ESPECIFICACIONES TECNICAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

JORGE ANDRÉS VIVAS MORENO
INGENIERO CIVIL E INGENIERO SANITARIO
C.C 1.006.117.673
011037-0792774 ANT CIVIL
011281-0792665 ANT SANITARIA

DEPARTAMENTO DE ARAUCA
MUNICIPIO DE SARAVENA
2026

INTRODUCCIÓN

El proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA" se formula como una intervención orientada al fortalecimiento del sistema de distribución de agua potable, con el propósito de mejorar su comportamiento hidráulico y garantizar condiciones adecuadas de prestación del servicio en el área urbana del municipio.

El crecimiento progresivo del casco urbano de Saravena y la expansión de la red de distribución han generado la necesidad de optimizar la infraestructura existente, especialmente en sectores donde se presentan limitaciones en la capacidad de conducción, variaciones en la presión y dificultades en la operación del sistema.

En este contexto, el proyecto prioriza la intervención en el sector del barrio Cofavi, donde se han identificado restricciones hidráulicas asociadas a la configuración actual de la red, la presencia de tramos con diámetros insuficientes y la ausencia de elementos de control que permitan una adecuada sectorización del sistema.

La solución adoptada contempla la optimización hidráulica de la red de distribución mediante la implementación de una línea principal en tubería PVC de 6 pulgadas y ramales secundarios de 3 pulgadas, así como la incorporación de accesorios y válvulas que permitan mejorar las condiciones de operación, mantenimiento y control del sistema.

Las presentes Especificaciones Técnicas de Construcción establecen los lineamientos que regirán la ejecución de las obras, definiendo los procedimientos constructivos, materiales, equipos, condiciones de instalación y criterios de medición y pago, garantizando el cumplimiento de los estándares establecidos en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y la normativa vigente aplicable.

JUSTIFICACIÓN

El diagnóstico del sistema de acueducto del municipio de Saravena evidencia limitaciones en el comportamiento hidráulico de la red de distribución, asociadas al crecimiento urbano y a la expansión progresiva de la infraestructura sin procesos integrales de optimización. En el barrio Cofavi, dichas limitaciones se expresan en restricciones de capacidad de conducción, variaciones de presión y dificultades operativas que afectan la continuidad y confiabilidad del servicio.

La presencia de tramos con diámetros insuficientes y la ausencia de elementos de control hidráulico limitan la capacidad del sistema para distribuir el caudal disponible y dificultan maniobras operativas como sectorización, mantenimiento y control de pérdidas. Frente a ello, el proyecto plantea la optimización hidráulica del sistema mediante la ampliación de diámetros en tramos estratégicos, la reorganización de la configuración de la red y la instalación de válvulas de control.

La implementación de una red principal en tubería de 6 pulgadas, complementada con ramales secundarios de 3 pulgadas, fortalecerá la capacidad de conducción, reducirá pérdidas de carga y garantizará una distribución más eficiente del agua potable en el sector intervenido.

De esta manera, el proyecto contribuye al mejoramiento de las condiciones del servicio de acueducto, garantizando niveles adecuados de presión, continuidad y confiabilidad, en cumplimiento del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES

La ejecución de la obra y el suministro de materiales deberán cumplir estrictamente con las normas vigentes para el diseño, construcción y operación de sistemas de acueducto, en especial las disposiciones establecidas en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS (Resolución 0330 de 2017 o la que la modifique o sustituya), así como las Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a los materiales y procesos constructivos.

Para los elementos estructurales en concreto, tales como cajas de válvulas y anclajes, se deberá dar cumplimiento a lo establecido en la NSR-10 y demás normativa vigente relacionada con diseño y construcción de estructuras.

Las actividades constructivas deberán ejecutarse en concordancia con los planos del proyecto, las presentes especificaciones técnicas y las buenas prácticas de ingeniería aplicables a sistemas de distribución de agua potable, garantizando la correcta instalación de tuberías, accesorios hidráulicos y elementos de control.

El Contratista será responsable de adquirir, transportar, almacenar y manipular adecuadamente todos los materiales requeridos para la ejecución de la obra, asegurando que estos sean nuevos, de primera calidad y cumplan con las especificaciones técnicas, dimensiones, resistencia mecánica y clase de presión definidas en los diseños.

Todos los materiales deberán contar con certificaciones de calidad del fabricante y, cuando sea requerido, con resultados de ensayos que garanticen su idoneidad para su uso en sistemas de acueducto.

La Interventoría tendrá plena facultad para inspeccionar, aprobar o rechazar cualquier material o proceso constructivo que no cumpla con los requisitos establecidos en las normas aplicables, en las especificaciones técnicas o en los diseños del proyecto. Todo material rechazado deberá ser retirado inmediatamente del sitio de obra y reemplazado por elementos que cumplan con las condiciones exigidas, sin que ello genere costos adicionales para la entidad contratante.

Así mismo, cualquier actividad ejecutada con materiales no conformes o que no cumpla con los procedimientos constructivos establecidos deberá ser demolida, corregida o reconstruida por cuenta del Contratista, garantizando el cumplimiento de las condiciones técnicas requeridas y la adecuada funcionalidad del sistema de acueducto.

ENSAYOS DE LABORATORIO

El Contratista deberá realizar todos los ensayos de laboratorio necesarios para el control de calidad de los materiales y procesos constructivos, incluyendo los siguientes ensayos:

ENSAYOS DE LABORATORIO	UND	CANT.
Límites de contracción	UND	1.00
Granulometría por tamizado con lavado	UND	1.00
Toma, curado y falla cilindros de concreto	UND	1.00

El costo de estos ensayos deberá estar incluido en los análisis de precio unitario y no generará pagos adicionales.

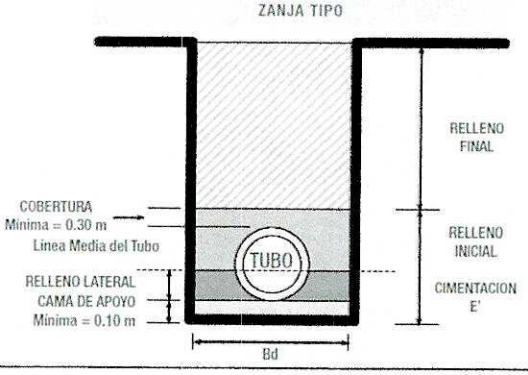
ACUEDUCTO

1. CAPITULO PRELIMINARES

1.1. LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO
GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de todas las actividades topográficas necesarias para localizar y replantear el eje del trazado de la red de acueducto, verificando que el alineamiento, las cotas y las longitudes correspondan a las condiciones establecidas en los planos de diseño. Incluye el levantamiento topográfico de la infraestructura existente en el área de intervención, con el fin de garantizar la correcta integración de la nueva red con el sistema existente.
MATERIALES: Estacas, Puntillas, Cal, Pintura en aceite.
EQUIPOS: Estación Total, Nivel de Precisión, Cinta, Jalón, prismas y accesorios Topográficos, Herramienta Menor.
UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será metro lineal (ML), correspondiente a la longitud del trazado de red localizado y replanteado en campo conforme a los planos de diseño.

2. CAPITULO MOVIMIENTO DE TIERRA

2.1. EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL CONGLOMERADO (INCLUYE RETIRO)
GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de actividades de excavación mecánica para la instalación de las tuberías de Acueducto. Para la instalación de tuberías de acueducto, debido a que las profundidades de implantación son menores o iguales a 1.50 m. La excavación se realizará con sección rectangular y ancho aproximado de 0.65 m, con profundidades variables según las condiciones del terreno y el diseño del proyecto, manteniendo en promedio valores cercanos a 1.00 m, garantizando la cobertura mínima requerida de la tubería.
MATERIALES: No Aplica.
EQUIPOS: Excavadora o Retroexcavadora, Herramienta Menor.
UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será metro cubico (M^3), que corresponde al volumen de excavación para instalación de tubería de acuerdo a su longitud.



2.2. EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO (INCLUYE RETIRO)

GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de actividades de excavación manual en material conglomerado para la construcción de las cajas de válvulas en las redes de Acueducto. Estas excavaciones se deben realizar con las siguientes dimensiones: 1.50 m de profundidad, 1.50 m de Ancho y 1.50 m de largo.

MATERIALES: No Aplica.

EQUIPOS: Herramienta Menor.

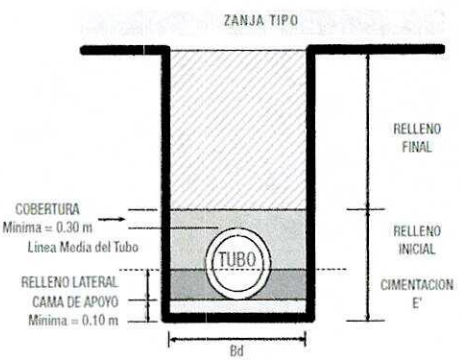
UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será metro cubico (M^3), que corresponde al volumen de excavación manual para la construcción de las cajas de válvulas.

2.3. CAMA DE ARENA PARA CIMENTACION DE TUBERÍA

GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de las actividades necesarias para la conformación del encamado de arena requerido para la correcta instalación de la tubería de acueducto, garantizando un adecuado soporte, alineación y protección de la misma frente a cargas externas y posibles daños por contacto con material inadecuado. El encamado de arena estará conformado por material seleccionado, libre de partículas mayores a 2", materia orgánica o elementos que puedan afectar la integridad de la tubería.

La conformación del encamado se realizará en tres (3) secciones:

- Capa inferior (base): ubicada debajo de la tubería, cuya función es proporcionar una superficie uniforme y estable de apoyo.
- Relleno lateral: corresponde al material colocado a los lados de la tubería hasta alcanzar la cota clave, garantizando el confinamiento lateral adecuado.
- Capa superior (cobertura inicial): ubicada por encima de la tubería, cuya función es protegerla antes de la colocación del material de relleno final.



El ancho del encamado corresponderá al ancho de la zanja, el cual será aproximadamente de 0.65 m, o el que resulte de las condiciones de excavación en campo, garantizando en todo caso el adecuado soporte lateral y vertical de la tubería. Las alturas de cada una de las secciones deberán ejecutarse conforme a los planos y detalles típicos del proyecto, asegurando una correcta distribución del material alrededor de la tubería.

Para efectos de medición, se deberá tener en cuenta el volumen realmente colocado, descontando el volumen ocupado por la tubería instalada.

MATERIALES: Arena

EQUIPOS: Herramienta Menor.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será metro cubico (M^3), que corresponde al volumen realmente instalado de arena una vez se descuente el vacío de la tubería.

2.4. RELLENO COMPATADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACIÓN

GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de actividades de relleno compactado por encima de la cobertura con arena de la tubería instalada. El relleno estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que esté libre de materia orgánica, sobrantes de construcción o cualquier otro material inadecuado. El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan 30 cm de espesor. El grado de compactación mínimo requerido será del 95% del Proctor Modificado (ASTM D-1557), verificado mediante ensayos de densidad en campo (método del cono y arena, ASTM D-1556), a razón de un ensayo por cada 100 m de zanja o fracción. Para suelos cohesivos, no se permitirá la compactación cuando la humedad del material supere el límite plástico. Antes de permitir el paso de equipo pesado sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura enterrada, el relleno deberá alcanzar la profundidad suficiente para evitar esfuerzos perjudiciales, vibraciones o roturas en las tuberías.

MATERIALES: No Aplica.

EQUIPOS: Compactador mecánico Tipo Canguro o Rana. Herramienta Menor.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será metro cubico (M^3), que corresponde al volumen realmente rellenado y compactado.

3. CAPITULO TUBERIAS, CONCRETOS Y ACCESORIOS

3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA UM PVC 6"

GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de actividades relacionadas con la instalación de tuberías de acueducto. La tubería debe tener un diámetro nominal de 6", esta no se puede instalar sin antes haber instalado la cama de arena, la cual garantizara que la tubería no esté en contacto con material rocoso que pueda generar daños por punzonamiento.

Recepción y control de calidad del material

- Todas las tuberías deben ser inspeccionadas al recibirlas en obra, verificando integridad física, ausencia de deformaciones en campanas y espigos, y correcta identificación del fabricante.
- Se debe llevar registro de recepción, donde se valide que los elementos entregados correspondan a las referencias aprobadas.
- No se aceptarán tuberías con fisuras, golpes visibles, deformaciones o campanas ovaladas.

Transporte

- Las tuberías deberán transportarse en vehículos con plataforma lisa, sin elementos sobresalientes.
- Se deben alternar campanas y espigos para evitar deformaciones.
- Se deberá asegurar la carga usando correas anchas no metálicas.
- Está prohibido colocar cargas adicionales sobre las tuberías.

Almacenamiento en obra

- Las tuberías se almacenarán horizontalmente, en superficie plana, sobre apoyos cada 1,5 m para evitar pandeo.
- La altura de estiba no podrá superar 1,5 m.
- Las campanas deben quedar libres e intercaladas (campana–espigo).
- El área de almacenamiento deberá estar libre de elementos punzantes, exposición excesiva al sol o fuentes de calor.

Manipulación

- Las tuberías no deben ser arrastradas ni dejadas caer desde vehículos.
- Para su movilización debe emplearse personal capacitado o eslingas de lona.
- No se permite el uso de ganchos metálicos.

Instalación de la tubería

- La zanja debe cumplir con alineación y nivelación del diseño.
- La cama de apoyo será con material seleccionado, libre de piedras mayores a 2", compactado de manera uniforme.
- Se debe verificar que el hidro sello esté correctamente instalado, limpio y sin torsión.
- El espigo deberá limpiarse y lubricarse únicamente con lubricante aprobado por el fabricante.
- El ensamble se hará por alineación axial, sin impactos.
- La profundidad de inserción deberá cumplir con las marcas y tolerancias del fabricante.

MATERIALES: Tubería Unión Mecánica PVC 6" Presión De Trabajo 160, Lubricante para Tubería, Limpiador PVC, Estopa

EQUIPOS: Herramienta Menor.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será metro lineal (M), que corresponde a la tubería correctamente instalada.

3.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA UM PVC 3"

GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de actividades relacionadas con la instalación de tuberías de acueducto. La tubería debe tener un diámetro nominal de 3", esta no se puede instalar sin antes haber instalado la cama de arena, la cual garantizara que la tubería no esté en contacto con material rocoso que pueda generar daños por punzonamiento.

Recepción y control de calidad del material

- Todas las tuberías deben ser inspeccionadas al recibirlas en obra, verificando integridad física, ausencia de deformaciones en campanas y espigos, y correcta identificación del fabricante.
- Se debe llevar registro de recepción, donde se valide que los elementos entregados correspondan a las referencias aprobadas.
- No se aceptarán tuberías con fisuras, golpes visibles, deformaciones o campanas ovaladas.

Transporte

- Las tuberías deberán transportarse en vehículos con plataforma lisa, sin elementos sobresalientes.
- Se deben alternar campanas y espigos para evitar deformaciones.
- Se deberá asegurar la carga usando correas anchas no metálicas.
- Está prohibido colocar cargas adicionales sobre las tuberías.

Almacenamiento en obra

- Las tuberías se almacenarán horizontalmente, en superficie plana, sobre apoyos cada 1,5 m para evitar pandeo.
- La altura de estiba no podrá superar 1,5 m.
- Las campanas deben quedar libres e intercaladas (campana–espigo).
- El área de almacenamiento deberá estar libre de elementos punzantes, exposición excesiva al sol o fuentes de calor.

Manipulación

- Las tuberías no deben ser arrastradas ni dejadas caer desde vehículos.
- Para su movilización debe emplearse personal capacitado o eslingas de lona.
- No se permite el uso de ganchos metálicos.

Instalación de la tubería

- La zanja debe cumplir con alineación y nivelación del diseño.
- La cama de apoyo será con material seleccionado, libre de piedras mayores a 2", compactado de manera uniforme.

- Se debe verificar que el hidro sello esté correctamente instalado, limpio y sin torsión.
- El espigo deberá limpiarse y lubricarse únicamente con lubricante aprobado por el fabricante.
- El ensamble se hará por alineación axial, sin impactos.
- La profundidad de inserción deberá cumplir con las marcas y tolerancias del fabricante.

MATERIALES: Tubería Unión Mecánica PVC 3" Presión De Trabajo 160, Lubricante para Tubería, Limpiador PVC, Estopa

EQUIPOS: Herramienta Menor.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será metro lineal (M), que corresponde a la tubería correctamente instalada.

3.3. SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DE REDUCCION PVC DE 6" A 4"

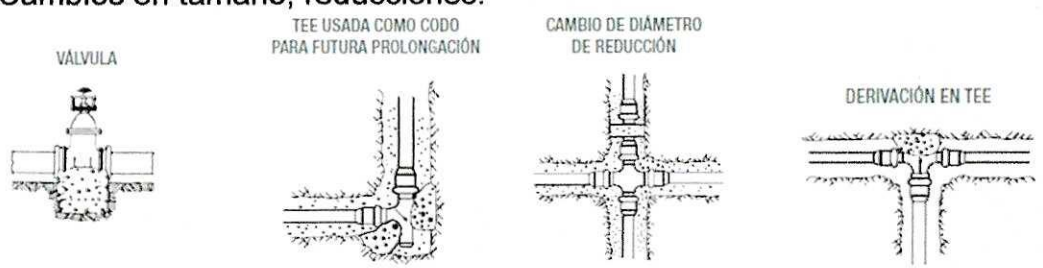
GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de actividades relacionadas con la instalación de accesorios en PVC, como lo es la Tee unión mecánica de reducción de 6" a 4".

Cuando una Tubería está sujeta a presión hidrostática interna, esta presión actúa igualmente en todas las paredes de la Tubería produciendo "fuerzas de empuje".

Es esencial eliminar los movimientos debidos a estos empujes cuando la Tubería no está unida por soldadura o flanches. Debe proveerse empotramiento externo en todas las tees, curvas, tapones, válvulas, etc. para resistir las fuerzas de empuje.

Debido a la flexibilidad intrínseca de PVC, es además importante diseñar los empotramientos en las curvas para contrarrestar la tendencia a desacoplarse. Estos anclajes se requieren en:

- Cambios de dirección.
- Cambios en tamaño, reducciones.



MATERIALES: Tee de reducción PVC unión mecánica 6" x 4" presión de trabajo 160 PSI, lubricante para tubería, limpiador PVC, estopa, concreto de 4.000 PSI

EQUIPOS: Herramienta Menor.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será unidad (UND), que corresponde a la cantidad de Accesorios Instalados.

3.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE SECTORIZACIÓN DE 6" EN HD

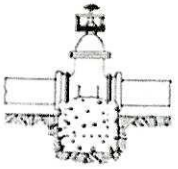
GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de actividades relacionadas con la instalación de válvulas para sectorización. Esta válvula debe ser de compuerta en HD con ambos extremos lisos de diámetro nominal de 6".

Cuando una Tubería está sujeta a presión hidrostática interna, esta presión actúa igualmente en todas las paredes de la Tubería produciendo "fuerzas de empuje". Es esencial eliminar los movimientos debidos a estos empujes cuando la Tubería no está unida por soldadura o flanches. Debe proveerse empotramiento externo en todas las tees, curvas, tapones, válvulas, etc. para resistir las fuerzas de empuje.

Debido a la flexibilidad intrínseca de PVC, es además importante diseñar los empotramientos en las curvas para contrarrestar la tendencia a desacoplarse. Estos anclajes se requieren en:

- Cambios de dirección.
- Cambios en tamaño, reducciones.
- Tapones en terminales ciegas.
- Conexiones a válvulas, hidrantes, ya que se crea empuje cuando se cierran.

VÁLVULA



MATERIALES: Válvula de Compuerta en HD de 6" Extremos lisos, lubricante para Tubería, Limpiador PVC, Estopa, concreto de 4.000 PSI

EQUIPOS: Herramienta Menor.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será unidad (UND), que corresponde a la cantidad de Accesorios Instalados.

3.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE EN PVC UM DE 3"

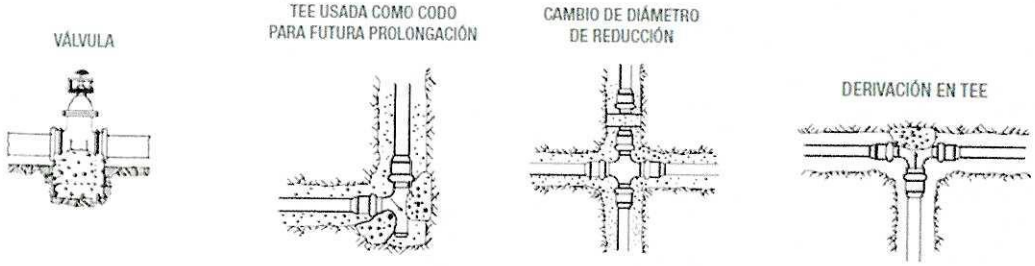
GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de actividades relacionadas con la instalación de accesorios en PVC, como lo es la Tee unión mecánica de 3".

Cuando una Tubería está sujeta a presión hidrostática interna, esta presión actúa igualmente en todas las paredes de la Tubería produciendo "fuerzas de empuje".

Es esencial eliminar los movimientos debidos a estos empujes cuando la Tubería no está unida por soldadura o flanches. Debe proveerse empotramiento externo en todas las tees, curvas, tapones, válvulas, etc. para resistir las fuerzas de empuje.

Debido a la flexibilidad intrínseca de PVC, es además importante diseñar los empotramientos en las curvas para contrarrestar la tendencia a desacoplarse. Estos anclajes se requieren en:

- Cambios de dirección.
- Cambios en tamaño, reducciones.



MATERIALES: Tee PVC unión mecánica 3" presión de trabajo 160 PSI, lubricante para tubería, limpiador PVC, estopa, concreto de 4.000 PSI

EQUIPOS: Herramienta Menor.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será unidad (UND), que corresponde a la cantidad de Accesorios Instalados.

3.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE SECTORIZACIÓN DE 3" EN HD

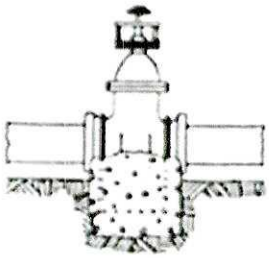
GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de actividades relacionadas con la instalación de válvulas para sectorización. Esta válvula debe ser de compuerta en HD con ambos extremos lisos de diámetro nominal de 3".

Cuando una Tubería está sujeta a presión hidrostática interna, esta presión actúa igualmente en todas las paredes de la Tubería produciendo "fuerzas de empuje". Es esencial eliminar los movimientos debidos a estos empujes cuando la Tubería no está unida por soldadura o flanches. Debe proveerse empotramiento externo en todas las tees, curvas, tapones, válvulas, etc. para resistir las fuerzas de empuje.

Debido a la flexibilidad intrínseca de PVC, es además importante diseñar los empotramientos en las curvas para contrarrestar la tendencia a desacoplarse. Estos anclajes se requieren en:

- Conexiones a válvulas, hidrantes, ya que se crea empuje cuando se cierran.

VÁLVULA



MATERIALES: Válvula de Compuerta en HD de 3" Extremos lisos, lubricante para Tubería, Limpiador PVC, Estopa, concreto de 4.000 PSI

EQUIPOS: Herramienta Menor.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será unidad (UND), que corresponde a la cantidad de Accesorios Instalados.

3.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE 90° PVC UM DE 3"

GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de actividades relacionadas con la instalación de accesorios en PVC, como lo es el codo gran radio de 90° PVC unión mecánica de 3".

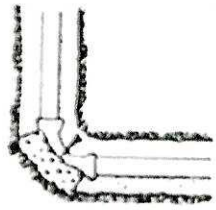
Cuando una Tubería está sujeta a presión hidrostática interna, esta presión actúa igualmente en todas las paredes de la Tubería produciendo "fuerzas de empuje".

Es esencial eliminar los movimientos debidos a estos empujes cuando la Tubería no está unida por soldadura o flanches. Debe proveerse empotramiento externo en todas las tees, curvas, tapones, válvulas, etc. para resistir las fuerzas de empuje.

Debido a la flexibilidad intrínseca de PVC, es además importante diseñar los empotramientos en las curvas para contrarrestar la tendencia a desacoplarse. Estos anclajes se requieren en:

- Cambios de dirección.

CAMBIO DE DIRECCIÒN
CON CODO



CAMBIO DE DIRECCIÓN

MATERIALES: Codo gran radio de 90° PVC unión mecánica de 3" Presión De Trabajo 160, Lubricante para Tubería, Limpiador PVC, Estopa, concreto de 4.000 PSI

EQUIPOS: Herramienta Menor.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será unidad (UND), que corresponde a la cantidad de Accesorios Instalados.

3.8. SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DE REDUCCION PVC DE 6" A 3"

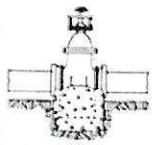
GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de todas las actividades necesarias para el suministro e instalación de accesorios tipo Tee de reducción en PVC unión mecánica, con diámetro nominal de 6" en la conducción principal y 3" en la derivación, utilizadas para la conformación de ramales secundarios de distribución dentro del sistema de acueducto. La Tee de reducción permite realizar derivaciones desde la red principal hacia los ramales secundarios, garantizando una adecuada distribución del caudal y continuidad hidráulica del sistema.

Cuando una tubería está sometida a presión hidrostática interna, se generan fuerzas de empuje en los puntos donde existen cambios de dirección, derivaciones o reducciones de diámetro. En el caso de tees de reducción, estas fuerzas son mayores debido al cambio de sección hidráulica, por lo cual es obligatorio garantizar la estabilidad del accesorio mediante la construcción de bloques de anclaje en concreto.

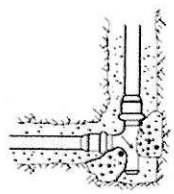
Debido a la flexibilidad intrínseca de PVC, es además importante diseñar los empotramientos en las curvas para contrarrestar la tendencia a desacoplarse. Estos anclajes se requieren en:

- Cambios de dirección.
- Cambios en tamaño, reducciones.

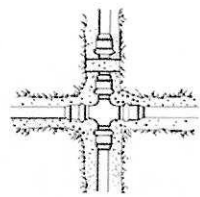
VÁLVULA



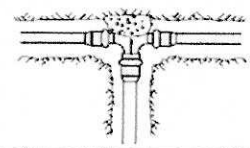
TEE USADA COMO CODO
PARA FUTURA PROLONGACIÓN



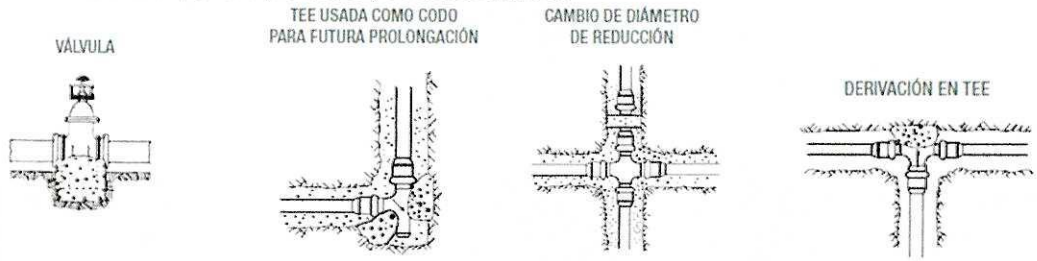
CAMBIO DE DIÁMETRO
DE REDUCCIÓN



DERIVACIÓN EN TEE



MATERIALES: Tee de reducción PVC unión mecánica 6" x 3" presión de trabajo 160 PSI, lubricante para Tubería, Limpiador PVC, Estopa, concreto de 4.000 PSI
EQUIPOS: Herramienta Menor.
UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será unidad (UND), que corresponde a la cantidad de Accesorios Instalados.

3.9. SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION PVC DE 3" A 2"
GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de todas las actividades necesarias para el suministro e instalación de accesorios tipo Tee de reducción en PVC unión mecánica, con diámetro nominal de 3" en la conducción principal y 2" en la derivación, utilizadas para la conformación de ramales secundarios de distribución dentro del sistema de acueducto. La Tee de reducción permite realizar derivaciones desde la red principal hacia los ramales secundarios, garantizando una adecuada distribución del caudal y continuidad hidráulica del sistema. Cuando una tubería está sometida a presión hidrostática interna, se generan fuerzas de empuje en los puntos donde existen cambios de dirección, derivaciones o reducciones de diámetro. En el caso de tees de reducción, estas fuerzas son mayores debido al cambio de sección hidráulica, por lo cual es obligatorio garantizar la estabilidad del accesorio mediante la construcción de bloques de anclaje en concreto. Debido a la flexibilidad intrínseca de PVC, es además importante diseñar los empotramientos en las curvas para contrarrestar la tendencia a desacoplarse. Estos anclajes se requieren en: • Cambios en tamaño, reducciones. 
MATERIALES: Tee de reducción PVC unión mecánica 3" x 2" presión de trabajo 160 PSI, lubricante para Tubería, Limpiador PVC, Estopa, concreto de 4.000 PSI
EQUIPOS: Herramienta Menor.
UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será unidad (UND), que corresponde a la cantidad de Accesorios Instalados.

3.10. SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPÓN EN PVC DE 6"
GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de todas las actividades necesarias para el suministro e instalación de accesorios tipo tapón en PVC de 6", los cuales serán instalados en terminales ciegas o puntos de cierre de la red de distribución

del sistema de acueducto. El tapón tiene como finalidad garantizar el cierre hermético de la tubería, permitiendo la correcta sectorización, ampliaciones futuras o cierre temporal de determinados tramos de la red hidráulica.

La instalación del accesorio deberá realizarse conforme a las especificaciones técnicas del fabricante y a las normas vigentes aplicables para redes de acueducto a presión, garantizando una adecuada unión, alineación y hermeticidad del sistema.

Cuando una tubería se encuentra sometida a presión hidrostática interna, se generan fuerzas de empuje en los extremos cerrados de la conducción, especialmente en puntos terminales como tapones, cambios de dirección, reducciones y accesorios especiales. Por esta razón, será obligatoria la construcción de bloques de anclaje en concreto que permitan contrarrestar dichas fuerzas y evitar desplazamientos, desacoples o fallas en la red.

MATERIALES: Tapón PVC unión mecánica 6" presión de trabajo 160 PSI, lubricante para tubería, limpiador PVC, estopa, concreto de 4.000 PSI

EQUIPOS: Herramienta Menor.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será unidad (UND), que corresponde a la cantidad de Accesorios Instalados.

3.11. CAJA DE INSPECCION DOMICILIARIA EN MAMPOSTERIA (0,60 X 0,60 X 0,80) M.

GENERALIDADES: Este ítem contempla las actividades necesarias para la fabricación e instalación del concreto y la mampostería que conforma la caja de inspección para las válvulas de las redes de acueducto. La dosificación del concreto que se debe utilizar para este elemento debe ser la establecida en el diseño de mezclas previamente elaborado, el cual es de 3.000 PSI. La caja de inspección para válvula debe ser de 0.60 m x 0.60 m x 0.80 m.

MATERIALES: Concreto de 3000 PSI, acero de refuerzo, alambre negro, ladrillo de obra, mortero 1:3.

EQUIPOS: Formaleta Metálica, Vibrador de Concreto, Herramienta Menor.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será la unidad (UND), que corresponde la cantidad de cajas de inspección construidas.

3.12. PRUEBA HIDRÁULICA DE LA RED DE ACUEDUCTO

GENERALIDADES: Este ítem comprende la ejecución de la prueba hidráulica de presión en la red de acueducto instalada, con el fin de verificar la hermeticidad y resistencia del sistema antes de su puesta en servicio. La prueba se realizará una vez instaladas la tubería, los accesorios y las válvulas, y previo al relleno final de la zanja, en cumplimiento de los lineamientos del RAS (Resolución 0330 de 2017).

PARÁMETROS DE ENSAYO Y PROCEDIMIENTO:

- Llenado progresivo y uniforme de la tubería, con purga del aire en los puntos altos de la red mediante ventosas o válvulas de purga.
- Aplicación gradual de la presión de ensayo, equivalente a 1,5 veces la presión nominal de trabajo de la tubería (150% PN), con un valor mínimo de prueba de 150 PSI (10,5 kgf/cm²), sostenida durante un período no inferior a dos (2) horas.
- Monitoreo continuo de la presión durante el período de prueba mediante manómetro calibrado, con registro de lecturas al inicio, a los 30 minutos, a la hora y al finalizar el ensayo.
- Criterios de aceptación: la prueba se considerará satisfactoria cuando la caída de presión durante el período de ensayo no supere el 5% de la presión inicial de prueba y no se detecten fugas visibles en uniones, accesorios, válvulas ni en el cuerpo de la tubería.
- En caso de no superar la prueba, el Contratista deberá identificar, corregir y reparar los defectos detectados, repitiendo el ensayo hasta obtener resultados satisfactorios. Todos los resultados de la prueba deberán quedar consignados en actas firmadas por el Contratista y la Interventoría.

MATERIALES: No aplica

EQUIPOS: Herramienta Menor.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será por unidad (UND).

CONCLUSIONES

Las presentes Especificaciones Técnicas de Construcción establecen los lineamientos necesarios para la ejecución del proyecto **"CONSTRUCCIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, definiendo de manera clara los procedimientos constructivos, materiales, equipos, controles de calidad y criterios de medición y pago que regirán el desarrollo de las obras. El documento se encuentra plenamente alineado con la solución técnica seleccionada dentro del análisis de alternativas, basada en la optimización hidráulica del sistema de distribución mediante la implementación de una red principal en tubería de 6 pulgadas y ramales secundarios de 3 pulgadas, así como la incorporación de elementos de control hidráulico orientados a mejorar la operación, sectorización y mantenimiento del sistema. A través de estas especificaciones se establecen las condiciones técnicas para la correcta ejecución de actividades como localización y replanteo topográfico, excavación, instalación de tuberías, montaje de accesorios hidráulicos, construcción de estructuras complementarias y control de calidad de los materiales, garantizando su conformidad con los lineamientos establecidos en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, las Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables y demás normativa vigente.

La adecuada aplicación de este documento permitirá asegurar la correcta integración de la infraestructura proyectada con el sistema de acueducto existente, fortaleciendo su comportamiento hidráulico, mejorando las condiciones de presión y continuidad del servicio, y facilitando la operación del sistema por parte del prestador. Así mismo, la incorporación de criterios de control hidráulico mediante válvulas de sectorización y la correcta instalación de accesorios y anclajes contribuirán a optimizar la gestión del sistema, reducir riesgos operativos y garantizar condiciones adecuadas de mantenimiento en el largo plazo. En este sentido, las especificaciones aquí definidas constituyen una herramienta fundamental para la interventoría y supervisión técnica del proyecto, permitiendo ejercer un control efectivo sobre la calidad de las obras y asegurar que la infraestructura construida cumpla con los niveles de desempeño hidráulico, funcional y operativo requeridos.

En conclusión, el desarrollo del proyecto bajo los lineamientos establecidos en el presente documento permitirá consolidar una red de distribución de acueducto técnicamente eficiente, operativamente funcional y sostenible en el tiempo, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de prestación del servicio de agua potable en el área urbana del municipio de Saravena, particularmente en el sector del barrio Cofavi.

JORGE ANDRÉS VIVAS MORENO
INGENIERO CIVIL E INGENIERO SANITARIO
C.C 1.006.117.673
011037-0792774 ANT CIVIL
011281-0792665 ANT SANITARIA

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **JORGE ANDRÉS VIVAS MORENO**, identificado con cédula de ciudadanía 1.006.117.673, Ingeniero Civil de profesión con Matricula Profesional No. 011037-0792774 e Ingeniero Sanitario con Matricula Profesional No. 011281-0792665, certifico que realicé y a la vez dono a título gratuito a la Gobernación de Arauca el documento ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN para el proyecto ***"CONSTRUCCIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA",*** a ejecutarse en jurisdicción del municipio de Saravena, Departamento de Arauca, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes a la fecha.

Por lo anterior, manifiesto ceder plenamente los derechos al Departamento de Arauca.

La duración de los derechos cedidos será por término indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de cesión de derechos.

Para los fines pertinentes, anexo:

- Copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional
- Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios (profesionales)
- Copia de la cédula de ciudadanía.

Se expide a los nueve (09) días del mes de junio de 2026.

Atentamente,

Nombre: **JORGE ANDRÉS VIVAS MORENO** Firma: _____

Profesión: **INGENIERO CIVIL** N.° C.c.: **1.006.117.673**

Matrícula Profesional No **011037-0792774 ANT CIVIL**
011281-0792665 ANT SANITARIA

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **JORGE ANDRÉS VIVAS MORENO**, identificado con cédula de ciudadanía 1.006.117.673, Ingeniero Civil de profesión con Matricula Profesional No. 011037-0792774 e Ingeniero Sanitario con Matricula Profesional No. 011281-0792665, certifico que realicé el documento ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN para el proyecto ***"CONSTRUCCIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".***

Por lo anterior, manifiesto que asumo toda responsabilidad referente al ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS realizadas de dicho proyecto, y exonero al Departamento de Arauca, de cualquier responsabilidad, civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión del presente estudio, SIEMPRE Y CUANDO se cumpla a cabalidad la totalidad del proyecto propuesto.

Declaro así mismo, que asumo la responsabilidad por los perjuicios que por causa de ellos pueda deducirse, exonerando al Departamento de Arauca de cualquier responsabilidad.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por el Departamento no constituye una aprobación al estudio y/o diseño, sino una verificación del cumplimiento de las normas aplicables.

Se expide a los nueve (09) días del mes de junio de 2026.

Atentamente,

Nombre: **JORGE ANDRÉS VIVAS MORENO** Firma:

Profesión: INGENIERO CIVIL N.° C.c.: **1.006.117.673**

Matrícula Profesional No: 011037-0792774 ANT CIVIL
011281-0792665 ANT SANITARIA

Resolución RN2025NALA000794
del 22/09/2025

COPNIA

INGENIERIA CIVIL

JORGE ANDRES VIVAS MORENO

ID 1006117673

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

MATRICULA PROFESIONAL

011037-0792774 ANT

Resolución RN2025NALA000670
del 19/09/2025

COPNIA

INGENIERIA SANITARIA

JORGE ANDRES VIVAS MORENO

ID 1006117673

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

MATRICULA PROFESIONAL

011281-0792665 ANT

CERTIFICADO DE VIGENCIA Y ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4378558

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JORGE ANDRES VIVAS MORENO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1006117673, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA SANITARIA con MATRICULA PROFESIONAL 011281-0792665 ANT desde el 19 de Septiembre de 2025, otorgado(a) mediante Resolución Nacional RN2025NALA000670.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veinticuatro (24) días del mes de Marzo del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4378560

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JORGE ANDRES VIVAS MORENO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1006117673, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 011037-0792774 ANT desde el 22 de Septiembre de 2025, otorgado(a) mediante Resolución Nacional RN2025NALA000794.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Leý 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

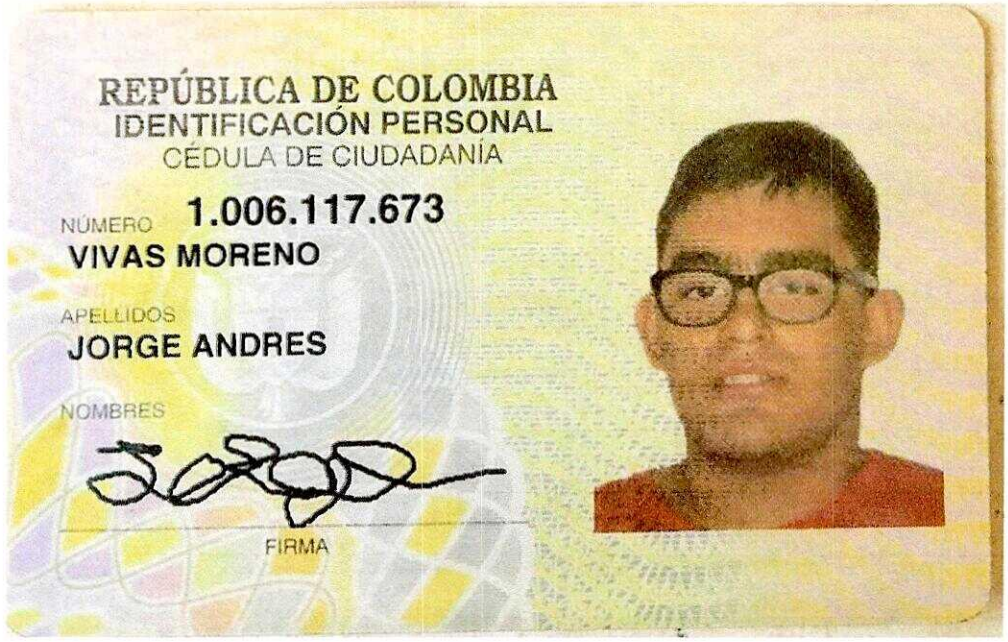
5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veinticuatro (24) días del mes de Marzo del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CÉDULA DE CIUDADANÍA



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1803

Personería jurídica Ley 71 de 1878 del Estado Soberano de Antioquia y Ley 153 de 1887

EN ATENCIÓN A QUE

JORGE ANDRES VIVAS MORENO

Identificado con cédula de ciudadanía 1006117673

Ha completado todos los requisitos que los estatutos universitarios exigen para optar al título de

INGENIERO CIVIL

Le expide el presente diploma. En testimonio de ello se firma en Medellín, República de Colombia, el 10 de septiembre de 2025.
Libro 105 Folio 112-1333 del 10 de septiembre de 2025

JOHN JAIRO ARBOLEDA CÉSPEDES
Rector

DAVID HERNÁNDEZ GARCÍA
Secretario General

JULIO CÉSAR SALDARRIAGA MOLINA
Decano

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1803

Personería jurídica Ley 71 de 1878 del Estado Soberano de Antioquia y Ley 153 de 1887

ACTA DE GRADUACION 159521

Libro 105 Folio 112-1333 del 10 de septiembre de 2025

DEPENDENCIA: FACULTAD DE INGENIERÍA

APROBACIÓN DEL PROGRAMA: Consejo Academico 242 del 05 de marzo de 2003

PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL

La Vicerrectoría de Docencia, autorizo el trámite de la presente graduación mediante la Resolución 17130 del 22 de julio de 2025; una vez verificado este y los requisitos dispuestos en las normas universitarias, el Decano(a) o Director(a), el Secretario(a) General y el Rector(a), autorizan conferir el 10 de septiembre de 2025, el título de:

INGENIERO CIVIL

A

JORGE ANDRES VIVAS MORENO

Identificado con cedula de ciudadanía 1006117673

En constancia se firma esta acta en la ciudad de Medellín, República de Colombia.

JOHN JAIRO ARBOLEDA CESPEDES
Rector

DAVID HERNANDEZ GARCÍA
Secretario General

JULIO CÉSAR SALDARRIAGA MOLINA
Decano

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1803

Personería jurídica Ley 71 de 1878 del Estado Soberano de Antioquia y Ley 153 de 1887

EN ATENCIÓN A QUE

JORGE ANDRES VIVAS MORENO

Identificado con cédula de ciudadanía 1006117673

Ha completado todos los requisitos que los estatutos universitarios exigen para optar al título de

INGENIERO SANITARIO

Le expide el presente diploma. En testimonio de ello se firma en Medellín, República de Colombia, el 10 de septiembre de 2025.
Libro 105 Folio 105-1259 del 10 de septiembre de 2025

JOHN JAIRO ARBOLEDA CÉSPEDES
Rector

DAVID HERNÁNDEZ GARCÍA
Secretario General

JULIO CÉSAR SALDARRIAGA MOLINA
Decano

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1803

Personería jurídica Ley 71 de 1878 del Estado Soberano de Antioquia y Ley 153 de 1887

ACTA DE GRADUACIÓN 159447

Libro 105 Folio 105-1259 del 10 de septiembre de 2025

DEPENDENCIA: FACULTAD DE INGENIERÍA

APROBACIÓN DEL PROGRAMA: Consejo Superior 1 del 02 de febrero de 1968

PROGRAMA: INGENIERÍA SANITARIA

La Vicerrectoría de Docencia, autorizó el trámite de la presente graduación mediante la Resolución 17130 del 22 de julio de 2025; una vez verificado este y los requisitos dispuestos en las normas universitarias, el Decano(a) o Director(a), el Secretario(a) General y el Rector(a), autorizan conferir el 10 de septiembre de 2025, el título de:

INGENIERO SANITARIO

A

JORGE ANDRES VIVAS MORENO

Identificado con cedula de ciudadanía 1006117673

En constancia se firma esta acta en la ciudad de Medellín, República de Colombia.

JOHN JAIRO ARBOLEDA CESPEDES
Rector

DAVID HERNÁNDEZ GARCÍA
Secretario General

JULIO CESAR SALDARRIAGA MOLINA
Decano