

CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN LOS MUNICIPIOS DE LA SUBREGIÓN DE OCCIDENTE DONDE OPERA AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P

ANEXO TÉCNICO

1.0 GENERALIDADES.

La ejecución y construcción de las obras objeto del contrato, se harán de acuerdo con las normas y especificaciones estipuladas en las "Normas y Especificaciones Generales de Construcción", de EPM en su última actualización, Normas particulares relacionadas en la solicitud de oferta que se anexa, además de las observaciones expresas en este documento para algunas actividades.

EL CONTRATISTA tendrá en cuenta y deberá cumplir con toda la normatividad vigente de orden municipal y nacional relacionadas con las actividades propias y conexas en la ejecución de las obras objeto de este contrato, igualmente se ceñirá a los esquemas y especificaciones suministradas por AGUAS REGIONALES EPM, los cuales declara que conoce suficientemente.

Además, CONTRATISTA debe tener en el sitio de las obras el Manual de Normas y Especificaciones Generales de construcción de EPM, condiciones particulares y especificaciones técnicas, la información de los planos de redes de acueducto y alcantarillado que le será entregada por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., en formato digital, cuando el CONTRATISTA lo requiera con el objeto de consultar y verificar información.

La información de redes que se entregue deberá servir como una guía general para establecer la ubicación de las tuberías y no significa que reemplace la investigación y el cuidado que el CONTRATISTA debe tener con las redes de servicios públicos existentes.

Los planos digitales serán suministrados al CONTRATISTA una vez esté firmado el respectivo contrato de licencia de uso de información de redes de servicios públicos domiciliarios, por parte del CONTRATISTA y AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

Las normas están divididas por capítulos, en los cuales se describen cada una de las actividades con una numeración continua, numerales que son los mismos que figuran en la columna "Especificaciones" del formulario 3 de precios del pliego de condiciones para la solicitud de ofertas técnicas y económicas.

La descripción de las especificaciones de los ítems que no aparecen en el Manual de Normas y Especificaciones, figuran en esta sección y, así mismo, aquellas que se crean, adicionan, modifican o complementan.

Cabe resaltar que si en el transcurso de la ejecución del contrato, Aguas Regionales EPM determina la necesidad de realizar algún tipo de intervención adicional para la ejecución del proyecto, esta se podrá ejecutar una vez se haya aprobada la modificación del contrato.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

1.1 Especificaciones generales:

En los casos no estipulados expresamente en estas especificaciones, se aplicarán como normativas las prescripciones de los códigos y recomendaciones que se indican a continuación:

| | |
|--|---------------|
| Normas técnicas de construcción de obras civiles generales de EPM | NC_MN_OC |
| Normas técnicas aguas de EPM | - |
| Normas generales de seguridad para la industria de la construcción | EE.PP.M |
| Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras de 1996 y la actualización de junio de 2002 | INVIAS |
| Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ver nota) | ICONTEC (NTC) |
| Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente | NSR-10 |
| Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. (resolución 0330 de 2017) | RAS 2000 |
| International Organization For Standardization | ISO |
| American Association of State Highway and Transportation Officials | AASHTO |
| American Concrete Institute | ACI |
| American Institute of Steel Construction | AISC |
| American National Standards Institute | ANSI |
| American Society for Testing and Materials | ASTM |
| American Welding Society | AWS |
| Steel Structures Painting Council | SSPC |
| Manual de señalización | INVIAS |

NOTA: En algunos casos las normas del ICONTEC (NTC) son complementadas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcciones Sismo Resistente, NSR-10; en estos casos la norma respectiva se aplicará teniendo en cuenta dichos complementos.

1.1.1 precios unitarios y pago de los trabajos

Igual como aparece indicado en los numerales de pago de las especificaciones técnicas, se entiende que los precios unitarios o sumas globales correspondientes a cada uno de los Ítems establecidos en dichos numerales y en los formularios de cantidades de obra y precios unitarios, cubrirán los costos de todas las actividades relacionadas con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

En los precios unitarios y sumas globales que cotizará el Contratista, deberán estar incluidos todos los costos relacionados con los siguientes conceptos: mano de obra con sus prestaciones sociales legales y extralegales; materiales; herramientas, herramientas, equipos y accesorios; formaletas; maquinaria; ensayos de calidad de los materiales y de la obra terminada; supervisión técnica y aseguramiento de la calidad; pruebas de elementos, transporte de materiales, almacenamiento, impuestos, tasas y contribuciones decretados por los gobiernos nacional, departamental y municipal y todos los demás gastos y costos directos relacionados con la correcta ejecución y entrega de las obras contratadas según lo indicado en los planos, de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones técnicas y recibidas a entera satisfacción del administrador. Además, deberán incluir los gastos de administración, imprevistos y utilidades del Contratista.

En el numeral de pago de cada una de las secciones, se precisa el alcance de cada ítem de pago. Donde se indique suministro de un material o equipo, se deberá entender que dicho suministro incluye el cargue, el transporte, el descargue, el almacenamiento temporal la instalación y, si es del caso, el embalaje y desembalaje de los mismos.

Cualquier reparación, repetición de un trabajo o sustitución de un material, que se requiera por causas imputables al Contratista, será hecha por éste a su costo.

1.1.2 Medida de las obras ejecutadas

Para efectos de pago, la medida de las obras ejecutadas en el proyecto se hará de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos o las medidas tomadas en el sitio, según el caso, y de común acuerdo entre el Contratista y el administrador. Para el cálculo de las cantidades de obra, el Contratista y el administrador convendrán con cuantos decimales se trabaja y las aproximaciones se harán al final como se indica en los respectivos numerales de medida de estas especificaciones técnicas.

1.1.3 Documentos informativos

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, programación de actividades, condiciones climáticas, análisis de precios unitarios, presupuestos y en general, el resultado de los estudios, son documentos informativos; en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios. Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.1.4 Contradicciones en documentos

Contradicciones en documentos En caso de que exista contradicciones entre los planos del diseño y las especificaciones técnicas de construcción, prevalece lo prescrito en el diseño. En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que el administrador o el Contratista adviertan en estos documentos, deberán informarse por escrito a Aguas Regionales EPM.

Asimismo, el administrador del contrato deberá resolver cualquier inquietud sobre el diseño con el CONSULTOR encargado de realizar el diseño del proyecto que se está ejecutando.

1.1.5 Informe mensual detallado

El contratista deberá realizar un informe mensual de seguimiento a la gestión social, gestión ambiental, seguimiento a los aspectos técnicos, pagos de salarios y prestaciones sociales, novedades de nómina, trámite de permisos ante las diferentes entidades, etc. Este informe se debe entregar en los 10 primeros días de cada mes.

Este informe constará de dos (2) partes principales que son: la descripción de las obras ejecutadas y la gestión de EL CONTRATISTA durante el periodo que cubre el informe.

Obras ejecutadas: en esta parte del informe se debe presentar una descripción del estado de avance de las obras, acompañado de gráficos, planos, fotografías, observaciones y recomendaciones sobre las obras construidas por cada frente de trabajo.

Gestión del Contratista: en esta parte del informe se debe presentar el avance mensual sobre su propia gestión, en relación con el estado actual proyectado y ejecutado de los recursos humanos, equipos, maquinaria, subcontratos, etc. y toda aquella información que EL CONTRATISTA considere relevante.

Los temas principales que se deben presentar en el informe mensual aparecen en la siguiente tabla:

| TEMÁTICA PARA LOS INFORMES | ALCANCE DE LA TEMÁTICA. |
|-------------------------------|--|
| <p>Aspecto técnico</p> | <p>A) Seguimiento y control del programa (gestión del alcance y gestión de tiempos):</p> <p>Descripción del proyecto: Se debe entregar una descripción detallada de cada uno de los frentes de trabajo, especificando actividades realizadas, medidas y situaciones particulares que se hayan presentado.</p> <p>Se deben analizar los tiempos de las actividades, holguras, ruta crítica, adelantos o atrasos del programa en relación con el programa de construcción, los recursos utilizados frente a los programados y las recomendaciones pertinentes.</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>Registro fotográfico de las obras: Se debe presentar mensualmente registro fotográfico del avance de las obras. Las fotografías se deben entregar en formato digital adecuadamente codificadas (Clasificadas por día y mes). Se deben presentar videos donde se registren hechos de trascendencia o de especial importancia técnica durante la ejecución del proyecto.</p> <p>Referenciación y entrega a Operación: Se debe monitorear e informar periódicamente el estado actual y el avance de esta gestión dado que el informe de actualización de los elementos de red construidos</p> <p>B. Seguimiento y control, dificultades y soluciones a las problemáticas encontradas en el proceso constructivo. Se debe documentar las dificultades, inconsistencias identificadas con respecto a los diseños, cambios sustanciales, cambios de tecnologías, etc.</p> |
| <p>Gestión social y gestión ambiental</p> | <p>EL CONTRATISTA deberá elaborar un informe ambiental y uno social que contenga como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avance de las actividades realizadas en la implementación de cada uno de los programas de las MMA, donde se reporten los asuntos críticos, incidentes y eventualidades que puedan generar riesgos y/o retrasos en el cronograma, así mismo la relación de los daños accidentes ambientales que hubiesen presentado. • Certificados y evidencias que soporten cada una de las actividades descritas en los programas que conforman las MMA. • Comportamiento y resultado de los indicadores descritos en los programas de las MMA. • Acciones implementadas para atender los incidentes y hallazgos identificados en la calificación de control Socio Ambiental generados por la administración del contrato. |
| <p>Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo</p> | <p>Presentar el informe de seguimiento a temas como accidentalidad, enfermedades generales y laborales, resultado de las investigaciones de accidentes, calificación del FE. Incluir el seguimiento a la generación de empleos por el contrato, rotación de personal. Informe mensual de la gestión en salud ocupacional que incluya actividades realizadas durante el período con sus anexos (formatos diligenciados, fotografías y demás soportes) cuantitativo y cualitativo, con sus anexos (formatos diligenciados, fotografías y demás soportes), análisis de los indicadores del programa con sus correspondientes acciones correctivas y seguimiento al cronograma de actividades. Se debe informar la gestión realizada con relación a estos aspectos, impactos controlados, beneficios entre otros.</p> |

1.1.6 Entrega de las actas de obra

El CONTRATISTA deberá tener el personal y los equipos informáticos necesarios para la sistematización de las actas, puesto que deberán entregarlas en CD o enviarlas a través de correo electrónico, elaboradas en lenguaje compatible con el empleado por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. Puede ser en Excel 2002 o cualquier otra hoja de cálculo compatible con éste. **Sin el cumplimiento de este requisito no se tramitará el acta de pago respectiva.**

AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., una vez revisada el acta y de no encontrar observaciones, le informarán al CONTRATISTA el número de la orden de compra, con el cual puede proceder a la elaboración de la factura discriminando los valores ejecutados en el municipio. Adicionalmente, para poder solicitar el pago de las actas, el CONTRATISTA debe entregar, junto con la factura, el original impreso del acta, firmados en todas las hojas por el representante legal o la persona encargada por parte del CONTRATISTA y un espacio adicional en cada hoja para la firma del servidor delegado en **AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.** la cual debe estar acompañada de:

- Planilla de pagos realizados a los trabajadores, en períodos de quince (15) días, con las firmas respectivas de cada uno de ellos; se incluirá todo el personal administrativo y de campo, incluyendo valores cancelados y las deducciones correspondientes de cada uno de los trabajadores, incluye de manera detallada las horas extras devengadas en cada mes. En caso de que los pagos se realicen de manera electrónica, se podrá presentar los reportes que estas transacciones generen.
- **Relación de las afiliaciones y autoliquidaciones** con sello de cancelado al Sistema General de Pensiones y Seguridad Social en Salud, conforme a lo establecido en la Ley 100 de 1993 sobre Seguridad Social Integral, anexando copia de los recibos de pago respectivos. Sin este requisito no se autorizará que el personal labore en las actividades que le corresponde. Cualquier cambio o novedad en el personal deberá ser informado a la administración del contrato, anexando los documentos antes indicados, además de la liquidación y paz y salvos del personal retirado. Todas las afiliaciones estarán a nombre de EL CONTRATISTA. Para el control de los aportes por seguridad social, EL CONTRATISTA estará obligado a presentar mensualmente las constancias de los pagos efectuados; en caso de desvinculación de un trabajador debe presentar la liquidación laboral y el paz y salvo con el estado de cuenta de la seguridad social expedido por cada una de las entidades a las que se encuentra afiliado. EL CONTRATISTA deberá informar por escrito, a la administración del contrato, del traslado de personal que labora en el contrato para otros contratos o actas de trabajo, así continúen su relación laboral con EL CONTRATISTA. Para efectos del contrato, estos trabajadores deben figurar como retirados.
- **Constancias de pago a Cajas de Compensación y aportes parafiscales** con sello de cancelación, de entrega de dotación conforme a la ley firmada por los trabajadores y constancias de consignación de cesantías y pago de intereses a las cesantías, en caso de que el contrato se encuentre vigente para la fecha establecida para el pago. Copia de la Póliza de Seguro de Vida Colectivo.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

- Archivo en Excel de Acta Parcial de Obra (Formato suministrado por el administrador del contrato), junto con las memorias de cálculo las cuales de todos y cada uno de los ítems ejecutados con su respectivo registro fotográfico a color y descripción (localización y finalidad de la actividad).
- Soportes de administración de cada uno de los rubros de la administración asociados al acta a cobrar.

La anterior documentación se debe presentar de manera digital y física en las fechas establecidas por el administrador del contrato.

La liquidación de obra ejecutada debe realizarse, periódicamente, con el propósito que el supervisor las pueda verificar y, se disponga de toda la información requerida para elaborar el acta.

Con el propósito de contabilizar las inversiones de obras de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., en el mes en que realmente se ejecutan, y poder cumplir con las normas fiscales y presupuestales, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta que se requiere que la liquidación de actas de obra ejecutada, y las órdenes de pago y soportes correspondientes a la liquidación de actas de obra, sean entregadas a la Unidad encargada de la administración del contrato, a más tardar, el veinte (20) de cada mes, de tal manera que cumplan con el calendario establecido por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

En caso de que por razones del ingreso de la información dentro del tiempo requerido por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., sea necesario modificar la fecha de corte ello se podrá hacer y le será anunciado oportunamente al CONTRATISTA.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

2. EJECUCIÓN DEL CONTRATO

2.1 Programa de trabajo

EL CONTRATISTA deberá presentar, dentro de los diez (10) días calendario siguiente a la fecha de comunicación de aceptación de la oferta por parte de EL CONTRATANTE, un programa detallado de ejecución de las obras y del presupuesto, en los programas Project y Excel en el cual se definirán todas las actividades de trabajo, la secuencia de estas y el orden previsto para su ejecución, conforme a la meta mensual de facturación suministrada por el administrador del contrato.

El Cronograma de ejecución se debe presentar detallando las actividades como se indica a continuación:

- Partidas o capítulos generales de la obra
- Tiempos previstos de inicio y final de cada actividad
- Relación o secuencia de ejecución de actividades permitiendo así la identificación de la ruta crítica
- Definición de hitos o puntos de control.

Lo anterior se requiere con el fin de realizar:

- El control y seguimiento de las obras, para verificar el cumplimiento del desarrollo de los trabajos por parte del Contratista.
- La descripción detallada de las actividades que requieren alguna suspensión parcial o definitiva en la prestación del servicio de acueducto en el Municipio, incluyendo la duración de las actividades.
- El seguimiento de las actividades, con los datos reales de ejecución de las obras, con una periodicidad semanal.
- El seguimiento de los recursos asignados y realmente utilizadas en cada una de las actividades descritas en el programa

El programa de construcción debe considerar que durante la ejecución de los trabajos no se puede suspender del servicio de acueducto en los municipios, por lo que se deben implementar alternativas de proceso constructivo que garanticen la continuidad y calidad en la prestación del servicio a la comunidad.

Por lo anterior, el constructor debe asegurarse de establecer el proceso constructivo y el orden de ejecución de las actividades quede común acuerdo con el administrador y previo visto bueno facilite el desarrollo del proyecto.

El administrador podrá, al momento de la presentación del programa de trabajo, o posteriormente, durante la realización de las obras solicitar AL CONTRATISTA una o varias reprogramaciones que se ajustarán al plazo vigente del contrato.

EL CONTRATISTA debe mantener actualizado el programa de trabajo durante el tiempo de ejecución del contrato en el sitio de la obra. Las órdenes de reprogramación se darán por el simple atraso en la ejecución de las obras y EL CONTRATISTA tendrá un plazo máximo de ocho (8) días calendario para su presentación; a partir de la fecha en la cual el

administrador dé la orden de reprogramación a EL CONTRATISTA, el plazo le seguirá corriendo y esta reprogramación no dará derecho a ampliación del plazo del contrato.

El programa de trabajo y sus reprogramaciones se aprobarán por escrito y serán de obligatorio cumplimiento por parte de EL CONTRATISTA. Toda modificación a ese programa requerirá aprobación de la administración y del CONTRATANTE.

El programa definitivo de construcción deberá indicar las cantidades de obra e inversiones mensuales que EL CONTRATISTA efectuará para cada uno de los ítems; los equipos y el personal que utilizará para cada una de las partes del trabajo; las fechas de iniciación y terminación de las diferentes actividades por tramos, e independiente dentro del mismo programa, deberá presentarlos por cada servicio (acueducto y alcantarillado). El cuadro de inversión mensual se calculará de acuerdo con las cantidades de obra programadas y valoradas con los precios unitarios convenidos

La aprobación que EL CONTRATANTE y LA administración den al programa de construcción no exonera AL CONTRATISTA de sus obligaciones contraídas. En consecuencia, deberá entregar las obras oportunamente y en forma satisfactoria, aunque para ello tenga necesidad de utilizar un número mayor o tipo diferente de los equipos programados, lo mismo que personal adicional, aumentar la jornada diaria, trabajar en horas nocturnas, en días festivos o que tenga necesidad de reprogramar algunas o todas sus actividades.

Durante el período de construcción EL CONTRATISTA deberá llevar un gráfico con el avance de la obra, conforme con el programa de trabajo aprobado para la construcción y a las modificaciones u observaciones que se hagan por parte de EL CONTRATANTE. En este gráfico se deberá indicar mensualmente el avance de los trabajos y porcentajes totales de obra realizada hasta la fecha, y enviar una (1) copia a la administración dentro de los cinco (5) días calendario siguiente de cada mes.

Cuando se produzca un hecho que de acuerdo con los documentos del contrato pudiera dar derecho AL CONTRATISTA a una ampliación del plazo de ejecución del contrato, por motivos de fuerza mayor o caso fortuito, EL CONTRATISTA someterá a aprobación del administrador, dentro de los diez (10) días siguientes a la primera ocurrencia de tal hecho, un plan o programa de trabajo revisado, el cual se someterá al mismo procedimiento de aprobación establecido para el programa original. Si EL CONTRATISTA no presenta dicho programa dentro del término establecido, se entenderá que ha aceptado que dicho hecho no justifica o no es constitutivo de modificación del programa de trabajo y por ende del plazo de ejecución del contrato.

Si a juicio de la administración, en cualquier momento durante la ejecución del contrato, los rendimientos logrados por EL CONTRATISTA no son adecuados para asegurar su terminación dentro del plazo establecido por cualquier causa que de acuerdo con los documentos del contrato no dé derecho AL CONTRATISTA a una ampliación de dicho plazo, o la ejecución del contrato no se adapta al plan o al programa de trabajo vigente o no son adecuados para asegurar el cumplimiento del plazo, o no satisfacen los requisitos de seguridad o no se ajustan con lo requerido por los documentos del contrato, la administración lo notificará AL CONTRATISTA, y esta deberá someter a su aprobación, los planes y programas de trabajo revisados para demostrar la forma en que recuperará el tiempo perdido, incrementará los rendimientos, asegurará el cumplimiento de los plazos,

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

satisfará los requisitos de seguridad o se ajustará a lo exigido en los documentos del contrato, dentro de los diez (10) días siguientes a la comunicación de la administración.

Es obligación fundamental de EL CONTRATISTA, y ello es de la esencia del contrato, suministrar equipo suficiente, personal, instalaciones, materiales y trabajar el tiempo que sea necesario, incluyendo turnos adicionales y tiempo extra, para garantizar la realización de la obra o de cualquiera de sus partes dentro de los plazos contractuales y en un todo de acuerdo con los documentos del contrato, sin que por esto se modifiquen los precios unitarios pactados.

EL CONTRATISTA deberá tener en cuenta las disponibilidades y restricciones en los días y horarios de trabajo, según la zona de desarrollo del contrato.

2.1.1 Señalización de la zona de las obras.

Desde la orden de iniciación y entrega de la zona de las obras al Contratista y hasta la entrega definitiva de las obras a Aguas Regionales EPM S.A E.S.P., el Contratista está en la obligación de señalar y mantener el tránsito en el sector objeto del contrato, como prevención de riesgos a los usuarios y personal que trabaja en las obras, de acuerdo con las estipulaciones y especificaciones vigentes sobre la materia. El Contratista será el único responsable de la señalización y el mantenimiento del tránsito, por lo que deberá presentar los diseños de la señalización temporal de conformidad con:

Las Normas y Especificaciones generales de Construcción de las Empresas Públicas de Medellín, capítulo 12: Señalización corporativa de seguridad y protección en las zonas de trabajo. Especificación 1200.

MANUAL DE SEÑALIZACIÓN y Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas de Colombia, 2004 del Ministerio de Transportes, en especial el capítulo de Regulación del tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras.

Los diseños de la señalización temporal deberán ser aprobados por el administrador.

El Contratista deberá, así mismo, señalar adecuadamente los sitios de almacenamiento de los materiales que se van a utilizar en los diferentes procesos constructivos.

2.1.2 Limpieza del sitio de trabajo

Durante el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza la zona de las obras y sus alrededores, para lo cual deberá retirar en forma adecuada, diariamente o con más frecuencia, si así lo ordena el administrador, todos los escombros, basuras, desperdicios y sobrantes de materiales de manera que no aparezca en ningún momento una acumulación desagradable y peligrosa de éstos. A la terminación de cada parte de la obra, el Contratista deberá retirar del sitio de los trabajos todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio para el Administrador. La limpieza y aseo de todas las partes de la obra no tendrá ítem de pago por separado; el Contratista deberá considerar su costo dentro de los costos indirectos de cada precio unitario pactado en el contrato.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

2.1.3 Coordinación con otros contratistas

AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., puede celebrar otros contratos o ejecutar algunas operaciones relacionadas con el mismo, aún mientras esté en ejecución el contrato que resulte de este pliego.

El CONTRATISTA deberá permitir a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., o a otros CONTRATISTAS encargados por Aguas Regionales EPM de otros trabajos el derecho al ejercicio de sus labores. El CONTRATISTA deberá planear y ejecutar la obra en tal forma que permita coordinar su trabajo con el de otros CONTRATISTAS o con trabajos que sean ejecutados por personal de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

El CONTRATISTA debe reparar, en un tiempo máximo de 6 días calendario, y por su cuenta cualquier daño o perjuicio que ocasione a los trabajos de otros CONTRATISTA o de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

Cualquier conflicto que pueda surgir entre los diversos CONTRATISTAS en relación con su trabajo, deberá ser solucionado o decidido por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., el CONTRATISTA deberá suspender la ejecución de cualquier parte de los trabajos aquí especificados y desarrollarlos en la forma que se le ordene, cuando tal suspensión o cambio de método sea necesario para facilitar el trabajo de otros CONTRATISTAS y ninguna compensación por perjuicios le será concedida. Sin embargo, si la suspensión o cambio de método de trabajo afecta en forma real el tiempo de ejecución de las obras, de común acuerdo entre AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P y el CONTRATISTA, se convendrá la ampliación del plazo.

Cuando alguna parte del trabajo del CONTRATISTA dependa del trabajo que esté ejecutando otro CONTRATISTA, aquel deberá inspeccionar dichas obras e informar oportunamente a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P sobre cualquier defecto o demora que pueda afectar su trabajo.

El incumplimiento de lo anterior hará responsable al CONTRATISTA por las consecuencias que se deriven de las obras que estén ejecutando terceros, sin detrimento de su responsabilidad por la obra ejecutada por él en tales condiciones, con la aceptación de la reparación de cualquier daño posterior que resulte de defectos en la obra de otro CONTRATISTA previsible en el momento de ejecutar el trabajo.

2.2 Obras de inmediata ejecución

Cuando, a juicio de la administración, se requiera la inmediata ejecución de una obra, el CONTRATISTA procederá, previa orden, escrita, a realizar los trabajos solicitados, los cuales deben ejecutarse, en forma continua, durante tiempo diurno o nocturno, en días hábiles, dominicales o festivos, hasta quedar totalmente terminada.

2.3 Uso de obras ejecutadas antes de su aceptación

Siempre que, en opinión del administrador, la obra o parte de ella, esté en condiciones de ser utilizada, y los intereses de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P requiera su uso, éstas pueden tomar posesión y hacer uso de dicha obra o de parte de ella.

AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P se reserva el derecho de usar las obras que se consideren incompletas, sin que por ello se eliminen las obligaciones contraídas por el

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

CONTRATISTA para su correcta terminación, ni AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. renuncien a cualquiera de sus derechos contemplados en el contrato.

2.4 Personal

El CONTRATISTA se obliga a ocupar, en la ejecución del contrato, personal idóneo, experimentado en los trabajos que se le encomienden, en el número y con la capacidad suficiente, de acuerdo con el volumen de trabajo que se tenga, con el fin de que éstos se ejecuten en forma técnica, eficiente y dentro de los plazos establecidos.

EL CONTRATISTA procurará priorizar que la mano de obra no calificada sea de la región y durante la ejecución del contrato, EL CONTRATISTA y sus trabajadores se abstendrán de contratar con particulares un trabajo similar o complementario en zonas de las obras materia de este contrato.

Es entendido que EL CONTRATISTA está obligado a pagar a los trabajadores que utilice en la ejecución de las obras el salario y las prestaciones sociales y de acuerdo con las leyes vigentes y a cumplir en general lo dispuesto en las normas laborales vigentes.

Todos los trabajadores vinculados al contrato serán de libre nombramiento y desvinculación por parte del CONTRATISTA y no adquieren vinculación laboral, ni de ninguna índole con AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.; por lo tanto, corre a cargo del CONTRATISTA el pago de salarios, dominicales y festivos, incapacidades, indemnizaciones, bonificaciones, el pago por los reemplazos de aquellos oficios que tengan una asignación salarial diferente a la estipulada en el oficio inicial y además prestaciones sociales a que tengan derecho, de conformidad con las leyes laborales colombianas. El CONTRATISTA pagará las prestaciones consagradas en el Código Sustantivo del Trabajo, o las compensaciones tanto semestrales como de fin de año y aportes sociales correspondientes, según la naturaleza jurídica que tenga EL CONTRATISTA.

En los casos donde las actividades desempeñadas por el personal del contratista afecten la prestación del servicio conminará al contratista que tome las medidas correctivas, so pena de imposición de medidas de apremio establecidas en el pliego o garantías contractuales.

Para la iniciación del contrato, el CONTRATISTA deberá poner presentar al administrador el cumplimiento de los perfiles de los profesionales a través de las hojas de vidas del personal solicitado. Además, en el caso en que el personal sea reemplazado, el CONTRATISTA deberá someter a una verificación, por parte del administrador, la hoja de vida de las personas que los sustituirán.

Durante la ejecución del contrato, el CONTRATISTA y sus trabajadores se abstendrán de contratar con particulares un trabajo similar o complementario en sectores de las obras materia de este contrato.

Como parte de su Sistema de Gestión de SST, EL CONTRATISTA informará a LA ADMINISTRACIÓN acerca de cualquier accidente que ocurra en relación con la ejecución del contrato y que ocasione lesión a cualquier persona, o daño a la propiedad y en los casos de enfermedad profesional que ocurran por causa y con ocasión del contrato. EL

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

CONTRATISTA tendrá un plazo de 24 horas para suministrar el informe de cada accidente de trabajo que ocurra en la obra, en el formato suministrado por la ARL a la que estén afiliados sus trabajadores.

El CONTRATISTA deberá mantener oportuna, permanente y detalladamente informada a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., de cualquier conflicto laboral colectivo, real o potencial, en relación con el personal empleado en la ejecución del contrato y de cualquier otro hecho del cual tenga conocimiento que pueda afectar el desarrollo del contrato o la seguridad de las obras, de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., de sus empleados, agentes o de sus bienes.

EL CONTRATISTA será en todo caso, responsable por actos, errores u omisiones de sus empleados, subcontratistas, proveedores o agentes, quienes carecerán de toda acción contra EL CONTRATANTE. No habrá relación contractual, administrativa ni de ninguna índole entre EL CONTRATANTE y los subcontratistas o proveedores.

El CONTRATISTA durante la ejecución del contrato enviará por correo electrónico al administrador del contrato, la siguiente relación:

- ✓ Planilla de pagos realizados a los trabajadores, en períodos de quince (15) días, con las firmas respectivas de cada uno de ellos; se incluirá todo el personal administrativo, incluyendo valores cancelados y las deducciones correspondientes de cada uno de los trabajadores.
- ✓ Al inicio del contrato deberán diligenciar un formato donde indique el Reporte Control de Ejecución de las condiciones particulares con la información general de los trabajadores del mismo. Mensualmente deberán enviar este mismo formato con la información de los pagos realizados por los conceptos asociados a la nómina.
- ✓ Relación de las afiliaciones y autoliquidaciones con sello de cancelado al Sistema General de Pensiones, Riesgos Laborales y Seguridad Social en Salud, conforme a lo establecido en la Ley 100 de 1993 sobre Seguridad Social Integral y las modificaciones de la ley 1607 de 2012, anexando copia de los recibos de pago respectivos. Sin este requisito no se autorizará que el personal labore en las actividades que le corresponde. Cualquier cambio o novedad en el personal, debe ser informado al administrador del contrato, anexando los documentos antes indicados, además de la liquidación y paz y salvos del personal retirado. Todas las afiliaciones estarán a nombre del CONTRATISTA.
- ✓ Para el control de los aportes por seguridad social, el CONTRATISTA deberá presentar mensualmente el estado de cuenta de cada trabajador, expedido por la Entidad a la que se encuentra afiliado, constancias de pago a Cajas de Compensación y aportes parafiscales con sello de cancelación.
- ✓ Constancia de entrega de dotación conforme a la ley firmada por los trabajadores.
- ✓ Constancias de consignación de cesantías y pago de intereses a las cesantías, en caso de que el contrato se encuentre vigente para la fecha establecida para el pago, tanto de sus empleados como de los SUBCONTRATISTA si lo hubiere.
- ✓ Copia de la Póliza de Seguro de Vida Colectivo que ampare el riesgo de muerte e invalidez de los trabajadores, ya que dichos riesgos continúan a cargo del patrono durante el período de las cotizaciones previas a los Sistemas de Seguridad Social.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

Cuando se modifique el personal, se debe presentar la actualización de dicha póliza de vida colectiva.

- ✓ Certificado de aprobación, vigencia y autorización del lugar donde se realizará la disposición de los residuos sólidos generados durante la ejecución de las actividades en obra.

Toda esta documentación se debe remitir a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., vía correo electrónico y de manera física a la Carrera 11 Número 22a – 63, San Jerónimo, Antioquia.

"EL CONTRATISTA está obligado a pagar los salarios establecidos en la propuesta económica presentada a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., para esto, debe relacionar todo el personal administrativo y técnico que laborará para el contrato.

2.4.1 Perfiles del personal administrativo para la ejecución de las obras:

EL CONTRATISTA se deberá ocupar en la ejecución del contrato, personal idóneo para la implementación de las medidas de manejo descritas en el plan de manejo ambiental. Este personal se considera clave y debe permanecer durante la ejecución de las obras y contar con la disponibilidad requerida para el cumplimiento de los objetivos, requisitos y plazos exigidos para el desarrollo del contrato.

EL CONTRATISTA deberá tener en cuenta como mínimo, los siguientes perfiles en su esquema organizacional durante la ejecución del contrato:

Director de obra: Ingeniero civil o sanitario graduado y matriculado según lo previsto en la Ley con una experiencia mayor o igual a cinco (5) años, contados a partir de la fecha de expedición de la tarjeta profesional, de los cuales deberá certificar tres (3) años como director de proyectos de obra y los dos (2) años restantes como ingeniero residente y/o ingeniero interventor en la construcción, optimización o reparación de infraestructura primaria de sistemas de acueducto y/o alcantarillado.

Ingeniero residente: Ingeniero Civil, graduado y matriculado, según lo previsto en la Ley, que represente a EL CONTRATISTA con amplias facultades para obrar y resolver problemas en el desarrollo de las obras, con una experiencia general mayor o igual a tres (3) años como residente de obra, contados a partir de la fecha de expedición de la tarjeta profesional, de los cuales dos (2) deben ser como residente de obra en la construcción, optimización o reparación de infraestructura primaria de sistemas de acueducto y/o alcantarillado.

Encargado de Seguridad y Salud en el Trabajo: que cumpla con lo dispuesto en la Resolución 0312 del 2019, con experiencia mayor o igual a dos (2) años, contados a partir de la tarjeta o licencia para ejercer la actividad, en el diseño, implementación y seguimiento del Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo en obras de acueducto y/o alcantarillado, y/o en obras civiles.

Maestro de obra: Tecnólogo en construcciones civiles con una experiencia mayor o igual a tres (3) años como maestro de obra de construcción. Personas sin título, mayor o igual a cinco (5) años como maestro de obra en la construcción de redes de acueducto. Mínimo un (1) maestro de obra por cada frente de trabajo.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

Almacenista: Debe ser bachiller o técnico, actividades de la construcción de redes y/o acometidas de acueducto y alcantarillado. También se puede presentar a el administrador del contrato la hoja de vida de un almacenista para la verificación del perfil en la cual certifique la experiencia en labores de almacenista.

Dentro las actividades deben controlar los materiales que le suministra AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. y luego se retiren de la obra como medidores, llaves, tapas, tuberías, y demás. Los materiales que se retiren de las instalaciones de acueducto por garantía y los que no son entregados al cliente por cualquier razón, deberán ser reintegrados a los centros de acopio de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.. indicados por el administrador del contrato, en los días y fechas programadas previo registro del material. Por ningún motivo los trabajadores del CONTRATISTA se pueden quedar con algún material retirado del terreno, incluyendo aquellos que el cliente no quiera recibir. Como constancia de los reintegros, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.. expedirán una constancia de recibo, la cual deberá ser remitida a el administrador del contrato para su registro. También debe controlar los materiales y demás elementos.

Nota: La vigencia de la matrícula de los ingenieros o personal profesional que esté vinculado en la ejecución del contrato, se debe verificar a través de la página del Consejo Profesional Nacional de Ingeniería- COPNIA (para las profesiones que aquella regula o la entidad que corresponda según la profesión) mediante la expedición del certificado de vigencia y antecedentes.

Si no se hace esta verificación para la celebración o durante le ejecución del contrato, se podría sancionar a la entidad contratante.

Si existe duda sobre si determinada profesión es o no afín, en las ingenierías se puede solicitar concepto al COPNIA para que aclare si una determinada profesión es o no afín. Este concepto se demora más o menos de 10-12 días hábiles (o más, pues aplican en nuestro criterio los términos del derecho de petición).

Tal consulta solo podrá estar asociada a las carreras que regula el COPNIA y la entidad que corresponda según la profesión.

Profesionales extranjeros que ejerzan la ingeniería. Deben tener permisos temporales o definitivos, según el caso, para ejercer la ingeniería en Colombia. En ese caso el Copnia les otorga una tarjeta profesional como extranjero.

EL CONTRATISTA debe considerar los profesionales necesarios para la ejecución de las actividades especializadas descritas en el MMA, teniendo en cuenta el tiempo de ejecución de cada una de ellas, y estarán considerados en los costos directos.

2.4.2 Cuadrillas

EL CONTRATISTA tiene la potestad de implementar las cuadrillas que crea necesarias para la ejecución, estas deben ser acordes para el cumplimiento del plazo del contrato, e contratista deberá tener en cuenta la cantidad de cuadrillas que requiera en el valor de su oferta.

2.4.2.1 Despacho de cuadrillas

EL CONTRATISTA contará, con un despacho de cuadrillas para la dirección de los trabajos y depósito de materiales. Las condiciones de las instalaciones del despacho deberán evitar que los materiales sean almacenados inadecuadamente y que sufran

deterioro por su exposición a la intemperie, es decir, deberá ser cubierto y, además, seguro, con el propósito de evitar hurtos u otro tipo de eventualidades. Adicionalmente, deberá contar con un área de cargue y descargue de materiales, y parqueo de los vehículos requeridos por el CONTRATISTA. La capacidad del depósito la determinará el flujo de materiales, de acuerdo con las cantidades de órdenes a ejecutar.

El despacho de cuadrillas deberá contar con todos los requisitos necesarios para poder ejecutar las actividades requerida por Aguas Regionales EPM.

El costo del despacho de cuadrillas y su adecuación para garantizar la conexión a los sistemas de información de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., y demás actividades que se relacionen con él, serán factor porcentual de los gastos generales, aceptados por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., como costos indirectos en el contrato, y se consideran incluidos dentro de los precios unitarios de la oferta.

Los permisos, primas, impuestos, prestación de servicios públicos, etc., serán gestionados y pagados por EL CONTRATISTA a su costo.

2.4.3 Uniformes y escarapelas

El CONTRATISTA dotará a todo el personal encargado de la ejecución del trabajo, desde el inicio del contrato y la vinculación de aquel personal que se presente durante la ejecución del contrato, de zapatos de seguridad, uniforme de trabajo, casco y botas de caucho. Para estos suministros se atenderá lo estipulado en el Manual de Imagen Física para CONTRATISTAS. La dotación completa para todo su personal debe realizar en la forma y en las fechas que determina la ley. Adicionalmente debe de contemplar todos los implementos de bioseguridad según lo estipulado en la resolución 666 del ministerio de Salud y Protección Social y la resolución 680 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

El CONTRATISTA deberá carnetizar al personal a partir del inicio del contrato, el carnet tipo escarapela deberá portarse en un lugar visible y debe indicar lo establecido en el Manual de Imagen Física para CONTRATISTAS. Teniendo en cuenta que el logo de la empresa Aguas Regionales EPM S.A. E.S.P en dicho manual se encuentra desactualizado, por lo tanto, se le proporcionará para el inicio del contrato el logo actual.

Cada que un trabajador se retire o al término del contrato deberá devolver el o los carnets para ser destruidos por el CONTRATISTA, lo cual deberá ser certificado por éste mediante documento escrito que incluya los datos del trabajador y fecha de destrucción.

Si un carnet es extraviado se deberá presentar la copia de la denuncia como requisito para autorizar y firmar un nuevo carnet por parte del administrador del contrato.

2.5 Equipos

El Contratista deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las características y magnitud de las obras y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos en el contrato.

El Contratista deberá mantener los equipos de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. La mala

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no serán causal que exima al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones contractuales. Aguas Regionales EPM se reserva el derecho de exigir el reemplazo o reparación, por cuenta del Contratista, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes, o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el adecuado cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

Las condiciones de operación de los equipos deberán ser tales, que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites permisibles de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes. Los equipos deberán tener los dispositivos de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo.

2.5.1 Instalación de equipos

Cuando las circunstancias lo exijan, y sea necesario la intervención del personal de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., o terceros autorizados por ellas, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., pondrán montar o instalar accesorios en los sitios en los cuales esté en ejecución, siempre y cuando tales equipos hagan parte o sea necesario para los trabajos cuya ejecución se adelante, para lo cual, el CONTRATISTA prestará toda la colaboración que le sea solicitada y no significando esto que tal trabajo sea recibido por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., por tal hecho. De todas formas, el CONTRATISTA solo responderá por las obras ejecutadas por él.

2.5.2 Productos suministrados por el contratista

El CONTRATISTA presentará para evaluación y aprobación de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., las características técnicas garantizadas de los productos que le corresponde suministrar, según lo estipulado en este pliego de condiciones, en caso de que en el transcurso del contrato sea necesario cambiar de proveedor o elementos suministrados, EL CONTRATISTA deberá suministrar productos de iguales características o superiores a las aprobadas inicialmente.

Para cada tipo de tubería y accesorios a suministrar, el CONTRATISTA deberá anexar a la entrega, la certificación de conformidad expedida por un organismo de certificación acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación, donde conste explícitamente que la tubería cumple con los requisitos técnicos establecidos en las resoluciones 1166 del 2006 y 1127 del 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, además de los anexos del certificado y los protocolos de calidad de las tuberías o accesorios.

Cabe anotar que AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., en cualquier momento, puede tomar muestras y someterlas a ensayos, de acuerdo con las normas vigentes para la elaboración de dicho producto.

2.6 Materiales

EL CONTRATISTA se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el proceso de los trabajos.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

Los materiales y demás elementos que EL CONTRATISTA emplee en la ejecución de las obras que se le encomienden, deberán ser de primera calidad en su género y para el fin a que se les destine. Cuando lo prevean los documentos del contrato o cuando la administración lo solicite, EL CONTRATISTA, someterá previamente a la aprobación aquél, los materiales y elementos que vaya a emplear en las obras, así como las fuentes de abastecimiento. El costo de dichos ensayos y pruebas será por cuenta de EL CONTRATISTA y éste lo deberá tener en cuenta en los valores unitarios para los ítems de la oferta. Los materiales que dicho laboratorio rechace no podrán ser instalados en las redes de EL CONTRATANTE.

Durante la ejecución del contrato EL CONTRATISTA proveerá suficientes y adecuadas facilidades, tales como herramientas, plataformas, etc., para que el Administrador pueda inspeccionar las obras, y suministrará, libre de costo para EL CONTRATANTE, todas las muestras de materiales y ensayos que impliquen alguna erogación, estos costos serán por cuenta de EL CONTRATISTA, en los casos expresamente establecidos en los documentos del contrato. En caso contrario, correrán por cuenta de EL CONTRATANTE. Los materiales y elementos que EL CONTRATISTA emplee en la ejecución de las obras, sin dicha aprobación podrán ser rechazados por el Administrador, cuando no los encuentra convenientemente adecuados. El material rechazado se retirará del lugar reemplazándolo con material aprobado, y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin lugar a pago extra. Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defecto de construcción, deberá ser reparada por EL CONTRATISTA, y por su cuenta, dentro del plazo que fije el Administrador, sin que ello implique ampliación del plazo contractual.

Para las fuentes de materiales, EL CONTRATISTA suministrará los materiales y productos que cumplan las especificaciones de condiciones particulares este pliego, sin costo adicional para AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., y **no reintegrables AL CONTRATISTA; someterá a la aprobación** del Administrador, por lo menos, quince (15) días calendario antes de utilizarlos, muestras en las cantidades indicadas por el Administrador. Dichas muestras se someterán a ensayos técnicos y/o de laboratorio, de carácter destructivo cuando ellos sean necesarios, para determinar la calidad de los productos y materiales. EL CONTRATISTA no podrá solicitar modificaciones en los precios unitarios, ni ampliaciones en el plazo de entrega de las obras, ni compensaciones distintas de los precios unitarios estipulados por motivo de la selección y adopción de la fuente de abasto. La aprobación dada por el Administrador para una fuente no exime AL CONTRATISTA de ninguna de sus obligaciones, ni obliga al Administrador a permitir que EL CONTRATISTA continúe su explotación si los materiales y productos resultantes no llenan a satisfacción los requisitos de las especificaciones o si sus características son diferentes a las correspondientes de las muestras analizadas y aprobadas.

Los materiales que sean retirados y que deban ser reintegrados a juicio de EL CONTRATANTE, deberán entregarse limpios y en la forma adecuada, para que puedan ser reutilizados en el futuro, en el lugar que se indique oportunamente.

Los materiales que se retiren de las vías, tales como señalización vertical, rejas, cárcamos, adoquines, etc., deberán ser custodiados por EL CONTRATISTA hasta su reinstalación, y deberá llevar un registro de los movimientos realizados. Los reintegros estarán incluidos dentro de los costos indirectos de los ítems del contrato, razón por la

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

cual EL CONTRATANTE no incurrirá en algún sobrecosto por el reintegro de dichos elementos.

En consideración a que EL CONTRATANTE en la construcción de las obras de infraestructura requeridas para la prestación de los servicios públicos domiciliarios que constituyen su objeto requieren de cantidades considerables de materiales pétreos, se exige que para los minerales a incorporar en las obras, cuando sean suministrados directamente por quien explote la fuente de extracción, se acredite la existencia de los títulos y licencias que para cada caso exijan las autoridades administrativas y ambientales. Así, se adoptan medidas acordes con el compromiso de Aguas Regionales EPM en cuanto a la protección del ambiente y se evitan eventuales investigaciones y posibles sanciones en su contra.

2.6.1 Muestreo durante la ejecución del contrato

Todos los productos que, de acuerdo con lo indicado en este pliego de condiciones y especificaciones, deban ser suministrados por el CONTRATISTA, deberán estar conformes con las normas de calidad nacionales vigentes, para lo cual el CONTRATISTA hará entrega de los respectivos certificados de conformidad con norma, de acuerdo con el Decreto 2269 de 1993.

Para cada tipo de tubería y accesorios a suministrar, el proponente deberá anexar a la entrega, la certificación de conformidad expedida por un organismo de certificación acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación, donde conste explícitamente que la tubería cumple con los requisitos técnicos establecidos en las resoluciones 0501 del 2017 del Ministerio Vivienda, ciudad y Territorio, además de los anexos del certificado y los protocolos de calidad de las tuberías o accesorios.

AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., en cualquier momento, podrá tomar muestras y someterlas a ensayos, de acuerdo con las normas vigentes para la elaboración de dicho producto, cuando existan dudas sobre la calidad de este. Los costos derivados de las inspecciones y ensayos que tengan que efectuar AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., serán a cargo del CONTRATISTA.

Con el propósito de evitar realizar ensayos a pequeños lotes de productos suministrados por el CONTRATISTA, se establece que el administrador del contrato, en conjunto con el CONTRATISTA, definirán el número mínimo de los tamaños de los lotes, de acuerdo con el tipo de producto y las cantidades a suministrar, de conformidad con el formulario de precios.

Si el producto en consideración pasa todos los ensayos exigidos por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P, podrá autorizarse su utilización en el desarrollo del contrato.

En el caso en que los productos a suministrar no estén normalizados, o, aún si lo están y se requiere inspeccionar, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., verificará el producto que sea suministrado por el CONTRATISTA, tomando, en sus instalaciones, una muestra del lote que se pretenda utilizar durante la ejecución del contrato. Para dar cumplimiento a lo anterior, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., establece el siguiente procedimiento para llevar a cabo la liberación de dichos productos.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

1. Una vez se haya efectuado una compra del producto, el CONTRATISTA deberá informar, por escrito, al administrador del contrato sobre dicha adquisición, haciendo llegar una copia del certificado de calidad, si es del caso, y de la factura, donde se indique claramente la cantidad y tipo de elementos adquiridos.
2. El CONTRATISTA debe identificar todos los elementos adquiridos, de modo tal que se pueda efectuar la identificación y trazabilidad de dichos elementos.
3. LA ADMINISTRACIÓN verificará en el centro de acopio de EL CONTRATISTA que todos los elementos del lote estén debidamente identificados. EL CONTRATISTA proveerá, sin cargo adicional, a los inspectores designados por EL CONTRATANTE, todas las facilidades y asistencia necesarias para el cumplimiento de sus deberes con seguridad y comodidad.
4. Una vez se verifique la aceptación o rechazo del lote, el administrador del contrato comunicará al CONTRATISTA de dicha situación para que éste haga uso del lote o lo devuelva, según sea el caso.
5. El costo de las muestras que se tomen para efectuar las pruebas y ensayos estipulados en los documentos del contrato será asumido por el CONTRATISTA.
6. Se realizarán pruebas a cada una de las muestras obtenidas de cada lote suministrado, conforme a la norma **ISO 2859** de inspección por atributos para planes de muestra única o simple, con un **nivel de inspección** según el tamaño del lote, y un nivel de calidad establecido por la administración.
7. Las muestras serán cargadas al CONTRATISTA, es decir, el lote debe contener la cantidad de unidades estipuladas en los formularios, más el número de unidades que se utilizarán para las pruebas de laboratorio, y en ningún caso esas unidades o pruebas serán facturadas a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. Las unidades para muestras no vendrán diferenciadas en el lote, ya que para ejecutar los ensayos se tomarán al azar.

Las muestras deberán cumplir con las especificaciones exigidas, en cuanto a los valores y tolerancias estipuladas; sin embargo, quedará a decisión de EL CONTRATANTE la aceptación o rechazo, dependiendo del tipo de incumplimiento dentro de lo exigido, entendiendo que, para propósitos de determinación de la conformidad con los requisitos prescritos, cualquier valor que esté por fuera de los límites, hará del suministro rechazable o no, dependiendo de la decisión de LA ADMINISTRACIÓN.

2.6.2 Transporte de materiales

Para el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos de concreto y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, el Contratista deberá tener en cuenta todas las disposiciones estipuladas en la Resolución N° 541 del 14 de diciembre de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente. Debido a que para el acarreo de los diferentes materiales es necesario utilizar las vías existentes en la zona del proyecto, los vehículos para el transporte de estos materiales no podrán exceder las cargas fijadas en la reglamentación del Ministerio de Transporte-Instituto Nacional de Vías, en cuanto a peso admisible por eje en las vías. Todo daño producido por los vehículos de la obra en las vías por donde transiten deberá ser corregidos por el Contratista, a su costa.

2.6.3 Disposición de desechos y sobrantes

El Contratista deberá disponer en los sitios autorizados por el Administrador del contrato, todos los desechos, escombros, sobrantes y demás residuos provenientes de los trabajos

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

necesarios para la ejecución de las obras, teniendo en cuenta las disposiciones estipuladas en la Resolución N° 541 del 14 de diciembre de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente.

El Contratista se obliga a transportar los materiales sobrantes de las excavaciones en volquetas o camiones fuera de camino, cubriendo adecuadamente el material, para evitar que este caiga sobre las vías públicas por las cuales deberá transitar.

El Contratista utilizará las zonas de depósito que cumplan con las reglamentaciones ambientales vigentes, y que apruebe el administrador del contrato para disponer allí, el producto de las demoliciones y el material sobrante de las excavaciones.

2.7 Administración del contrato

La administración del contrato podrá ordenar cualquier modificación o medida adicional que considere conveniente o necesaria y el Contratista procederá en conformidad. Todo cambio que el Contratista intente hacer a la política, programa y procedimientos aprobados por la administración, deberá ser sometido nuevamente a la aprobación de ésta.

Cada vez que la administración lo requiera, el Contratista deberá revisar y ajustar la política, el programa y los procedimientos de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes y el Contratista planeará, revisará sus actividades y operaciones de construcción cuantas veces sea necesario para ajustarse a los requerimientos hechos por la administración.

Cada mes el Contratista se reunirá con la administración para revisar el programa de ejecución de obra y los procedimientos de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes, para hacer un análisis del estado de la salud ocupacional y prevención de accidentes en relación con la ejecución del contrato y mantener un continuo control de los riesgos. Inmediatamente después de cada reunión el Contratista hará las revisiones que indique la administración del contrato y tomará todas las acciones que sean necesarias para proceder en conformidad.

La administración notificará al Contratista cualquier violación de los requisitos de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes que observe en cualquier momento durante la ejecución del contrato y, si lo considera del caso, indicará las acciones que deben tomarse. El Contratista al recibo de la notificación, tomará inmediatamente las acciones correctivas que sean necesarias.

La administración del contrato podrá ordenar en cualquier momento que se suspenda la ejecución de las obras o de cualquier parte de ellas si por parte del Contratista existe una violación de los requisitos de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes o de las instrucciones del administrador del contrato al respecto, o en el caso de peligro inminente a las personas, obras o bienes; en este último caso, el administrador del contrato podrá obviar la notificación escrita y ordenar que se ejecuten inmediatamente las acciones correctivas que considere necesarias. El Contratista en estos casos no tendrá derecho a reconocimiento o indemnización alguna o a ampliación del plazo contractual.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.1 Especificaciones técnicas de obra civil

A continuación, se incluyen las especificaciones particulares para el contrato, las cuales son complementos o modificaciones al manual de normas y especificaciones estipuladas en la edición de las "Normas y Especificaciones Generales de Construcción", de EPM Públicas de Medellín E.S.P., aprobados por la honorable Junta Directiva, según consta en el Acta 1320 del 18 de diciembre de 1997.

las especificaciones son las siguiente:

| | NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | CAPÍTULO 1 |
|---|--|----------------------------|-------------------|
| | ACTIVIDADES PRELIMINARES | ESPECIFICACIÓN 100 | |
| NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 100 | | | |
| GENERALIDADES: | | | |
| <p>Comprende la ejecución de todas las actividades previas necesarias para iniciar los trabajos, denominadas preliminares y que incluyen movilización e instalación de equipos de construcción, instalaciones provisionales como campamentos y servicios públicos, localización de las obras y demás facilidades necesarias para la correcta ejecución del contrato.</p> <p>El contratista someterá a aprobación del Administrador, antes de iniciar los trabajos, un programa detallado de movilización e instalación de equipos de construcción, la construcción de oficinas y demás facilidades necesarias para la construcción de las obras.</p> <p>Suministrará y moverá hasta el sitio de las obras todos los equipos, elementos de trabajo y personal, como también hará las instalaciones temporales que se requieran para ejecutar normal y eficientemente todas las obras objeto del contrato. En general, el Contratista tendrá que hacer los siguientes trabajos:</p> | | | |
| <p>a) Ejecutar por su cuenta y riesgo el suministro y movilización de todos los equipos de construcción hasta las áreas de trabajo, incluyendo el pago de transporte, seguros, costos de capital y demás gastos relacionados con esta operación</p> <p>b) Construir y/o mantener los caminos de acceso, incluyendo sus estructuras y las que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de su trabajo, para la movilización e instalación de sus equipos y personal, para transporte de materiales desde las fuentes de abasto hacia las zonas de explotación y beneficio o hacia las áreas de desperdicio, y cualquier otra obra que se requiera para dichos propósitos</p> <p>c) Planear, construir y mantener en buen estado las instalaciones que se requieran para la construcción, lo cual comprende el montaje e instalación de todos los equipos necesarios, campamentos, talleres, almacenes, bodegas, etc., de carácter temporal para ejecutar y supervisar las obras objeto de este contrato</p> <p>d) Mantener en buen estado los equipos de construcción, plantas, campamentos y demás elementos necesarios para la normal operación de las actividades de este contrato</p> <p>e) Una vez haya terminado el trabajo el Contratista debe retirar de las zonas de propiedad</p> | | | |

- del Contratante u otros todos los materiales sobrantes, instalaciones, equipos, etc.
- f) En general, suministrar los servicios y mantener las instalaciones que se requieran para el buen funcionamiento de la obra.

En la ejecución de todas las actividades preliminares deben considerarse las normas de urbanismo del municipio objeto de los trabajos, así como las normas de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes en el momento de ejecución de las obras.

Será responsabilidad del Contratista gestionar ante las autoridades competentes todos los permisos necesarios para la ejecución de las actividades preliminares y será responsable del cumplimiento de las normas y acreedor a las sanciones que originen su violación.

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a negligencia o descuido en la ejecución de las actividades preliminares y sufragará los gastos que de ello se deriven. Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

| | NORMAS DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 01/01/2018 |
|--|---|----------------------------|-------------------|
| | CAMPAMENTO, ALMACÉN, OFICINAS Y CENTRO DE ACOPIO | NC-MN-OC01-03 | |

4. REQUISITOS TÉCNICOS

4.1. DISPOSICIONES GENERALES

Para el proceso de selección de los sitios para la construcción y operación de los campamentos, almacenes, oficinas y centros de acopio, se debe cumplir con las disposiciones fijadas en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio donde se va a realizar la obra, además se deben obtener los permisos de la oficina de tránsito para organizar y controlar adecuadamente la entrada y salida de vehículos al sitio de la obra.

En la propuesta de los sitios donde se van a ubicar los campamentos, almacenes, oficinas y centros de acopio, se debe considerar la disponibilidad de servicios públicos, ya que la ausencia de estos no es causal para la ampliación del plazo en la ejecución de las obras contratadas. Estos servicios son prestados por EPM o la entidad prestadora de servicios del Municipio en el cual se realiza la obra, la acometida provisional para los diferentes servicios se debe hacer siguiendo las normas vigentes establecidas para cada uno de ellos, y se debe gestionar ante las entidades competentes los permisos y la legalización de instalaciones provisionales. Adicionalmente, el Contratista es responsable del mantenimiento, extensión, ampliación, retiro y cancelación de estas, y del pago mensual de las facturas generadas por los consumos asociados a las actividades de la obra.

La instalación y operación de plantas de trituración y elaboración de concreto, además de los patios de mantenimiento de equipos aplican para los campamentos, almacenes, oficinas

y centros de acopio, y deben ser adaptados de acuerdo con lo estipulado por Instituto Nacional de Vías “INVÍAS” en sus Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras - Artículo INV 106 “Aspectos Ambientales”.

Una vez terminadas las obras, los campamentos, almacenes, oficinas y centros de acopio deben ser retirados o demolidos, según sea el caso, y se deben restituir las condiciones que existían antes del inicio de las obras o como se encuentre estipulado en los planos.

4.1.1. Campamentos, almacenes y oficinas

El campamento está conformado por oficinas para la dirección de la obra, un campamento para los trabajadores, centro de acopio para el depósito de materiales y un almacén para el resguardo de herramientas, equipos, entre otros.

Los campamentos deben ubicarse en sitios fácilmente drenables, y que no ofrezcan peligros de contaminación con aguas residuales, letrinas y demás desechos, además deben contar con todos los servicios higiénicos debidamente conectados a la red de colección de aguas residuales.

Adicionalmente a lo mencionado en este numeral, se debe satisfacer lo estipulado por el Instituto Nacional de Vías “INVÍAS” en sus Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras - Artículo 106 “Aspectos Ambientales, Numeral 106.7”, el cual se cita a continuación:

“El diseño y la ubicación de los campamentos y sus instalaciones deberán impedir la contaminación de aguas superficiales y posibles fuentes subterráneas de agua potable y requieren para su funcionamiento con destino a la obra, el visto bueno del Administrador.

Por ningún motivo se permitirá que su instalación se realice en sitios ecológicamente sensibles, zonas con especies bióticas protegidas o en peligro de extinción y lugares con nivel freático cercano a la superficie (profundidad menor de 3,0 m).

Las edificaciones deberán contar, como mínimo, con instalaciones de agua potable, servicios sanitarios y energía eléctrica. Así mismo, el área de talleres y depósitos deberá disponer de sistemas de recolección de desechos sólidos y de dispositivos de drenaje apropiados para conducir las aguas lluvias y evitar contaminaciones al suelo y cursos naturales de agua.”

4.1.2. Centros de acopio de materiales

Los centros de acopio o depósitos de materiales son lugares que se deben adaptar en el sitio del proyecto para almacenar materiales que puedan sufrir pérdidas o deterioro por su exposición a la intemperie. La capacidad del depósito se debe determinar según el flujo de materiales de acuerdo con el programa de trabajo.

El centro de acopio debe contar con el espacio y las instalaciones apropiadas para almacenar los equipos, materiales e insumos necesarios para la construcción, incluyendo los resultantes de excavaciones que pueden ser utilizados posteriormente en la obra. En caso de requerir el uso de espacio público como sitio de almacenamiento o centro de acopio, y siempre y cuando se cuente con los permisos legales que sean requeridos, la zona debe ser delimitada, acordonada y señalizada, de tal forma que permita el tránsito vehicular y peatonal de forma segura y ordenada.

Los materiales deben almacenarse según su naturaleza, riesgo que representan y su

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

volumen, y deben señalarse e identificarse adecuadamente.

4.1.2.1. Materiales pétreos

Los materiales pétreos incluyen bloques de roca como pizarra, mármol, caliza, granito y arcillas, o rocas de grano pequeño (tamaños inferiores a 0.001 mm), arena, gravilla, grava y demás materiales finos o gruesos. Estos deben confinarse y cubrirse con polietileno o cualquier material impermeable, con el fin de evitar la dispersión y erosión por agua lluvia, escorrentía y acción del viento.

4.1.2.2. Cemento

Al ser almacenado debe ubicarse sobre estibas de madera, para garantizar su protección contra la humedad.

4.1.2.3. Tuberías

Se deben clasificar según el tipo y diámetro, y apilarse en capas separadas mediante soportes intermedios y elementos de sujeción para evitar su desprendimiento.

4.1.2.6. Bodega de combustibles

Debe estar bien ventilada, y permanecer cerrada, permitiendo el acceso solo a personal autorizado.

4.1.3. Patio de mantenimiento de equipos

Los requisitos que deben cumplirse para los patios de mantenimiento de equipos deben satisfacer lo estipulado por el Instituto Nacional de Vías "INVÍAS" en sus Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, Artículo 106 "Aspectos Ambientales, Numeral 106.8", el cual se cita a continuación:

"El patio de mantenimiento de los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de las labores del Constructor deberá disponer de sistemas apropiados de manejo y disposición de grasas y aceites, con el fin de que todos los derrames y escurrimientos que ocurran en dichas áreas no contaminen los cuerpos receptores. Todos los residuos de aceites y lubricantes deberán retenerse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento, con miras a su posterior desalojo y eliminación.

El abastecimiento de combustible, el mantenimiento del equipo y el lavado de los vehículos se deberán realizar de manera que se eviten derrames de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes al suelo o a corrientes de agua".

| | | | |
|--|--|----------------------------|-------------------|
| | NORMAS DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 01/01/2018 |
| | LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO | NC-MN-OC01-01 | |
| 4. REQUISITOS TÉCNICOS | | | |
| 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL | | | |
| Las actividades de localización, trazado y replanteo se realizan previo al inicio de cualquier | | | |

obra a ejecutar, y comprende actividades de ubicación y referenciación, en planta y perfil, de inmuebles, calzadas, andenes, redes de acueducto y alcantarillado, cámaras de inspección, sumideros, válvulas, hidrantes, y en general, de cualquier obra civil que se vaya a desarrollar en un proyecto determinado.

4.2. DISPOSICIONES GENERALES

Se debe realizar la localización, trazado y replanteo del proyecto en el terreno de las obras a ejecutar, a partir de la información contenida en los planos de detalle y basándose en las directrices entregadas por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., mediante elementos de referencia o amarre claramente visibles en la zona intervenida, como, por ejemplo: BM (banco de marca), estacas, cintas, marcaciones y mojones, los cuales deben ser repuestos en el tiempo que AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., lo estipule en caso de sufrir deterioro. Adicionalmente, se deben referenciar, cada vez que se encuentren, elementos singulares como postes, sumideros, cajas de inspección, cajas de válvulas, puentes u otros.

Las coordenadas y cotas de los elementos de referencia deben ser entregadas a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., previo al inicio de los trabajos acompañada de toda la información topográfica que se genere durante la ejecución de las obras.

Se debe realizar un levantamiento topográfico de todos los elementos que se construirán usando equipos de precisión.

Se debe verificar la ubicación de la zona a intervenir en el terreno, de manera que los puntos de referencia o amarre, tanto en el plano horizontal como vertical, estén ubicados de acuerdo a lo especificado en los planos. Adicionalmente, la Administración debe verificar y aprobar el replanteo de las obras previo al inicio de la construcción, lo anterior incluye: ejes, cotas de referencia, linderos del predio de manera que no se interfieran o invadan otros predios, niveles de rasantes y claves de tuberías, desagües, evaluación de movimientos de tierra, y en general, la geometría requerida para las obras debe quedar plasmada en el terreno según las indicaciones de los planos y los diseños del proyecto.

En caso de hallar diferencias con lo indicado en los planos, al realizar la revisión de medidas y cotas existentes, se debe informar a la Administración y proceder a hacer las correcciones pertinentes antes del inicio de las obras.

Todos los elementos de referencia que se instalen en el terreno (BM, estacas o ejes de referencia) se deben ubicar en zonas estables, que no interfieran con las actividades de construcción de la obra o que impliquen su destrucción.

Estas actividades deben estar a cargo de personal aprobado por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., y deben cumplir con los aspectos ambientales y de seguridad, así como con los requisitos estipulados en el “Manual para la Referenciación de Redes de Acueducto y Alcantarillado de EPM” (Requisitos, Actividades y Responsabilidades de las personas involucradas, Numeral 2)

En la obra se debe disponer, en los términos que estipule AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., del equipo y el personal apropiados para realizar esta actividad cuando se requiera y verificar periódicamente las medidas y cotas para ajustarse al proyecto, cuantas veces sea necesario.

4.2.1. Referenciación

Todas las actividades de localización, trazado y replanteo topográfico se deben realizar utilizando los siguientes tipos de referenciación, los cuales están aceptados por el “Manual

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

para la Referenciación de Redes de Acueducto y Alcantarillado de EPM” (Tipos de Referenciación. Numeral 1.9):

- Referenciación con equipos topográficos convencionales de precisión, como: teodolitos, distanciómetros y estaciones totales.
- Referenciación con equipos de precisión (CR (Coordenadas Reales), GPS (Global Positioning System)) para aplicaciones de topografía.

4.2.2. Precisión y errores máximos admisibles

La exactitud de posición de los puntos de referencia debe cumplir con lo estipulado por EPM en su “Manual para la Referenciación de Redes de Acueducto y Alcantarillado”, (Exactitud de posición, Numeral 1.8.2).

| | NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | CAPITULO 1 |
|---|--|--------------------------------|-------------------|
| | DEMOLICIONES | NC-MN-OC02-01 | |
| 4. REQUISITOS TÉCNICOS | | | |
| 4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL | | | |
| <p>La demolición consiste en la reducción de masas de material utilizado en una construcción a dimensiones susceptibles de ser retiradas del área del proyecto, en medios de transporte de uso corriente, en los sitios cuyos límites y dimensiones estén señaladas en los planos, o indicadas por Aguas Regionales EPM.</p> | | | |
| 4.2 DISPOSICIONES GENERALES | | | |
| <p>Las demoliciones deben realizarse según lo indicado en los planos, formulario de propuestas y las que sean requeridas, con previa autorización de Aguas Regionales EPM, seleccionando y separando los materiales susceptibles de aprovechamiento de los que deben ser depositados en los sitios aceptados por la autoridad ambiental competente.</p> <p>La demolición debe limitarse a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de los trabajos, dentro de los límites definidos por Aguas Regionales EPM.</p> <p>En caso de que durante la ejecución de las obras sean encontradas ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de época colonial, reliquias, fósiles, u otros objetos de interés arqueológico, o minerales de interés comercial o científico, se deben suspender de forma inmediata las demoliciones en el sitio del descubrimiento, y se debe notificar a Aguas Regionales EPM, quien debe dar aviso a la autoridad que tenga a cargo la responsabilidad de investigar y evaluar dichos hallazgos.</p> <p>Cuando la investigación y evaluación de los hallazgos arqueológicos, paleontológicos y de minerales de interés comercial o científico, retrase el avance de la obra, se deben efectuar los ajustes pertinentes en el programa de trabajo.</p> <p>Aguas Regionales EPM se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales con valor de mercado que resulten de las demoliciones, y puede exigir la reutilización o el transporte</p> | | | |

de ellos hasta el sitio que determine Aguas Regionales EPM. Estos materiales deben retirarse o desmontarse y almacenarse con especial cuidado, para evitar daños que impidan su empleo posterior.

4.3 Demolición de cordones y cunetas

Incluye la demolición del cordón, cuneta o cordón-cuneta, aquellos elementos que resulten deteriorados por fuera de los límites definidos por Aguas Regionales EPM para la demolición, causados por deficiencias en la ejecución de los trabajos no son asumidos por Aguas Regionales EPM.

4.4 Demolición de andenes

Incluye la demolición y retiro de las diferentes partes del andén, con su respectivo entresuelo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra.

Comprende el corte del andén existente, la demolición de la placa de concreto y su enchape, el cordón perimetral (llave), el retiro del recebo, el entresuelo y las tapas de contadores del acueducto, incluido el marco, y cualquier elemento que tenga un valor de mercado.

El andén, independientemente de su material, debe cortarse según los límites definidos para la excavación. Dichos límites solo pueden ser excedidos con autorización de Aguas Regionales EPM, y cuando existan razones técnicas para ello.

El corte de los andenes debe realizarse según las siguientes condiciones:

El corte debe hacerse según líneas rectas y figuras geométricas definidas.

La superficie del corte debe quedar vertical.

Se debe utilizar equipo especial de corte, aprobado previamente por Aguas Regionales EPM, con sierra mecánica pulidora para la junta del andén con la fachada

No se permite el corte con rompe-pavimentos, martillo percutor neumático, hidráulico o similar, barra y cincel; en casos especiales, debe contarse previamente con la autorización de Aguas Regionales EPM, de lo contrario la reparación total del andén y/o las reparaciones que sean necesarias para garantizar un adecuado acabado no es asumida por Aguas Regionales EPM.

El andén que esté por fuera de los límites del corte especificado, y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuados, debe ser reconstruido y su costo no es asumido por Aguas Regionales EPM.

Si Aguas Regionales EPM solicita la reutilización del material de entresuelo y el recebo, se debe trabajar con especial cuidado para no mezclarlos con los demás materiales y se deben almacenar adecuadamente.

4.4 Demolición en edificaciones

Comprende la demolición de estructuras de contención, muros, pisos, techos, losas,

enchapes, revoques y enlucidos, remoción de instalaciones hidráulicas y eléctricas y de muebles de mampostería o concreto.

4.5.1. Demolición de estructuras de concreto

Comprende la demolición de concreto ciclópeo, simple o reforzado, en estructuras de contención, fundaciones, columnas, vigas, muros, escaleras, losas, atraques u otros elementos de concreto que no se encuentre definidos dentro del alcance de otras normas. Los materiales que se encuentren embebidos o adosados al concreto, como: acero de refuerzo, marcos de puertas, tapas, tuberías, etc., hacen parte del mismo.

Previo a la demolición del concreto, se debe realizar un registro fotográfico y fílmico del estado de las estructuras vecinas que puedan verse afectadas por esta actividad. Si se prevé la desestabilización del terreno o de las estructuras vecinas a la demolición, se debe notificar por escrito a Aguas Regionales EPM, con el fin de establecer el procedimiento a seguir, teniendo en cuenta las recomendaciones de especialistas en estructuras y en geotecnia.

Adicionalmente, se deben tomar las siguientes precauciones:

Antes de iniciar la demolición de estructuras de contención, se debe descargar previamente la masa de suelo en la parte posterior para prevenir su volcamiento.

La sección por demoler debe tener el mismo ancho de la zanja que lo atraviesa.

En la medida en que avance la excavación de la zanja, se debe colocar el entibado requerido, de acuerdo con lo estipulado en la Norma de Construcción, NC-MN-OC03-02 "Estructuras temporales de contención".

Cuando esté prevista la reconstrucción de un muro de contención de concreto reforzado, la demolición parcial debe hacerse de forma tal que quede una longitud suficiente de las barras de acero de refuerzo que permita hacer el traslape, de acuerdo con las distancias mínimas indicadas en la NSR-10 "Norma Sismo Resistente Colombiana" con las barras de la sección a reconstruir.

En la demolición de elementos de concreto reforzado, se deben tener en cuenta las recomendaciones de un ingeniero estructural, para definir las condiciones en que deben quedar los muñones que en el futuro puedan ser integrados a una nueva estructura.

Se debe utilizar el equipo y herramienta adecuado para esta actividad, preferiblemente rompe pavimentos o martillos percutores. En condiciones especiales, con previa autorización de Aguas Regionales EPM, pueden ser utilizados explosivos o métodos alternos.

4.5.2 Demolición de muros

Comprende la demolición de muros en bahareque, tapia, ladrillo o bloque de concreto; incluye el retiro de todos los materiales que están adosados a éste, como cableado, aparatos eléctricos, lagrimales, revoques, sobre cimientos, enchapes, etc. Se debe utilizar equipo y herramienta adecuada para esta actividad, preferiblemente martillos percutores.

4.5.3 Demolición de techos

Comprende el retiro de todos los elementos de la cubierta o techo de la edificación, incluida la estructura y los sistemas de recolección de aguas.

4.5.4. Demolición de pisos

Comprende la demolición de la placa de concreto, si existe, del enchape (baldosa, baldosín, forros en arenón, madera, vinilo, granito esmerilado, concreto, etc.), que forma el piso y de la remoción del recebo y entresuelo. El material de entresuelo se debe almacenar solamente por orden de Aguas Regionales EPM para un posible uso posterior.

4.5.5. Demolición de enchapes de muros y pisos

Comprende la remoción de enchapes de muros y pisos (baldosa, baldosín, forros en arenón, madera, vinilo, granito esmerilado, concreto, etc.), cuando no es necesario demoler el muro o el piso al cual se encuentren adosados. Este ítem comprende la demolición del piso en ladrillo o baldosa vitrificada en las cubiertas, con su mortero de pega, manto, respiraderos, gárgolas o botaderos, guarda escobas, chaflanes y mortero de pendiente en los trabajos de impermeabilización de cubiertas.

4.5.6. Remoción de revoques

Comprende la remoción de revoques de muros, cuando no es necesario demoler el muro al cual se encuentran adosados.

4.5.7. Retiro de instalaciones eléctricas

Comprende el retiro de los equipos eléctricos, cableado, aparatos, etc., que ordene Aguas Regionales EPM.

4.5.8. Remoción del encamado del techo (caso de reparación de techos)

Comprende la remoción de todo el material de la superficie de soporte de la teja (cañabrava, tablilla, láminas de madera o asbesto cemento, etc.).

4.5.9. Retiro de canoas y bajantes (caso de reparaciones)

Comprende el retiro de los tramos de canoas y bajantes, cuando no hacen parte de la demolición del techo.

4.5.10. Remoción de la teja de barro cocido (caso de reparaciones)

Comprende el retiro de la teja existente en el techo y su almacenamiento adecuado, para su posterior uso. En caso de que por descuido o negligencia se presente rotura de la teja se debe reemplazar su costo a Aguas Regionales EPM.

4.5.11. Retiro de cercos en malla eslabonada o en alambre de púas

Comprende el retiro de la malla y/o del alambre de púas, los postes, la fundación, el muro en bloque o ladrillo, pedestales, lagrimales, refuerzo, etc.

4.5.12. Retiro de teja tipo Shingle

Comprende el retiro de la teja tipo Shingle donde lo ordene Aguas Regionales EPM, se debe tener especial cuidado en no deteriorar la parte remanente del techo con el fin de obtener un traslapo adecuado con el manto y la teja nueva.

La rotura del manto, de la teja, de la tablilla o de la estructura durante la ejecución de los trabajos, en áreas por fuera del área de intervención ordenada por Aguas Regionales EPM, deben ser reparadas y su costo no es asumido por Aguas Regionales EPM.

4.5.13. Retiro de puertas de oficinas y baños

Comprende el retiro de puertas con marco de madera, o de lámina doblada de cualquier calibre, y alas en triplex, madera, aluminio o lámina doblada, de cualquier dimensión y estado. En esta actividad se incluye el retiro de marcos, alas, cerraduras, topes, vidrios, empaques, pisa vidrios, etc.

4.5.14. Retiro de puertas de portería

Comprende el retiro de las puertas corredizas metálicas, de cualquier dimensión y estado. Incluye todo el sistema de movimiento: motor, cable, poleas, botoneras, etc.

4.5.15. Retiro de puertas en cortina enrollable

Comprende el retiro de puertas del tipo de la cortina enrollable metálica, de cualquier dimensión y estado, incluidos el tambor, los resortes y su protección.

4.5.16. Retiro de marcos de puertas en madera, metálicos o de aluminio

Comprende el retiro de los marcos de cualquier dimensión y estado.

4.5.17. Retiro de alas de puertas en madera, metálicas o de aluminio

Comprende el retiro de las alas de cualquier dimensión y estado, incluido el retiro de cerraduras, topes, vidrios, empaques, pisa vidrios, etc.

4.6. Aprovechamiento de los RCD (Residuos de Construcción y Demolición)

Los materiales generados a partir de las demoliciones contempladas en esta norma, deben ser seleccionados para determinar cuáles son susceptibles de aprovechamiento, cumpliendo con los lineamientos de la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en cuanto a la gestión integral de los residuos de construcción y demolición (RCD), el Programa de Manejo Ambiental (PMA de RCD), las obligaciones de los generadores de RCD y las prohibiciones dispuestas en dicha resolución.

| | | | |
|---------------------------------|--|--------------------------------|-------------------|
| | | | |
| | NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 01/01/2018 |
| EXCAVACIONES | | NC-MN-OC03-01 | |
| 4. REQUISITOS TÉCNICOS | | | |
| 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL | | | |

La excavación consiste en la remoción y extracción de materiales, además del cargue, retiro y disposición de los materiales provenientes de dicha actividad, según los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que indique AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. También comprende el retiro de la capa vegetal o descapote y otros materiales blandos y orgánicos en las áreas donde se vayan a realizar las excavaciones necesarias para la construcción de las redes de servicio, conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, cajas, apiques, nichos y cualquier excavación que a criterio de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.

4.2. DISPOSICIONES GENERALES

Antes de iniciar las actividades de excavación se deben investigar los sitios por donde cruzan las redes existentes de servicios, y hacer un estudio de las estructuras adyacentes al sitio del proyecto para determinar y evitar posibles daños causados por la ejecución de la obra. En caso tal de que sea necesario remover alguna de las redes, se deben solicitar los permisos necesarios a la dependencia correspondiente de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., Además, se debe ejecutar una nivelación y contra nivelación del terreno, para determinar los cortes indicados en los planos, para el cálculo de los volúmenes de material excavado por parte de la Administración y el Contratista, el incumplimiento de esto suspende el derecho a hacer reclamos posteriores relacionados con las condiciones y superficies originales del terreno que AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., considere para el cálculo de las cantidades.

Las excavaciones deben ejecutarse con el mayor cuidado en la vecindad de estructuras u obras existentes, para asegurar la conservación y estabilidad de las mismas, de acuerdo con las normas establecidas y las indicaciones de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. Si los materiales encontrados en las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se debe llevar hasta la profundidad y llenarse con los materiales indicados por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

Las sobre excavaciones, que son el retiro y ablandamiento de materiales por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos o aprobadas por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., no son consideradas como parte de la actividad de excavación, al igual que los derrumbes. El cargue, retiro, disposición del material, lleno y compactación de las sobre excavaciones con material adecuado debidamente aprobado por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., y cualquier otro costo adicional que se genere no son asumidos por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., y deben ser asumidos por cuenta y riesgo del contratista.

Todos los materiales resultantes de la excavación, como: tuberías, cables, elementos prefabricados u otros, encontrados durante la ejecución de la obra, son propiedad de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., por lo cual no se puede disponer de estos sin su autorización previa.

No se debe iniciar la ejecución de las excavaciones en vías públicas, mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura del pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deben ser tramitados teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. Cuando se realicen excavaciones en zonas pavimentadas

no se debe mezclar el afirmado y el pavimento con los demás materiales resultantes de dicha actividad, con el fin de permitir su futura reutilización.

Las excavaciones con peligro de derrumbe deben ser entibadas, apuntaladas o soportadas con el fin de garantizar la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes, de acuerdo con lo estipulado en la Norma de Construcción, NC-MN-OC03-02 “Estructuras temporales de contención”. AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., no se hace responsable de los daños que su actividad cause a terceros, estos daños deben ser asumidos por quién realice los trabajos.

Se deben inspeccionar las excavaciones después de interrupciones prolongadas del trabajo, lluvias, desprendimiento de tierras o cualquier fenómeno que puede aumentar el peligro de accidentes.

Las excavaciones deben ejecutarse por métodos manuales o mecánicos. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, con previo concepto del diseñador en los casos que se considere necesario, la excavación se debe llevar hasta la profundidad indicada por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., quién también debe definir el material de apoyo a utilizar.

Para excavaciones hasta 2,0 m de profundidad, a cada lado de la zanja, se debe dejar una faja mínima de 0,60 m de ancho libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales. Para profundidades mayores de 2,0 m, esta faja debe ser mínimo de 1,0 m de ancho.

La seguridad en las excavaciones, la disposición del material y la señalización de las mismas, deben acogerse al Decreto Gerencial 1266 de 2002 en el cual se adopta la Norma y Especificación General de Construcción, NEGC 1300 “Impacto Comunitario” y al Manual Corporativo de Procedimientos de Seguridad.

Al finalizar la excavación, se debe entregar a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., el Formato 1, que se encuentra al final de esta Norma, completamente diligenciado, para la recopilación de la información de las características del suelo encontradas en el proyecto.

5. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES DE EXCAVACIÓN

5.1. MATERIAL TIPO I

Rocas fuertemente litificadas, la dimensión promedio del material excede los 0,40 m, como medida alterna se toma el perímetro de los bloques redondeados mayores que 1,20 m, o la suma de 3 dimensiones externas mutuamente perpendiculares mayores a 1,20 m.

Dentro del material tipo I se encuentran aquellos materiales que su dureza sea tal que no pueda extraerse por métodos diferentes a voladuras, o por fracturamiento inducido mediante choque térmico, cuñas, mecanismos hidráulicos o productos químicos.

5.2. MATERIAL TIPO II

Materiales que pueden ser extraídos por métodos manuales o mecánicos. Los materiales

clasificados como tipo II son las arcillas, limos, arenas, cascajo, gravas y cantos de roca cuyo volumen individual sea menor a 0,020 m³, o su masa sea menor a 50 kg, sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. Adicionalmente se clasifican dentro de este tipo los suelos residuales y depósitos aluviales y de ladera en los cuales la relación volumétrica matriz: bloques sea mayor que 4.

5.3. MATERIAL TIPO III

Materiales formados por una matriz de material tipo II, con bloques de roca cuyo volumen individual sea mayor a 0,020 m³, o su masa sea mayor que 50 kg, o cuya dimensión media se encuentre entre 0,27 y 0,40 m, en una relación matriz: bloques inferiores a 4. Como medida alterna, puede tomarse el perímetro de bloques redondeados entre 0,80 y 1,20 m, o la suma de las dimensiones mutuamente perpendiculares de bloques poliédricos entre 0,80 y 1,20 m. Se clasifican como Material Tipo III los depósitos aluviales y los depósitos de ladera en los que la relación volumétrica matriz: bloques sea menor que 4.

6. EXCAVACIONES EN MATERIAL TIPO I

Las excavaciones en roca se deben realizar mediante el uso de explosivos o métodos alternos de excavación a base de técnicas de demolición tales como: cemento expansivo, choque térmico y/o cuñas metálicas e hidráulicas. Los métodos alternos deben utilizarse teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Si el uso de explosivos con métodos tradicionales de voladura puede poner en peligro personas o estructuras, la desintegración de la roca deberá hacerse con técnicas tales como: cemento expansivo, choque térmico y/o cuñas metálicas e hidráulicas.
- Zonas con alteración de orden público.
- Condiciones propias del proyecto como, vías estrechas o callejones, diámetro de las tuberías a instalar, profundidad de las excavaciones, características geotécnicas del terreno, proximidad a centros educativos y hospitales, entre otros.
- Proximidad a estructuras que puedan ser afectadas por la explosión, como viviendas y otras estructuras.

Para realizar una adecuada planeación del método de excavación a usar se deben destapar las rocas lo suficiente como para conocer su tamaño, dureza y localización de grietas. Además, se debe contar en la obra con la presencia de los asesores del fabricante del producto a utilizar, quienes deben sustentar la conveniencia de su uso mediante la elaboración de diagramas de barrenación y los cálculos del material necesario en cada excavación. La documentación generada por esto debe adjuntarse a las actas de vecindad.

6.1. EXCAVACIÓN POR VOLADURA CON EXPLOSIVOS

Si la excavación se va a realizar mediante explosivos se deben tramitar los permisos legales para la adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de explosivos, demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad. Se deben seguir las normas e instrucciones dadas por el fabricante, además de la reglamentación existen respecto al tema por parte del Gobierno y las Fuerzas Armadas de Colombia.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

La localización, diámetro y profundidad de las perforaciones, deben ser las requeridas técnicamente para que la colocación y activación de las cargas debidamente calculadas y controladas logren el máximo rendimiento durante la quema, con el mínimo de riesgos. El contratista es el responsable del cumplimiento de las normas de seguridad y de la reparación de daños causados a personas o estructuras.

La zona de voladura debe ser cubierta con tablonas, redes o mallas que impidan el lanzamiento de partículas fuera de la zona que se desea controlar.

Solamente personal idóneo autorizado por el contratista, con el visto bueno de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P y de la autoridad competente, podrá manejar, transportar y activar los diferentes explosivos o inactivarlos y destruirlos cuando se encuentren deteriorados.

6.2. EXCAVACIONES O CORTES CON CEMENTO EXPANSIVO

Este método es apropiado para bloques de roca masiva. Para llevar a cabo los cortes o excavaciones este método, es necesario destapar suficientemente las rocas que van a ser fracturadas para conocer su tamaño, forma, dureza, localización de grietas, de modo que puedan planearse adecuadamente las perforaciones en las que se coloque el cemento expansivo.

El agua utilizada para la preparación de la mezcla de cemento expansivo debe estar a una temperatura menor que 25° C.

El Contratista tiene la libertad de definir la combinación que considere conveniente de distancia entre perforaciones, diámetro y longitud de las perforaciones, al igual que el tipo o marca de producto que utilice.

6.3. EXCAVACIONES O CORTES POR CHOQUE TÉRMICO.

Este se realiza mediante la elevación de la temperatura de la roca por encima de los 400°C y su posterior enfriamiento súbito.

Debe quedar expuesta al menos el 75% del área de la roca a fracturar, la roca puede ser sometida a limpieza si se observa material meteorizado en la superficie con el fin de aumentar la eficiencia del proceso.

El combustible para el proceso de calentamiento debe ser gas, preferiblemente butano. No se acepta el uso de combustibles líquidos o sólidos. El refrigerante a utilizar puede ser agua fría vertida de forma abundante.

6.4. EXCAVACIONES O CORTES CON CUÑAS MECÁNICAS O HIDRÁULICAS

Este método es apropiado para rocas estratificadas o foliadas, o en rocas masivas diaclasadas.

Generalmente se pueden aprovechar las discontinuidades naturales, planos de estratificación, diaclasas o fracturas cerradas para la fracturación de la roca, ya que allí la acción de la cuña puede ser más eficiente. Este método puede requerir la ampliación de las grietas mediante herramientas de corte o percusión.

El Contratista tiene la libertad de escoger el material y tamaño que considere adecuado para las cuñas, además de las herramientas de corte o percusión, y el mecanismo de impacto o presión.

7. EXCAVACIONES Y CORTES EN MATERIALES TIPO II Y III

Para estas excavaciones no se deben usar sistemas que puedan dañar el terreno adyacente, además se deben tomar las precauciones necesarias para no disminuir la

resistencia o estabilidad de los terrenos aledaños, en especial, se deben tener en cuenta las características estructurales del entorno y las alteraciones de su drenaje, y se deben adoptar las medidas necesarias para asegurar la estabilidad de los taludes del proyecto y de los terrenos aledaños.

Si la altura de los taludes y la calidad del material lo exigen, se deben proyectar terrazas con un pendiente igual o mayor al 4% hacia el interior del talud, hasta una cuneta donde se deben recoger y encauzar las aguas superficiales. La terraza debe tener un ancho mínimo tal que permita la operación normal de los equipos de construcción.

Al alcanzar el nivel de subrasante en la excavación, se debe escarificar a una profundidad de 15 cm, conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar de acuerdo con lo estipulado en la norma NC-MN-OC04-02 Terraplenes, en una profundidad mínima de 15 cm. Si los suelos encontrados al nivel de subrasante están conformados por depósitos antrópicos, suelos orgánicos o arcillas con un límite líquido superior a 40, andosoles o cenizas volcánicas AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. debe ordenar las modificaciones correspondientes en cuanto a la profundidad de escarificación y compactación con el fin de asegurar la estabilidad de la subrasante.

En caso de encontrar suelos expansivos al nivel de la subrasante, según lo definido por el Instituto Nacional de Vías "INVÍAS" en sus Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras, INV E 132 "Determinación de suelos expansivos", a menos que AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., indique lo contrario, se debe llevar la excavación hasta 1,0 m por debajo del nivel proyectado y su fondo no se debe compactar. Adicionalmente si el material encontrado contiene materia orgánica, este debe ser removido hasta una profundidad de 1,0 m o hasta que el contenido de materia orgánica este por debajo del 2%. Estas sobre excavaciones deben ser rellenadas y conformadas con material que cumpla las características apropiadas para terraplenes, indicadas en la norma NC-MN-OC04-02 Terraplenes.

En particular, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El fondo de las excavaciones no debe presentar depresiones y hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales
- El material de descapote de las zonas de préstamo debe ser cuidadosamente conservado para colocarlo de nuevo sobre el área excavada, reintegrándolo al paisaje
- Si está previsto el recubrimiento vegetal de taludes con material de descapote, éste se debe efectuar inmediatamente después de culminada la excavación.

8. EXCAVACIÓN DE ZANJAS

8.1. ANCHOS DE ZANJA

El ancho mínimo de zanja aconsejable hasta la altura de la clave exterior de la tubería debe ser tal que permita la compactación apropiada del relleno a cada lado de la tubería y la movilización del personal que realiza la instalación, éste ancho en ningún caso debe ser menor de 0,70 m.

Los anchos de la zanja dependen del diámetro externo de la tubería a instalar y de la cimentación de la misma. En la norma NC-AS-IL01-34 Instalación con zanja de tubería

PVC, HD, GRP, CCP y Acero, se presentan los anchos de zanja recomendados dependiendo del tipo de material de la tubería.

Las paredes de las zanjas deben hacerse equidistantes del eje de instalación de la tubería, de tal forma que se mantengan verticales. Si debido a la profundidad de las excavaciones o el tipo de material encontrado se requiere conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se puede variar hasta no superar los 0,30 m por encima de la clave de la tubería que se va a instalar, o la altura necesaria para mantener la condición de zanja, a partir de este punto se excavará en talud, previa autorización de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

El ancho de las excavaciones debe ser incrementado cuando se requiera el uso de entibado, según su espesor, el cual debe ser determinado de acuerdo con el diseño del entibado. Los diseños del entibado deben realizarse según lo especificado en la Norma de Construcción, NC-MN-OC03-02 "Estructuras temporales de contención".

Cuando se presenten derrumbes de las paredes de la zanja, el contratista debe informar a la Administración para que se evalúe con el diseñador y AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., el requerimiento del rediseño de la cimentación para garantizar la condición de zanja.

8.2. PROFUNDIDAD DE ZANJA

Las excavaciones se deben realizar hasta la profundidad indicada en los planos. Si para la excavación de zanjas se emplea equipo mecánico, estas deben realizarse hasta 0,20 m por encima de la profundidad indicada en los planos, y el resto se debe realizar manualmente, de forma cuidadosa, nivelando el fondo de la excavación, de tal manera que se presente un apoyo continuo en la totalidad del área del tubo en contacto con el suelo de fundación, incluyendo las campanas, para garantizar que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo evitando que éste quede sometido a esfuerzos de flexión.

Los fragmentos de roca encontrados durante la excavación y que sobresalgan del nivel inferior de esta, deben ser retirados, y la depresión resultante debe ser reemplazada con el material indicado por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P o el diseñador. Además, las excavaciones realizadas en roca deben llevarse por lo menos 0,10 m por debajo de la cota indicada en los planos, y el volumen adicional excavado debe rellenarse con material aprobado por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

Las excavaciones están clasificadas en tres categorías según intervalos de profundidad, medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación:

- Categoría I: 0 m - 2,0 m
- Categoría II: 2,0 m - 5,0 m
- Categoría III: > 5m

9. EXCAVACIÓN DE APIQUES

Los apiques son excavaciones realizadas con el fin de determinar las características del suelo a trabajar, ubicación del nivel freático y obtener muestras para ensayos de laboratorio.

- Dimensiones en planta: 1,0 m x 1,0 m, pero pueden ser mayores.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

- Profundidad: Depende de las características del suelo y la ubicación del nivel freático.

Para profundidades mayores a las que se mencionan a continuación se deben realizar entibados según lo estipulado en la NC-MN-OC03-02 Estructuras temporales de contención.

- Suelos granulares: $0,5 \text{ m} \leq h \leq 1,0 \text{ m}$
- Suelos finos: $h \leq 4,5 \text{ m}$

10. EXCAVACIÓN DE NICHOS DE INVESTIGACIÓN

Los nichos de investigación son excavaciones realizadas con el fin de obtener la mayor información del sitio en que se van a realizar las obras como, material y características del subsuelo, estado y ubicación de redes existentes de acueducto, alcantarillado, gas y redes subterráneas eléctricas y cualquier elemento estructural subterráneo.

Los nichos de investigación se deben realizar de acuerdo con lo estipulado en la Norma de Construcción, NC-MN-OC03-03 “Nichos de investigación”.

11. EXCAVACIONES PARA CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS

El fondo y los taludes de la excavación deben realizarse de acuerdo con las líneas y pendientes establecidas en los planos.

Con el fin de evitar la alteración del suelo de fundación, sólo permite el uso de equipos pesados, tales como tractores o palas mecánicas, hasta una cota de 0,3 m por encima de las líneas de fondo de las excavaciones; estos últimos 0,3 m se excavarán por métodos manuales. Inmediatamente después de que se termine la excavación manual, se vaciará una capa de mortero o concreto pobre, conocido localmente como solado, con espesor mínimo de 0,05 m. El Contratista deberá proteger el suelo de fundación con un sistema previamente aprobado por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., hasta que pueda vaciarse esta capa. Si es del caso, se dejarán los últimos 0,1 m sin excavar hasta el momento en el que se vaya a vaciar la capa de mortero o concreto pobre.

12. EXCAVACIONES BAJO CONDICIONES DE HUMEDAD

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones, y en general para todas las actividades propias del contrato, donde se requiera controlar las condiciones de humedad, se debe disponer de sistemas de drenaje o zanjas de infiltración temporales, para interceptar el agua que pueda afectar la ejecución de las actividades de excavación, de manera que no haya empozamiento del agua y deterioro de los materiales expuestos, y la ejecución de cada una de las actividades del contrato pueda desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, deben ser por cuenta del contratista, y se considera incluido en el precio de las excavaciones. Además, es el responsable de disponer el agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se permite la descarga de estas aguas a las vías, conexiones de aguas lluvias y de infiltración a los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas

lluvias. El contratista tiene bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

Se debe evitar que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Siempre que no se esté trabajando, se deben mantener taponadas totalmente las tuberías de acueducto y gas y, si es posible, las de alcantarillado, para evitar la entrada a las mismas de materiales extraños o contaminantes.

De encontrarse aguas residuales en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto o de gas, deben ser eliminadas y se debe reemplazar el material de la zona contaminada; antes de extender las redes que requiere la aprobación de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. Se deben evitar los bombeos a través del terreno natural y material de relleno, ya que esto puede ocasionar pérdida de soporte a las tuberías instaladas por movimiento de materiales o migración del suelo. El sistema de drenaje no debe ser retirado hasta que la tubería haya sido cubierta lo suficiente para evitar su flotación.

12.1 CONTROL DE AGUA LLUVIA Y ESCORRENTÍA

Se realiza mediante sistemas de drenaje superficial, para garantizar la estabilidad del talud, reduciendo la infiltración de agua en el suelo y la erosión del terreno. Los drenajes superficiales deben captar el agua de escorrentía y desviarla del sitio de las obras. Las aguas lluvias que caigan directamente sobre la superficie de las excavaciones debe ser evacuada lo más rápido posible mediante sistemas de bombeo, para evitar daños por erosión, infiltración y almacenamiento.

12.1.1 Impermeabilización temporal mediante plásticos

Consiste en el cubrimiento del área de las excavaciones con telas plásticas o materiales similares como medida temporal para disminuir el potencial de erosión e infiltración del agua.

12.1.2 Zanjas temporales de infiltración

Son canales de desnivel construidos en laderas, usados para captar aguas de escorrentía e interceptar y conducir adecuadamente las aguas lluvias, disminuyendo procesos erosivos, al aumentar la infiltración del agua en el suelo. Deben proveerse con una pendiente suficiente para garantizar el drenaje del agua captada. Pueden realizarse de forma manual o mecánica y están ubicadas en la parte superior o media de una ladera, para capturar y almacenar el agua de escorrentía y lluvias proveniente de las cotas superiores.

12.2 ABATIMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO

Si el nivel freático se encuentra por encima del fondo de la zanja, el nivel del agua debe reducirse por lo menos hasta el fondo de la misma, pero preferiblemente hasta 0,20 m por debajo de esta. Para esto pueden usarse diferentes técnicas dependiendo de la naturaleza del material.

Para suelos arenosos o limosos, se recomienda realizar un sistema de pozos de drenaje conectados a una tubería y una bomba, el espaciamiento de dichos pozos y la profundidad a la cual deben ser instalados dependen del nivel freático y la permeabilidad del suelo. Es importante usar un filtro alrededor de los puntos de succión en arena gruesa o grava para

evitar atacar los pozos con material fino proveniente de la zanja. Si el suelo está compuesto de arcilla o roca firme, se recomienda el uso de sumideros y bombas.

Si los filtros temporales en piedra, grava, cascajo, arena o tubería perforada se conectan al alcantarillado, tales conexiones deben taponarse una vez terminada la obra con el fin de restablecer las condiciones iniciales del terreno.

Cuando el agua no puede mantenerse por debajo del fondo de la zanja se deben realizar sub-drenes, cuya profundidad depende de la cantidad de agua en la zanja, con agregado de un solo tamaño ($\frac{3}{4}$ " (19 mm) – 1" (25 mm)) totalmente cubiertos en geotextil. Si aun así el agua no puede mantenerse por debajo del fondo de la zanja se debe usar un geotextil alrededor del lecho, y si es necesario en el área de la tubería, para evitar que se contamine con el material nativo. Se debe utilizar grava o piedra triturada para el lecho y el relleno.

| | NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 02/06/2020 |
|--|---|---|-------------------|
| | EXCAVACIONES PARA ACOMETIDAS Y REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO | ESPECIFICACION NC-MN-OC02-01 - A | PARTICULAR |
| 4. REQUISITOS TÉCNICOS | | | |
| 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL | | | |
| Se establece como complemento de las especificaciones NC-MN-OC02-01, los siguientes apartes, los cuales son incluidos en este proceso de contratación debido al tipo de actividades que se desarrollarán en él. | | | |
| 1. EXCAVACIÓN, RELLENO Y APISONADO DE NICHOS | | | |
| Cuando se requiera, debe excavarse un nicho de dimensiones tales que permita la correcta ejecución de los trabajos. Su profundidad variará de acuerdo con la que tenga la tubería principal. El ancho y el largo aumentarán o disminuirán de acuerdo con las necesidades pero con unas dimensiones de referencia de 1.0 metro de ancho por 1.0 metro de largo. El nicho en toda su profundidad debe conservar como mínimo las dimensiones de la superficie. En donde hay zonas verdes, se deberá cortar con cuidado la parte correspondiente a la grama con el objeto de utilizarla una vez se ejecute el relleno y el apisonado de la excavación. El sobre- ancho que se pueda presentar en las excavaciones, sólo se reconocerá en aquellos casos en que el administrador del contrato los haya aprobado previamente, cualquiera que sea el motivo de su ocurrencia. | | | |
| Se debe hacer el relleno y apisonado del nicho con material resultante de la excavación, seleccionándolo de manera que la tubería no quede en contacto con piedras o material duro que puedan ejercer esfuerzos puntuales sobre ella durante el proceso de compactación. Todo el material excavado, que no sea necesario para el relleno, será retirado y botado el mismo día en que se ejecuta el nicho y ningún material sobrante será arrojado sobre propiedades privadas o públicas, solo lo hará en botaderos debidamente autorizados. El CONTRATISTA debe utilizar entibado en aquellos sitios que se requiere por la profundidad o el estado del terreno. | | | |

2. EXCAVACIÓN, MANUAL O MECÁNICA, DE ZANJAS PARA ACOMETIDAS ALCANTARILLADO Y REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Esta parte comprende la extracción del suelo para la ejecución de la instalación de las tuberías para las acometidas de alcantarillado, para la extensión de redes de acueducto o de alcantarillado. Podrá ejecutarse por métodos manuales (pico y pala) o utilizando equipo mecánico adecuado, de acuerdo con las normas establecidas y las órdenes del administrador del contrato. Esta excavación se deberá cotizar para cualquier material, profundidad y grado de humedad.

El sobreancho que se pueda presentar en las excavaciones, sólo se reconocerá en aquellos casos en que haya sido previamente aprobado por el administrador del contrato. Para los demás casos, cualquiera que sea el motivo de su ocurrencia, no será reconocido.

El fondo de la zanja deberá quedar completamente nivelado, de tal manera que el tubo esté apoyado en toda su longitud y, por lo tanto, no trabaje a flexión.

Todo el material excavado de las zanjas, que no sea necesario para el relleno, será retirado y botado el mismo día en que se ejecuta la acometida de alcantarillado, la red de acueducto o de alcantarillado, y ningún material sobrante será arrojado sobre propiedades privadas o públicas, solo lo hará en botaderos debidamente autorizados.

En donde hay zonas verdes, se deberá cortar con cuidado la parte correspondiente a la grama con el objeto de utilizarla una vez se ejecute el relleno y el apisonado de la excavación.

Se debe hacer el relleno y apisonado con material resultante de la excavación, seleccionándolo de manera que la tubería no quede en contacto con piedras o material duro que puedan ejercer esfuerzos puntuales sobre ella durante el proceso de compactación.

El CONTRATISTA debe utilizar entibado en aquellos sitios que se requiere por la profundidad o el estado del terreno.

3. EXCAVACIÓN, RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS PARA ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO

Excavación. Esta actividad comprende la extracción del suelo para la instalación de la tubería de la acometida del acueducto. La extracción se hará por los métodos manuales normales utilizando las herramientas de uso frecuente para esta clase de labor: barras, picas y palas.

Las dimensiones de la zanja para la colocación de la tubería domiciliaria serán de 0,40 m. de ancho y 0,70 m. de profundidad a partir de la rasante de la vía, de la zona verde o del andén. La zanja en toda su profundidad y extensión debe conservar como mínimo el ancho de 0.40 m.

Para la conexión de la acometida con la tubería principal debe excavarse un nicho de dimensiones tales que permita la correcta ejecución de los trabajos, acorde con lo indicado en el numeral 1 de esta especificación.

En donde hay zonas verdes, se debe cortar con cuidado la parte correspondiente a la grama con el objeto de utilizarla una vez se ejecute el relleno y el apisonado de la excavación.

El sobreancho que se pueda presentar en las excavaciones, sólo se reconocerá en aquellos

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

casos en los que haya sido previamente aprobado por el administrador del contrato. Para los demás casos, cualquiera que sea el motivo de su ocurrencia, no será reconocido.

El fondo de la zanja deberá quedar completamente nivelado, de tal manera que el tubo esté apoyado en toda su longitud y por lo tanto no trabaje a flexión.

Todo el material excavado de las zanjas, que no sea necesario para el relleno, será retirado y ningún material sobrante será arrojado sobre propiedades privadas, solo lo hará en botaderos debidamente autorizados.

Se debe hacer el relleno y apisonado con material resultante de la excavación, seleccionándolo de manera que la tubería no quede en contacto con piedras o material duro que puedan ejercer esfuerzos puntuales sobre ella durante el proceso de compactación.

Cuando se trate de un tramo con pavimento el CONTRATISTA podrá llenar inmediatamente con arenilla y afirmado; o podrá hacer un relleno provisional que se compactará con pisones de mano hasta la rasante de la vía. El material sobrante y los escombros deben ser retirados y botados el mismo día en que se ejecuta la acometida de acueducto.

4. CONTROL DE AGUAS LLUVIAS, DE INFILTRACIÓN Y SERVIDAS.

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el CONTRATISTA deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato pueda desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo. Cuando por algún motivo se construyan filtros temporales en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra con el fin de restablecer las condiciones iniciales del terreno.

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

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

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Siempre que no se esté trabajando se deberán mantener taponadas totalmente las tuberías de acueducto, gas y, si es posible, alcantarillado, para evitar la entrada a las mismas de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes.

De encontrarse aguas residuales en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto o de gas, será necesario eliminarlas y reemplazar el material de la zona contaminada y antes de extender las redes se requerirá aprobación del administrador del contrato. El costo de la excavación y lleno para realizar este saneamiento se pagará en los ítems correspondientes.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

| | | | |
|--|---|----------------------------|-------------------|
| | NORMAS DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 09/07/2018 |
| | ESTRUCTURAS TEMPORALES DE CONTENCIÓN | NC-MN-OC03-02 | |
| 4. REQUISITOS TÉCNICOS | | | |
| 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL | | | |
| <p>La protección de excavaciones con estructuras temporales de contención puede realizarse mediante entibados, tablestacados, cortinas de pilotes o una combinación de estos métodos, según las condiciones especiales de la excavación, teniendo en cuenta su geometría y las características del terreno. Dichas estructuras deben colocarse simultáneamente con el avance del proceso de excavación. Estas estructuras temporales deben ser utilizadas en excavaciones donde se ponga en riesgo la integridad del personal, los equipos y las estructuras adyacentes a la excavación, causadas por problemas de inestabilidad lateral o de fondo, tubificación o deformaciones laterales excesivas, además para permitir las labores de construcción y garantizar la seguridad del personal y de las obras o edificaciones adyacentes a la zona de excavación.</p> | | | |
| 4.2. DISPOSICIONES GENERALES | | | |
| <p>Toda excavación que exceda en profundidad 1,5 m debe contar con estructuras temporales de contención, de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 616 del Estatuto de Seguridad Industrial (Resolución N° 02400 de 1979), según lo indicado por los planos o por orden de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. En caso de que el terreno no presente cohesión (que no tenga consistencia como masilla), y donde sean destacados suelos arenosos o limo-arenosos disgregables fácilmente al tacto, se debe instalar una estructura temporal de contención (entibado) desde los primeros 0,50 m de la excavación. La estabilidad de la zanja y el diseño de los entibados son responsabilidad del Contratista.</p> <p>El contratista debe presentar a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., el diseño de las estructuras temporales de contención para su revisión y seguimiento durante construcción, de acuerdo con las condiciones del suelo y las propiedades y resistencia certificada de los materiales que se van a utilizar para este fin. Es el Contratista el responsable de la estabilidad de las excavaciones, por lo que debe proceder con la instalación de las estructuras temporales de contención, justificando su uso ante la Administración y AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.</p> <p>De acuerdo con la NSR-10, en los casos que se requiera el uso de entibados, los empujes se deben estimar a partir de una envolvente de distribución de presiones determinada por modelaciones analíticas o numéricas y de la experiencia local debidamente sustentada. En arcillas, la distribución de presiones se debe definir en función del tipo de arcilla, de su grado de fisuramiento y de su reducción de resistencia con el tiempo. Cuando el nivel freático exista a poca profundidad, los empujes considerados sobre los entibados deben ser por lo menos iguales a los producidos por el agua. El diseño de los entibados debe tener en cuenta también el efecto de las sobrecargas debidas al tráfico en la vía pública, al equipo de construcción, a las estructuras adyacentes y a cualquier otra carga que deban soportar las paredes de la excavación durante el período de construcción.</p> | | | |

Los elementos de los entibados deben diseñarse estructuralmente para resistir las acciones de empujes y las reacciones de codales, puntales, láminas y demás elementos que lo compongan. De ser necesario, las estructuras adyacentes a las excavaciones deben reforzarse o recimentarse. El soporte requerido dependerá del tipo de suelo y de la magnitud y localización de las cargas con respecto a la excavación.

Cuando se ubiquen máquinas, camiones u otros equipos, así como el acopio de materiales que supongan sobrecarga sobre el entibado, y adicionalmente si existe tráfico que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos en las paredes de la zanja, se deben adoptar las medidas necesarias de refuerzo y de señalización en los mismos. El Contratista debe presentar las memorias de cálculo de los entibados, considerando las solicitaciones de carga a las que estará sometida la excavación.

En la proximidad de taludes, zonas inestables, viviendas, obras hidráulicas, estructuras de contención, y demás obras que se encuentren en la periferia de la excavación, el Contratista debe realizar un acta de vecindad, con un amplio registro fotográfico antes de iniciar los trabajos.

Se deben adoptar las medidas necesarias para evitar la desestabilización de las paredes de la excavación, de acuerdo con la naturaleza y condiciones del terreno. Es necesario proteger y evitar exponer el material de las paredes de la excavación por periodos de tiempo prolongado, ya que se pueden presentar cambios de las propiedades de resistencia bajo los efectos atmosféricos, los cuales pueden generar problemas de cambio de volumen o inestabilidad al interior de la excavación.

5. ESTRUCTURAS TEMPORALES DE CONTENCIÓN PARA EXCAVACIONES

5.1. Entibados

Los entibados consisten en elementos de estabilización temporal de excavaciones, los cuales se componen de paredes verticales, largueros o marcos que pueden ser verticales u horizontales y codales, puntales o travesaños horizontales entre las paredes de la excavación. Dichos elementos se encargan de distribuir, transmitir y soportar las cargas generadas por el empuje lateral de suelo.

Los entibados pueden ser en acero, madera, aluminio o combinaciones de éstos, en cualquier caso, éstos deben proporcionar resistencia suficiente para soportar esfuerzos de flexión y cortante causados por los empujes laterales del suelo en el momento de la instalación y en su retiro posterior. En el caso más desfavorable en el cual los entibados se encuentren instalados a una profundidad considerable, se debe seleccionar el equipo apropiado para realizar la remoción del entibado, el cual debe tener la capacidad de carga para levantar el peso de estos elementos, considerando los esfuerzos laterales del suelo que lo comprimen.

Los entibados deben cubrir totalmente las paredes de la excavación y deben estar correctamente acodalados y asegurados, evitando el asentamiento del terreno en la periferia de la misma.

El entibado debe ser retirado a medida que se vaya compactando el lleno, los vacíos resultantes de la extracción del entibado deben ser llenados por apisonado o según lo

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

indicado por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., este puede ordenar si estima necesario que parte del entibado sea dejado en el sitio, por lo que este debe ser cortado a la altura indicada, pero generalmente estos cortes son realizados 0,40 m por debajo de la superficie original del terreno.

5.2. Elementos de un entibado

- Zanja: Excavación estrecha realizada en el terreno en la cual generalmente la profundidad es mayor que el ancho.
- Largueros: Elementos en madera o metálicos instalados de forma horizontal y en contacto con la pared de la excavación o el entibado. Sus dimensiones dependen del diseño del entibado.
- Codales o riostras: Elementos en madera o metálicos colocados al interior de la excavación de forma horizontal entre las paredes de la excavación y perpendicular a ellas, apoyadas sobre los largueros, puntales o marcos, de acuerdo con el sistema de entibado seleccionado. Sus dimensiones dependen del diseño del entibado.
- Puntales: Elemento de madera o metálico, usado como soporte, que se instala verticalmente antes o después de acometer la excavación, a lo largo del contorno de la misma, con espaciamiento o sin él, y sobre los cuales se apoyan los codales. Sus dimensiones dependen del diseño del entibado.
- Paneles: Son elementos que abarcan el área de las paredes de la excavación para contener el suelo, estos elementos están apoyados en puntales mediante acoples. Sus dimensiones dependen del diseño del entibado.
- Tablestaca: Elementos laminares, flexibles, normalmente en acero que son conectados por sistemas de machihembrado o rotula, que forman una pared longitudinal y vertical continua. Su instalación se realiza mediante hincado o vibración, y sus dimensiones dependen del diseño y las condiciones particulares de la excavación.
- Marcos: Elemento de una estructura de contención temporal en excavaciones en forma de rectángulo, compuesto de piezas de madera o metal, contra las que se apoya los elementos de la estructura que se encuentran en contacto directo con el terreno. Sus dimensiones dependen del diseño del entibado.

Nota: Todos los materiales usados para conformar un entibado deben ajustarse a las especificaciones que se hayan definido en el diseño, los cuales deben cumplir con criterios de resistencia, durabilidad y estabilidad. Así mismo, se debe presentar a la Administración y a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P los certificados de calidad de los elementos y materiales a usar. Adicionalmente se debe asegurar que los elementos no presenten hendiduras, nudos o curvaturas que puedan afectar la calidad y comprometan la estabilidad del entibado.

5.3. Tipos de entibados

Los factores que se deben tener en cuenta para definir el tipo de entibado a utilizar son:

- Profundidad de la excavación.
- Propiedades geotécnicas del suelo a excavar.
- Altura del nivel freático.
- Sobrecargas en las paredes de la excavación (vehículos, materiales de acopio y edificaciones cercanas).

5.3.1 Entibados continuos de madera

Este tipo de entibados se usan cuando el nivel freático se encuentre por encima del fondo de la excavación en suelos heterogéneos. Las paredes de la zanja deben ser sostenidas totalmente por elementos continuos de madera y deben ser soportados lateralmente por largueros y puntales.

Estos entibados pueden ser usados únicamente para profundidades menores a 1,75 m, cuando la pendiente del terreno sea plana hacia ambos lados de la excavación de la zanja y cuando se presenten materiales con cohesión.

Los elementos que lo conforman son los siguientes:

- Puntales: Tablas verticales de madera de sección rectangular mínima de 0,04 m x 0,20 m.
- Largueros: Vigas horizontales en madera de sección mínima 0,10 m x 0,20 m, con longitud máxima de 3,00 m.
- Codales: Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo de 152,4 mm (6") o postes en madera de diámetro mínimo igual a 0,15 m, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1,60 m y separación horizontal máxima de 1,60 m en la zona central del larguero y de 1,40 m en los extremos del larguero.

Las dimensiones mencionadas anteriormente corresponden a valores mínimos, dichas dimensiones deben ser validadas y verificadas en el diseño del entibado, considerando las características del suelo, geometría de la excavación y las sollicitaciones de carga como, por ejemplo: proximidad a taludes, viviendas, zonas inestables, obras hidráulicas, postes de energía, materiales de acopio, equipos, tránsito vehicular, entre otros.

A continuación, se presenta de manera esquemática la configuración de un entibado continuo de madera (Figura 1).

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

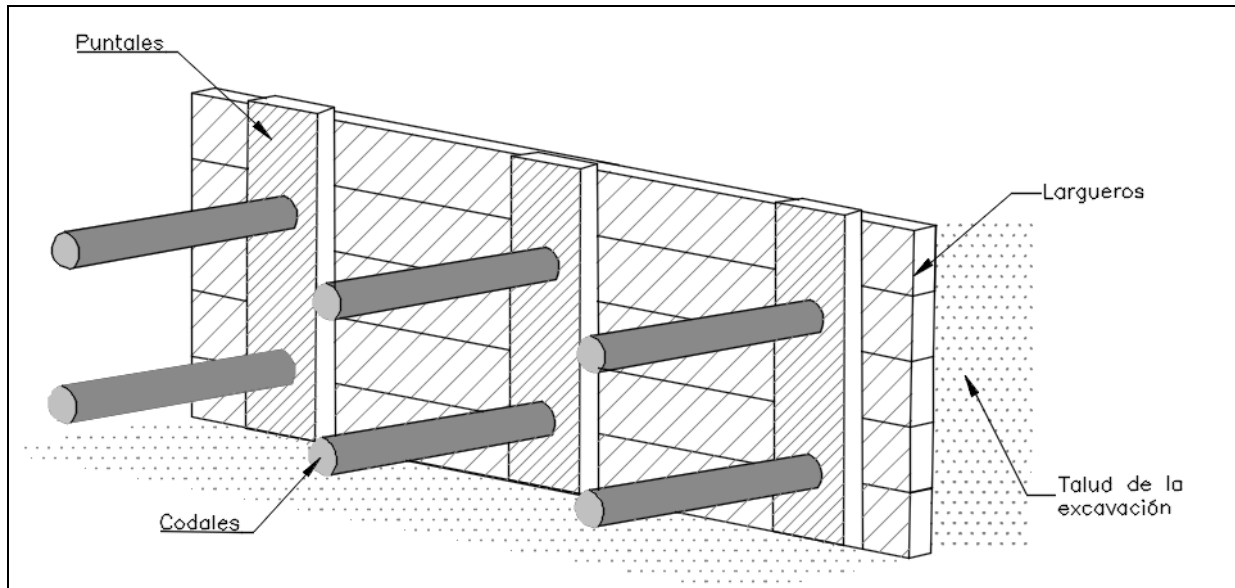


Figura 1. Entibado continuo de madera

Notas:

La madera que se use para la conformación de los entibados debe cumplir con las que especifica el título G de la norma NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. No se admite el uso de maderas verdes, o maderas deterioradas con presencia de hongos o plagas que alteren la capacidad estructural del elemento. Adicionalmente la madera debe estar libre de grietas, alabeos y torceduras.

La madera debe tener una densidad igual o mayor a 0,5 g/cm³, con base en un contenido de humedad igual o menos al 15% y resistencia a la flexión igual o mayor a 15 MPa.

5.3.2 Entibados continuos con láminas metálicas

Consiste en un sistema de entibado continuo en lámina metálica, puntales, largueros y codales. La profundidad admisible y el tipo de suelo en el que puede ser usado este tipo de entibados debe especificarse en el diseño del mismo.

Los elementos que conforman el entibado continuo con láminas metálicas y sus dimensiones mínimas son los siguientes:

- Lámina de acero de la resistencia definida en el diseño, de espesor mínimo 3/4" y dimensiones apropiadas para soportar la excavación incluyendo empotramiento, con la capacidad de resistir los esfuerzos generados por las sollicitaciones estáticas de carga externa. Las láminas de acero deben ser de sección transversal maciza, por lo general cuentan con anchos de 1,80 m y 2,40 m y longitudes de 6,00 m. Las láminas deben traslaparse entre sí en una distancia mínima 0,20 m. La lámina debe hincarse en el terreno, soportada por los puntales.
- Puntales: Perfiles metálicos de sección y longitud de empotramiento definidos en el diseño. La longitud mínima de empotramiento es $H/3$, donde H es la altura de total de la excavación.

- Largueros: Están conformados por cerchas metálicas de 3,00 m de longitud, espaciados verticalmente de acuerdo al su diseño.
- Codales: Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo 0,0635 m (2 1/2") en niveles con separación máxima horizontal de 3,00 m y vertical de 1,00 m o lo que indique el diseño.

Nota:

Las dimensiones mencionadas anteriormente corresponden a valores mínimos, estos valores deben ser validados y verificados desde en el diseño del entibado, considerando las características del suelo, geometría de la excavación y solicitaciones de carga.

A continuación, se presenta de manera esquemática la configuración de un entibado continuo con láminas metálicas (Figuras 2 y 3).

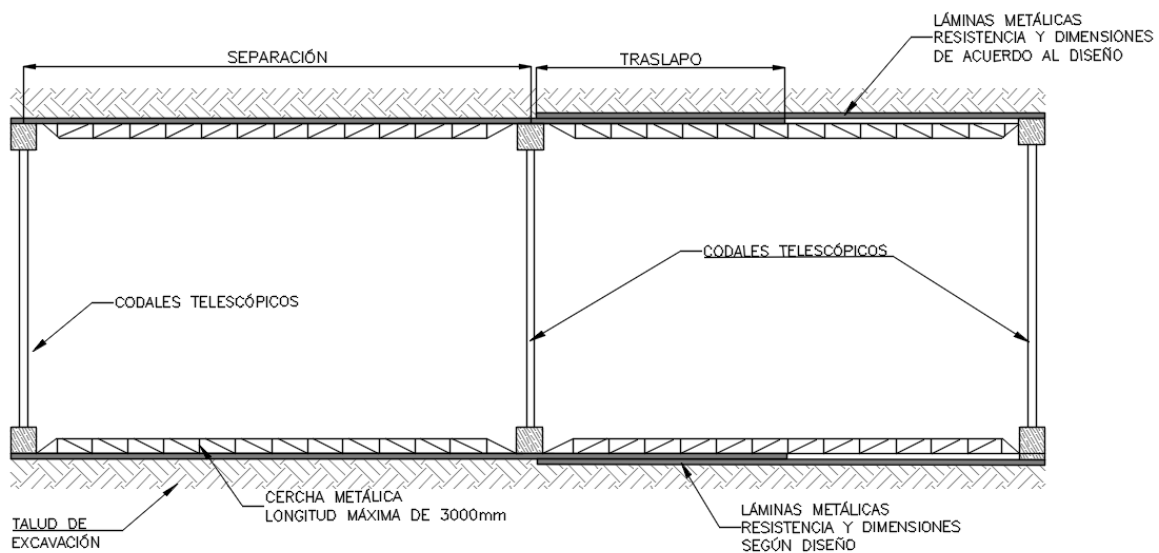


Figura 2. Entibado continuo con láminas metálicas – Planta

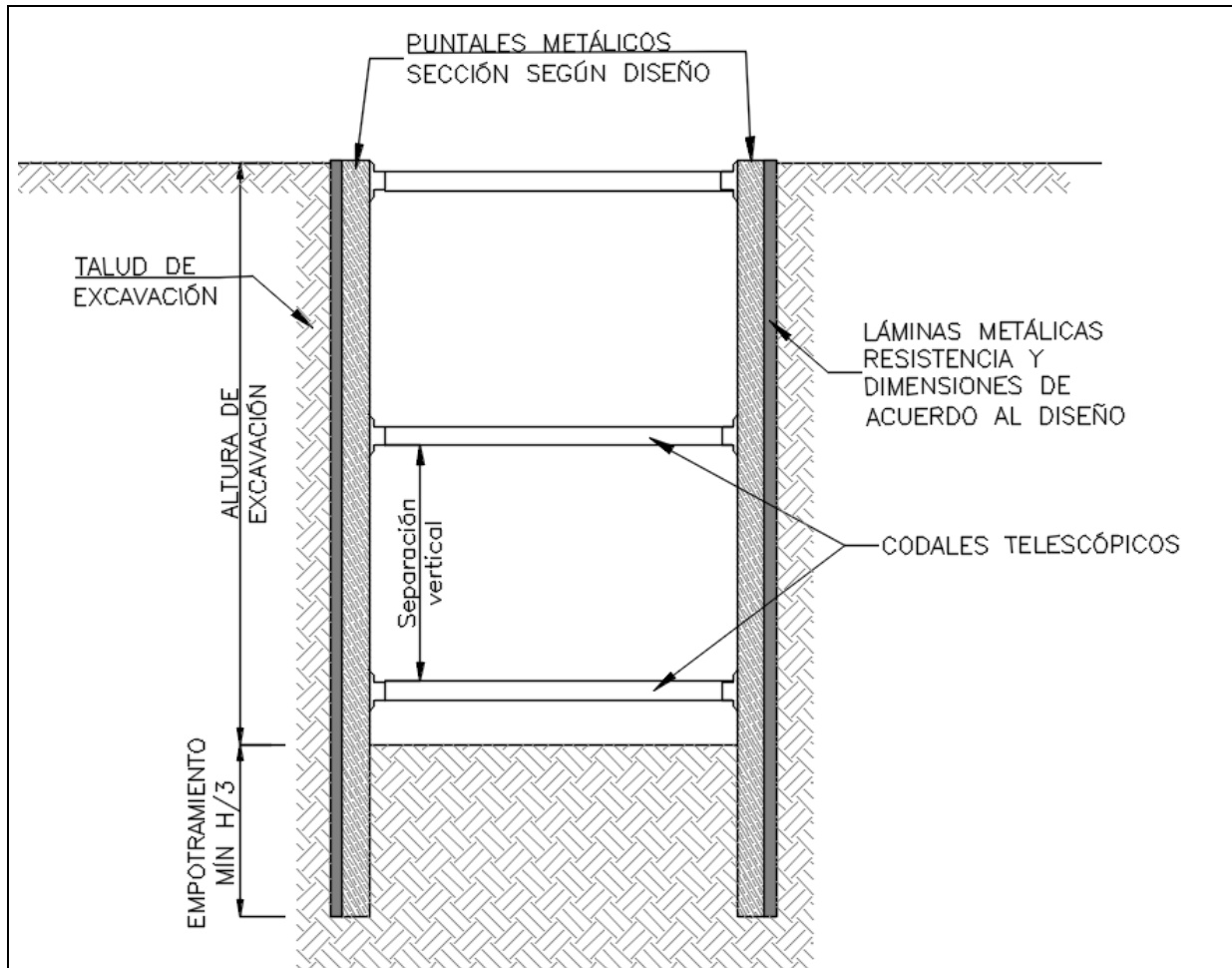


Figura 3. Entibado continuo con láminas metálicas – Sección transversal

5.3.3 Entibados metálicos tipo cajón

Son entibados continuos en acero o aluminio, conformado por paneles, articulaciones, riostras y/o codales que se ensamblan por fuera de la excavación y permiten una protección de las paredes de la misma. Pueden ser utilizados para profundidades entre 1,50 – 4,50 m, adicionalmente pueden ser utilizados para zanjas con anchos entre 1,00 m – 4,50 m.

Los elementos que componen los entibados tipo cajón son los siguientes:

- **Paneles:** Son placas de acero rectangulares que poseen puntos de izaje en la parte superior y en forma de cuchilla en la parte inferior para cortar el suelo a medida que se van instalando.

- **Codales:** Son perfiles o tubos de acero o aluminio, distribuidos en los extremos de los paneles. Los codales se acoplan en los paneles en apoyos tipo espigo, conformados por tramos de tubos integrados a los paneles. Los codales pueden tener telescopios o se pueden cortar para el ancho de zanja requerido.

Notas:

- Los rangos admisibles de profundidad y ancho de excavación para los cuales pueden ser utilizados estos sistemas de entibados, así como los tipos de suelo en los cuales se pueden usar, deben ser especificados en el diseño o deben estar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de estos elementos.

- Se debe presentar AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., los certificados de calidad de los materiales y los elementos que conforman este tipo de entibados.

A continuación, se presenta de manera esquemática la configuración de un entibado metálico tipo cajón (Figura 4).

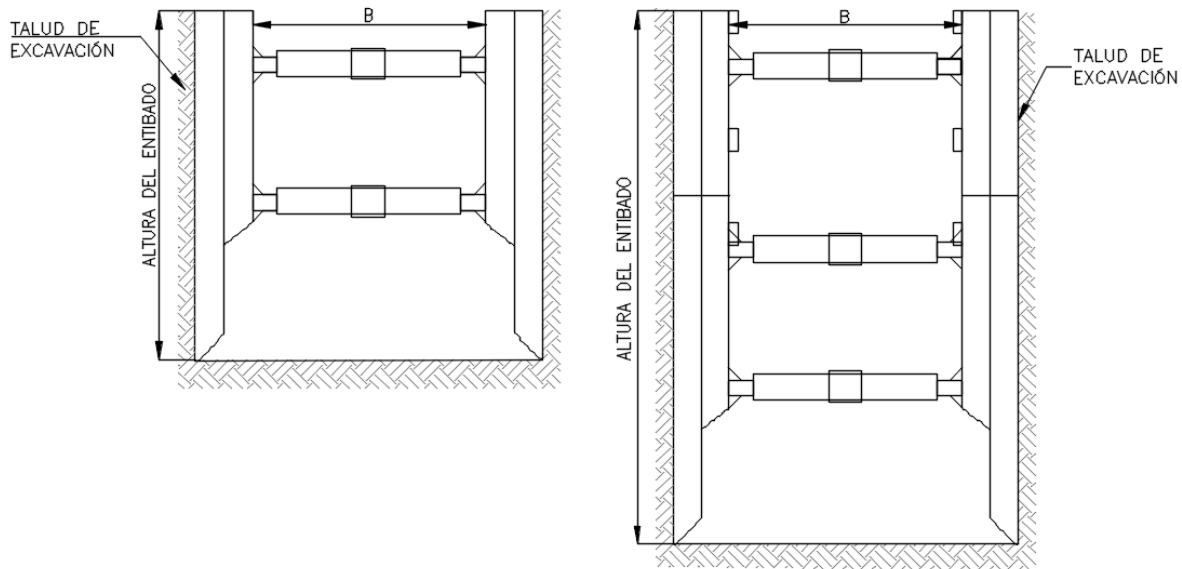


Figura 4. Entibado metálico tipo cajón

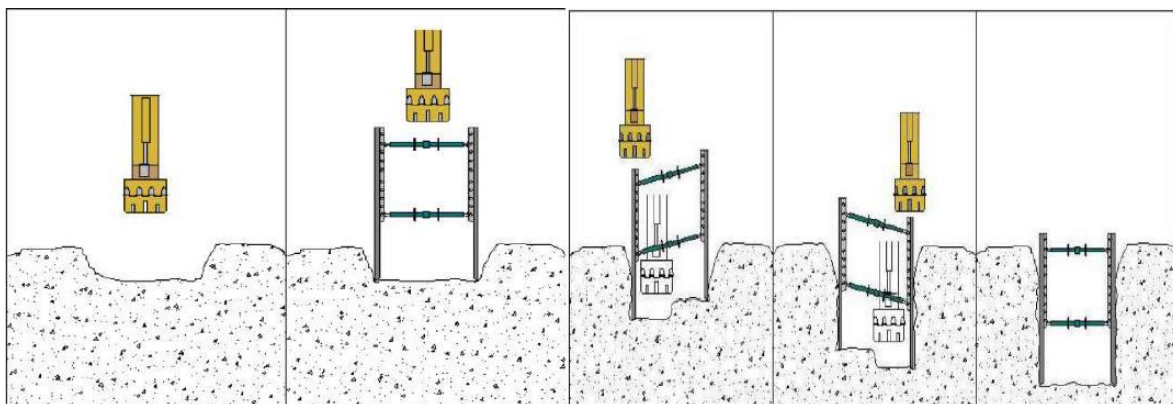


Figura 5. Método de instalación de entibado metálico tipo cajón

5.3.4 Entibado metálico tipo deslizante

Para profundidades de excavación superiores a los 4,50 m los empujes laterales del suelo se incrementan considerablemente y los sistemas convencionales de contención temporal pueden no ser la mejor alternativa en términos de seguridad. Teniendo en cuenta lo anterior se deben considerar los entibados metálicos tipo deslizantes, los cuales consisten en un sistema de entibado continuo en acero, conformado por columnas, vigas transversales tipo codal y paneles, que se ensamblan en la misma secuencia de la excavación de la zanja y permiten la protección de las paredes de la misma. Este tipo de entibados permite el movimiento relativo en cada una de sus piezas sin generar movimientos en la posición y alineamiento de los demás elementos que conforman el entibado, este movimiento relativo de las piezas permite la instalación y desmontaje del entibado en forma gradual y parcial, sin dejar desprotegida las paredes de excavación en ningún momento.

El movimiento relativo entre sus elementos, guardando su posición, alineamiento vertical y horizontal en la zanja, está garantizado por un conjunto de guías desarrolladas en las caras frontales y laterales de las columnas, que permiten el acople de la viga transversal y de los paneles laterales, que puede moverse en forma vertical. Las guías laterales y frontales de las columnas funcionan como rieles o vigas canal por donde se mueven los demás elementos del entibado. La configuración de los elementos permite armar un módulo o cajón en la zanja, instalando pórticos y paneles para obtener una estructura estable y segura.

El entibado tipo deslizante se utiliza para anchos de zanja que varíen entre 1,70 m a 8,00 m, para lo cual se modifican o fabrican vigas transversales de sección rectangular para alcanzar el ancho de zanja deseado.

Los paneles y columnas se diseñan para conformar módulos longitudinales de 3,00 m, 4,00 m o más, y se pueden alcanzar longitudes múltiplos de estos módulos, colocando secciones modulares hasta alcanzar la longitud requerida por cada proyecto.

Las dimensiones finales de los elementos que conforman los módulos del entibado deslizante dependerán de la profundidad de excavación, del diámetro y longitud de la tubería, para obtener el mayor rendimiento de instalación de tuberías, en condiciones seguras.

Los elementos que conforman este tipo de entibado son los siguientes:

- **Columnas:** Elementos estructurales de sección rectangular hueca, construidos en acero de alta resistencia para conformar pórticos mediante el acople de una viga transversal que los une. Las columnas se fabrican en longitudes de 4,50 m y 6,00 m de largo, con guías frontales y laterales que permiten el acople de las vigas transversales y de los paneles laterales. Se fabrican con 1, 2 y 3 guías laterales, en cada uno de sus lados, para el acople de 1, 2, o 3 paneles, lo que permite alcanzar grandes profundidades de instalación.
- **Patines:** Son elementos de acople y ensamble que permiten la unión de las columnas y las vigas transversales para conformar un pórtico. Estos elementos vienen acoplados a las columnas y se deslizan por la guía frontal que posee cada columna. Los patines permiten el movimiento vertical de la viga transversal para posicionarla conveniente a la altura deseada.

- Vigas: Son elementos estructurales de sección rectangular hueca, fabricados en acero de alta resistencia, de altura mínima 250 mm (10"), que sirve de amarre a las columnas del entibado para conformar un pórtico. Las vigas se unen a las columnas a través de los patines, elementos diseñados para permitir el desplazamiento vertical de la viga entre las guías frontales de las columnas.

- Paneles: Placas o planchas de acero rectangulares, generalmente de 2,40 m de altura y 2,00 m - 3,00 m - 3,60 m – 6,00 m y 7,00 m de longitud, con espesores que varían entre 0,05 m y 0,15 m. Los paneles poseen puntos de izaje en la parte superior y cuchilla en la parte inferior para cortar el suelo. El espesor de pared de los paneles varía entre 0,05 m y 0,15 m, dependiendo de la longitud del mismo y de los empujes laterales que produzcan los tipos de suelo existentes en el proyecto y sus condiciones particulares. La sección transversal de los paneles es hueca, para aumentar su resistencia a flexión.

A continuación, se presenta de manera esquemática la configuración de un entibado metálico tipo deslizante, así como su procedimiento de instalación (Figura 5).

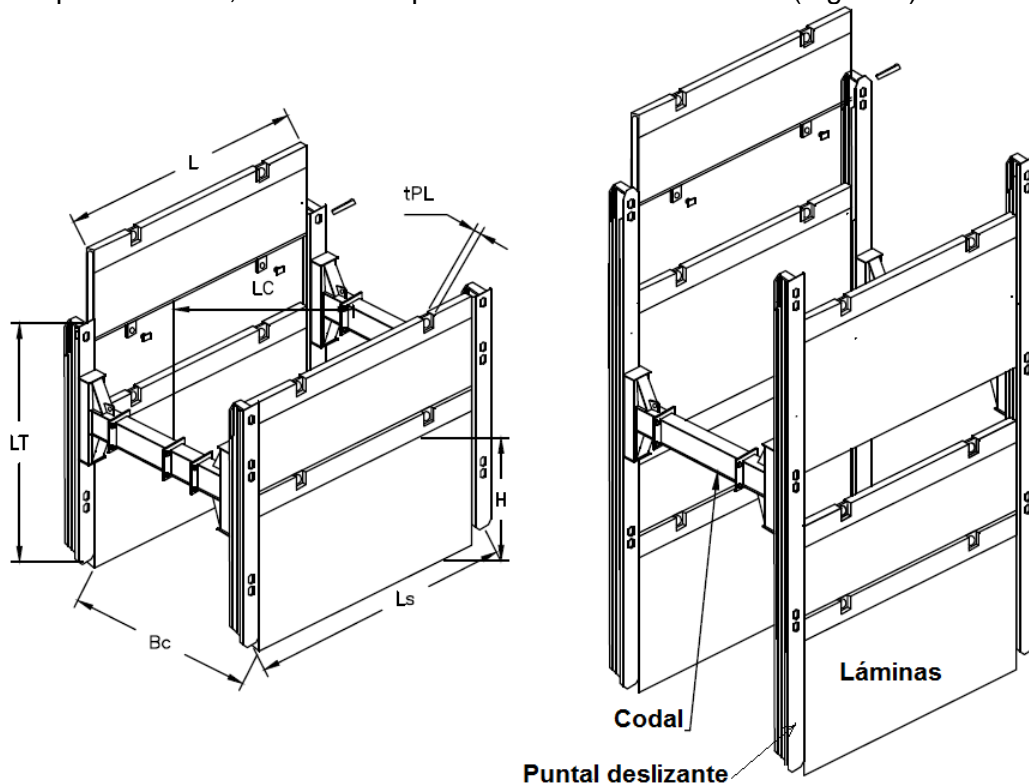


Figura 6. Entibado metálico tipo deslizante

Nota: Las dimensiones del entibado deslizante deben ser las determinadas en el diseño o las que recomiende el fabricante de estos equipos, de acuerdo a las características del terreno, la geometría de la excavación y las sobrecargas a las que esté expuesta la excavación. Adicionalmente, se debe presentar a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., los certificados de calidad de los materiales y los elementos que conforman este tipo de entibados.

| | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|-------------------|
| | NORMAS DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 09/07/2018 |
| | LLENOS COMPACTADOS | NC-MN-OC04-01 | |
| REQUISITOS TÉCNICOS | | | |
| 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL | | | |
| <p>Los llenos consisten en la colocación de capas, conformación y compactación de materiales provenientes de las excavaciones, corte, material de préstamo o materiales aprobados por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. Al material a utilizar para el lleno se le deben realizar los análisis de laboratorio pertinentes, para garantizar que cuente con las propiedades físicas y mecánicas adecuadas para alcanzar el grado de compactación y mínimo asentamiento requerido.</p> | | | |
| 4.2. DISPOSICIONES GENERALES | | | |
| <p>Para cada fuente y método constructivo, se deben realizar llenos de prueba teniendo en cuenta que el espesor de cada capa de material suelto y el número de pasadas del equipo de compactación se deben definir de acuerdo con el equipo a utilizar y el grado de compactación requerido.</p> <p>Se le debe notificar a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., con suficiente antelación el comienzo de la ejecución de los llenos, con el fin de ordenar los trabajos topográficos necesarios y verificar la calidad del suelo de cimentación, así como las características y propiedades de los materiales propuestos para realizar los llenos.</p> <p>Se debe contar con la aprobación de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., previo a la ejecución de los llenos.</p> <p>El lleno puede ser realizado por métodos mecánicos o manuales, el material suelto debe disponerse en capas de máximo 15 cm de espesor, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero se debe garantizar la estabilidad e integridad de las instalaciones existentes y de las que se están construyendo. Al realizar la compactación del material, se debe tener cuidado en no producir presiones laterales, vibraciones o impactos que puedan causar roturas o desplazamiento de las obras existentes o los elementos que se encuentran en proceso de construcción.</p> <p>Los equipos de compactación deben cumplir con las características adecuadas según las condiciones particulares del trabajo, por lo cual la elección de éstos se debe realizar teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones de la excavación • Espesor total del lleno • Volumen total del lleno • Características del suelo del lleno • Resultados de los ensayos de compactación y del CBR (Californian Bearing Ratio) <p>En el proceso de compactación se debe obtener una densidad seca igual o mayor al 95%</p> | | | |

de la densidad seca máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado para llenos en vías o en proyectos donde no se especifique este valor desde el diseño, o mayor al 90% cuando el lleno se realice fuera de vías construidas, para cada una de las medidas.

Se deben rechazar como materiales de lleno, aquellos con contenido orgánico, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm, basuras, suelos con límite líquido mayor a 45 y humedad natural por fuera del rango establecido para obtener el grado de compactación especificado para el lleno.

En caso de encontrar llenos antrópicos, suelos orgánicos o arcillas cuyo límite líquido sea mayor que 45 a la profundidad proyectada del lleno, dichos materiales deben ser removidos y reemplazados por material seleccionado de la excavación, limo, arenilla, suelo-cemento o base granular y deben ser compactados. Si el material a reemplazar se encuentra por debajo del nivel freático el reemplazo debe realizarse con concreto ciclópeo, el cual debe tener la dosificación que se indique en los planos o de acuerdo a lo estipulado en la norma de EPM: NC-MN-OC07-01 Concretos.

Si el lleno se debe colocar contra o sobre una estructura de concreto, solo puede realizarse después de catorce (14) días del vaciado del concreto, o hasta que este haya alcanzado el 50% de su resistencia.

Se debe presentar a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., una evaluación de los esfuerzos máximos probables sobre la estructura antes de iniciar los llenos correspondientes.

Cuando el lleno se asiente sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subterránea, previamente se deben desviar las primeras, y captar y conducir las últimas fuera del área donde se vaya a construir el lleno.

El lleno no puede ser colocado si la administración y AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., no ha autorizado su ejecución. Los costos adicionales por llenos asociados a sobre excavaciones o derrumbes debido a falta de protección, no son asumidos por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

5. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE BASE DE LOS LLENOS

El terreno base del lleno, debe estar libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de construcción u otros materiales objetables, y debe ser preparado de acuerdo con lo señalado en el Artículo 220 – Terraplenes del Instituto Nacional de Vías para los requisitos de los materiales y la preparación del terreno.

6. EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL

Los materiales del lleno deben extenderse en capas horizontales y espesor uniforme de tal forma que permita obtener el grado de compactación requerido.

En zonas anegadas, se debe vaciar una capa de concreto de baja resistencia de 5 cm de espesor, por encima de la superficie de anegamiento.

Los llenos alrededor de pilas y alcantarillas deben depositarse simultáneamente en todos

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

los lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación. Los llenos al respaldo de estribos, muros y otras estructuras, se deben ejecutar de manera tal que no se pongan en peligro su integridad y estabilidad, los procedimientos empleados para este fin deben contar con previa aprobación de la administración y de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

Cuando sea necesaria la colocación de capas filtrantes detrás de estribos, muros y otras obras, las capas deben colocarse y compactarse antes que los demás materiales de lleno, tomando precauciones que garanticen que el material de las capas filtrantes no contamine el material de lleno, si es del caso se deben utilizar geotextiles de acuerdo a las indicaciones dadas en el diseño. Si no se requieren capas filtrantes al respaldo de las estructuras, se debe colocar grava en las cercanías de los orificios de drenaje, para evitar presiones excesivas y segregación del material de lleno.

La superficie de las diferentes capas debe tener una pendiente transversal adecuada que garantice la evacuación de las aguas superficiales sin peligro de erosión.

El contenido óptimo de humedad se debe determinar en la obra, a la vista de los equipos disponibles y conforme a los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

Si la humedad del material es excesiva, lo que impide conseguir la densidad requerida para la compactación, se deben proponer las medidas necesarias para llegar al valor necesario, dichas medidas deben ser aprobadas por la administración y AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., antes de proceder con el lleno, además la Administración debe realizar un seguimiento y control detallado de los llenos que cuenten con estas condiciones.

En áreas inaccesibles para equipos pesados, la compactación se puede realizar con equipos livianos o compactadores manuales que permitan obtener la densidad requerida.

En los llenos de zanjas para instalación de redes de servicios públicos y drenajes, o excavaciones donde sea imposible el uso de equipo pesado, la primera parte del lleno, y hasta los 0,30 m por encima de la parte superior de las tuberías y válvulas u otros elementos que se puedan ver afectados por el uso del equipo (o la altura indicada en los planos), debe utilizarse material que no contenga piedras para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos concentrados sobre las tuberías. Hasta esta misma altura se debe compactar utilizando pisones metálicos manuales, en capas de 0,10 m de material suelto, subiendo el lleno simultáneamente a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales y desalineamientos.

7. MATERIALES

Los materiales usados para la construcción de llenos deben ser sometidos a ensayos de laboratorio, que permitan determinar inequívocamente sus características físicas y mecánicas, de acuerdo con dichos resultados la Administración debe aprobar o rechazar el material. Para los llenos no se permiten materiales con características expansivas o colapsables, además el material debe estar libre de sustancias deletéreas, materia orgánica, raíces y demás elementos que puedan resultar perjudiciales. Los materiales que pueden ser utilizados en llenos se clasifican de la siguiente forma:

El material de lleno debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 1:

Tabla 1. Requisitos de materiales aptos para ser usados en llenos

| Característica | Suelos seleccionados | Suelos adecuados | Suelos tolerables |
|---------------------------------------|----------------------|------------------|-------------------|
| Tamaño máximo (mm) | 75 | 100 | 150 |
| Porcentaje que pasa el tamiz de 2 mm | ≤ 80% en peso | ≤ 80% en peso | - |
| Porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm | ≤ 25% en peso | ≤ 35% en peso | ≤ 35% en peso |
| Contenido de materia orgánica | 0% | 1% | 1% |
| Límite líquido | ≤ 30 | ≤ 40 | ≤ 40 |
| Índice de plasticidad | ≤ 10 | ≤ 15 | - |
| C.B.R. de laboratorio | ≥ 10% | ≥ 5% | ≥ 3% |
| Expansión en prueba C.B.R. | 0 | ≤ 2% | ≤ 2% |
| Índice de colapso | ≤ 2% | ≤ 2% | ≤ 2% |
| Contenido de sales solubles | ≤ 2% | ≤ 2% | - |

El espécimen para el índice de colapso se debe fabricar con la densidad mínima exigida en la especificación y con la humedad correspondiente en el lado seco de la curva de compactación.

La humedad de los materiales debe corresponder a la humedad óptima de compactación, determinada en el ensayo Proctor Modificado, con una desviación aceptable del 2%.

Si se deben realizar capas filtrantes, el material granular debe cumplir con alguna de las granulometrías indicadas en la Tabla 2 y satisfacer los requisitos de calidad establecidos para subbase granular.

Tabla 2. Franjas granulométricas para material filtrante

| Tamiz | | Porcentaje que pasa | | |
|---------|---------|---------------------|---------|---------|
| Normal | Alterno | RE-1 | RE-2 | RE-3 |
| 150 mm | 6" | 100 | - | - |
| 100 mm | 4" | 90 - 100 | - | - |
| 75 mm | 3" | 80 - 100 | 100 | - |
| 50 mm | 2" | 70 - 95 | - | 100 |
| 25.0 mm | 1" | 60 - 80 | 91 - 97 | 70 - 90 |
| 12.5 mm | 1/2" | 40 - 70 | - | 55 - 80 |
| 9.5 mm | 3/8" | - | 79 - 90 | - |
| 4.75 mm | Nº 4 | 10 - 20 | 66 - 80 | 35 - 65 |
| 2.00 mm | Nº 10 | 0 | - | 25 - 50 |
| 600 µm | Nº 30 | - | 0 - 40 | 15 - 30 |
| 150 µm | Nº 100 | - | 0 - 8 | 0 - 3 |
| 75 µm | Nº 200 | - | - | 0 - 2 |

7.1. Material seleccionado de la excavación

Se refiere a los llenos con material seleccionado de la excavación extraído del área o zona de los trabajos. Se debe seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para llenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones.

Si se va a utilizar el material seleccionado de excavación para la ejecución de los llenos, se debe suministrar a la Administración los resultados de los ensayos de laboratorio correspondientes a la densidad seca máxima y humedad óptima, obtenidos en el ensayo de compactación Proctor Modificado sobre el material que va a ser utilizado, y CBR. Su utilización estará sujeta a que los valores estén dentro de los rangos exigidos en este documento.

El material seleccionado debe tener una densidad seca mayor o igual al 95% de la densidad seca máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

Adicionalmente, se debe cumplir con los lineamientos de la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en cuanto a la gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), el Programa de Manejo Ambiental (PMA de RCD), las obligaciones de los generadores de RCD y las prohibiciones dispuestas en dicha resolución. Dicha resolución contempla los productos de las excavaciones y sobrantes de la adecuación del terreno (coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos) como productos susceptibles de aprovechamiento.

7.2. Material de préstamo

Llenos realizados con materiales diferentes a los extraídos del área o zona de trabajo, estos materiales pueden ser limos, arenillas u otros que al ser compactados tengan una densidad seca mayor o igual al 95% de la densidad seca máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado.

Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra o de préstamo, se deben presentar los resultados de los ensayos necesarios: Proctor modificado, CBR, límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla N°200, contenido de material orgánico y otros que se consideren necesarios, con base en los cuales la Administración y AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P puedan autorizar su utilización.

7.3. Suelo cemento

Consiste en una mezcla de arena limosa y cemento Portland, en una relación 10:1 por volumen (o su equivalente por peso), a dicha mezcla se le debe adicionar agua para lograr el fraguado del cemento. El agua debe ser adicionada poco a poco, y distribuida uniformemente sobre la mezcla, con el fin de obtener una humedad homogénea. La mezcla debe estar esparcida sobre el área de mezclado y se debe evitar la formación de pantanos para que no se generen grumos en el material.

El material debe ser compactado en capas de espesor igual o menor a 15 cm, hasta lograr una densidad seca mayor o igual al 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado sobre un espécimen que tenga las mismas características del material para el lleno.

8. PRUEBAS Y ENSAYOS

No se aceptan como material de lleno aquellos suelos con contenido orgánico, arcillas expansivas, material granular mayor a 75 mm (3”), escombros, basuras, suelos con límite líquido mayor a 45, y humedad natural fuera del rango establecido para obtener el grado de compactación especificado.

Para el material a utilizar en todo tipo de lleno, se deben presentar los resultados de los siguientes ensayos:

- Compactación mediante Proctor Modificado
- Límites de consistencia
- Granulometría
- Lavado sobre malla No. 200 (75 µm)
- Contenido de materia orgánica
- Límite líquido

- Humedad óptima
- CBR (Californian Bearing Ratio), para obras en vías, cuyo valor debe ser mayor a 5
- Otros ensayos que se consideren necesarios para garantizar la calidad exigida en la obra

Adicionalmente, se deben efectuar ensayos de densidad en campo para verificar las condiciones del lleno durante el proceso de compactación.

8.1. Ensayos de densidad de campo

Los ensayos de densidad se deben hacer al menos 1 por tramo de tubería instalada.

Una vez verificado el cumplimiento de las especificaciones del material por parte de la Administración y AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P, y hayan sido revisadas y aprobadas las tuberías instaladas o estructuras a cubrir, se debe proceder con la conformación del lleno evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.

La frecuencia de los ensayos para el material son los siguientes:

Frecuencia de ensayos para el material

| Ensayos | Lote | Frecuencia (Muestra por Lote) |
|--|-------------|----------------------------------|
| Densidad | 1 por tramo | 1 |
| Granulometría | Mensual | 1 |
| Limites de consistencia | Mensual | 1 |
| Proctor Modificado | Mensual | 1 |
| Impurezas (sobretamaños, basura, etc.) | Jornada | Inspección visual |
| CBR de laboratorio | Mensual | 1 |

| | NORMAS DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 01/01/2018 |
|---|---|------------------------|------------|
| | CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN DEL MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIONES | NC-MN-OC01-04 | |
| REQUISITOS TÉCNICOS | | | |
| 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL | | | |
| <p>Todas las actividades que impliquen movimientos de material como cortes, excavaciones y demoliciones en el proyecto, generan la necesidad de realizar acarreos desde los puntos de extracción del material hasta los sitios de depósito, ya sea en botaderos (determinados, y aprobados por la autoridad competente), o centros de acopio. Los materiales deben ser seleccionados para determinar si son aprobados por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., para ser usados en el mismo proyecto o proyectos diferentes como material para terraplenes o llenos, conformación de plazas, zonas deportivas, parqueaderos, jardines y áreas recreativas o para ser usados como material para rellenar y emparejar el sitio de demolición. AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., también puede exigir el desmonte, almacenamiento y reutilización de elementos de la estructura a demoler.</p> | | | |

La cantidad de los materiales que deben ser llevados a botaderos, o almacenados para su posterior uso en obra debe ser determinada por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., al ser estos materiales propiedad de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., no se puede disponer de estos sin su previa autorización, de no hacerlo deben ser restituidos con materiales de características similares o superiores.

4.2. DISPOSICIONES GENERALES

Los materiales generados a partir de las excavaciones, cortes y demoliciones, deben ser seleccionados para determinar cuáles son susceptibles de aprovechamiento, cumpliendo con los lineamientos de la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en cuanto a la gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), el Programa de Manejo Ambiental (PMA de RCD), las obligaciones de los generadores de RCD y las prohibiciones dispuestas en dicha resolución.

Los generadores de RCD deben contar con un “gestor” debidamente inscrito ante la autoridad ambiental competente, de acuerdo a lo establecido en la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

4.2.1. Cargue y retiro del material

El cargue y retiro del material consiste en el transporte de materiales desde los sitios de excavación, corte, demolición hasta los sitios de disposición o aplicación de los mismos. Las actividades de cargue y el retiro de materiales aplica en los siguientes casos:

- Para llevar los materiales desde los sitios de excavación, corte o demolición hasta los botaderos o zonas del proyecto en que vayan a ser utilizados.
- Para llevar los materiales desde los sitios de excavación, corte o demolición hasta los sitios de almacenamiento.
- Para llevar los materiales desde los sitios de almacenamiento hasta el sitio de utilización final.
- Para llevar los materiales obtenidos de la extracción de derrumbes hasta los botaderos aprobados por la autoridad ambiental.

Adicionalmente, se deben cumplir las disposiciones de la resolución 0472 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Artículo 6), las cuales se citan a continuación:

1. *La carga deberá ser acomodada de tal manera que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor.*
2. *Posibilitar el cargue y el descargue de los residuos de construcción y demolición (RCD) evitando la dispersión de partículas.*
3. *Cubrir la carga durante el transporte, evitando el contacto con la lluvia y el viento.*
4. *Los vehículos utilizados para esta actividad deben cumplir con las normas vigentes de tránsito y transporte y de emisiones atmosféricas.*

Para el cargue y retiro del material se debe usar un equipo mecánico, excepto en circunstancias que sean aprobadas expresamente por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

El costo del cargue, retiro y disposición final de las sobre excavaciones o derrumbes ocasionados por la falta de protección de las zanjas y demás costos adicionales no serán asumidos por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

4.2.2. Disposición temporal del material

Si el material proveniente del corte y las excavaciones resulta ser apto para ser utilizado en el proyecto y éste no puede ser utilizado el mismo día de la excavación, debe ser trasladado a un centro de acopio de materiales y ser almacenado temporalmente garantizando la conservación de sus propiedades físicas (humedad, densidad, entre otras) hasta que pueda ser utilizado.

Los materiales o elementos provenientes de los sitios de demolición aprobados para ser utilizados en el mismo proyecto u otros proyectos deben ser trasladados a un centro de acopio o almacén cuidando que no sufran daños que puedan impedir su uso posterior.

El centro de acopio temporal para estos materiales debe contar con las siguientes condiciones para poder almacenar el material:

- Condiciones ambientales adecuadas que permitan la protección de las propiedades del material y que garanticen que no se está afectando el medio ambiente.
- Buenas condiciones de acceso que permitan el transporte del material de una manera práctica.
- Capacidad de almacenamiento adecuada del sitio.
- Infraestructura existente.

Adicionalmente, se deben cumplir las disposiciones de la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Artículo 7), las cuales se citan a continuación:

Los grandes generadores de residuos de construcción y demolición (RCD), deberán establecer uno o varios sitios para el almacenamiento temporal de los RCD en la obra, donde se deberá efectuar la separación de acuerdo al tipo de RCD. Dichos sitios deberán cumplir con las siguientes medidas mínimas de manejo:

- Establecer barreras para evitar el impacto visual en los alrededores del sitio de almacenamiento.
- Realizar obras de drenaje y control de sedimentos.
- Estar debidamente señalizado.
- Realizar acciones para evitar la dispersión de partículas.

Los materiales se deben almacenar de acuerdo con lo estipulado por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., en sus Normas de Construcción, NC-MN-OC01-01 "Campamentos, almacenes, oficinas y centros de acopio", los daños causados por la incorrecta o inadecuada disposición del material no corren por cuenta de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

4.2.3. Disposición final del material

Se debe cumplir con los lineamientos de la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de

Ambiente y Desarrollo Sostenible en cuanto a la gestión integral de los residuos de construcción y demolición (RCD), el Programa de Manejo Ambiental de (PMA de RCD), las obligaciones de los generadores de RCD y las prohibiciones dispuestas en dicha resolución. Dicha resolución contempla los siguientes RCD como materiales susceptibles de aprovechamiento:

- *Productos de excavaciones y sobrantes de adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros.*
- *Productos de cimentaciones, pilotajes: arcillas, bentonitas y demás.*
- *Pétreos: Concreto, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.*
- *No pétreos: Vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio con o sin recubrimiento de zinc o estaño, plásticos tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón-yeso (drywall), entre otros.*

Por otro lado, los residuos de construcción y demolición (RCD) que no son susceptibles de aprovechamiento son:

- *Los contaminados con residuos peligrosos.*
- *Los que por su estado no pueden ser aprovechados.*
- *Los que tengan características de peligrosidad, estos se regirán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.*

Una vez se tengan los materiales seleccionados y se haya determinado cuales son aptos y cuales no son aptos para su aprovechamiento y reutilización, se debe proceder a realizar la disposición final de los materiales que no son aprovechables en los sitios aprobados para tal fin, los cuales deben cumplir con las medidas mínimas de manejo ambiental dispuestas en la resolución 0472 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Artículo 12).

El sitio de disposición final debe ser un lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los RCD, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando los principios de ingeniería para la confinación y aislamiento de dichos residuos. En el numeral 4.2.4 de esta norma, se dan los criterios mínimos para la selección de botaderos de materiales.

4.2.3.1. Materiales aptos para terraplenes y llenos

Los materiales que se vayan a utilizar en el sitio de la obra deben cumplir con los requisitos mencionados en las Normas de Construcción, NC-MN-OC04-02 "Terraplenes" y NC-MN-OC04-01 "Llenos compactados", y deben contar con la aprobación de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., para ser utilizados en el campo. Aquellos materiales con características expansivas o colapsables solo pueden ser usados en terrenos dedicados a zonas recreativas pasivas y jardines.

4.2.3.2. Materiales no aptos para terraplenes y llenos

En caso tal de que los materiales no vayan a ser utilizados en la obra o no cumplan con lo exigido en las Normas de Construcción de EPM: NC-MN-OC04-02 "Terraplenes" y NC-MN-OC04-01 "Llenos compactados", deben ser trasladados a sitios de depósito o botaderos,

los cuales previamente deben haber sido seleccionados, diseñados y conformados para colocar materiales sobrantes o de mala calidad, siguiendo los criterios mínimos establecidos en el numeral 4.2.4 de esta norma.

4.2.3.3. Materiales o elementos resultantes de la demolición aptos para reutilización

Los materiales sobrantes o elementos prefabricados susceptibles de reutilización resultantes de las actividades de demolición según la Norma de Construcción, NC-MN-OC02-01 “Demoliciones” pueden ser utilizados en el mismo proyecto o proyectos diferentes con autorización previa de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., y cumpliendo los lineamientos de la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

4.2.4. Criterios para la selección de botaderos del material

La selección e identificación de los botaderos debe corresponder a un análisis riguroso que involucre los siguientes criterios:

- El sitio de botadero debe tener una configuración natural que sea apropiada para el propósito y debe contar con licencia ambiental aprobada y vigente.
- Idealmente que no haya aguas permanentes en el interior del sitio del botadero.
- La disposición y compactación del material en el botadero no debe poner en riesgo la estabilidad del terreno.
- El sitio debe estar lo más cerca posible al proyecto o zonas de excavación.
- Las características y resistencias de la fundación del sitio del botadero deben ser adecuadas para resistir las cargas que el material ejercerá permanentemente.
- Se debe evaluar la posición del nivel freático y determinar la necesidad de la construcción de subdrenajes.
- Se debe evaluar la altura y la inclinación de los taludes de los llenos que se realizarán en el botadero, de manera que no generen afectaciones a ninguna estructura, o que generen riesgo de deslizamientos de tierra.
- Se debe evaluar la configuración inicial y final del sitio del botadero.
- Se debe evaluar la necesidad de la construcción de un drenaje superficial en el sitio del botadero.

Adicionalmente, el “gestor” de los RCD debe cumplir los lineamientos de la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Artículo 12), con respecto a los sitios de disposición final de los residuos de construcción y demolición (RCD).

| NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | CAPÍTULO 5 |
|--|---------------------|------------|
| CONCRETOS | ESPECIFICACIÓN 501 | |
| NORMATIVIDAD ASOCIADA: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR- 98); NTC 30, 31, 33, 77, 78, 92, 93, 98, 107, 109, 110, 111, 117, 118, 121, 123, 127, 129, 174, 176, 221, 225, 226, 237, 294, 297, 321, 385, 396, 454, 504, 550, 579, 589, 597, 673, 722, 890, 1028, 1032, 1294, 1299, 1513, 1514, 1776, 1977, 3318 y | | |

3658; ASTM C 33, C 94, C 150, C 309, C 360 y C 805; NEGC 500, 506 y 507.

GENERALIDADES:

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

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

1. MATERIALES

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

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

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

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

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

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

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

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

Como mínimo treinta (30) días antes de iniciar el vaciado de los concretos, el Contratista suministrará a la administración los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informarán: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz No. 200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, tamaño máximo del agregado grueso y los correspondientes resultados de los ensayos de laboratorio que garanticen la calidad de los agregados.

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

El tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta; 1/3 del espesor de la losa ó 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta.

Cuando en los planos del proyecto no se indica una granulometría específica, se utilizará la siguiente:

Para fundaciones:

Tamiz que pasa %

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

Para columnas y paredes:

Tamiz que pasa %

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

Para losas y vigas:

Tamiz que pasa %

38 mm (1-1/2") 100

25 mm (1") 95 a 100
13 mm (1/2") 25 a 60
No.4 0 a 10
No.8 0 a 5

Análisis de agregados y cambio de fuente. En todos los casos y para cualquier tipo de estructura la administración podrá analizar todas y cada una de las porciones de materiales que lleguen a la obra, rechazar las que no cumplan con las especificaciones, ordenar el lavado, limpieza, reclasificación o cambio de fuente, siendo de cuenta del Contratista el costo de estas operaciones y el reemplazo del material rechazado. El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, azúcares, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. DISEÑO DE LA MEZCLA

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

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

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

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

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

No podrá utilizarse ninguna mezcla en la obra que no esté previamente autorizada por la administración, quien finalmente definirá las que deberán utilizarse en cada una de las actividades del contrato. Adicionalmente, el contratista deberá presentar a la administración, a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio para cada mezcla, la relación que existe entre la resistencia a la compresión a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días.

Igualmente, se deberán determinar el tiempo de mezclado y la velocidad de la mezcladora que se utilizará en la obra.

La administración solicitará durante la ejecución del contrato la realización de los ensayos de laboratorio que considere necesarios a cualquiera de los materiales utilizados en la preparación de las mezclas, la comprobación del diseño de las mismas y de la relación entre las resistencias a la compresión a los siete (7) y veintiocho (28) días, con el fin de confrontar los resultados de los ensayos de laboratorio presentados inicialmente.

Cuando se vaya a utilizar concreto premezclado suministrado por una planta de mezclas, se deberán presentar los resultados de los ensayos de laboratorio de las mezclas a utilizar en la obra, los diseños, su comprobación y resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de edad.

Si se utiliza aditivo, deberá indicarse igualmente cuál es el que se usa y presentar los resultados de los respectivos ensayos de laboratorio.

Estas mezclas deberán ser presentadas a la administración, con treinta (30) días de anticipación a su utilización en obra, para su aprobación y deberán cumplir con lo especificado en la norma NTC-3318. El uso de concreto premezclado no exime al

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

contratista de la responsabilidad por cualquier acción correctiva que deba llevarse a cabo por no obtener las resistencias requeridas.

Los gastos que estas acciones ocasionen serán por cuenta del Contratista.

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

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

3. MEZCLADO DEL CONCRETO

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

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

El Contratista tendrá, como mínimo, una mezcladora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después de que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación indicadas. El agua para la mezcla se añade antes de llegar a la cuarta parte del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Capacidad del equipo de mezcla Tiempo de mezclado

1/2 metro cúbico o menos de 75 segundos 3/4 a 1-1/2 metros cúbicos 90 segundos

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

La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada periódicamente. Esta cantidad se tendrá en cuenta al momento de adicionar el agua a la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C). En todos los casos la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 45 minutos de preparadas o adicionar agua al concreto una vez se haya terminado el proceso de preparación.

Cuando se utilicen concretos preparados y mezclados en planta, éstos deberán cumplir todos los requisitos exigidos en los diseños, normas y especificaciones en lo referente a materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y en especial lo concerniente a transporte y al tiempo requerido entre la fabricación y la colocación en la obra. Sólo se permitirá el mezclado por métodos manuales en los sitios que autorice la administración. Esta mezcla se hará sobre superficies limpias como plataformas de madera o lámina de acero y en ningún caso sobre tierra u otras superficies que puedan afectar la calidad del concreto. Además, el mezclado no excederá de 1/2 metro cúbico.

4. ENSAYOS DEL CONCRETO

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

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

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

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

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

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

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

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

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

El costo de las pruebas, ensayos y presentación de resultados que se hagan de acuerdo con este numeral, así como el valor de las demoliciones y la reconstrucción, si ellas son necesarias, serán por cuenta del Contratista y por ningún motivo las EE.PP.M. reconocerán valor alguno por estos conceptos.

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

6. COLOCACIÓN DEL CONCRETO

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

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

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

Se deberán limpiar cuidadosamente los equipos de mezcla y transporte y calibrar las básculas y equipo de dosificación antes de iniciar la colocación de concretos. Las superficies sobre las cuales vaya a colocarse concreto se limpiarán y conservarán libres de: aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura, polvo o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella. No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1,20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 4,00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla. En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimiento del concreto fresco, se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1,00 m de altura del molde en media hora.

No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación de la Administración. Las rampas o canales utilizados para la colocación del concreto tendrán una pendiente mayor de 1: 2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación. El concreto será depositado cerca a su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma.

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

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

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada. Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el Contratista tendrá, mínimo, dos (2) vibradores de reserva; sin cumplir este requisito no se permitirá iniciar el vaciado.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical.

La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán las necesarias y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre 5 y 15 segundos para concretos con asentamiento entre 25 mm y 75 mm. En general para la mayoría de los casos 10 segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto. El vibrador será seleccionado de acuerdo con el tipo de concreto que se vaya a colocar y dependiendo del diámetro de la cabeza del vibrador se determinará el radio de acción, el cual se indica en la tabla 1. Selección del tipo de vibrador.

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

10. CURADO Y PROTECCIÓN

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

El curado deberá ejecutarse durante siete (7) días para los concretos preparados con cemento tipo I. Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrá listo antes de iniciar la colocación del mismo.

10.2 Curado por compuestos sellantes. El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes con aprobación de la Administración, en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones NTC 1977, tipo 2, y para su aplicación y uso se seguirán las especificaciones dadas por el fabricante. El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará con pistola o con brocha inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer la superficie del concreto hasta que se sature. Cuando se utiliza compuesto sellante para el curado de concreto, las reparaciones de este no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado.

Se entiende que el curado y la protección del concreto después de vaciado, hacen parte del proceso de preparación de este y por consiguiente, los concretos que no hayan sido

curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como los ordene la Administración, no se aceptarán hasta tanto sean reparados adecuadamente. En los casos que sea necesario se ordenará su demolición. La reparaciones o reconstrucción total serán por cuenta y riesgo del Contratista.

14. TIPOS DE CONCRETOS

14.1 Concreto ciclópeo. Se usará concreto ciclópeo en los sitios indicados en los planos o definidos por la administración del contrato, donde sea necesario profundizar las excavaciones por debajo de la cota proyectada o con el objeto de obtener una cimentación de soporte deseada. Su dosificación será la indicada en los planos, en las especificaciones de obra o la definida por la administración del contrato y se preparará por volumen. La mezcla tendrá una resistencia a la compresión $f_c' = 21$ MPa (210 kg/cm²) y 30% de piedra o una resistencia $f_c' = 17,5$ MPa (175 kg/cm²) y 40% en piedra. Las piedras deberán distribuirse uniformemente en forma estratificada.

Entre las capas de piedra deberá colocarse concreto simple, con espesor mínimo de 30 cm, con el fin de que sirva de sustentación a la capa de piedra subsiguiente.

Para evitar el daño de las formaletas, deberán colocarse cuidadosamente las piedras, dejando contra éstas un recubrimiento mínimo de 7,5 cm. Además, las piedras deberán lavarse para remover cualquier material extraño adherido a su superficie; de lo contrario, serán rechazadas por la administración del contrato. Como norma general, las piedras deberán humedecerse previamente hasta la saturación, con una hora de anticipación como mínimo, para evitar que absorban la humedad de la mezcla de concreto que las cubrirá, lo cual afectaría el fraguado normal y por consiguiente su resistencia final.

En estructuras con espesores menores de 80 cm, la distancia libre entre piedras, o entre

piedras y la superficie de la obra, no podrá ser menor de 10 cm. En estructuras con espesores mayores, esta distancia no podrá ser menor de 15 cm. En estribos y pilas no podrá usarse concreto ciclópeo en los últimos 50 cm por debajo de la superficie o asiento de la superestructura o placa.

La piedra será limpia, durable, libre de fracturas y no meteorizada. Tendrá un tamaño entre 15 y 30 cm y se someterá a las especificaciones del agregado grueso, salvo en lo que se refiere a la gradación. No se aceptarán piedras planas ni alargadas en las cuales su longitud sea más del doble de cualquiera de sus otras dimensiones. Todas y cada una de las piedras deberán quedar totalmente rodeadas de concreto sin que la distancia mínima entre dos piedras adyacentes o las piedras y la cara del bloque de concreto sea menor de 10 cm. Las piedras deben quedar perfectamente acomodadas dentro de la masa de concreto y colocadas en ésta con cuidado. Ninguna piedra puede quedar pegada a la formaleta.

El concreto deberá vibrarse por métodos manuales al mismo tiempo que se agregan las piedras para obtener una masa uniforme y homogénea

14.2 Concreto para solado. Las fundaciones para columnas, muros, y similares que lleven refuerzo, se realizarán sobre un solado de concreto pobre de 5 centímetros de espesor, con una resistencia mínima de 7 Mpa (70 Kg/cm²).

14.4 Concretos con resistencia especificada. Los sitios de colocación y la resistencia del concreto será la indicada en los planos o la que fije la Administración. Todos los materiales cumplirán los requisitos especificados en esta norma. Los concretos se clasificarán según su resistencia y usos: **14.4.1 Concreto de 14 Mpa (140 Kg/cm²).** Estos concretos podrán ser utilizados en:

- Cimentación de tuberías.
- Empotramiento de la tubería por profundidad.
- Cimentación de losa de fondo de tanques.

14.4.2 Concreto de 21 Mpa (210 Kg/cm²). Estos concretos podrán ser utilizados en:

- Anclajes y apoyos.
- Para aliviaderos. Incluye cañuelas elevadas.
- Para cabezotes y descoles.
- Zapatas, vigas, columnas, losas de fondo y de cubierta.
- Para cámaras de inspección.
- Dinteles y sillares.
- Cordones y cunetas.

14.4.3 Concreto de 28 Mpa (280 Kg/cm²). Estos concretos podrán ser utilizados en:

- Anillos para cámaras de inspección.
- Tapas para cámaras de inspección.

14.4.4 Otras resistencias o usos. Los concretos que requieran otras resistencias o usos se indicarán en los planos o en el formulario de propuesta o en las normas correspondientes al servicio en particular

| | | | |
|--|--|----------------------------|-------------------|
| | NORMAS DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 01/01/2018 |
| | PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO Y ARTICULADO | NC-MN-OC05-05 | |
| 4. REQUISITOS TÉCNICOS | | | |
| 4.1. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS | | | |
| 4.1.1. Pavimento de concreto hidráulico | | | |
| Se debe poner al servicio el equipo necesario para manejar los materiales y mezclas y ejecutar todas las partes del pavimento de concreto hidráulico. | | | |
| El pavimento de concreto hidráulico de debe elaborar a conformidad de la norma INVIAS en su capítulo 5, además se debe cumplir con lo especificado en la norma de construcción de EPM: NC-MN-OC07- 01 Concretos. | | | |

Si el diseño específico del proyecto requiere de refuerzo, se debe cumplir con lo estipulado en la norma de construcción de EPM: NC-MN-OC07-07 Acero de refuerzo.

Se deben presentar a Aguas Regionales EPM los resultados de los ensayos de laboratorio indicados en la norma INVIAS capítulo 5 para pavimentos en concreto hidráulico, Aguas Regionales EPM podrá descartar u ordenar el remplazo del material si éste incumple los resultados estipulados en dicha norma.

Para definir el equipo de construcción del pavimento, se debe tener en cuenta todos los aspectos relacionados con la logística de producción, transporte y colocación, y las condiciones del proyecto, tales como el perfil de la vía y el espacio disponible, la selección del equipo más adecuado en términos de calidad y rendimiento debe considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

Perfil especificado para la vía
Ancho de calzada
Ancho de fundida
Espesor de pavimento
Condiciones del entorno
Requerimiento requerido

Todo el equipo debe ser situado en el sitio de los trabajos con anticipación suficiente al inicio de las operaciones de pavimentación, con el fin de que Aguas Regionales EPM lo pueda revisar con todo detalle y aprobar su utilización.

En todos los casos, el equipo se debe ajustar a lo dispuesto en la legislación vigente en las materias ambiental, de seguridad, de salud y de transporte.

La construcción se debe realizar a conformidad de la norma INVIAS en su capítulo 5, siendo ésta el ente rector para la aceptación del pavimento por parte de Aguas Regionales EPM.

4.1.2. Pavimento articulado

Un pavimento articulado está compuesto de los siguientes elementos: subrasante, sub-base, base, capa de arena, capa de adoquines, sello de arena y estructura de confinamiento.

Con base en las características de la subrasante y en el tipo de tráfico del pavimento durante su vida útil, el diseñador debe especificar el espesor y el material de la base y la subbase, el espesor y la resistencia de los adoquines, el tipo de confinamiento, los perfiles para drenaje y los detalles constructivos especiales.

La construcción se debe realizar a conformidad de la norma INVIAS en su capítulo 5, siendo ésta el ente rector para la aceptación del pavimento por parte de Aguas Regionales EPM.

4.1.3. Controles

Durante la ejecución de los trabajos, Aguas Regionales EPM debe adelantar los siguientes controles principales:

Verificar el estado y el funcionamiento de todo el equipo empleado.

Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos por la norma INVIAS en su versión vigente.

Observar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado en cuanto a la elaboración y el manejo de los agregados, así como en cuanto a la manufactura, transporte, colocación, compactación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas de concreto que constituyen el pavimento.

Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla según la norma INVIAS CAP.5 y la norma de construcción de EPM: NC-MN-OC07-01 Concretos.

Verificar la resistencia a la compresión para el concreto con el cual se construye el pavimento.

Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y de la mezcla de concreto, durante el período de ejecución de las obras.

Verificar permanentemente el asentamiento y el contenido de aire de la mezcla.

Verificar la tomar cotidiana de muestras de la mezcla que se elabore, para determinar su resistencia

| | | | |
|--|-------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| | NORMAS DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 01/01/2018 |
| | CORTE Y FRESADO DE PAVIMENTO | NC-MN-OC05-01 | |

4. REQUISITOS TÉCNICOS

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, debe cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo se puede exceder dichos límites si y solo si AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., lo aprueba cuando existan razones técnicas para ello.

4.2. ASPECTOS GENERALES

Los materiales generados a partir de las excavaciones, cortes y demoliciones, deben ser seleccionados para determinar cuáles son susceptibles de aprovechamiento, cumpliendo con los lineamientos de la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en cuanto a la gestión integral de los residuos de construcción y demolición (RCD), el Programa de Manejo Ambiental (PMA de RCD), las obligaciones de los generadores de RCD y las prohibiciones dispuestas en dicha resolución.

El equipo para la ejecución de los trabajos debe tener buena capacidad y estado óptimo, debe garantizar el correcto cumplimiento del programa de trabajo. Si durante el transcurso de los trabajos, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., observa deficiencias o mal funcionamiento del equipo, puede ordenar su inmediata reparación o reemplazo.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

Las actividades relacionadas con corte y fresado de pavimento, deben cumplir todos los requisitos ambientales vigentes para no perjudicar a la comunidad con emisión de polvo y por ruido producido al momento de realizar las obras.

El trabajo en horario nocturno debe ser reglamentado para evitar ruido molesto para los residentes vecinos a la obra. Se debe solicitar a AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., el permiso para trabajo en horas por fuera de la jornada habitual. El permiso otorgado puede cubrir todas las labores o ser de tipo discriminatorio, prohibiendo trabajos que causen ruido molesto en horas de la noche, como lo es la rotura de pavimento, en cualquiera de los casos estas labores se deben realizar a conformidad de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

Se debe controlar el paso de personas en la zona de trabajo, para lo cual se deben utilizar las barreras y cintas de contención según la programación de obra.

4.3. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

4.3.1. Corte de pavimento

El corte debe cumplir los siguientes requisitos:

- La superficie del corte debe quedar vertical
- El corte se debe hacer según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- Se debe utilizar equipo especial de corte (sierra mecánica). Se deben hacer cortes transversales según se requiera para retirar el pavimento cortado. Puede emplearse como equipo especial de corte el martillo neumático u otro debidamente aprobado.
- Una vez cortado el pavimento se debe demoler y los escombros se deben acopiar para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.
- El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado, y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, debe ser reconstruido.
- Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora.

Para los pavimentos articulados, se debe marcar la excavación para retirar los adoquines necesarios, se deben acopiar y transportar de tal manera de que no sufran deterioro alguno.

| | NORMAS DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 01/01/2018 |
|--|----------------------------------|---------------------|------------|
| | SUB - BASE Y BASE PARA PAVIMENTO | NC-MN-OC05-02 | |
| 4. REQUISITOS TÉCNICOS | | | |
| 4.1. DESCRIPCION GENERAL | | | |
| Consiste en la conformación y compactación de capas de materiales granulares destinados a servir como subbase o base estructural de pavimentos. La subbase se construye sobre la subrasante preparada o sobre el afirmado existente y la base se construye directamente sobre una subrasante, debidamente compactada, o sobre una subbase de acuerdo con lo establecido en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías – INVIAS y conforme a los alineamientos, espesores y perfiles indicados en el diseño. | | | |

Sólo se deben desarrollar con luz diurna. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., o se deban evitar horas pico de tránsito público, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., puede autorizar el trabajo en horas nocturnas, siempre y cuando se garantice el suministro y operación de equipos de iluminación artificial que resulten apropiados para el trabajo.

Se debe seguir todo lo estipulado por la norma del instituto nacional de vías "INVIAS" capítulo 3 en su versión más reciente.

4.2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Estas actividades se deben ejecutar bajo medidas de seguridad, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o de terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas.

La aceptación de los materiales por parte de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., se da condicionada a los resultados de los ensayos y controles de calidad realizados según la norma INVIAS en su capítulo 3.

Si se desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, se debe pedir autorización por escrito presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas en la norma INVIAS.

Estos materiales deben cumplir con los requisitos de granulometría, límites de consistencia, equivalentes de arena, desgaste, CBR y demás ensayos que se indican en el capítulo 3 de la norma INVIAS.

La ejecución de los trabajos se debe realizar a conformidad de la norma INVIAS ART. 300.4. La cantidad y la capacidad de los equipos para la elaboración, transporte, conformación y compactación de la base deben ser tales que permitan un progreso ordenado y armónico de la construcción.

4.2.1. Sub-base granular

Los materiales de la subbase granular deben cumplir con los requisitos establecidos en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías – INVIAS (Art. 320).

El material de subbase se debe colocar en una o varias capas de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos o determinados por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., el trabajo puede extenderse a las bermas y zonas laterales que indique el respectivo proyecto.

Los materiales para subbase deben ser pétreos, procedentes de canteras o depósitos aluviales, compuestos por fragmentos de piedra o grava, compactos y durables, con llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, libres de terrones de arcilla, materiales vegetales u otros elementos objetables. Una vez seleccionados los materiales para la subbase que se va a construir, no se puede introducir ningún cambio.

No se puede comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales que se requieran utilizar, y el acabado aprobado de la superficie sobre la cual debe descansar la subbase, incluyendo el bombeo y peraltes y demás obras de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía. La aprobación de las fuentes de materiales por parte de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., no exonera la responsabilidad con respecto a la calidad de la obra.

Una vez que el material extendido de la subbase granular tenga la humedad apropiada, se debe conformar ajustándose a los lineamientos y secciones típicas del proyecto, y se deben compactar con el equipo aprobado por la Administración, hasta alcanzar la densidad seca especificada en el proyecto. La compactación se debe efectuar de manera longitudinal, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del equipo compactador.

4.2.2. Base granular

Los materiales de la base granular deben cumplir con los requisitos establecidos en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías – INVIAS (Art. 330)

La base debe ser extendida en capas de espesor no mayor de 0,20 m, medido antes de la compactación. El espesor de cada capa, así como el número de pasadas del equipo de compactación, deben ser determinados por la clase de material, densidades requeridas y equipos disponibles, previa aprobación de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P. Cada capa de base se orea o humedece artificialmente si es necesario y se mezcla sucesivamente hasta alcanzar la humedad óptima en todo el material y se compacta hasta obtener una densidad mínima del 100% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado como promedio de los ensayos realizados, y ningún valor individual inferior al 98% del mismo. Todo esto a conformidad de la norma INVIAS.

Los materiales para base deben ser 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.

Una vez seleccionados los materiales para la construcción y aprobados por AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., no pueden introducirse ningún cambio sin su visto bueno.

Una vez que el material extendido de la subbase granular tenga la humedad apropiada, se debe conformar ajustándose a los lineamientos y secciones típicas del proyecto, y se deben compactar con el equipo aprobado por la Administración, hasta alcanzar la densidad seca especificada en el proyecto. La compactación se debe efectuar de manera longitudinal, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del equipo compactador.

| | | | |
|--|---|----------------------------|-------------------|
| | NORMAS DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 01/01/2018 |
| | IMPRIMACIÓN, RIEGO Y LIGA PARA PAVIMENTO | NC-MN-OC05-03 | |

4. REQUISITOS TÉCNICOS

4.1. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

4.1.1. Imprimación

Antes de autorizar los trabajos de imprimación, AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., debe comprobar que la superficie sobre la cual se va a efectuar el riego cumpla con todos los requisitos especificados en cuanto a conformación, compactación y acabado de la capa a la cual corresponda y que ella no se haya reblandecido por exceso de humedad.

En caso de que sobre la superficie por imprimir se observen fallas o imperfecciones, se debe proceder a corregirlas a entera satisfacción de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

La superficie que ha de recibir la imprimación se debe limpiar cuidadosamente de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial, utilizando el equipo de limpieza aprobado. En lugares inaccesibles a los equipos mecánicos, se permite el uso de escobas manuales.

4.1.1.1. Determinación de la dosificación del ligante

La dosificación definitiva del ligante se establece como resultado de la aplicación de los riegos iniciales y debe ser, salvo instrucción en contrario, aquella que sea capaz de absorber la capa que se imprima, en un lapso de veinticuatro (24) horas. Dicha cantidad nunca debe ser inferior a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual.

4.1.1.2. Aplicación del ligante bituminoso

La superficie debe ser humedecida, sin llegar a la saturación, previamente al riego de imprimación.

La aplicación del ligante se hace de manera uniforme, tanto longitudinal como transversalmente, evitando la duplicación en las juntas transversales, para lo cual se deben colocar tiras de papel u otro material adecuado en las zonas de iniciación o terminación del trabajo, de manera que el riego comience y termine sobre éstas.

La temperatura de aplicación debe ser tal, que la viscosidad del producto asfáltico se encuentre entre cinco y veinte segundos Saybolt-Furol (5 sSF - 20 sSF).

Antes de iniciar cada jornada de trabajo, se debe verificar la uniformidad del riego. Si fuere necesario, se deben calentar las boquillas de irrigación antes de cada descarga. La bomba y la barra de distribución se deben limpiar al término de la jornada.

En las zonas donde se presenten insuficiencias o excesos de material bituminoso, se debe corregir la anomalía mediante la adición de ligante o agregado de protección, respectivamente, a satisfacción de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., y sin costo alguno para AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

En los casos en que, por las condiciones de la obra, se deba efectuar el riego por franjas, debe existir una pequeña superposición del mismo a lo largo de la junta longitudinal.

No se permite transitar sobre la superficie imprimada ni la colocación de capas de rodadura, base asfáltica o tratamientos, hasta que lo autorice AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

Elementos tales como sardineles, árboles, vallas y similares, susceptibles de ser manchados por el ligante, deben ser protegidos adecuadamente, antes de aplicar el riego.

4.1.1.3. Determinación de la dosificación del agregado de protección

La dosificación del agregado de protección debe ser la mínima necesaria para absorber los excesos de ligante o para garantizar la protección de la imprimación, cuando la capa imprimada deba soportar la acción del tránsito automotor. En ningún caso, la cantidad de agregado debe exceder de seis litros por metro cuadrado (6 l/m²).

La dosificación definitiva del agregado de protección se establece como resultado de la aplicación de las pruebas iniciales realizadas en la obra.

4.1.1.4. Extensión del agregado de protección

La extensión eventual del agregado de protección se debe realizar por instrucción de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P., cuando sea necesario permitir la circulación del tránsito automotor sobre la imprimación o donde se advierta que parte de ella no ha sido absorbida veinticuatro horas (24 h) después de aplicado el ligante.

El agregado se debe extender con el equipo aprobado y su humedad, en el momento de la aplicación, no se puede exceder de cuatro por ciento (4 %).

Se debe evitar el contacto de las ruedas del distribuidor del agregado con el riego de imprimación sin cubrir. En caso de extender el agregado sobre una franja imprimada sin que lo hubiera sido la adyacente, se deja sin cubrir una zona de aquella de unos quince a veinte centímetros (15-20 cm), junto a la zona que se encuentra sin imprimir.

4.1.2. Riego de liga

La superficie sobre la cual se ha de aplicar el riego de liga deberá cumplir todos los requisitos de calidad y uniformidad exigidos para que pueda recibir la capa asfáltica según lo contemplen los documentos del proyecto. De no ser así, se debe realizar todas las correcciones previas que le indique AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

La superficie debe estar exenta de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial para el trabajo, empleando barredoras o sopladoras mecánicas en sitios accesibles a ellas, si su uso está autorizado, y escobas manuales donde aquellas no puedan acceder.

Cuando la superficie que va a recibir el riego de liga sea de tipo asfáltico, se debe eliminar previamente, mediante fresado, los excesos de ligante que puedan existir y se reparan todos los desperfectos que puedan impedir una correcta adherencia.

Si la superficie está cubierta por un riego de curado, éste debe ser eliminado mediante barrido enérgico, seguido de soplo con aire comprimido, una vez transcurrido el plazo de curado y antes de aplicar el riego de liga.

4.1.2.1. Determinación de la dosificación del ligante

La dosificación del ligante debe ser definida sobre la base de las pruebas iniciales en obra. En condiciones normales, se recomiendan dosificaciones del orden de doscientos a trescientos gramos de ligante residual por metro cuadrado (200 a 300 g/m²).

4.1.2.2. Aplicación del ligante bituminoso

La aplicación del ligante se hace con el equipo aprobado y a una temperatura tal, que dé lugar a una viscosidad Saybolt-Furol entre diez y cuarenta segundos (10 sSF - 40 sSF), de manera uniforme, evitando la doble aplicación en las juntas transversales. Con este propósito se colocan tiras de papel o de otro material adecuado bajo los difusores, en aquellas zonas de la superficie en donde empiece y termine el riego, con el objeto de que éste se inicie o culmine sobre ellas y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona por tratar.

En los casos en que, por las condiciones de la obra, se deba efectuar el riego por franjas, debe existir una pequeña superposición del mismo a lo largo de la junta longitudinal.

El riego sólo se aplica cuando la superficie esté seca y con la anticipación necesaria a la colocación de la capa bituminosa, para que presente las condiciones de adherencia requeridas.

Antes de iniciar cada jornada de trabajo, se debe verificar la uniformidad del riego. Si fuere necesario, se deben calentar las boquillas de irrigación antes de cada descarga. La bomba y la barra de distribución se debe limpiar al final de la jornada.

En las zonas donde se presenten insuficiencias o excesos de ligante, se debe corregir la anomalía mediante la adición de ligante o arena limpia, según el caso, sin costo para AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P y a plena satisfacción de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

Elementos tales como sardineles, árboles, dispositivos de señalización, defensas y similares, susceptibles de ser manchados por el ligante, deben ser protegidos adecuadamente, antes de aplicar el riego.

4.1.3. Sello asfáltico

Rige lo indicado en el numeral 400.4.1 del Artículo 400 de INVÍAS “Disposiciones Generales para la Ejecución de Riegos de Imprimación, Liga y Curado, Tratamientos Superficiales, Sellos de Arena Asfalto, Lechadas Asfálticas, Mezclas Asfálticas en Frío y en Caliente y Reciclado de Pavimentos Asfálticos”.

4.1.3.1. Dosificación del sello

Las cantidades por aplicar de material bituminoso y arena se definen en el sitio de los trabajos en función del estado de la superficie por proteger, las condiciones ambientales de la región y la intensidad y magnitud del tránsito circulante. Como guía, dichas cantidades oscilan entre cinco décimas y un litro por metro cuadrado (0,5 l/m²–1.0 l/m²) de ligante residual y entre tres litros y medio y siete litros por metro cuadrado (3,5 l/m² –7.0 l/m²) de arena.

4.1.3.2. Preparación de la superficie existente

Antes de aplicar el riego del material bituminoso, la superficie se debe encontrar seca y libre de polvo, tierra o cualquier otra sustancia objetable.

Las reparaciones previas que requiera el pavimento se deben efectuar conforme lo indiquen las normas correspondientes.

4.1.3.3. Aplicación del ligante bituminoso

Rige lo indicado en el numeral 430.4.5 del Artículo 430, de INVÍAS.

4.1.3.4. Extensión del agregado pétreo

Se aplica lo que establece el numeral 430.4.6 del Artículo 430 de INVÍAS. El esparcimiento de la arena puede ser manual con ayuda de palas, en proyectos de muy pequeña extensión.

4.1.3.5. Compactación

La operación de compactación se realiza con el compactador neumático y comienza inmediatamente después de la aplicación de la arena. En zonas en tangente, la compactación se inicia por el borde exterior avanzado hacia el centro, traslapando cada pasada con la anterior. En curvas, se inicia desde el borde inferior hacia el borde superior, traslapando cada recorrido con el anterior de acuerdo con las instrucciones de AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

4.1.3.6. Acabado, limpieza y eliminación de sobrantes

Una vez terminada la compactación y transcurrido el plazo necesario para que el ligante utilizado alcance la cohesión suficiente para resistir la acción normal del tránsito vehicular, se barre de manera enérgica la superficie del sello para eliminar todo exceso de arena que haya quedado suelto sobre la superficie, operación que debe continuar aún después de que el tramo con el sello haya sido abierto al tránsito.

El material sobrante de esta operación deberá ser recogido, quien lo dispondrá en los sitios que autorice AGUAS REGIONALES EPM S.A. E.S.P.

4.1.3.7. Apertura al tránsito

Se aplica lo establecido en el numeral 430.4.10 del Artículo 430, de INVÍAS.

| | NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | CAPITULO 5 |
|---|--|--------------------------------|---------------------------|
| | ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN CONCRETO | | ESPECIFICACIÓN 503 |
| GENERALIDADES: | | | |
| Esta especificación comprende algunos elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la construcción de edificaciones, tales como: pedestales, columnas, vigas, placas aéreas aligeradas o macizas, dinteles, escaleras, muros de contención y en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o de detalles y que por su naturaleza o condiciones deben vaciarse en el sitio y no pueden ser prefabricados. | | | |
| Para su ejecución, el Contratista tendrá en cuenta las dimensiones, secciones, alturas, áreas y demás detalles consignados en los planos, además de las aclaraciones, instrucciones, y modificaciones que sean introducidas en el desarrollo de las obras, de común acuerdo con la Interventoría y previa consulta con el Calculista, si a juicio de la Interventoría fuere necesario. | | | |

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

Todo lo referente a concretos (materiales, preparación, formaletas, curado, etc.) y acero de refuerzo, se regirá por lo especificado en las NEGC 501 y 601, observando además las normas complementarias que se consignan a continuación:

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

En el formulario de cantidades de obra se determinará el ítem de concreto para vigas profundas, que son aquellas que sobresalen del nivel inferior de la losa y que requieren para su construcción una formaletería adicional. Igualmente se determinará el ítem de concreto para vigas de sección especial, que comprende las vigas cuya sección transversal es diferente a la rectangular, tales como vigas canoa, caballete, en "L", etc. Y que por su forma geométrica implica el diseño y fabricación de formaletas especiales.

2. Placas macizas para entrepisos. Sobre la formaleta debidamente nivelada, apuntalada y humedecida se colocará el refuerzo, observando un especial cuidado en su apoyo y fijación, de acuerdo con los diseños. La mezcla utilizada tendrá una resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm²) a menos que los planos indiquen una mezcla diferente.

3. Dinteles y sillares. Se construirán en concreto reforzado en los vacíos de las puertas y ventanas, de acuerdo con los detalles, secciones y alineamientos consignados en los planos estructurales, utilizando una mezcla con una resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm²) y los refuerzos especificados.

La formaleta deberá garantizar la uniformidad, tanto en su alineamiento horizontal, como en el vertical y en su sección transversal. Así mismo su acabado debe ser el especificado.

4. Escaleras en losa maciza y losa aligerada. Consiste en la construcción de escaleras en concreto en estructura de losa maciza, o de losa aligerada, de acuerdo con el diseño mostrado en los planos; comprende así mismo las losas de los descansos y de los accesos.

5. Muros de contención. Estos muros se construirán de acuerdo con los materiales, la calidad del suelo, la topografía del terreno, los planos y los diseños que en ellos se indiquen, teniendo especial cuidado en analizar la capacidad de sustentación del terreno antes de fundir las cimentaciones, en forma tal que se encuentre acorde con los diseños y análisis previos de suelos. Se tendrá en cuenta, además, el dejar incrustados en los muros los tubos de salida para los drenajes que se requieran, según los planos y las condiciones del nivel freático. Para la elaboración y colocación de las mezclas se adoptarán las especificaciones NEGC 501 y 601 para los concretos y refuerzos.

5.1 Muros en concreto ciclópeo. Luego de fijar la formaleta, se colocará una capa de concreto simple sobre el concreto de resane, y luego se colocarán las capas de piedra y concreto alternadas, siguiendo lo indicado para "cimientos de concreto ciclópeo" en el numeral 1.2 de la especificación NEGC 502.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

5.2 Muros en concreto reforzado. Se seguirán las normas del numeral 1.3 de la especificación NEGC 502, figurando y colocando los refuerzos de conformidad con los diámetros y espaciamentos señalados en los planos estructurales. El vaciado del concreto será autorizado por la Interventoría, después de haber revisado las formaletas y la colocación del refuerzo.

En el formulario de cantidades de obra se discriminará los ítems de “Muro en concreto reforzado macizo” o “Muro en concreto reforzado aligerado”.

5.3 Muros en gaviones. Se atenderá lo especificado en la NEGC 410.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida será por metro cúbico (m3) de concreto según la resistencia y el tipo de elemento y por kilogramo (kg) de acero de refuerzo a los precios unitarios del contrato, según las especificaciones NEGC 501 y 601. No habrá lugar a deducciones por volúmenes ocupados por el acero de refuerzo o por piezas incrustadas en el concreto con volumen inferior a 0,10 metros cúbicos.

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

Para efectos de medida y pago se enuncian además las consideraciones especiales para los siguientes elementos:

Vigas profundas. Su pago se hará por metro cúbico (m3), con base en el volumen adicional a partir del nivel inferior de la losa, al precio del ítem del contrato, e incluirá la formaleta, equipo y mano de obra.

Escaleras. El pago de escaleras en losa maciza se hará por metro cúbico (m3) al precio unitario estipulado en el ítem del contrato. Para las escaleras en losa aligeradas el pago se hará por metro cuadrado (m2), medido sobre la pendiente, al precio unitario estipulado en el ítem del contrato, e incluirá la formaletería, obra falsa, elementos aligerantes, todos los elementos de fijación, materiales, equipos, herramientas, mano de obra, aditivos, curado, limpieza y demás trabajos complementarios.

Muro de contención aligerado. Su pago se hará por metro cuadrado (m2) de área real construida, al precio unitario del ítem del contrato, e incluye el bloque o aligerante, el concreto de viguetas, vigas de amarre intermedias y superior, según el diseño. La viga de fundación y el acero de refuerzo se pagarán separadamente en los ítems respectivos.

| | NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | CAPITULO 6 |
|--|--|------------------------|---------------------------|
| | BARRAS DE ACERO DE REFUERZO | | ESPECIFICACIÓN 601 |
| <p>GENERALIDADES:</p> <p>Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la Interventoría.</p> <p>1. Materiales. Las barras de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas. Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cedencia de 280 MPa (2.800 kg/cm² - grado 40) y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 420 MPa (4.200 kg/cm² - grado 60), de acuerdo con los planos. El refuerzo cumplirá lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.</p> <p>Las barras lisas - grado 40 - deberán cumplir lo establecido en la norma NTC 161 y las barras corrugadas - grado 60 - lo establecido en la norma NTC 2289, en cuanto a designación, masa, composición química, propiedades mecánicas, ensayos y rotulado.</p> <p>2. Listas y diagramas de despiece. Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista los preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.</p> <p>La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420 MPa (4.200 kg/cm² - grado 60) será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peso del producto (en kg). - Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termotratadas para refuerzo de concreto). - Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada). - Designación de la norma técnica (NTC 2289). - Solicitud del certificado de calidad que especifique la composición química y las características mecánicas de los lotes que conforman el pedido. <p>3. Colocación del refuerzo. Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.</p> <p>Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los</p> | | | |

planos o debidamente autorizados por la Interventoría, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.

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

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

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

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

4. Recubrimiento para el refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente. Se establece los siguientes recubrimientos mínimos:

Cuando el concreto se coloque directamente sobre el terreno, en contacto con el suelo: 70 mm.

En superficies que han de quedar expuestas a la intemperie o en contacto con tierras de rellenos:

| | |
|-------------------------|--------|
| Barras No. 6 a No. 18: | 50 mm. |
| Barras No. 5 y menores: | 40 mm. |

- Concreto no expuesto a la intemperie, ni en contacto con la tierra:
- En placas, muros y viguetas: 20 mm.
- En vigas y columnas:
- Refuerzo principal, estribos y espirales: 40 mm.

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

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

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

5.1 Diámetros mínimos de doblamiento. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el lado interior de la barra, serán los siguientes:

- Para barras de refuerzo principal
Barras No.2 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.
Barras No.9 a No.11, ocho (8) diámetros de la barra.

- Para estribos:
Barras No. 5 y menores, cuatro (4) diámetros de la barra. Barras No.5 a No.8, seis (6) diámetros de la barra.

5.2 Ganchos estándar. Los ganchos estándar de anclaje cumplirán lo establecido las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, consistirán en:

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

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

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

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

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

MEDIDA Y PAGO:

La medida para el pago será el peso en kilogramos (kg) de acero de refuerzo colocado y aprobado por la Interventoría, clasificado según el diámetro y la resistencia. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapes, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapes que no estén indicados en los planos o no hayan sido autorizados por la Interventoría.

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

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

El precio unitario incluye el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, fijación y colocación de las barras de refuerzo según lo establecido en los planos o lo indicado en las especificaciones. Incluye además los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del trabajo

| NORMAS DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 01/01/2018 |
|--|---------------------|------------|
| CUNETAS | NC-MN-OC08-01 | |
| REQUISITOS TÉCNICOS | | |
| 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL | | |
| Se deben construir cunetas de concreto vaciado en el sitio, o de elementos prefabricados atendiendo lo especificado en la norma NTC 4109 Prefabricados de concreto. Bordillos, cunetas y topellantas. Se deben localizar donde lo indique Aguas Regionales EPM, de acuerdo con los planos, según el diseño que en ellos aparezca (ver Esquema 1), o donde se requiera su construcción o reconstrucción, respetando en lo posible el diseño, materiales, secciones y dimensiones de las estructuras existentes, acogiéndose a las especificaciones y ensayos para concretos de la NC-MN-OC07-01 Concretos. La resistencia del concreto debe ser de 21 MPa (210 kg/cm ²), y el curado se debe hacerse manteniéndolo húmedo por lo menos durante siete (7) días, cuando se construyan cunetas vaciadas en el sitio. | | |
| 4.2. DISPOSICIONES GENERALES | | |
| En esta norma se describen las disposiciones generales que debe cumplir la construcción de cunetas de concreto. | | |
| 4.2.1. Aspectos constructivos | | |
| Se debe conformar el terreno de apoyo realizando excavaciones o rellenos hasta la cota indicada para cumplir con la pendiente, dimensiones, alineamiento y diseño señalados en los planos de construcción. Todo el material inadecuado debe ser retirado y sustituido por un material granular apropiado, previamente aprobado por Aguas Regionales EPM. El material de apoyo o base se debe compactar dando un acabado fino y firme a la superficie, según lo indicado en los Esquemas 2 y 3, de la Norma NC-MN-OC08-02 Cordones y topellantas. | | |

La base para la cuneta debe ser humedecida y compactada, por métodos manuales o mecánicos, hasta que quede firme antes de vaciar el concreto o colocar los prefabricados.

Las cunetas deben presentar alineamientos y pendientes uniformes, sin que se presenten quiebres que den mal aspecto o causen empozamientos.

Los criterios de recepción, ensayo y aceptación son los establecidos en la norma NTC 4109 Prefabricados de concreto. Bordillos, cunetas y topellantas.

Cuando se indique en los planos del proyecto, o Aguas Regionales EPM lo considere necesario, los espaldares de las cunetas deben proveerse de orificios de diámetro 12,7 mm (1/2"), espaciados cada metro, para facilitar el drenaje de los taludes; además, en zonas húmedas, debe colocarse material filtrante en el espaldar de la cuneta, si la excavación en el sitio lo permite.

Por ningún motivo los espaldares de las cunetas pueden quedar descubiertos; éstos deben protegerse con material de relleno, producto de las excavaciones, debidamente compactado y perfilado con el terreno adyacente, con pendiente hacia la cuneta. (ver NC-MN-OC04-01 Llenos compactados).

El recorrido de las aguas lluvias por las cunetas no debe exceder 80 m. Las posiciones de las obras de captación deben ser las indicadas en los planos.

4.2.1.1. Juntas transversales y longitudinales en las cunetas

Las juntas de dilatación deben ser las descritas en los planos del proyecto (ver Esquema 1 de la Norma NC-MN-OC08-02 Cordones y topellantas); en casos especiales se indican en los planos del proyecto el tipo de junta a utilizar. Las juntas deben construirse formando ángulo recto con el eje longitudinal. Cuando la pendiente de la cuneta sea igual o mayor al 5%, se deben construir llaves de concreto con una resistencia a la compresión $f'c = 21$ Mpa (210 kg/cm²), de 150 mm de profundidad por 200 mm de ancho localizadas cada 10 m, iniciando su colocación desde el arranque de la cuneta.

Durante la construcción de cunetas vaciadas en el sitio, se deben dejar juntas de contracción a intervalos máximo de 3,00 m, y con la abertura que indiquen los planos del proyecto o los que ordene Aguas Regionales EPM. Sus bordes deben ser verticales y normales al alineamiento de la cuneta. En los casos que las cunetas se construyan adosadas a un pavimento rígido, las juntas deben coincidir con las juntas transversales del pavimento.

En las uniones de las cunetas con las cajas de entrada de alcantarillas se deben construir juntas de dilatación, de ancho (15 – 20 mm). Después del curado del concreto, las juntas se deben limpiar, colocando posteriormente los materiales de relleno y sellado que figuren en los planos del proyecto.

Para el sello de las juntas transversales de las cunetas vaciadas en sitio y todas las longitudinales entre el pavimento y la cuneta, se debe emplear el material indicado en los planos del proyecto, el cual puede ser de uno de los siguientes tipos:

- Relleno premoldeado bituminoso, de acuerdo con la norma AASHTO M 33.
- Relleno premoldeado no bituminoso, resiliente y no extruible, de los tipos I, II o III de acuerdo con la especificación AASHTO M 33, a no ser que los documentos del proyecto establezcan algo diferente.
- Relleno premoldeado de fibra impregnada de bitumen, resiliente y no extruible, de acuerdo a la norma AASHTO M 213.
- Sello premoldeado elastomérico para juntas, de acuerdo con la norma AASHTO M 220.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1**Correo:** buzoncorporativo@aguasregionales.com

En el caso de cunetas con piezas prefabricadas, los planos del proyecto pueden indicar que la unión entre ellas sea con mortero. El mortero debe estar formado por una parte de cemento hidráulico y tres partes en masa de agregado que cumpla los requisitos de la norma NTC 2240 y cuya granulometría se ajusta a lo indicado en la siguiente tabla:

Tabla 01. Granulometría del agregado para mortero.

| | | | | |
|------------|------|----------|--------|--------|
| Tamiz (mm) | 4.75 | 2.36 | 0.15 | 0.075 |
| | N°4 | N°8 | N°100 | N°200 |
| % pasa | 100 | 95 - 100 | 0 - 25 | 0 - 10 |

*Tomado de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras. Capítulo 6. Estructuras y drenajes

4.2.1.2. Cunetas de concreto vaciado en el sitio

Las formaletas para su construcción deben garantizar caras uniformes, compactas, rectas y lisas en la superficie de concreto, y se colocan siguiendo los alineamientos y pendientes de acuerdo con las dimensiones requeridas, para garantizar un drenaje efectivo.

El vaciado se debe hacer en módulos, máximo de 3 m de longitud, y en forma alterna.

4.2.1.3. Cunetas prefabricadas en concreto

No se admiten prefabricados desbordados, fracturados, ni defectuosos. Las unidades prefabricadas deben ser sometidas al ensayo a flexión definido en la NTC 4109 Prefabricados de concreto. Bordillos, cunetas y topellantas.

Cuando se vayan a utilizar como materia prima para los prefabricados materiales provenientes de Residuos de Construcción y Demolición (RCD, acorde con la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), para su aceptación dichos elementos deben cumplir con los ensayos establecidos en la norma NTC 4109.

Cuando se utilicen juntas con mortero, éste debe tener una proporción de cemento-arena de 1:3 por peso.

4.2.1.4. Cordón cuneta

Es un conjunto monolítico que cumple simultáneamente las funciones de cordón y cuneta. Las generalidades de aspectos constructivos y la medida y pago donde haga referencia al cordón-cuneta se asimilan a la especificación de cuneta.

4.2.1.5. Disipadores de energía

Son elementos o estructuras para disipar la energía del agua, de acuerdo con las necesidades de disipación y con las condiciones del flujo, se deben construir en cunetas con altas pendientes y con longitudes grandes, así como en los descoles de las mismas. Pero siempre de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

Se pueden plantear varias alternativas, dos de las más utilizadas son las siguientes:

- Bloques de concreto o bloques de roca. Sobresalen en el fondo de la cuneta; son elementos que bloquean el flujo y ayudan en el proceso de disipación de la energía del agua.
- Cunetas escalonadas que disipan energía en las caídas de los escalones. Estas se pueden combinar con otros elementos que aumenten la capacidad de disipar energía

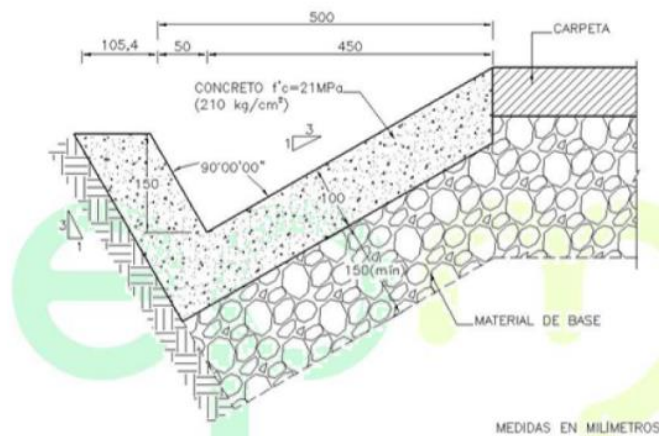
En el Esquema 2 se muestran, a manera de ejemplo, algunos sistemas de disipación.

5. PRUEBAS Y ENSAYOS

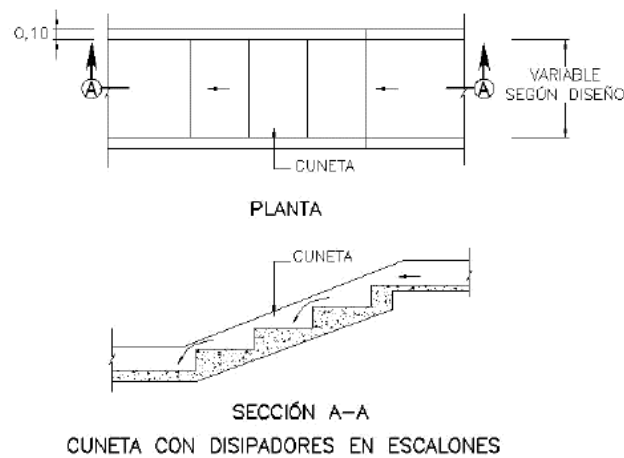
Se deben realizar los ensayos correspondientes a calidad del concreto, de acuerdo con lo establecido en la norma NC-MN-OC07-01 Concretos. Además, se deben realizar los ensayos correspondientes a prefabricados de concreto, bordillos y topellantas, de acuerdo con la norma NTC 4109 Prefabricados de concreto. Bordillos, cunetas y topellantas.

6.1 ESQUEMAS

6.1.1. Esquema 1. Cuneta



6.1.2. Esquema 2. Disipadores de energía



| | | | |
|---|-------------------------|---------------------|------------|
| | NORMAS DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 01/01/2018 |
| | BORDILLOS Y TOPELLANTAS | NC-MN-OC08-02 | |
| REQUISITOS TÉCNICOS | | | |
| 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL | | | |
| <p>Se deben construir bordillos de concreto vaciado en el sitio, o de elementos prefabricados atendiendo lo especificado en la Norma NTC 4109. Deben estar localizados donde se indique en los planos, según el diseño que en ellos aparezca, o donde se requiera su construcción o reconstrucción, según las instrucciones de Aguas Regionales EPM (ver Esquema 1), acogiéndose a las especificaciones y ensayos para concretos de la NC-MN-OC07-01 Concretos.</p> | | | |
| 4.2. DISPOSICIONES GENERALES | | | |
| 4.2.1. Aspectos constructivos en bordillos | | | |
| <p>Se debe indicar en los planos del proyecto el tipo de junta a utilizar. Las juntas deben construirse formando ángulo recto con el eje longitudinal. El sistema de fundación y soporte debe ser el indicado en el Esquema 2, según sea el caso.</p> <p>Los bordillos deben presentar alineamientos y pendientes uniformes, sin que se presenten quiebres que den mal aspecto. Los casos especiales deben ser definidos en el sitio por Aguas Regionales EPM.</p> <p>Los criterios de recepción, ensayo y aceptación son los establecidos en la Norma NTC 4109.</p> | | | |
| 4.2.1.1. Bordillos de concreto vaciado en el sitio | | | |
| <p>La resistencia a la compresión del concreto para los bordillos debe ser mínimo de 21 MPa, el curado se debe hacer manteniéndolo bajo humedad por lo menos durante siete (7) días. Las caras a la vista de los bordillos se deben esmaltar con mortero de cemento y arena, con una relación 1: 2.</p> <p>Los bordillos deben protegerse en forma adecuada para evitar su deterioro antes del fraguado del concreto. Las formaletas para su construcción deben garantizar caras uniformes, compactas, rectas y lisas en la superficie de concreto, y se colocan siguiendo los alineamientos y pendientes, de acuerdo con las dimensiones requeridas.</p> <p>El vaciado se debe hacer en módulos, máximo de 1.5 m de longitud, y en forma alternada, cuando los vaciados se realicen con formaleta deslizable se deben cortar juntas de 3 a 10 mm de espesor y a una profundidad de 40 mm siguiendo lo establecido en la Norma NTC 4109.</p> <p>Se debe tener especial cuidado con el alineamiento de las caras, pues serán rechazadas si presentan ondulaciones o imperfectos.</p> | | | |
| 4.2.1.2. Bordillos prefabricados en concreto | | | |
| <p>No se admiten prefabricados desbordados, fracturados, defectuosos o no uniformes. Las unidades prefabricadas deben ser sometidas al ensayo a flexión definido en la NTC 4109.</p> <p>Cuando se utilicen juntas con mortero, éste debe tener una proporción de cemento-arena de 1:3 por peso.</p> <p>Cuando se vayan a utilizar como materia prima para los prefabricados materiales provenientes de Residuos de Construcción y Demolición (RCD, acorde con la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), para su aceptación dichos elementos deben cumplir con los ensayos establecidos en la norma NTC 4109.</p> | | | |

4.2.1.3. Topellantas

Se deben construir estos elementos de protección en los parqueaderos, según el Esquema 3. Éstos deben estar anclados al piso debidamente con varilla número 3, o como se indique en los planos del proyecto.

Análogamente a lo mencionado en el numeral 4.2.1.2, cuando se vayan a utilizar como materia prima para los topellantas prefabricados materiales provenientes de Residuos de Construcción y Demolición (RCD, acorde con la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), para su aceptación dichos elementos deben cumplir con los ensayos establecidos en la norma NTC 4109.

5. PRUEBAS Y ENSAYOS

Se deben realizar los ensayos correspondientes a calidad del concreto, de acuerdo con lo establecido en la NC-MN-OC07-01 Concretos. Además, se deben realizar los ensayos correspondientes a prefabricados de concreto, bordillos y topellantas de acuerdo con la Norma NTC 4109.

Se debe verificar la correcta forma y colocación de los elementos, de acuerdo con lo mostrado en planos u otros documentos que rijan el proyecto.

Aguas Regionales EPM debe llevar adicionalmente los controles realizados tales como:

El alineamiento y correcta ubicación de los elementos construidos

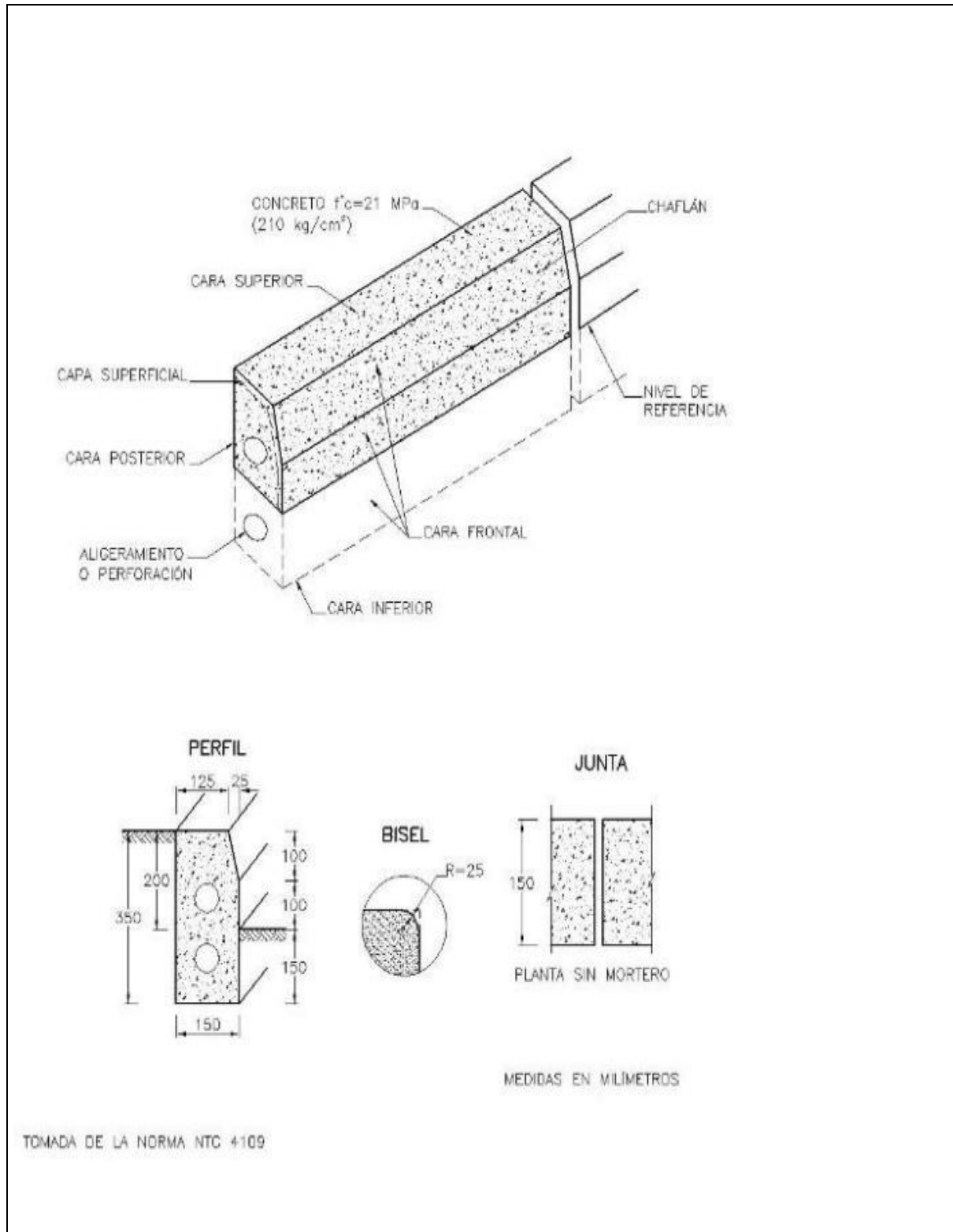
La geometría de los elementos construidos

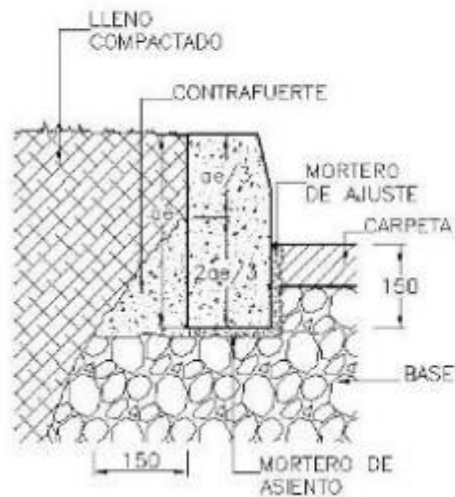
El sistema de fundación y soporte

6. ANEXOS

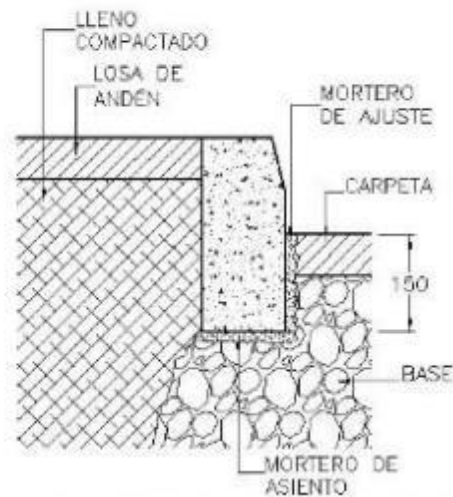
6.1 ESQUEMAS

6.1.1. Esquema 1. Cordón o Bordillo

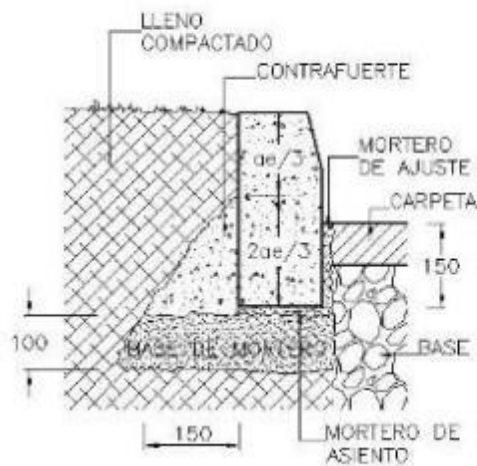




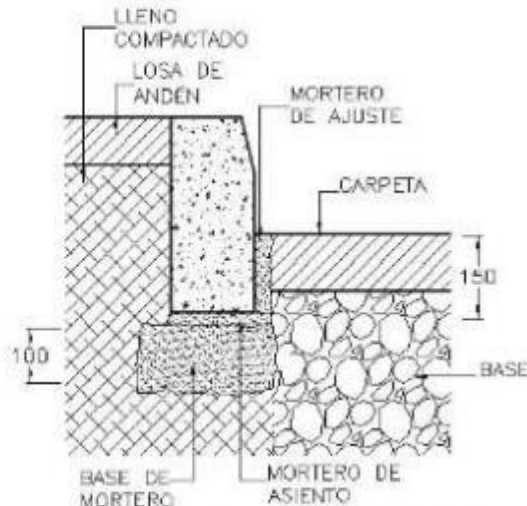
a. BORDILLO SOBRE BASE DEL PAVIMENTO, RESPALDO BLANDO.



b. BORDILLO SOBRE BASE DEL PAVIMENTO, RESPALDO RIGIDO.



c. BORDILLO SOBRE BASE DE MORTERO, RESPALDO BLANDO.



d. BORDILLO SOBRE BASE DE MORTERO, RESPALDO RIGIDO.

MEDIDAS EN MILÍMETROS

CONTINÚA

6.1.2. Esquema 2. Sistema de fundación y soporte para bordillos y cunetas

Urabá:

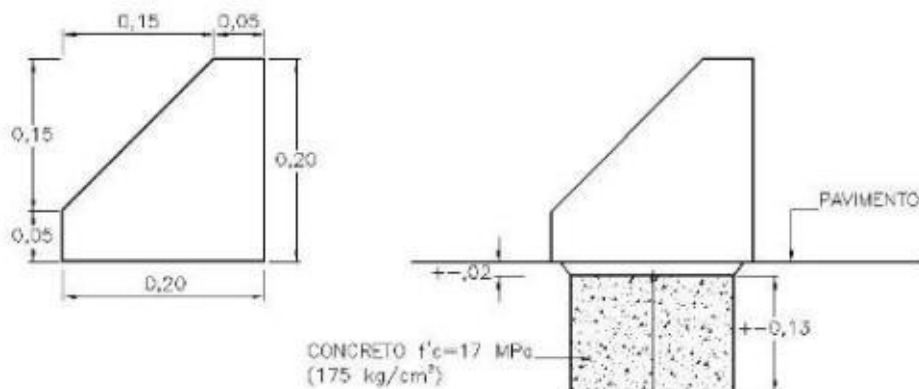
Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

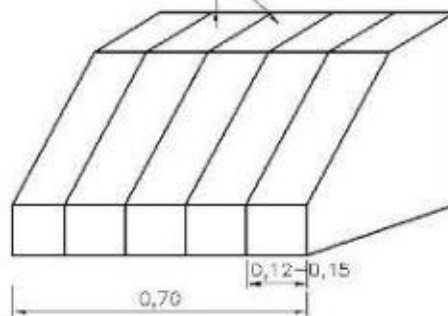
Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com



CONCRETO $f'c=17$ MPa
(175 kg/cm³)

CAJA PARA ANCLAR TOPELLANTAS
USAR "COLMA-FIX" O SIMILAR EN
CASO DE PAVIMENTO EN CONCRETO
A PROFUNDIDAD = 0,15 m EN
PAVIMENTO ASFÁLTICO

DISTRIBUCIÓN DE FRANJAS
AMARILLAS Y NEGRAS



NOTAS:

- CONCRETO $f'c=21$ MPa
(210 kg/cm³)
- ACABADO A LLANA METÁLICA
- CURADO 7 DÍAS CON HUMEDAD PERMANENTE
- PINTURA EN FRANJAS AMARILLAS Y NEGRAS CON ESMALTE
- MEDIDAS EN METROS

6.1.3. Esquema 3. Topellantas

Nota: Las medidas se expresan en metros (m) a menos que se indique otra unidad.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104-13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

| | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|-------------------|
| | NORMAS DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 01/01/2018 |
| | ANDENES | NC-MN-OC08-03 | |

REQUISITOS TÉCNICOS**4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL**

Los andenes, son la porción del espacio público, destinada a la permanencia o circulación de peatones, con ocasional cruce de vehículos para acceso a los predios.

4.2. DISPOSICIONES GENERALES

Los andenes se deben construir con las dimensiones, el alineamiento, y en los sitios mostrados en los planos o donde lo señale Aguas Regionales EPM, sin embargo, se debe tener como referencia un ancho mínimo de 1,50 m para la franja de circulación de los peatones. Dicho ancho debe ser mayor, a medida que aumente la jerarquía de la vía y el flujo vehicular y peatonal. Los andenes nuevos deben incluir un sistema de accesibilidad para personas con limitaciones visuales, como rebajes, rampas, líneas guías, franjas alertas y líneas demarcadoras. (Ver esquema 1).

Dependiendo de la vía y la urbanización del sector, se debe prever una franja de amoblamiento, la cual se ubica entre la franja de circulación peatonal y la calzada, dentro de la cual se dispone vegetación y mobiliario urbano. Ésta franja también varía dependiendo de la jerarquía de la vía y las dimensiones y espacios disponibles del andén.

Según el “Manual de Diseño y Construcción de los Componentes del Espacio Público – Alcaldía de Medellín”, los bordes de los andenes deben tener una franja demarcadora continua de color contrastante con el de la superficie del andén, de 0,05 m de ancho la cual se debe elaborar en adoquines rectangulares planos o con tabletas rectangulares planas cuando se tengan superficies enchapadas. Cuando se tengan losas expuestas, ésta franja debe ser de concreto, de color contrastante con el de la losa. Lo anterior aplica también para sumideros o cunetas transversales, las cuales deben tener una franja demarcadora a cada lado.

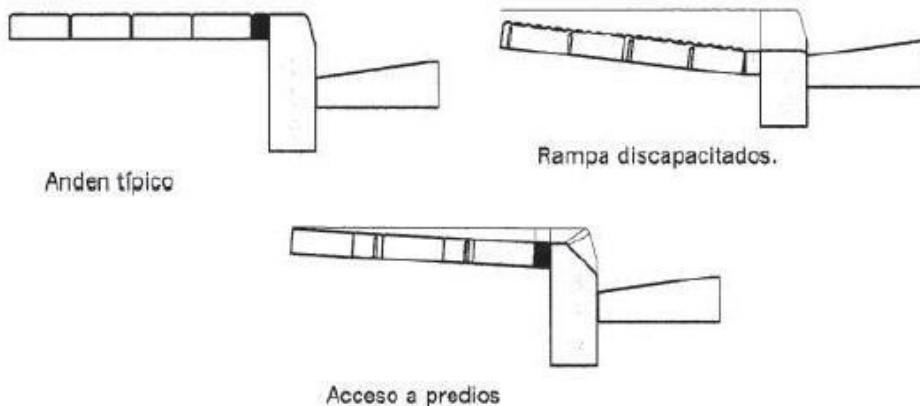


Figura .01. Franja demarcadora. Tomado del Manual de Diseño y Construcción de los Componentes del Espacio Público – Alcaldía de Medellín”

Cuando sea necesario demoler y reconstruir andenes, estos se deben hacer con material nuevo, en el mismo acabado del existente, bien sea concreto o con acabados superficiales como: enchape con granito, arenón, vitrificado, retal de mármol, baldosa, entre otros, buscando que la parte reconstruida

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com

guarde uniformidad con el área del andén no afectada por la obra. Para la demolición de los andenes, se debe proceder de acuerdo con lo indicado en la NC-MN-OC02-01 Demoliciones.

Si se solicita reutilizar el material de entresuelo y el recebo, se debe trabajar con especial cuidado para no mezclarlos con los demás materiales, y se deben almacenar adecuadamente. Estos materiales son propiedad de Aguas Regionales EPM.

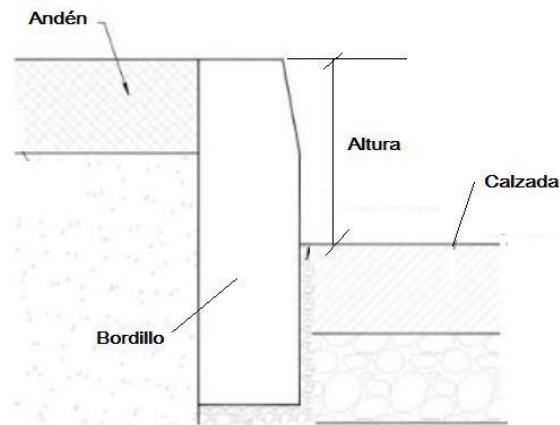
4.2.1. Altura de los andenes

La altura de los andenes es la diferencia entre la superficie del andén (sobre el bordillo) y la cuneta o pavimento de la vía. En el caso que se tenga cuneta, la altura se toma desde el nivel más bajo de ésta, contra el bordillo.

La altura debe estar indicada en los planos, y debe estar definida en función del tipo de vía y del tráfico vehicular y peatonal que se tenga, con el fin de evitar que los vehículos se suban al andén y pongan en riesgo a los peatones. Sin embargo, para los sitios de accesos vehiculares a predios, se debe reducir la altura del andén y cambiar el perfil del bordillo.

En el Manual de Diseño y Construcción de los Componentes del Espacio público de Medellín, se presentan las alturas típicas de los andenes, dependiendo del tipo de vía, a continuación, se presenta la tabla tomada de dicho manual con el fin de que sea usada como referencia:

| Tipo de vía y tránsito | Perfil y altura (mm) del bordillo | | |
|--|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | Altura general Barrera (BOBAR) | Altura de accesos remontable (BOREM) | Casos especiales Demarcador (BODEM) |
| Vías de servicio. Barrios residenciales, calles sin rutas de buses, ni presencia de camiones; pocos peatones. | 150 | 100 | 50 |
| Vías arterias y colectoras. Centros de ciudad, avenidas y arterias, calles con rutas de buses, circulación de vehículos con velocidad alta, muchos peatones. | 200 | 150 | 100 |
| Terminales de transporte y patios de carga en industrias y comercio, con poco volumen tráfico. | 250 | 200 | 100 |
| Terminales de transporte y patios de carga en puertos, industrias y comercio, con gran volumen de tráfico. | 300 | 200 | 100 |



4.2.2. Pendiente de los andenes

La pendiente transversal de los andenes debe ser del 2% hacia la calzada, y la pendiente longitudinal debe guardar paralelismo con el eje de la vía.

En andenes con pendientes superiores al 20%, y cada dos módulos o placas, se deben construir llaves en el extremo inferior de las mismas. Las llaves se deben extender 0,25 m de profundidad por debajo de la cara inferior de la placa, y tener un espesor de 0,20 m, adicionalmente, deben ser vaciadas monolíticamente con la placa correspondiente.

4.2.1. Escalones

Los andenes no deben tener escalonamientos, a no ser que tenga una pendiente superior al 16%, en cuyo caso se deben construir escaleras continuas. Dichos escalones deben tener una contrahuella que no supere los 0,20 m y una huella que no sea inferior a 0,30 m.

4.2.2. Estructura del anden

Los andenes se deben construir sobre un entresuelo de 200 mm de espesor, conformado por una base granular compactada (Ver NC-MN-OC05-02), con equipo mecánico hasta una densidad del 95% del Proctor Modificado (Ver NC-MN-OC04-01). Alternativamente, el entresuelo puede ser de piedra limpia, no meteorizada y con tamaño máximo de 100 mm, para obtener una capa de piedra de 150 mm de espesor. Los vacíos que queden entre las piedras se deben llenar con arenilla. Finalmente, y para completar la capa de 200 mm de entresuelo, debe colocarse una capa de 50 mm adicionales de este mismo material, que va a servir de soporte a la estructura de concreto.

4.2.2.1. Vaciado del concreto

Sobre el entresuelo se debe colocar una capa de concreto de 80 mm de espesor, con resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm²) (Ver NC-MN-OC07-01). El acabado se debe hacer utilizando paleta de madera hasta que presente una superficie uniforme con una textura antideslizante realizando un barrido con escoba.

Las caras laterales deben tener 100 mm de espesor en concreto. El vaciado de las placas debe ser alternado. Las juntas de dilatación deben estar espaciadas máximo cada 2 m, y se deben realizar utilizando biseles metálicos, de aluminio o poliméricos, con un espesor de 15 mm, y una profundidad de 50 mm; si los biseles son metálicos, deberán ser galvanizados en caliente según la Norma NTC 2076, y deben llevar una capa de pintura anticorrosiva. Es posible también ejecutar un vaciado continuo (en franja) del andén y cortar las juntas de dilatación con una posterioridad no mayor a 18 horas después del vaciado, conservando la misma profundidad descrita anteriormente.

Los andenes que requieran refuerzo se deben construir como se indique en los planos del proyecto y de acuerdo con los diseños especificados en los mismos. Todos los concretos y refuerzos deben

cumplir las NC-MN-OC07-07 y ET-AS-ME13-06, respectivamente.

Cuando se trate de reconstrucción, el acabado debe ser similar al del andén original. Se debe limpiar la superficie preservándola del tráfico, mínimo 3 días después de vaciado, hasta que se garantice su resistencia.

4.2.2.2. Acabado superficial

Cuando se requiera construir o reconstruir andenes con acabados especiales se debe seguir lo descrito a continuación:

- Andenes con acabado de arenón, grano o granito

Una vez colocado el concreto con un espesor de 70 mm, y antes de fraguar, se debe colocar encima una pasta de cemento gris y arenón, grano o granito No. 1 a No. 4, de acuerdo con los planos, detalles, o lo definido por Aguas Regionales EPM, con un espesor de 10 mm, preparada en proporción 1:2, presionando con la paleta o llana metálica para que el grano quede bien compactado y alcance buena adherencia. Cuando se haya iniciado el fraguado de la pasta, se debe lavar la superficie con cepillo de cerda hasta obtener la textura deseada. Antes de iniciar los trabajos, se deben ejecutar muestras con el objeto de seleccionar el tamaño y color del arenón, grano o granito y la dosificación de la pasta.

- Andenes con acabado en enchape

Una vez colocado el concreto con un espesor de 50 mm, sobre éste se debe vaciar una capa de mortero 1:4 de consistencia seca, con espesor mínimo de 30 mm y con pendientes adecuadas hacia los desagües. Sobre este mortero, aún fresco, se colocar el enchape con una superficie antideslizante, completamente asentado y presentando una superficie pareja, libre de resaltos o deformaciones. El enchape debe protegerse de la acción del cemento, según las recomendaciones del fabricante.

La separación y disposición entre las unidades de enchape, debe ser la indicada en los planos o de iguales características a la del andén a reconstruir; estas juntas se deben llenar hasta el mismo nivel de las unidades de enchape. Cuando se utilice arenón, grano o granito en el acabado, se debe seguir lo especificado para “Andenes de arenón, grano o granito” y en las juntas utilizar biseles metálicos.

- Tipos de enchape para andenes

Algunos de los enchapes más comunes en el medio se listan a continuación:

Vitrificado

Retal de mármol

Cerámica

Tableta de cemento

Otros aprobados por Aguas Regionales EPM

Cuando el enchape del andén sea de un tipo poco común, o de difícil adquisición en el medio, y antes del inicio de la demolición del andén, se debe llegar a un acuerdo escrito con el propietario del andén sobre el acabado o el procedimiento a seguir con respecto al enchape que tendrá el andén una vez finalizado los trabajos.

- Andenes con acabo en adoquín

Se deben usar los adoquines con las dimensiones y materiales especificados en el diseño arquitectónico, de acuerdo al tráfico peatonal o vehicular al que vaya a estar sometido el andén.

Adicionalmente, cuando se vayan a utilizar como materia prima para adoquines prefabricados materiales provenientes de Residuos de Construcción y Demolición (RCD, acorde con la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), para su aceptación dichos elementos deben cumplir con los ensayos establecidos en las normas NTC 3829, NTC 2017 o la norma aplicable.

PRUEBAS Y ENSAYOS

Se deben realizar los ensayos correspondientes a calidad del concreto, de acuerdo con lo establecido en la NC-MN-OC07-01 Concretos.

Aguas Regionales EPM debe llevar adicionalmente los controles realizados tales como:

El alineamiento y correcta ubicación de los elementos táctiles

Acabado superficial

Pendientes de diseño

El sistema de fundación o estructura

Ensayos de resistencia del concreto.

| | NORMAS DE CONSTRUCCIÓN | FECHA ACTUALIZACIÓN | 01/01/2018 |
|--|---|---------------------|------------|
| | ENTRESUELO O LECHO PARA APOYO DE TUBERÍAS | NC-MN-OC08-16 | |
| REQUISITOS TÉCNICOS | | | |
| 4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL | | | |
| <p>Cuando la calidad del terreno en el fondo de la zanja no sea adecuada para la instalación de la tubería, se debe hacer, con aprobación de Aguas Regionales EPM, una sobre excavación para colocar un lecho de material granular adecuado para apoyo de la tubería, compactado por medios mecánicos o manuales. El espesor del lecho no debe ser mayor que el mínimo requerido para obtener una superficie uniforme para el apoyo de la tubería. Cuando se requiera este espesor, éste debe ser de por lo menos 50 mm, que corresponde a adecuación del fondo con arenilla en condiciones secas.</p> | | | |
| 4.2. DISPOSICIONES GENERALES | | | |
| <p>Una vez excavada la zanja, se debe proceder a la construcción de la cimentación de la tubería definida en el diseño. Inicialmente, se deben evaluar las condiciones de humedad del terreno, en donde pueden presentarse dos opciones: zanja en condición seca o zanja en condición húmeda.</p> | | | |
| 4.2.1. Aspectos constructivos | | | |
| <p>En el caso de zanjas en condición seca, la cama de apoyo de la tubería debe estar conformada por arenilla con las características y grados de compactación especificados en el diseño de la cimentación en todo caso, dicho material debe estar libre de arcilla, materia orgánica, escombros y otros materiales extraños que puedan afectar la tubería. El tamaño máximo del material a utilizar no debe ser mayor que una tercera parte del espesor del lecho.</p> | | | |

Por otro lado, para zanjas en condición húmeda, la cama de soporte de la tubería debe estar conformada por triturado con las características indicadas en el diseño de la cimentación. En el caso de tuberías de acero con recubrimientos exteriores en poliuretano o polietileno, se debe colocar al rededor del triturado un geotextil no tejido con características de permeabilidad, permisividad y resistencia acorde a las condiciones de los materiales circundantes, procurando que el triturado no tenga caras angulosas que puedan punzonar el geotextil. Finalmente, los tubos se deben colocar directamente sobre la cama de soporte mencionada anteriormente.

Cuando por cualquier motivo, el ancho de la zanja o brecha sea mayor que el requerido para la instalación de la tubería, se deben utilizar formaletas laterales para confinar el lecho de apoyo de la misma. El lecho confinado tendrá el ancho normal requerido, sin tener en cuenta el sobre ancho. Finalmente, se debe realizar el lleno del espacio que queda entre la formaleta y las paredes de la zanja con un material similar al utilizado para el lecho de la tubería.

Se deben tomar todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y que se presente la flotación de los tubos, además se debe realizar un manejo de aguas a conformidad de la norma de construcción de EPM: NC-MN-OC03-01 Excavaciones.

Urabá:

Calle 97ª, Número 104 -13, Barrio Humedal.
Apartadó, Antioquia.
Teléfono: 828 66 57.

Occidente:

Carrera 11, Número 22ª-63.
San Jerónimo, Antioquia.
Teléfono: 858 02 96.

NIT: 900072303-1

Correo: buzoncorporativo@aguasregionales.com