



**Asesoría para la revisión y actualización de
los costos eficientes de las unidades
constructivas definidas por la CREG en la
Resolución CREG-169 de 2011.**

INDICE

	Pág.
1. PRESENTACIÓN ESTUDIO.....	2
a. Objetivo	
b. Alcance	
c. Unidades Constructivas (fotos)	
d. Accesorios (fotos)	
e. Observaciones y recomendaciones a la resolución CREG 169 – 2011	
2. ESQUEMAS TÍPICOS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS.....	22
3. DESARROLLO ANÁLISIS PRECIOS UNITARIOS.....	29
4. CUADROS INVERSOS PRECIOS 2014 A 2010.....	41
5. ANALISIS PRECIOS UNITARIOS NUEVAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS.....	51
6. TABLAS COMPARATIVAS PRECIOS 2010 CONSTRUIDOS Vs PRECIOS RESOLUCIÓN CREG 169 – 2011....	57

ANEXOS: USB con toda la información, incluye video construcción hot tap

Asesoría para la revisión y actualización de los costos eficientes de las unidades constructivas definidas por la CREG en la Resolución CREG-169 de 2011.

OBJETIVO

Este estudio y análisis tiene como objetivo, la asesoría para la revisión y actualización de los costos eficientes de las unidades constructivas definidas por la CREG en la Resolución CREG-169 de 2011.

ALCANCE

1. Revisión unidades constructivas definidas por la CREG en la Resolución CREG-169-2011, teniendo presente los siguientes aspectos:
 - Revisión de los componentes de las unidades constructivas (elementos, accesorios, equipos que conforman la unidad constructiva). Se debe (n) adicionar el (los) elemento (s), accesorio (s), equipo (s) que se considere (n) necesario (s).
 - Valoración, mediante análisis de precios unitarios, APU's, de cada unidad constructiva. El esquema de APU's deberá ser compatible, para comparación, con el propuesto por ITANSUCA Proyectos de Ingeniería Ltda. en estudio realizado para la CREG y que forma parte de los documentos de este proceso.
2. Revisión, definición y valoración de nuevas unidades constructivas, teniendo presente la identificación realizada por el CNO-GAS, según carta que forma parte de los documentos de este proceso.
3. Actualización de costos de operación y mantenimiento (O&M), según ajustes de las unidades constructivas de los numerales 1.1 y 1.2 del presente documento.

4. Revisión y propuesta de los factores de complejidad propuestos por la CREG en la Resolución CREG-169-2011.
5. Las valoraciones y costos a que hacen referencia los numerales 1, 2 y 3 del presente proceso, deberán calcularse a precios de diciembre de 2010. Estos costos corresponden con los máximos que un transportador puede cobrar para la construcción, operación y mantenimiento de un Punto de Entrada o Punto de Salida a los gasoductos del Sistema Nacional de Transporte de gas natural

UNIDADES CONSTRUCTIVAS:



Soldadura de weldolet, niple y brida



Soldadura de weldolet, niple y brida. Ver pruebas tintas penetrantes e instalación válvula con volante



Proceso de perforado



Weldolet, niple y brida. Ver pintura protectora e instalación válvula con volante



Soldadura de weldolet, tee y brida = 3 way tee.



Instalación 3 way tee con accesorios.



Instalación Hot tap. Ver donde va a quedar la válvula y ver otros servicios.



Instalación 3 way tee con split.



Accesorio hot tap de sacrificio, ver tubería y caja de inspección.



Vista parcial punto de salida sin caja de inspección.

Disposición para realizar la perforación en un accesorio e va a sacrificarse.



Punto de salida, sin caja de inspección y actuador.



Accesorio hot tap, derivación con by pass.



Derivación tee sencilla.



Dispositivo de perforación.



Pedazo de tubo extraído después de la perforación



Vista general del pedazo de tubo extraído de la perforación.



Sistema para sellar thread o ring.



Ver brida con el sello .



Ver accesorio 3 way tee con sello y su reparación en la protección (pintura).



Split tee con brida. Proceso de soldadura.



Esferica soldada para derivación. Ver prueba de tintas penetrantes.



Esferica la cual quedará de sacrificio. Ver brida ciega.



Sistema con hot tap esferica de sacrificio. Ver caja de inspección donde quedará la válvula.



Caja de inspección . Ver topografía.



Caja de inspección con su derivación



Ver logística para instalación de accesorios. Ver caja de inspección



Ver montaje. Ver escalera



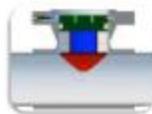
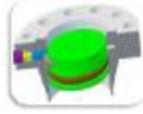
Ver by pass. Vista parcial hot tap



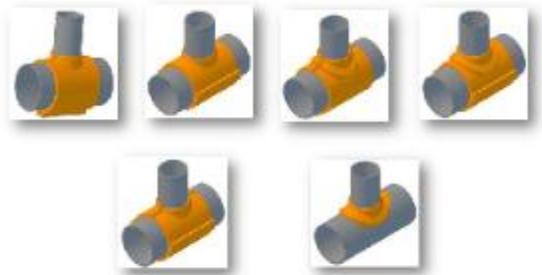
Hot tap. Split tee 14" x 10".



Instalación válvula con volante



Accesorios



Accesorios



Accesorios



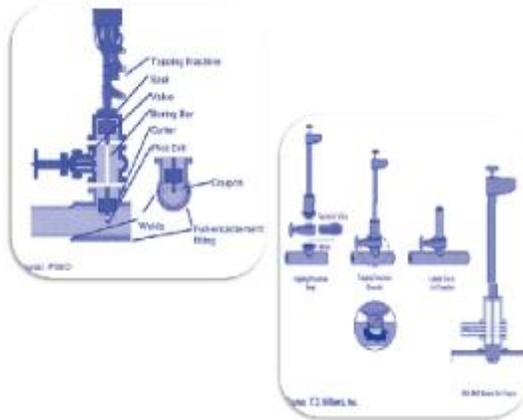
Accesorios



Accesorios



Accesorios



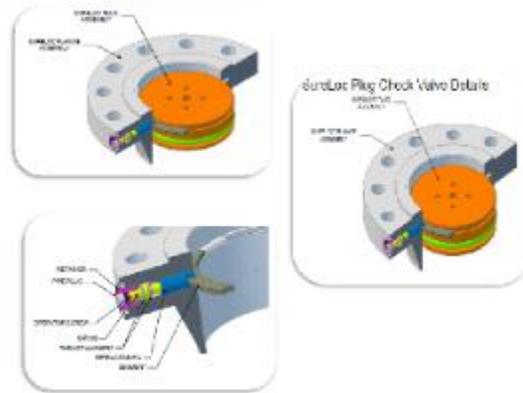
Equipo perforador



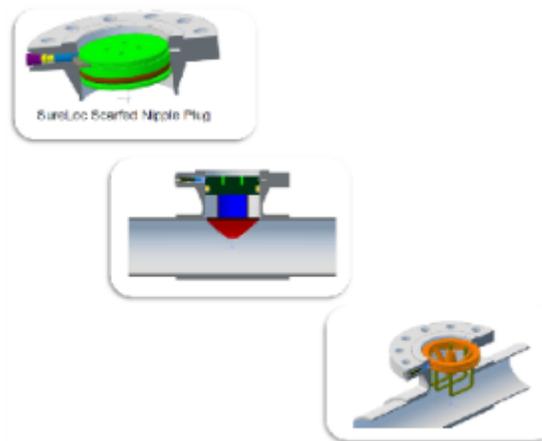
Accesorios



Accesorios



Accesorios



Accesorios

OBSERVACIONES y RECOMENDACIONES

1. Del numeral 3.1 (b): La responsabilidad por la adquisición de los terrenos y derechos, si es el caso; así como las licencias y permisos, serán del transportador; pero la gestión deberá ser compartida entre el transportador y el remitente o agente, requeridos para la construcción y operación de los puntos de entrada y de salida. MOTIVO: las entidades municipales, departamentales y/o gubernamentales solicitan documentos que solo los pueden proveer el remitente o agente, por estar establecidos en determinado lugar ejemplo: Certificados de tradición, cartas de solicitud.

2. Del numeral d). ii). Ver anexo 1. en la cual C ii). O cuando por razones técnicas sustentadas, se requiera instalar por debajo (longitud menor), de estas condiciones. En este caso se instalará y su costo será asumido por el remitente, previo presupuesto del transportador. Sustento técnico puede ser un análisis de riesgo, un plan de contingencia, un análisis HAZOP, condiciones de seguridad, otros.
3. Con respecto a la conexión a los puntos de entrada y salida.

Numeral b), refuerza lo expresado en el ítem 1, ya que por lo general estas construcciones se realizan de manera consecuente o paralela y las entidades no distinguen que es unidad constructiva y que es conexión.

Un numeral adicional donde se aclare qué: el límite de la unidad constructiva y el punto de conexión, será el punto fuera de la caja de inspección, mediante un niple (tramo de tubería de aproximadamente 1 metro) y un cap soldado. Esto garantiza que una vez terminada la caja de inspección y si por algún motivo el remitente o agente, no puede hacer la conexión, esta se pueda hacer posterior a la construcción de la unidad constructiva sin problemas. La responsabilidad del mantenimiento dentro de las paredes de la caja de inspección será del transportador. MOTIVO: evita la logística y costos adicionales por la ejecución de la conexión dentro de la caja, como movilización de personal del transportador, reparación de la caja, perdiendo continuidad y hermeticidad en el pase muro.

La responsabilidad del mantenimiento dentro de las paredes de la caja de inspección será del transportador.

- a. Es necesario por efectos de integridad de la tubería de transporte, dar claridad al tema de protección catódica y: Es responsabilidad del agente o remitente, presentar un estudio referente a la afectación o no del sistema de protección catódica del tubo de transporte basados en la información del transportador, con el fin de realizar los trabajos necesarios para proteger la tubería y/o accesorios instalados. Igualmente proteger mecánicamente la tubería y accesorios expuestos a la acción de la corrosión. Es responsabilidad del remitente o agente garantizar el sistema de protección catódica en el punto de entrada o salida.
- b. Por regla general se debe instalar el empaque de aislamiento con sus elementos de protección antes de instalar la válvula de corte y

realizar las mediciones correspondientes, para evitar fugas de corriente del tubo de transporte.

4. Del numeral 3.2 (v). El acceso definitivo debe estar construido y habilitado plenamente en un plazo máximo de (4) meses, contados a partir de la consecución completa de las licencias y permisos y de la adquisición de los terrenos y derechos, los cuales se deben diligenciar a partir del recibo de confirmación del remitente potencial MOTIVO. Es de conocimiento que hoy en día la adquisición de los terrenos y derechos , la obtención de licencias y permisos, están demorando más de cuatro meses e incluso llegan a más de un año; donde se involucran varias entidades municipales, departamentales y/o gubernamentales.
5. Del numeral 3.6. Frente a la vida útil: Se debe aclarar que: la vida útil depende del programa de mantenimiento de acuerdo a las condiciones de garantía, manual de operación y mantenimiento entregado por el fabricante o por su representante autorizado y esta podrá ser menor si no se cumple con dichos requisitos. En los casos donde la vida útil sea menor a lo esperado (10 años) y que por razones técnicas sustentadas se deba cambiar, el costo será asumido por el remitente. Pero si por efectos de una mala operación o falta de mantenimiento se daña el elemento, el costo será asumido por el transportador.
6. Del anexo 1:
 - a. Se debe considerar un literal E., que por efectos de espacio, logística, diseño, permisos, otros servicios; en ocasiones para poder realizar las unidades constructivas se tiene que realizar sacrificios de válvulas o accesorios de hot tap o cold tap , para poder conectarse al tubo de transporte. En estos casos se negociará entre las partes la tubería y/o elementos adicionales justificando su uso.
 - b. Del literal A ii) se debe entender que existen tres maneras de realizar COLD TAP. Uno es cuando se construye un gasoducto y a medida que se instala, se prevean derivaciones y se construyen las unidades constructivas para los agentes o remitentes potenciales. El segundo es cuando por razones técnicas, contractuales, se deba de un gasoducto en servicio, realizar corte de flujo en un tramo, evacuar el gas e instalar el elemento en frio, que cumple como derivación y el tercero es cuando por efectos de mantenimiento, acuerdos, concertación, emergencias, se deba y pueda sacar de servicio un

gasoducto o un sector, se prevea realizar la unidad constructiva, se podrá considerar como el punto uno. Nota: fuera de servicio se entiende que no volverá a ser usado. Pregunta? Para que hacer un cold tap. o un hot tap.

VIDEO

- c. En el literal B. por efecto de elementos constructivos, se deben considerar nuevos accesorios como lo son: ver cuadro.

ACCESORIO	HOT TAP	COLD TAP TUBERÍA EN SERVICIO	COLD TAP TUBERÍA SIN SERVICIO
TEE SENCILLA		X	X
WELDOLET	X	X	X
SPLIT TEE	X	X	X
THREE WEY TEE	X	X	X
ESFERICA	X	X	X

Los costos y su uso deberán ser considerados bajo las variables de diseño, facilidades constructivas y buenas prácticas de ingeniería.

Nota: es importante considerar que por razones de costo, disponibilidad en el mercado y/o prioridad, se pueden recurrir a usar alternativas de fabricación de estos elementos. Ejemplo: three way tee por weldolet, tee, brida. Para estos casos, se debe cumplir con todos los parámetros de calidad (certificados de calidad, certificados de conformidad, certificados de producto según aplique y realizar pruebas y/o ensayos no destructivos al 100%, para garantizar su uso.

- d. Para el costo máximo según la ecuación:

$$\text{Costo máximo} = A + B + [C*(FCC*FDA*FLC)]$$

Se recomienda analizar esta ecuación, debido a que la manera como se plantea matemáticamente la ecuación (CREG 169 -2011) difiere de la descripción interpretativa presentada en el estudio realizado en el año 2004 (Por ITANSUCA).

Se debe considerar que los factores externos afecten a A y B. MOTIVOS. Todos los elementos que conforman los APU como los equipos, materiales, consumibles y personal, tienen los mismos factores de complejidad constructiva, dificultad de acceso y clase de localización constructiva. Ejemplo. Una válvula o una split tee debe ser, transportada, manipulada, bajo las mismas condiciones de arena, cemento de las cajas de inspección. Incluso estos elementos pueden ser conseguidos en el mismo sitio local de trabajo, mientras que los elementos, accesorios y equipos son especializados y su complejidad de transporte, manipulación e instalación es mayor. Es claro que en el documento ITANSUCA ítem 13.2 y cuadro resumen la fórmula:

$$\text{UCADE (1,2 o 3) + UCVAL (1,2 o 3) + UCCIN 2 = CEPA + FE}$$

Donde una vez sumados todos los costos del punto de entrada o salida, se establece si es necesario aplicar algún factor externo (FE), por complejidad constructiva, dificultad de acceso o clase de localización constructiva.

Por la anterior y comparando la resolución, donde no hay modificación literal, la fórmula debe leerse e interpretarse así:

$$\text{Costo máximo} = [A + B + C] * (FCC * FDA * FLC)$$

- e. Para los factores externos que afectan los costos máximos:
1. FCC, complejidad constructiva. Se considera que la identificación de la complejidad baja y media están dentro de los parámetros actuales constructivos. Para la complejidad alta, se recomienda un valor de 8%, debido a que las facilidades para llegar a topografías agrestes de más de 25% de pendiente, son mejores a las percibidas hace 10 años (estudio ITANSUCA).
 2. FDA, Dificultad de acceso. Se considera que la identificación de las categorías 2 y 3 están dentro de los parámetros actuales constructivos. Para la categoría 1, se recomienda un valor de 15%, debido a que las facilidades para llegar a zonas descarpadas o inhóspitas, son mejores a las percibidas hace 10 años (estudio ITANSUCA).

3. FLC, clase de localización constructiva. Se considera que la identificación de las categorías 2 y 3 están dentro de los parámetros actuales constructivos. Para la categoría 1, se recomienda un valor de 6%, debido a que las facilidades para realizar una planificación, programación e integración entre las partes, son mejores a las percibidas hace 10 años (estudio ITANSUCA).

Para la aplicación de los factores externos, se recomienda la aplicación de los factores incluidos a continuación.

FACTORES								
FCC			FDA			FLC		
Complejidad constructiva % adicional al valor total de la unidad constructiva			Dificultades de acceso. % adicional al valor total de la unidad constructiva			Clase de localización constructiva. % adicional al valor total de la unidad constructiva		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
1,08	1,05	1,02	1,15	1,1	1,05	1,06	1,04	1,02

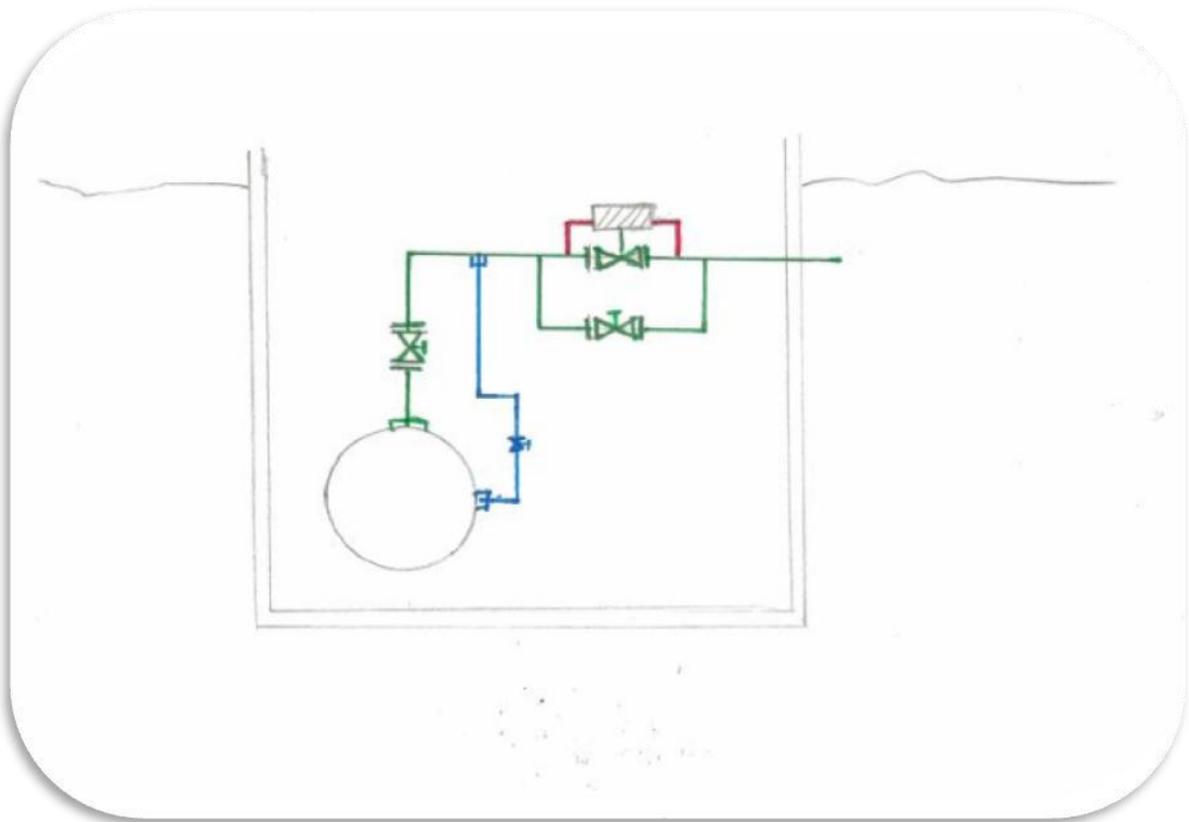
- f. Del ítem 5. Actualización de los valores de las unidades constructivas. Es necesario aclarar, que los valores del IPCm y del IPPm son los descritos en las tablas publicadas por el DANE, del mes anterior a la realización de la propuesta del transportador al agente o remitente potencial. La fórmula es procedente y su aplicación muestra valores cercanos a la realidad.

7. Del anexo 2.

- a. Se presentan los análisis de los precios 2010, basados en los precios del año 2014 y aplicando la fórmula presentada en el ítem 5 del anexo 1.
- b. De los análisis unitarios, se recomienda y basados en las condiciones presupuestales actuales no incluir el porcentaje de administración (ITANSUCA 13.1.5) dentro de los análisis de precios unitarios. MOTIVO. Hoy en día las actividades administrativas son más rigurosas por control (normas, códigos), por seguridad (humana y física), por calidad, certificaciones (trabajos en altura) y cumplimiento, todo lo anterior implica gestión. Por lo anterior se recomienda realizar los costos unitarios y afectarlos por el A (10%), I (10%), U (5%), y el IVA sobre la utilidad.

c. Referente al by pass se debe considerar dos casos.

1. El by pass que considera el estudio de ITANSUCA (hoja 67 y 89). La cual se construye en la instalación de válvulas mayores a 6" en ANSI 600, para equilibrio de presiones; los cuales se incluye tal como lo previsto y.
2. Un by pass que por razones técnicas, de operación y mantenimiento al actuador y/o a los sistemas de control se considera debe construirse; se deberá diseñar. Ver esquema. Para estos casos se debe presupuestar los elementos y accesorios correspondientes, justificando su uso, como complemento a las unidades constructivas de la resolución. Bajo parámetros y condiciones establecidos en la misma. Tanto la parte mecánica como la parte civil (caja de inspección).
3. La caja de inspección se construye con base al diámetro de la tubería y de los accesorios, elementos que se requieran instalar.



8. Del anexo 1: ítem 3. Costos anuales máximos de administración, operación y mantenimiento. (ITANSUCA 12.1.4) Es importante definir que para este ítem, los precios solo incluyen los costos por administración, operación, mantenimiento predictivo y/o preventivo. Si por alguna circunstancia se ha detectado o se detecta durante el mantenimiento un correctivo y que corresponda al remitente, este será cobrado o presupuestado para su aprobación por parte del remitente.
9. Es de anotar, que el mantenimiento correctivo no necesariamente debe hacerse cada año, podrá realizarse de acuerdo a la urgencia o gravedad del daño.
10. Los costos por adquisición de terrenos y servidumbres deberán ser tazados con base en una valoración oficial realizada por la lonja de propiedad raíz del área donde se ubique el punto de entrada y/o salida.
11. Se plantea y se valoran nuevas unidades constructivas, las cuales obedecen a prácticas realizadas en la actualidad (2014), que están por fuera de las consideradas en la resolución de CREG 169 de 2011. Se listan a continuación:

NUEVAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS			
DESIGNACION UNID. CONSTRUCTIVA	ACCESORIO DE DERIVACION	COLD TAP	HOT TAP
UCADE 4	THREAD O-RING		X
UCADE 5	THREE WAY TEE		X
UCADE 6	SPHERICAL THREE WAY TEE		X
UCADE 7	TEE SENCILLA	X	
UCADE 8	VALVULA DE SACRIFICIO		X

12. De los análisis unitarios presentados en este estudio se ha considerado:

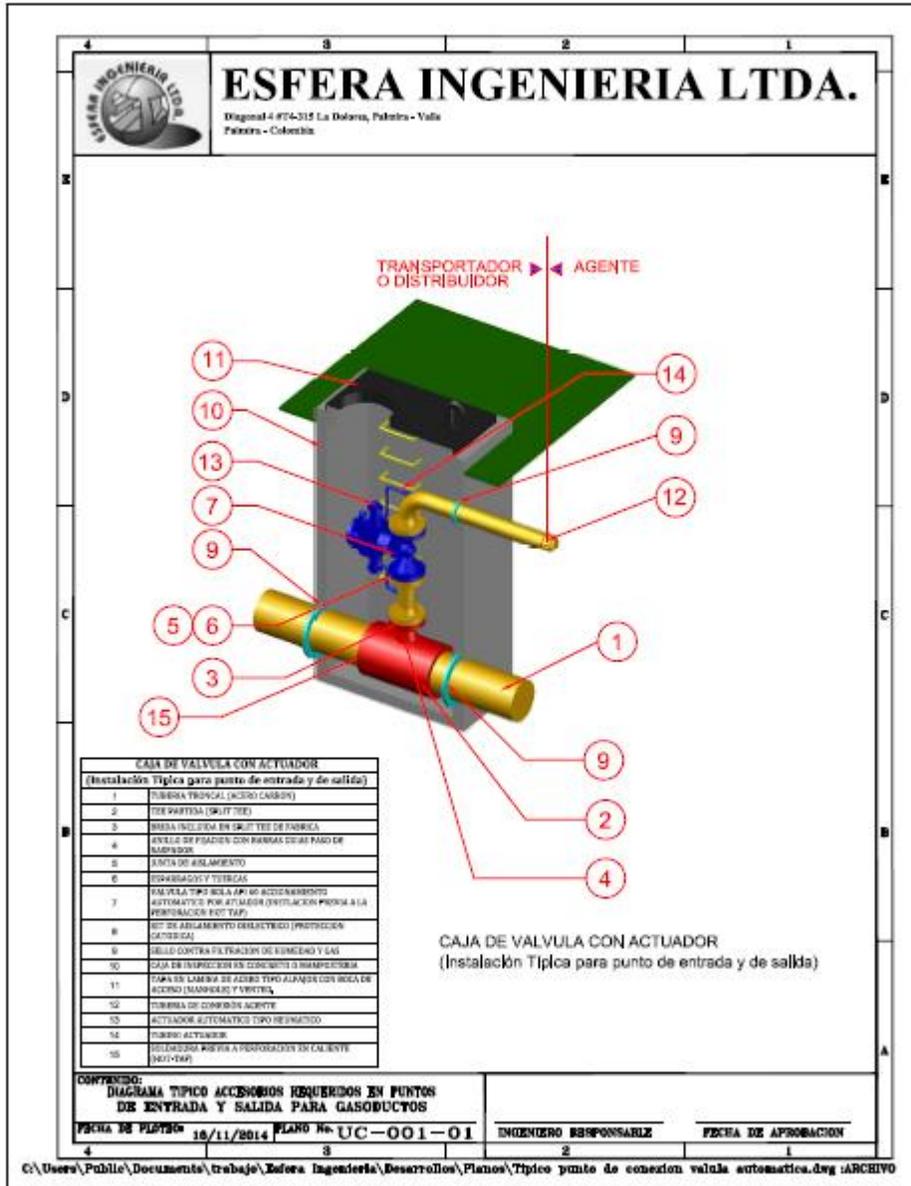
- En el estudio de ITANSUCA, el precio del dólar se consideró en \$2464,19. Para este estudio el precio del dólar se consideró en \$2028,48.

- Los precios para este estudio fueron afectados por el IPP e IPC al mes de septiembre de 2014.
- Para este estudio se realizaron análisis de precios unitarios para los APU's, presentados en el estudio de ITANSUCA.
- Por lo anterior, algunos ítems del estudio de ITANSUCA, como transporte, logística de importación fueron reconsiderados, así como en la parte técnica se tuvo en cuenta los consumos reales por la ejecución de las actividades, como soldadura, consumibles, desperdicios, tiempos.

13. Se recomienda que los valores que se tazan en la resolución y se publiquen, sean revisados en forma frecuente. Se recomienda una frecuencia fijada en dos años, esto con el fin de realizar los ajustes que por efectos de la variabilidad de la tasa de cambio (dólares a pesos), pueda afectar el valor de la unidad constructiva, en especial el cálculo del accesorio para el hot tap.

14. ANEXOS

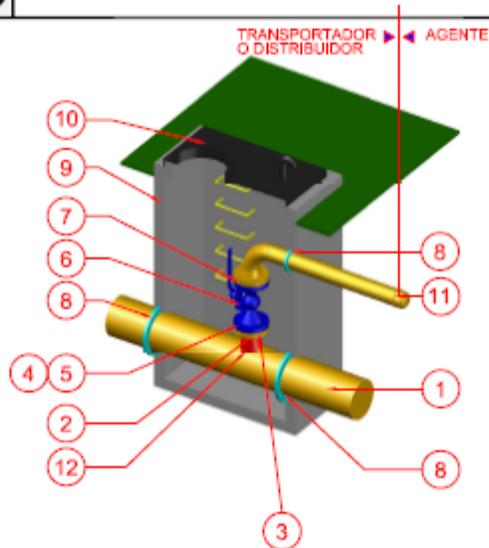
ESQUEMAS TÍPICOS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS





ESFERA INGENIERIA LTDA.

Diagonal 4 #14-315 La Dolora, Palmito - Valle
Palmito - Colombia



CAJA DE VALVULA SIN ACTUADOR	
(Instalación Típica para punto de entrada y de salida)	
1	TUBERIA TRONCAL (ACERO CARBON)
2	WEL-DOLET (PARA DIAMETRO, DORVACION + SENO)
3	BRIDA
4	JUNTA DE AISLAMIENTO
5	OPÉRCULOS Y TUJAS
6	VALVULA BOLA TIPO API 600 (ACCIONAMIENTO MANUAL POR PALANCA, INSTALACION PREVIA A LA PERFORACION EN CALIENTE HOT-TAP)
7	KIT DE AISLAMIENTO DEL ECTRICO (PROTECCION CATODICA)
8	BRIDA CONTRA FILTRACION DE AGUA Y GAS
9	CAJA DE INSERCIÓN ENTERRADA EN CONCRETO O MAMPUESTRA
10	TAPA EN LAMINA DE ACERO TIPO ALFAJER CON BOCA DE ACCESO (MANHOLE) Y VERTICO
11	TUBERIA DE CONEXION DEL AGENTE
12	SOBRASAQUERA PREVIA A PERFORACION EN CALIENTE

CAJA DE VALVULA SIN ACTUADOR
(Instalación Típica para punto de entrada y de salida)

CONTIENE:
DIAGRAMA TÍPICO ACCESORIOS REQUERIDOS EN PUNTOS DE ENTRADA Y SALIDA PARA GASODUCTOS

FECHA DE PUESTA 18/11/2014 PLANO No. UC-001-02

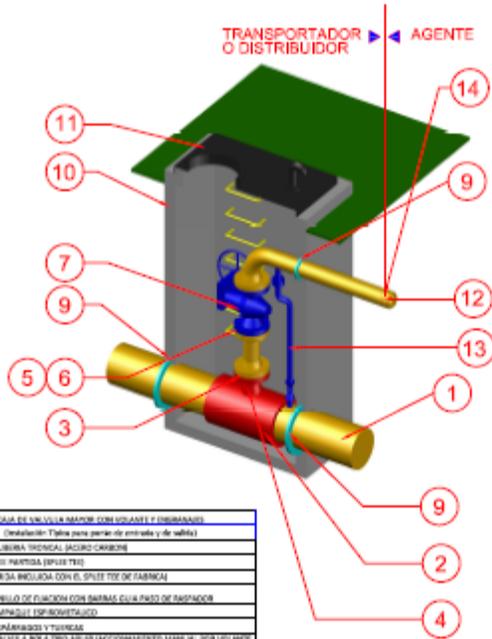
INGENIERO RESPONSABLE

FECHA DE APROBACION



ESFERA INGENIERIA LTDA.

Diagonal 4 #14-315 La Dorada, Palmito - Valle
Palmito - Colombia



CAJA DE VALVULA MAYOR CON VOLANTE Y ENGRANAJES (Instalación Típica para punto de entrada y de salida)	
1	TUBERIA TRENCAJAL ACERO CARBONO
2	PIE MANTISA (MULI TEE)
3	BIENSA INCLUIDA CON EL SPIE TEE DE FABRICA
4	ANILLO DE ELASTICO CON BARRAS CUA PASO DE EMPUJADOR
5	EMPUNAJE EMPUNAJEADO
6	ENGRANAJES Y TORNILLOS
7	VALVULA BOLA TIPO API 600 ACCIONAMIENTO MANUAL, CON VOLANTE Y CAJA DE ENGRANAJES PREVIA LA FORMACION DE CRISTALO EST-CRIST
8	MP DE AISLAMIENTO ELECTRICO PROTECCION CATORICA
9	SELLO CONTRA FUERTACION DE AGUA Y GAS
10	CAJA DE INSPECCION ENTERRADA EN CONCRETO O MAMPUESTA
11	TAPA EN LAMINA DE ACERO EPO ALTAZAR CON BOLA DE MEDIO ANCHOLO Y VENTIL
12	TUBERIA DE CONVERSION DEL AGENTE
13	BRASO DE FASE
14	ESTRUCTURA PREGA A PROTECCION DE CRISTALO

CAJA DE VALVULA CON VOLANTE Y ENGRANAJES
(Instalación Típica para punto de entrada y de salida)

CONDICIONES:
DIAGRAMA TÍPICO ACCESORIOS REQUERIDOS EN PUNTOS DE ENTRADA Y SALIDA PARA GASODUCTOS

FECHA DE PLAN 18/11/2014 PLANO No UC-001-03

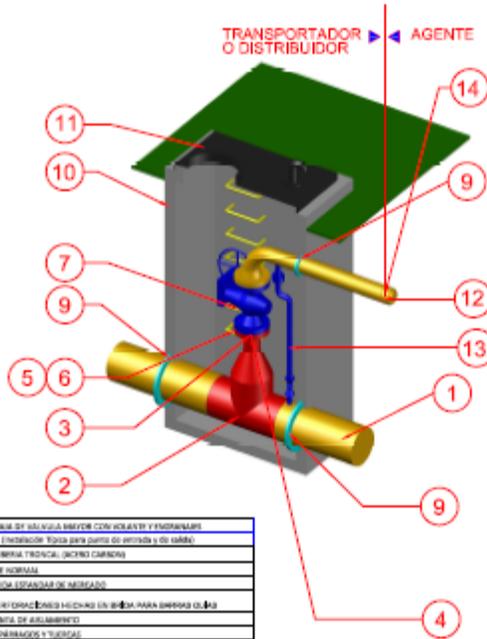
INGENIERO RESPONSABLE

FECHA DE APROBACION



ESFERA INGENIERIA LTDA.

Diagonal 4 #14-315 La Dolora, Palmito - Valle
Palmito - Colombia



CAJA DE VALVULA MOTOR CON VOLANTE Y FERRAMENTAS ENTONCES TODA PARA PUNTO DE ENTRADA Y DE SALIDA	
1	TUBERIA TROPICAL (ACERO CARBON)
2	TIF NORMAL
3	BIELA ESPESOR DE NEGRO
4	PERFORACIONES HECHAS EN BOLA PARA BARRAS DE ALA
5	ALICATA DE ALUMBRADO
6	CONTRABOQUE Y TUBERIA
7	VALVULA BOLA TPO API 60 (ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE Y CADA DE ENERGIAS PARA LA PERFORACION EN CALIENTE Y COLD TAP)
8	KIT DE ALUMBRADO (INSTRUCION PROTECCION GASEOSA)
9	SEAL CONTRA FUGAS DE AGUA Y GAS
10	CAJA DE INSPECCION ENTERRADA EN CONCRETO O MAMPUESTRA
11	TORNILLO EN TUBERIA DE ACERO (PERFORACION CON BOLA DE ACCESO (MAMPUESTRA Y BLOQUE))
12	TUBERIA DE CONFORMACION DEL AGENTE
13	BARRIL DE PISO
14	BOQUILLA PARA PERFORACION EN CALIENTE

CAJA DE VALVULA CON VOLANTE
COLD TAP DE FABRICACION LOCAL
(Instalación Típica para punto de entrada y de salida)

CONDICIONES:
DIAGRAMA TÍPICO ACCESORIOS REQUERIDOS EN PUNTO DE ENTRADA Y SALIDA PARA GASODUCTOS

FECHA DE PUESTA 18/11/2014 PLANO No UC-001-04

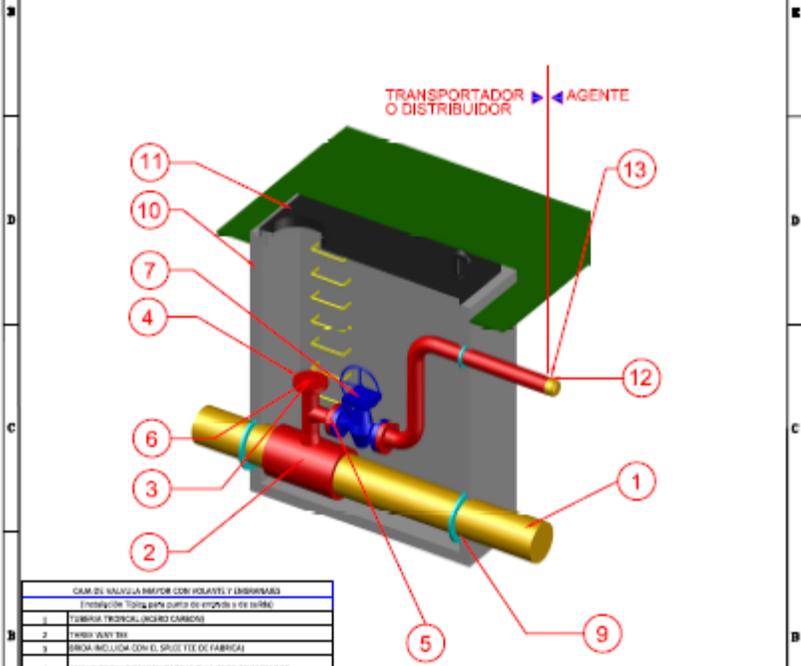
INGENIERO RESPONSABLE

FECHA DE APROBACION



ESFERA INGENIERIA LTDA.

Diagonal 4 #14-315 La Dolora, Palmito - Valle
Palmito - Colombia



CAJA DE VALVULA BIFOR CON VOLANTE Y ENGRANAJES	
1	ENTRADA TÍPICA EN CASO DE EMPUJE O DE SORTEO
2	TUBERÍA TÍPICA, ACERO CARBONO
3	TIPO DE TÍPICO
4	BRIDA INCLUIDA CON EL SORTEO DE FABRICA
5	BRIDA DE FUNDICIÓN CON BARRIL PARA PASO DE PASADIZO
6	CAJITA DE AJUSTAMIENTO
7	ENGRANAJES Y TORNILLO
8	VALVULA SELA TIPO PARABOLICO MANUAL, POR VOLANTE Y CAJA DE ENGRANAJES PRESA A LA PERFORACION EN CALIENTE ISO-1401
9	KIT DE AJUSTAMIENTO ELECTRICO (PROTECCION CATODICA)
10	VALVULA CONTRA FUERZAS DE AGUA Y GAS
11	CAJA DE INSPECCION INTERNA EN CONCRETO O MAESTRILLA
12	TORNILLO LAMPAS DE ACERO TIPO ALIADO CON BOCAL DE ACCESO NUMERICAL Y SERVICIO
13	TUBERIA DE CONEXION DEL AGENTE
14	CONEXION PREVIA A PERFORACION EN CALIENTE

CAJA DE VALVULA CON VOLANTE Y ENGRANAJES
(Instalación Típica para punto de entrada y de salida)

CONTENIDO:
DIAGRAMA TÍPICO ACCESORIOS REQUERIDOS EN PUNTOS DE ENTRADA Y SALIDA PARA GASODUCTOS

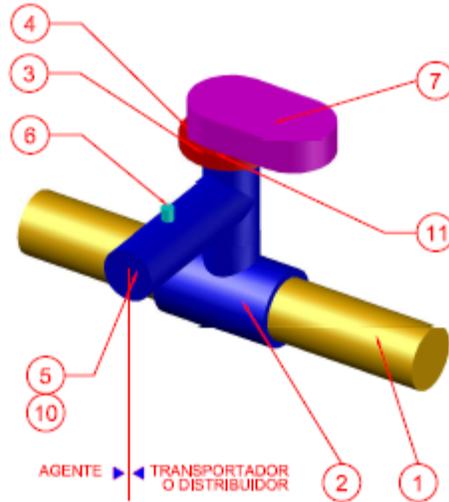
FECHA DE PLAN: 18/11/2014 PLANO No. UC-001-05

INGENIERO RESPONSABLE: _____ FECHA DE APROBACION: _____



ESFERA INGENIERIA LTDA.

Diagonal 4 #14-315 La Dorada, Palmito - Valle
Palmito - Colombia



CANT. DEL MATERIAL REQUERIDO CON VOLANTE Y DESCRIPCION	
1	INSTALACION TYPICA EN PUNTO DE ENTRADA Y DE SALIDA
2	TUBERIA TROPICAL, ACERO CARBONO
3	TUBO 3/4" X 1/2" TEE
4	VALVULA INCLUIDA CON EL TUBO 3/4" X 1/2" DE FABRICA
5	UNIDAD DE FUNCION CON BARRIL EN CASO DE PASADIZO
6	TUBERIA DERIVACION CONBIBLO DE 1/2" AGENTE
7	CONEXION PARA VALVULA DE ORGANIZACION O FLUJO
8	VALVULA DE SACRIFICIO TROP. AUTOMATICO
9	SEÑALIZACION Y TUBERIA
10	PLATON DE AJUSTAMIENTO ELECTRONICO PROTECCION CATHODICA
11	ESQUADRIA PARA VALVULA PERFORACION EN CALIENTE
12	CAJITA DE AJUSTAMIENTO

DERIVACION CON THREE WAY TEE Y VALVULA DE SACRIFICIO
(Instalación Típica para punto de entrada y de salida)

CONTIENE:
DIAGRAMA TYPICO ACCESORIOS REQUERIDOS EN PUNTOS DE ENTRADA Y SALIDA PARA GASODUCTOS

FECHA DE PUESTA 18/11/2014 PLANO No. UC-001-06

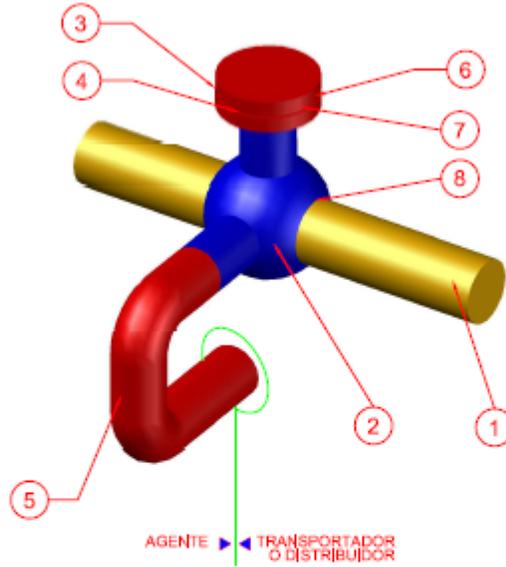
INGENIERO RESPONSABLE

FECHA DE APROBACION



ESFERA INGENIERIA LTDA.

Diagonal 4 #16-315 La Dolora, Palmira - Valle
Palmira - Colombia



CAMA DE VALVULA AUTOMATA CON SOLANTE Y ESMALTADO	
(Instalación Típica para punto de entrada y de salida)	
1	TUBERIA TRONCAL (ACERO CARBONO)
2	ESFERICAL THREE WAY TEE
3	PIEZA
4	ANILLO DE FUSION CON BARRAS O LA PISO DE RASPADOR
5	TUBERIA DERIVACION (CONEXION DEL AGENTE)
6	CONEXIONADO A TUBERIA
7	ELECTRO ALAMANTO ELECTRICO (PROTECCION CARGA)
8	SOLADORA PIVOTA A PERFORACION EN CALIENTE

DERIVACION CON SPHERICAL THREE WAY TEE
(Instalación Típica para punto de entrada y de salida)

CONTIENE:
DIAGRAMA TÍPICO ACCESORIOS REQUERIDOS EN PUNTOS
DE ENTRADA Y SALIDA PARA GASODUCTOS

FECHA DE PUESTA 18/11/2014

PLANO No. UC-001-07

INGENIERO RESPONSABLE

FECHA DE APROBACION

TABLAS Y CUADROS EN EXCEL