

Tecnología

Recubrimiento interior con polímeros contra la corrosión, abrasión, choques químico, parafina y reforzamiento estructural, de cuerpos y uniones de acero al carbon.

Liner ENCAMISADO// Rotomoldeo



ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
OHSAS 18001:2017

Escrito por Daniela Loredo el Mar, 12/01/2021 - 12:17 / 0 Comentarios

Pemex busca almacenar crudo en cavernas de Veracruz

Pemex Logística, empresa productiva subsidiaria de Pemex planteó ante la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA) el proyecto para **construir cavernas para el almacenamiento de hidrocarburos en el Centro de Almacenamiento Estratégico Tuzandépetl, al sur de Veracruz. De acuerdo con la Gaceta Ecológica ASEA publicada el 7 de enero del presente año, Pemex ingresó el proyecto 30VE2020X0120 el pasado 17 de diciembre de 2020 detallando su intención de construir dos cavidades para guardar crudo tipo Maya e Istmo.**

El petróleo crudo se clasifica dependiendo de los grados API (American Petroleum Institute), considerando valores menores a 30 pesados y por arriba de 30 se definen como ligeros: en el caso del crudo Istmo es de 32 grados API (Ligero), mientras el crudo tipo Maya tiene 22 grados API (Pesado). A finales de 2003 se puso en marcha el Centro de Almacenamiento Estratégico Tuzandépetl con seis cavidades para crudo Maya, cuatro para crudo Istmo y dos para crudo Olmeca; hoy por hoy, éste cuenta con 12 cavernas que le **permiten almacenar a Pemex alrededor de 8.4 millones de barriles**. De autorizarse el Manifiesto de Impacto Ambiental promovido por Pemex Logística el almacenamiento podría superar los 11 millones de barriles de aceite. Cabe señalar que en el domo salino de Tuzandépetl la calidad de la sal es adecuada para almacenamiento de hidrocarburos líquidos y gaseosos; además también se pueden confinar de residuos peligrosos.

Fallo reciente

Ayer, 11 de enero, **Pemex determinó que la empresa CM del Golfo** se encargara de la Rehabilitación del Sistema de Tuberías de Proceso para el manejo de Salmuera en el Centro Almacenamiento Estratégico Tuzandépetl de la Gerencia Operativa de Tratamiento y Logística Primaria (GOTLP) Sur, concurso abierto que arrancó desde el 21 de diciembre pasado.

Comenta y síguenos: [@Da_Loredo](#) [@Energy21Mx](#)





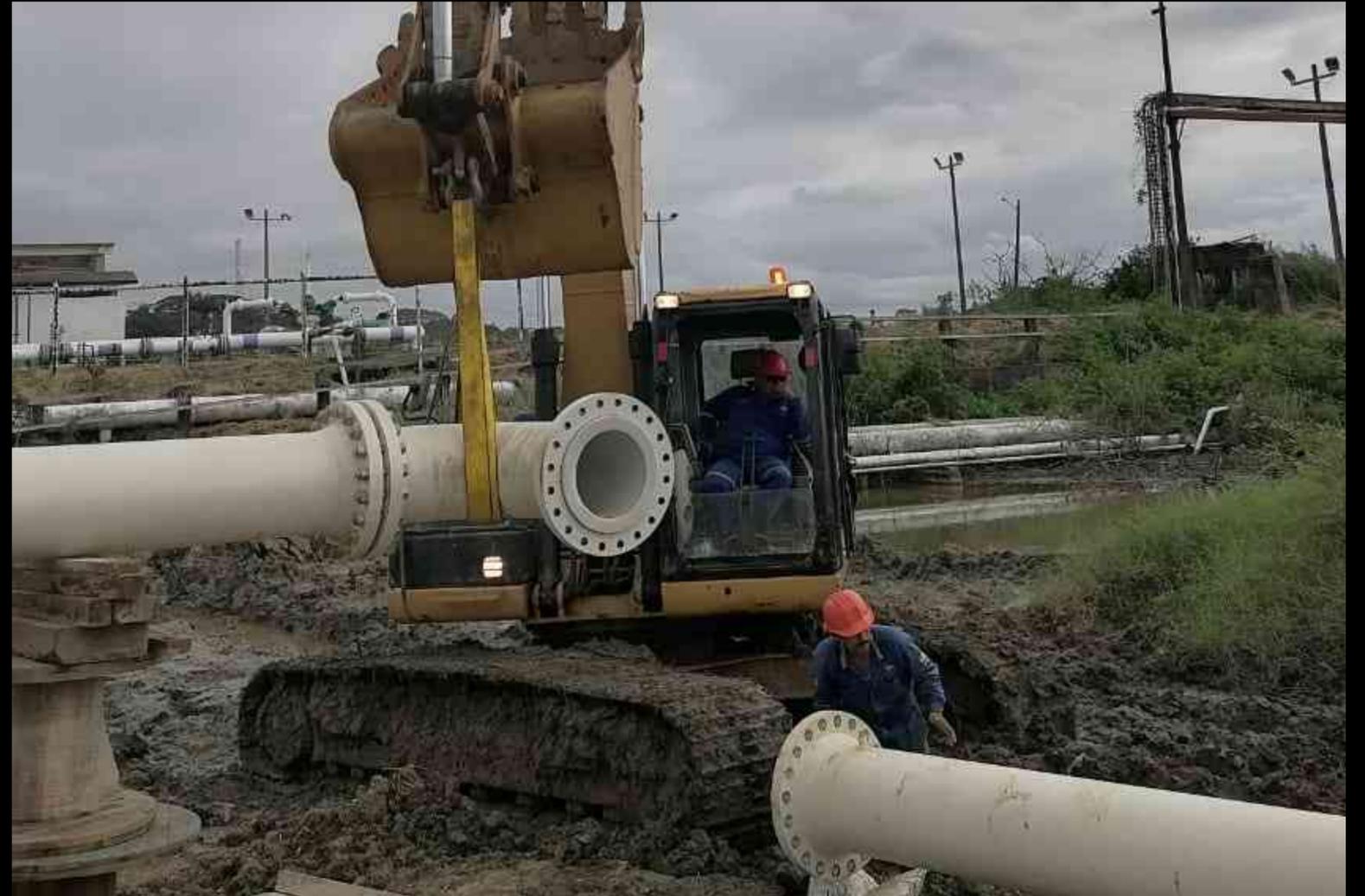


TUZANDEPETL EN LA ACTUALIDAD























TUZANDEPETL EN LA ACTUALIDAD





TUZANDEPETL EN LA ACTUALIDAD





TUZANDEPETL EN LA ACTUALIDAD



TUZANDEPETL EN LA ACTUALIDAD





TUZANDEPETL EN LA ACTUALIDAD





TUZANDEPETL EN LA ACTUALIDAD





TUZANDEPETL EN LA ACTUALIDAD



VS





TUZANDEPETL EN LA ACTUALIDAD





TUZANDEPETL EN LA ACTUALIDAD

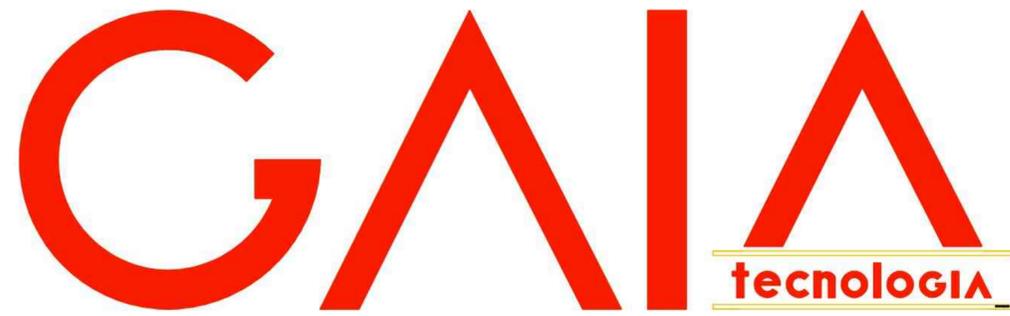




El que nuestra planta pueda estar tan cerca del proyecto permite que cualquier detalle que se de se pueda solventar de manera pronta y sin costos adicionales.



Componente que se recubrió en 24 horas. Ello durante la libranza, es decir que le liberamos al cliente 4 componentes recubiertos para su uso. Todo ello sin costos adicionales.



Liner ENCAMISADO// Rotomoldeo

Aparte de ser una empresa Mexicana, somos la única empresa en México y en el mundo que posee con las dos tecnologías de Recubrimiento interior a tuberías (**ENCAMISADO**) y accesorios (**Rotomoldeo**) de cuerpos ferrosos, con capacidad de respuesta de 2 a 15 días Máximo.

Independientemente de contar con sistema de gestión de calidad NMX-CC-9001-IMNC-2015 (ISO 9001 : 2015), NMX-SAA-14001-IMNC-2015 (ISO 14001 : 2015), nuestra tecnología de recubrimiento interior esta normada por ASTM F1545 15^a, lo cual hace un proceso de recubrimiento altamente efectivo y calificado para usarse, a diferencia de **epóxicos o Tuberías plásticas ranuradas o reticuladas** las cuales no están normadas como recubrimiento interior de tuberías ni accesorios.

Desde 2008 en el caso de Liner ENCAMISADO, en el contrato de obra pública 425028870 con PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION, Iniciamos con el uso de nuestra tecnología por método de COMPRESION (ETL) Y EXPANSION (EXPANDA LINER®).

Y para el caso de Moldeo Rotacional (ROTOMOLDEO®), a finales de 2008, comenzamos con el desarrollo de este proceso y no fue hasta el 2012, que se tiene antecedente de piezas instaladas en contratos de obra pública con PEP, como los 425023830, y 425022885.

En ninguno de los casos se tiene reporte de incidencia o fallas desde esa época.

ENCAMISADO LINER POR COMPRESION y EXPANSION: Ambos procesos consisten en la utilización de tuberías de PAD, PA-12, PE-RT, como revestimiento interior a largos tramos de líneas de tubería. la cual se deposita en el interior de la tubería de acero. Por dos métodos diferentes: COMPRESION (ETL), y Expansion (EXPANDA LINER®)

ENCAMISADO LINER POR ROTOMOLDEO®: Aquí el polímero (PAD, HALAR, PVDF, se deposita en polvo, en el interior de cuerpos de acero particularmente conexiones bridadas o inclusive tramos cortos de tubería donde el proceso de compresión no puede ser usado, mediante proceso de rotación y traslación dentro de hornos se conforma el cuerpo de plástico en el interior de la pieza configurada, quedando propiamente un cuerpo dentro de otro, haciendo una especie de camisa interior.

En ambos casos las piezas a recubrir deben tener terminado bridado RF, ya que para lograr su máxima eficiencia el recubrimiento plástico cubre hasta la cara de la brida, sellando y encapsulando su interior.



Liner ENCAMISADO// Compresión

Que es Liner ENCAMISADO por compresión.

Es el revestimiento interior a tuberías IN-SITU, es el deposito de un tubo polimérico como el polietileno por método compresión EN CAJA REDUCTORA, en el interior de un tubo de acero con la finalidad de encapsular el fluido que transporta. Logrando que ningún momento el fluido tenga contacto con el acero.

Se le denomina compresión ETL, en virtud de que la tubería polimerica que se utiliza debe ser en su diámetro exterior mayor al diámetro interior de la tubería de acero al carbon, con la finalidad de tener espacio anular nulo, lo cual es altamente necesario para manejo de altas presiones.

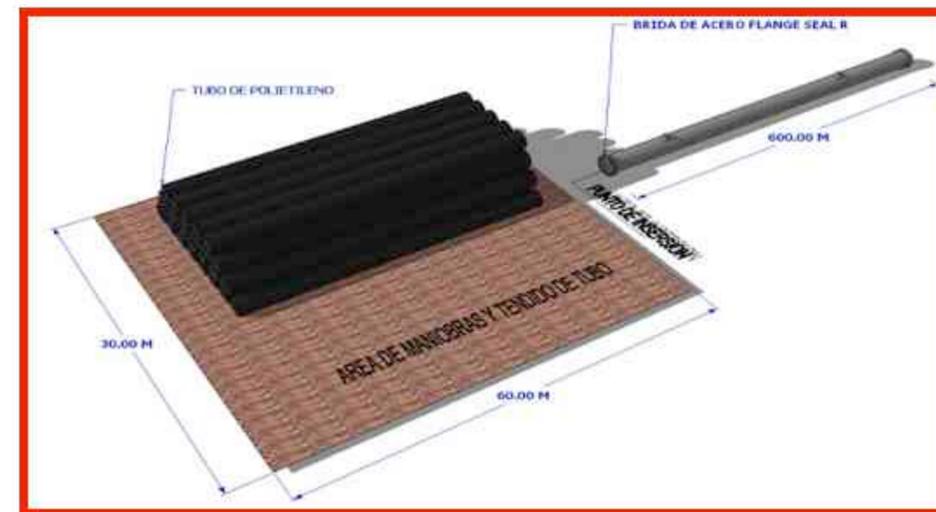


Liner ENCAMISADO// Expansion

Que es Liner ENCAMISADO por expansion.

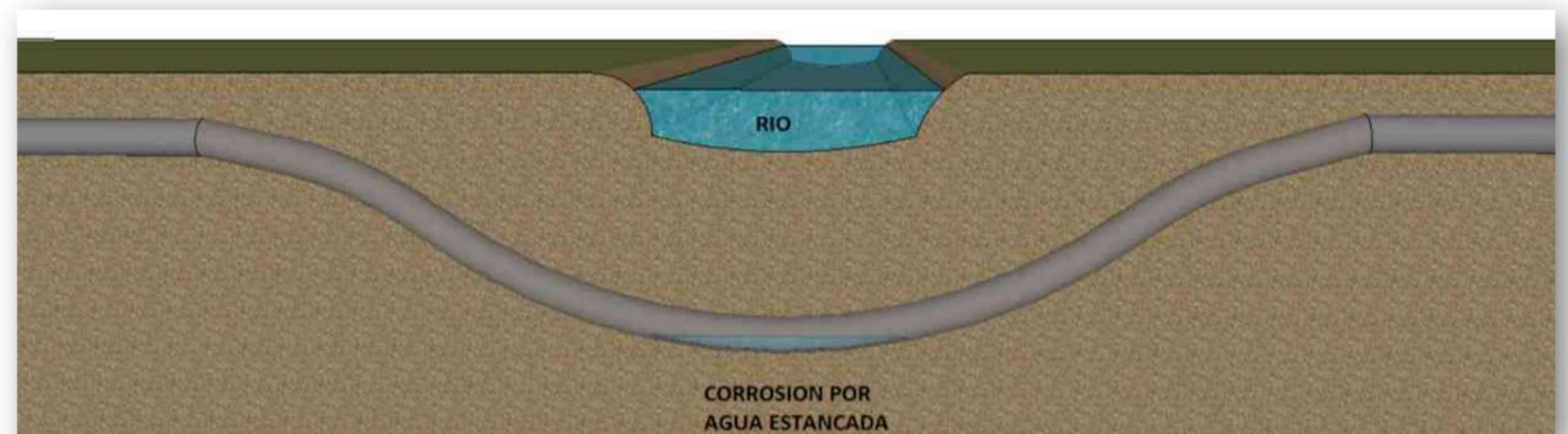
Al igual que el metodo de compresion, es IN-SITU solo que en este proceso no se hace necesario reducir la tubería todo vez que la tubería polimerica como polietileno, es en su diámetro interior marginalmente menor al diámetro exterior del de acero.

Ha sido alta y eficazmente usado en PEP, cuando las áreas de maniobras son muy reducidas, o cuando se desea llevar a cabo inducciones de hasta 2 kms de longitud.



Areas de maniobra comprometida

Largas longitudes



Que es Rotomoldeo

Es el revestimiento interior a tuberías de cort longitud, accesorios o uniones de fabrica de acero, conformadas o combinación de ambas, mediante la fabricación de un cuerpo polimerico dentro de uno de acero libre de uniones, siendo el polímero un recubrimiento o revestimiento que encapsula el acero.

Somos lo unicos que recubrimos piezas que ya han estado funcionando y que inclusive presentan deterioro. Desde luego que piezas nuevas tambien.



Cuerpo plástico dentro del de acero?

En efecto tanto el liner **ENCAMISADO** como el **ROTOMOLDEO**, consisten en depositar o conformar, un cuerpo de plástico en el interior del cuerpo de acero. Nada que ver con perfil de anclaje, películas secas y adherencias, pero si con preparaciones de superficies, de manera dócil, es decir desde una corrida de diablo de limpieza, lavados químicos, y por que no en circunstancias muy particulares limpiezas creando perfil de adherencia. Los polímeros a utilizar son todos aquellos que se encuentren en el mercado mundial.



Designation: F1545 - 15a An American National Standard

Standard Specification for Plastic-Lined Ferrous Metal Pipe, Fittings, and Flanges¹

TABLE 6 Minimum Liner Wall Thickness, in. (mm)^{A,B}

Size, in., NPS	Liner Material							
	PTFE	PVDF	PP	PFA	FEP	PVDC	ETFE	HDPE ^C
1	0.120 (3.05)	0.100 (2.54)	0.125 (3.18)	0.100 (2.54)	0.100 (2.54)	0.094 (2.39)	0.100 (2.54)	0.120 (3.17)
1.5	0.120 (3.05)	0.100 (2.54)	0.125 (3.18)	0.100 (2.54)	0.100 (2.54)	0.094 (2.39)	0.100 (2.54)	0.120 (3.17)
2	0.120 (3.05)	0.100 (2.54)	0.125 (3.18)	0.100 (2.54)	0.100 (2.54)	0.094 (2.39)	0.100 (2.54)	0.150 (3.81)
2.5	0.120 (3.05)	0.100 (2.54)	0.125 (3.18)	0.100 (2.54)	0.100 (2.54)	0.094 (2.39)	0.100 (2.54)	0.150 (3.81)
3	0.120 (3.05)	0.100 (2.54)	0.125 (3.18)	0.100 (2.54)	0.100 (2.54)	0.094 (2.39)	0.100 (2.54)	0.175 (4.45)
4	0.120 (3.05)	0.100 (2.54)	0.125 (3.18)	0.100 (2.54)	0.100 (2.54)	0.094 (2.39)	0.100 (2.54)	0.200 (5.08)
6	0.125 (3.18)	0.100 (2.54)	0.125 (3.18)	0.100 (2.54)	0.100 (2.54)	0.094 (2.39)	0.100 (2.54)	0.220 (5.60)
8	0.125 (3.18)	0.100 (2.54)	0.125 (3.18)	0.100 (2.54)	0.100 (2.54)	0.094 (2.39)	0.100 (2.54)	0.250 (6.34)
10	0.125 (3.18)	0.100 (2.54)	0.125 (3.18)	0.100 (2.54)	0.100 (2.54)	...	...	0.320 (8.13)
12	0.125 (3.18)	...	0.125 (3.18)	...	0.100 (2.54)	...	...	0.380 (9.65)
14	0.125 (3.18)	...	...	...	...	...	...	0.437 (11.10)
16	0.125 (3.18)	...	...	...	...	...	...	0.500 (12.70)
18	0.125 (3.18)	...	...	...	...	...	...	0.563 (14.30)
20	0.150 (3.81)	...	...	...	...	...	...	0.625 (15.87)
24	0.150 (3.81)	...	...	...	...	...	...	0.750 (19.05)
26	...	...	...	...	...	...	...	0.875 (22.22)
28	...	...	...	...	...	...	...	0.875 (22.22)
30	...	...	...	...	...	...	...	1.00 (25.40)
32	...	...	...	...	...	...	...	1.00 (25.40)
36	...	...	...	...	...	...	...	1.125 (28.57)
42	...	...	...	...	...	...	...	1.375 (34.92)
48	...	...	...	...	...	...	...	1.625 (41.27)

^A Minimum liner face thickness shall be 80 % of minimum liner wall thickness.
^B Polymer liner minimum wall thickness may be increased to compensate for effects of temperature, oil saturation, chemical contact, siphon, annular pressure rise, etc.
^C HDPE tubular liner is typically extruded to the custom pipe specifications of ASTM Specification F714, in accordance with paragraph 5.2.5 Special Sizes.



Liner ENCAMISADO Y Rotomoldeo

- RECUBRIMIENTO ANTICORROSIVO Y ABRASIVO INTERIOR CON POLÍMEROS, PARA LÍNEAS DE TUBERÍA DE ACERO Y UNIONES DE ACERO.
- LA COMBINACIÓN DE LO MEJOR DE DOS MUNDOS PARA LA CONDUCCIÓN DE ALTOS CORROSIVOS Y ABRASIVOS.

1. Acero: Resistencia Mecánica (contención de presión)
2. Polímero: Resistencia Química. (contención de corrosión y abrasión)

- TECNOLOGÍA DE PROCESO DE FÁCIL ACCESO PARA LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA.



CASO EXTREMO

Piezas rehabilitadas

Hemos logrado nuestra máxima eficiencia en la industria petrolera, cuando se presentan problemas de **CORROSIÓN**, **ABRASIÓN**, **CHOQUES QUÍMICOS** y **PARAFINA**.



• CORROSIÓN

MANEJO DE AGUA CONGÉNITA, SALADA
o SALMUERA, CO₂ y H₂S.



• CORROSIÓN

MANEJO DE AGUA CONGÉNITA, SALADA o SALMUERA, CO₂ y H₂S.



• ABRASIÓN

MANEJO DE ARENAS O SALES CRISTALINIZADAS EN EL FLUIDO EXTRAÍDO DEL SUB-SUELO



• CHOQUES QUÍMICOS

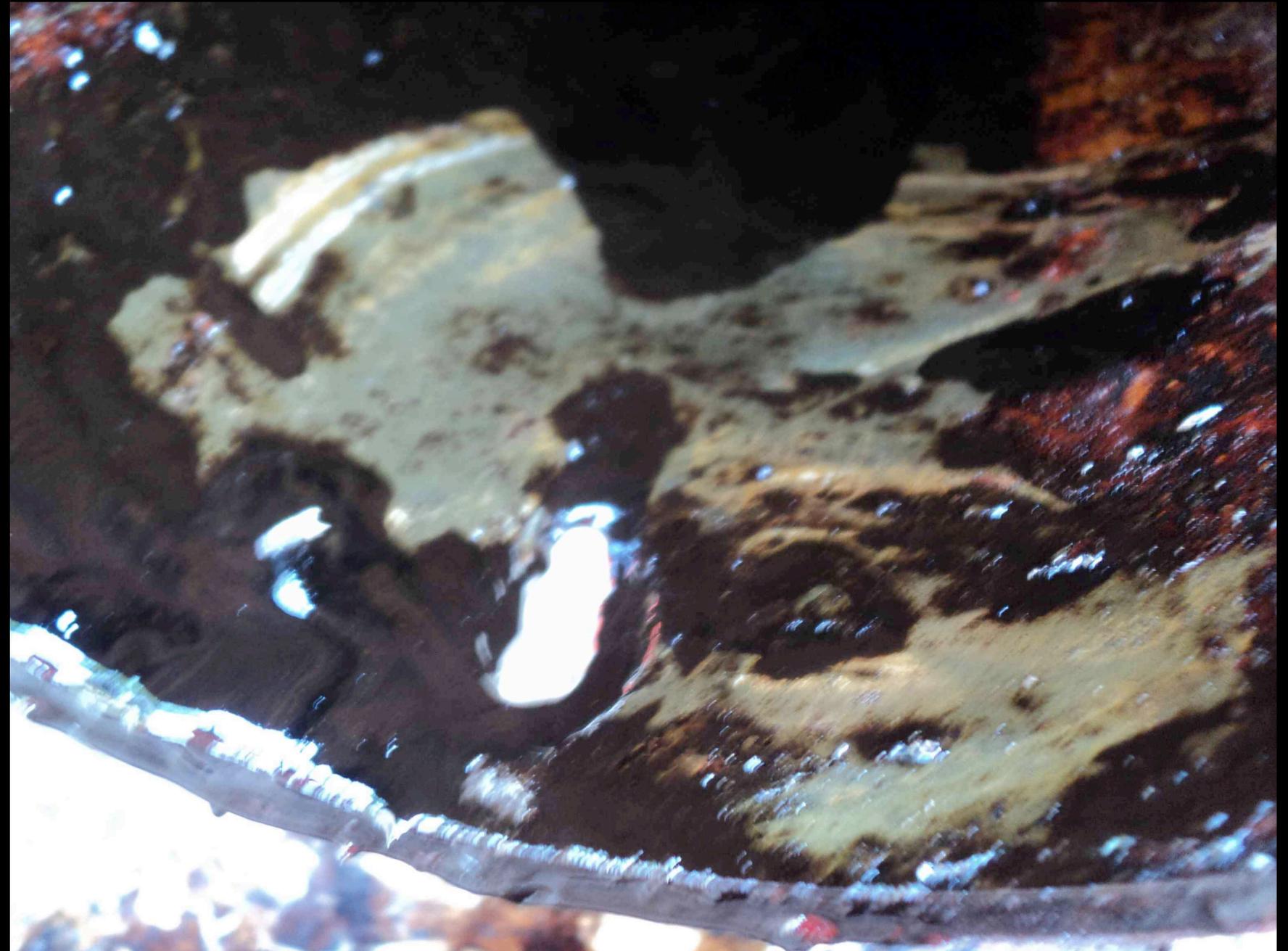
PÉRDIDA DE METAL EN PARED DE TUBERÍAS DE ACERO



• CHOQUES QUÍMICOS

PÉRDIDA DE METAL EN PARED
DE TUBERÍAS DE ACERO

**Vestigios de
RAM 100,
DUCTO
AGUA FRIA
PEP NORTE
ATG**



• PARAFINA

DISMINUCIÓN DE FLUJO DE CRUDO POR ESTRANGULAMIENTO DE PASO DE FLUIDOS CON MANEJO DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN (EXPLOTACIÓN CRUDO PESADO)



Revestimientos plásticos para nulificar adherencia



gsc@giatecnologia.com
www.gaiacorp.com.mx
www.giatecnologia.com

TEMA/ TOPIC: (REDUCCION DE ADHERENCIA A PAREDES DE POLIMEROS)

FECHA / DATE: Julio 05, 2012

TRANSPORTE Y MANEJO DE SOLIDOS EN SUSPENSION, (RUGOSIDAD DE TUBERIA DE CONDUCCION)

MANEJO DE SOLIDOS EN SUSPENSION (PARAFINA) EN LA INDUSTRIA PETROLERA EN LA EXPLOTACION DE CRUDO PESADO

La Parafina es un compuesto de hidrocarburo que a menudo precipita en los componentes de producción como resultado de los cambios en las temperaturas y presiones en el sistema de producción. La Parafina pesada es como la cera, siendo una de las sustancias que pueden acumularse en las tuberías de conducción ya sea de recolección y transporte o de explotación del mismo yacimiento (tubing) y puede, si es grave, restringir la producción. La parafina se encuentra normalmente en el tubo cerca de la superficie. Sin embargo, se puede formar en la perforación, o incluso dentro de la formación, sobre todo en reservas agotadas, explotación de crudo pesado o depósitos bajo condiciones de ciclo de gas.

Control de parafina - Un conjunto de técnicas que se utilizan para prevenir o reducir considerablemente la deposición de parafina. EL Control de Adherencia de la parafina en los ductos podría incluir las siguientes opciones:

- (i) El uso de inhibidores de parafina,
- (ii) El mantenimiento de superficies de tuberías en una condición humedecida con agua porque la parafina no se adhiere al agua,
- (iii) **La tubería de revestimiento con plástico para proporcionar una superficie lisa y reducir la adhesión parafina.**
- (iv) Reduciendo la transferencia de calor para mantener la temperatura del aceite por encima de su punto de enturbiamiento.

Fuentes (Drilling Terms and Abbreviations - KTM Energy Company)
(Recuperación Mejorada de Petróleo - Schlumberger)

El mecanismo de depósito de parafina y prevención ha sido estudiada en el laboratorio utilizando un aparato que proporciona un medio cuantitativo para estudiar la deposición de parafina en las superficies de metal y plástico. La cantidad, dureza, adherencia y el peso molecular medio de depósitos de parafina parecen estar gobernada por la rugosidad de superficie por sí sola, todas las demás condiciones se mantienen constantes. **Las pruebas de los diversos revestimientos de plástico indican que al ser superficies más lisas, son capaces de reducir los depósitos de parafina en pozos de petróleo, las superficies plásticas son más adecuadas para proporcionar una resistencia a largo plazo a la deposición de parafina en pozos de petróleo y mas aun si la corriente de flujo contiene materiales orgánicos abrasivos.**

Donde la deposición de parafina es grave, la eliminación de los depósitos por medios mecánicos, térmicos o de otra índole, resultante en el tiempo de inactividad costoso y el aumento de los costos de operación.

Fuente Paraffin Deposition and Prevention in Oil Wells
Authors JORDA, R.M., SHELL DEVELOPMENT CO.
Journal Journal of Petroleum Technology



Ventajas del Encamisado Liner contra epóxicos

En virtud de que tanto el **ENCAMISADO LINER POR COMPRESION o Expansión** como el de **ROTOMOLDEO**: consiste en el deposito o conformación de un cuerpo de plástico dentro de otro de acero considerados cuerpos independientes, que no deben estar propiamente adheridos, hace que las condiciones de limpieza interior no sean tan requirentes como la de los epóxicos.

Prueba de ello es la alta eficiencia existentes en los ductos encamisados por GAIA desde 2008, sin problema alguno en tubería recubierta nueva y rehabilitada. La prueba que se requiere en nuestros proceso de recubrimientos están dictados por conformidad de prueba hidrostática, es decir prueba de eficiencia destructiva.

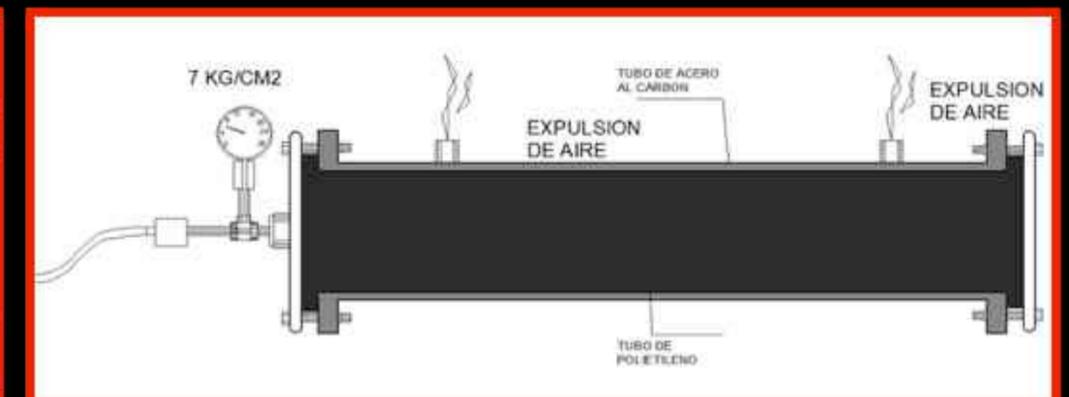
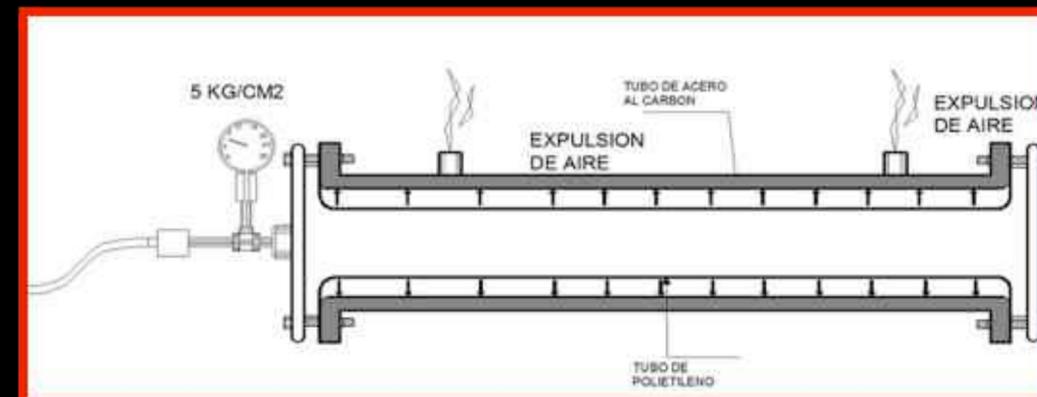
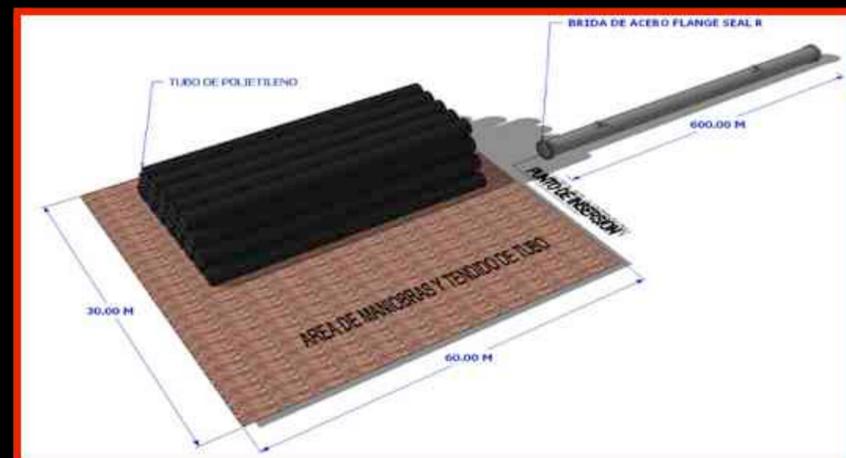
Dos de las ventajas que mantenemos sobre el uso de epóxicos es,

- ① la eficacia de recubrimientos en zonas de imposible acceso de inspección y medición que norman los epóxicos y que en el caso de encamisado no es estrictamente necesario.
- ② La capacidad mecánica sobre la compresión, en áreas de contacto, brida con brida, pues el epóxico al exigir apriete de caras bridadas, por sus propiedades de dureza sufre de agrietamiento la cual es considerado como una falla que se sitúa como defecto no aceptable .

Nuestro proceso *Expanda Liner*® a diferencia del ETL, resulta de mucha utilidad pues permite inducciones de hasta 2 kilómetros y de manera intermitente, es decir realizar los trabajos de manera mas controlada con la luz del día pues se recomienda en perforaciones direccionales, o espacios reducidos de maniobras.

Habra de tomarse en cuenta que el sistema de compresión (**ETL**), particularmente tiene que ver con tubería plástica que se induce dentro de una de acero, donde la tubería plástica debe ser en su diámetro exterior, mayor al diámetro interior de la tubería de acero, y con la necesidad de área libre de maniobras en longitudes iguales a la tubería a recubrir para alojamiento de la tubería plástica en la superficie. Este proceso nos limita la distancia de inducción.

Cuando no se tienen áreas de maniobras y alojamiento de tubería plástica, o las longitudes son de hasta 2 kms se aconseja este proceso de expansión.





Recomendaciones sobre longitud de secciones.

El 7 agosto de 2020, iniciamos proyecto con la compañía PERSEUS los cuales tienen la licencia de explotación del campo Tajon. Este proyecto involucra una sección de 2.2 KM conformada por perforación direccional, lo cual ya es algo verdaderamente extraordinario, por la longitud lograda en tierra, sin embargo el elemento de máxima importancia es que esta tubería presenta una perforación en la pared de la tubería por efectos de corrosión interior, el manejo de sulfídrico y la alta concentración de agua a generado el escenario perfecto para la degradación del acero en un espacio no mayor de 3 años. Este proyecto se esta llevando a cabo en combinación de dos de nuestros procesos, expanda LINER® y cp liner®

Pero esto no se dio por mera coincidencia, esto es el resultado de ejercicios exitosos similares, pues en el campo Narvaez, reparamos un gasoducto con un orificio en diciembre de 2018, el cual esta operando sin novedad. Este trabajo consistió en la reparación de un gasoducto de 10"Ø, el cual presentaba orificio en la catenaria de la perforación direccional en cruce de rio, con procesos confinados ETL y cp liner®

Tambien el 2012 en un oleogasoducto de 6"Ø en perforación direccional con orificio, se logro recubrir tubería reforzando su estructura en el pozo agua fría 283.

Esto nos hace muy solventes para este tipo de escenarios, la rehabilitación es nuestro fuerte.



PERFORACION DIRECCIONAL DE 1.9 KM REVESTIDA INTERNAMENTE CON REPARACION DE ORIFICIOS, ES LA SECCION RECUBIERTA MAS LARGA EN EL MUNDO

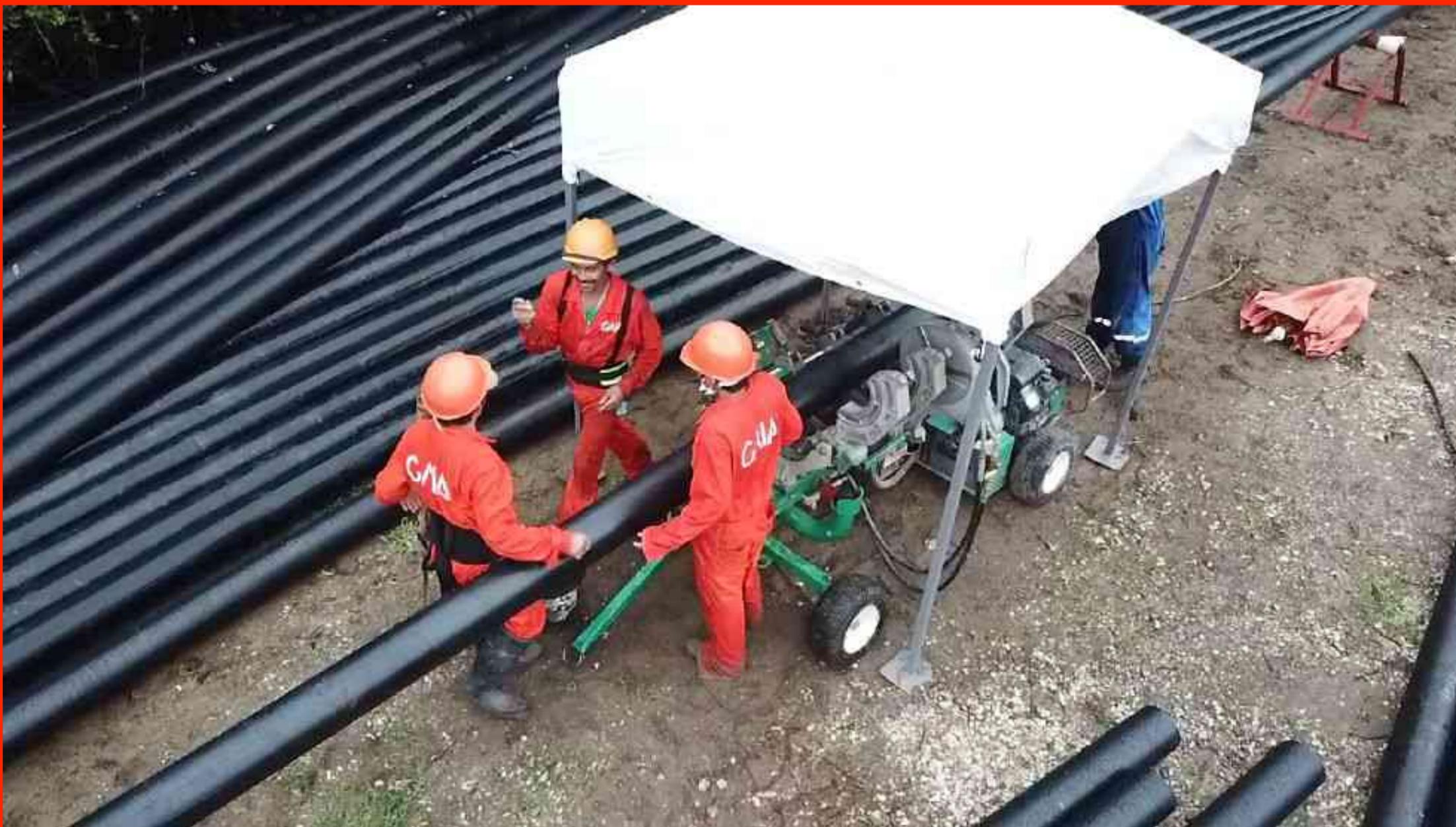




HERRAMIENTAS HECHAS A LA MEDIDA DE CADA PROYECTO



EL ENCAMISADO DE 2.1 KM EN UNA SOLA SECCION DE PERFORACION DIRECCIONAL DE OLEOGASODUCTO DE 8"Ø TAJON 101- TDR BAT PCB., ES HOY EN DIA LA INDUCCION MAS LARGA EN ESTOS SISTEMAS DE RECUBRIMIENTO A NIVEL MUNDIAL, LA COMBINACION DE CP LINER Y EXPANDA LINER FUERON USADSO PARA TAN OSADA TAREA.





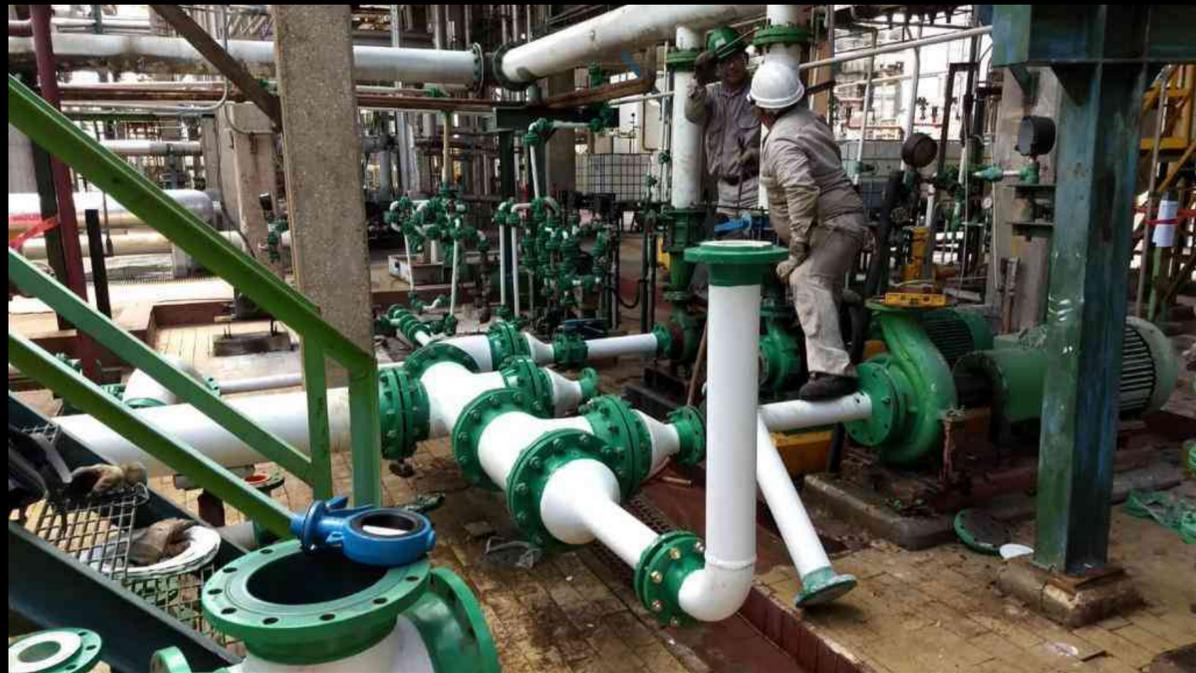
ESTE PROYECTO ADEMÁS DE SER LA INDUCCIÓN EN UNA SOLA SECCIÓN MÁS ARGÁ DEL MUNDO, ADEMÁS DE SER UN TRABAJO DE RECUBRIMIENTO ANTICORROSIVO SE DISEÑÓ PARA REPARAR ORIFICIOS POR EL MANEJO DE ALTA CONCENTRACIÓN DE SULFÍDRICOS



PERFORACION DIRECCIONAL REVESTIDA INTERNAMENTE CON REPARACION DE ORIFICIO EN PUNTO MAS BAJO DEL CRUCE DE RIO



LA PIEZA 1, SE INSTALÓ EN 2018, SE RETIRO POR MODIFICACIONES DE CABEZAL Y SU ESTADO ES INTACTO.





Recomendaciones sobre POLIMEROS A USAR.

Existen en el mercado mundial polímeros de gran utilidad, las temperaturas, y el fluido que pueden manejar, es en gran medida lo que define el uso de cada uno de ellos. el polietileno es el de mayor utilidad, el HALAR (ECTFE) es otro de ellos, estos dos manejan el 90 % de los productos o agentes que maneja la industria petrolera, y gratamente son los mas económicos que existen.

TABLE 2 Temperature Specifications

Material	Temperature Range, °F (°C)
Ethylene Tetrafluoroethylene Copolymer (ETFE)	-20 to 300 (-29 to 149)
Perfluoro (Alkoxyalkane) Copolymer (PFA)	-20 to 500 (-29 to 260)
Perfluoro (Ethylene-Propylene) Copolymer (FEP)	-20 to 300 (-29 to 149)
Poly(Vinylidene Chloride) (PVDC) ^A	0 to 175 (-18 to 79)
Poly(Vinylidene Fluoride) (PVDF)	0 to 275 (-18 to 135)
Poly(Vinylidene Fluoride) Copolymer (PVDF)	-20 to 275 (-29 to 135)
Polytetrafluoroethylene (PTFE)	-20 to 500 (-29 to 260)
Propylene and Polypropylene (PP)	0 to 225 (-18 to 107)
Polyethylene (HDPE)	-20 to 180 (-29 to 82)

^A Storage or handling below 20°F (-7°C) of uninstalled 4, 6, and 8-in. components should be avoided. Check flange face 'cold-flow' modulus, and check chemical compatibility at all expected operating temperatures

TABLE 5 Approved Ferrous Metal Material Standards (ASTM), for Flanges and Fittings

Lining Material	Pipe Specifications	Flange Specifications	Fitting Specifications
PVDF, PTFE, FEP, ETFE, and PFA	A53/A53M	A105/A105M	A105/A105M
	A106/A106M		
	A135/A135M	A182/A182M	A182/A182M
	A312/A312M	A216/A216M	A216/A216M
	A513/A513M	A395/A395M	A234/A234M
	A587	A536 (60-40-18)	A351/A351M
PP and PVDC and HDPE			A395/A395M
			A403/A403M
			A536 (60-40-18)
	A53/A53M	A105/A105M	A48/A48M
	A106/A106M		A105/A105M
	A135/A135M	A182/A182M	A126
	A312/A312M	A216/A216M	
	A513/A513M	A395/A395M	A182/A182M
	A587	A536	A216/A216M
			A234/A234M
		A278/A278M	
		A351/A351M	
		A395/A395M	
		A403/A403M	
		A536	



NORMATIVIDAD QUE NOS RIGE COMO RECUBRIMIENTO INTERIOR CON POLIMEROS A TUBOS UNIONES DE FABRICA Y BRIDAS DE METAL FERROSO

Los procesos de **ENCAMISADO LINER POR COMPRESION Y ROTOMOLDEO CON POLIMERO** se rigen por una serie de Normas internacionales (ASTM, NACE, ISO, ASME entre otras, recomendaciones de PLASTIC PIPE INSITUTE) propias recomendaciones de fabricantes de materias primas, y nuestras propias recomendaciones como transformadores de materias primas por 10 años en este uso de servicio:



Designation: F1545 – 15a

**Standard Specification for
Plastic-Lined Ferrous Metal Pipe, Fittings, and Flanges¹**



Designation: D3350 – 10a

**Standard Specification for
Polyethylene Plastics Pipe and Fittings Materials¹**

REACTIVO (REAGENT)	POLIETILENO (POLYETHYLENE)
Acetone	✓
Ammonia 100% Dry Gas (Amoniaco gaseoso)	✓
Ammonium Hydroxide 0.8S S.G. (Hidroxido de Amonio)	✓
Salmuera	✓
Benzene (Benceno)	✓
Benzene Sulfonic Acid	✓
Carbon Dioxide 100% Dry (Dioxido de Carbono seco)	✓
Carbon Dioxide 100%Wet (Dioxido de Carbono Humedo)	✓
Carbonic Acid	✓
Chlorine Dry Gas 100%	✓
Natural Gas (Gas Natural Amargo o Dulce)	✓
Crudo Amargo	✓
Congenital Water (agua congenita)	✓
Propane (Propano)	✓
Crude Oil (petroleo, crudo)	✓
Cyclohexanol	✓
Ethyl Acetate 100%	✗
Ethyl Alcohol 100%	✓
parafina	✓

REACTIVO (REAGENT)	POLIETILENO (POLYETHYLENE)
Ferric Nitrate Sat'd	✓
Fuel Oil (BUNKER OIL) (aceites derivados)	✓
Gas Liquids (gas liquido)	✓
Gasoline	✓ ≤ 21°
Hydrogen Chloride Gas Dry	✓
Hydrogen Peroxide 90%	✓
Hydrogen Phosphide 100%	✓
Hydrogen Sulfide (sulfidrico)	✓
Lube Oil	✓
Methane	✓
Mineral Oils (aceites minerales, crudo, petroleo)	✓
Nitric Acid 0-30%	✓
Nitrogeno	✓
Phosphoric Acid 90%	✓
Sea Water	✓
Sodium Hypochlorite	✓
Sulfuric Acid 0-50%	✓
Sulfuric Acid 80%	✓
Transformer Oil	✓

AGENTES AMIGABLES AL POLIETILENO
QUE PODEMOS TRANSPORTAR?

Rotomoldeo

CONCEPTOS EJEMPLO PROPUESTOS

En la actualidad se consideran solo dos variantes, peso y rango de presión y un par de conceptos que el den autonomía al contrato.



Pda	Sub Partida	Descripción	Unidad
1		RECUBRIMIENTO INTERIOR A BASE DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD POR ROTOMOLDEO TIPO STUB-END DE ACUERDO A LA NORMA ASTM F1545 15°, A BRIDA TIPO RF DE ACERO AL CARBÓN ASTM A-105 ASME B16.5. PARA TEMPERATURAS DE OPERACIÓN DE HASTA 100°C (PARTIDA QUE APLICA ADICIONALMENTE LA INSTALACION DE RECUBRIMIENTO POR COMPRESION LINER ENCAMIZADO): Brida R. F. ASTM A-105, de cuello soldable conforme a ASME B16.5 de: APLICA A BRIDAS DE 150 A 600 LIBRAS Y CUALQUIER CEDULA DE ESPESOR, INCLUYE EL SUMINISTRO Y	
	A	2" Ø	Pieza
	B	3" Ø	Pieza
	C	4" Ø	Pieza
	D	6" Ø	Pieza
	E	8" Ø	Pieza
	F	10" Ø	Pieza
	G	12" Ø	Pieza
	H	16" Ø	Pieza
	I	20" Ø	Pieza
	J	24" Ø	Pieza
	K	30"Ø	Pieza
	L	36"Ø	Pieza
	M	42"Ø	Pieza
	N	46"Ø	Pieza
	Ñ	48"Ø	Pieza
2		RECUBRIMIENTO INTERIOR CON POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Y ALTO PESO MOLECULAR EN PIEZAS DE TUBERÍA PREFABRICADA, POR EL SISTEMA DE (MOLDEO ROTACIONAL) ROTOMOLDEO, EL PROCESO DE APLICACIÓN DEBERA CUMPLIR CON LA NORMA ASTM F1545 15°. PARA TEMPERATURAS DE OPERACION HASTA 100°C	
	A	UNIONES DE FABRICA Y COMPUESTOS CON TUBERIA DE 2 A 14"Ø CUALQUIER CEDULA	KG
	B	UNIONES DE FABRICA Y COMPUESTOS DE TUBERIA DE 16 A 48"Ø CUALQUIER CEDULA	KG
	C	TUBERIAS DE 2 A 48"Ø MENORES DE 10 METROS CUALQUIER CEDULA	KG
3		MONTAJE DE PIEZAS PREFABRICADAS CON TUBERIA Y ACERO HASTA 5 METROS DE ALTURA Y/O 3 METROS DE PROFUNDIDAD.	KG
4		DESMONTAJE DE PIEZAS PREFABRICADAS CON TUBERIA Y CONEXIONES DE ACERO HASTA 5 METROS DE ALTURA Y/O 3 METROS DE PROFUNDIDAD.	KG



Historial de Éxito:

Desde 2008, iniciamos con una experiencia de éxito en el recubrimiento interior de líneas de tubería y uniones de fábrica Nuevas y Rehabilitadas con polímeros, básicamente POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD. Logrando hasta ahora el *recubrimiento interior* con **Liner ENCAMISADO por compresion** de más de **100 Km**, tanto en la Zona Norte como en la Sur, y más de **1,000 piezas** con **ROTOMOLDEO**.

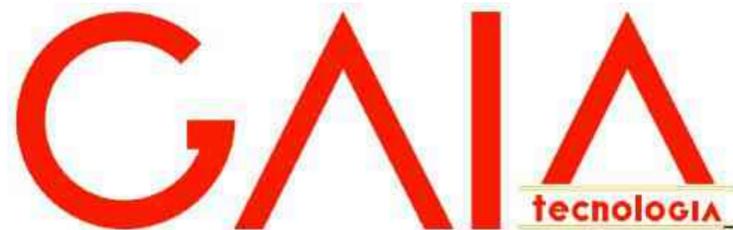
- Transporte de agua residuales, congenita.
- Inyección a pozos letrina.
- Oleoductos con alto contenido de sulfúricos.
- Oleogasoducto con alto contenido de químicos ácidos.
- Saloductos.
- Salmueroductos
- Unidades desmineralizadoras
- Cruces de Rio, Perforaciones Direccionales.
- Reforzamiento de ductos con orificios



Liner ENCAMISADO// Rotomoldeo

*Las piezas recubiertas interiormente por ROTOMOLDEO, se pueden encontrar en campos de PETROLEOS MEXICANOS como:
 PARA PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION:
 SAMARIA, CUNDUACAN, CACTUS, ARTESA, SITIO GRANDE, SHISHITO, BELLOTA, AGAVE, CARDENAS, SUNUAPA.
 PARA PEMEX TRANSFORMACION INDUSTRIAL: COMPLEJO PROCESADOR DE GAS CACTUS.*

CONTRATO	CLIENTE	OBSERVACION
425023830	CONSTRUCCION Y SERVICIOS INTEGRALES SIGMA S.A. DE C.V.	ACTUS, SAMARIA, SITIO GRANDE, BELLOTA, AGAVE, POR CORROSION ABRASION, ESTACIONADO DE PARAFINA Y SOLIDIFASION DE SEDIMENTOS. (amarres de pozo, cabezales e interconexiones)
C425022885	ARRENDADORA DE EQUIPO Y MAQUINARIA ESPECIALIZADA S.A. DE C.V.	SAMARIA Y CUNDUACAN POR CORROSION Y ABRASION (amarres de pozo, cabezales e interconexiones)
425021874	GRUPO CORULI S.A. DE C.V.	ARTESA (amarre de pozo y cabezales)
420904800	CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES DEL SUR S.A. DE C.V.	SUNUAPA (amarre de pozo y cabezales)
CASO ESTUDIO 1, 2 y 3 HALAR	QUIMICA APOLLO S.A. DE C.V. PEMEX TRANSFORMACION INDUSTRIAL CONTACTO daniel.hernandez@pemex.com , julio.cesar.santos@pemex.com	COMPLEJO PROCESADOR DE GAS CACTUS, piezas REHABILITADAS. (interconexión)
420900803	PLANTA SEPARADORA CRUDO AGUA EN BATERIA CARDENAS NORTE	MANEJO DE AGUA CONGENITA, ENTREGADOS AL CLIENTE.



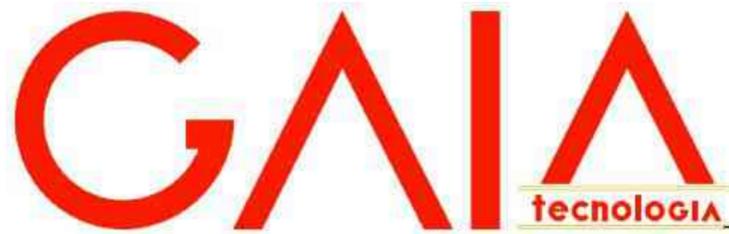
Liner ENCAMISADO

CONTRATO	AÑO	CLIENTE	PROYECTO
425028870	2008	PROYECTOS Y REHABILITACIONES A DUCTOS S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL POZO CUNDUACAN 60 AL POZO CUNDUACAN 52-A.
425028901	2009	MADETAM S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 12"Ø BATERIA SAMARIA II A INTERCONEXION DE LINEA DE 16"Ø POZO SAMARIA 38
425028901	2009	MADETAM S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø CABEZAL DISTRIBUCION SAMARIA 118 AL COLECTOR SAMARIA 124.
425028870	2009	PROYECTOS Y REHABILITACIONES A DUCTOS S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL POZO CUNDUACAN 52-A AL POZO CUNDUACAN 44.
425028870	2009	PROYECTOS Y REHABILITACIONES A DUCTOS S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL POZO CUNDUACAN 60 AL POZO CUNDUACAN 61.
425028870	2010	PROYECTOS Y REHABILITACIONES A DUCTOS S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL POZO CUNDUACAN 61 AL POZO CUNDUACAN 63.
425028870	2010	PROYECTOS Y REHABILITACIONES A DUCTOS S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 12"Ø DE LA CAB CUNDUACAN A LA PLANTAN DE INYECCION CUNDUACAN.
425028901	2010	MADETAM S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø SUBCABEZAL SAMARIA 80 AL POZO SAMARIA 70.
425028870	2010	PROYECTOS Y REHABILITACIONES A DUCTOS S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL POZO SAMARIA 65 AL POZO SAMARIA 552.
425028870	2011	PROYECTOS Y REHABILITACIONES A DUCTOS S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL POZO CUNDUACAN 36 AL POZO CUNDUACAN 28.
425028870	2011	PROYECTOS Y REHABILITACIONES A DUCTOS S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL POZO SAMARIA 162B
420900803	2011	TRADECO INDUSTRIAL S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 10"Ø DEL POZO CARDENAS 134, 143
424102818	2012	FABRICACIONES Y REPARACIONES ELECTROMECANICAS S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL POZO COAPECHACA IV HACIA A INTERCONEXION HUMAPA I-CAB TAJIN.
425028870	2012	PROYECTOS Y REHABILITACIONES A DUCTOS S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL POZO CUNDUACAN 61 AL POZO CUNDUACAN 63.



Liner ENCAMISADO

CONTRATO	AÑO	CLIENTE	PROYECTO
424101840	2012	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL POZO COAPECHACA 189.
424101840	2012	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 6"Ø DEL POZO AGUA FRIA 283.
424101840	2012	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL POZO COYOTES 316.
425109835	2012	CONSTRUCTORA ELVIC S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 6"Ø DEL POZO JUJO 26 Y 23 A.
	2012	GRUPO CORULI S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 6"Ø DEL POZO ARTESA 1.
424101840	2013	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL POZO COYULA 1033.
424101840	2013	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL POZO AGUA FRIA 84.
424101840	2013	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DEL MACRO PERA AGUA FRIA A B.S. AGUA FRIA.
424101840	2013	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 6"Ø DE LA MACRO PERA P.A. 1481 ENTRONQUE P.A. 24
424101840	2013	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 6"Ø MACRO PERA FURBERO 1221 AN OLEOGASODUCTO FURBERO 1228.
424101840	2013	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO LINEA DE 8"Ø DE COYULA 1024 A BATERIA DE SEPARACION AGUA FRIA III.
424012913	2013	PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION S.A. DE C.V.	ENCAMISADO de Oleogasoducto de 8"Ø X 0.229 Km de la MP Agua Fría 301 a CRG Agua Fría 333
424012913	2013	PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION S.A. DE C.V.	ENCAMISADO de Oleogasoducto de 8"Ø X 3.150 Km de la MP Coyotes 316 a Batería de Separación Coyotes II
424012913	2013	PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION S.A. DE C.V.	ENCAMISADO de Oleogasoducto de 6"Ø X 0.730 de la Macropera Coyula 1024 a B.S. Agua Fría III
424012913	2013	PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION S.A. DE C.V.	ENCAMISADO de Oleogasoducto de 8"Ø X 0.980 de la Macropera Agua Fría 84 a B.S. Agua Fría II



Liner ENCAMISADO

CONTRATO	AÑO	CLIENTE	PROYECTO
424012913	2013	PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION S.A. DE C.V.	ENCAMISADO de Oleogasoducto de 8"Ø X 1.092 de la Macropera POPOTE 1 a CRG Agua Fría 301
424012313	2013	PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION S.A. DE C.V.	ENCAMISADO de Oleogasoducto de 10"Ø X 1.780 KM de la MP Coyula 1024 a B.S. Agua Fría III
424012913	2013	PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION S.A. DE C.V.	ENCAMISADO de Oleogasoducto Colector de 12" Ø X 2.9 KM del CRG Agua Fría 301 a B.S. Coyula I
425028830	2013	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE ACUEDUCTO DE 10"Ø X 1.680 KM ANSI 600 DE INTERCONEXION CACTUS 20 A CABEZAL CACTUS 52
425028830	2013	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE SALODUCTO DE 10"Ø X 2.50 KM ANSI 600 DE CAB CACTUS 1 AL POZO CACTUS 115
420901805	2013	ICACSA PROYECTOS S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE CRUCE DIRECCIONAL DE SALODUCTO DE 16"Ø X 0.724 KM ANSI 600 DE SAMARIA 61 A SAMARIA 65
425028830	2013	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE SALODUCTO DE 10"Ø X 1.90 KM ANSI 600 DE CAB CACTUS 1 AL POZO CACTUS 82
424012913	2014	GAIA CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.	ENCAMISADO de Oleogasoducto Colector de 12" Ø X 2.9 KM del CRG Agua Fría 301 a B.S. Coyula I
425028830	2014	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE SALODUCTO DE 10"Ø X 1.10 KM ANSI 600 DEL POZO CACTUS 52 AL POZO CACTUS 62
424012913	2014	PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION S.A. DE C.V.	ENCAMISADO Oleogasoducto de 10"Ø X 0.350 KM de la MP Coyula 1186
424012913	2014	PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION S.A. DE C.V.	ENCAMISADO Oleogasoducto de 6"Ø X 1.4 KM de la MP Coyotes 362 a B.S. Coyotes Coyotes II
425022910	2014	CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES DEL SUR S.A. DE C.V.	ENCAMISADO ducto de 6"Ø X 1.238 KM del pozo SUNUAPA 11.
425028830	2014	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE OLEODUCTO DE 16"Ø DE BATERIA CUNDUACAN A BATERIA SAMARIA II TOMA CLANDESTINA
425028830	2015	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE OLEODUCTO DE 16"Ø DE BATERIA CUNDUACAN A BATERIA SAMARIA II FALLA TITE LINER

CONTRATO	AÑO	CLIENTE	PROYECTO
425028830	2015	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE DUCTO DE 6"Ø SITIO GRANDE 53
425028830	2015	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE DUCTO DE 6"Ø SITIO GRANDE 63
425028830	2015	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE DUCTO DE 6"Ø SITIO GRANDE 73.
425028830	2016	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE DUCTO DE 4"Ø COLOMO 103.
425028830	2017	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE DUCTO DE 6"Ø SITIO GRANDE 85.
425028830	2017	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE DUCTO DE 6"Ø SITIO GRANDE 850.
425028830	2017	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE DUCTO DE 6"Ø SITIO GRANDE 811.
420834809	2017	FABRICACIONES Y REPARACIONES ELECTROMECHANICAS S.A. DE C.V..	ENCAMISADO LINEA DE 10"Ø DEL POZO CARDENAS 134
425028830	2018	CONST. Y SERVS. INDUSTRIALES SIGMA S.A. DE C.V.	ENCAMISADO DE GASODUCTO DE 10"Ø NARVAEZ – SAN ROMAN.
★	2020	PERSEUS ENERGY	ENCAMISADO DE 2.1 KM EN UNA SOLA SECCION DE PERFORACION DIRECCIONAL DE OLEOGASODUCTO DE 8"Ø TAJON 101– TDR BAT PCB.



EL ENCAMISADO DE 2.1 KM EN UNA SOLA SECCION DE PERFORACION DIRECCIONAL DE OLEOGASODUCTO DE 8"Ø TAJON 101– TDR BAT PCB., ES HOY EN DIA LA INDUCCION MAS LARGA EN ESTOS SISTEMAS DE RECUBRIMIENTO A NIVEL MUNDIAL, LA COMBINACION DE CP LINER Y EXPANDA LINER FUERON USADSO PARA TAN OSADA TAREA.

GAIA
tecnología

AGUA FRIA 301

LINER COMPRESION
ETL



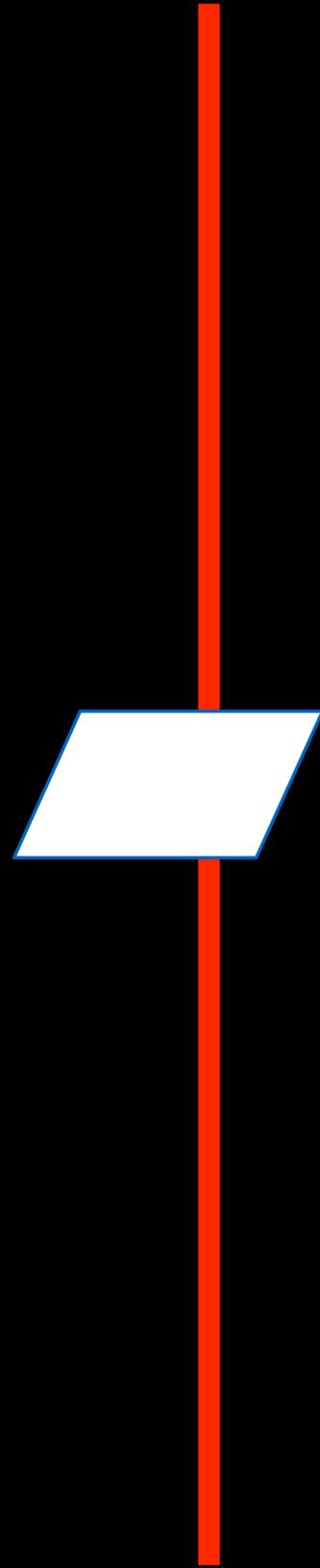
BELLOTA 1 A CABEZAL





PEMEX

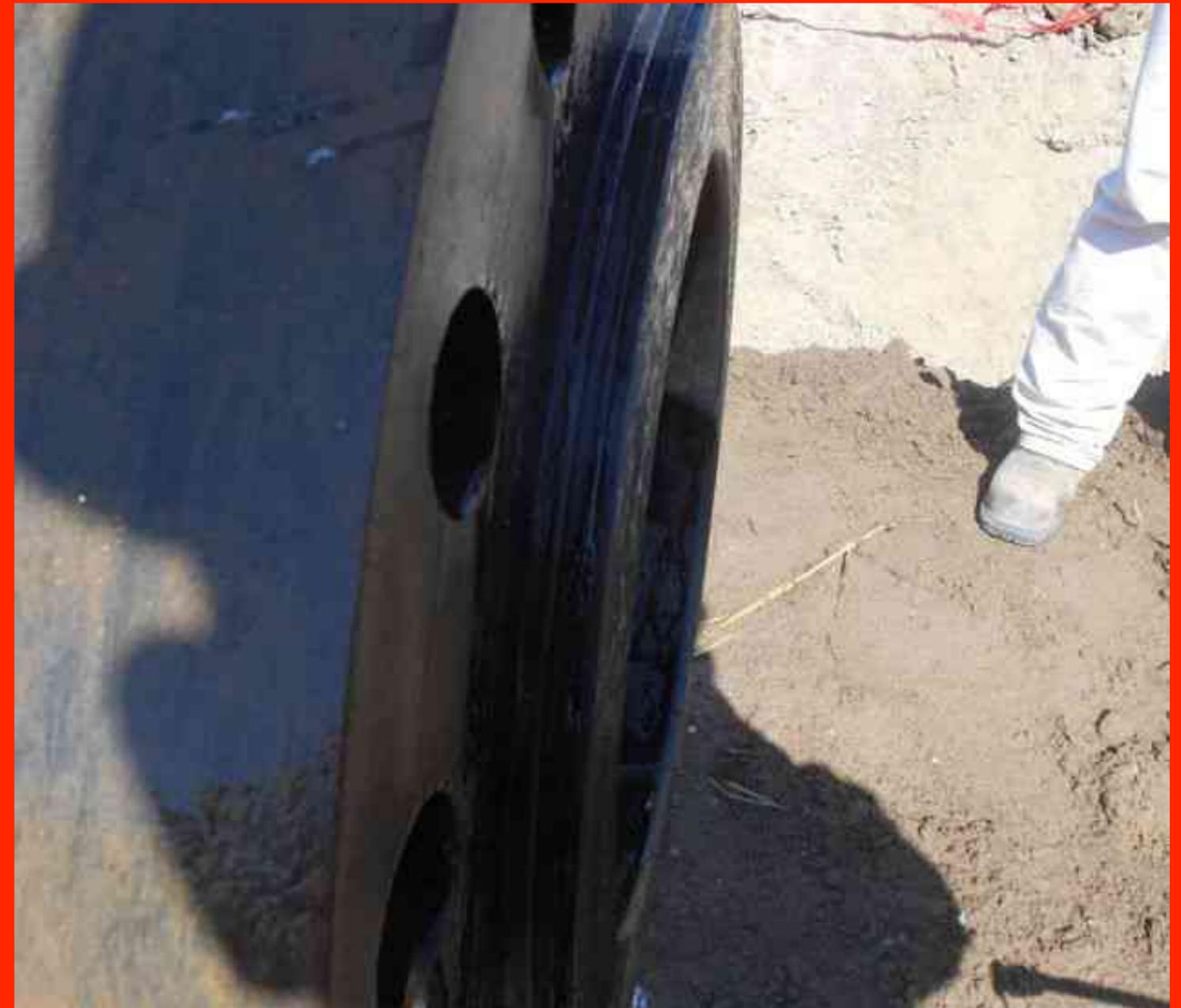
GAS Y PETROQUIMICA BASICA
COMPLEJO PROCESADOR DE GAS
CACTUS - CHIAPAS











REVESTIMIENTO A VALVULAS

En el primer trimestre de 2020, desarrollamos equipo de moldeo rotacional para interior de válvulas, se realizaron pruebas y se han realizado recubrimientos para la compañía DIAFRAGMA VALVULAS.





Ventaja sobre otros productos anticorrosivos

ENCAMISADO LINER POR COMPRESION Y ROTOMOLDEO CON POLIMERO:

Como su nombre lo indica el polimero se deposita ya sea en polvo (ROTOMOLDEO) o tubería y stub end por compresión, en el interior del cuerpo de acero haciendo una especie de camisa interior, esto es que queda prácticamente un cuerpo independiente del otro.

Pudiendo realizar estos recubrimientos interiores en espacios poco visibles o de difícil acceso. La certeza del recubrimiento la da la prueba destructiva (PRUEBA HIDROSTATICA) a la presión que se haya diseñado, pues sabemos que instrumentos de medición que sirven para conocer GRADO DE LIMPIEZA, PERFIL DE ANCLAJE y espesor de plástico por prueba de chispa que nos marcan las normas internacionales ASTM, ISO Y NACE resultan imposibles de utilizar, como pasaremos a demostrar a continuación.

Del mismo modo la capacidad mecánica de compresión de los polímeros nos permiten hacer uso del mismo como sellantes, esto es que podemos sellar herméticamente entre si a forma de encapsulado. Lo cual los epóxicos no pueden pues al momento de apretar esta película en cara de la brida se grieta como lo veremos a continuación.



*La diferencia la hace el terminado en zona de apriete donde con polímero si podemos recubrir y los **EPOXICOS** NO*

ROTOMOLDEO

VS

RAM-100





Ventaja sobre EPOXICOS desde el primer dia de instalación

ROTOMOLDEO

VS

RAM-100





*Consecuencia por no poder cubrir con **EPOXICOS** las caras de las bridas, es el punto débil de corrosión.*

ROTOMOLDEO

VS

RAM-100



ENCAMISADO por COMPRESION

VS

RAM-100





**TERMINADO
ENCAMISADO**



**DE UNIONES BRIDADAS
ENTERRADAS**



**ENCAPSULADOS PARA
UNIONES BRIDADAS
ENTERRADAS**



TERMINADO BRIDADO UNIVERSAL



**CONTRA BRIDAS PARA UNIR
TUBO PLASTICO CON
ENCAMISADO, O CON VALVULAS
DE TERMINADOS BRIDADOS**



**UNION DE PIEZAS TERMINADO
ROTOMOLDEADO, AJUSTE**





**UNION DE PIEZAS TERMINADO
ROTOMOLDEADO Y LINER
ENCAMISADO, AJUSTE**





PRUEBAS HIDROSTATICAS A PIEZAS ROTOMOLDEADAS PREVIO A SU INSTALACION

Como parte importante de nuestros sistemas de calidad Una vez que se ha calificado el ducto como habilitado para encamisado, se procede a realizar una prueba neumatica de acuerdo a nuestras instrucción de trabajo GAIA-WI-PNI-2008-REV3, Con la finalidad que durante el tiempo de deposito de materia prima en el ddd no haya sufrido daño alguno.



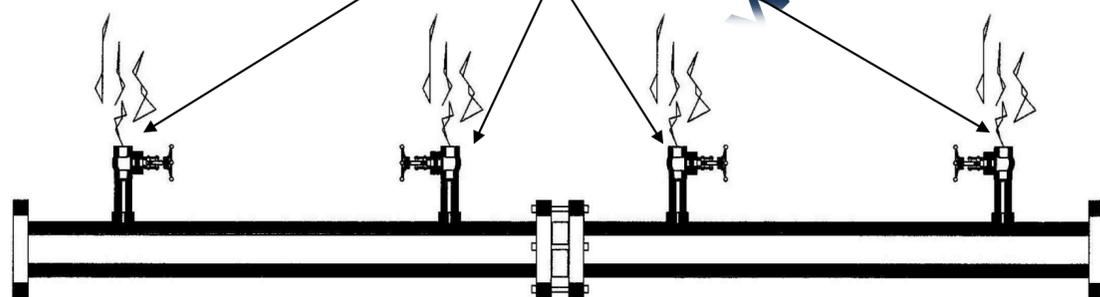
PRUEBAS NEUMATICAS A PLASTICOS ANTES DEL DEPOSITO O INSERCION EN TUBERIAS DE ACERO AL CARBON.

7.6.2 Se montan los equipos de prueba neumática para probar la hermeticidad del sistema y su debida expansión del tubo de polietileno. La presión de prueba deberá ser de cuando menos 7 Kg/cm². Y 2 horas, pudiendo ser más tiempo si el cliente así lo requiere. Cualquier falla en el sistema se manifestara en los puntos de venteo o monitoreo.



Ver figura 7.6.2

PUNTOS DE VENTEO Y MONITOREO



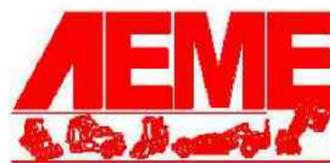
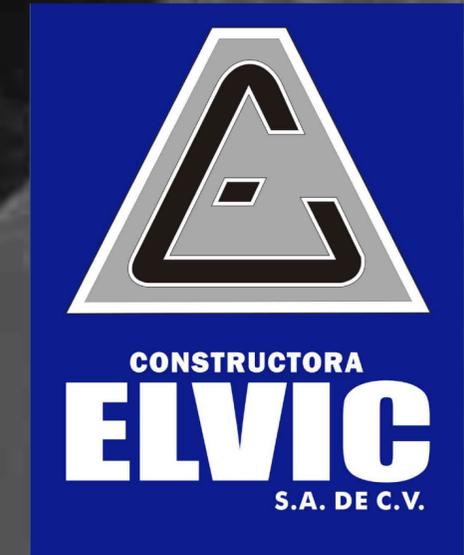
Se puede realizar pruebas hidrostáticas a mayor presión que 7 kgs/cm², hasta el límite de preparación o diseño del tubo ENCAMISADO®, solo que esta sera y correra a cuenta del cliente bajo la supervisión de GALIA.

PRUEBAS HIDROSTATICAS A PIEZAS ROTOMOLDEADAS PREVIO A SU INSTALACION

NUESTROS CLIENTES



CM DEL GOLFO S.A. DE C.V.
CONSTRUCTORA



gsc@gaiatecnologia.com

Liner // Rotomoldeo