaciones.

- Verificar que los desagües no tengan obstrucción.
- Verificar, si se requiere, que exista la ventilación.
- Seguir paso a paso las instrucciones que tienen los fabricantes para instalar cada tipo de aparato. La Interventoría suspenderá la instalación de los aparatos sanitarios, si comprueba que no se están siguiendo tales instrucciones.

Lavamanos

- El agua para el lavamanos debe llegar a llaves de material impermeable e inoxidable, colocadas en el borde posterior del recipiente y a una altura tal que no sean tocadas por el agua cuando se encuentre lleno; en caso de atascamiento, deben quedar 3 cm por lo menos sobre el nivel máximo.
- Estarán provistos de un desagüe de emergencia colocado en la parte superior, comunicado con el drenaje principal, que evite el desbordamiento del recipiente. Las bajantes de los lavamanos serán de cobre de 1 ½ " de diámetro mínimo, o de PVC sanitaria que cumpla la norma NTC referenciada.
- Deberá colocarse llave automática para lavamanos del tipo indicado en los planos o en el listado de actividades y cantidades de obra.

Inodoros

- El diámetro mínimo para descargar un inodoro es de tres (4”), pero si el ramal tiene dos o más inodoros el diámetro del colector debe ser cuatro (4”) o seis (6”) pulgadas, según los cálculos hidráulicos del respectivo diseñador.

- En todos los casos se utilizarán inodoros de bajo consumo de agua y deberán estar provistos de un tanque para almacenar el agua de descargue y limpieza.
- El nivel inferior del tanque estará más alto que el superior de la taza del inodoro. El tanque estará provisto de tubería de rebosamiento, la cual irá directamente a la taza. No se podrá conectar esta tubería de rebosamiento a ninguna otra parte del sistema de drenaje. Queda prohibido conectar directamente los inodoros con el sistema de abastecimiento de agua, excepto a través de válvulas de descargue, provistas de su correspondiente válvula de rompimiento de vacío.

El ítem incluirá los materiales y demás accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento.

9.3 GRIFERÍA SENCILLA PARA DUCHA

Comprende el suministro e instalación de grifería sencilla (monocontrol) referencia piscis o equivalente.

El ítem incluirá los materiales y demás accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento.

9.4 GRIFERÍA SENCILLA PARA LAVAPLATOS

Comprende el suministro e instalación de grifería sencilla tipo cuello de ganso (monocontrol) referencia piscis o equivalente.

El ítem incluirá los materiales y demás accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento

9.5 LAVADERO DE 100 CM X 60 CM

Suministro, transporte e instalación de lavadero de 100x60 cm en grano blanco; incluye muretes de soporte.

El lavadero mostrado en los planos se construirá sobre apoyos de mampostería de ladrillo o concreto, según se indique, con losas de concreto reforzado de 210 Kg/cm 2 de resistencia, con los refuerzos señalados. Los aparatos sanitarios y los muebles estarán provistos de las incrustaciones, pozuelos, lavaderos y demás accesorios mostrados, según los planos, y acabándolos con los enchapados especificados particularmente para cada caso.

Ejecución
En su ejecución se tendrán en cuenta las normas establecidas en estas especificaciones para cada componente en particular, así:

- **Para muros de apoyo.** Para los muros de apoyo en ladrillo se adoptarán las normas establecidas para mampostería, revoques, tapa poros y enchapes, respectivamente.

- **Para los enchapados.** Se utilizarán las normas establecidas en el numeral de estas especificaciones para enchapes en: cerámica, según el tipo de acabado seleccionado en los planos para cada caso en particular y en los colores escogidos de común acuerdo con el Interventor.
- **Para los mesones de cocina.** Para los poyos de cocina y lavaderos se tendrán en cuenta las dimensiones, declives y sistemas de anclaje y sellamiento que requieren los accesorios y pozuelos.
- **Duchas:** Estarán dotadas de una rejilla de piso de dos pulgadas, ubicada en la zona prevista para el manejo de encharcamiento.

El ítem incluirá los materiales y demás accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento.

10 CARPINTERIA EN MADERA.

10.1 PUERTAS EN MADERA

Descripción. Comprende este numeral las actividades necesarias para el suministro, transporte y colocación de puertas elaboradas con madera de primera calidad y de conformidad con las dimensiones, diseños y detalles mostrados en los planos.
Este elemento incluye el marco también en madera, la chapa, las bisagras y los demás accesorios y uso de herramientas necesarias para su correcta instalación.
No se colocará ninguna puerta que no haya sido aprobada por el Interventor en su totalidad y en cada una de sus partes.

Ejecución
- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar norma NSR 10.
- Acordar las medidas finales en obra o tomarlas en sitio antes de ejecución.
- Para la fijación de la carpintería en madera deben preverse la instalación de chazos de madera dentro de la mampostería.

Manufactura
- Seguir tratamientos indicados en la NSR-10 con respecto a los tratamientos necesarios para la fabricación de este tipo de elementos.
- Encolar y clavar con puntilla sin cabeza para evitar imperfectos estéticos.
- Cuando sea necesario usar tríplex, debe utilizarse de la misma calidad que los diferentes elementos.
- Tornear elementos verticales.
- Dejar perforaciones en puertas a 0.05m del borde lateral y 0.90 del nivel del piso terminado.
- Instalar bisagras, tres (3) por cada puerta y por cada hoja de puerta que lo requiera.
- Acolillar cantos de 3 mm en 5 cm (1:16) para puertas de una hoja, redondear ligeramente los cantos de puertas de doble hoja.
- Instalar topes de caucho en las puertas.

Tolerancias para aceptación

- Máxima distancia entre marco y puerta, en jambas y cabezal 3mm.
- Máxima distancia entre hojas de puertas pareadas 3mm.
- Máxima distancia entre piso terminado y el fondo de la puerta si no hay alfombra o pirlán 10 mm.
- Máxima distancia entre piso terminado y el fondo de la puerta si hay alfombra o pirlán 6 mm. sobre el último.

10.1.1 PUERTAS EN MADERA TIPO ECONÓMICA DE 1.00 X 2.10 M

Suministro de puerta en madera tipo económica de 1.00x2.10 m, incluye marco, chapa económica, bisagras y demás elementos para su correcto funcionamiento.

10.1.2 PUERTAS EN MADERA TIPO ECONÓMICA DE 0.80 X 2.10 M

Suministro de puerta en madera tipo económica de 0.80x2.10 m, incluye marco, chapa económica, bisagras y demás elementos para su correcto funcionamiento.

La actividad incluye las bisagras y la chapa, lo mismo que el suministro, transporte y colocación, mano de obra, herramientas y todos los demás costos directos e indirectos.

10.2 VENTANAS EN MADERA

En este numeral se describen las actividades necesarias para la ejecución y colocación de ventanas fabricadas en madera tratada, con materiales de buena calidad, de conformidad con los planos y acogiéndose a las siguientes instrucciones:
Este elemento incluye el marco también en madera, la chapa, las bisagras y los demás accesorios y uso de herramientas necesarias para su correcta instalación.
No se colocará ninguna ventana que no haya sido aprobada por el Interventor en su totalidad y en cada una de sus partes.

Ejecución

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar norma NSR 10.
- Acordar las medidas finales en obra o tomarlas en sitio antes de ejecución.
- Para la fijación de la carpintería en madera deben preverse la instalación de chazos de madera dentro de la mampostería.

Manufactura

- Seguir tratamientos indicados en la NSR-10 con respecto a los tratamientos necesarios para la fabricación de este tipo de elementos.
- Encolar y clavar con puntilla sin cabeza para evitar imperfectos estéticos.
- Cuando sea necesario usar tríplex, debe utilizarse de la misma calidad que los diferentes elementos.

- Tornear elementos verticales.
- Instalar bisagras, dos por cada por cada hoja de ventana que lo requiera.

Las unidades de ventanas incluirán todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de las ventanas, los cuales serán tenidos en cuenta por el Contratista en la elaboración de sus presupuestos.

10.2.1 VENTANA EN MADERA TIPO ECONÓMICA DE 1.20 X 1.40 M

Suministro de ventana en madera tipo económica de 1.20x1.40 m, incluye marco, bisagras y demás elementos para su correcto funcionamiento.

10.2.2 VENTANA EN MADERA TIPO ECONÓMICA DE 1.20 X 1.20 M

Suministro de ventana en madera tipo económica de 1.20x1.20 m, incluye marco, bisagras y demás elementos para su correcto funcionamiento.

En la actividad quedarán incluidos todos los costos por los elementos especificados para cada tipo de ventana, a fin de entregarlas terminadas y funcionando a satisfacción de la Interventoría. También incluye en el precio los costos por la pintura en esmalte o barniz y los vidrios cuando estos elementos hagan parte de la unidad y los costos directos e indirectos.

11 SISTEMA SÉPTICO

11.1 SISTEMA DE POZO SÉPTICO – TREN DE TRATAMIENTO

Sistema séptico en polietileno, compuesto por: trampa de grasas 250l, tanque séptico de 1000l y tanque para filtro anaeróbico de flujo ascendente -fafa 1000l. Incluye accesorios y todos los elementos necesarios para su correcta instalación. sistema diseñado conforme al ras – resolución 0330 de 2017 y prefabricado conforme a la NTC 4384.

Se desarrollará empleando un sistema de tratamiento individual de aguas residuales domésticas prefabricado en Polietileno, que incluye un tren de tratamiento conformado por: Trampa de grasas con una capacidad de 250 litros, Tanque Séptico de 1000 litros, Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA) de 1000L, material filtrante para el FAFA en gravilla de ¾"; como alternativa de disposición final del efluente proveniente del sistema de tratamiento se construirá en sitio un pozo de absorción en mampostería. Lo anterior, conforme a los lineamientos técnicos establecidos en el Reglamento Técnico del sector agua potable y saneamiento básico - Resolución 0330 de 2017 y demás normativa concurrente.

Los sistemas prefabricados deben fabricarse a partir de materiales con características físicas y propiedades de resistencia a la corrosión, resistencia mecánica y un periodo de vida útil no menor a 20 años. En este caso, se seleccionó un sistema fabricado en polietileno, por lo cual, el proveedor del sistema debe garantizar estas condiciones y cumplimiento de la NTC 4384, norma técnica que establece los lineamientos referentes a la fabricación de productos en material plástico.

Ejecución

La adecuación del terreno, la construcción e instalación del sistema de tratamiento se ejecutará de acuerdo con lo estipulado en la planimetría del proyecto, las memorias de cálculo, la ficha técnica suministrada por el proveedor del sistema y demás instrucciones del interventor. Estas actividades las deberá llevar a cabo personal idóneo, conforme a los lineamientos que se indican a continuación:

- El proveedor del sistema de tratamiento prefabricado en polietileno debe garantizar el cumplimiento de la NTC 4384, norma técnica que establece los lineamientos referentes a la fabricación de productos en material plástico.
- Los sistemas para instalar deben garantizar su comportamiento estructural sin presentar deformaciones que afecten su desempeño o la integridad de la estructura durante las etapas de instalación, operación y mantenimiento.
- Se debe garantizar su capacidad estructural durante la condición más crítica, es decir, vacío y alto nivel freático.
- Todas las tuberías y accesorios de PVC expuestas deben quedar protegidas de los rayos UV mediante la aplicación de pintura epóxica.
- Acorde a las recomendaciones presentadas en el Reglamento Técnico del sector Agua Potable y Saneamiento Básico RAS-2017, el sitio seleccionado para la instalación del tren de tratamiento (trapa de grasas, pozo séptico, FAFA) deben cumplir con los retiros mínimos. Se recomienda a 3.5 metros de la vivienda, 3.0 m distante de árboles y cualquier punto de redes públicas de abastecimiento de agua, 30 m distante de pozos de agua y cuerpos de agua de cualquier naturaleza o conforme plan de ordenamiento territorial de la jurisdicción.
- Se debe verificar la pendiente de instalación del sistema de tal manera que se garantice el flujo por gravedad pendiente mínima 2%.
- Se debe realizar adecuación del terreno, excavaciones, explanación del terreno, lleno en material seleccionado, de acuerdo con las dimensiones de los tanques y conforme a planimetría.
- Se deben instalar los accesorios que hacen parte del sistema: codos, niples, tees, tubería, todo conforme a la ficha técnica del proveedor del sistema prefabricado y de acuerdo con planimetría del proyecto.
- Se debe conectar correctamente la tubería de ingreso y salida de cada unidad de tratamiento, conforme a la ficha técnica del proveedor del sistema prefabricado y de acuerdo con planimetría del proyecto. Verificar que los diámetros de tubería correspondan a los establecidos en el diseño.
- Para el Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA), verificar de la flauta inferior el diámetro de la tubería, número de orificios y diámetro de estos. Se deberá colocar el tapón de prueba previsto.
- Verificar que el falso fondo no presione la tubería y que tenga un soporte adecuado. Si se llega a presionar la tubería es posible que el peso del triturado la fracture.
- El material filtrante para el Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA) será gravilla de ¾”.
- Una vez instalado el tanque séptico se deberán realizar pruebas para garantizar la estanqueidad del sistema, niveles de los accesorios o componentes de este. En caso de presentarse alguno de los problemas antes mencionados el proveedor tendrá la obligación de hacer la corrección de manera inmediata.

icontec ISO 9001 SC 4697-1
IQNet
UNIDOS
EMPRESA DE VIVIENDA DE ANTIOQUIA - VIVA
Carrera 43 A # 34 - 95, Centro Comercial Almacentro, Torre Sur, piso 10 / Teléfono: (4) 444 86 08
Línea de atención gratuita: 01 8000 515 049 / Código postal: 050015 / Medellín - Colombia
@VIVAantioquia

- Con la instalación del tren de tratamiento se deberá suministrar a los beneficiarios un manual donde se especifican claramente las actividades de operación y mantenimiento del sistema instalado, la cual deberá ser aportada por el proveedor del sistema prefabricado.

El ítem incluirá la tubería, uniones, codos, tees, bujes, sifón, limpiador, soldadura, sellante, limpieza, pruebas, mano de obra, equipo, herramienta, materiales y demás accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento.

11.2 POZO DE ABSORCIÓN DE MAMPOSTERIA.

Construcción de pozo de absorción de 1.50 m x 1.50 m (profundidad de referencia 2,0 m) en mampostería construido en sitio, para manejo de clarificante y disposición final; incluye excavación, accesorios PVC, concreto, formaletas y tapa.

Esta especificación técnica tiene como propósito establecer los requisitos técnicos y características que deben cumplir los pozos de absorción construidos en sitio, que se utilizarán como alternativa para la disposición final de las aguas residuales domésticas tratadas. Estos sistemas se construirán de sección circular y de una sola cámara, conforme a los diseños presentados en planimetría.

Ejecución

De manera general los Pozos de Absorción se construirán con materiales no susceptibles de sufrir corrosiones o deterioros, en este caso, bloques de concreto y tuberías y accesorios internos en PVC sanitaria.

- Acorde a las recomendaciones presentadas en el Reglamento Técnico del sector Agua Potable y Saneamiento Básico RAS-2017, se debe seleccionar un sitio para la instalación del pozo de absorción de modo que cumpla con los retiros mínimos. Se recomienda a 3.5 metros de la vivienda, 3.0 m distante de árboles y cualquier punto de redes públicas de abastecimiento de agua, 30 m distante de pozos de agua y cuerpos de agua de cualquier naturaleza o conforme plan de ordenamiento territorial de la jurisdicción.
- Previo a la construcción del pozo de absorción en el sitio seleccionado, se debe realizar el ensayo de permeabilidad o infiltración del terreno conforme a la metodología establecida en las memorias de cálculo del componente hidrosanitario e hidráulico del proyecto o de acuerdo con la metodología establecida en Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones del CFIA.
- Se debe verificar la pendiente de instalación del sistema de tal manera que se garantice el flujo por gravedad pendiente mínima 2%.
- Se debe realizar adecuación del terreno, excavaciones, explanación del terreno, lleno en material seleccionado, de acuerdo con las dimensiones del sistema y tal como se presenta en la planimetría.
- Se debe conectar correctamente la tubería de ingreso.
- Construir las paredes del pozo de absorción con bloques de concreto, de forma intercalada, respetando los espaciamientos y las dimensiones tal como se presenta en la planimetría.

- Dejar en el fondo una cama con material filtrante de ¾", con las dimensiones y características que se muestra en planimetría.

El ítem incluirá la tubería, uniones, codos, limpiador, soldadura, sellante, limpieza, pruebas, mano de obra, equipo, herramienta, materiales y demás accesorios requeridos y trabajos complementarios para su correcta instalación, operación y funcionamiento.

12 MODIFICACIONES

El presente documento fue compilado por el equipo técnico de formulación y estructuración de proyectos de inversión con recursos del Sistema General de Regalías de la Empresa de Vivienda de Antioquia - VIVA y no podrá ser modificado, reproducido de manera parcial o mutilado, salvo que se cuente con la debida revisión y aprobación por parte de estos.

icontec ISO 9001 SC 4697-1
IQNet
UNIDOS
EMPRESA DE VIVIENDA DE ANTIOQUIA - VIVA
Carrera 43 A # 34 - 95, Centro Comercial Almacentro, Torre Sur, piso 10 / Teléfono: (4) 444 86 08
Línea de atención gratuita: 01 8000 515 049 / Código postal: 050015 / Medellín - Colombia
@VIVAantioquia