

Soluciones de tuberías **Pexgol**

---

# Aceite de Palma y Biodiésel

—  
2018



# Índice

SOLUCIONES DE TUBERÍAS PEXGOL	02
PEXGOL TECHNICA	03
VENTAJAS DE LAS TUBERÍAS PEXGOL	04
PEXGOL INSTRUMENTA	05
NORMAS	09
TRANSPORTE	09
FACTORES PARA EL DISEÑO	12

# Soluciones de las tuberías **Pexgol**

**Pexgol**, una división de **Golan Plastic Products**, es líder mundial en tuberías PE-Xa de alta resistencia. Producido bajo altas presiones y temperaturas, los productos de Pexgol resultan en una conexión química cruzada irrompible entre las cadenas de polietileno.

El sistema de tubería de polietileno reticulado de Pexgol es el resultado de una forma-

ción de red molecular de alta estabilidad, con un diseño único y adaptable que ofrece una excelente solución para el transporte de líquidos y otras sustancias que requieren una gran resistencia química y mecánica.

**Pexgol** presenta una amplia gama de productos que responden a las diferentes necesidades y aplicaciones de la industria.



# Pexgol **Technica**

**Una tubería inteligente pensada y diseñada para la industria del aceite de palma y sus derivados.**

Las tuberías de **Pexgol** son tubos de PE-Xa fabricados de materiales especialmente adecuados para uso continuo transportando materiales abrasivos, corrosivos y a altas temperaturas, y se basan en décadas de experiencia en desarrollo tecnológico de tuberías.

**Pexgol Technica** es la línea de tuberías Pexgol especialmente diseñada para la industria del aceite de palma. Abarca un amplio espectro de medidas, desde 63 mm hasta 710 mm, siendo diversas sus funciones en el proceso de producción del aceite de palma y biodiésel.



**Una tubería  
inteligente  
pensada y  
diseñada para  
la industria del  
aceite de palma.**

# Ventajas de las tuberías Pexgol

1.

**Resistencia superior a las altas temperaturas.** Las tuberías Pexgol pueden trabajar transportando fluidos de hasta 120°C.

2.

**Mayor vida útil** y prácticamente **sin mantenimiento.** Después de la instalación no hay mantenimiento o logística relacionada con la tubería.

3.

Se presentan **en tramos largos continuos** de hasta 1000 metros, ahorrando en costos de conectores, tiempo de instalación y aumentando la seguridad de trabajo.

4.

Superior resistencia a la incrustación asociada a los bajos coeficiente de rugosidad de la superficie interna de la tubería.

- **Coefficiente Hazen Williams**  
Pexgol → 155    Acero → 100

5.

**Alta resistencia a la abrasión.** Posee una **resistencia al desgaste 3 a 5 veces superior** a una tubería de acero convencional.



## Pexgol Instrumenta

Ofrecemos una solución completa que incluye todo tipo de conectores y accesorios proporcionando una instalación fácil, rentable y rápida.



### CODOS PREFABRICADOS

Proveemos codos prefabricados, siguiendo un proceso exclusivo, de todos los tipos de tuberías Pexgol.

# Pexgol Instrumenta

## ACOPLES BRIDADOS

Están disponibles en diámetros desde 63 mm hasta 630 mm. Los acoples son compatibles con todo el rango de temperaturas y presiones como las tuberías Pexgol. Los acoples bridados Pexgol están formados por dos mitades o cuatro cuartos, según el tamaño de la tubería. El cuerpo del acople está hecho de hierro fundido esferoidal GGG40 (ASTM A-536). La cara interna del acople posee dientes especiales de acero inoxidable.

Dichos dientes penetran la pared del tubo al ajustar el acople y cumplen la función de sujetar el tubo para que no se desprendan del

accesorio. Los acoples bridados cuentan con juntas integrales y tornillos para conectar las dos mitades o cuatro cuartos.

La junta selladora hermetiza el acople y el tubo, y también el acople y la brida opuesta.

La junta está diseñada de modo que el acople no entre en contacto con el líquido que fluye dentro del tubo.

Las juntas estándar son de EPDM, pero también se proveen juntas de otros materiales a pedido.



# Pexgol Instrumenta

## ACCESORIOS T DE ACERO REVESTIDO

Los accesorios recubiertos PE-X están compuestos de un conector de acero bridado completamente recubierto por una gruesa capa de PE-X negro que cubre la cara de las bridas. Este tipo de accesorio se puede utilizar del mismo modo que los accesorios comunes tales como instrumentos T, codos, reductores, etc. Los accesorios cuentan con un recubrimiento externo de epoxy (resina epoxídica). Los accesorios comunes cuentan con una pared Pex de 3–5mm para resistencia a la corrosión y de hasta 10mm para resistencia a la abrasión.

Los accesorios comúnmente vienen con bri-

das con cuello para soldar. Las bridas sueltas y los accesorios más cortos (bridas deslizantes en lugar de bridas con cuello para soldar) se encuentran disponibles a pedido.

La junta selladora hermetiza el acople y el tubo, y también el acople y la brida opuesta.

La junta está diseñada de modo que el acople no entre en contacto con el líquido que fluye dentro del tubo.

Las juntas estándar son de EPDM, pero también se proveen juntas de otros materiales a pedido.



# Pexgol Instrumenta

## CONECTORES DE ELECTROFUSIÓN PE100

Los conectores de electrofusión se utilizan para conectar las tuberías Pexgol de polietileno reticulado (por ej. ISO 14531).

Las tuberías y los conectores se usan mediante una soldadura de electrofusión, creando un sello impermeable. Durante el proceso de electrofusión se transporta una corriente mediante un cable conductor de calor. El material alrededor del cable se derrite, soldando la tubería y el conector.

La temperatura de trabajo para los accesorios de electrofusión PE100 se limita a 40°C. Para temperaturas superiores se pueden utilizar acoples de electrofusión Pex-2-Pex.

**Golan** aprueba y suministra los siguientes sistemas de conectores y sus herramientas de instalación: **Plasson, Friatec, Georg Fischer.**

PE100	Grupo	Rango	PE100	Grupo	Rango	Pex-2-Pex	Grupo	Rango
	Acoples	20 a 710 mm		Tapones	20 a 315 mm		Acople	50 A 160MM
	Monturas de empalmes	63 a 710 mm		Adaptadores de bridas	20 a 400 mm		Codo 90°	75 a 125 mm
	Codos 22,5°, 45° y 90°	20 a 250 mm		Contra-brida con recubrimiento PP	20 a 400 mm		T	50 a 125 mm
	T y reductores T	20 a 250 mm		Acoples de transición	20 a 110 mm		Conector de latón	50 a 75 mm
	Acoples reductores	20 a 180 mm		Derivadoras	40 a 250 mm			

# Normas

Las tuberías **Pexgol** cumplen con la norma **ISO 9001**.

# Transporte

Las tuberías Pexgol están disponibles en diámetros de 40 mm (1,5") a 710 mm (28"). Las tuberías pueden ser enviadas en rollos, rollos con estructura de hierro o tramos rectos.



## Transporte en rollos para tuberías de 40 mm a 160 mm

Tubería		Contenedores de 20' y 40'			Contenedores 40'HC		Contenedores 20' y 40'OT		
Diámetro Exterior	Clase	Largo Máx. por rollo (m)	20' N° de rollos permitidos	40' N° de rollos permitidos	Largo Máx. por rollo (m)	40'HC de rollos permitidos	Largo Máx. por rollo (m)	20'OT N° de rollos permitidos	40'OT N° de rollos permitidos
40	15	1800	5	11	2100	10	N/A	N/A	N/A
40	19	1800	5	11	2100	10	N/A	N/A	N/A
40	24	1800	5	11	2100	10	N/A	N/A	N/A
40	30	1800	5	11	2100	10	N/A	N/A	N/A
50	15	1200	5	11	1400	10	N/A	N/A	N/A
50	19	1200	5	11	1400	10	N/A	N/A	N/A
50	24	1200	5	11	1400	10	N/A	N/A	N/A
50	30	1200	5	11	1400	10	N/A	N/A	N/A
63	10	600	5	11	800	10	N/A	N/A	N/A
63	12	600	5	11	800	10	4500	1	3
63	15	700	5	11	800	10	4500	1	3
63	19	700	5	11	800	10	4500	1	3
63	24	700	5	11	800	10	4500	1	3
63	30	700	5	11	800	10	4500	1	3
75	10	300	5	11	450	10	N/A	N/A	N/A
75	12	450	5	11	500	10	3300	1	3
75	15	500	5	10	500	10	3300	1	3
75	19	500	5	10	500	10	3300	1	3
75	24	500	5	10	500	10	3300	1	3
75	30	500	5	10	500	10	3300	1	3

OT - Open Top Container / HC - High Cube Container

### Transporte en rollos para tuberías de 40mm a 160 mm

Tubería		Contenedores de 20' y 40'			Contenedores 40'HC		Contenedores 20' y 40'OT		
Diámetro Exterior	Clase	Largo Máx. por rollo (m)	20' N° de rollos permitidos	40' N° de rollos permitidos	Largo Máx. por rollo (m)	40'HC de rollos permitidos	Largo Máx. por rollo (m)	20'OT N° de rollos permitidos	40'OT N° de rollos permitidos
90	10	200	5	11	300	8	N/A	N/A	N/A
90	12	250	5	11	350	8	2000	1	3
90	15	300	5	10	400	8	2000	1	3
90	19	300	5	10	400	8	2000	1	3
90	24	300	5	10	400	8	2000	1	3
90	30	300	5	10	400	8	2000	1	3
110	12	130	5	11	210	8	1300	1	3
110	15	250	5	9	300	8	1300	1	3
110	19	250	5	9	300	8	1300	1	3
110	24	250	5	9	300	8	1300	1	3
110	30	250	5	9	300	8	1300	1	3
125	12	75	5	11	120	8	1000	1	3
125	15	150	5	10	200	8	1150	1	3
125	19	150	5	10	200	8	1150	1	3
125	24	150	5	10	200	8	1150	1	3
125	30	150	5	10	200	8	1150	1	3
140	12	N/A	N/A	N/A	70	10	760	1	3
140	15	75	5	11	120	8	800	1	3
140	19	75	5	11	120	8	870	1	3
140	24	75	5	11	120	8	870	1	3
140	30	75	5	11	120	8	870	1	3
160	12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	500	1	3
160	15	N/A	N/A	N/A	70	8	600	1	3
160	19	N/A	N/A	N/A	140	8	600	1	3
160	24	N/A	N/A	N/A	140	8	600	1	3

OT - Open Top Container / HC - High Cube Container

### Transporte en rollos para tuberías de 180 mm a 280 mm

Tubería		Largo máx. por rollo (m)	Contenedores de 20' y 40'	
Diámetro Exterior	Clase		20' N° de rollos permitidos	40' N° de rollos permitidos
180	12	380	1	3
180	15	450	1	3
180	19	500	1	3
180	24	500	1	3
180	30	500	1	3
200	12	270	1	3
200	15	300	1	3
200	24	300	1	3
200	30	300	1	3



### Transporte en rollos para tuberías de 180 mm a 280 mm

Tubería		Largo máx. por rollo (m)	Contenedores de 20' y 40'	
Diámetro Exterior	Clase		20' N° de rollos permitidos	40' N° de rollos permitidos
225	12	142	1	3
225	15	230	1	3
225	19	280	1	3
225	24	280	1	3
225	30	280	1	3
250	15	135	1	3
250	19	230	1	3
250	24	230	1	3
250	30	230	1	3
280	15	108	1	3
280	19	150	1	3
280	24	160	1	3
280	30	185	1	3

### Transporte de tuberías Pexgol en rollos con estructura de hierro

Tubería		Largo máximo por rollo [m]	N° de rollos permitidos	
Diámetro Exterior	Clase		Contenedor 20' OT	Contenedor 40' OT
315	15	50	1	3
315	19	90	1	3
315	24	120	1	3



### Tuberías en tramos rectos en contenedores de 40' OT y 40' HC

Tubería	Tramos rectos en un Contenedor de 40' OT	
	Unidades 11.8 [m]	Total [m]
63	1,385	16343
75	944	11139
90	588	6938
110	431	5086
125	298	3516
140	248	2926
160	175	2065
180	150	1770
200	116	1369
225	86	1015
250	77	906
280	60	708
315	46	543
355	33	389
400	27	319
450	23	271
500	20	236
630	9	106
710	9	106

Tubería	Tramos rectos en un Contenedor de 40' HC	
	Unidades 11.8 [m]	Total [m]
63	1,385	16343
75	944	11139
90	614	7245
110	408	4814
125	312	3682
140	250	2950
160	186	2195
180	151	1782
200	118	1392
225	93	1097
250	77	909
280	60	708
315	47	555
355	39	460
400	30	354
450	24	283
500	20	236
630	12	141
710	9	106

OT - Open Top Container / HC - High Cube

# Factores para el diseño

## Definir la temperatura

Se define la temperatura de las tuberías Pexgol según la información arrojada por el formulario de cotización:

- Tuberías enterradas: según la temperatura del líquido a transportar.
- Tuberías expuestas: se calcula la temperatura al sumar 20°C a la temperatura ambiente máxima (por ejemplo, una temperatura de diseño de 60°C para un máximo de temperatura ambiente de 40°C).
- Alternativamente, según la temperatura del líquido a transportar (si es mayor a 60°C).

## Agua y fluidos newtonianos

- Se elige la clase de tubería según la información del formulario de cotización.
- Las pérdidas de carga de presión en la red expresadas en bares (teniendo en cuenta la gravedad específica del material transportado).
- Temperatura de diseño.
- Factor de seguridad básico (coeficiente de diseño):
  - 1,25 para agua y fluidos de clase A de la lista de resistencia química.
  - Consultar acerca de material de clase B, C, D de la lista de resistencia química.
  - 1,5 para tuberías de suministro de aire.
- Presión estática según la diferencia en altitud de la red y la gravedad específica del material transportado.
- Si la tubería se encuentra horizontal y la presión estática es baja, seleccionar tubería cla-

se 6 y verificar si es apta.

- Seleccionar una clase alta con el mismo diámetro exterior para incrementar la longitud de los tramos a transportar.
- El cálculo hidráulico generalmente resulta en el mismo diámetro exterior.
- Si la diferencia de altitud en la línea es significativa, seleccionar una clase de tubería Pexgol que tenga una presión más alta de temperatura de diseño que la presión estática. El margen de presión adicional se utiliza para las pérdidas de carga. Esto determinará el diámetro interior de la tubería.
- La clase de tubería que el cliente elige y la disponibilidad del diámetro determinan el diámetro exterior de la tubería.

## Reemplazo de tuberías de acero para agua

- Al reemplazar las tuberías de acero (Hazen-Williams C=110) por tuberías Pexgol (Hazen-Williams C=155) con las mismas pérdidas de carga de presión, el diámetro interior de la tubería Pexgol será del 88% del de la tubería de acero.
- Al reemplazar tuberías de acero por tuberías Pexgol con el mismo diámetro interior, se espera que las pérdidas de carga se reduzcan en un 50%.

## Efectos de los cambios de temperatura en las tuberías Pexgol

- Las tuberías Pexgol instaladas sobre el nivel del suelo o sobre puentes tienden a expandirse cuando sube la temperatura (serpentear)

y a contraerse cuando la temperatura desciende. La expansión o contracción no afecta a las tuberías, incluso en temperaturas muy bajas.

- No es necesario proteger a la tubería de las condiciones térmicas, ya que se encuentran preparadas para soportarlas.
  - Las abrazaderas fijas o de guía se pueden utilizar para limitar la elongación de las tuberías (principalmente por motivos estéticos).
  - No es necesario instalar omegas o puntos de expansión.
  - Se deben utilizar abrazaderas fijas especiales antes y después de los accesorios para evitar posibles desconexiones.
- Tuberías a la intemperie
- Las tuberías Pexgol están diseñadas para soportar exposición a la luz solar durante un período ilimitado, es decir, toda la vida útil de las mismas.
  - Las tuberías Pexgol se pueden instalar directamente sobre el suelo.
  - No es necesario el lecho especial.

## Efectos de las bajas temperaturas

Las tuberías Pexgol se utilizan a -50°C (e incluso menos). Dado que el material Pexgol es resistente a temperaturas muy bajas, tolera curvaturas y arrastre en la instalación.

Las tuberías Pexgol toleran la congelación homogénea del líquido a transportar. Este fenómeno sucede cuando la tubería entera está expuesta a temperaturas muy bajas. Sin embargo, si el líquido se congela en puntos localizados, la presión del líquido atrapado entre dos puntos congelados adyacentes crecerá y romperá la tubería (sin importar su material. Los accesorios de metal que tocan la tubería (incluidos los accesorios de acero recubierto Pex) pueden causar congelamiento). Es por este motivo que estos puntos deben evitarse o aislarse. Esto debe aplicarse tanto a las tuberías a la intemperie como a las enterradas a poca profundidad.

## Factores a tener en cuenta en diseño de tuberías para pulpas

La clase de tubería se determina según la información suministrada en el formulario de cotización:

- Presión de trabajo
- Temperatura de diseño
- Resistencia química del material a las pulpas

Se determina el diámetro de la tubería según el diámetro interior de las tuberías Pexgol existentes y la velocidad crítica mínima de las pulpas.

Para reemplazar tuberías de acero al carbono por tuberías Pexgol con el mismo diámetro interior: Los tubos para transporte de pulpas y arenas se diseñan según la velocidad crítica mínima del material a transportar. Se pueden reemplazar las tuberías de acero al carbono por tuberías Pexgol del mismo o casi el mismo diámetro interior nominal para así mantener la velocidad de transporte.

En la siguiente tabla puede utilizarse como guía para elegir el tubo Pexgol correcto para el reemplazo de tuberías de acero al carbono para pulpas según el diámetro interior y las bridas de la tubería existente. Los valores de diámetro interior de las tuberías Pexgol del cuadro nº 39.1 son valores nominales de diámetro interior que se calcularon sobre el valor del grosor de pared nominal del tubo. Se eligieron tuberías Pexgol suponiendo que las condiciones de trabajo de las tuberías de acero existentes son apropiadas para las clases de tuberías Pexgol mencionadas anteriormente.

Se deben usar reductores especiales Pexgol para emparejar el diámetro interior de Pexgol a la tubería de acero existente.



Distribuidor oficial en **Colombia**

---



**DANCO INTERNACIONAL S.A.S.**

Carrera 67 #40-62 Piso 2  
Barranquilla, Colombia  
+57 5 318 5656 Ext. 108  
ventas@danco.co  
**www.danco.co**



**GOLAN PLASTIC PRODUCTS**

Kibbutz Shaar HaGolan 15145, Israel  
+972 4667 7432  
contact@pexgol.com  
**www.pexgol.com**

