

FORMULARIO VII

Características técnicas garantizadas Domo geodésico autoportante en Aluminio para tanque en Vidrio Fusionado al Acero.

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA	VALOR EXIGIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Requisitos generales		
1.1	Nombre del fabricante	NA	Indicar
1.2	Descripción	Diseño, suministro, transporte e instalación de domo geodésico autoportante de aluminio y todos sus accesorios, según norma AWWA D108, para un tanque de dimensiones indicadas en los documentos de la requisición	SI() NO()
1.3	Norma de diseño, fabricación e instalación	AWWA D108 en su última versión	SI() NO()
1.4	País de fabricación	NA	Indicar:
2	Diseño del domo		
2.1	Requisitos para el diseño	El diseñador del domo debe ser un ingeniero estructural y debe contar con experiencia específica mínimo de 3 años en el diseño de domos para tanques de capacidad de almacenamiento de al menos 1500 m ³	SI() NO()
		Los elementos estructurales de aluminio del domo son diseñados de acuerdo a lo establecido en la norma AWWA D108 y en el manual: Aluminum Design Manual AA ADM en su última versión	SI() NO()
		Las dimensiones del domo son acordes a las dimensiones del tanque	SI() NO()
		El domo no tiene ningún tipo de columnas y es autoportante	SI() NO()
		El domo debe contar con los detalles de fijación a las paredes del tanque para su correcto funcionamiento	SI() NO()
		El sistema estructural está diseñado como una armadura tridimensional cubierta con paneles de aluminio no corrugados con juntas resistentes a la acción de momentos	SI() NO()
		El análisis estructural se realiza utilizando modelos en elementos finitos e incluye el efecto de irregularidades geométricas como las aberturas y los miembros perimetrales de soporte. El domo y el tanque se diseñarán para trabajar como una sola unidad. En ese sentido el fabricante del domo debe garantizar el funcionamiento armónico entre estas dos estructuras, permitiendo un adecuado comportamiento	SI() NO()

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA	VALOR EXIGIDO	VALOR GARANTIZADO
		El domo es de envergadura libre y su diseño es auto soportado. Adicionalmente cuenta con un anillo tensor para permitir la uniformidad en la circunferencia del primer anillo del tanque, de tal forma que se pueda realizar un montaje adecuado del domo. El anillo tensor debe estar diseñado para soportar las cargas del domo	SI() NO()
		En el diseño de la conexión entre el domo y el borde del tanque se debe utilizar un rango mínimo de 3 °C a 40 °C para permitir expansión térmica, a menos que se especifique un rango diferente	SI() NO()
		Las cargas y las combinaciones de carga para el diseño cumplen los requisitos de la norma AWWA D108. Se deben tener en cuenta los requisitos de carga sísmica según la ubicación del tanque, carga de viento, carga de presión de vacío, carga de temperatura y cargas vivas desbalanceadas	SI() NO()
		La superficie de los paneles debe impedir la entrada de agua bajo cualquier condición de carga y temperatura. Aquellos diseños que incorporen paneles solapados o elementos de fijación (pernos o tornillos) que penetren el panel y se fijen a los elementos estructurales no se aceptarán	SI() NO()
		El diseño de los componentes soldados se hace de acuerdo al Código de Soldadura Estructural de Aluminio ANSI/AWS D1.2 en su última versión	SI() NO()
		En el diseño del domo se debe considerar los puntos de anclaje, además de su respectiva línea de vida	SI() NO()
2.2	Materiales de fabricación	Estructura triangular del domo: Aluminio extruido aleación AA 6061-T6 o AA 6005A-T6, acabado limpio industrial. Los elementos estructurales deben tener una altura mínima de 101mm (4")	SI() NO()
		Platos o nodos estructurales: Aluminio aleación AA6061-T6, espesor mínimo nominal 9.5 mm (0.375").	SI() NO()
		Paneles, láminas de cerramiento y remates: Láminas de aluminio aleación de las series AA3000 o AA5000, aleaciones de aluminio 3003-H16, acabado limpio industrial. Las láminas de aluminio deben tener como mínimo 1.27 mm (0.050") de espesor nominal	SI() NO()
		Anillo tensor: aluminio 6061-T6, acabado limpio industrial. El diseño del anillo de tensión debe estar basado en el área de sección neta del miembro estructural y no debe incluir ninguna extensión	SI() NO()

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA	VALOR EXIGIDO	VALOR GARANTIZADO
		utilizada como parte del panel, huecos para pernos o extensiones que no están conectadas a la junta	
		Elementos de sujeción: Remaches estructurales: Aluminio anodizado aleación AA7075-T73 o acero inoxidable 305. Pernos: acero inoxidable series 300 según ASTM F593 aleación del grupo 1 y tornillos: aluminio o acero inoxidable serie 300	SI() NO()
		Buhardillas, puertas, respiraderos y ventanas de inspección: aluminio 6061-T6, 5086-H34 ó 3003-H16	SI() NO()
		Paneles tragaluces, si son solicitados explícitamente en la descripción del ítem correspondiente, serán de acrílico de 1/4"	SI() NO()
		Pernos de expansión: Acero inoxidable serie 300	SI() NO()
		Escotillas de visita: Aluminio aleación AA6061-T6, 5052-H36, 5086-H34 o 3003-H16, espesor nominal mínimo 2.28mm (0.09")	SI() NO()
		Los sellos y empaques son de un material adecuado para el contacto con el agua potable y no deben presentar ningún tipo de extracción química. Deben permanecer flexibles con un rango de temperatura de -40°F a +170°F (-40° C a +77°C), sin presentar fisuras, desgarros o presentar un comportamiento frágil. La elongación, esfuerzo de tensión, dureza y adhesión no deben cambiar significativamente con el envejecimiento o con la exposición al ozono, la luz ultravioleta a al vapor generado por el agua almacenada en el tanque. Adicionalmente, los sellos y empaques son químicamente resistente al agua lluvia y no deben sufrir dilatación y contracción o degradarse en condiciones normales de almacenamiento de agua. - Sellos: Todos los sellos deben ser de compuestos de silicona de acuerdo a lo estipulado en la norma ASTM C920, a menos que se especifique otro material. - Empaques: El material de todos los empaques debe ser silicona o neopreno, a menos que se especifique otro material. Los sellos de silicona deben cumplir lo estipulado en A-A-59588 y en	SI() NO()

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA	VALOR EXIGIDO	VALOR GARANTIZADO
		ASTM C1115. Los empaques de neopreno deben cumplir con la norma ASTM C509.	
		Los componentes metálicos deben ser solamente de aleaciones de aluminio compatibles con el producto almacenado y de acero inoxidable. Se prohíbe el uso de piezas de acero al carbono o galvanizadas. Se prohíbe también, el uso del sistema de techado conocido como "V-beam"	SI() NO()
2.3	Escotillas o de ventanas de inspección	El domo cuenta con (1) ventana de inspección, coincidiendo con la ubicación de la escalera vertical.	SI() NO()
2.4	Respiraderos	El domo cuenta con un respiradero en el techo del tamaño apropiado según la norma AWWA D-103 sobre el nivel máximo del agua con una capacidad suficiente para asegurar que, a la máxima tasa de llenado o vaciado del agua, la presión interior no exceda 13 mm de columna de agua. Adicionalmente, el respiradero es fabricado de aluminio de forma tal que su tapa pueda soltarse y usarse como punto de acceso secundario al techo. El diseño del respiradero será de forma que se impida la entrada de aves y/o animales mediante la inclusión de una abertura con rejilla extendida de aluminio de 13 mm y se proporcionará una malla de monofilamentos de poliéster tamaño 23 o 25 para evitar la entrada de insectos Los tubos de rebose no se considerarán como respiradero del tanque.	SI() NO()
3	Planos de aprobación y cálculos de diseño		
3.1	Planos	Antes de comenzar la fabricación, el fabricante del domo de aluminio someterá para aprobación los planos al Acueducto de Tulcán. Dichos planos deben contener las dimensiones, tamaños, espesores, especificaciones de materiales, juntas de unión, ensamble de piezas y todos los elementos y accesorios especiales del domo	SI() NO()
3.2	Memorias de cálculo	El fabricante del domo someterá para aprobación los cálculos de diseño. Dichos cálculos deben ser certificados por un ingeniero estructural con matrícula profesional colombiana y con una experiencia específica de 3 años en diseño de tanques de capacidad de almacenamiento de al menos 1500 m ³ . El domo deberá ser completamente fabricado e instalado de acuerdo con los planos aprobados	SI() NO()

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA	VALOR EXIGIDO	VALOR GARANTIZADO
4	Fabricación		
4.1	Fabricación	El fabricante del domo debe verificar o recibir verificación del Acueducto de Tulcán de las dimensiones antes de comenzar la fabricación. Adicionalmente debe presentar las memorias de diseño al Acueducto de Tulcán para su aprobación. También debe asegurarse que tenga a su disposición cual es la tolerancia de redondez y verticalidad del tanque	SI() NO()
		El fabricante del domo de aluminio el mismo fabricante del tanque en Vidrio Fusonado al Acero para garantizar que ambas estructuras se comporten adecuadamente.	SI() NO()
5	Almacenamiento		
5.1	Descargue y almacenamiento de las piezas del domo	Todas las piezas del domo deben descargarse utilizando las herramientas adecuadas. Para esto se debe tener en cuenta como mínimo lo siguiente: - Retroexcavadora con capacidad de carga de mínimo 5 toneladas. - Dos eslingas de carga de 3 toneladas, y 6 m de largo - Mano de obra: Personal para manipulación de materiales (ver fotografía 1)	SI() NO()
		Si los elementos a descargar pesan más de 3 toneladas se debe construir una rampa temporal con arena para deslizar la carga pesada hasta que la retroexcavadora pueda levantarla y ubicarla en su sitio final (ver fotografía 2)	SI() NO()
		Se debe verificar que las piezas del domo descargadas coincidan con la lista de empaque, realizando registro fotográfico si es del caso para documentar cualquier daño posible	SI() NO()
		Los empaques en forma triangular deben ser almacenados verticalmente bajo techo o cubrirlos una lona plástica, para evitar la acumulación de agua y humedad que pueda causar manchas a los paneles de aluminio (ver fotos 3 a 8)	SI() NO()
6	Pruebas de calidad		
6.1	Prueba de fugas de agua	De acuerdo con la norma AWWA D108, luego de completada la instalación del domo, se debe verificar que la parte inferior de este se encuentre seca, posteriormente realizar una prueba de fugas. Para ello se debe rociar con agua la superficie externa del domo utilizando una manguera con una presión estática mínima en la boquilla de 50 psi (345 kPa). La boquilla de la manguera debe estar separada entre 0.90m - 1.80m de la superficie del domo. Se debe evitar rociar	SI() NO()

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA	VALOR EXIGIDO	VALOR GARANTIZADO
		el agua de prueba sobre bocas de venteo o de ventanas abiertas. Si luego de rociada el agua sobre la superficie externa, NO se evidencia agua en el interior del tanque, se considerará que la prueba es satisfactoria. Cualquier fuga o entrada debe ser reparada o corregida. El agua a ser rociada debe ser agua potable	
7	Documentos técnicos solicitados con la oferta en idioma español o inglés		
7.1	Manual técnico del fabricante	Manual técnico de transporte, manejo, almacenamiento, instalación y mantenimiento	SI() NO()
8	Documentos técnicos solicitados con la entrega del producto en idioma español o inglés		
8.1	Certificados de calidad	El fabricante entregará certificados de calidad de los materiales utilizados, dichos certificados deben establecer que los materiales (y aleaciones) han sido inspeccionados y sometidos a los ensayos correspondientes a las normas aplicables, y por lo tanto cumplen con los requisitos de esta especificación	SI() NO()
8.2	Planos y memorias de cálculo	Planos donde se presenten dimensiones, tamaños, espesores, especificaciones de materiales, juntas de unión y ensamble de piezas y demás elementos del domo. Adicionalmente se deben entregar las memorias de cálculo del diseño del domo	SI() NO()

ANEXOS

Fotografía 1. Descargue y almacenamiento de piezas del domo



Fotografía 2. Rampa para descarga de piezas del domo



Fotografías 3 a 8. Almacenamiento de piezas del domo

Almacenamiento incorrecto de los paneles del domo



Consecuencia- Manchas en los paneles



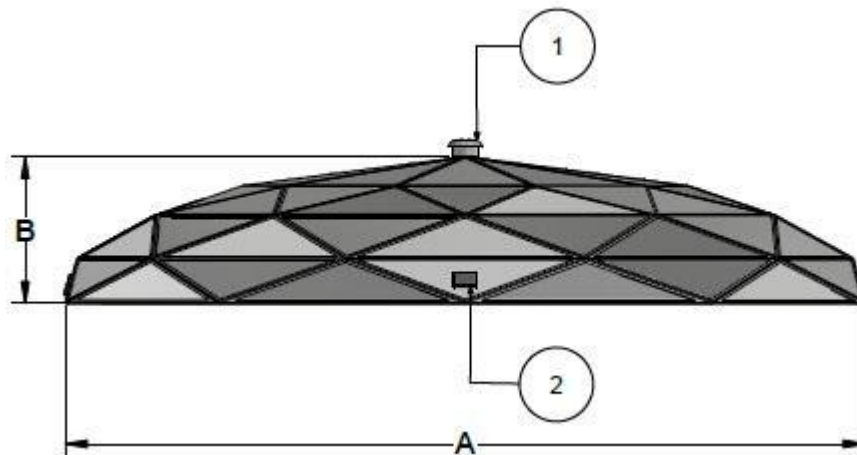
Almacenamiento correcto de los paneles del domo



Consecuencia: Paneles sin deterioro ni manchas



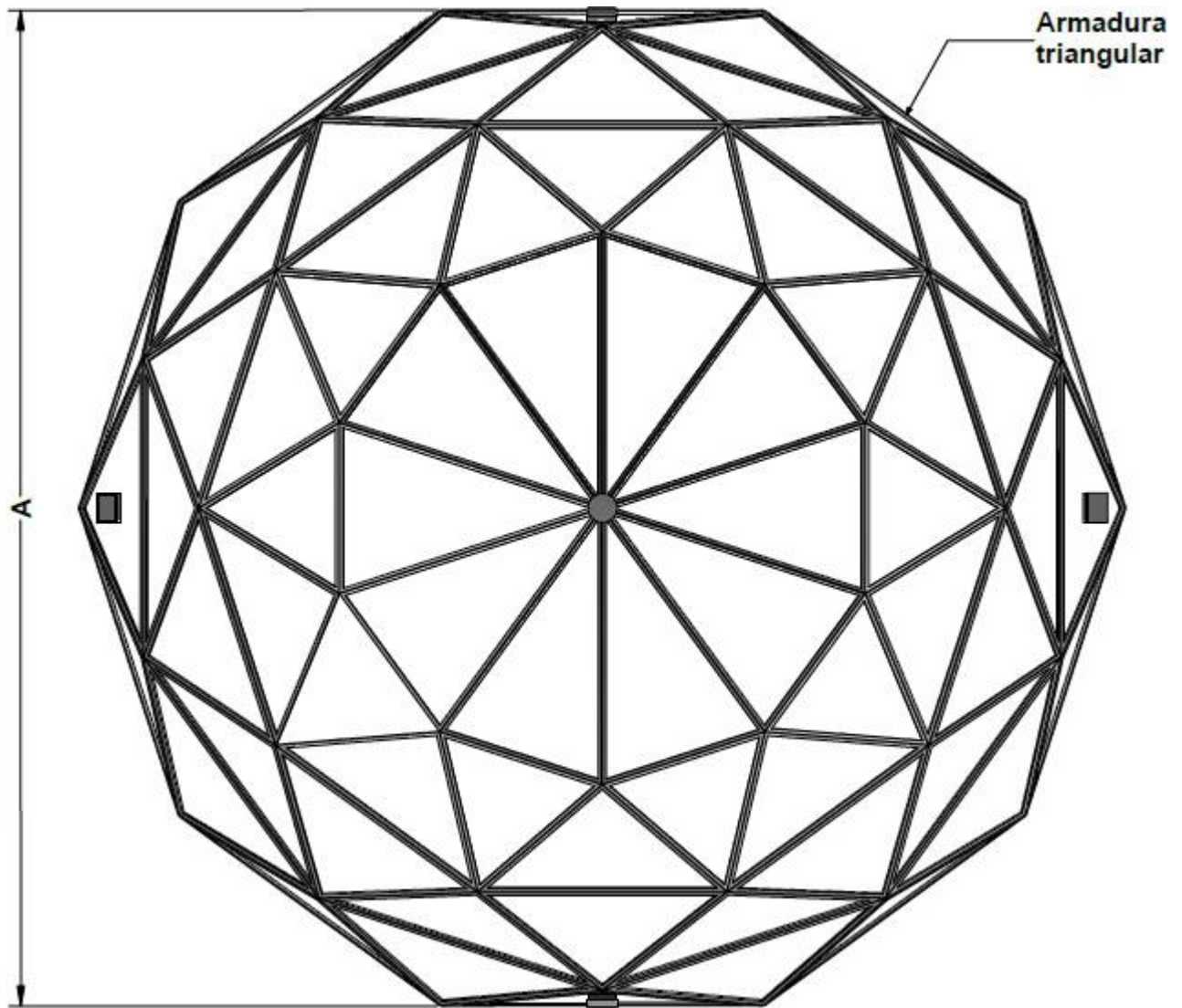
Esquema 1. Domo geodésico – sección



- 1) Ventilación o respiradero
- 2) Escotillas o ventanas de inspección

Nota: Las dimensiones A y B dependen del diseño del tanque

Esquema 2. Vista en planta de la estructura triangular del domo



FIRMA DEL PROPONENTE: _____