



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TUBERÍAS GOLPE DE ARIETE DE LA
ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS
CORREGIMIENTOS DE SAMPUÉS Y BUENOS AIRES,
PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE ARACATACA-MAGDALENA.**

CONTRATO 001-710-2020 CON AGUAS NACIONALES E.P.M. S.A. E.S.P.


Código: GC-ESPTEC-01

Version: 07

Mayo 05 de 2021

Contenido

1. OBJETIVOS	2
2. ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA.....	2
2.2. ALCANCE.....	2
2.3. GENERALIDADES.....	2
2.4. ESPECIFICACIONES DE LOS ACCESORIOS	3
2.5. INSTALACIONES EN GENERAL	6
2.5.1. Instalación de accesorios.....	6
2.7. MEDIDA Y PAGO	7
2.7.1. Generalidades.....	7
2.7.2. Requisitos para la medida y pago.....	8
2.7.3. Medida.....	8
2.7.4. Pago.....	8
2.8. PRUEBAS	9
2.8.1 Muestreo y método de prueba	9
2.8.2 Verificación visual y dimensional.....	9
2.8.3. Pruebas generales para todo tipo de tubería	9
2.8.4. Hermeticidad de juntas a presión interna.	9
2.8.5 Prueba hidrostática	10
2.8.6. Ensayo para tubería de hierro dúctil (HD)	10

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TUBERÍAS GOLPE DE ARIETE DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CORREGIMIENTOS DE SAMPUÉS Y BUENOS AIRES, PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE ARACATACA-MAGDALENA.		
	CONTRATO 001-710-2020 CON AGUAS NACIONALES E.P.M. S.A. E.S.P.		
	Código: GC-ESPTEC-01	Version: 07	Mayo 05 de 2021

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONEXIÓN DEL SISTEMA HIDRONEUMÁTICO A LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

1. OBJETIVOS

Presentar las especificaciones técnicas particularmente referidas a los elementos de conexión del sistema hidroneumático (golpe de ariete) a la línea de impulsión asociados a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) de los corregimientos de Sampués y Buenos Aires, pertenecientes al municipio de Aracataca, Magdalena, y tienen como propósito, establecer los requisitos técnicos de los elementos y equipos que conforman el sistema.

2. ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA

Los elementos, son los relacionados en el plano ISOMETRIA TUBERIA EBAR, el cual, indica el despiece de los niples y accesorios a la conexión del sistema Hidroneumático a la línea de impulsión de la estación de bombeo

2.2. ALCANCE


Corresponden al suministro, transporte e instalación de niples y accesorios los cuales se encuentran referenciados en los planos y están asociados al ítem 9 Conexión del sistema Hidroneumático a la línea de impulsión de la estación de bombeo.

La parte de la obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de los elementos, así como de toda la mano de obra, planta, materiales, equipos, pruebas y todas las operaciones necesarias para la instalación de accesorios los niples pasamuros de acuerdo con los planos, las especificaciones y las instrucciones del INTERVENTOR.

En este Capítulo se establecen además las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con estos trabajos.

2.3. GENERALIDADES

El Contratista deberá someter a la aprobación del INTERVENTOR los planos y programas de montaje, los gráficos y documentos explicativos de los procedimientos y equipos propuestos.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TUBERÍAS GOLPE DE ARIETE DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CORREGIMIENTOS DE SAMPUÉS Y BUENOS AIRES, PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE ARACATACA-MAGDALENA.		
	CONTRATO 001-710-2020 CON AGUAS NACIONALES E.P.M. S.A. E.S.P.		
	Código: GC-ESPTEC-01	Version: 07	Mayo 05 de 2021

La instalación de los nipples, nipples pasamuros y accesorios, estará precedida por la verificación de la posición correcta de las bridas de tal manera que el plano de la cara esté perpendicular al eje de la tubería. El plano vertical que contiene el eje del tubo deberá pasar por el centro de la distancia que separa los dos huecos superiores; esta condición deberá ser verificada mediante la aplicación de un nivel de burbuja de aire.

Las uniones bridadas cuando sean verticales deberán ser colocadas de manera que los dos huecos superiores consecutivos queden en el mismo plano horizontal. Esta condición deberá ser verificada mediante la aplicación de un nivel de burbuja de aire.

Las bridas, cuando sean aplicadas a una derivación vertical superior deberán ser cuidadosamente colocadas en posición horizontal. En este caso, el plano vertical que contiene el eje del tubo-base debe pasar por el centro de la brida y a igual distancia de dos huecos consecutivos.

Los tornillos para bridas de los diferentes accesorios deberán ser apretados con uniformidad de tensiones, verificando esta uniformidad mediante torquímetros.


Para el apriete, los tornillos deben ser grafitados con un compuesto apropiado.

Las tuercas deben quedar completamente roscadas en los tornillos; la parte roscada del tornillo debe sobresalir de la tuerca una longitud equivalente a la mitad del diámetro nominal del tornillo como mínimo.

2.4. ESPECIFICACIONES DE LOS ACCESORIOS

El diámetro, espesor de paredes y longitud deberán estar de acuerdo a los planos. Las normas nacionales e internacionales para los materiales y procedimientos de fabricación que se mencionen en este Volumen formarán parte de estas Especificaciones en cuanto se refiere a las estipulaciones técnicas de dichas normas y se aplicará su última edición a menos que específicamente se indique algo diferente. Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, el equipo y los elementos suministrados por el Proveedor deberán cumplir los requisitos de las normas aplicables que se mencionan en el siguiente orden de prioridades:

- ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
- ISO Organización Internacional de Normalización.
- AWWA American Water Works Association.
- ASTM American Society for Testing and Materials.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TUBERÍAS GOLPE DE ARIETE DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CORREGIMIENTOS DE SAMPUÉS Y BUENOS AIRES, PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE ARACATACA-MAGDALENA.		
	CONTRATO 001-710-2020 CON AGUAS NACIONALES E.P.M. S.A. E.S.P.		
	Código: GC-ESPTEC-01	Version: 07	Mayo 05 de 2021

- ASME American Society of Mechanical Engineers.
- ANSI American National Standard Institute.
- AISC American Institute of Steel Construction
- SSPC Steel Structures Painting Council.
- NACE National Association of Corrosion Engineers
- ACI American Concrete Institute
- PCA Portland Cement Association

El sistema de pesas y medidas para los propósitos de la obra será el Sistema Internacional de Unidades SI, oficialmente reconocido en Colombia, el cual rige para el suministro, según la última edición autorizada por ICONTEC.

Adicionalmente, el proponente debe presentar para las tuberías el sello de calidad en el cual se certifique el cumplimiento de la Resolución No.501 del 04 de agosto de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, relacionado con el cumplimiento de los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acueducto y alcantarillado.


Los accesorios no podrán tener fisuramientos ni roturas en el vástago o en la campana: No se admitirán accesorios con deformaciones ni abolladuras. Los sellos o Empaques deben ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.

Los tramos o secciones de tuberías bridadas (niples) y accesorios serán recibidos de su proveedor por parte del Contratista, y éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en el sitio de la obra sin que sufran ningún deterioro y cumpliendo todas las recomendaciones del Fabricante de las Tuberías y accesorios. Previo a su instalación y directamente en la obra, la interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

El diámetro, espesor de paredes y longitud deberán estar dentro de los rangos permitidos por las Normas Técnicas vigentes.

Los accesorios no podrán tener fisuramientos, ni roturas en el vástago o en la campana: No se admitirán accesorios con deformaciones ni abolladuras. Los sellos o Empaques deben ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.

Además, toda la tubería HD que se encuentra especificada en el plano, deben cumplir también con las siguientes Especificaciones:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TUBERÍAS GOLPE DE ARIETE DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CORREGIMIENTOS DE SAMPUÉS Y BUENOS AIRES, PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE ARACATACA-MAGDALENA.		
	CONTRATO 001-710-2020 CON AGUAS NACIONALES E.P.M. S.A. E.S.P.		
	Código: GC-ESPTEC-01	Version: 07	Mayo 05 de 2021

- Propiedades Mecánicas de acuerdo a la Tabla 1
- Los niples deben cumplir con el estándar AWWA C110, con extremos de brida que cumplen el estándar ANSI B16.1. Hierro dúctil ASTM A 536 grado 65452, con alta resistencia a la corrosión, al impacto y tráfico pesado con muy buenas propiedades mecánicas.

Tabla 1. Propiedades Mecánicas del Hierro Dúctil

Resistencia Mínima a la tracción	Min.420 MPa
Elongación Mínima después de la rotura	10%
Coefficiente de expansión térmico	11×10^{-6} per C
Módulos de elasticidad	1.7×10^{10} Kg/ m ²
Dureza	Max. 230 BHN
Densidad	7075 Kg / m ³
Doblamiento / dureza de la viga	Superior a 500
Dureza contra rotulado	Min factor de seguridad contra roturas de 2.5


Fuente: Catalogo de Metacol

Todos los accesorios cumplen con el estándar AWWA C110. Las bridas de los accesorios bridados, cumplirán con la norma ANSI/ASME B16.1. Toda la tornillería y espárragos, en la zona de cribado y en los pozos húmedos, debe ser de acero inoxidable grado B8 o B8M conforme al estándar ASTM A193/193M, con roscado de acuerdo a la ANSI B1.1. Las tuercas igualmente deben ser de acero inoxidable grado 8 u 8M (según estándar ASTM A194), serie UNC clase 2B. En el resto de uniones bridadas fuera de la zona del cribado y de los pozos húmedos puede ser en acero galvanizado.

Todos los niples, niples pasamuros y accesorios, o los materiales que se encuentren defectuosos antes de su colocación o al realizar las diferentes pruebas o en cualquier momento antes de la firma del Acta de Recibo a satisfacción de la obra, deberán ser reparados o reemplazados por cuenta del CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA deberá seguir las indicaciones propias para el manejo de los niples, niples pasamuros y accesorios, establecidas por el fabricante de dichos equipos.

En general EL CONTRATISTA deberá tener cuidado especial en los puntos más sensibles de las piezas, para evitar daños irreparables en las mismas. Adicionalmente deberá evitar el contacto directo con cables de acero, cuerdas o

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TUBERÍAS GOLPE DE ARIETE DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CORREGIMIENTOS DE SAMPUÉS Y BUENOS AIRES, PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE ARACATACA-MAGDALENA.		
	CONTRATO 001-710-2020 CON AGUAS NACIONALES E.P.M. S.A. E.S.P.		
	Código: GC-ESPTEC-01	Version: 07	Mayo 05 de 2021

cadena y siempre deberán utilizarse manijas, bridas falsas o fajas flexibles para conseguir así una buena suspensión durante el manejo o transporte.

Las piezas especiales constituidas por bridas deberán ser transportadas y manejadas con cuidado para evitar deformaciones, daños o averías en los revestimientos.

2.5. INSTALACIONES EN GENERAL

2.5.1. Instalación de accesorios

EL CONTRATISTA instalará los niples, niples pasamuros y accesorios, en los sitios indicados en los planos o donde lo ordene EL INTERVENTOR y de acuerdo con los detalles típicos mostrados en los planos.

Para efectos de su montaje y su forma de medida y pago, por niples pasamuros se entenderá el montaje de cada uno de estos elementos por separado, clasificados por el tipo a que corresponde y su diámetro nominal.

La instalación de los niples, niples pasamuros y accesorios, se hará de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes y con lo establecido en éste capítulo.

EL CONTRATISTA instalará los niples, niples pasamuros y accesorios, de acuerdo con los planos y en los sitios indicados en éstos o por EL INTERVENTOR y conforme las cotas y secciones indicados en los planos.


Con el fin de proporcionar una correcta instalación, la instalación de estos deberá obedecer a un esquema de montaje racionalmente estudiado, que considere el orden de colocación, fijación y posibilidad de ajuste.

Los tornillos para las bridas deberán ser apretados con uniformidad de tensiones, verificando esta uniformidad mediante torquímetros.

Para el apriete, los tornillos deben ser grafitados con un compuesto apropiado.

Las tuercas deben quedar completamente roscadas en los tornillos; la parte roscada del tornillo debe sobresalir de la tuerca una longitud equivalente a la mitad del diámetro nominal del tornillo como mínimo.

2.5.2. Juntas de brida

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TUBERÍAS GOLPE DE ARIETE DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CORREGIMIENTOS DE SAMPUÉS Y BUENOS AIRES, PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE ARACATACA-MAGDALENA.		
	CONTRATO 001-710-2020 CON AGUAS NACIONALES E.P.M. S.A. E.S.P.		
	Código: GC-ESPTEC-01	Version: 07	Mayo 05 de 2021

Llamamos juntas de bridas los tornillos con sus tuercas y los empaques que se requieren para unir dos accesorios bridados, discriminados de acuerdo con los diámetros señalados en el Formulario de Relación de Cantidades y Precios.

Para todos los accesorios bridados, deben suministrarse e instalarse el empaque o arandela y tornillos descritos en estas especificaciones, para las bridas señaladas en el Formulario de Relación de Cantidades y Precios. El empaque a utilizar puede ser de caucho puro y deberá recortarse dependiendo del diámetro y de acuerdo con la disposición de los agujeros de las bridas según los diámetros.

Todos los pernos a utilizar en las juntas que tengan bridas serán de acero de calidad 6/8 para los diámetros 16 a 20 y de acero de calidad 4/6 para los diámetros superiores. Estos pernos deben ser revestidos en Zinc con un espesor no inferior a 15 - 20 μm . Se podrán proponer tornillos con materiales de igual calidad o superior a la aquí señalada.

Los pernos deben cumplir la Norma ISO 4014, 4032.


2.7. MEDIDA Y PAGO

2.7.1. Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios del ítem de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro, transporte e instalación de toda la mano de obra, planta, materiales, equipo y pruebas necesario para la instalación de niples, niples pasamuros y accesorios, a satisfacción del INTERVENTOR.

El trabajo, además de lo descrito en las secciones anteriores, incluirá el suministro, cargue, transporte, descargue, manejo y si es el caso el almacenamiento, y todos los demás trabajos que se requieran para la instalación de Niples pasamuros y demás accesorios requeridos, los cuales no tendrán medida ni pago por separado. Tampoco habrá medida ni pago por separado por la ejecución de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y pruebas.
- Obras provisionales y suministro de materiales y herramientas requeridos para llevar los niples pasamuros hasta su posición final.
- Retiro, reparación y reinstalación de niples pasamuros que resulten dañadas por causa de soldaduras e instalaciones defectuosas o por mal manejo.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TUBERÍAS GOLPE DE ARIETE DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CORREGIMIENTOS DE SAMPUÉS Y BUENOS AIRES, PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE ARACATACA-MAGDALENA.		
	CONTRATO 001-710-2020 CON AGUAS NACIONALES E.P.M. S.A. E.S.P.		
	Código: GC-ESPTEC-01	Version: 07	Mayo 05 de 2021

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítem separados de pago.

2.7.2. Requisitos para la medida y pago

EL INTERVENTOR no autorizará la medida y pago para Conexión del sistema Hidroneumatico a la linea de impulsión hasta que EL CONTRATISTA haya terminado a satisfacción del INTERVENTOR y en todo de acuerdo con las especificaciones los siguientes trabajos:

- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y pruebas.
- Retiro, reparación y reinstalación de los niples pasamuros que resulten dañados por causas imputables al CONTRATISTA.
- Limpieza a satisfacción del INTERVENTOR, de los sitios de trabajo una vez finalizadas las labores de instalación.

2.7.3. Medida


La unidad de medida para el pago de Conexión del sistema Hidroneumatico a la linea de impulsión debidamente instalados de acuerdo a estas especificaciones, planos y recibidos a satisfacción del INTERVENTOR, será la unidad de acuerdo con estas especificaciones técnicas, planos y Formulario de Relación de Cantidades y Precios.

No habrá medida ni pago para la instalación de los accesorios de acero inoxidable AISI 316, toda vez que se considera incluido en el correspondiente al precio del metro lineal de tubería de acero inoxidable de cada diámetro

2.7.4. Pago

La instalación las Conexión del sistema Hidroneumatico a la linea de impulsión medidos y clasificados de acuerdo con estas especificaciones serán pagados por unidad según el precio unitario consignado en la Relación de cantidades y precios.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios del Ítem de la Relación de Cantidades y Precios consistirá en la instalación de los niples pasamuros y deberá incluir el suministro de toda la mano de obra, planta, equipo y materiales necesarios y todas aquellas actividades relacionadas con la misma como son cargue transporte descargue, manejo y si fuere el caso el almacenamiento que no tendrán medida ni

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TUBERÍAS GOLPE DE ARIETE DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CORREGIMIENTOS DE SAMPUÉS Y BUENOS AIRES, PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE ARACATACA-MAGDALENA.		
	CONTRATO 001-710-2020 CON AGUAS NACIONALES E.P.M. S.A. E.S.P.		
	Código: GC-ESPTEC-01	Version: 07	Mayo 05 de 2021

pago por separado.

2.8. PRUEBAS

2.8.1 Muestreo y método de prueba

El proveedor y/o Contratista debe remitir a la interventoría el Certificado de Conformidad por lotes del producto o el sello de producto, de acuerdo con los requisitos de esta norma, emitido por un organismo de certificación reconocido por la Superintendencia de Industria y Comercio o por el organismo de acreditación del país de origen afiliado al International Accreditation Forum (IAF)

El certificado de conformidad por lotes o sello del producto, debe incluir la verificación de las propiedades de la tubería y los accesorios exigidos en las normas correspondientes, teniendo en cuenta como mínimo los métodos de ensayo indicados en las Normas Técnicas Colombianas correspondientes.

2.8.2 Verificación visual y dimensional

La tubería será inspeccionada adecuadamente para asegurar que el producto cumpla con las especificaciones requeridas y se verificarán los siguientes datos:


- Diámetros internos y externos para tuberías.
- Revestimientos internos y recubrimientos exteriores.
- Espesor de pared.
- Longitud de cada tubo.
- No debe presentar fracturas, fisuras o cualquier daño que pueda afectar su desempeño.

2.8.3. Pruebas generales para todo tipo de tubería

Las pruebas que se encuentran descritas a continuación son pruebas tipo generales, de realización obligatoria.

2.8.4. Hermeticidad de juntas a presión interna.

Este ensayo se debe llevar a cabo en una junta ensamblada, que comprende dos secciones de tubo de mínimo 1 m de longitud cada una y tomando como presión de prueba 1.5 veces la presión nominal del tubo.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TUBERÍAS GOLPE DE ARIETE DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CORREGIMIENTOS DE SAMPUÉS Y BUENOS AIRES, PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE ARACATACA-MAGDALENA.		
	CONTRATO 001-710-2020 CON AGUAS NACIONALES E.P.M. S.A. E.S.P.		
	Código: GC-ESPTEC-01	Version: 07	Mayo 05 de 2021

2.8.5 Prueba hidrostática. Este ensayo se debe llevar a cabo tomando como presión de prueba la equivalente a 1.5 veces la presión nominal del tubo.

2.8.6. Ensayo para tubería de hierro dúctil (HD)

Los ensayos que deben realizarse como mínimo, además de los ensayos establecidos en el numeral 13.7, para determinar la calidad de la tubería de hierro dúctil corresponden a aquellos indicados en la norma "NTC 2587 Tubos, acoples y accesorios de hierro dúctil y sus juntas, para aplicaciones en gas o agua", particularmente los descritos a continuación:

- Dimensiones, de acuerdo a las especificaciones de la norma "NTC 2587 Tubos, acoples y accesorios de hierro dúctil y sus juntas, para aplicaciones en gas o agua".
- Ensayo de tracción, de acuerdo con las especificaciones de la norma "NTC 2587 Tubos, acoples y accesorios de hierro dúctil y sus juntas, para aplicaciones en gas o agua".
- Dureza Brinell, de acuerdo a las especificaciones de la norma "NTC 2587 Tubos, acoples y accesorios de hierro dúctil y sus juntas, para aplicaciones en gas o agua".
- Resistencia al Impacto Charpy, de acuerdo con lo establecido en la norma "ISO 2531 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water or gas applications" o la norma "AWWA C151 Ductile-iron pipe, centrifugally cast, for water", esta prueba solo se realizará cuando se considere pertinente en acuerdo con el proveedor.
- Prueba Hidrostática, de acuerdo con las especificaciones de la norma "ISO 2531 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water or gas applications".