



SoluForce[®]
Flexible thinking

REINFORCED LINE PIPE



SOLUFORCE® RLP (REINFORCED LINE PIPE)

SOLUFORCE® RLP es un nuevo producto ofrecido por el grupo Pipelife para el transporte de petróleo y gas que completa la gama SOLUFORCE® RLP (Reinforced Thermoplastic Pipes) producida, vendida e instalada extensivamente por todo el mundo desde el año 2000.

El concepto de sistemas de tuberías no corrosivas para aplicaciones de hidrocarburos a alta presión es una demanda de las compañías petroleras que proactivamente han participado en el desarrollo y calificación de RTP conjuntamente con Pipelife. En el año 1998 a JIP (Joint Industrial Project) se creó agrupando fabricantes, usuarios (como Saudi Aramco, Petrobras, Shell y BP) e institutos de homologación, para el desarrollo de una normativa que cubriera sus expectativas. Fuera del JIP se desarrolló la normativa API (API RP 15S) en 2006.

SOLUFORCE® RLP es una tubería no metálica aprobada para el uso en aplicaciones de agua a presión, petróleo y gas. RLP está independientemente certificada por la empresa Noruega de certificación DNV (Det Norske Veritas) en la normativa API RP 15S.

Fabricada por Pipelife en Siloam Springs, Arkansas, SOLUFORCE® RLP se suministra en carretes de madera desechable y reciclable que facilitan el transporte por tierra y por mar. Por tanto no se necesitan ni garantías ni alquileres en el suministro de los rodets.

SOLUFORCE® RLP es un sistema completo que incluye accesorios de conexión, equipos de instalación, instaladores técnicos homologados y cursos de formación para equipos de instalación externos. Los conectores manguitos y terminales se suministran en acero inoxidable 316 o en materiales termoplásticos.

SOLUFORCE® es una división de negocio del grupo internacional Pipelife con base en Viena, Austria.

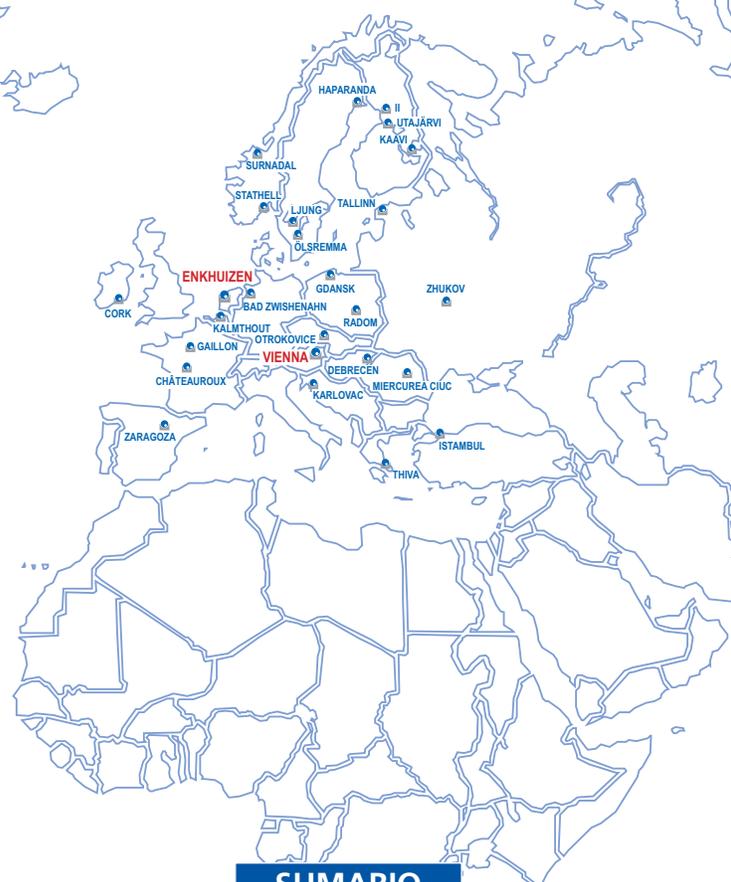




★ SILOAM SPRINGS



★ PipeLife Plant
Siloam Springs, Arkansas



SUMARIO

BENEFICIO	Pages 4-5
SOLUFORCE® RLP	Pages 6-7
SISTEMAS DE CONEXIÓN	Pages 8-11
TRANSPORTE	Pages 12-13
SOLUFORCE® RTP HEAVY	Pages 14-15
SOLUFORCE® OFFSHORE	Pages 16-18
NORMATIVA	Pages 19

BENEFICIOS DE SOLUFORCE®



Resuelve los problemas de corrosión



Sin sedimentación ni erosión



Bajo coste de transporte



Diseñado para una vida de 50 años



Muy robusto



Instalación muy rápida

BENEFICIOS DE SOLUFORCE®

- Verdadero sistema de tuberías multicapa reforzadas no metálico
- Reciclable y respetuoso con el medio ambiente
- Comportamiento excelente en aplicaciones con servicios cíclicos.
- La tubería puede pinzarse permitiendo una instalación sin perdidas tanto de fluido como de resistencia. La tubería recupera su forma circular original.
- Fácil instalación y construcción. Un completo QA/QC para los procesos de unión.
- Fabricado y marcado bajo norma ISO9001
- El coste de adquisición es considerablemente inferior al de las tuberías de acero
- Carretes de madera desechables proporcionan un ahorro de costes al no añadir transportes de devolución, depósitos, gastos por retrasos en el retorno o caros programas de leasing para la compra de bobinadores metálicos.
- Producidas con materiales anticorrosivos que resisten a la intemperie, impermeables al agua, hidrocarburos, H₂S y CO₂ en cualquier concentración. Por tanto eliminando los costes de inhibidores de la corrosión o costosos sistemas de protección catódica.
- Alta resistencia química en ambientes muy ácidos y soportando sin problema:
 - o H₂S y CO₂ en cualquier concentración
 - o Fuertes ácidos inorgánicos como HCL, H₂SO₄
 - o Fuertes materiales alcalinos NaOH, KOH, Soluciones con NH₂
 - o Aditivos anticorrosivos
 - o Sales minerales
- La estructura de refuerzo de poliéster trenzado (PET) proporciona la estabilidad mecánica más alta de todos los materiales de refuerzo.
- El diámetro interno (ID) se expande un 7,5% a la presión máxima de operación, MAOP, debido a la elasticidad de las fibras de poliéster.

BENEFICIOS DE LA ELECTROFUSIÓN

- Los manguitos electrosoldables SOLUFORCE RLP están constituidos por una cubierta reforzada de fibra de vidrio y una bobina calefactora.
- El proceso completo de soldadura está controlado por un ordenador, impidiendo errores humanos. El equipo es totalmente automático y CNC controlado.
- La computadora controla todos los aspectos de pruebas no destructivas NDT.
- El tiempo de conexión aproximado es de 45 minutos.
- El diámetro interno completo elimina las reducciones de caudal asociadas a los accesorios metálicos.
- Los manguitos electrosoldables son más resistentes que el ratio de presión más alto de la tubería y por tanto no necesitan atención alguna de los ingenieros.
- Fácil instalación que provee una interconexión continua del sistema de tuberías usando materiales resistentes completamente a la corrosión.

SOLUFORCE® RLP
REINFORCED LINE PIPE



INFORMACIÓN TÉCNICA SOLUFORCE® RLP

APLICACIONES DE PETRÓLEO, GAS Y AGUA

GAMA DE PRODUCTOS		RLP 750	RLP 1000		RLP 1500				
DIÁMETRO NOMINAL		4	3	4	6	2	3	4	6
PRESIÓN DE DISEÑO (LCL 20 años/150F según API RP 15S / ASTM2992-B)	[psi]	1125	1500	1500	1500	2250	2250	2250	2250
PRESIÓN MÁXIMA RECOMENDADA DE OPERACIÓN	[psi]	750	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500
TENSIÓN AXIAL MÁXIMA PERMITIDA	[Lbs.]	5310	3540	5310	8818	2212	3540	5310	8818
DIÁMETRO EXTERIOR	["]	4.92	3.85	4.92	6.85	2.79	3.85	5.06	6.85
DIÁMETRO INTERNO	["]	3.78	2.87	3.62	5.24	1.89	2.87	3.62	5.24
DIÁMETRO INTERNO A PRESIÓN DE TRABAJO	["]	4.06	3.08	3.89	5.63	2.03	3.09	3.89	5.63
PESO EN VACIO	[Lbs./ft.]	3.0	2.0	3.3	6.0	1.3	2.5	4.0	7.0
RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (EN ALMACÉN)	[ft.]	2'11"	2'11"	2'11"	3'10"	2'11"	2'11"	2'11"	3'10"
RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (EN SERVICIO)	[ft.]	7'	5'	7'	12'	2'11"	5'	7'	10'
LONGITUD DE BOBINA	[ft.]	1000	1800	1000	500	2400	1800	1000	400
TEMPERATURA MÁXIMA DE OPERACIÓN	[°F]	150°F							
TEMPERATURA MÍNIMA DE OPERACIÓN	[°F]	-40°F							
COEFICIENTE DE FLUJO HAZEN WILLIAMS		150							
DARCY WEISBACH RUGOSIDAD DE SUPERFICIE EQUIVALENTE	["]	0.00006"							
DISEÑO TIEMPO DE VIDA (EXPUESTA DIRECTAMENTE AL SOL, CUBIERTA DE PEAD BLANCO)	[años.]	20 años							
DISEÑO TIEMPO DE VIDA (EXPUESTA DIRECTAMENTE AL SOL, CUBIERTA DE PEAD NEGRO)	[años.]	10 años							
DISEÑO TIEMPO DE VIDA (ENTERRADA O PROTEGIDA DE LA LUZ DEL SOL)	[años.]	50 años							

SOLUFORCE® RLP

SISTEMA DE ACCESORIOS PRENSADOS

ACCESORIOS DE CONEXIÓN INTERMEDIOS Y TERMINALES PARA SOLDADURA

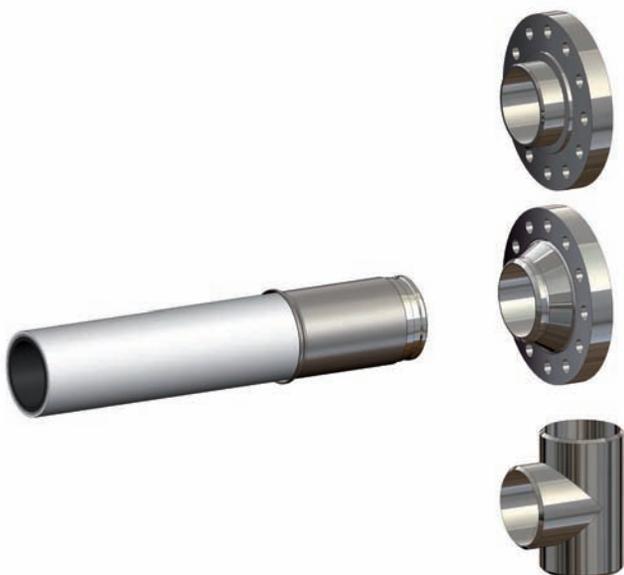


- Manguitos de acero inoxidable 316L



- Terminales de acero inoxidable 316L con preparación SCH40

BRIDAS Y TES



- Brida con valona de acero inoxidable 316L

- Brida con cuello a soldar de acero inoxidable 316L

- Te de acero inoxidable 316L

SISTEMA SOLUFORCE® RLP Y ACCESORIOS DE ACERO FERRÍTICOS

El sistema de accesorios SOLUFORCE® RLP se compone de insertos de acero inoxidable 316L y casquillos de acero al carbono tratados con recubrimientos Zn-Ni que se presanan con la tubería formando una fácil conexión muy robusta.

SOLUFORCE® RLP SISTEMA DE PRENSADO

MANGUITOS DE CONEXIÓN Y TERMINALES DE TUBERÍA PUEDEN INSTALARSE CON MÁQUINAS MANUALES



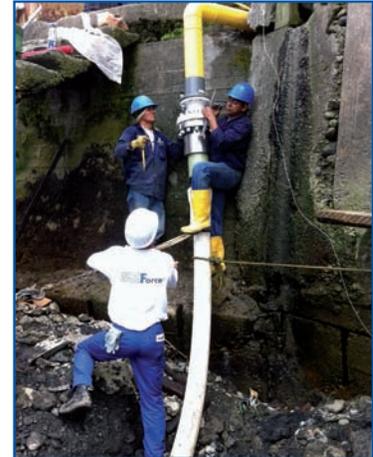
MÁQUINAS DE PRENSADO



- 4,640 psi de fuerza hidráulica de prensado
- Proceso de un solo prensado que asegura la mayor estanqueidad posible en el accesorio
- Diseño para un transporte cómodo
- Seguridad en el trabajo

SISTEMA ELECTROSOLDABLE

MANGUITOS ELECTROSOLDABLES PARA CONEXIÓN DE EXTREMO DE LÍNEA



Terminales



Manguito
electrosoldable

10 pies de tubería
con accesorio
terminal prensado

MANGUITOS ELECTROSOLDABLES PARA CONEXIÓN DE BOBINAS



Los accesorios electrosoldables son totalmente no metálicos, impermeables al agua, hidrocarburos, H₂S y CO₂. Proveyendo una interconexión continua del sistema de tuberías sin componentes que puedan tener corrosión.



SISTEMA ELECTROSOLDABLE

MÁQUINA ELECTROSOLDABLE



Una computadora que controla automáticamente todo el proceso impidiendo el error humano



Placa calefactora



Caja de control electrosoldable



Refrentadoras



Unidad de control CNC

Un histórico de soldaduras con el 100% de éxito desde su lanzamiento comercial el año 2000 en compañías petroleras por todo el mundo

SOLUFORCE® RLP INSTALLATION

REINFORCED LINE PIPE



TRANSPORTE Y DESPLIEGE

SOLUFORCE® RLP CARRETES DE MADERA DESECHABLES



- La tubería se suministra en carretes de madera desechables
- No hay costes por depósitos y garantías debido a los carretes
- No hay costes por alquiler
- No hay retorno
- Costes de transporte muy inferiores a otros sistemas de tuberías
- Fácil carga y descarga con sencillas carretillas elevadoras

SOLUFORCE® RLP REMOLQUES PARA DESPLIEGUE



- Dúo de ejes
- Ruedas exteriores fácilmente convertible en interiores para el transporte por carretera
- Diseño auto portable
- Rodaje por carreteras legalizado

SOLUFORCE® RLP FORMACIÓN Y CERTIFICACIÓN



- Disponible la formación y certificación de equipos de instalación externos a Soluforce
- Equipos disponibles en leasing y compra
- Sin costes ocultos

SOLUFORCE® HEAVY RTP

REINFORCED LINE PIPE



INFORMACIÓN TÉCNICA SOLUFORCE® HEAVY REFORZADO CON CABLE DE ACERO, RTP – API 17J APLICACIONES DE PETRÓLEO, GAS Y AGUA

GAMA DE PRODUCTOS	H415	H515	H415PA	H515PA
DIMENSIONES				
DIÁMETRO NOMINAL	100 mm / 4"	150 mm / 6"	100 mm / 4"	150 mm / 6"
DIÁMETRO EXTERIOR	125 mm / 5"	150 mm / 6"	125 mm / 5"	150 mm / 6"
DIÁMETRO INTERNO	100 mm / 4"	125 mm / 5"	100 mm / 4"	125 mm / 5"
PESO EN VACIO	<10 kg/m / 7 Lb/ft			
DETALLES TÉCNICOS				
MATERIAL DEL LINER	PEAD, Negro, tipo PE100		Poliamida grado API	
MATERIAL DE LA CUBIERTA	PEAD, Blanco, Estabilizante UV, tipo PE100			
REFUERZO	Cable de acero especial de alta resistencia			
RATIOS				
<i>RATIO DE PRESIONES</i>				
PRESIÓN DE DISEÑO FAT(API 17 J)	195 Bar / 2828 psi	195 Bar / 2828 psi	195 Bar / 2828 psi	195 Bar / 2828 psi
PRUEBA DE PRESIÓN A ROTURA (STHB)	> 450 Bar / 6526 psi	> 360 Bar / 5220 psi	> 450 Bar / 6526 psi	> 360 Bar / 5220 psi
PRESIÓN MÁXIMA RECOMENDADA DE OPERACIÓN (20 AÑOS)	150 Bar / 2200 psi	150 Bar / 2200 psi	150 Bar / 2200 psi	150 Bar / 2200 psi
<i>TEMPERATURAS DE OPERACIÓN</i> BUREAU VERITAS				
TEMPERATURA MÁXIMA DE OPERACIÓN (FLUIDO)	65 °C / 150 °F			
TEMPERATURA MÍNIMA DE OPERACIÓN (FLUIDO)	- 40 °C / - 40 °F			
PARÁMETROS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN				
<i>FLUJO</i>				
COEFICIENTE DE FLUJO HAZEN WILLIAMS (C)	150			
DARCY WEISBACH RUGOSIDAD DE SUPERFICIE EQUIVALENTE (e)	0.0015 mm			
<i>PUNTO DE EBULLICIÓN (SEGÚN ASTM F316)</i>				
PRESIÓN MÁXIMA EN PUNTO DE EBULLICIÓN @65C /150F	21 Bar / 305 psi	21 Bar / 305 psi	150 Bar / 2200 psi	150 Bar / 2200 psi
<i>DISEÑO TIEMPO DE VIDA</i>				
INSTALADA EN SUPERFICIE	20 años			
ENTERRADA	50 años			
<i>RADIO MÍNIMO DE CURVATURA</i>				
EN ALMACÉN	1.25 m / 4'1.2"			
EN SERVICIO	3.00 m / 9'10.1"			
<i>PRUEBA DE PRESIÓN</i>				
PRESIÓN MÁXIMA EN HIDROTEST	195 Bar / 2828 psi	195 Bar / 2828 psi	195 Bar / 2828 psi	195 Bar / 2828 psi
EMBALAJE				
LONGITUD DE BOBINA	220 m / 721'			
DIMENSIONES DE LA BOBINA (l x h x w)	400 x 420 x 146 cm			
PESO POR BOBINA	1940 kg / 4273 Lbs	2380 kg / 5242 Lbs	1940 kg / 4273 Lbs	2380 kg / 5242 Lbs

SOLUFORCE® OFFSHORE

HIGH PRESSURE PLASTIC PIPE SYSTEMS OFFSHORE

*Bobinas de medinas especiales
pueden suministrarse bajo
demanda para aplicaciones offshore*



SOLUFORCE® OFFSHORE

SOLUFORCE® se utiliza en multitud de aplicaciones Off-shore como son inyección de agua, líneas de flujo de petróleo y pozos estáticos hasta 6" de diámetro. SOLUFORCE® puede ser extendida, bobinada y reutilizada permitiendo operaciones de estudio, de producción temporal o de prueba en pozos petrolíferos.

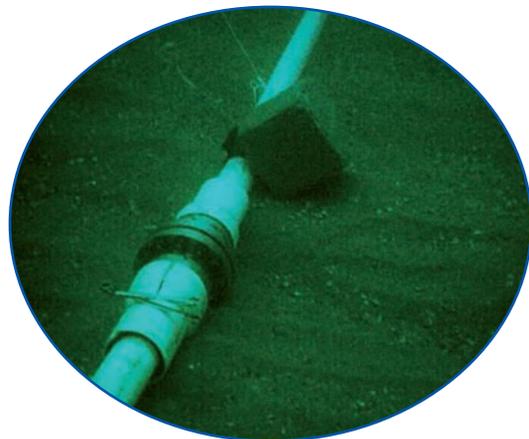
La ventaja más destacable de SOLUFORCE® respecto a tuberías metálicas es su total resistencia a la corrosión incluso en aplicaciones ácidas. La superficie interna de SOLUFORCE® es totalmente lisa ofreciendo un mayor caudal que tuberías metálicas del mismo diámetro.

Diseñada originalmente para aplicaciones on shore, SOLUFORCE® tiene una resistencia a la presión externa limitada, pero rellena de fluido ha llegado a ser utilizada en instalaciones de prueba a más de 900 metros (3.000ft) de profundidad.

Siendo SOLUFORCE® una tubería ligera, su instalación debe realizarse con pesos externos que aseguren su estabilidad en el fondo marino.

SOLUFORCE® posee diferentes estudios y métodos para la instalación del peso extra necesario para su hundimiento. En caso de instalaciones a gran profundidad se deberá añadir un cable paralelo de acero que provea suficiente resistencia axial a la tubería durante la instalación.

Como las condiciones de instalación y operación de tuberías flexibles en situación off-shore pueden variar significativamente en cada aplicación, se requiere un estudio personalizado de cada proyecto sobre la idoneidad, método de instalación y economías de SOLUFORCE®. SOLUFORCE® estará encantada de aconsejar a las ingenierías offshore de su elección sobre las posibles aplicaciones.



SOLUFORCE® Classic RTP durante una instalación con bloques de hormigón para su hundimiento en el fondo marino

SOLUFORCE® OFFSHORE



SOLUFORCE®

NORMATIVA, CALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN

NORMATIVA

SOLUFORCE® cumple con las siguientes normas:

- **API RP 15S**
- **API 17J**
- **ISO TS 18226**
- **DVGW VP 642**

SOLUFORCE posee un importante histórico de instalaciones exitosas en la industria del gas y el petróleo desde el año 2000 en aplicaciones:

- Líneas de flujo para gas y petróleo
- Líneas de inyección de agua
- Líneas de transporte de agua
- Líneas de transporte y distribución de gas

CALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN

El diseño, prueba y certificación de SOLUFORCE está verificado de acuerdo a las normativas aplicables ISO y API, por acreditados laboratorios independientes.

Para aplicaciones de petróleo : “Det NorskeVeritas” (DNV). Para transporte y distribución de gas: RWTUV.

BUREAU VERITAS certifica también aplicaciones para petróleo a 150 bars/2.200 psi como presiones de trabajo en cumplimiento de la norma API 17J en ambientes ácidos.

SISTEMA DE CALIDAD Y CONTROL QA/QC

SOLUFORCE esta desarrollado, fabricado y comercializado bajo norma ISO9001 y aprobado por KIWA.



SOLUFORCE® RLP
REINFORCED LINE PIPE
www.soluforce.com



PIPELIFE NEDERLAND B.V.
Flevolaan 7
1601 MA ENKHUIZEN
Netherlands
info@soluforce.com



Disclaimer:

All products purchased from or supplied by PIPELIFE are subjected to terms and conditions set out in the contract, order acknowledgement and/or bill of lading. PIPELIFE warrants only that its product will meet those specifications designated in such contracts, order acknowledgements, and/or bills of lading. All other information including that herein, supplied by PIPELIFE, is considered accurate but is furnished upon the express conditions that the customer shall make his own assessment to determine the product's suitability for a particular purpose. PIPELIFE makes no other warranty either express or implied, regarding such other information, the data upon which the same is based, or the results to be obtained from the use thereof; that any products shall be merchantable or fit for any particular purpose; or that the use of such other information or product will not infringe any patent.