NORMA DE CONSTRUCCIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE VÁLVULA MARIPOSA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

CONTROL DE CAMBIOS									
Fecha			Elaboró	Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AAAA					DD	MM	AA
24	02	2017	CBV	PAGM	LFAG	Creación	01	01	18

CONTENIDO

1. OBJETO 3
2. ALCANCE 3
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA 3
4. REQUISITOS TÉCNICOS 4
   4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES PARA VÁLVULA MARIPOSA 4
   4.2. DISPOSICIONES GENERALES 5
5. LISTADO DE ACTIVIDADES GENERALES PARA LA INSTALCION DE LA VÁLVULA 9
6. LISTADO DE MATERIALES PARA LA INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA 10
7. ANEXOS 11

1. OBJETO

Esta norma tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir para la instalación de las válvulas mariposa, en las redes de distribución secundaria de acueducto de EPM. Además de listar las especificaciones técnicas que deben cumplir cada uno de los componentes hidráulicos y mecánicos que conforman la estación, tanto con las necesidades de la operación y el mantenimiento de los elementos que se albergan en las cajas, como con la estabilidad estructural que deben tener este tipo de elementos del sistema de acueducto de EPM.

2. ALCANCE

Esta norma aplica para el montaje de las válvulas mariposa que se ubican en las redes de distribución secundaria de acueducto de EPM, para válvula mariposa de diámetros nominales desde 150 mm (6”) a 600 mm (24”), y una presión nominal PN 16 (232 Psi); tanto en redes nuevas como existentes que conforman la infraestructura lineal del sistema.

Las válvulas mariposa instaladas sobre redes cuya presión de operación sea mayor a 16 bar (232 psi) se deben construir tomando como referencia esta norma, pero teniendo en cuenta los diseños particulares para las condiciones hidráulicas y que los elementos a instalar deben estar diseñados para soportar las presiones requeridas. Para válvulas mariposas instaladas en conducciones ver la norma NC-AC-IL01-10 “Construcción e instalación de válvula mariposa en Conducciones”.

Esta norma reemplaza parcialmente la NEGC 712-00 Construcción de cámaras.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los reglamentos, las normas técnicas nacionales e internacionales y demás documentos empleados como referencia en esta norma de construcción, deben ser considerados en su versión más reciente.

DOCUMENTO	NOMBRE
NDA EPM 2013	Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
Especificación técnica de EPM ET-AS-ME01-01	Tubería de polietileno PEAD para redes de acueducto
Especificación técnica de EPM ET-AS-ME02-01	Accesorios para tubería de polietileno para redes de acueducto
Especificación técnica de EPM ET-AS-ME06-01	Válvula de compuerta con sello elástico para redes de distribución de acueducto

DOCUMENTO	NOMBRE
Especificación técnica de EPM ET-AS-ME06-03	Válvula mariposa bridada concéntrica para redes de acueducto
Especificación técnica de EPM ET-AS-ME06-04	Válvula mariposa bridada doble excentricidad para redes de acueducto
Especificación técnica de EPM ET-AS-ME06-07	Válvula ventosa metálica para redes de acueducto
Especificación técnica de EPM ET-AS-ME04-01	Junta de desmontaje para redes de acueducto
Especificación técnica de EPM ET-AS-ME04-02	Junta de transición para redes de acueducto
Especificación técnica de EPM ET-AS-ME06-14	Válvula de bola para redes de acueducto
Especificación técnica de EPM NC-AS-IL01-07	Caja para válvulas mariposa en red segundaria
ASME B16.5 C150	Pipe Flanges and Flanged Fittings
ASME B16.47	Large Diameter Steel Flanges

4. REQUISITOS TÉCNICOS

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES PARA VÁLVULA MARIPOSA

En el sistema de acueducto de EPM se diseñan y construyen actualmente para la red de distribución secundaria cajas para válvulas mariposas según la norma NC-AS-IL01-07 “Caja para válvulas mariposa en red segundaria”.

Esta especificación cubre los requisitos técnicos generales aplicables al diseño y su respectivo montaje de los componentes y accesorios mecánicos e hidráulicos que deben tener estas válvulas para ser instaladas en la red de distribución secundaria de EPM. Siendo los elementos más generales: la válvula mariposa, los manómetros, la junta de unión y la válvula ventosa junto con una válvula de compuerta. En esta norma se describen las disposiciones generales que deben cumplir las instalaciones de las válvulas mariposa que cumplan con esta configuración.

4.2. DISPOSICIONES GENERALES

Una instalación de válvula mariposa se compone de varios elementos, los cuales pueden variar en tipo, dimensiones y cantidad, dependiendo de las condiciones de presión, del diámetro de la red y del material de la tubería de la red de distribución secundaria de acueducto. Adicionalmente, algunas se dotan con equipos de instrumentación con el fin de controlar el funcionamiento de la válvula de forma remota. EPM determina en sus diseños cuáles deben llevar mariposas con actuadores de control remoto, medidores de caudal u otros componentes adicionales.

La estructura principal del montaje de la válvula mariposa está conformada por una línea principal, los equipos de instrumentación y control, y la obra civil. La adecuada configuración de estos elementos es uno de los aspectos más importantes para garantizar su correcto funcionamiento y mantenibilidad. A continuación, se describe cada uno de ellos.

En el Esquema 1 del Anexo se ilustra la configuración, ubicación y posición de cada elemento, así como las distancias mínimas requeridas al interior de la caja. El Esquema 1 es un modelo ilustrativo y a escala, donde las dimensiones y forma de los elementos pueden no ser las reales.

Para líneas en las cuales se requiera doble dirección del flujo, se deberán instalar 2 ventosas, una a cada lado de la válvula mariposa. Para este tipo de cajas se deberán seguir condiciones especiales de diseño.

4.2.1. Configuración e instalación de la línea principal

4.2.1.1. Línea principal

La línea principal corresponde a la tubería en la cual se instalan los elementos mecánicos e hidráulicos y proviene directamente de la red de distribución secundaria, pero puede tener diferente material, diámetro y ubicación. Los elementos mínimos necesarios para la construcción de la línea principal son los siguientes:

- Tubería
- Válvula mariposa
- Junta o unión de transición
- Junta o unión de desmontaje
- Válvulas de admisión y expulsión de aire (ventosa)
- Válvula de guarda para la válvula ventosa
- Pasamuros
- Manómetros
- Bridas y portabridas
- Tornillos, tuercas y espárragos

Estos elementos deben ser en Polietileno y la unión a los otros accesorios debe ser acorde al tipo de

extremo de cada uno, bien sea directamente por termofusión o mediante brida-portabrida.

Durante la instalación de la tubería de la línea principal de la válvula se debe mantener, mientras sea posible, la alineación con la red de distribución secundaria que viene definida desde el diseño, teniendo en cuenta que se deben garantizar las alturas mínimas requeridas al interior de la caja de la válvula, entre la cota de batea de la tubería y la losa inferior, y entre la cota clave y la losa superior.

Cuando la ubicación y la profundidad de la red de distribución secundaria no permitan garantizar las alturas mínimas requeridas en la caja, se debe ajustar la profundidad de la línea principal de la válvula empleando para ello un accesorio tipo" S" o "Z" de nivelación, fabricado con accesorios de Polietileno y dimensiones acordes. En todo caso, los codos o accesorios de ensamble que se usen para su construcción no deben tener una deflexión mayor a 45° para evitar cambios bruscos de dirección en el fluido, exceptuando los casos en los que la profundidad y el espacio disponible hagan necesario el uso de codos con una deflexión de 90°.

En todos los montajes de las válvulas se deben instalar pasamuros embebidos en los muros transversales de la caja para realizar la transferencia al concreto de los esfuerzos longitudinales que se generan en la tubería, debido a los empujes que se originan al operar las válvulas de aislamiento, y en los empalmes entre las tuberías, tal como se muestra en el Esquema 1.

4.2.1.2. Distancias mínimas requeridas en el montaje

Durante la construcción de las líneas al interior de la caja se debe garantizar que exista una zona de circulación frente a la línea principal y hacia el mismo costado donde se realiza el ingreso a la caja. Para ello, se debe dejar una distancia mínima de 0,75 m medidos entre el borde de la tubería de la línea principal y la cara interna del muro lateral de la caja identificada como "g".

La altura libre entre la losa inferior y la cota de batea de la tubería de la línea principal, en el Esquema 1 identificado como "h", debe estar a 0,8 m, exceptuando las líneas de diámetro nominal mayor o igual a 450 mm (18 pulgadas), donde la altura libre debe ser de 0,6 m para permitir el mantenimiento de los elementos a una altura promedio sin necesidad de inclinarse.

Entre el muro y la cara externa de la brida de la válvula mariposa, se debe dejar una distancia mínima de 0,4 m para permitir la manipulación de los tornillos con la herramienta. En el Esquema 1 corresponde a la distancia "a".

En la Tabla 1. Se presentan las longitudes aproximadas de los elementos que componen la línea, según el diámetro nominal. Estas pueden presentar variaciones. En el Esquema 1 del anexo se muestra a qué longitud corresponde cada letra.

En la norma NC-AC-IL01-07 se presentan las dimensiones internas mínimas que deben tener las cajas.

Tabla 1. Longitudes para montaje de la válvula mariposa											
Diámetro nominal de la tubería (mm)	**Diámetro nominal de la Válvula mariposa (Pulgadas)**	**a (mm)**	**b (mm)**	**c (mm)**	**d (mm)**	**e (mm)**	**f (mm)**	**g (mm)**	**h (mm)**	**i (mm)**	**j (mm)**
160	6”	300	210	760	730	400	160	840	800	160	1040
200	8”	300	230	760	710	400	200	800	800	200	1000
250	10”	300	250	760	690	400	250	750	800	250	950
315	12”	300	270	760	770	400	315	885	800	315	885
355	14”	300	290	760	750	400	355	845	800	355	845
400	16”	300	310	770	720	400	400	800	800	400	800
450	18”	700	330	790	1080	600	450	950	600	450	950
500	20”	700	350	790	1060	600	500	900	600	500	900
630	24”	700	390	810	1000	600	630	770	600	630	770

4.2.1.3. Tubería y accesorios

La tubería principal se debe construir con tubería de Polietileno de alta densidad PE100 PN16 termofusionada apta para trabajar con agua potable a presión. No se debe emplear tubería de un material diferente.

Los accesorios necesarios para realizar cambios de dirección, reducciones, ampliaciones o derivaciones deben ser igualmente con tubería de Polietileno.
Para la tubería PEAD PE100 de DN 560 mm, se recomienda instalar una válvula mariposa de 24”. Para unirla a la tubería, emplear una portabrida de PEAD DN 560 con brida de acero ASME B16.5 C150 de 24”. Así mismo con los demás diámetros de la tabla.

Las especificaciones técnicas de las tuberías y accesorios de Polietileno de describen en los documentos ET-AS-ME01-01 y ET-AS-ME02-01 respectivamente.

4.2.1.4. Válvulas

En la construcción de la caja para válvula mariposa se emplean diferentes tipos de válvulas, unas se instalan en la línea principal, de acuerdo con la función que van a desempeñar.

Válvula mariposa: esta norma se refiere a la válvula mariposa la cual es el elemento principal de la línea. La válvula debe ir instalada sobre la línea principal antes de los demás elementos a una distancia de mínimo 0,4m de la pared, siguiendo el sentido del flujo; la válvula se debe ensamblar garantizando que quede en posición horizontal, teniendo precaución de que no debe quede girada ni inclinada.

Se deben instalar válvulas tipo mariposa extremo bridado y cuerpo corto operada con reductor y volante o actuador; las cuales deben ser de doble excentricidad, cada una en el diámetro nominal

correspondiente al diámetro de la tubería. Las válvulas deben ir ensambladas con los ejes en posición horizontal y con el mando orientado hacia la zona de circulación de la caja para facilitar su operación. Se debe garantizar que el disco o lenteja abra en el sentido del flujo. Los requisitos de las válvulas mariposa de doble excentricidad se establecen en la especificación técnica ET-AS-ME06-04.

Estas válvulas deberán ser instaladas con el obturador horizontal y abriendo en la parte inferior del mismo sentido del flujo para evitar el desgaste al abrir y cerrar la válvula.

Válvula ventosa: esta válvula tiene como propósito admitir y expulsar pequeñas y grandes cantidades de aire en la tubería da la válvula. El diámetro nominal debe ser calculado para cada estación con base en el diámetro nominal de la tubería de la línea principal; generalmente equivale a 1/8 del diámetro. En todo caso, el diámetro mínimo debe ser de 25 mm (1 pulgada).

La válvula se debe instalar en la línea principal sobre una sección recta de tubería, empleando para la derivación una silleta de termofusión de un diámetro mayor al diámetro de la ventosa y luego una reducción al diámetro requerido, con el fin de facilitar el atrapamiento y evacuación del aire.

Los requisitos técnicos que debe cumplir las válvulas ventosas metálicas y poliméricas se describen respectivamente en las especificaciones ET-AS-ME06-07 y ET-AS-ME06-08.

Válvulas de aislamiento: esta válvula se instala en la línea de la ventosa en caso de requerirse para labores de operación y mantenimiento. Esta debe ser de tipo compuerta con sello elástico extremo bridado operada con volante para diámetros de 50 mm (2 pulgadas) en adelante y de tipo bola para los diámetros menores. Las especificaciones técnicas aplicables respectivamente son: ET-AS-ME06-01 y ET-AS-ME06-14.

4.2.1.5. Uniones y juntas

Cuando se instalan las válvulas mariposa sobre redes nuevas y existentes, dependiendo del material de la tubería de la red de distribución secundaria, se determina el tipo de unión que se requiere para empalmar dicha tubería a la de Polietileno de la línea principal de la mariposa. Para empalmar tuberías de asbesto cemento, hierro dúctil y PVC a Polietileno se deben emplear juntas o uniones de transición con un extremo junta hidráulica y el otro extremo bridado, en el diámetro nominal correspondiente; para estos materiales, el extremo bridado de la unión siempre debe conectar a la brida de la tubería de Polietileno. En caso de que la red de distribución sea también en Polietileno, la unión de las tuberías debe ser por termofusión acorde con las normas técnicas nacionales e internacionales para este tipo de unión. En la especificación ET-AS-ME04-02 se describen los requisitos de las juntas de transición.

La unión entre la tubería de Polietileno y los demás elementos sobre la línea, como son las válvulas y las uniones, se debe hacer mediante extremos bridados, empleando portabridas en polietileno termofusionadas y bridas metálicas. Todas las bridas deben cumplir con las normas ASME B16.5 C150.

El empalme entre la línea principal de la mariposa y la red de distribución secundaria debe hacerse por fuera de la caja, independientemente del diámetro de la tubería. Esto aplica tanto para cajas construidas sobre redes nuevas como existentes.

En la línea se debe instalar una junta o unión de desmontaje extremo bridado tanto para restringir el movimiento axial en la tubería, que se genera por el empuje al operar la válvula mariposa, como para permitir el desmontaje de los elementos de la línea principal. Las especificaciones técnicas de este elemento se describen en el documento ET-AS-ME04-01.

La ubicación y distancias se muestran en el Esquema 1.

4.2.1.6. Tomas de presión

La medición de la presión en la línea se debe realizar mediante manómetros o indicadores de presión análogos, para lo cual en la construcción de la estación se deben instalar como mínimo dos tomas de presión, cada una con su respectiva válvula de guarda tipo bola de ½ pulgada de diámetro y en acero inoxidable.

La primera toma debe ir en la línea aguas arriba de la mariposa, instalada sobre un tramo de sección recta de tubería y empleando una silleta de termofusión con inserto metálico hembra de ½ pulgada de diámetro. La segunda debe ir ubicada en el niple entre la válvula y la junta de desmontaje. Ambas tomas deberán ser instaladas del lado del acceso a la caja.

4.2.2. Construcción de la caja

En la norma de construcción NC-AC-IL01-07 se establecen los requisitos técnicos que se deben cumplir para la construcción de las cajas para válvula mariposa, en los diámetros especificados en el alcance de este documento. En ella se describen los requisitos de geometría, dimensiones, distancias y alturas libres, aspectos de obra civil y ubicación para la caja, las losas, las tapas, los anclajes y apoyos, el acceso, así como los requisitos del desagüe.

5. LISTADO DE ACTIVIDADES GENERALES PARA LA INSTALCION DE LA VÁLVULA

A continuación, se describen las actividades necesarias para la instalación de las válvulas mariposas:

- Si la línea es de otro material instalar uniones de transición por fuera de la caja
- Instalación de niples con pasamuros previamente termo o electro fusionados
- Instalación de niples con a silletas de derivación previamente termo o electro fusionadas para las tomas de presión
- Instalación de la válvula mariposa
- Instalación de Niple de transición y unión rígida de desmontaje
- Instalación de Niple con silleta de derivación para la línea de la ventosa previamente termo o electro fusionada

- Instalación de válvulas de guarda para las ventosas
- Instalación ventosas
- Instalación de válvulas de guarda para las tomas de presión

6. LISTADO DE MATERIALES PARA LA INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA

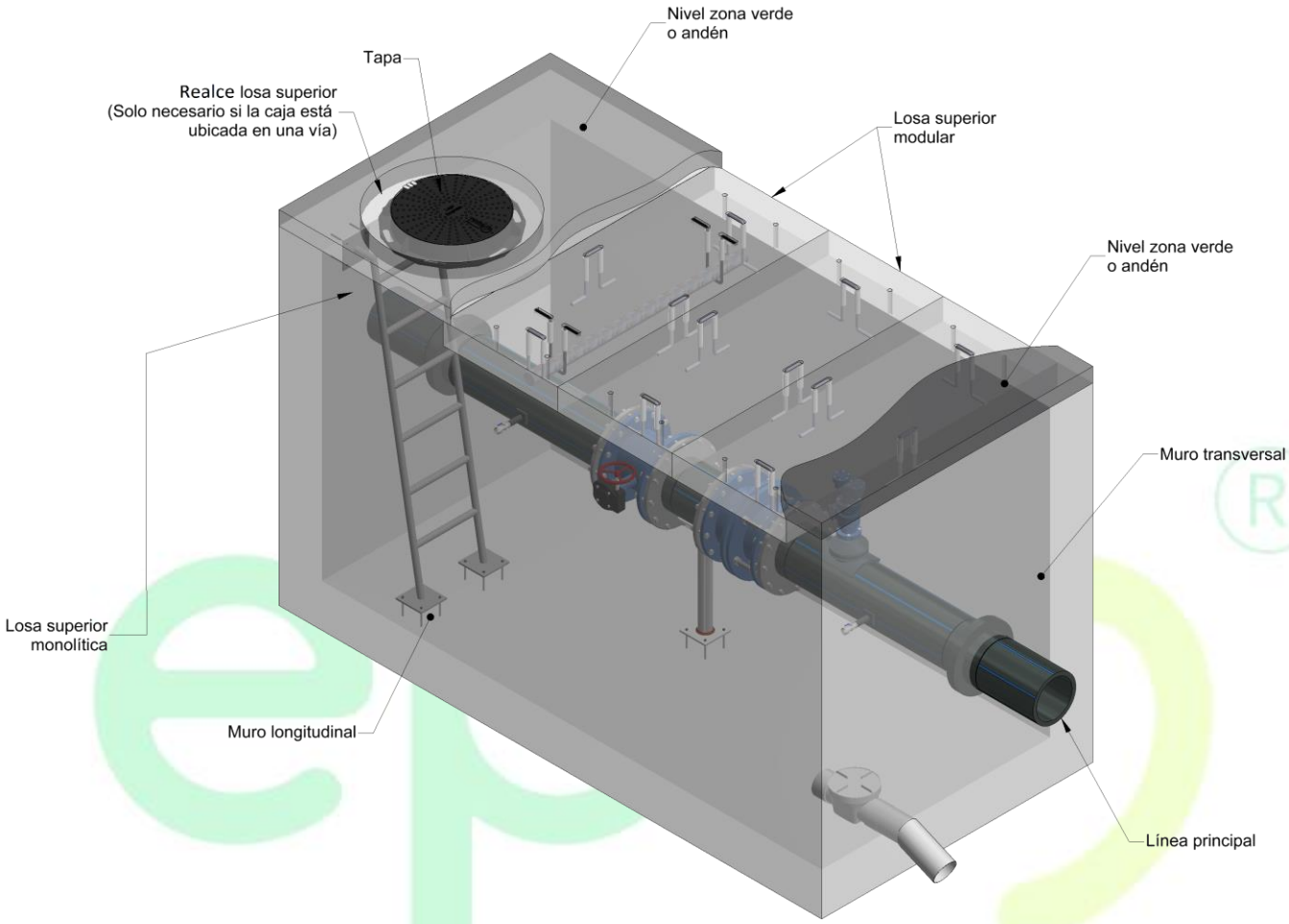
A continuación, se describen los materiales necesarios para la instalación de las válvulas mariposas:

- Tubería en polietileno (ET-AS-ME01-01)
- 2 Adaptadores brida universal para redes de acueducto (ET-AS-ME04-06)
- Válvula mariposa bridada (ET-AS-ME06-04)
- Unión rígida de desmontaje (ET-AS-ME04-05)
- Silletas de derivación para la ventosa y las 2 tomas de presión (ET-AS-ME02-01)
- Válvulas de admisión y expulsión de aire (ventosa) (ET-AS-ME06-07 y ET-AS-ME06-08)
- Válvula de guarda para la válvula ventosa (ET-AS-ME06-01 y ET-AS-ME06-14)
- Tomas de presión
- Válvula de guarda para la toma de presión (ET-AS-ME06-14)
- Tornillos, tuercas y espárragos

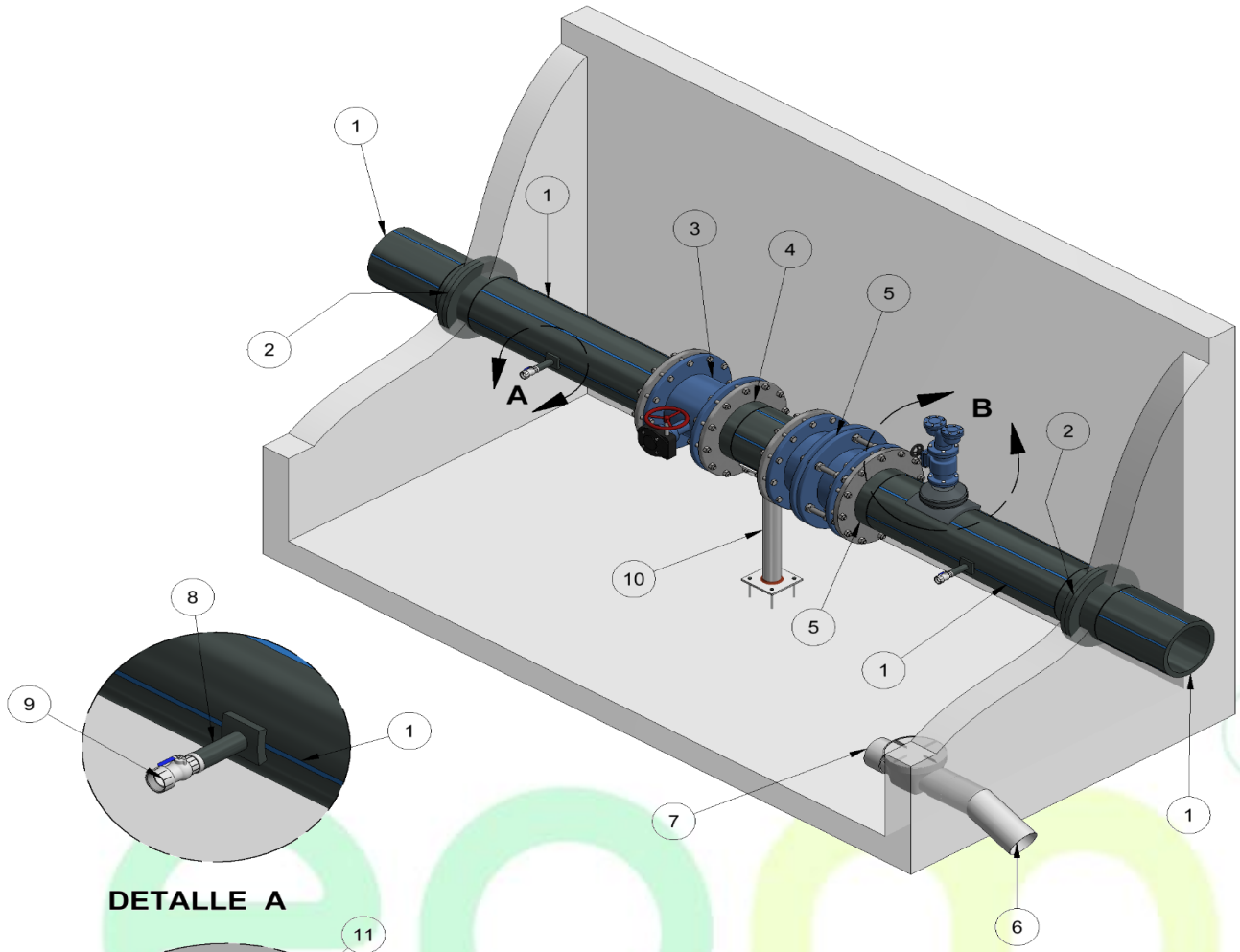
7. ANEXOS

ANEXO I: Esquemas

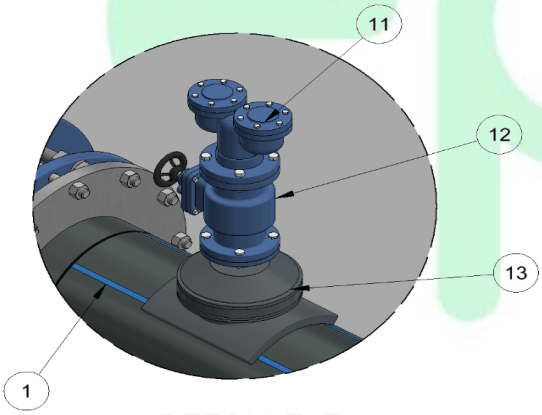
Esquema 1. Esquema general de caja para la válvula mariposa – Isométrico



Esquema 2. Caja para la válvula mariposa – Elementos y materiales – Isométrico



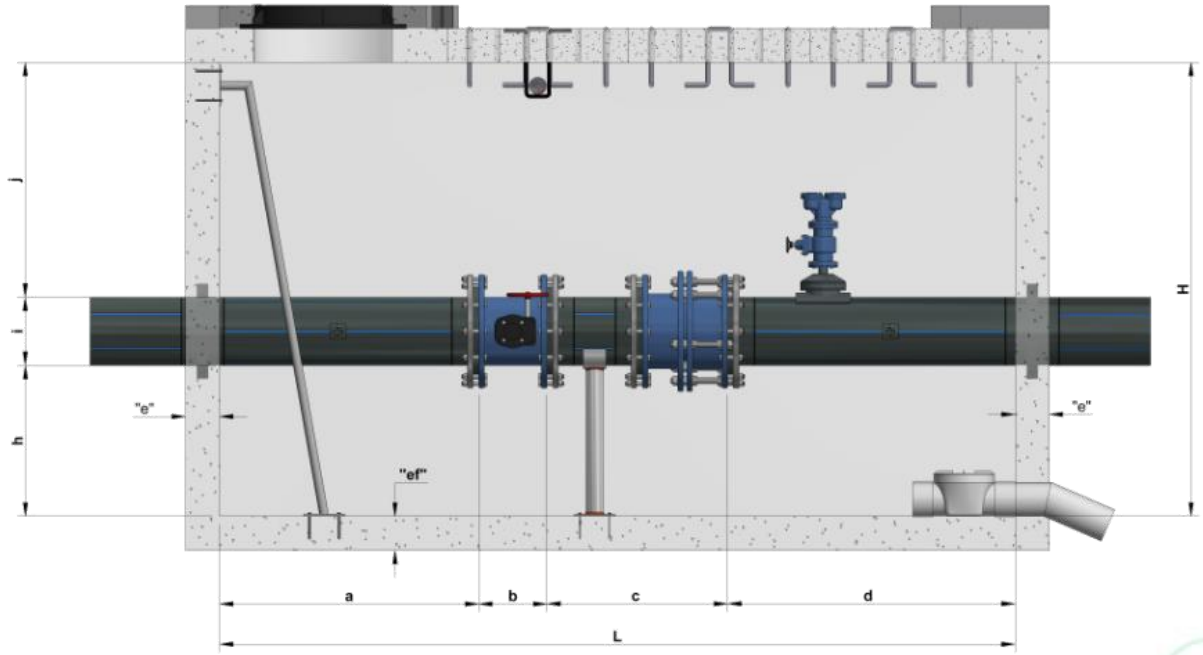
DETALLE A



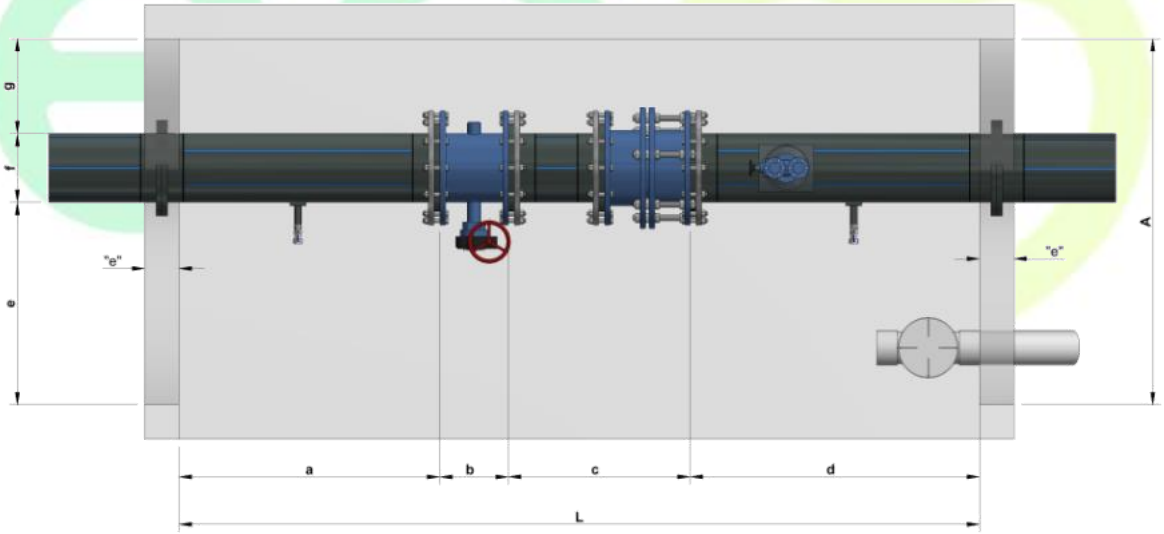
DETALLE B

LISTA DE MATERIALES	
DESCRIPCIÓN	N° DE PARTE
Tubería de polietileno	1
Pasamuro	2
Válvula mariposa	3
Brida y portabrida para tubería de polietileno	4
Unión rígida de desmontaje	5
Desague	6
Válvula anti-retorno	7
Silleta de polietileno	8
Válvula de guarda para toma de presión	9
Apoyo para tubería	10
Válvula ventosa	11
Válvula de compuerta elástica	12
Silleta de polietileno termo fusionada con una reducción	13

Esquema 3. Caja para las válvulas mariposa – Longitudes para montaje de los elementos de la línea principal y dimensiones internas de la caja – Vista en planta y corte



H: Altura interna de la caja
L: Longitud interna de la caja
"e": Espesor muro
"ef": Espesor losa inferior



A: Ancho interno de la caja
L: Longitud interna de la caja
"e": Espesor muro

AGUAS	**INFRAESTRUCTURA LINEAL ACUEDUCTO**	**NC-AS-IL01-08**	REV. **0**
epm	INSTALACIÓN DE VÁLVULA MARIPOSA EN LA RED DE DISTRIBUCION	ELABORÓ: CBV / REVISÓ: PAGM	
		APROBÓ: LFAG	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A / ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 13 de 13