ANEXO TÉCNICO LICITACIÓN

SELECCIÓN DEL FIDEICOMITENTE INVERSIONISTA, CONSTRUCTOR Y GERENTE PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE VIVIENDA DE INTERÉS PRIORITARIA "VILLA MARIANA", EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ, CUNDINAMARCA.

DESCRIPCIÓN DETALLADA Y COMPLETA DEL OBJETO A CONTRATAR

ESPECIFICACIONES TECNICAS PROYECTO de VIVIENDA de INTERÉS PRIORITARIO VILLA MARIANA	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS de CONSTRUCCIÓN	
FICHA TÉCNICA	**DESCRIPCION**
Uso:	Vivienda Apartamentos
Número de Pisos:	Seis (6), Sin sótano en torres de aptos.
Apartamentos:	Cuatro (4) por piso, mínimo Veinticuatro (24) por interior. Número de apartamentos mínimos requeridos 480. Sin ascensor.
Sistema constructivo	Cimentación según cálculo estructural. Fachada en mampostería estructural a la vista y concreto con acabado en graniplast color dos tonos. Muros en mampostería estructural, concreto y bloque a la vista. Escaleras del punto fijo en concreto. Cubierta en teja de fibrocemento. Ventanas en aluminio y puerta en lamina cold rolled.
ESTRUCTURA	Mampostería estructural y muros de rigidez. Columnas y viga descolgada en apartamentos atípicos del primer piso de ser necesarios.
	Cimentación: Según propuesta estructural y recomendación del geotecnista que emita el estudio de suelos, la cual debe cumplir con la norma sismoresistente NSR 10.
	Escaleras en concreto fc=3000 P.F. Escalera punto fijo, maciza en concreto, ejecutada simultánea con cada placa. Acero para cimentación, estructura, columnas, vigas, dinteles y antepechos, vigas de amarre fc=3000 PSI.

	Acabados Básicos:
Patios	El espacio diseñado y construido será dedicado preferiblemente para ventilación y por esta área se instalarán todas las redes de los servicios públicos, especialmente los ductos de ventilación exigidos por Gas Natural Cundiboyasence, teniendo los mismos un acceso desde la zona común de cada edificación.
Pisos	Piso gris, placa de concreto afinado llana madera. El piso gris afinado con llana de madera se refiere esencialmente a la ausencia del acabado posterior que deberá hacerse por parte del propietario.
	Piso baño en Cerámica Blanca calidad primera y guardaescobas en el mismo material. Punto fijo, escaleras en tablón etrusca color Sahara de Alfa ó similar. Las escaleras tendrán huellas y contrahuellas en Escalgres 30cm x 30cm color Sahara de Alfa o similar.
Techos	Techos en los apartamentos y escaleras en Caraplas Blanco bajo placas pisos 1 a 5, en los apartamentos del piso 6 sin cielo raso, teja y perfiles a la vista.
	En áreas donde la tubería se encuentra descolgada debe cubrirse con Drywall pintado con epoxica blanca mate. .
Muros	Muros internos en ladrillo estructural, combinados con bloque en arcilla y muros en concreto reforzado. La mampostería estructural de perforación vertical con una cara a la vista aseado y reforzado con acero según diseño estructural.
	Muros fachada en mampostería estructural reforzada perforación vertical, dos caras a la vista aseadas e hidro-fugado cara exterior. Celdas reforzadas con acero y concreto según diseño estructural
	Muros internos de rigidez en concreto pantallas espesor 8- 12 cms, reforzados con acero según calculo estructural y resanados.
	Los ductos, tuberías e instalaciones de los diferentes servicios públicos que sean direccionados a través de las perforaciones verticales de los muros de la edificación desde el piso uno al último, deben estar debidamente aislados cada 0,60 m de las cuatro caras internas de la perforación, para lo cual se deberán emplear aislantes en icopor, plástico, cartón preformado u otro material que aísle y evite el golpeteo de las tuberías o ductos contra los bloques al momento de estar en uso.

Pañetes	Pañete en muros fachada, cintas fachada, Pañete impermeabilizado muros duchas, Pañete Cinta base ventana; Goteros, Pañete y encoroce muro patios, Pañete Cinta base ventana, Mortero encoroce cubierta, Malla y pañete bajantes 1er piso, Malla y pañete respaldo caja de medidores.
	Impermeabilización muros zona húmeda baños.
Enchapes	COCINA Y PATIO: Cerámica Pared blanca 20 x 20 calidad, primera dos hiladas salpicadero cocina, cerámica Pared blanca 20 x 20 calidad primer, 1Hilada salpicadero lavadero
	BAÑOS: Enchape muros ducha de la cabina ducha en altura 2,00mts, en cerámica 20x20 plano color blanco calidad primera y en piso del baño social con guarda escoba.
	Prefabricados, Cajilla medidor de agua y Prefabricado bordillo ducha
Aparatos sanitarios, Griferías y mesones.	Mesón prefabricado en granito pulido, con lavaplatos integrado, longitud 1.10 mts para cocina. No incluye mueble inferior, ni superior.
	Lavadero mínimo 40x50 cms granito pulido sin poseta.
	Aparatos sanitarios color blanco referencia Combo Constructor de Corona o similar, lavamanos de colgar sin pedestal y sanitario con tanque de reserva solo en baño social (solo uno por apto), incluye la instalación de un juego de incrustaciones en cerámica correspondientes a Jabonera, Papelera y Toallero.
	Grifería lavamanos Llave individual Agua Fría en lavamanos baño social (solo una por apto). No incluye punto de agua caliente.
	Grifería ducha mezclador duchas mono control referencia Aspen de Stretto o equivalente para agua fría y caliente. Se entrega el manilar y la regadera de la ducha. Incluye punto de agua caliente.
	Llave individual lavaplatos sin rosca, con extensión para separación de muro solo agua fría.
	Llave tipo jardín para lavadero y para lavadora. Rejilla de piso Tapa registro plástico
	Rejilla de ventilación requerida para una combustión completa de los artefactos a gas, por solicitud de Gas Natural Cundiboyasence, persiana plástica o metálica inferior y superior incluida en la fachada, dos unidades en sala comedor.
Ventanería y Carpintería	Ventanería aluminio línea VIS sistema corredizo según diseño, (1 cuerpo fijo y uno corredizo) color natural, Vidrio bronce antisol calidad general de 4 mm, según diseño y dimensión, incluye alfajía. En zona de ropas ventana tipo celosía con base móvil y montante fija para ventilación.

Carpintería Metálica	PUERTA DE ACCESO: Marco + Puerta + Cerradura tipo Abit 0.967 x 2.16 con montante 18cm Acceso Apartamento, metálica, hoja sencilla C20 estampada ambas caras , acabado esmalte color blanco o según diseño, con montante y vidrio. Marco metálico para Puerta 0.70x 2.16 Wc social. BAÑO: Solo se entregara el marco metálico con anticorrosivo y esmalte blanco en baño social.
	Barandas, Pasamanos Metálico Escalera P.F., Estructura metálica teja traslucida P.F. Vacío
	Ductos, Ducto extracción gas, Conexión individual Desfogue gas, dos rejillas plásticas en pared de fachada. Rejillas ventilación 20x20
	Rejilla de ventilación metálica Zona de Ropas.
Carpintería Madera	Puerta de Madera madeflex enteriza 0.70x2.16 Baño social, Incluye pintura.
Cerraduras	Cerradura económica tipo baño.
	Cerradura acceso principal tipo Inafer / abit, con manija.
Instalaciones Hidráulicas	Salida agua caliente en duchas, para baño social y en aso que el diseño arquitectónico determine la existencia de un baño privado se dejara instalado en este también.
	Salidas agua en funcionamiento son siete (7), ubicadas en: • Calentador zona de ropas (fría y caliente) • Lavaplatos (fría) • Lavadero (fría) • Lavadora (fría) • Sanitario baño social (fría) • Ducha baño social (fría y caliente) • Lavamanos baño social (fría)
	Salidas sanitarias en funcionamiento son siete (7), ubicadas en: • Desagüe Lavaplatos • Desagüe Lavadero • Desagüe Lavadora • Desagüe Sifón de piso zona de ropas • Desagüe lavamanos baño social • Desagüe Sanitario baño social • Desagüe Sifón de piso en cabina ducha baño social
Instalaciones Eléctricas y Comunicaciones	Aparatos eléctricos línea sencilla en apartamento tipo, siguientes: Interruptor sencillo, 7 Unidades Toma corriente doble, 8 Unidades Toma corriente G.F.C.I., 2 Unidades cocina y baño Toma televisión, 2 Unidades Salida iluminación con roseta cerámica, mínimo una por cada dependencia o habitación. Salida toma TV en sala comedor y alcoba principal, incluye cableado y aparato. Salida toma Teléfono solo en sala comedor, incluye aparato. Tablero de control eléctrico de 4 circuitos, con interruptor tipo enchufable 3x20A y 1x15A o según diseño definitivo.

Punto Fijo	Piso acabado en tablón etrusca color Sahara de Alfa ó similar. Las escaleras tendrán huellas y contrahuellas en Escalgres 30cm x 30cm color Sahara de Alfa o similar, incluye guardaescoba.
	Los muros van en bloque de mampostería y ladrillo a la vista, los de concreto van con graniplast color blanco hueso. Techo en pintura texturizada color blanco o en Caraplas tipo perlita, incluso bajo escalera. Gotero cemento gris bajo placa.
	Pasamanos metálico tubería redonda calibre 18, 4 barras horizontales metálicas hacia el interior de la escalera y una barra metálica continua contra la pared de la escalera, acabado con anticorrosivo y pintura negra semi mate.
Cerraduras	Cerradura de poma baño
	Herrajes, Topes para puerta
Cubierta y Fachada	Perfiles acero galvanizado Cubierta Tipo C sección 10x5cm calibre 1.5mms, Flanche galvanizado cubierta, Tapa muros tipo Flanche Cubierta, Bajante ALL PVC.
	Canal en PVC exterior, color Blanco ó lámina exterior HG d=0,50 C20 con rebose, Pintura color blanco o de acuerdo a diseños.
	Teja fibrocemento perfil 1000 según diseño aprobado. Cubierta teja translucida Vacio PF con a desnivel que permita la ventilación del punto fijo, Teja AC caballete, alfajías en concreto en los muros de fachada donde no se disponga de canaletas.
	Bajante aguas lluvias tubería PVC sección circular 75 mms.
	Gotero cemento gris en ventanas fachada principal.
	Borde de losa pañetado o acabado en mampostería.
	Pañete y color en borde de losa y Graniplast en muros pantalla de concreto que den a la fachada.
Pintura	CarpinteríaMetálica y Madera
	Esmalte lamina puerta acceso Inc. Marco, Esmalte lamina canal, Esmalte lamina Flanche
	Vinilo Puertas madera baños
	Esmalte madera tapas medidores agua
	Muros en concreto exteriores con pintura Graniplast.
Colores	Los colores de los diferentes componentes serán definidos y aprobados para los diseños definitivos de acuerdo con los Render del proyecto por parte del Comité Fiduciario.
Equipos Especiales Telecomunicaciones, Televisión (Aparatos y cableado) Nomenclatura, Señalización torres	Ductos y Cableado redundante para el sistema de televisión comunal, el cual debe permitir el cableado desde la entrada del conjunto hasta cada una de las torres, de por lo menos tres operadores de telecomunicaciones, televisión por cable y/o telefonía básica local Nomenclatura del Conjunto, nomenclatura por cada torre, Suministro nomenclatura apartamentos, Suministro nomenclatura medidores
	Limpieza y protección fachada y alfajías.
	Lavado e Hidrófugo Ladrillo fachada,

Postventas	Las Postventas de las unidades de vivienda: apartamentos, deben estar incluidas dentro del Manual de Uso de las Viviendas, debidamente detalladas y especificadas, en cuanto a garantía y términos para hacerla exigible, debe incluirse un formato especial el cual debe estar incluido en el citado manual y entregarse a los hogares compradores (beneficiarios) en dos momentos, el primero como versión preliminar al momento de la firma de las promesas de compraventa y el segundo como versión definitiva al momento de la firma de las escrituras públicas de compraventa. Adicionalmente el Manual de Uso de las Viviendas debe ser socializado con los hogares en jornadas de capacitación e inducción previas a la entrega y recibo de cada unidad de vivienda.
Mejoras y acabados de las Unidades de Vivienda.	El Manual de Uso de las Viviendas debe contener los planos arquitectónicos de la unidad de vivienda, las especificaciones técnicas de construcción y de los materiales empleados, así como los planos record de las redes de los servicios públicos domiciliarios y las recomendaciones en cuanto a uso de materiales, forma de instalación y construcción de las posibles mejoras, en cuanto a pisos, paredes, cielorrasos, cocina, baños y circulaciones. Todo para evitar la afectación de las estructuras y la disminución de postventas por mala ejecución de intervenciones particulares.
NOTA:	Todas las especificaciones técnicas aquí establecidas deben ser exhibidas a los clientes en el Apartamento modelo y previamente deben ser aprobadas por el comité fiduciario.
Especificaciones finales	En el momento de aprobación de los diseños propuestos por el Fideicomitente Inversionista, Constructor y Gerente serán definidas todas las demás especificaciones técnicas siempre buscando optimizar los recursos y la mejor calidad de los elementos constructivos.

Otras	Se entregara la red interna de gas con la instalación para la estufa y calentador. No se entrega campana extractora. No se entrega salida de agua en espacio de la nevera. Se deben entregar los servicios en las siguientes condiciones: **ENERGÍA:** Se entrega con medidor cuyo costo es asumido por la constructora; el pago de los derechos de conexión eléctrica será asumido por el propietario. **ACUEDUCTO**: Se entrega con medidor. El costo del medidor como de los derechos de conexión son asumidos por la constructora. **GAS NATURAL:** Se entrega un centro de medición de gas por apartamento. El costo del medidor de gas, los derechos de conexión y cargo de conexión serán asumidos por el propietario. El costo del calentador de paso que se instalaría en los apartamentos, seria asumido por el propietario del inmueble de acuerdo con el convenio que podrá suscribirse entre la Constructora y la Empresa Vanti - Gas Natural (si no se suscribe convenio, no se entregará ningún calentador instalado). En caso que no desee dicho gasodoméstico, el propietario una vez reciba el inmueble deberá solicitar a gas natural su retiro en un término máximo de dos meses. Las construcción de las unidades de vivienda estarán sujetas en todo caso a los diseños arquitectónicos, urbanísticos y técnicos aprobados por la Secretaria de Planeación del municipio de Zipaquirá y en lo concerniente a las redes de acueducto y alcantarillado estas deben estar abaladas y certificadas adicionalmente por la empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Zipaquirá EAAAZ.
URBANISMO, ZONAS COMUNALES Y EQUIPAMIENTOS CONSTRUIDOS	
Urbanismo interno	Sistema de redes para aguas lluvias canalizadas.
	Sistema de redes eléctricas canalizadas.
	Sistema de redes Telefónicas canalizadas.
	Zonas verdes debidamente niveladas y empradizadas.

Pisos y Prefabricados Zonas Comunes	Adoquín tráfico vehicular 12x5x8
	Adoquín tráfico peatonal 26x6x6
	Sardinel 12 X 40
	Confinamiento adoquín
	Anden e=8cm
	Cuneta en concreto fc=3000 e=10cm El diseño, especificaciones y materiales del espacio público está sujeto a la aprobación hecha por la secretaria de planeación y el comité fiduciario.
Iluminación	Iluminación exterior, según diseño aprobado por la secretaria de planeación y el comité fiduciario.
Equipo Eléctrico Otros Equipos y	Subestación (Transformador tipo pedestal y accesorios): por convenio Dos Módulos de juegos infantiles Dotaciones
Tanque de Agua	Refuerzo estructura, Acero PDR-60, Malla Electro soldada Placas M.0.84 1.33kg/m2 Concreto estructura según diseño estructural definitivo, Cinta PVC, Impermeabilización tanque de agua.
Postventas	Las Postventas y mantenimiento de las zonas exteriores, comunales y equipamientos construidos, deben estar incluidas dentro del Manual de Uso de las zonas Comunes, debidamente detalladas y especificadas, en cuanto a garantía y términos para hacerla exigible; debe incluirse un formato especial para reclamo de postventa, el cual debe estar incluido en el citado manual y entregarse a los consejeros de administración y al administrador, en una versión definitiva al momento de la entrega de las zonas comunales al Consejo de Administrador. Adicionalmente el Manual de Uso de las zonas Comunales debe ser socializado con los consejeros de administración y al administrador en jornadas de inducción previas a la entrega y recibo de la copropiedad. Este manual debe incluir todo lo relacionado con los planos record de las edificaciones que conforman las zonas comunales, los equipos, maquinas, bombas, etc. que las conforman, su mantenimiento y garantías.
Obras Exteriores	Señalización zonas exteriores según las normas nacionales y requerimientos de la Secretaria de Tránsito, transporte y movilidad del municipio.
	Paisajismo, Empradización, Jardines ornamentales se entregaran debidamente dotados y terminados.
	Siembra de árboles según diseño estarán a cargo del Fideicomitente Inversionista, Constructor y Gerente.

SERVICIOS PÚBLICOS	Se deben entregar los medidores y contadores debidamente instalados y funcionando para los Servicios Públicos de Energía, Acueducto y Gas Natural*.
	*En el caso del Servicio de Gas Natural, adicionalmente se deben entregar dos gasodomésticos debidamente instalados en marcas y referencias aprobados por el Comité Fiduciario, correspondientes a una Estufa con dos hornillas y un Calentador de agua de paso o de acumulacion.
	*Los hogares asumen el costo de adquisición y gastos de instalación del medidor de Gas Natural y de los dos gasodomésticos indicados los cuales podrán ser diferidos a 36 meses y pagados con la factura de este servicio público. Al momento de la firma de las promesas de compraventa los hogares deben así manifestarlo, aceptarlo y firmarlo.
Especificaciones	En el momento de aprobación de los diseños propuestos por el Fideicomitente Inversionista, Constructor y Gerente serán definidas todas las demás especificaciones técnicas siempre buscando optimizar los recursos y la mejor calidad de los elementos constructivos.
ARTÍCULO 12 LEY 1150/2007. DE LA PROMOCIÓN DEL DESARROLLO	Las presentes especificaciones técnicas, que hacen parte de los pliegos de condiciones para la ejecución del Proyecto de vivienda de interés prioritario y social, de acuerdo con lo establecido en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública; están diseñadas para que el proponente emplee en su ejecución, la provisión de las obras, bienes, servicios y mano de obra local, la Ciudad Región de la Sabana de Cundinamarca y el Departamento de Cundinamarca, donde se encuentran asentadas industrias, empresas, fábricas, mypimes, profesionales y obreros que garantizan las condiciones de calidad y cumplimiento del objeto contractual que nos convoca.
OBLIGACIONES A CARGO DE LOS HOGARES COMPRADORES (BENEFICIARIOS)	Los hogares compradores (beneficiarios) asumirán con cargo a sus propios recursos y como complemento al valor de las viviendas y así deberá quedar establecido en las respectivas promesas de compraventa; los derechos de conexión del servicio público domiciliario en especial los medidores del Gas Natural y dos gasodomésticos, una estufa de gas de dos hornillas y un calentador de agua de paso, los cuales serán debidamente instalados por el Fideicomitente Inversionista, Constructor y Gerente; todo de acuerdo con las tarifas establecidas por las empresas de servicios públicos domiciliarios y según lo aprobado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. No obstante el Fideicomitente Inversionista, Constructor

	y Gerente gestionará ante las Empresas de Servicios Públicos para que dichos costos, les sean diferidos a los hogares para ser pagados en las futuras cuentas mensuales por concepto de consumo de los respectivos servicios públicos. De no ser posible esto, será obligación de cada comprador tramitar los derechos de conexión y solicitar la instalación del medidor y del servicio de Gas Natural.
	Los hogares compradores (beneficiarios) asumirán con cargo a sus propios recursos y como complemento al valor de las viviendas y así deberá quedar establecido en las respectivas promesas de compraventa; una suma equivalente al valor de separación de las viviendas, tasada en un salario mínimo mensual legal vigente con destino al Fondo de Administración de la Copropiedad a la cual pertenecerán.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DEL URBANISMO, ZONAS VERDES, EQUIPAMIENTOS COMUNALES Y REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS

Las viviendas deben contar con todos los estudios y diseños arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, sanitarios, eléctricos y de telecomunicaciones, para las redes internas y de suministro a cada una de la edificaciones resultantes del proceso de implantación urbanística, conforme a la normatividad vigente en la materia y contar con las respectivas licencias urbanísticas de urbanización y de construcción como lo determina el Decreto 1077 de 2015 y sus modificaciones, al igual que las normas urbanísticas del municipio de Zipaquirá contenidas en el Plan de Ordenamiento Territorial.

Los diseños de andenes, vías, parqueaderos, zonas verdes y equipamientos comunales deben cumplir con las normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente, NSR-10 al igual que los materiales empleados para dichas obras.

Las Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas exteriores de redes de distribución dentro del área del proyecto urbanístico, deben cumplir en lo pertinente con el Reglamento Técnico de Instalaciones Sanitarias RAS 2000, y el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE (Resolución No 18 0398 de 2004 del Ministerio de Minas y Energía y actualizaciones) y Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAB y demás normas que los complementen o sustituyan.

El diseño y la construcción de las redes de distribución de telecomunicaciones dentro del proyecto urbanístico, deberán cumplir con las disposiciones normativas vigentes en la materia.

El diseño y la construcción de las redes de distribución de gas domiciliario, deben cumplir en lo establecido en el Código de Distribución de Gas Combustible por Redes (resolución 067 DE 1995 de la Comisión de Regulación de Energía y Gas, Resolución 8 0505 de 1997 del

Ministerio de Minas y Energía y sus actualizaciones).

Especificaciones Técnicas Mínimas Requeridas en la Construcción de las Viviendas.

1.1. Preliminares: Descripción. Comprende todas las actividades preliminares necesarias para la ejecución de las obras, tales como: demoliciones, campamentos, almacén, oficinas, cerramientos, instalaciones provisionales de servicios de acueducto, energía, teléfono, sanitarios, limpieza y descapote del terreno y la localización de las obras.

1.1.1. Demoliciones. Generalidades. Se ejecutarán las demoliciones indicadas en los planos o las que señale el Interventor, retirando a la mayor brevedad y con autorización de la Interventoría, los escombros y demás materiales resultantes. La Entidad se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten de la demolición y podrán exigir al Contratista su reutilización o el transporte de ellos hasta algún sitio, determinado por el Interventor, a distancia no mayor a 15 km. Los materiales y elementos aprovechables, a criterio del Interventor, deberán retirarse o desmontarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior. Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad vigentes, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas.

1.1.2. Campamento, Almacén y Oficinas. Acorde con el contrato y de común acuerdo con el Interventor, el Contratista levantará en el sitio de la obra una caseta o construcción provisional, que reúna los mínimos requisitos de higiene, comodidad, ventilación y ofrezca protección y seguridad contra los agentes atmosféricos. Podrá también emplear construcciones existentes que se adapten cabalmente para este menester.

1.1.3. Desmontes y Limpieza. Comprende los trabajos preliminares tendientes a la preparación del terreno para la explanación y adecuación de la zona demarcada en los planos o indicada por el Interventor. Consiste en limpiar y despejar el área de árboles, arbustos, (si es necesario, se solicitarán los permisos ante las entidades competentes) y todos los materiales extraños que obstaculicen las labores posteriores, transportándolos a los sitios aprobados por la Interventoría, y tomando las medidas de seguridad adecuadas para proteger las zonas vecinas.

1.1.4. Explanación y nivelación del terreno. Descripción. Este trabajo consiste en la ejecución de todas las obras de explanación necesarias para la correcta nivelación de las áreas destinadas a la construcción, la evacuación de materiales inadecuados que se encuentran en las áreas sobre las cuales se van a construir, la disposición final de los materiales excavados y la conformación y compactación de las áreas donde se realizará la obra.

Estos trabajos se ejecutarán de conformidad con los detalles mostrados en los planos o por el Interventor, utilizando el equipo apropiado para ello.

1.2. CIMENTACIÓN: Especificaciones técnicas. Se refiere a la realización de todas las actividades que requiere la cimentación de cada bloque, desde la nivelación del terreno (corte o lleno); excavación para las vigas de cimentación; suministro y compactación de sub-base, tanto en las vigas de cimentación como en el área de la losa de piso de cimentación; suministro, armado, e instalación de refuerzo de acero de vigas de cimentación y dovelas; suministro, armado e instalación de refuerzos de acero para piso de cimentación; Suministro, vaciado, vibrado de concreto en, vigas de cimentación, losa de piso en concreto monolítica. Esta actividad se debe

realizar monolítica en toda la estructura del bloque y es recomendado hacerla al mismo tiempo de vaciar las vigas de cimentación. Se debe dilatar respecto al bloque anterior. En las actividades de cimentación se incluyen realizar las pantallas correspondientes a los cambios de niveles de terrazas de bloques contiguos.

1.2.1. CONCRETO DE 3000 PSI: Uso del Concreto: Bajo esta división se cubre el suministro de formaleta, preparación, fundición, acabado y curado del concreto.

El concreto se elabora con arena y grava (agregado grueso) que constituyen entre el 70 y 75 por ciento del volumen y una pasta cementante endurecida formada por cemento hidráulico con agua, que con los vacíos forman el resto.

La grava (gravilla) varía en tamaños desde 5 mm hasta 50 mm para los concretos usados en edificaciones y puentes. Requiere buena gradación, resistencia al desgaste, durabilidad, superficies libres de impurezas. El tamaño máximo está determinado por el proceso de construcción; especialmente influye la separación del refuerzo y las dimensiones del elemento que se pretende construir.

La arena es el material granular que pasa el tamiz Nº4, y debe estar libre de impurezas, especialmente orgánicas.

El agua de la mezcla debe ser limpia y libre de impurezas y en general debe ser potable.

Las proporciones de los materiales del concreto deben permitir la mayor compactación posible, con un mínimo de cemento.

Siendo la compresión la propiedad más característica e importante del concreto, las demás propiedades mecánicas se evalúan con referencia a ella. La resistencia a compresión (f ’c) se mide usualmente mediante el ensayo a compresión en cilindros de 150 mm de diámetro por 300 mm de altura y con 28 días de edad. Últimamente se ha ido popularizando la medida de la compresión con cilindros de menor diámetro, v.gr.: 100 y 75 mm, con las ventajas de menor consumo de concreto para el programa de control de calidad y menor peso para el transporte de los cilindros; en este caso el tamaño máximo del agregado debe limitarse a 2,5 cm (una pulgada).

La resistencia a compresión (f ’c) varía significativamente con la variación de algunos parámetros, tales como: la relación agua-cemento (a/c), el tamaño máximo de la grava, las condiciones de humedad durante el curado, la edad del concreto, la velocidad de carga, la relación de esbeltez de la muestra (en casos de ensayos sobre núcleos extraídos de concretos endurecidos es diferente de 2, que es la relación de los cilindros estándar, usados para determinar la resistencia del concreto).

Dosificación del Concreto: El concreto se compondrá de cemento Portland, agregado grueso, arena, agua y cuando se permita, aditivo. La proporción de los componentes se determinará en laboratorio para que produzca la resistencia a los 28 días que se indica en los planos constructivos correspondientes. Si no se indica, se utilizará una mezcla que tenga una resistencia a la compresión de 210 kg/cm² o 3,000 Lb/pulg² (3000 psi). La dosificación de los componentes del concreto se deberá hacer mediante volúmenes aparentes del agregado grueso y fino, y midiendo cuidadosamente el volumen de agua y el cemento.

Producción de Concreto: Concreto mezclado en obra: como recomendación, el concreto deberá ser mezclado con mezcladora rotativa, motorizada. El equipo y los métodos para preparación del concreto requerirán aprobación del interventor antes de su utilización. En general la mezcla de los diferentes componentes deberá hacerse de tal modo que se logre una adecuada integración de los

mismos. Procurando que la mezcla del cemento se haga de tal manera que evite su fraguado inicial antes de su colocación. El concreto se mezclara hasta que la mezcladora sea cargada nuevamente. La mezcladora se hará girar a la velocidad recomendada por el fabricante, y el mezclado se hará por lo menos durante un minuto y medio (1½min) después de que todos los materiales estén en el tambor. Como alternativa se permite el uso de concreto premezclado previa verificación del cumplimiento de las especificaciones solicitadas por el diseñador estructural y el supervisor técnico.

Colocación del Concreto: El concreto se colocará en su posición final, evitando manipuleos repetidos que disgreguen sus componentes, deberá ser depositado en forma continua, hasta que se complete el tramo preparado: en un elemento monolítico el concreto fresco deberá ser depositado contra el que ya esté colocado, antes que este último haya adquirido fraguado inicial. Si el concreto fresco debe ser depositado contra concreto que tenga más de una hora de habérsele agregado el agua, se deberá considerar como junta de construcción. Todas las formaletas deberán estar totalmente concluidas y limpias antes de proceder a la colocación del concreto. Las superficies porosas o absorbentes deberán ser humedecidas para evitar pérdida de humedad del concreto. Si el suelo contra el que se vaya a fundir es muy poroso se deberá preparar previamente la superficie de éste, con lechada de cemento. Todo el refuerzo deberá estar totalmente listo, limpio y fijado para que no pueda desplazarse durante el proceso de fundido.

Transportación del Concreto: El concreto deberá ser transportado desde la mezcladora hasta el punto de fundición, lo más rápidamente posible y por métodos que prevengan la segregación. El concreto deberá ser colocado en su posición final y compactado, antes de transcurrir treinta (30) minutos de haber agregado agua al cemento.

Compactación de Concreto: Todo el concreto deberá ser compactado por maceado y vibrado después que se haya hecho llegar a todos los espacios dentro de las formaletas, se tendrá el cuidado de que se cubra todo el refuerzo y los accesorios ahogados. El vibrador deberá hacerse con vibradores de ocho mil vibraciones por minuto como mínimo, insertándolos y retirándoles aproximadamente a cada cuarenta y cinco centímetros. Cada inserción deberá ser suficientemente prolongada para compactar el concreto, pero no tanto que produzca segregación, deberá seguir las recomendaciones de vibrado del fabricante. Debe evitarse el contacto del vibrador con el acero de refuerzo.

Juntas de Construcción: En el estricto caso de contingencia las juntas de construcción deberán ser hechas en los lugares donde afecten lo menos posible a la estructura. Todas las juntas deberán ser cuidadosamente preparadas previas a la segunda fundición, removiendo toda la lechada suelta y exponiendo el agregado para volver áspera la superficie. En dicho caso deberá ser notificado al supervisor de contraparte.

Protección del Concreto: Inmediatamente de colocado y acabado en las superficies expuestas, se deberá proteger el concreto contra pérdida prematura de humedad, excesivo calor o frío y daños mecánicos.

Curado del Concreto: El curado consistirá en prevenir la pérdida de humedad durante un período adecuado para la hidratación y endurecimiento del cemento. Se podrá efectuar el curado manteniendo húmedas todas las superficies expuestas y cubrirlas por medio de arena, esterilla, telas, etc., que se humedecerán periódicamente. De preferencia se mantendrá una capa de agua cubriendo toda la superficie. Se podrá aplicar una membrana curadora aplicada en líquido, por medio de rociado a presión. El método y procedimiento de curado deberá ser aprobado previamente por el interventor. Tiempo para los cementos normales se deberá mantener el proceso de curado por lo menos durante siete (7) días.

Juntas de Dilatación y Construcción: Las juntas de construcción serán las uniones de concreto que ya han alcanzado el fraguado inicial, con un nuevo vertido en un elemento que deba trabajar como pieza monolítica. Las juntas podrán ser las planeadas o bien las que surjan por condiciones imprevistas o de contingencia.

Las juntas de dilatación serán todas aquellas juntas en las estructuras de concreto que se han planeado para que se separen los elementos monolíticos, permitiendo dilataciones o contracciones de tales elementos. Las juntas de contracción se consideran dentro de esta condición.

Acabado del Concreto: Las superficies de concreto de losas, vigas u otros, deberán recibir un tratamiento de pasta de cemento y arena de río para cubrir los defectos y orificios dejados en la colocación del concreto, salvo que en los planos constructivos correspondientes se indique otra cosa. Para la aplicación del acabado final de los elementos de concreto, será necesario que se pique la superficie, con medios manuales, ó sea aplicando un aditivo para adherencia de concreto nuevo a concreto viejo. En cualquier caso adaptada la superficie, antes de la aplicación del acabado deberá estar limpia, libre de restos de concreto o elementos extraños, y humedecida convenientemente.

1.2.2. CORTE, LLENO, NIVELACION A MANO (E=0,10m), REPLATEO y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE EN SITIO. Se refiere al corte o lleno con material de sitio de la terraza, nivelando todo el terreno con la correspondiente cota de altura. Esta actividad es posterior a una de limpieza y terraceo general que no está incluida en este ítem, una vez que contempla solamente un corte hasta de 0,10 metros de altura.

El personal del contratista deberá pasar niveles en distintos puntos de la terraza y deberá asegurar que la nivelación sea perfecta. Se requiere hacer hiladeros para pulir y perfilar manualmente las superficies de acuerdo con los alineamientos y dimensiones especificados. Si existiese un área correspondiente a tierra vegetal u orgánica, se deberá retirar y en su defecto realizar un lleno con tierra amarilla de corte debidamente compactada.

1.2.3. EXCAVACIONES. Consideraciones Generales. Esta parte comprende en general, Toda clase de excavación necesaria para la construcción de las obras mostradas en los planos.

Las excavaciones se ejecutarán como se especifica en este numeral de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos o como lo indique el Interventor. Podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Durante el progreso del trabajo puede ser necesario o aconsejable variar las dimensiones de las excavaciones mostradas en los planos, contenidas en las especificaciones o recomendadas por la Interventoría y cualquier variación en las cantidades como resultado de esos cambios, se reconocerá al Contratista a los precios unitarios fijados en el contrato para cada uno de los ítems de excavación. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, o sea necesario excavar a una profundidad adicional, la excavación se llevará hasta donde lo ordene el Interventor. Cuando se emplee material de préstamo para lleno, éste será aprobado por el Interventor.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechos 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 no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán rellenarse con material aceptable, compactado y aprobado por el Interventor.

1.2.4. PLACA, VIGAS DE CIMENTACION Y DOVELAS. Se refiere al armado y vaciado de estas estructuras. Esta actividad se recomienda realizarla en forma monolítica en toda la estructura del bloque.

El concreto a aplicar deberá ser mínimo de 3000 psi – 210 kgr/cm2, deberá utilizarse vibrador en todo momento. El refuerzo será hierro corrugado de 60.000 psi deberá estar libre de oxido y de mugre.

Las dovelas serán de hierro corrugado de 60.000 psi en perfecto estado.

1.3. ESTRUCTURA: Se refiere a la realización de todas las actividades que requiere la Estructura de cada bloque a partir de la placa de cimentación, Incluye el suministro, armado, e instalación de refuerzo de acero, mallas, dovelas en pantallas de concreto, suministro, armado e instalación de refuerzos de acero y mallas para placa de entrepiso; Suministro, vaciado, vibrado de concreto en pantallas o paredes en concreto, vigas en losas de entrepiso, losas o placas de entrepisos en concreto vaciado en forma monolítica.

El concreto a aplicar deberá ser mínimo de 3000 psi – 210 kgr/cm2, deberá utilizarse vibrador en todo momento. El refuerzo de hierro deberá estar libre de oxido y de mugre.

El personal del contratista deberá pasar niveles y plomos en distintos puntos y deberá asegurar que la nivelación, escuadra y plomada sea perfecta. Se deben realizar en forma simultánea otras actividades incluidas en otros capítulos como instalación de tubería de acueducto, alcantarillado, tubería de conducción de redes eléctricas, telefónicas, de tv, citofonía y gas domiciliario y instalación de las respectivas caja de conexión.

NOTA 1: Se deben tener en cuenta todas las recomendaciones y especificaciones con respecto a la utilización del concreto de 3000 psi y las pruebas de asentamiento y compresión (cilindros de concreto fallados en laboratorio).

NOTA 2: Se recomienda una prueba de rotura de cilindros de concreto por cada diez metros cúbicos de mezcla a colocar para cada tipo de concreto. Bajo ninguna circunstancia se pueden hacer menos ensayos de los establecidos por la norma de sismoresistencia del 2010.

1.4. MAMPOSTERIA. Comprende este numeral las actividades y normas de ejecución necesarias para la construcción de muros en ladrillo, bloques de concreto, piedra, calados o en celosía, en los interiores o fachadas de edificios, de acuerdo con lo indicado en los planos o con las instrucciones de la Interventoría.

En su construcción, se utilizarán materiales de la mejor calidad y sus muestras y fuentes de abastecimiento serán sometidas previamente a la aprobación del Interventor. Los ladrillos de las dimensiones mostradas en los planos, deberán ser prensados a máquina, sólidos, bien cocidos, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exentos de terrones, hendiduras, grietas, resquebrajaduras, de color uniforme y con sus estrías nítidas, y uniformes; especialmente en los muros construidos con ladrillo a la vista, deberán escogerse previamente los más parejos en colores, dimensiones, aristas y estrías.

Los bloques huecos de hormigón (concreto) cumplirán la norma ICONTEC 247.

Los ladrillos cerámicos cumplirán las normas ICONTEC 296 y 451.

Cuando se construyan muros estructurales se atenderán además las normas especiales de diseño.

1.5. PISOS Y PAREDES: Se refiere al acabado de pisos y paredes de diferentes áreas del proyecto. Incluye el suministro e instalación de materiales y mano de obra necesarios.

ALISTADO DE PISO. Se entiende por alistado del piso la construcción del mortero piso, lo cual incluye limpieza, instalación del mortero y nivelación del piso con un espesor promedio de 4 cms. Como alternativa se puede dejar el acabado de la placa estructural siempre y cuando su apariencia y acabado sean equivalentes al acabado que deja el mortero.

Se incluyen todos los materiales y actividades que haya que realizar para tener un piso nivelado y acondicionado para la instalación de la cerámica respectiva o del acabado de piso en zonas comunes.

Se debe aplicar mortero 1:3

PISO EN CERÁMICA: Descripción. Se entiende por el suministro e instalación del piso en cerámica, el cual se realizará en cerámica de tráfico, en perfecto estado, una vez realizado el mortero y la nivelación de pisos.

En este ítem se considera la instalación en piso de apartamento y casa, incluyendo piso de baños (así se determine un formato e enchape distinto), la realización de la charquera de la ducha del baño (incluido piragua en aluminio), el emboquillado de sifones de ducha y zona de ropas, los boca-puertas que se determinen con la Interventoría (de acceso al apartamento o de acceso a baño y alcobas) y cualquier otra actividad que se genere para la instalación de la cerámica de piso de apartamentos. Incluye la lechada y limpieza final, e incluso el sellado de las juntas, cuando se determine el uso de separadores entre losas de cerámica.

ENCHAPE DE PAREDES ZONAS DE AGUA: Se entiende por el suministro e instalación de enchape de pared en cerámica.

Pared de ducha baño: Consiste en enchapar hasta la altura de 2,00 metros la pared que conforma la ducha del baño.

Pared mesón cocina: Consiste en enchapar por encima del mesón de la cocina.

TABLON ANTIDELIZANTE ZONA COMUN ESCALERAS: Se entiende por el suministro e instalación del piso antideslizante en la zona común de acceso a los apartamentos, escaleras y punto fijo, en perfecto estado, una vez realizado el mortero y la nivelación de pisos.

En este ítem se considera la instalación en todo el piso de zonas comunes de uso común internas de cada e incluye cualquier otra actividad que se genere para la instalación del piso incluyendo dilataciones, si así son determinadas por el interventor.

ANDEN EN CONCRETO 21 Mpa 1:2:3 e=10 cm: Se construirán los andenes de acceso a cada bloque, según las dimensiones y en los sitios mostrados en los planos y en los que señale el Interventor, los alineamientos, las pendientes. Los andenes de accesos a los bloques tendrán un ancho de 1,5 metros y van desde la puerta del bloque hasta el andén longitudinal de la vía.

1.6. INSTALACIONES SANITARIAS: Se refiere a la instalación de la tubería y accesorios

necesarios para la evacuación de las aguas residuales y aguas lluvias de la cubierta de los apartamentos. Incluye el suministro e instalación de materiales y mano de obra.

En general se siguen las recomendaciones dadas en las normas NTC 1500, RAS 2000, y los requisitos exigidos por La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Zipaquirá EAAAZ.

PUNTOS DE DESAGÜE 2", 3" Y 4" Φ PVC-SANITARIO: Consiste en el suministro e instalación de accesorios y tubería PVC-S de 2", 3" y 4" de diámetro necesarios para la realización de un punto de desagüe sanitario.

Desagües de 2": Lavamanos, rejilla piso ducha, rejilla piso zona de ropas, lavadero, lavadora y lavaplatos.

Desagües de 3": Sifón patio apartamentos del 1 piso.

Desagües de 4": Sanitario.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

PUNTOS DE VENTILACION DE 2" Φ PVC-L: Consiste en el suministro e instalación de accesorios y tubería PVC-L de 2", necesarios para la realización de un punto de ventilación sanitario.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

TUBERIA DE 4" Φ PVC-SANITARIO: Consiste en el suministro e instalación de tubería PVC-S de 4" de diámetro incluyendo sus respectivos accesorios de unión y cambio de dirección necesarios para la conducción de las aguas residuales según el plano de diseño hidro-sanitario del proyecto.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

TUBERIA DE 2" Φ PVC-L: Consiste en el suministro e instalación de tubería PVC-L de 2" de diámetro incluyendo sus respectivos accesorios de unión y cambio de dirección necesarios para producir la ventilación del ramal principal de la tubería de aguas residuales según el plano de diseño hidro-sanitario del proyecto.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

TUBERIA DE 4" Φ PVC-FLEXIBLE: Consiste en el suministro e instalación de tubería PVC-S FLEXIBLE de 4" de diámetro incluyendo sus respectivos accesorios de unión y cambio de dirección necesarios para la conducción de las aguas residuales según el plano de diseño hidro-sanitario del proyecto.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

TUBERIA DE 6" Φ PVC-FLEXIBLE: Consiste en el suministro e instalación de tubería PVC-S

FLEXIBLE de 6” de diámetro incluyendo sus respectivos accesorios de unión y cambio de dirección necesarios para la conducción de las aguas residuales según el plano de diseño hidro-sanitario del proyecto.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

CAJAS DE INSPECCIÓN: Las cajas de inspección se construirán en una placa de piso de concreto de 2.000 psi según planos. Las paredes en concreto reforzado con impermeabilizante integral.

El fondo de las cajas, sus cañuelas y bateas se construirán de la altura y en la forma precisa para que el flujo de las alcantarillas pase sin interrupción y sin remanso evitando así la acumulación de sólidos dentro de la caja. La cañuela deberá ser en PVC flexible de la misma dimensión del tubo de salida de la cámara.

Las tapas serán de concreto reforzado con hierro de 3/8” en ambos sentidos cada 0,20 metros. La

profundidad de cada caja está definida en el plano aprobado de alcantarillado del proyecto.

TUBERIA DE 4” Φ PVC-L: Consiste en el suministro e instalación de tubería PVC-AGUAS LLUVIAS de 4” de diámetro para los bajantes de aguas lluvias desde las canales de los respectivos techos, según el plano de diseño hidro-sanitario del proyecto.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

ACCESORIOS - TUBERIA DE 4” Φ PVC-S: Consiste en el suministro e instalación de los accesorios requeridos en la instalación de la tubería PVC-AGUAS LLUVIAS de 4” de diámetro para los bajantes de aguas lluvias desde las canales de los respectivos techos, según el plano de diseño hidro-sanitario del proyecto.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

TUBERIA DE 3” Φ PVC-L: Consiste en el suministro e instalación de tubería PVC-AGUAS LLUVIAS de 3” de diámetro para los bajantes de aguas lluvias desde las canales de los respectivos techos, según el plano de diseño hidro-sanitario del proyecto.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

ACCESORIOS - TUBERIA DE 3” Φ PVC-S: Consiste en el suministro e instalación de los accesorios requeridos en la instalación de la tubería PVC-AGUAS LLUVIAS de 3” de diámetro para los bajantes de aguas lluvias desde las canales de los respectivos techos, según el plano de diseño hidro-sanitario del proyecto.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

1.7. INSTALACIONES HIDRÁULICAS: Se refiere a la instalación de la tubería y accesorios necesarios para el suministro de aguas. Incluye el suministro e instalación de materiales y mano de obra.

La instalación de tuberías, accesorios y puntos hidráulicos debe estar coordinada con la programación de la obra una vez que es necesario hacer instalaciones previas antes realizar actividades importantes como el vaciado de placas de entrepisos y paredes de apartamentos.

En general se siguen las recomendaciones dadas en las normas NTC 1500, RAS 2000, y los requisitos exigidos por La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Mosquera EMAAF.

TUBERIA DE 2" Φ PVC-PRESION Y ACCESORIOS: Consiste en el suministro e instalación de tubería PVC-PRESIÓN de 2" de diámetro para la acometida hidráulica de los apartamentos en el árbol principal de suministro, según los planos de diseño hidro-sanitario del proyecto.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

TUBERIA DE 1 1/2" Φ PVC-PRESION Y ACCESORIOS: Consiste en el suministro e instalación de tubería PVC-PRESIÓN de 1 1/2" de diámetro para la acometida hidráulica de los apartamentos en el árbol principal de suministro, según los planos de diseño hidro-sanitario del proyecto.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

TUBERIA DE 1 1/4" Φ PVC-PRESION Y ACCESORIOS: Consiste en el suministro e instalación de tubería PVC-PRESIÓN de 1 1/4" de diámetro para la acometida hidráulica de los apartamentos en el árbol principal de suministro, según los planos de diseño hidro-sanitario del proyecto.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

TUBERIA DE 1" Φ PVC-PRESION Y ACCESORIOS: Consiste en el suministro e instalación de tubería PVC-PRESIÓN de 1" de diámetro para la acometida hidráulica de los apartamentos en el árbol principal de suministro, según los planos de diseño hidro-sanitario del proyecto.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

TUBERIA DE 1/2" Φ PVC-PRESION Y ACCESORIOS: Consiste en el suministro e instalación de tubería PVC-PRESIÓN de 1/2" de diámetro para la acometida hidráulica de los apartamentos en el árbol principal de suministro, y en la acometida hidráulica de cada apartamento y en las conexiones tanto internas como externas de los apartamentos, según los planos de diseño hidro-sanitario del proyecto.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

MEDIDOR DE 1/2" Φ ACOMETIDA DE CADA APARTAMENTO: Consiste en el suministro por

parte del contratista del medidor de 1/2" de cada apartamento. Normalmente se entrega a empresas municipales para su revisión e instalación por parte de funcionarios e la empresa posterior a la firma de orden de servicio por parte del propietario del apartamento.

El CONTRATISTA para el suministro del medidor y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Mosquera EMAAF.

PUNTOS DE PRESIÓN PVC DE 1/2": Consiste en el suministro e instalación de accesorios y tubería presión de ½" y R de 13,5 necesarios para la realización de un punto de suministro de agua (Punto de presión).

Se incluyen todas las conexiones necesarias desde la caja para el medidor hasta todos los puntos terminales en el apartamento.

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios

Se deberá hacer prueba hidrostática de cada apartamento, la cual debe cumplir con todas las normas y el interventor recibirá cada prueba en particular, antes de la instalación del piso en cerámica.

PUNTOS DE AGUA CALIENTE CPVC DE 1/2": Consiste en el suministro e instalación de accesorios y tubería presión de ½" para agua caliente (CPVC ½") necesarios para la realización de un punto de suministro de agua caliente (Punto CPVC).

Se incluyen todas las conexiones necesarias desde el punto del calentador de agua hasta el mezclador de la ducha (se consideran 2 puntos CPVC por apartamento o casa)

El CONTRATISTA para la instalación de la tubería y accesorios seguirá exactamente las normas y recomendaciones de los fabricantes, en especial en cuanto al sistema de unión de tubería y accesorios.

Se deberá hacer prueba hidrostática de cada apartamento, la cual debe cumplir con todas las normas y el interventor recibirá cada prueba en particular, antes de la instalación del piso en cerámica.

1.8. INSTALACIONES ELECTRICAS:

Se refiere a la instalación de la tubería, cajas, cableado, aparatos y accesorios necesarios para la conexión de energía eléctrica de cada apartamento. Incluye el suministro e instalación de materiales y mano de obra.

La instalación de tuberías, accesorios y prolongaciones eléctricas debe estar coordinada con la programación de la obra una vez que es necesario hacer instalaciones previas antes realizar actividades importantes como el vaciado de placas de entrepisos y paredes de apartamentos.

Todos los conductores aislados deben ser THHN/THWN-90°. Todos los materiales e instalaciones deberán cumplir con el RETIE y las normas NTC 2050.

Se deberá alambrar con código de colores de acuerdo a lo indicado en planos de acuerdo al RETIE en el artículo 11 N° 4 tabla 13. Hasta el calibre N° 10 Awg serán alambres y del N° 8 en adelante serán cables. En el sistema Puesta a Tierra (SPT) se utilizarán varillas de cobre, cable de

cobre en todas las conexiones y derivaciones, varilla-cable, cable-cable, cable-estructura de hierro, se utilizará soldadura exotérmica. Para realizar pruebas y mantenimiento del sistema Puesto a Tierra (SPT) cada una de las varillas deberá quedar con cajas de inspección, de acuerdo al RETIE en el artículo 15 N° 2. Se recomienda proteger contra la corrosión y daños mecánicos – sulfatación y rotura el cable que se instale directamente sobre tierra.

La calidad de los materiales suministrados debe cumplir con:

- El reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE en su última versión.
- Los primeros siete (7) capítulos de la norma NTC 2050 “Código eléctrico nacional” primera actualización del 25 de noviembre de 1998.
- Con el informe de Inspección y verificación de instalaciones Eléctricas, artículo trigésimo octavo numeral (RETIE).
- Especificaciones de los planos eléctricos.

CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE NORMA RETIE y RETILAB POR APARTAMENTO: Consiste en la expedición del certificado otorgado por una entidad competente en el cual consta que las instalaciones y conexiones eléctricas e iluminación de cada apartamento cumplen con las normas RETIE y RETILAB. Dicha certificación debe ser solicitada, coordinada y cancelada por el contratista.

1.9. INSTALACIONES TELEFÓNICAS Y DE TV:

Se refiere a la instalación de la tubería, cajas, cableado, aparatos y accesorios necesarios para la conexión de teléfono, televisión e internet de cada apartamento. Incluye el suministro e instalación de materiales y mano de obra.

La instalación de tuberías, y prolongaciones para teléfono y TV deben estar coordinadas con la programación de la obra una vez que es necesario hacer instalaciones previas antes realizar actividades importantes como el vaciado de placas de entrepisos y paredes de apartamentos.

En este capítulo se incluye la instalación de ductería desde el primer piso hasta cada piso por medio del strip telefónico y de allí hasta la parte interna de cada apartamento.

Como la escogencia de la empresa prestadora del servicio de teléfono y televisión es particular de cada apartamento, se ha diseñado tener dos ductos para posibles dos empresas prestadoras de servicio de televisión e internet, un ducto para teléfono y un ducto para citófono.

1.10. CUBIERTA:

Se refiere a la instalación de Teja en la parte superior del edificio y de los materiales necesarios para la correcta instalación del techo de los apartamentos evitando filtraciones, goteras, levantamiento por fuerza del viento y cualquier otro problema que pueda generar una mala instalación de la cubierta . Incluye el suministro e instalación de materiales y mano de obra.

Hacen parte integral de estas especificaciones los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto.

1.11. CARPINTERIA METÁLICA:

Se refiere al suministro e instalación de la carpintería metálica que requiere el proyecto

General por Bloque:

- Puerta de acceso bloque, tubería cuadrada, chapa y cantonera.
- Reja Metálica primer nivel en zona común escalera.
- Baranda escaleras.

Por Apartamento o Casa:

- Portón principal de cada apartamento o Casa.
- Marco baño (apartamentos y Casas).
- Marcos de alcobas (apartamentos).

Toda la carpintería suministrada debe ser fabricada según las características especificas de cada elemento descritas más adelante, debidamente instalada, en condiciones excelentes de funcionamiento y estabilidad, con pintura anticorrosivo y posterior pintura final en esmalte blanco.

La instalación debe ser siguiendo todas las recomendaciones del fabricante, conservando la nivelación, plomos y cuidados pertinentes sin golpear, doblar o forzar el elemento metálico. Una vez instalados los elementos metálicos, el contratista debe velar por su excelente conservación y cuidado.

Hacen parte integral de estas especificaciones los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto.

PUERTA DE ACCESO BLOQUE TUBERIA CUADRADA, CHAPA Y CANTONERA: Consiste en el suministro e instalación del portón principal de cada bloque, con chapa y cantonera para poder ser accionado desde cada apartamento, incluyendo su perfecto funcionamiento y fijación. Incluye todos los accesorios necesarios, según los planos arquitectónicos del proyecto.

La puerta principal recomendada consiste en una estructura metálica construida en un marco exterior armado principalmente de ángulo de hierro de 1 ½" x 3/16" anclado a las paredes laterales y a la placa techo y con una nave fija de 36 cms de ancho con tubo de 3 x 1 ½" (horizontal) y cuadrado de 1" vertical y otras dos naves batientes para lograr una mayor apertura en caso de necesitarse. Las dos naves batientes son fabricadas en un marco de tubería rectangular para mueble de 3 x ½" (76 x 38) calibre 19 y refuerzo horizontal en la mitad de la nave de la misma tubería. En la parte interior lleva unas barras verticales construidas en tubería de mueble de 1" cuadrada. La nave o puerta principal con un ancho de 94 cms, está abisagrada a la nave semifija de 65 cms de ancho, la cual se une al marco principal por medio de bisagras y se fija a él por medio de dos pasadores (uno inferior y otro superior) para el uso normal únicamente de la puerta central.

La puerta principal debe estar pintada en anticorrosivo y pintura.

En la parte interior lleva vidrio transparente de 4 m.

BARANDA DE ESCALERAS INTERNAS DEL BLOQUE: Consiste en el suministro e instalación de una baranda metálica, a todo lo largo de la escalera (por un solo lado), incluyendo el tramo de

escalera y el descanso en la placa de entrepiso de cada piso y continuando hacia el piso superior. En el quinto piso se incluye el cierre del vacío de la escalera hasta llegar a la pared.

La baranda recomendada consiste en una estructura metálica construida en un marco exterior armado principalmente de tubo redondo aguas negras para cerramiento de 0,098" de espesor el cual incluye el tubo superior y los soportes verticales cada 1,5 metros de distancia y tubos paraleles al superior separados uniformemente en tubo aguas negras para cerramiento de 1 ¼" de diámetro de 0,098" de espesor.

La baranda debe estar pintada en anticorrosivo y pintura esmalte final.

El anclaje de la reja está incluido en la forma de pago, el cual puede ser con platina y tornillos de anclaje o con otro sistema e anclaje antes de hacer el acabado de piso de la escalera.

PORTON PRINCIPAL DE CADA APARTAMENTO: Consiste en el suministro e instalación del portón principal del apartamento o Casa, incluyendo el portón, chapa y demás accesorios requeridos para la correcta instalación.

El portón recomendado es un portón doble panel con una medida del marco de 90 cms de ancho por 200 cms de alto como mínimo.

El portón es fabricado con dos láminas de acero cold rolled calibre 24, unidas a un marco perimetral en madera de pino radiata y un núcleo en poliuretano que a su vez brinda a la puerta mayor rigidez, seguridad y actúa como aislante térmico y acústico. El acabado es en pintura electrostática color blanco y su diseño en estampado de seis paneles tipo colonial.

Incluye bisagras, tope puerta y ojo mágico. Se recomienda instalar una chapa tipo bola con pomo de madera dorada para exteriores (o entrada principal)

El portón debe ser instalado debidamente nivelado, sin golpear los marcos y sin forzarlo y no abrir la puerta hasta pasados 3 días de su instalación.

MARCO DE BAÑO : Consiste en el suministro e instalación del marco metálico para puerta de del baño del apartamento, incluyendo el marco pintado y demás accesorios requeridos para la correcta instalación.

Los marcos deberán ser fabricados en lámina de acero cold rolled calibre 20.

Al momento de la instalación deberán estar pintados con pintura anticorrosiva gris y posterior a la instalación se deben pintar con pintura esmalte blanco. En el caso que el proveedor los pueda entregar pintados con pintura blanca horneable, podrán ser pintados antes de su instalación y se deberá tener especial cuidado en su rato para conservar la pintura en perfecto estado, esta opción no exime un retoque posterior.

Incluye bisagras y perforación de recibo de chapa

CARPINTERIA EN ALUMNIO: Se refiere al suministro e instalación de la carpintería en aluminio arquitectónico de las ventanas que requiere el proyecto

Por Apartamento o Casa:

- Ventana Sala

- Ventana Alcobas
- Ventana Celosía Ropas-cocina
- Ventana Celosía Baño

Las ventanas de sala y alcobas serán construidas en perfil Alúmina 3825 liviano o superior.

Toda la carpintería suministrada debe ser fabricada según las características especificas de cada elemento descritas más adelante, debidamente instalada, en condiciones excelentes de funcionamiento y estabilidad y limpieza.

La instalación debe ser siguiendo todas las recomendaciones del fabricante, conservando la nivelación, plomos y cuidados pertinentes sin golpear, doblar o forzar el elemento de aluminio. Una vez instaladas las ventanas el contratista debe velar por su excelente conservación y cuidado.

Todas las ventanas tienen incluido el suministro e instalación de vidrio transparente de 3 m .m. el cual debe ser entregado en perfecto estado, sin golpes, rayones, fisuras o despicados. Las ventanas de celosía tendrán vidrio gravado para generar privacidad.

Una vez instaladas las ventanas, el aluminio deberá ser protegido con vaselina para evitar que los retoques, revoque o repellos con cemento contiguo a la ventana manchen el perfil de aluminio., para la entrega final estas se deberán limpiar completamente.

Hacen parte integral de estas especificaciones los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto.

VENTANAS: Consiste en el suministro e instalación de la ventana en el vano correspondiente a la sala de cada apartamento, incluyendo su perfecto funcionamiento y fijación. Incluye todos los accesorios necesarios, según los planos arquitectónicos del proyecto.

Los vidrios de 4 m.m. deben ser instalados con empaque de caucho especial para este tipo de ventana. La ventana corrediza tendrá su cierre respectivo.

1.12. CARPINTERIA EN MADERA:

Se refiere al suministro e instalación de la carpintería en madera – puertas internas que requiere el proyecto por Apartamento o Casa:

- Puerta baño
- Puertas alcobas
(opcional)

Las puertas normalmente son en madera entamborada con chapa de bola (para alcoba y baños según el caso).

Toda la carpintería suministrada debe ser fabricada según las características específicas de cada elemento descritas más adelante, debidamente instalada, en condiciones excelentes de funcionamiento y estabilidad, pintura y limpieza.

La instalación debe ser siguiendo todas las recomendaciones del fabricante, conservando la nivelación, plomos y cuidados pertinentes sin golpear, doblar o forzar la puerta. Una vez instaladas las puertas el contratista debe velar por su excelente conservación y cuidado.

Se debe tener especial cuidado en el caso de tener que redimensionar la puerta (recortarla para ajustar a la medida del marco) que se debe hacer con sierra con corte perfecto y en las dimensiones permitidas por el fabricante, para no debilitar el marco interno de la puerta fabricado en madera.

Hacen parte integral de estas especificaciones los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto.

PUERTA BAÑO Consiste en el suministro e instalación de la puerta entamborada en madera en el baño de cada apartamento o Casa, incluyendo la instalación de la chapa, su perfecto funcionamiento y fijación. Incluye todos los accesorios necesarios, según los planos arquitectónicos del proyecto.

La puerta está fabricada en dos láminas de triplex con marco interno en madera, de espesor de 35 m.m. reforzada en el sitio de la chapa. En caso de ser fabricada en Hardboard o similar, la puerta se debe entregar pintada en color blanco.

Se debe instalar evitando que la puerta quede resortada o mal nivelada. Al instalar la chapa de debe fijar el recibidor de la chapa al marco y al cerrar debe quedar ajustada pero de fácil apertura.

1.13. VIDRIOS:

Se refiere al suministro e instalación de los vidrios requeridos en el proyecto.

Los vidrios a instalar en las ventanas deben ser de 4 m.m. liso de primera calidad.

Los vidrios a instalar en la puerta principal de cada bloque deben ser de 4 m.m. liso de primera calidad.

1.14. APARATOS SANITAROS Y DE COCINA:

Se refiere al suministro e instalación de los aparatos sanitarios del baño, y aparatos especiales de cocina y ropas requeridos en el proyecto.

Los Aparatos Sanitarios del proyecto consisten en sanitario, lavamanos de colgar, griferías de lavamanos y de sanitario y juego de incrustaciones que traiga el combo de porcelana sanitaria, grifería ducha y ducha.

Los aparatos especiales de cocina y ropas consisten en lavaplatos en acero inoxidable con grifería, mesón de cocina y lavadero en granito pulido.

Todos los aparatos suministrados deben ser fabricados según las características específicas de cada elemento descrito más adelante, debidamente instalado, en condiciones excelentes de funcionamiento y estabilidad, acabado y limpieza.

La instalación debe ser siguiendo todas las recomendaciones del fabricante, conservando la nivelación, plomos y cuidados pertinentes sin golpear, doblar o forzar el aparato. Una vez instalados el contratista debe velar por su excelente conservación y cuidado.

Hacen parte integral de estas especificaciones los planos arquitectónicos y estructurales del

proyecto.

COMBO LAVAMANOS SANITARIO: Consiste en el suministro e instalación de un combo de lavamanos y sanitario, el cual incluye un Sanitario de 6 litros con su grifería, un lavamanos de colgar, llave individual y un juego de accesorios o incrustaciones.

Color: Blanco.

La instalación del combo Lavamanos y Sanitario debe realizarse una vez se programe la entrega del apartamento al respectivo propietario, programado de tal forma que se tenga el tiempo suficiente y se cumpla con dicha entrega y la limpieza final del apartamento.

GRIFERIA DUCHA – PROLONGACION Y DUCHA: Consiste en el suministro e instalación de la grifería ducha la cual es un mezclador para agua fría y caliente, e incluye la ducha.

El mezclador recomendado es Grival Prysma de 8" Ref. N° 58536 o superior.

La instalación de la grifería debe realizarse el día anterior a la colocación del enchape de la ducha y los pomos y ducha se instalan el día anterior a la entrega del apartamento.

MESON EN CONCRETO: Consiste en el suministro e instalación de un mesón en granito de cemento pulido con un espesor mínimo de 7 cms y con la perforación para la instalación de un lavaplatos de empotrar.

LAVAPLATOS EN ACERO INOXIDABLE CON GRIFERIA: Consiste en el suministro e instalación de un lavaplatos en acero inoxidable de empotrar con grifería en el mesón de la cocina de cada apartamento, incluyendo la instalación de la grifería, rejilla, conexión del acople lavaplatos, y desagüe en perfecto estado de funcionamiento y fijación. Incluye todos los accesorios necesarios.

El lavaplatos recomendado es de empotrar con perforación para llave sencilla. La grifería recomendada es "Grival Piscis" sencilla o superior.

LAVADERO EN GRANITO: Consiste en el suministro e instalación de un lavadero en granito prefabricado, instalado sobre bases en granito de cada apartamento, incluyendo la instalación del desagüe en perfecto estado de funcionamiento y fijación. Incluye todos los accesorios necesarios, poseta, tapón y rejilla con sosco.

1.15. PINTURA:

Se refiere al suministro de materiales y mano de obra a todo costo del acabado realizado sobre paredes y techos que requiere el proyecto, incluyendo limpieza, preparado de material, grateado, lijado, resanes, filos, estucos, lijado, pintura y limpieza.

Toda las actividades de pintura se deben realizar según las especificaciones y características específicas descritas más adelante, aún así, si en el proceso de construcción se determinan otros procedimientos en común acuerdo con el interventor que mejoren el acabado de paredes y placas o que genere un mayor rendimiento sin desmejorar el acabado podrán ser cambiados o modificados.

1.16. INSTALACIONES DE GAS:

El proyecto presenta con un diseño externo de distribución de las redes de gas domiciliario y una acometida hasta cada apartamento. La línea matriz se construirá en cobre rígido de 3/4", la cual saldrá desde el centro de regulación de la primera etapa para alimentar los centros de medición de entre-pisos.

INSTALACIONES DE GAS INTERNAS: Consiste en realizar las instalaciones internas para la conexión de gas domiciliario.

Las redes internas se construirán en hierro galvanizado o PE AL PE de ½" a dos puntos, P1 estufa con 3Q (5,7 kw), P2 calentador de paso de 5,5 litros tipo A (No requiere ducto de evacuación) o calentador de acumulación de 10 galones. Las válvulas quedarán de fácil acceso y manipulación en sentido horizontal a una altura de 1,2 metros sobre piso terminado. Por ningún caso dichas válvulas quedarán sobre el punto de cocción o de difícil acceso.

Antes de la entrada hidráulica del calentador debe llevar válvula de corte de suministro de agua. En la red hidráulica de salida del calentador el cheque debe ser vertical en caso de ser calentador de paso.

Al realizar el vaciado de las paredes se dejarán un futuro de tubería conduit de 1" con curva al piso (en los puntos del calentador de agua y de la estufa) para instalar la manguera PE AL PE. La instalación hasta el centro de distribución o medidor del piso debe realizare antes de la instalación del piso del apartamento del apartamento y de la zona común escaleras.

Se debe realizar prueba de hermeticidad en el sistema y dentro del costo se incluye el valor de la inspección y certificado de redes.

Se incluye las cajas metálicas del centro de medición en el antepecho de la zona de escaleras en la fachada anterior y para el primer piso en la pared de acceso afuera del portón principal.

INSTALACIÓN DE REJILLA VENTILACION PARA GAS. Consiste en el suministro e instalación de una rejilla doble para ventilación en la parte inferior, cumpliendo los requisitos de la NTC 3631.

Se sugiere rejilla plástica de 20 x 20 cms, instalándola haciendo sello en la fachada y se podrá instalar otra en la pared interna.

Especificaciones Técnicas Mínimas Requeridas en la Construcción del Urbanismo.

1.17. CONSTRUCCION DE SUB-BASES

1.17.1. Descripción. Consiste en el suministro, transporte, colocación, sobre la subrasante definida en los diseños, conformación y compactación de grava, piedra partida, arenilla u otro material granular aprobado por la Interventoría. El trabajo se extenderá a las bermas, si así lo indican los planos o lo exige el Interventor.

1.17.2. Materiales. El material para sub-base se compondrá de fragmentos de roca, gravas, arenas y limos. En cada caso, sean suelos naturales o mezclados, debe obtenerse una capa

uniforme, compacta, libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros, u otros elementos objetables a juicio del Interventor.

Estos materiales deben cumplir las siguientes propiedades:

- Granulometría

Tamiz	Porcentaje que pasa	
	Arenilla	Material granular
3"	-	100
2"	-	65 - 120
1-1/2"	100	-
1"	-	45 - 75
3/4"	-	-
3/8"	75 - 100	30 - 60
Nº 4	62 - 100	25 - 50
Nº 10	50 - 100	20 - 40
Nº 40	30 – 70	10 - 25
Nº 200	8 – 30	3 - 15

La gradación propuesta de los materiales de sub-base, estará dentro de los límites especificados en la tabla anterior, con una variación uniforme de los tamaños gruesos a los finos

Limites de Consistencia. La fracción del material que pasa el tamiz No. 40 debe tener un índice de plasticidad menor de 6 y un límite líquido menor de 25.

Desgaste. El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, debe presentar un desgaste menor del 50%.

Equivalente de Arena. La fracción del material que pasa por el tamiz No. 4 debe presentar un equivalente de arena mayor del 20%.

Valor Relativo de Soporte, CBR. El CBR será mayor de 25% para una densidad seca mínima del 95% con relación a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

1.17.3. *Procedimiento de Construcción.* La construcción de una sub-base comprende las siguientes operaciones repetidas cuantas veces sea necesario: Extensión y humedecimiento de una capa, conformación, compactación y acabado de la misma capa.

La sub-base se colocará en capas no mayores de 20 cm. de espesor, medido antes de la compactación, y mantendrá un contenido de humedad cercano al óptimo para compactarse a un mínimo del 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En ningún caso se permitirá colocar la capa superior de sub-base sin que la capa inferior cumpla las condiciones de nivelación, espesor y densidad exigidas. Simultáneamente con estas operaciones, se procederá a conformar las bermas permanentes las cuales se compactarán en todo su ancho y en el espesor total de la capa para que sirva de contención lateral a la zona central.

Cuando se trate de sub-base sobre afirmado existente, se seguirá el siguiente procedimiento: Si el afirmado existente en la vía formare parte de la sub-base del proyecto, este se escarificará en una profundidad de 10 cm. o la que se indique en las especificaciones particulares. Se conformará y compactará al 95% de la densidad máxima del Proctor Modificado. Si el espesor de la sub-base

por colocar sobre el afirmado existente, está proyectado para corregir irregularidades menores de la calzada, el Interventor podrá autorizar la colocación y mezcla del material de sub-base con el afirmado existente ya escarificado.

El Contratista colocará el material de sub-base de tal manera que no produzca segregación y no cause daño a la superficie de asiento. Las ruedas de las volquetas se mantendrán limpias para evitar la contaminación de la superficie de subrasante o sub-base terminadas del material de sub-base por colocar.

Cualquier contaminación de una capa debe corregirse, antes de proseguir el trabajo.

El Contratista está obligado a conservar y restaurar todo camino utilizado para acarreo de los materiales, dejándolo en condiciones similares a como las que presentaba antes de iniciar los transportes.

La compactación de las zonas próximas a obras tales como: andenes, sardineles, muros, tuberías, condulines, ductos, cámaras u otras estructuras, se ejecutará con equipo manual o mecánico adecuado, tomando todas las precauciones.

1.18. BASE GRANULAR

1.18.1. *Descripción*. Consiste en el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de una o varias capas de base para pavimento, sobre una sub-base o una subrasante compactada y aprobada por el Interventor, de acuerdo con estas especificaciones y conforme con los alineamientos, espesores y perfiles indicados en los planos u ordenados por la Interventoría.

1.18.2. *Materiales.* Los materiales serán pétreos de origen aluvial o de cantera, triturados, mezclados con arena de río o de peña, libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables y que cumplan con los requisitos enumerados a continuación:

Granulometría. La gradación de los materiales será la siguiente, excepto cuando en las especificaciones particulares se indique otra distinta.

Tamices	Limites (% que pasa)		
	Gradación A	Gradación B	Gradación C
1-l/2"	100	100	100
1"	75-92	79-96	83-100
3/4"	60-80	65-85	70-90
3/8"	40-63	46-69	52-75
No. 4	30-50	35-55	40-60
No. 10	20-37	24-41	28-45
No. 40	10-23	13-27	17-30
No. 200	5-12	7-12	8-12

La gradación propuesta de los materiales de base encajará en los límites especificados de las alternativas anteriores.

Valor Relativo de Soporte CBR. El material deberá presentar un CBR de laboratorio superior al

80% para una muestra remoldeada y sometida a inmersión para el 100% de compactación con relación a la densidad máxima seca del ensayo Proctor Modificado.

Solidez. El material no presentará señales de desintegración ni pérdida en peso mayor del 12% al someterlo a cinco (5) ciclos alternados en la prueba de solides con sulfato de sodio.

Límites de Consistencia. La fracción del material que pasa por el tamiz No. 40 debe ser NP y tener un límite líquido menor de 25%.

Desgaste. Al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles presentará un desgaste menor del 40%.

Equivalencia de Arena. La fracción del material que pasa por el tamiz No. 4 mostrará un equivalente de arena mayor de 30.

Forma. La fracción del material retenido en el tamiz No. 4 presentará un índice de aplanamiento inferior a 35% y un índice de alargamiento inferior a 30% y un 50% de dicha fracción mostrará al menos, una (1) cara fracturada.

1.18.3. Procedimiento de Construcción. Se tendrá en cuenta lo siguiente:

Preparación de la Sub-base. No se iniciará la construcción de la primera capa de base sobre una subrasante o sub-base hasta que la Interventoría haya aprobado ésta de acuerdo con lo establecido en los planos y/o en las especificaciones.

Colocación y Compactación. La base se extenderá en capas cuyo espesor, así como el número de pasadas del equipo de compactación serán determinadas por la clase de material, densidad requerida y equipos disponibles, con previa aprobación del Interventor. Cada capa de base debe mantener la humedad óptima en todas las etapas de colocación.

La máxima longitud de vía para descargar materiales será fijada por la Interventoría.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de las capas de base se llevarán a la vía en forma tal, que el transporte no produzca efectos perjudiciales para el grado de uniformidad y limpieza de los agregados.

Cuando la mezcla sea homogénea en humedad y gradación, se procederá al extendido final y a la compactación de capas. Antes de iniciarse la compactación de la base en la calzada, la berma se conformará y compactará en capas iguales, con un espesor igual al de la capa de base extendida, para que sirva de contención al material de base que se va a compactar.

La compactación de la base, se efectuará desde los bordes hacia al centro, excepto en las curvas en las cuales la compactación avanzará desde la parte inferior del peralte hacia la superior.

Cada una de las capas que conforman la base, se compactará hasta la densidad especificada antes de colocar la siguiente.

Al finalizar la compactación de la última capa, se dará el perfilado general a la base y a las bermas. La Interventoría cuidará que los procesos cumplan las especificaciones correspondientes y ordenará los ensayos de laboratorio pertinentes.

Los niveles correspondientes al enrase de cada capa de material se marcarán por medio de estacas.

Los materiales que incumplan los requisitos señalados en estas especificaciones, se retirarán en forma inmediata de la obra.

En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad mínima del 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

1.19. IMPRIMACION

1.19.1. Descripción. Consiste en el suministro, transporte, calentamiento y aplicación uniforme de un producto asfáltico sobre una base o sub-base granular, preparada y aceptada por la Interventoría. También podrá aplicarse a bermas construidas en material granular y a sus taludes.

1.19.2. Materiales. Podrán usarse como materiales de imprimación los siguientes: Asfalto líquido de curado medio MC-70, aplicado a temperaturas entre 40° y 70°C. Emulsión asfáltica catiónica estabilizada de rotura lenta con un contenido de asfalto de 50-65% que se aplica a una temperatura ambiente.

1.19.3. Procedimiento. La base o sub-base aceptada por el Interventor, será cuidadosamente barrida y soplada con equipo adecuado, en tal forma que se elimine todo el polvo y el material suelto y cuando fuere necesario, se barrerá con cepillo o escoba mecánica. El material bituminoso se aplicará con el distribuidor en cantidades que pueden variar entre l.0 y 2.0 litros por metro cuadrado con MC-70 y 1.5 a 3 kilogramos por metro cuadrado de emulsión asfáltica acorde con la textura de la sub-base o de las bases según la que se vaya a imprimar. Se prohíbe imprimar cuando existen condiciones de lluvia. Las capas de concreto asfáltico se colocarán como máximo dentro de los quince (15) días siguientes a la aplicación de la imprimación.

1.20. RIEGO DE LIGA

1.20.1. *Descripción.* Consiste en el suministro, transporte, calentamiento y aplicación uniforme de un producto asfáltico sobre un pavimento (rígido o flexible) existente o sobre una base asfáltica nueva.

1.20.2. *Materiales.* El riego de liga se realizará con cemento asfáltico AC-60-100 aplicado entre 110° y 150°C, asfalto disuelto de curado rápido, RC-250 aplicado entre 70° y 100°C o con emulsión asfáltica catiónica estabilizada de rotura rápida con un contenido de asfalto entre 50-65% aplicada a temperatura ambiente; cuando se trate del riego de liga para sellado y adherencia de las juntas, sólo podrá utilizarse AC-60-100 fundido a una temperatura entre 110° y 150°C.

1.20.3. *Procedimiento.* La superficie sobre la cual se aplicará el riego de liga, será cuidadosamente barrida y soplada con equipo adecuado en tal forma que se elimine todo el polvo y material suelto; cuando fuere necesario, se empleará el cepillo manual o la escoba mecánica.

El material bituminoso se aplicará con el distribuidor en cantidades que varían entre 0.20 y 0.40 litros por metro cuadrado, con la temperatura dentro de los límites anotados para el material en particular que se está usando y acorde con las condiciones de la superficie a ligar. En el caso de riego de liga para juntas éstas deben quedar impregnadas completamente con el material especificado (AC-60/100 fundido).

Si la superficie necesita otra aplicación de material bituminoso, ésta se hará de acuerdo con las instrucciones del Interventor. No se comenzará a regar el material bituminoso en cada nueva jornada de trabajo, hasta tanto se haya comprobado la uniformidad de riego que proporcionará el equipo. Cuando el asfalto se aplica en dos o más fajas, se proveerá un ligero traslapo a lo largo de

los bordes contiguos. Se prohíbe aplicar la liga cuando existen condiciones de lluvia. Las capas de concreto asfáltico se colocarán como máximo dentro de las 24 horas siguientes al riego de liga.

1.21. CONCRETO ASFALTICO

1.21.1. *Descripción.* Comprende la construcción de un pavimento de concreto asfáltico de gradación densa mezclado en planta y en caliente, extendido en una o varias capas que tendrán la composición establecida por estas especificaciones y las dimensiones indicadas en los diseños u ordenadas por la Interventoría.

1.21.2. Materiales. Reunirá las siguientes características:

Composición General. El concreto asfáltico consistirá en una combinación de agregados gruesos triturados, agregado fino y llenante mineral, uniformemente mezclados en caliente con cemento asfáltico en una planta de mezclas asfálticas que reúna los requisitos de calidad y control para su producto.

Agregados Gruesos. La porción de agregados retenido en el tamiz No. 4 se denominará agregado grueso y estará constituido por roca o grava triturada y estarán constituidas por material limpio y durable, libre de polvo, terrones de arcilla u otros materiales objetables que puedan impedir la adhesión del asfalto a los agregados pétreos. El material, al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, deberá presentar un desgaste menor del 40%. El agregado triturado no mostrará señales de desintegración ni de pérdida mayor del 12% al someterla a cinco (5) ciclos en la prueba de solidez en sulfato de sodio. Por lo menos un 50% en peso de las partículas retenidas en el tamiz No. 4 tendrá al menos una cara fracturada. El material se someterá al ensayo de adherencias (stripping) y el porcentaje del área total del agregado sobre el cual la película bituminosa resulte adherida será superior al 95%.

Agregado Fino. La porción de agregado que pasa por el tamiz No. 4 y es retenida en el tamiz No.200, se denomina agregado fino y consistirá de arena natural, material de trituración o de combinación de ambos y se compondrá de granos limpios, duros, de superficie rugosa y angular, libre de terrones de arcilla o de material objetable que pueda impedir la adhesión completa del asfalto a los granos. El material fino de trituración se producirá de piedra o de grava que cumpla los requisitos exigidos para el agregado grueso. El agregado fino de trituración tendrá un equivalente de arena superior al 50%.

Llenante Mineral. Cuando se requiera llenante mineral, éste consistirá de polvo de piedra caliza, polvo de dolomita, cenizas de carbón o de fundición, cemento Portland u otro material mineral inerte. Estará seco y libre de terrones.

Gradación del Llenante mineral.

Tamiz	% que Pasa en Peso
30	100
200	95 - 100
80	65 - 100

Material Bituminoso. El material bituminoso llenará los requisitos estipulados por el Asphalt Institute y se ensayará de acuerdo con las respectivas normas de la ASTM y será cemento asfáltico con penetración 60-100 o en su defecto 85-100.

Granulometría de los Agregados. La mezcla de los agregados se ajustará a una de las siguientes alternativas de gradación, a menos que en las especificaciones particulares se indique otra. Tamiz % del peso del material que pasa Concreto.

Tamiz	% del peso del material que pasa	
	Concreto Asfáltico Tipo 1	Concreto Asfáltico Tipo 2
3l4"	100	100
1/2"	85- 100	80- 100
3/8"	75- 100	70- 90
No. 4	55- 75	50- 70
No. 8	-	35- 50
No. 10	40- 55	-
No. 30	-	18- 29
No. 40	20- 30	-
No. 50	-	13- 23
No. 100	10- 18	8- 16
No. 200	4- 8	4- 10

1.21.3. *Mezcla de Concreto Asfáltico*. Reunirá las siguientes condiciones:

Diseño de la Mezcla. Antes de iniciar los trabajos, el Contratista presentará al Interventor la "fórmula de trabajo" de las mezclas que utilizará en la obra. En ella aparecerán claramente definidas las fuentes de los materiales y sus principales características, incluyendo resistencia a la abrasión, solidez en sulfato de sodio y adherencia con el asfalto.

Presentará además las curvas propias del método de diseño Marshall para briquetas compactadas entre 120° y 130° C con 50 golpes por cada cara, incluyendo curvas de densidad, estabilidad, fluencia, vacíos en la mezcla total, vacíos llenos con asfalto y vacíos en los agregados, sobre briquetas elaboradas con incrementos de 0.5% en el cemento asfáltico, dentro de un intervalo recomendado para el diseño entre 4.5 y 7.5%.

Con estos daños se procederá a la escogencia del contenido óptimo de asfalto de manera que se cumplan simultáneamente las condiciones que se indican a continuación:

Estabilidad mínima	(680 Kg.) 1500 libras
Flujo mínimo	(2.54 mm.) 0.10 pulgadas
Flujo máximo	(4.00 mm.) 0.16 pulgadas

Vacíos en la mezcla total	Entre 3 y 5%
Vacíos en los agregados	Entre 14 y 30%
Vacíos llenos con asfalto	Entre 75 y 85%

Tolerancias Admisibles de las Mezclas. Aceptada la fórmula de trabajo por la Interventoría, se admitirán las siguientes tolerancias máximas entre la mezcla colocada en obra y las proporciones especificadas en la fórmula de trabajo.

Porcentaje de cemento asfáltico	+/- 0.4%

Temperatura +/- 8°C.

Planta de Mezclas. Todo el equipo, instalaciones, herramientas y planta que se empleen se someterán a la aprobación de la Interventoría.

Preparación del Asfalto. El cemento asfáltico se calentará a la temperatura especificada en tanques diseñados para evitar sobrecalentamiento. El suministro de asfalto al calentador deberá ser continuo y a una temperatura uniforme.

El contenido de asfalto se dosificará ya sea por peso o por volumen dentro de las tolerancias especificadas. Habrá un dispositivo para comprobar la cantidad de asfalto aportada al mezclador. El asfalto se deberá distribuir uniformemente dentro de la masa total de agregados.

Las plantas estarán provistas de termómetros graduados entre 37° y 205°C cerca a la válvula de descargue del asfalto al mezclador.

Temperatura. El asfalto y los agregados pétreos, serán calentados en la planta entre 135° y 170°C. La diferencia entre las temperaturas de los agregados y el asfalto no será mayor de10°C. La mezcla de concreto asfáltico, al salir de la planta deberá tener una temperatura entre 135° y 160°C y la temperatura de colocación no será menor de 115° C.

Preparación de los Agregados. Los agregados para la mezcla serán secados y calentados a la temperatura especificada en la planta antes de llevarlos al mezclador. El soplete usado para secar y calentar se ajustará, para evitar daños a los agregados y la formación de capa de hollín.

Inmediatamente después de calentar los agregados se tamizarán en tres o cuatro fracciones y se almacenarán en tolvas separadas. Los contenidos de agregados en las tolvas no podrán diferir entre sí en más del 10% en peso.

Preparación de la Mezcla. Los agregados secos y separados se combinarán en la Planta, según la fórmula de trabajo establecida. Todas las plantas estarán equipadas con un tanque de almacenamiento de asfalto en caliente. El asfalto se llevará al mezclador, midiéndolo en las cantidades determinadas. Cuando la planta sea de producción de cochadas, los agregados se mezclarán primero en seco y después se les adicionará el asfalto, continuando el proceso por el tiempo necesario hasta obtener un producto homogéneo en el cual las partículas queden uniformemente cubiertas de asfalto. El máximo tiempo total de mezclado será de 60 segundos.

1.22. PAVIMENTOS DE CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND

1.22.1. *Descripción.* Se refiere a la construcción de un pavimento de concreto en cemento Portland con base en las Normas y Especificaciones de concretos y además, con base en las normas establecidas en las presentes especificaciones para este tipo de pavimento, en las secciones siguientes.

1.22.2. Formaletas. Se cumplirá:

Material y Dimensiones. Se usarán preferiblemente formaletas metálicas v tendrán una profundidad igual al espesor indicado en el borde de las losas de concreto. No se permitirán ajustes de la formaleta para lograr el espesor de la losa, sino mediante aprobación de la Interventoría.

Las formaletas no deberán deflectarse más de seis (6) mm. cuando sean ensayadas como viga simple con una luz de tres (3) metros y una carga viva igual al de la máquina terminadora. El ancho de la base será mínimo de 20 cm. (8"). Los refuerzos transversales de las aletas se extenderán sobre la base hasta las 2/3 de la altura. No mostrarán deflexiones en ningún punto mayores de tres (3) mm. en tres (3) metros de longitud, y en la parte lateral la deflexión máxima en tres (3) metros de longitud no pasará de seis (6) mm.

Soportes de las Formaletas. El suelo de fundación debajo de las formaletas será compactado y perfilado de acuerdo con la pendiente diseñada, de manera que cuando se coloquen las formaletas, éstas queden uniformemente soportadas en toda su longitud y a las cotas especificadas.

Si el nivel del suelo de la fundación queda por debajo de los niveles indicados, el relleno se hará por capas de 2 cm. de espesor o menos y 50 cm. de ancho mínimo a ambos lados de la base de la formaleta. Cada capa será cuidadosamente compactada con cilindradora o pisones apropiados. Las imperfecciones y variaciones por encima de la pendiente serán corregidas, bien por apisonamiento o bien cortando.

Alineamiento y Pendiente. Inmediatamente antes de iniciar la colocación del concreto, el Contratista revisará el alineamiento y la pendiente de la formaleta y hará las correcciones necesarias.

Cuando cualquier formaleta se haya movido de su posición original, la formaleta afectada deberá ser recolocada para que quede en la posición correcta.

Fijación de las Formaletas. Las formaletas se fijarán al suelo con tres (3) o más pasadores por sección de tres (3) metros. Si fuere necesario se colocará un pasador a cada lado de las uniones.

Retiro de las Formaletas. Las formaletas permanecerán en su lugar por lo menos hasta doce (12) horas después de colocado el concreto.

Limpieza y Engrase de las Formaletas. Una vez retiradas las formaletas, se procederá a limpiar y engrasar muy cuidadosamente las superficies que vayan a quedar en contacto con el concreto, para que al volverlas a colocar estén libres de incrustaciones de mortero o cualquier otro material y sea más fácil su retiro y empleo sucesivo.

También se arreglarán los huecos o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada o irregularidades en las juntas de construcción.

Para el engrase de las formaletas podrá utilizarse aceite mineral o parafina, de forma que evite la adherencia entre el concreto y la formaleta.

1.22.3. Colocación y Acabado del Concreto.

Generalidades. El sobre-espesor de la capa de distribución del concreto por encima de la rasante debe ser tal que cuando ya esté compactado y acabado, la losa quede con el espesor indicado en los planos.

Podrá colocarse concreto únicamente sobre subrasantes que hayan sido preparadas de acuerdo con las especificaciones respectivas y previa aprobación de la Interventoría. No deberá colocarse concreto alrededor de los sumideros, cámaras de inspección, u otras estructuras, hasta cuando

éstas no tengan la pendiente y el alineamiento requerido.

El concreto será depositado sobre la subrasante de tal manera que requiera el menor manipuleo posible. Se utilizará vibrador para lograr una compactación completa en toda el área y con especial cuidado, contra las caras de las formaletas.

El concreto se distribuirá con palas antes de que haya fraguado parcialmente, y antes de 45 minutos desde cuando se vació la totalidad del agua de mezclado.

No se permitirá ablandar con agua el concreto que haya fraguado parcialmente.

Acabado de la Superficie del Concreto con Regla y Llana Metálica. El acabado consiste en la ejecución de las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla metálica para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada. Luego que las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente se hará el trabajo de acabado con llana metálica, el cual será el necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla.

La superficie de concreto fresco no deberá trabajarse con llana, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento.

Las irregularidades de las superficies bruscas o graduales no serán mayores de 5 mm.

Acabado del Concreto cerca de las Juntas. El concreto adyacente a las juntas será compactado con un vibrador introducido en el concreto sin que entre en contacto con la junta, los dispositivos transmisores de carga, las formaletas o la subrasante.

Después que el concreto haya sido colocado en ambos lados de la junta y enrasado deberá sacarse la cinta (metálica o de madera) lenta y cuidadosamente. Luego será cuidadosamente terminado con palustre. La cinta será limpiada totalmente y aceitada antes de usarla nuevamente.

Curado y Protección del Concreto. El curado se hará en una de las dos formas siguientes:

Curado por Agua. El curado se hará cubriendo toda la superficie con costales húmedos, lonas u otro material de gran absorción. El material se mantendrá húmedo por el sistema de tuberías perforadas, de regadoras mecánicas u otro método apropiado.

También puede cubrirse la superficie con hojas de papel o tela plástica. Al colocarlas sobre el concreto fresco, previo un humedecimiento uniforme de la superficie, se pisarán para que el viento no las levante.

En esta forma no se requerirá el empleo adicional de agua una vez la superficie haya sido cubierta.

El tramo debe revisarse frecuentemente para asegurarse que si tenga la humedad requerida.

Curado por Compuestos Sellantes. El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o con brocha inmediatamente después que la superficie esté saturada de agua, con autorización de la Interventoría en cuanto al tipo y características del componente que se utilizará.

La humedad del concreto debe permanecer intacta por lo menos durante los siete días posteriores a su colocación.

Protección del Pavimento-Acabado-Apertura al Tránsito. El Contratista pondrá y mantendrá cercas y vallas convenientemente localizadas para evitar el tránsito a lo largo del pavimento recién construido. Cualquier parte del pavimento que aparezca dañado por el tránsito o por otras

causas antes de su aceptación final, será reparado por su cuenta, de una manera satisfactoria para la Interventoría.

Ordinariamente no se permitirá el tránsito por el pavimento recién construido hasta los siete (7) días posteriores a la colocación del concreto y este período podrá aumentarse si los ensayos a la flexión indican que es prudente hacerlo.

Las vigas para ensayo a la flexión serán curadas en el sitio. Su módulo de rotura deberá ser mínimo de 35 Kg/cm2.

Ejecución de las Juntas. Todas las juntas longitudinales y transversales se harán de acuerdo con los detalles y posiciones mostrados en los planos y serán construidos siguiendo una línea recta precisa, con sus caras perpendiculares a la superficie del pavimento.

Cuando se necesiten ranuras, estas serán cuidadosamente conformadas con plantillas. La forma de la plantilla será tal que la ranura quede de las dimensiones precisas especificadas.

Sellado de las Juntas. Antes de dar al servicio, se procederá a sellar todas las juntas con material sellante. Podrá usarse asfalto sólido de penetración 60-70 o 70-85 mezclado con polvo de arena que pase de malla No. 100, aplicado en caliente.

Previamente las ranuras deberán limpiarse cuidadosamente sacando de ellas toda materia extraña, para esta operación se usarán cepillos de alambre de acero y la superficie interior deberá estar seca.

El sellado asfáltico quedará 6 mm. por debajo de la superficie del pavimento.

Casos especiales. Cuando el proceso de construcción se adelante por fajas alternadas y así mismo se tengan condiciones excelentes de drenaje superficial (pendientes, cunetas, sumideros) o este bajo techo podrá obviarse la ranura para la aplicación del sellante y por lo tanto simplemente dejar los bordes de las losas en contacto en todo su espesor.

En el caso de las juntas transversales de contracción debe construirse la ranura, pero su sello podrá hacerse con mortero de arena (arena fina de revoque) - cemento 1:2 y un aditivo plastificante. El tratamiento de la junta debe ser muy cuidadoso.

Materiales para Pavimentos de Concreto. Cuando la capa de rodadura existente esté constituida por concreto de cemento Portland simple o reforzado, deberá reconstruirse con las mismas dimensiones y especificaciones del pavimento existente, utilizando productos epóxicos para el tratamiento de las juntas verticales, debiendo cumplir el material las normas y especificaciones sobre concreto y acero de refuerzo.

1.23. PAVIMENTO ARTICULADO.

Para su ejecución se seguirán las siguientes etapas.

1.23.1. Subrasante.

Construcción. La subrasante deberá tener una composición homogénea, libre de materia orgánica y se compactará lo necesario para proporcionar un soporte uniforme al pavimento.

A la subrasante se le darán las características geométricas especificadas para la superficie de adoquines (perfiles), de manera que tanto la base como la capa de arena se puedan colocar cada una con un espesor uniforme en toda el área del pavimento y obtener en la superficie de éste, los perfiles especificados.

1.23.2. Base. Se podrán utilizar bases de material granular, suelos estabilizados o concreto pobre. Las bases de material granular cumplirán con los requisitos establecidos para las bases en estas normas. Los otros tipos de bases acatarán los requisitos especificados por el diseñador de cada proyecto específico.

1.23.3. Capa de Arena. La arena que se utilice para conformar la capa sobre la que se colocarán los adoquines, estará libre de materia orgánica, mica, contaminantes y tendrá una granulometría continua tal que la totalidad de la arena pase por el tamiz ICONTEC 9.50 mm. (3/8") y no más del cinco por ciento (5%) pase por el tamiz ICONTEC 74 (No. 200).

Se recomiendan los siguientes límites dentro de los cuales estará la curva granulométrica:

Tamiz		% que Pasa (En Peso)	
ICONTEC	ASTM	Mínimo	Máximo
9.51 mm.	3/8"	100	100
4.76 mm.	No. 4	85	100
2.38 mm.	No. 8	70	100
1.19 mm.	No. 16	50	95
595	No. 30	25	60
297	No. 50	10	35
149	No. 100	00	15
74	No. 200	00	5

Manejo. Se seguirán las siguientes Indicaciones:

La arena se almacenará de manera que se pueda manejar sin que se contamine y se protegerá de la lluvia para que el contenido de humedad sea uniforme.

Antes de colocarla se revolverá lo suficiente para lograr su homogeneidad. Es aconsejable pasarla por el tamiz o zaranda para que quede suelta y al mismo tiempo se le puedan retirar los sobre tamaños.

Desde cuando se tamiza hasta la colocación de los adoquines sobre la capa de arena ya conformada, esta no sufrirá ningún proceso de compactación localizada, para garantizar así la densidad uniforme de toda la capa.

Colocación. La capa de arena se colocará con un espesor uniforme en toda el área del pavimento y se extenderá con la capa de adoquines. No se permitirá colocar adoquines sobre una capa de arena extendida el día anterior, o que le haya caído lluvia, lo que implicará tener que levantarla, devolverla a la zona de almacenamiento y reemplazarla por arena nueva o procesada, uniforme y suelta.

Para su colocación se utilizarán tres (3) reglas, dos (2) a modo de rieles puestos directamente sobre la base y otra para enrasar la arena previamente distribuida entre los rieles. Las reglas

serán de un material duro y estable, que garantice su rigidez.

El espesor suelto de la capa de arena y por lo tanto la altura de los rieles será tal que, una vez terminado el pavimento, la base de arena compactada tenga un espesor entre 30 y 40 mm. (3 y 4 cm.), lo que se puede verificar en un pequeño tramo de ensayo. Por lo general un espesor suelto de 50 mm. (5 cm.) resulta adecuado.

Es aconsejable manejar reglas de tres (3) metros que proporcionen una zona de trabajo suficientemente amplia, las que a la vez sirven para verificar las tolerancias del nivel de la subrasante, de la base y de los adoquines. Comúnmente se utilizan secciones de madera o perfiles huecos de aluminio de 50 x 100 mm. (5 x 10 cm.); se prefiere utilizar una sección de 50 x 100 mm. y no de 50 x 50 mm., con el fin de mejorar la rigidez de las reglas especialmente cuando se vayan a utilizar como niveles.

Una vez enrasada la capa de arena se podrán retirar los rieles, y la huella dejada por éstos se llenará por métodos manuales, con la misma arena hasta alcanzar el mismo nivel del resto de la capa.

Si la arena ya colocada sufre algún tipo de compactación se le darán varias pasadas con un rastrillo para devolverle la soltura y se enrasará de nuevo.

1.23.4. Adoquinado.

Suministro. Requisitos de calidad: Los adoquines cumplirán con lo establecido en la norma ICONTEC 2017 "Adoquines de Hormigón" (publicada por el ICPC dentro de la serie de notas técnicas).

Colocación. Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena ya enrasada, al tope de manera que las caras queden en contacto unas con otras, con lo cual se generan juntas que no deben exceder los 5 mm., (0.5 cm.). No se ajustarán en sentido vertical.

Para la compactación inicial de los adoquines se utilizarán máquinas de placa vibro compactadora, y para la compactación final se podrán utilizar además de aquellas, pequeñas compactadoras de rodillo o llantas neumáticas.

La colocación seguirá un patrón uniforme y se controlará con hilos para asegurar su alineamiento transversal y longitudinal.

El patrón de colocación se podrá seguir de manera continua sin necesidad de construir juntas para alterar su rumbo al llegar a curvas, esquinas, o cualquier otra forma geométrica.

En zonas o vías con pendientes o peraltes bien definidos, la construcción del pavimento y de manera especial la colocación de los adoquines se hará de abajo hacia arriba.

Ajustes. Una vez se haya terminado de colocar los adoquines que quepan enteros dentro de la zona de trabajo, se colocarán los ajustes en los espacios libres contra las estructuras de drenaje o de confinamiento. Dichos ajustes se harán preferiblemente partiendo los adoquines con la forma geométrica definida necesaria en cada caso.

Los ajustes con un área equivalente a 1/4 o menos de la de un adoquín se harán después de la compactación inicial e inmediatamente antes de comenzar el sellado de las juntas, llenando el espacio con un mortero de cemento y arena en proporción de 1:4 con relación agua cemento de 0.45.

Compactación. Cuando se terminen los ajustes con piezas partidas, se procederá de inmediato a la compactación inicial de la capa de adoquines mediante, al menos, dos pasadas desde diferentes direcciones, de una máquina de placa vibro compactadora.

El área adoquinada se compactará inicialmente hasta un metro del borde de avance de la obra o de cualquier borde no confinado. Al terminar cada jornada de trabajo los adoquines deberán haber recibido, al menos, la compactación inicial, excepto la franja de un metro ya descrita.

Los adoquines que se partan durante la compactación inicial se reemplazarán por adoquines sanos.

Inmediatamente después de la compactación inicial, se procederá al sellado de las juntas entre adoquines y a la compactación final, previa ejecución de los ajustes con mortero.

Durante la compactación final, cada punto del pavimento recibirá al menos cuatro pasadas del equipo recomendado, preferiblemente desde distintas direcciones. En cada pasada se deberá cubrir toda el área en cuestión, antes de repetir el proceso.

Tolerancias. La superficie del pavimento de adoquines ya terminada, evaluada con una regla de tres metros sobre una línea que no esté afectada por cambios de las pendientes de la vía, no se separará de la regla más de 10 mm. (1 cm.), medidos siempre sobre la superficie de los adoquines, nunca sobre los biseles ni las juntas.

Sellos de Arena. La arena que se utilizará para sellar las juntas entre adoquines estará libre de materias orgánicas y contaminantes, y tendrá una granulometría continua tal que la totalidad de la arena pase por el tamiz ICONTEC 2,38 mm. (No. 8) y no más del 10% pase por el tamiz ICONTEC 74 (No. 200).

Se recomienda los siguientes límites dentro de los cuales deberá estar la curva granulométrica:

Tamiz		% que Pasa (En Peso)	
ICONTEC	ASTM	Mínimo	Máximo
2.38 mm.	No. 8	100	100
1.19 mm.	No. 16	75	100
595	No. 30	50	80
297	No. 50	20	50
149	No. 100	00	20
74	No.200	00	10

Algunas arenas pueden resultar aptas para base y sello simultáneamente, sin embargo, las más gruesas que cumplen con los requisitos de arena para base no son adecuadas para las juntas.

Manejo: En el momento de su utilización, la arena para el sellado de las juntas estará seca, libre de impurezas y suelta como para que pueda penetrar por barrido entre las juntas.

Se recomienda dejar secar la arena bajo techo y luego pasarla por un tamiz o zaranda de 5 mm. (No. 4), para que quede suelta y al mismo tiempo eliminarle los sobre tamaños.

Colocación: Para que la arena penetre dentro de las juntas se le ayudará con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras, mediante el barrido repetido en distintas direcciones. Dicho barrido se repetirá antes o simultáneamente de cada pasada del equipo vibro compactador y al final de la

operación, de manera que las juntas queden llenas.

Se recomienda dejar, por lo menos durante dos semanas después de la colocación, un sobrante de arena bien esparcida sobre todo el pavimento ya terminado, de manera que el tráfico y las probables lluvias ayuden a acomodar la arena y con esto a consolidar el sellado. Si esto no es posible y la Interventoría exige que el pavimento quede limpio al terminarlo, el constructor regresará a las dos semanas y efectuará un barrido de más arena para rellenar los espacios que se hayan abierto por la acomodación de la arena dentro de las juntas. Bajo ninguna condición se permitirá el lavado del pavimento con chorro de agua a presión, ni durante su construcción ni en etapas posteriores.

Drenaje Superficial. Se asegurará el flujo de las aguas superficiales hacia las estructuras de drenaje mediante la disposición de pendientes adecuadas que eviten el encharcamiento o represamiento de éstas.

Este flujo se encauzará sobre la superficie mediante quiebres o cunetas, elaboradas con adoquines, o cunetas de concreto ya sean vaciadas o prefabricadas.

El diseño determinará, para la superficie del pavimento unas cotas tales que al terminar la construcción de dicha superficie quede al menos 15 mm. (1.5 cm.), por encima del nivel de cualquier estructura existente dentro del pavimento (cunetas de concreto, sumideros, llaves transversales, u otros) y el constructor observará esta especificación con cuidado.

Drenaje Subterráneo. Se garantizará que el nivel freático esté al menos 400 mm. (40 cm) por debajo de la superficie final del pavimento.

Se construirán filtros transversales en la parte más baja o depresiones de las vías o zonas adoquinadas, en el lado alto de las llaves, sumideros transversales o cuando al empalmar con otro tipo de pavimento el de adoquines provenga de un nivel superior.

Aclaraciones. El adoquín a usar será de e=0.06 m para tránsito peatonal y, de e= 0.09 m para tránsito vehicular.