



A	12-04-21	EMISION PARA COMENTARIOS	DGP		
REV	FECHA	DESCRIPCION	POR	REVISO	APROB
			N° DOC. INTERNO		
			HOJA 1 DE 3		
		DOC N°		REV	
		XXX-XXX-XXXX-		A	
		HOJA: 1 DE: 3		ESCALA	
		CAPACIDAD DE MANEJO DE CAUDALES DE GAS Y DE LIQUIDOS DE SEPARADOR HORIZONTAL TRIFÁSICO		S/E	
				IRAM A4	
	FIRMA	FECHA	TITULO		
CALCULO	DGP	11-04-21			
DIBUJO	DGP	11-04-21			
REVISO					
APROBO					
			SEPARADOR CTR-WT-002 (30"x8"X1.440)		

Índice

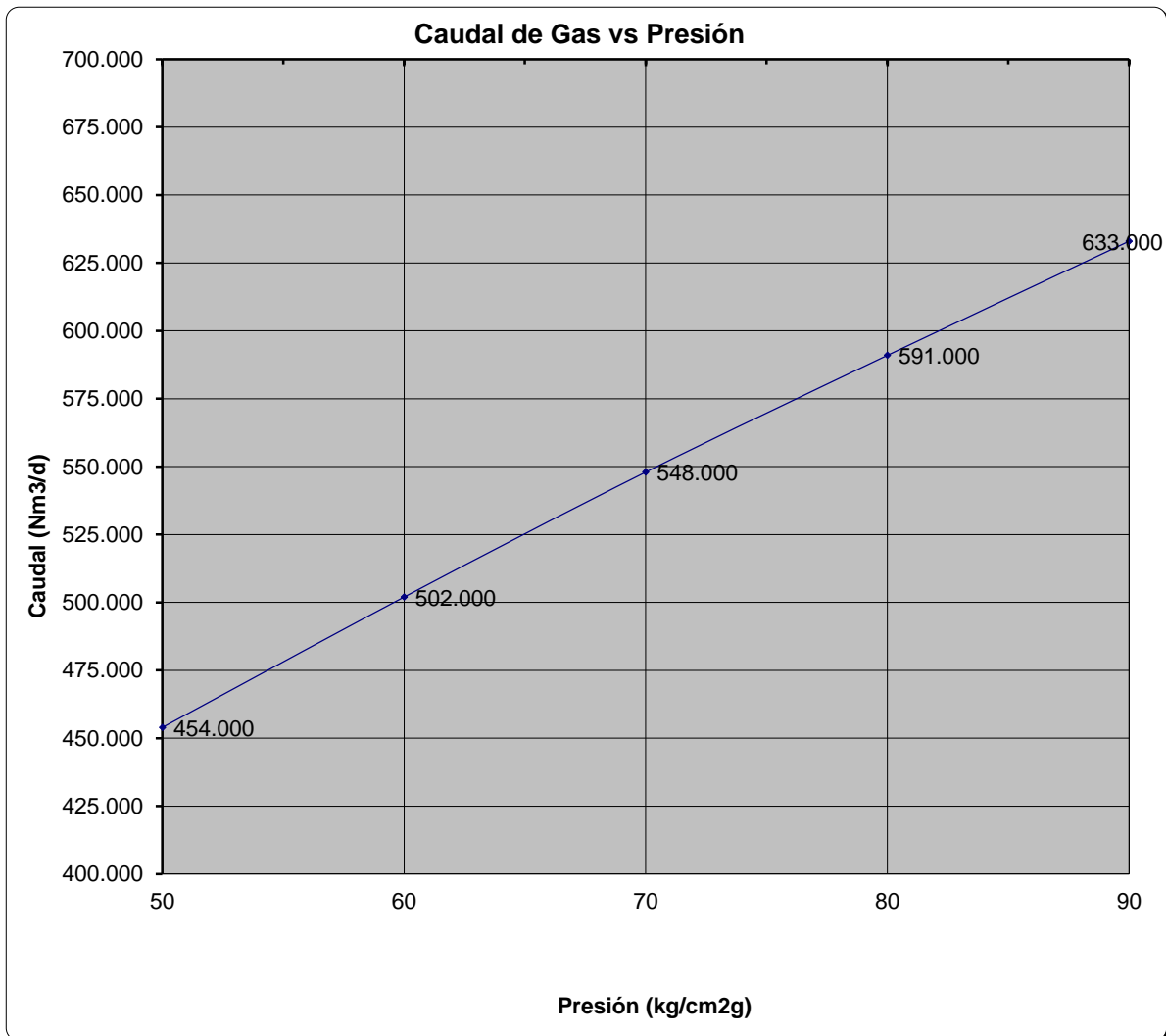
Página	Rótulo	Presión Operación
1	Carátula	n/a
2	Índice/Consideraciones	n/a
3	Curvas	n/a

Consideraciones:

- 1- Para el cálculo de las capacidades de manejo de gas y de líquidos del Separador CTR-WT-002 (30"x8'x 1.440 psi) se han aplicado las formulas matemáticas indicadas en la Practica Recomendada API 12 J.-
- 2- Se toma para el cálculo como longitud del separador de soldadura a soldadura, sin tener en cuenta los casquetes, es decir 2.432 mm, y un Diámetro interior de 708 mm.-
- 3- El Balde Invertido se encuentra a 1.100 mm de distancia desde la soldadura del lado de ingreso del producto.-
- 4- La altura de la Placa de Rebalse en el Balde es de 250 mm.-
- 5- Se considera que el petróleo tiene un grado API de 40 o mayor.-
- 6- No se han tenido en cuenta correcciones por formación de espumas.-
- 7- Con tiempo de retención para los líquidos en 1 minuto, y capacidad de absorción de slags de 0 barril, el separador maneja 100 m³/d de Petróleo y 100 m³/d de Agua (relación 50% de Petróleo y 50% de agua).-
- 8- A efectos del cálculo, se tomó el valor de la temperatura en 30°C
- 9- La capacidad de tratamiento del caudal de gas disminuye en 0,14% por cada °C de incremento en la temperatura.-

**CAPACIDAD DE CAUDALES DE GAS Y DE LIQUIDOS A DISTINTAS PRESIONES SEPARADOR
HORIZONTAL TRIFASICO CTR-WT-002 (30"x8'-1.440)**

Item / Condiciones	Presion (kg/cm2g)	Caudal de Gas (Sm3/d)	CAUDALES DE LIQUIDO (m3/d)					
			Tiempo de Retencion: 3 minutos			Tiempo de Retencion: 1 minuto		
			Petróleo	Agua	TOTAL	Petróleo	Agua	TOTAL
1	50	454.000	40	40	80	100	100	200
2	60	502.000	40	40	80	100	100	200
3	70	548.000	40	40	80	100	100	200
4	80	591.000	40	40	80	100	100	200
6	90	633.000	40	40	80	100	100	200



SEPARADORES SEGÚN GPSA / API 12J
A - CAPACIDAD SEPARADOR HORIZONTAL TRIFASICO CTR-WT-002

CONCRETAR 30" x 8' x 1.440 psig

Item	Nomenclatura	Descripción Variable	Datos del Cliente	Programa Cálculo
1-	Qg	Caudal Volumétrico del Gas	454.000 m ³ /d	16.032.880 scfd
	Qg	Caudal Volumétrico del Gas		185.57 ft ³ /seg
	Qmg	Caudal Másico de Gas		8.8131 lb/seg
2-	sgg	Gravedad Específica del Gas	0.65 Resp Aire	0.65 adm
3-	MW	Peso Molecular	18 adm	18 adm
4-	P	Presión	50 kg/cm ²	711.15 psig
5-	T	Temperatura	30 °C	546 °R
	T	Temperatura	30 °C	86 °F
	T	Temperatura	30 °C	303 °K
6-	C	Compresibilidad	0.93 adm	0.93 adm
7-	u	Viscosidad	0.012 cp	0.012 cp
8-	sgl	Densidad del Petróleo	850 kg/m ³	0.85 adm
		Densidad del Petróleo		52.95 lb/ft ³
9-	Dp	Diámetro de Partícula a retener	150 Micrones	150 Micrones
10-	K	Constante de Souders & Brown	0.4 adm	0.4 De GPSA
11-	Qp	Caudal Volumétrico de Petróleo	100 m ³ /d	0.04 ft ³ /seg
	Qmp	Caudal Másico de Petróleo		2.16 lb/seg
	Qmp	Caudal Volumétrico en Bl/d		628.03 Bl/d
12-	Qw	Caudal Volumétrico de Agua	100 m ³ /d	0.04087788 ft ³ /seg
		Densidad del Agua		63.54 lb/ft ³
		Caudal Másico de Agua		2.546206296 lb/seg
		Caudal Volumétrico en Bl/d		628.93 Bl/d
13-	Longitud Sep		2.4 m	7.874015748 ft
14	Longit Sep Liq		1.1 m	3.608923885 ft
15	Diam Sep	Diámetro interno del Separador	27.87 pulg	27.87 pulg
				0.707899416 m
16	tr	Tiempo de Retención Petróleo	1 min	1 min
17	nl	Altura de Nivel de Líquidos	250 mm	0.25 m
18	STL	Área Transversal Líquidos	0.12428	0.12428 m ²
				1.33601 ft ²
19	STG	Área Transversal Gas	0.213	0.213 m ²
				ft ²
20	STT	Área Transversal Total	0.393580891	0.393580891 m ²
			2.28975	4.23099458 ft ²
21	Vb	Volumen de Batches	0 m ³	0.000 bl

1- Calcular la Densidad del Gas en Condiciones de Operación (lb/ft³)

Dg	2.93039586	Densidad del Gas en Cond de Proceso en lb/ft ³
P	725.373	Presión Abs en el Separador en psia
MW	18	Peso Molecular del Gas
R	10.73	Constante R de los Gases
T	546	Temp en °R
C	0.93	Factor de Compresibilidad

2- Calcular la Densidad del Líquido (lb/ft³)

Dl	63.04	Densidad del Líquido en Cond de Proc en lb/ft ³
gel	0.65	líquido con respecto al agua, adimensional
gsw	62.4	Grav Específica del agua en lb/ft ³

3- Calcular la Velocidad de Diseño del Gas (ft/seg) = Vg = K ((Dl-Dg)/Dg)^{0.5}

Vg	1.83883503	Velocidad del gas en condiciones de proceso en ft/seg
-----------	-------------------	---

3.a) Afectar a la Vg por el termino (L/10)^{0.56} para obtener la Velocidad Crítica (Vc)

Termino: 0.874721732

Vc	1.608469266	Velocidad CRÍTICA del gas en condiciones de proceso en ft/seg
-----------	--------------------	---

4- Calcular el Flujo Másico de gas en lb/seg

Mm	8.8131	Flujo Másico, en lb/seg
-----------	---------------	-------------------------

5- Calcular el Flujo Volumétrico de gas en ft³/seg

Mv	3.6777	Flujo Másico, en ft ³ /seg
-----------	---------------	---------------------------------------

6- Calcular el Área Transversal necesaria para el Gas: Ag= Mv/Vc

Ag	2.2054	Área Transversal en ft ²
Área Transversal disponible =	2.28975	ft ²

7- Calcular el Volumen y el Área Transversal ocupados por el líquido: Vd= Bfpd (td)

Bfpd = Bppd + Bapd = **1.257.86** Bfpd

7.a- Calcular el Volumen líquido retenido en el Separador Vd = (Bfpd * tr (min))/1.440 min/d

Vd = **0.8753** en Barriles

7.b- Calcular el Volumen líquido Total, sumando el previsto para Batches Vt = Vd + Vb en bl

Vt = **0.8753** en Barriles

8- Calcular el Área Transversal que necesita el Líquido Al en ft² = Vt / L (volumen liq / Long)

Al = Vt/L	1.3054	ft ²	1 Bl=5.6ft³
Área Transversal disponible =	1.33601	ft ²	

9- Calcular el Área Total del Flujo At = Ag + Al (Área del Gas + Área del Liq) en ft²

At = Ag+Al **3.5419** ft²

10- Calcular el Diámetro del Separador D = (4*At/Pi)^{0.5} en ft

D =	2.1534	ft	25.84	pulg	656.34	mm
------------	---------------	----	--------------	------	---------------	----

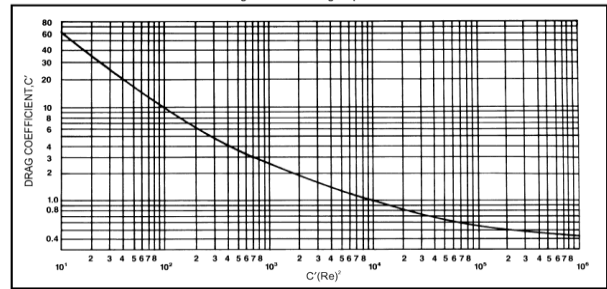
11- Cálculo del Diámetro de la Breda de Entrada (velocidad máxima: 30 ft/seg - 10 m/seg)

Densidad Promedio ingreso: (Q masico del Gas x Dens del Gas) + (Q masico Pet x Dens Petr) + (Q masico H2O x Dens H2O)/la suma de los caudales masicos

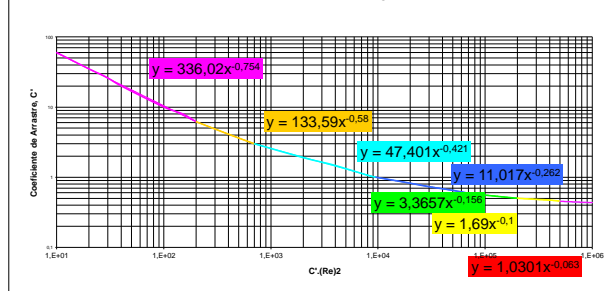
Dprom: **22.00** lb/ft³ Para el cálculo de la Velocidad Erosional

Caudal Volumétrico Total: Caudal de Gas + Caudal de Petróleo + Caudal de Agua ft³/seg (D72 + H20 + H23)

FIG. 7-3
Drag Coefficient of Rigid Spheres¹³



Coefficiente de Arrastre de Esferas Rígidas



Qvt: 3.7595 ft3/seg 30 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

Area: Caudal / velocidad D113/30 en ft2

A: 0.1253143 ft2 18.045403 pulg2

Diametro Brida Entrada

Diam: 4.7933335705 pulg

12- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de gas (velocidad maxima: 30 ft/seg - 10 m/seg)

Qvg: 3.6777 ft3/seg 30 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

A: 0.122888781 ft2 17.62784 pulg2

Diam: 4.740303988 pulg

13- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de Petróleo (velocidad maxima: 3 ft/seg - 1 m/seg)

Qvp: 0.0405 ft3/seg 3 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

A: 0.013632596 ft2 1.9630398 pulg2

Diam: 1.580975207 pulg

14- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de Agua (velocidad maxima: 3 ft/seg - 1 m/seg)

Qvh: 0.0405 ft3/seg 3 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

A: 0.013632596 ft2 1.9630398 pulg2

Diam: 1.580975207 pulg

15- Calculo de la Velocidad Erosional (Ve) en las Bridas en ft/seg (API RP 14E)

La velocidad erosional es una constante entre 100 y 125 dividido la raiz cuadrada de la densidad promedio del fluido bifásico

- 14.1 - c: 100 para servicio CONTINUO SIN SOLIDOS EN SUSPENSIÓN
- 14.2 - c: 125 para servicio INTERMITENTE SIN SOLIDOS EN SUSPENSIÓN
- 14.3 - c: 150 - 200 para servicio CONTINUO SIN SOLIDOS en suspensión (Material Inox o uso de Inhibidores de Corrosión)
- 14.4 - c: 250 Idem anterior INTERMITENTE

Ve 26.65004323 ft/seg

Ve 8.101613159 m/seg

SEPARADORES SEGÚN GPSA / API 12J
A - CAPACIDAD SEPARADOR HORIZONTAL TRIFASICO CTR-WT-002

CONCRETAR 30" x 8' x 1.440 psig

Item	Nomenclatura	Descripción Variable	Datos del Cliente	Programa Cálculo
1-	Qg	Caudal Volumétrico del Gas	502.000 m ³ /d	17.727.964 scfd
	Qg	Caudal Volumétrico del Gas		205.19 ft ³ /seg
	Qmg	Caudal Másico de Gas		9.7440 lb/seg
2-	sgg	Gravedad Específica del Gas	0.65 Resp Aire	0.65 adm
3-	MW	Peso Molecular	18 adm	18 adm
4-	P	Presión	60 kg/cm ²	853.30 psig
5-	T	Temperatura	30 °C	546 °R
	T	Temperatura	30 °C	86 °F
	T	Temperatura	30 °C	303 °K
6-	C	Compresibilidad	0.9 adm	0.9 adm
7-	u	Viscosidad	0.012 cp	0.012 cp
8-	sgl	Densidad del Petróleo	850 kg/m ³	0.85 adm
		Densidad del Petróleo		52.95 lb/ft ³
9-	Dp	Diámetro de Partícula a retener	150 Micrones	150 Micrones
10-	K	Constante de Souders & Brown	0.4 adm	0.4 De GPSA
11-	Qp	Caudal Volumétrico de Petróleo	100 m ³ /d	0.04 ft ³ /seg
	Qmp	Caudal Másico de Petróleo		2.16 lb/seg
	Qmp	Caudal Volumétrico en Bl/d		628.93 Bl/d
12-	Qw	Caudal Volumétrico de Agua	100 m ³ /d	0.04087788 ft ³ /seg
		Densidad del Agua		63.54 lb/ft ³
		Caudal Másico de Agua		2.546206296 lb/seg
		Caudal Volumétrico en Bl/d		628.93 Bl/d
13-	Longitud Sep		2.4 m	7.874015748 ft
14	Longit Sep Liq		1.1 m	3.608923885 ft
15	Diam Sep	Diámetro interno del Separador	27.87 pulg	27.87 pulg
				0.707899416 m
16	tr	Tiempo de Retención Petróleo	1 min	1 min
17	nl	Altura de Nivel de Líquidos	250 mm	0.25 m
18	STL	Área Transversal Líquidos	0.12428	0.12428 m ²
				1.33601 ft ²
19	STG	Área Transversal Gas	0.213	0.213 m ²
				ft ²
20	STT	Área Transversal Total	0.393580891	0.393580891 m ²
			2.28975	4.23099458 ft ²
21	Vb	Volumen de Batches	0 m ³	0.000 bl

1- Calcular la Densidad del Gas en Condiciones de Operación (lb/ft³)

Dg	2.951626	Densidad del Gas en Cond de Proceso en lb/ft ³
P	867.603	Presión Abs en el Separador en psia
MW	18	Peso Molecular del Gas
R	10.73	Constante R de los Gases
T	546	Temp en °R
C	0.9	Factor de Compresibilidad

2- Calcular la Densidad del Líquido (lb/ft³)

Dl	53.04	Densidad del Líquido en Cond de Proc en lb/ft ³
gel	0.85	líquido con respecto al agua, adimensional
gsw	62.4	Grav Específica del agua en lb/ft ³

3- Calcular la Velocidad de Diseño del Gas (ft/seg) = $V_g = K ((Dl-Dg)/Dg)^{0.5}$

Vg	1.644769035	Velocidad del gas en condiciones de proceso en ft/seg
-----------	-------------	---

3.a) Afectar a la Vg por el termino (L/10)^{0.56} para obtener la Velocidad Crítica (Vc)

Termino: 0.874721732

Vc	1.438715249	Velocidad CRITICA del gas en condiciones de proceso en ft/seg
-----------	-------------	---

4- Calcular el Flujo Masico de gas en lb/seg

Mm	9.7449	Flujo Masico, en lb/seg
-----------	--------	-------------------------

5- Calcular el Flujo Volumetrico de gas en ft³/seg

Mv	3.2902	Flujo Masico, en ft ³ /seg
-----------	--------	---------------------------------------

6- Calcular el Area Transversal necesaria para el Gas: $A_g = Mv/V_c$

Ag	2.2899	Area Transversal en ft ²
Área Transversal disponible =	2.28975	ft ²

7- Calcular el Volumen y el Area Transversal ocupados por el líquido: $V_d = Bfpd (td)$

$Bfpd = Bppd + Bapd = 1.297.86$ Bfpd

7.a- Calcular el Volumen líquido retenido en el Separador $V_d = (Bfpd * tr) / 1.440$ min/d

$V_d = 0.2735$ en Barriles

7.b- Calcular el Volumen líquido Total, sumando el previsto para Batches $V_t = V_d + V_b$ en bl

$V_t = 0.2735$ en Barriles

8- Calcular el Area Transversal que necesita el Líquido A_l en ft² = V_t / L (volumen liq / Long)

$A_l = V_t / L$	1.3054	ft ²	1 Bl=5.6ft ³
Área Transversal disponible =	1.33601	ft ²	

9- Calcular el Area Total del Flujo $A_t = A_g + A_l$ (Area del Gas + Area del Liq) en ft²

$A_t = A_g + A_l = 3.6423$ ft²

10- Calcular el Diámetro del Separador $D = (4 * A_t / \pi)^{0.5}$ en ft

D =	2.1535	ft	25.84	mm	656.39
------------	--------	----	-------	----	--------

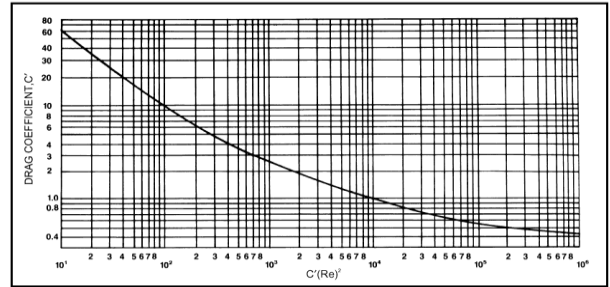
11- Calculo del Diámetro de la Brida de Entrada (velocidad máxima: 30 ft/seg - 10 m/seg)

Densidad Promedio ingreso: $(Q \text{ masico del Gas} \times \text{Dens del Gas}) + (Q \text{ masico Pet} \times \text{Dens Petr}) + (Q \text{ masico H2O} \times \text{Dens H2O})$ / la suma de los caudales masicos

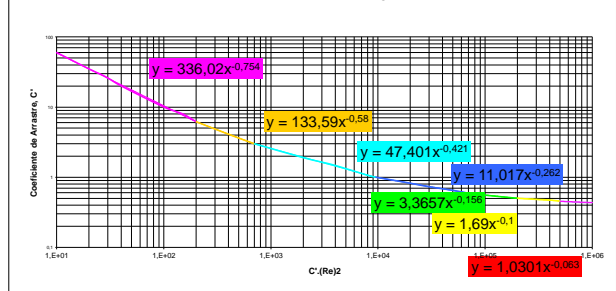
Dprom: 21.12 lb/ft³ Para el cálculo de la Velocidad Erosional

Caudal Volumétrico Total: Caudal de Gas + Caudal de Petróleo + Caudal de Agua ft³/seg (D72 + H20 + H23)

FIG. 7-3
Drag Coefficient of Rigid Spheres¹³



Coefficiente de Arrastre de Esferas Rígidas



Qvt: 3.3720 ft3/seg 30 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

Area: Caudal / velocidad D113/30 en ft2

A: 0.11239205 ft2 16.185489 pulg2

Diametro Brida Entrada

Diam: 4.53958205 pulg

12- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de gas (velocidad maxima: 30 ft/seg - 10 m/seg)

Qvg: 3.2902 ft3/seg 30 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

A: 0.109672688 ft2 15.72267 pulg2

Diam: 4.484200712 pulg

13- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de Petróleo (velocidad maxima: 3 ft/seg - 1 m/seg)

Qvp: 0.0405 ft3/seg 3 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

A: 0.013632596 ft2 1.9630936 pulg2

Diam: 1.580975207 pulg

14- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de Agua (velocidad maxima: 3 ft/seg - 1 m/seg)

Qvh: 0.0405 ft3/seg 3 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

A: 0.013632596 ft2 1.9630936 pulg2

Diam: 1.580975207 pulg

15- Calculo de la Velocidad Erosional (Ve) en las Bridas en ft/seg (API RP 14E)

La velocidad erosional es una constante entre 100 y 125 dividido la raiz cuadrada de la densidad promedio del fluido bifásico

14.1 - c: 100 para servicio CONTINUO SIN SOLIDOS EN SUSPENSIÓN
14.2 - c: 125 para servicio INTERMITENTE SIN SOLIDOS EN SUSPENSIÓN
14.3 - c: 150 - 200 para servicio CONTINUO SIN SOLIDOS en suspensión (Material Inox o uso de Inhibidores de Corrosión)
14.4 - c: 250 Idem anterior INTERMITENTE

Ve 27.20116638 ft/seg

Ve 8.26315458 m/seg

SEPARADORES SEGÚN GPSA / API 12J
A - CAPACIDAD SEPARADOR HORIZONTAL TRIFASICO CTR-WT-002

CONCRETAR 30" x 8' x 1.440 psig

Item	Nomenclatura	Descripción Variable	Datos del Cliente	Programa Cálculo
1-	Qg	Caudal Volumétrico del Gas	548.000 m ³ /d	19.352.439 scfd
	Qg	Caudal Volumétrico del Gas		272.90 ft ³ /seg
	Qmg	Caudal Másico de Gas		10.6370 lb/seg
2-	sgg	Gravedad Específica del Gas	0.65 Resp Aire	0.65 adm
3-	MW	Peso Molecular	18 adm	18 adm
4-	P	Presión	70 kg/cm ²	995.61 psig
5-	T	Temperatura	30 °C	546 °K
	T	Temperatura	30 °C	86 °F
	T	Temperatura	30 °C	303 °K
6-	C	Compresibilidad	0.87 adm	0.87 adm
7-	u	Viscosidad	0.012 cp	0.012 cp
8-	sgl	Densidad del Petróleo	850 kg/m ³	0.85 adm
		Densidad del Petróleo		52.95 lb/ft ³
9-	Dp	Diámetro de Partícula a retener	150 Micrones	150 Micrones
10-	K	Constante de Souders & Brown	0.4 adm	0.4 De GPSA
11-	Qp	Caudal Volumétrico de Petróleo	100 m ³ /d	0.04 ft ³ /seg
	Qmp	Caudal Másico de Petróleo		2.16 lb/seg
	Qmp	Caudal Volumétrico en Bl/d		628.03 Bl/d
12-	Qw	Caudal Volumétrico de Agua	100 m ³ /d	0.04087788 ft ³ /seg
		Densidad del Agua		63.54 lb/ft ³
		Caudal Másico de Agua		2.546206296 lb/seg
		Caudal Volumétrico en Bl/d		628.93 Bl/d
13-	Longitud Sep		2.4 m	7.874015748 ft
14	Longit Sep Liq		1.1 m	3.608923885 ft
15	Diam Sep	Diámetro interno del Separador	27.87 pulg	27.87 pulg
				0.707899416 m
16	tr	Tiempo de Retención Petróleo	1 min	1 min
17	nl	Altura de Nivel de Líquidos	250 mm	0.25 m
18	STL	Área Transversal Líquidos	0.12428	0.12428 m ²
				1.33601 ft ²
19	STG	Área Transversal Gas	0.213	0.213 m ²
				ft ²
20	STT	Área Transversal Total	0.393580891	0.393580891 m ²
			2.28975	4.23099458 ft ²
21	Vb	Volumen de Batches	0 m ³	0.000 bl

1- Calcular la Densidad del Gas en Condiciones de Operación (lb/ft³)

Dg	3.56023618	Densidad del Gas en Cond de Proceso en lb/ft ³
P	1009.833	Presión Abs en el Separador en psia
MW	18	Peso Molecular del Gas
R	10.73	Constante R de los Gases
T	546	Temp en °R
C	0.87	Factor de Compresibilidad

2- Calcular la Densidad del Líquido (lb/ft³)

Dl	63.04	Densidad del Líquido en Cond de Proc en lb/ft ³
gel	0.85	líquido con respecto al agua, adimensional
gsw	62.4	Grav Específica del agua en lb/ft ³

3- Calcular la Velocidad de Diseño del Gas (ft/seg) = Vg = K ((Dl-Dg)/Dg)^{0.5}

Vg	1.489849323	Velocidad del gas en condiciones de proceso en ft/seg
-----------	--------------------	---

3.a) Afectar a la Vg por el termino (L/10)^{0.56} para obtener la Velocidad Crítica (Vc)

Termino: 0.874721732

Vc	1.30520323	Velocidad CRÍTICA del gas en condiciones de proceso en ft/seg
-----------	-------------------	---

4- Calcular el Flujo Masico de gas en lb/seg

Mm	10.6370	Flujo Masico, en lb/seg
-----------	----------------	-------------------------

5- Calcular el Flujo Volumetrico de gas en ft³/seg

Mv	2.9875	Flujo Masico, en ft ³ /seg
-----------	---------------	---------------------------------------

6- Calcular el Area Transversal necesaria para el Gas: Ag= Mv/Vc

Ag	2.2493	Area Transversal en ft ²
Area Transversal disponible =	2.28975	ft ²

7- Calcular el Volumen y el Area Transversal ocupados por el líquido: Vd= Bfpd (td)

Bfpd = Bppd + Bapd = **1.257.86** Bfpd

7.a- Calcular el Volumen liquido retenido en el Separador Vd = (Bfpd * tr (min))/1.440 min/d

Vd = **0.8733** en Barriles

7.b- Calcular el Volumen liquido Total, sumando el previsto para Batches Vt = Vd + Vb en bl

Vt = **0.8733** en Barriles

8- Calcular el Area Transversal que necesita el Líquido Al en ft² = Vt / L (volumen liq / Long)

Al = Vt/L	1.3054	ft ²	1 Bl=5.6ft³
Area Transversal disponible =	1.33601	ft ²	

9- Calcular el Area Total del Flujo At = Ag + Al (Area del Gas + Area del Liq) en ft²

At = Ag+Al **3.5444** ft²

10- Calcular el Diametro del Separador D = (4*At/Pi)^{0.5} en ft

D =	2.1541	ft	25.85	656.57
			pulg	mm

11- Calculo del Diametro de la Brida de Entrada (velocidad maxima: 30 ft/seg - 10 m/seg)

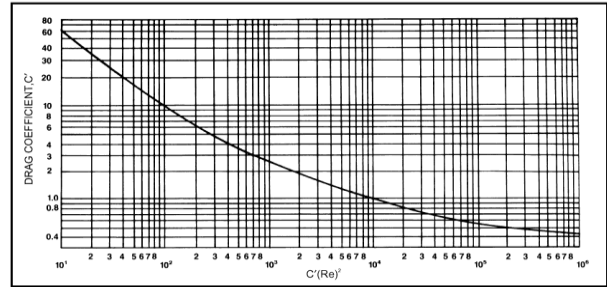
Densidad Promedio ingreso: (Q masico del Gas x Dens del Gas) + (Q masico Pet x Dens Petr) + (Q masico H2O x Dens H2O)/la suma de los caudales masicos

Dprom: **20.45** lb/ft³

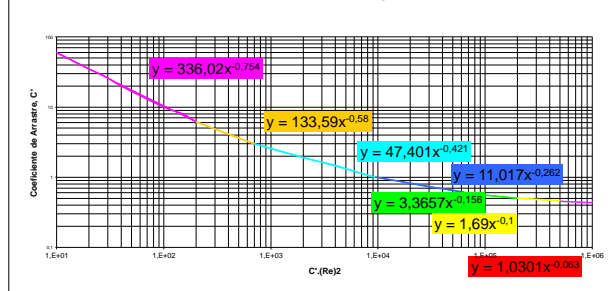
Para el cálculo de la Velocidad Erosional

Caudal Volumétrico Total: Caudal de Gas + Caudal de Petróleo + Caudal de Agua ft³/seg (D72 + H20 + H23)

FIG. 7-3
Drag Coefficient of Rigid Spheres¹³



Coefficiente de Arrastre de Esferas Rígidas



Qvt: 3.0647 ft3/seg 30 ft/seg (0 70% velocidad erosional)

Area: Caudal / velocidad D113/30 en ft2

A: 0.102157021 ft2 14.710743 pulg2

Diametro Brida Entrada

Diam: 4.327846213 pulg

12- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de gas (velocidad maxima: 30 ft/seg - 10 m/seg)

Qvg: 2.9829 ft3/seg 30 ft/seg (0 70% velocidad erosional)

A: 0.099431402 ft2 14.7116127 pulg2

Diam: 4.269702135 pulg

13- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de Petróleo (velocidad maxima: 3 ft/seg - 1 m/seg)

Qvp: 0.0409 ft3/seg 3 ft/seg (0 70% velocidad erosional)

A: 0.013632596 ft2 1.9630936 pulg2

Diam: 1.580975207 pulg

14- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de Agua (velocidad maxima: 3 ft/seg - 1 m/seg)

Qvh: 0.0409 ft3/seg 3 ft/seg (0 70% velocidad erosional)

A: 0.013632596 ft2 1.9630936 pulg2

Diam: 1.580975207 pulg

15- Calculo de la Velocidad Erosional (Ve) en las Bridas en ft/seg (API RP 14E)

La velocidad erosional es una constante entre 100 y 125 dividido la raiz cuadrada de la densidad promedio del fluido bifásico

14.1 - c: 100 para servicio CONTINUO SIN SOLIDOS EN SUSPENSION
14.2 - c: 125 para servicio INTERMITENTE SIN SOLIDOS EN SUSPENSION
14.3 - c: 150 - 200 para servicio CONTINUO SIN SOLIDOS en suspensión (Material Inox o uso de Inhibidores de Corrosión)
14.4 - c: 250 idem anterior INTERMITENTE

Ve 27.62116958 ft/seg

Ve 8.396841633 m/seg

SEPARADORES SEGÚN GPSA / API 12J
A - CAPACIDAD SEPARADOR HORIZONTAL TRIFASICO CTR-WT-002

CONCRETAR 30" x 8' x 1.440 psig

Item	Nomenclatura	Descripción Variable	Datos del Cliente	Programa Cálculo
1-	Qg	Caudal Volumétrico del Gas	591,000 m ³ /d	20,870,970 scfd
	Qg	Caudal Volumétrico del Gas		241,59 ft ³ /seg
	Qmg	Caudal Másico de Gas		11,4726 lb/seg
2-	sgg	Gravedad Específica del Gas	0,65 Resp Aire	0,65 adm
3-	MW	Peso Molecular	18 adm	18 adm
4-	P	Presión	80 kg/cm ²	1137,84 psig
5-	T	Temperatura	30 °C	546 °R
	T	Temperatura	30 °C	86 °F
	T	Temperatura	30 °C	303 °K
6-	C	Compresibilidad	0,84 adm	0,84 adm
7-	u	Viscosidad	0,012 cp	0,012 cp
8-	sgl	Densidad del Petróleo	850 kg/m ³	0,85 adm
		Densidad del Petróleo		52,95 lb/ft ³
9-	Dp	Diámetro de Partícula a retener	150 Micrones	150 Micrones
10-	K	Constante de Souders & Brown	0,4 adm	0,4 De GPSA
11-	Qp	Caudal Volumétrico de Petróleo	100 m ³ /d	0,04 ft ³ /seg
	Qmp	Caudal Másico de Petróleo		2,16 lb/seg
	Qmp	Caudal Volumétrico en Bl/d		628,93 Bl/d
12-	Qw	Caudal Volumétrico de Agua	100 m ³ /d	0,04087788 ft ³ /seg
		Densidad del Agua		63,54 lb/ft ³
		Caudal Másico de Agua		2,546206296 lb/seg
		Caudal Volumétrico en Bl/d		628,93 Bl/d
13-	Longitud Sep		2,4 m	7,874015748 ft
14	Longit Sep Liq		1,1 m	3,608923885 ft
15	Diam Sep	Diámetro interno del Separador	27,87 pulg	27,87 pulg
				0,707899416 m
16	tr	Tiempo de Retención Petróleo	1 min	1 min
17	nl	Altura de Nivel de Líquidos	250 mm	0,25 m
18	STL	Área Transversal Líquidos	0,12428 m ²	1,33601 ft ²
19	STG	Área Transversal Gas	0,213 m ²	0,213 m ²
				ft ²
20	STT	Área Transversal Total	0,393580891 m ²	0,393580891 m ²
			2,28975	4,23099458 ft ²
21	Vb	Volumen de Batches	0 m ³	0,000 bl

1- Calcular la Densidad del Gas en Condiciones de Operación (lb/ft³)

Dg	4,21383078	Densidad del Gas en Cond de Proceso en lb/ft ³
P	1137,063	Presión Abs en el Separador en psia
MW	18	Peso Molecular del Gas
R	10,73	Constante R de los Gases
T	546	Temp en °R
C	0,84	Factor de Compresibilidad

2- Calcular la Densidad del Líquido (lb/ft³)

DI	63,04	Densidad del Líquido en Cond de Proc en lb/ft ³
gel	0,85	líquido con respecto al agua, adimensional
gsw	62,4	Grav Específica del agua en lb/ft ³

3- Calcular la Velocidad de Diseño del Gas (ft/seg) = Vg = K ((D-Dg)/Dg)^{0,5}

Vg	1,361594451	Velocidad del gas en condiciones de proceso en ft/seg
-----------	--------------------	---

3.a) Afectar a la Vg por el termino (L/10)^{0,56} para obtener la Velocidad Crítica (Vc)

Termino: 0,874721732

Vc	1,181046265	Velocidad CRÍTICA del gas en condiciones de proceso en ft/seg
-----------	--------------------	---

4- Calcular el Flujo Másico de gas en lb/seg

Mm	11,4726	Flujo Másico, en lb/seg
-----------	----------------	-------------------------

5- Calcular el Flujo Volumétrico de gas en ft³/seg

Mv	8,7726	Flujo Másico, en ft ³ /seg
-----------	---------------	---------------------------------------

6- Calcular el Área Transversal necesaria para el Gas: Ag= Mv/Vc

Ag	2,2899	Área Transversal en ft ²
Área Transversal disponible =	2,28975	ft ²

7- Calcular el Volumen y el Área Transversal ocupados por el líquido: Vd= Bfpd (td)

Bfpd = Bppd + Bapd = **1,257,86** Bfpd

7.a- Calcular el Volumen líquido retenido en el Separador Vd = (Bfpd * tr (min))/1.440 min/d

Vd = **0,8733** en Barriles

7.b- Calcular el Volumen líquido Total, sumando el previsto para Batches Vt = Vd + Vb en bl

Vt = **0,8733** en Barriles

8- Calcular el Área Transversal que necesita el Líquido Al en ft² = Vt / L (volumen liq / Long)

Al = Vt/L	1,3054	ft ²	1 Bl=5,6ft³
Área Transversal disponible =	1,33601	ft ²	

9- Calcular el Área Total del Flujo At = Ag + Al (Área del Gas + Área del Liq) en ft²

At = Ag+Al **3,5414** ft²

10- Calcular el Diámetro del Separador D = (4*At/Pi)^{0,5} en ft

D =	2,1532	ft	25,84	656,30
			pulg	mm

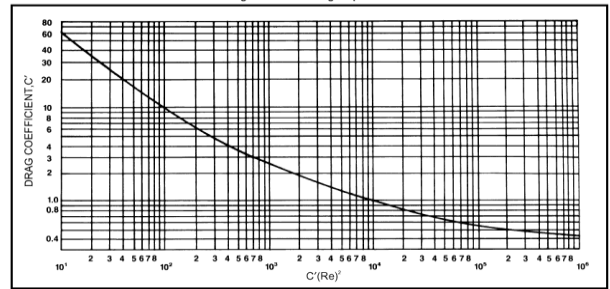
11- Cálculo del Diámetro de la Breda de Entrada (velocidad máxima: 30 ft/seg - 10 m/seg)

Densidad Promedio ingreso: (Q masico del Gas x Dens del Gas) + (Q masico Pet x Dens Petr) + (Q masico H2O x Dens H2O)/la suma de los caudales masicos

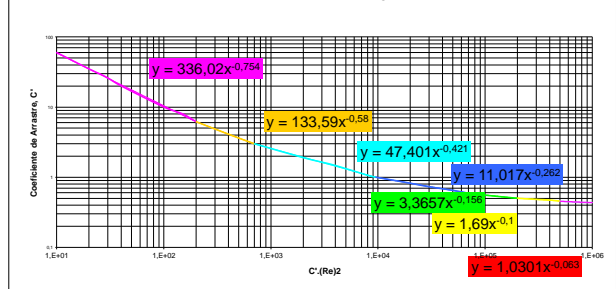
Dprom: **20,07** lb/ft³ Para el cálculo de la Velocidad Erosional

Caudal Volumétrico Total: Caudal de Gas + Caudal de Petróleo + Caudal de Agua ft³/seg (D72 + H20 + H23)

FIG. 7-3
Drag Coefficient of Rigid Spheres¹³



Coefficiente de Arrastre de Esferas Rígidas



Qvt: 2.8044 ft3/seg 30 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

Area: Caudal / velocidad D113/30 en ft2

A: 0.093480116 ft2 13.481157 pulg2

Diametro Brida Entrada

Diam: 4.139553008 pulg

12- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de gas (velocidad maxima: 30 ft/seg - 10 m/seg)

Qvg: 2.7228 ft3/seg 30 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

A: 0.090753597 ft2 13.066318 pulg2

Diam: 4.079131648 pulg

13- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de Petróleo (velocidad maxima: 3 ft/seg - 1 m/seg)

Qvp: 0.0409 ft3/seg 3 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

A: 0.013632596 ft2 1.663039 pulg2

Diam: 1.580975207 pulg

14- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de Agua (velocidad maxima: 3 ft/seg - 1 m/seg)

Qvh: 0.0409 ft3/seg 3 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

A: 0.013632596 ft2 1.663039 pulg2

Diam: 1.580975207 pulg

15- Calculo de la Velocidad Erosional (Ve) en las Bridas en ft/seg (API RP 14E)

La velocidad erosional es una constante entre 100 y 125 dividido la raiz cuadrada de la densidad promedio del fluido bifásico

- 14.1 - c: 100 para servicio CONTINUO SIN SOLIDOS EN SUSPENSIÓN
- 14.2 - c: 125 para servicio INTERMITENTE SIN SOLIDOS EN SUSPENSIÓN
- 14.3 - c: 150 - 200 para servicio CONTINUO SIN SOLIDOS en suspensión (Material Inox o uso de Inhibidores de Corrosión)
- 14.4 - c: 250 Idem anterior INTERMITENTE

Ve 27.80420228 ft/seg

Ve 8.482877488 m/seg

SEPARADORES SEGÚN GPSA / API 12J
A - CAPACIDAD SEPARADOR HORIZONTAL TRIFASICO CTR-WT-002

CONCRETAR 30" x 8' x 1.440 psig				
Item	Nomenclatura	Descripción Variable	Datos del Cliente	Programa Cálculo
1-	Qg	Caudal Volumétrico del Gas	633.000 m ³ /d	22.354.186 scfd
	Qg	Caudal Volumétrico del Gas		259.73 ft ³ /seg
	Qmg	Caudal Másico de Gas		12.2873 lb/seg
2-	sgg	Gravedad Específica del Gas	0,65 Resp Aire	0,65 adm
3-	MW	Peso Molecular	18 adm	18 adm
4-	P	Presión	90 kg/cm ²	1280,07 psig
5-	T	Temperatura	30 °C	546 °R
	T	Temperatura	30 °C	86 °F
	T	Temperatura	30 °C	303 °K
6-	C	Compresibilidad	0,81 adm	0,81 adm
7-	u	Viscosidad	0,012 cp	0,012 cp
8-	sgl	Densidad del Petróleo	850 kg/m ³	0,85 adm
		Densidad del Petróleo		52,95 lb/ft ³
9-	Dp	Diámetro de Partícula a retener	150 Micrones	150 Micrones
10-	K	Constante de Souders & Brown	0,4 adm	0,4 De GPSA
11-	Qp	Caudal Volumétrico de Petróleo	100 m ³ /d	0,04 ft ³ /seg
	Qmp	Caudal Másico de Petróleo		2,16 lb/seg
	Qmp	Caudal Volumétrico en Bl/d		628,03 Bl/d
12-	Qw	Caudal Volumétrico de Agua	100 m ³ /d	0,04087788 ft ³ /seg
		Densidad del Agua		63,54 lb/ft ³
		Caudal Másico de Agua		2,546206296 lb/seg
		Caudal Volumétrico en Bl/d		628,93 Bl/d
13-	Longitud Sep		2,4 m	7,874015748 ft
14	Longit Sep Liq		1,1 m	3,608923885 ft
15	Diam Sep	Diámetro interno del Separador	27,87 pulg	27,87 pulg
				0,707899416 m
16	tr	Tiempo de Retención Petróleo	1 min	1 min
17	hI	Altura de Nivel de Líquidos	250 mm	0,25 m
18	STL	Área Transversal Líquidos	0,12428	0,12428 m ²
				1,33601 ft ²
19	STG	Área Transversal Gas	0,213	0,213 m ²
				ft ²
20	STT	Área Transversal Total	0,393580891	0,393580891 m ²
			2,28975	4,23099458 ft ²
21	Vb	Volumen de Batches	0 m ³	0,000 bl

1- Calcular la Densidad del Gas en Condiciones de Operación (lb/ft³)

Dg	4,90937213	Densidad del Gas en Cond de Proceso en lb/ft ³
P	1284,293	Presión Abs en el Separador en psia
MW	18	Peso Molecular del Gas
R	10,73	Constante R de los Gases
T	546	Temp en °R
C	0,81	Factor de Compresibilidad

2- Calcular la Densidad del Líquido (lb/ft³)

DI	63,04	Densidad del Líquido en Cond de Proc en lb/ft ³
gel	0,85	líquido con respecto al agua, adimensional
gsw	62,4	Grav Específica del agua en lb/ft ³

3- Calcular la Velocidad de Diseño del Gas (ft/seg) = Vg = K ((Dl-Dg)/Dg)^{0,5}

Vg	1,252439634	Velocidad del gas en condiciones de proceso en ft/seg
----	-------------	---

3.a) Afectar a la Vg por el termino (L/10)^{0,56} para obtener la Velocidad Crítica (Vc)

Termino: 0,874721732

Vc	1,085826165	Velocidad CRITICA del gas en condiciones de proceso en ft/seg
----	-------------	---

4- Calcular el Flujo Masico de gas en lb/seg

Mm	12,2870	Flujo Masico, en lb/seg
----	---------	-------------------------

5- Calcular el Flujo Volumetrico de gas en ft³/seg

Mv	8,5023	Flujo Masico, en ft ³ /seg
----	--------	---------------------------------------

6- Calcular el Area Transversal necesaria para el Gas: Ag= Mv/Vc

Ag	2,2897	Area Transversal en ft ²
Área Transversal disponible =	2,28975	ft ²

7- Calcular el Volumen y el Area Transversal ocupados por el líquido: Vd= Bfpd (td)

Bfpd = Bppd + Bapd = 1,297,86 Bfpd

7.a- Calcular el Volumen líquido retenido en el Separador Vd = (Bfpd * tr (min))/1.440 min/d

Vd = 0,2733 en Barriles

7.b- Calcular el Volumen líquido Total, sumando el previsto para Batches Vt = Vd + Vb en bl

Vt = 0,2733 en Barriles

8- Calcular el Area Transversal que necesita el Líquido AI en ft² = VI / L (volumen liq / Long)

AI = VIL	1,3054	ft ²	1 Bl=5,6ft ³
Área Transversal disponible =	1,33601	ft ²	

9- Calcular el Area Total del Flujo At = Ag + AI (Area del Gas + Area del Liq) en ft²

At = Ag+AI 3,5901 ft²

10- Calcular el Diámetro del Separador D = (4*At/Pi)^{0,5} en ft

D =	2,1528	ft	25,83	pulg	656,19	mm
-----	--------	----	-------	------	--------	----

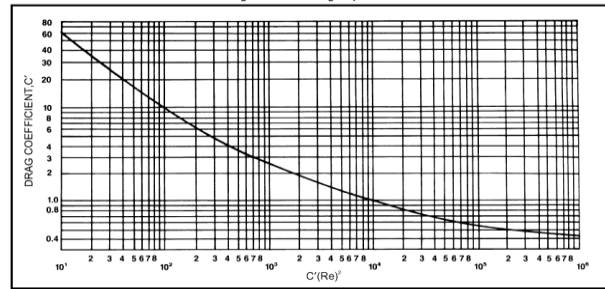
11- Calculo del Diámetro de la Breda de Entrada (velocidad maxima: 30 ft/seg - 10 m/seg)

Densidad Promedio ingreso: (Q masico del Gas x Dens del Gas) + (Q masico Pet x Dens Petr) + (Q masico H2O x Dens H2O)/la suma de los caudales masicos

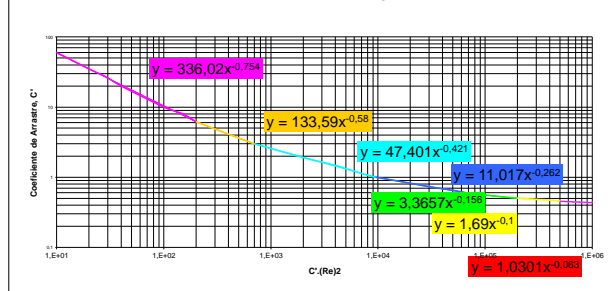
Dprom: 19,81 lb/ft³ Para el cálculo de la Velocidad Erosional

Caudal Volumétrico Total: Caudal de Gas + Caudal de Petróleo + Caudal de Agua ft³/seg (D72 + H20 + H23)

FIG. 7-3
Drag Coefficient of Rigid Spheres¹³



Coefficiente de Arrastre de Esferas Rígidas



Qvt: 2.5847 ft3/seg 30 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

Area: Caudal / velocidad D113/30 en ft2

A: 0.086157001 ft2 12.405733 pulg2

Diametro Brida Entrada

Diam: 3.97450779 pulg

12- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de gas (velocidad maxima: 30 ft/seg - 10 m/seg)

Qvg: 2.5029 ft3/seg 30 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

A: 0.063431382 ft2 12.074119 pulg2

Diam: 3.91114369 pulg

13- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de Petróleo (velocidad maxima: 3 ft/seg - 1 m/seg)

Qvp: 0.0409 ft3/seg 3 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

A: 0.013632696 ft2 1.663039 pulg2

Diam: 1.580975207 pulg

14- Calculo del Diametro de la Brida de Salida de Agua (velocidad maxima: 3 ft/seg - 1 m/seg)

Qvh: 0.0409 ft3/seg 3 ft/seg (0.70% velocidad erosional)

A: 0.013632696 ft2 1.663039 pulg2

Diam: 1.580975207 pulg

15- Calculo de la Velocidad Erosional (Ve) en las Bridas en ft/seg (API RP 14E)

La velocidad erosional es una constante entre 100 y 125 dividido la raíz cuadrada de la densidad promedio del fluido bifásico

- 14.1 - c: 100 para servicio CONTINUO SIN SOLIDOS EN SUSPENSIÓN
- 14.2 - c: 125 para servicio INTERMITENTE SIN SOLIDOS EN SUSPENSIÓN
- 14.3 - c: 150 - 200 para servicio CONTINUO SIN SOLIDOS en suspensión (Material Inox o uso de Inhibidores de Corrosión)
- 14.4 - c: 250 Idem anterior INTERMITENTE

Ve 28.08502344 ft/seg

Ve 8.537847125 m/seg