



ALGUNOS COMENTARIOS SOBRE LA
VÁLVULA DE ALIVIO

La válvula de alivio

En la serie de consideraciones a ser tenidas en cuenta (NFPA 20), está la necesidad de incorporar válvulas de alivio para la protección de los componentes de la red contra incendio, contra el exceso de presión.

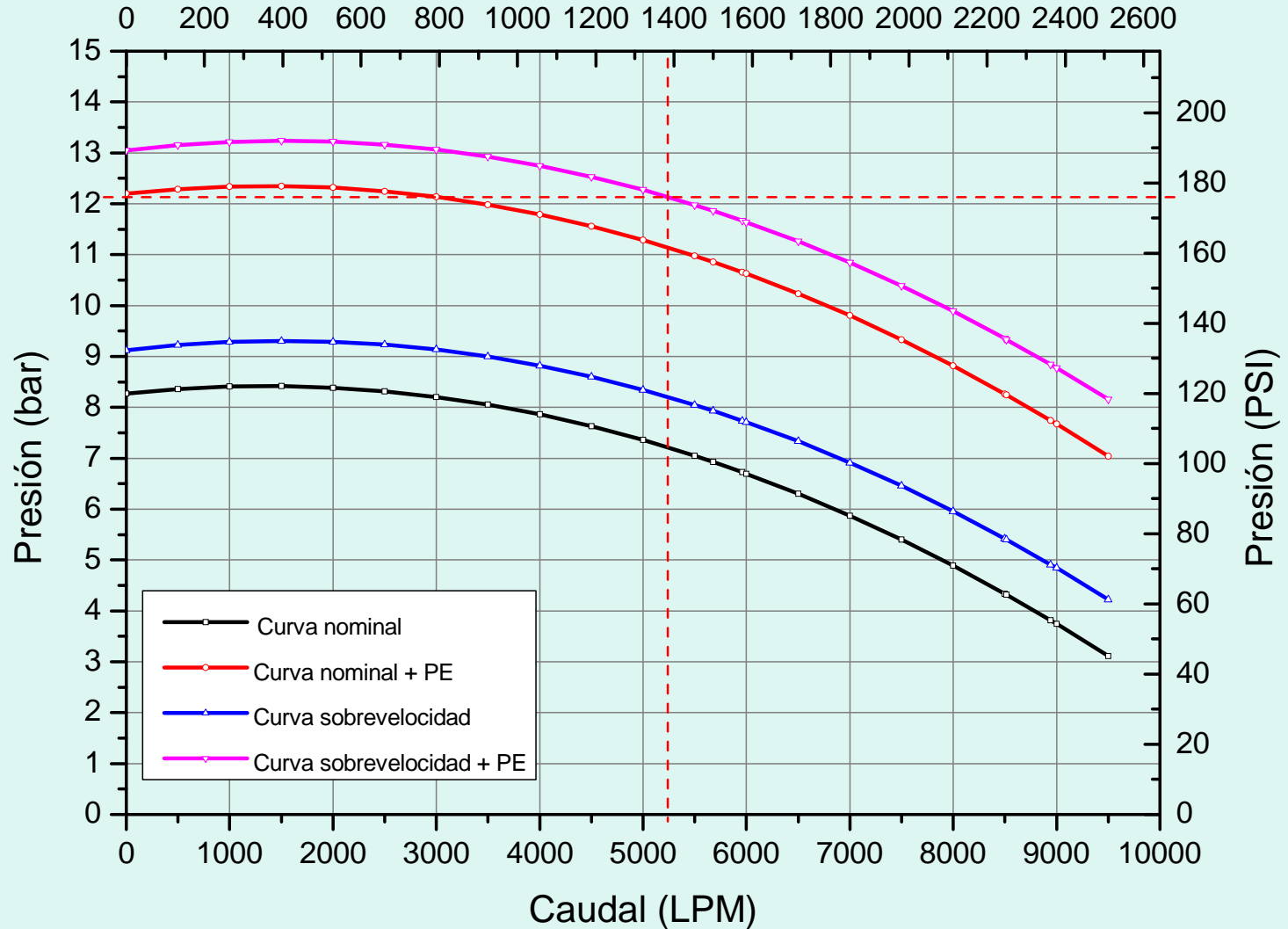
La adopción de la válvula de alivio es general, independiente del sistema de accionamiento de la bomba. La motobomba presenta una particularidad operativa que la hace más sensible a la incorporación de la válvula de alivio.

Si bien, la NFPA 20 establece los diámetros de la entrada y salida de la válvula de alivio, se debe verificar que la sección de la boquilla sea compatible con el caudal de descarga requerido.

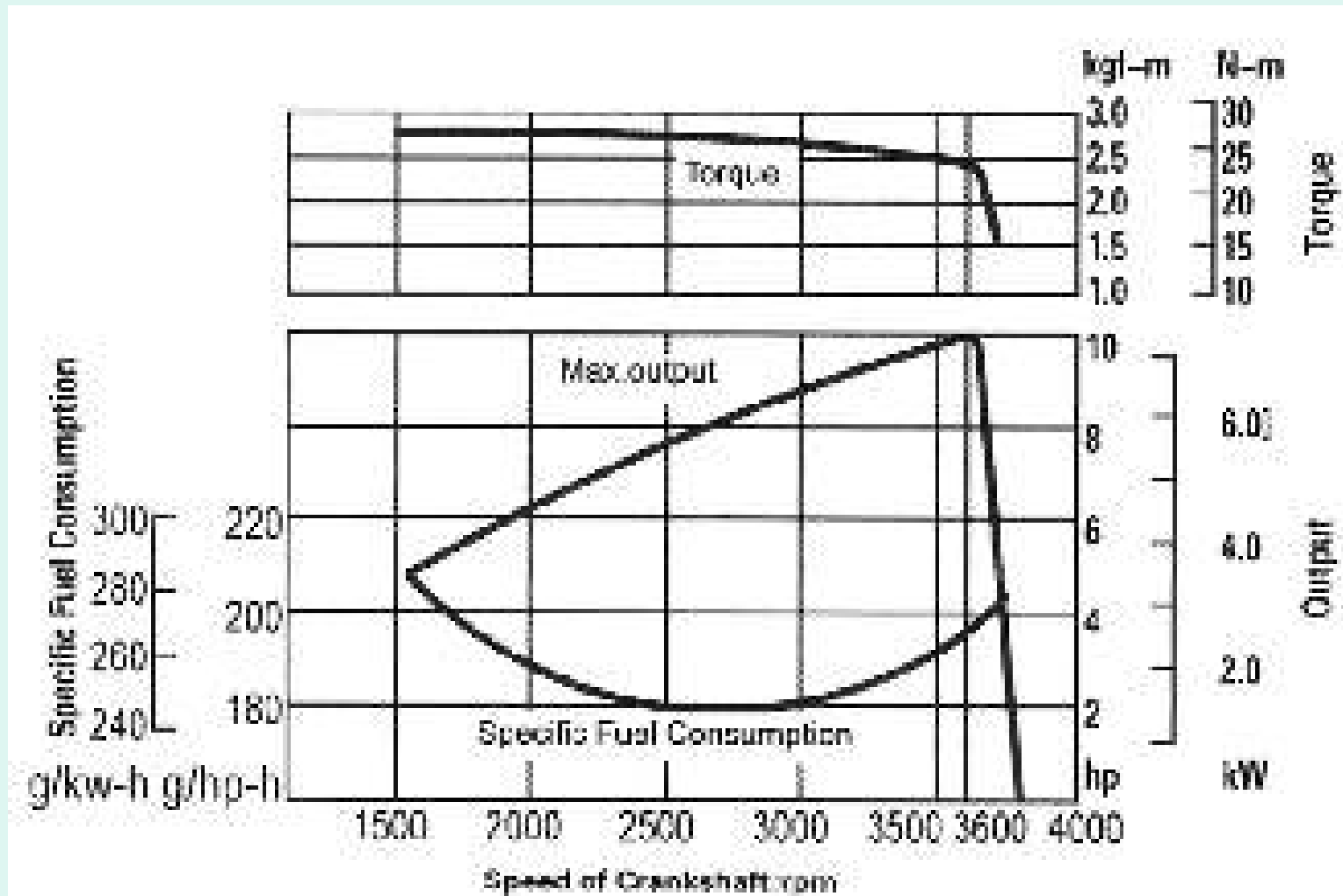
La válvula de alivio no debe ser dimensionada como respuesta a una errónea selección de la bomba principal. Una bomba sobredimensionada no se corrige con válvula de alivio.

Variaciones en la curva característica

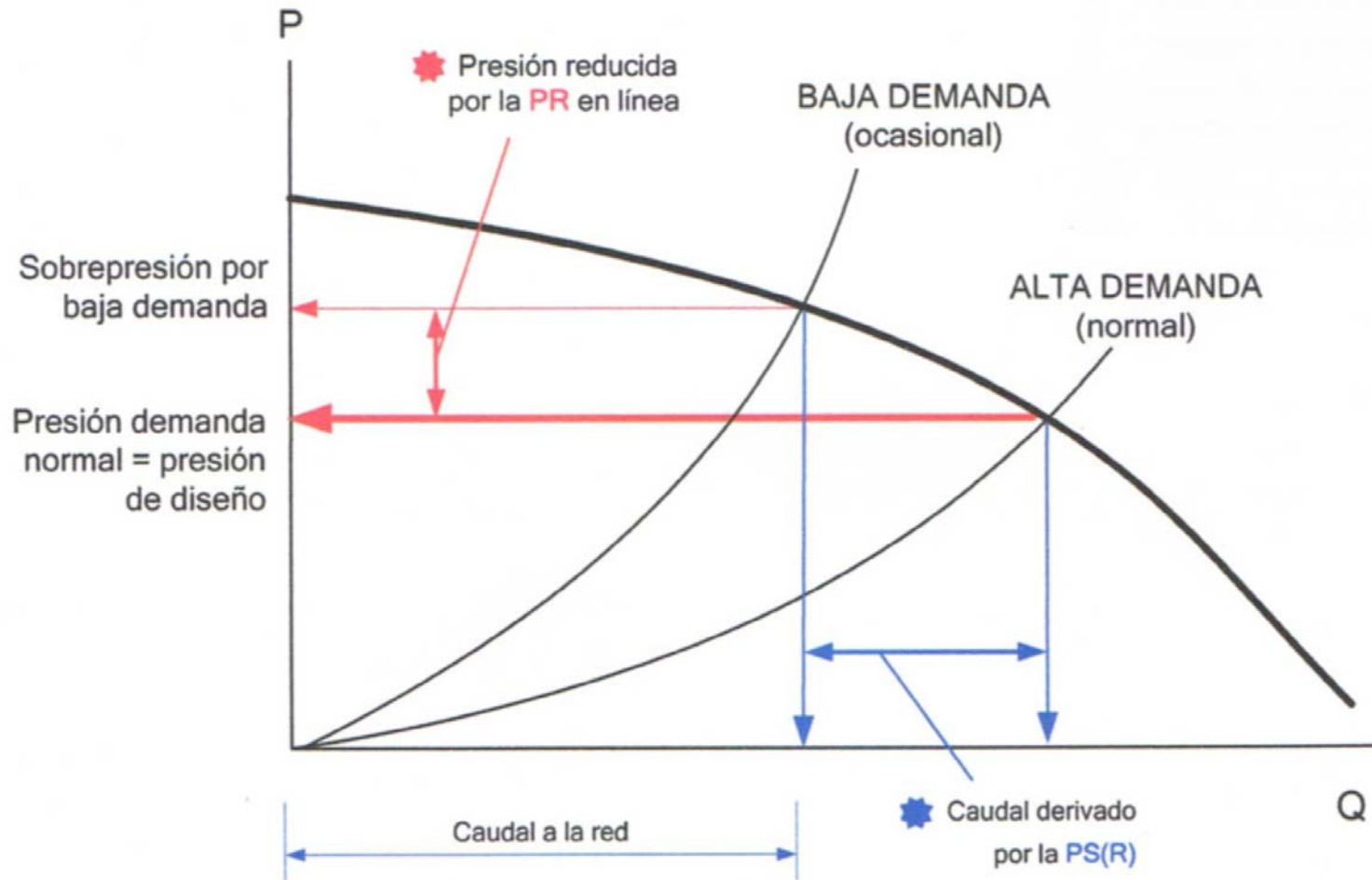
Caudal (GPM)



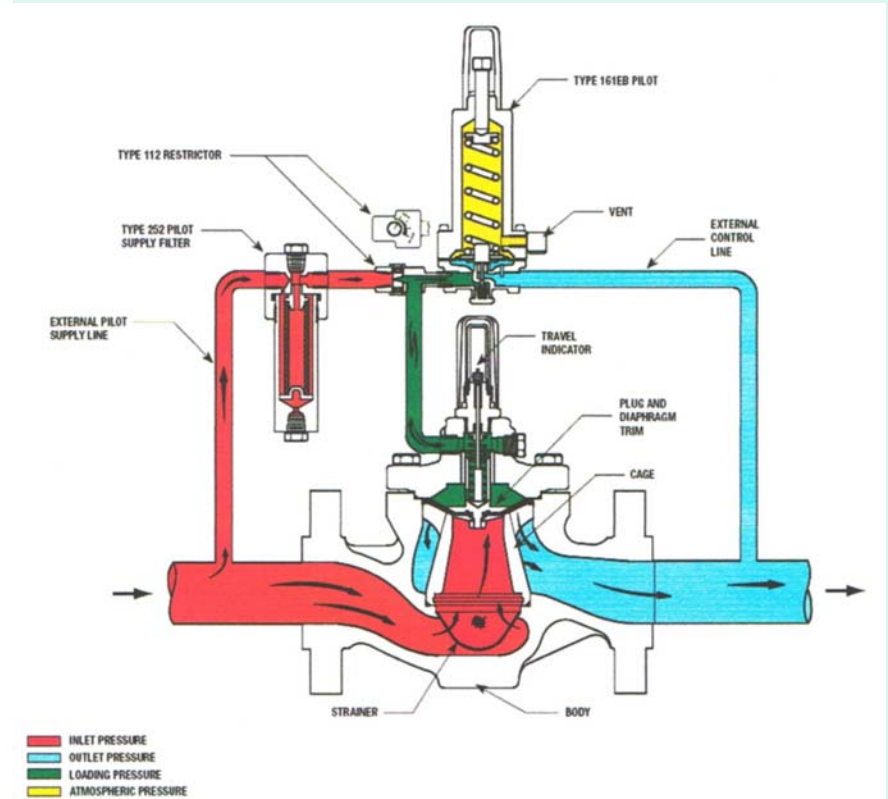
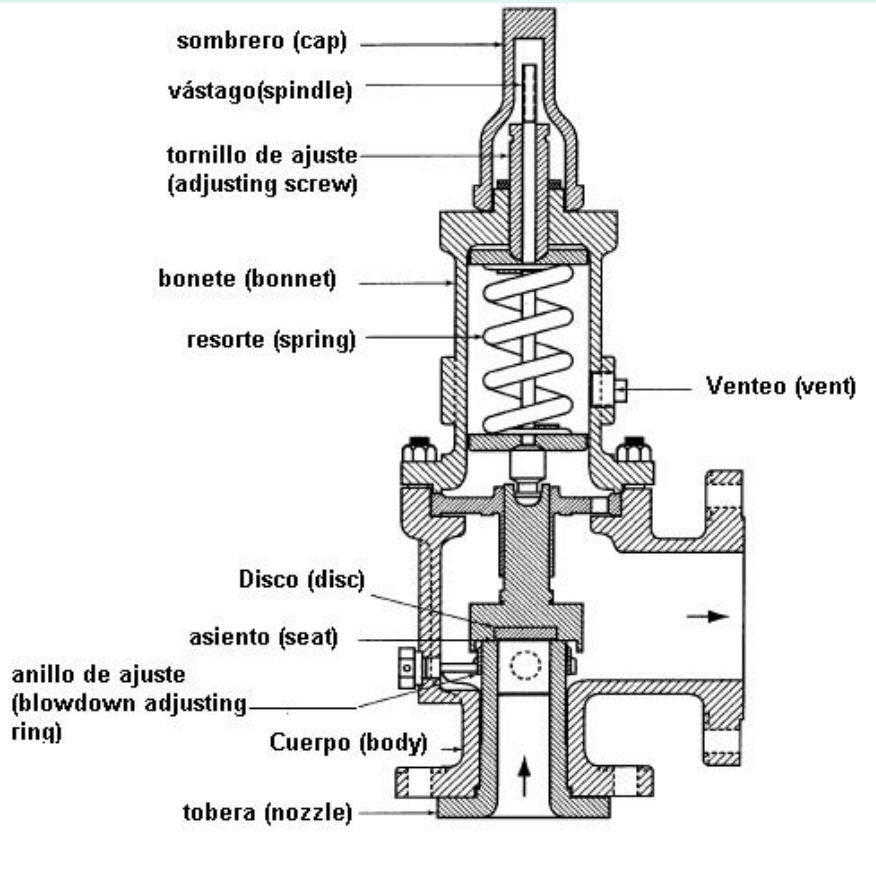
Curva de potencia motor diesel



Características de regulación de presión y de alivio



TIPOS VÁLVULAS ALIVIO



Relaciones de presión (ASME)

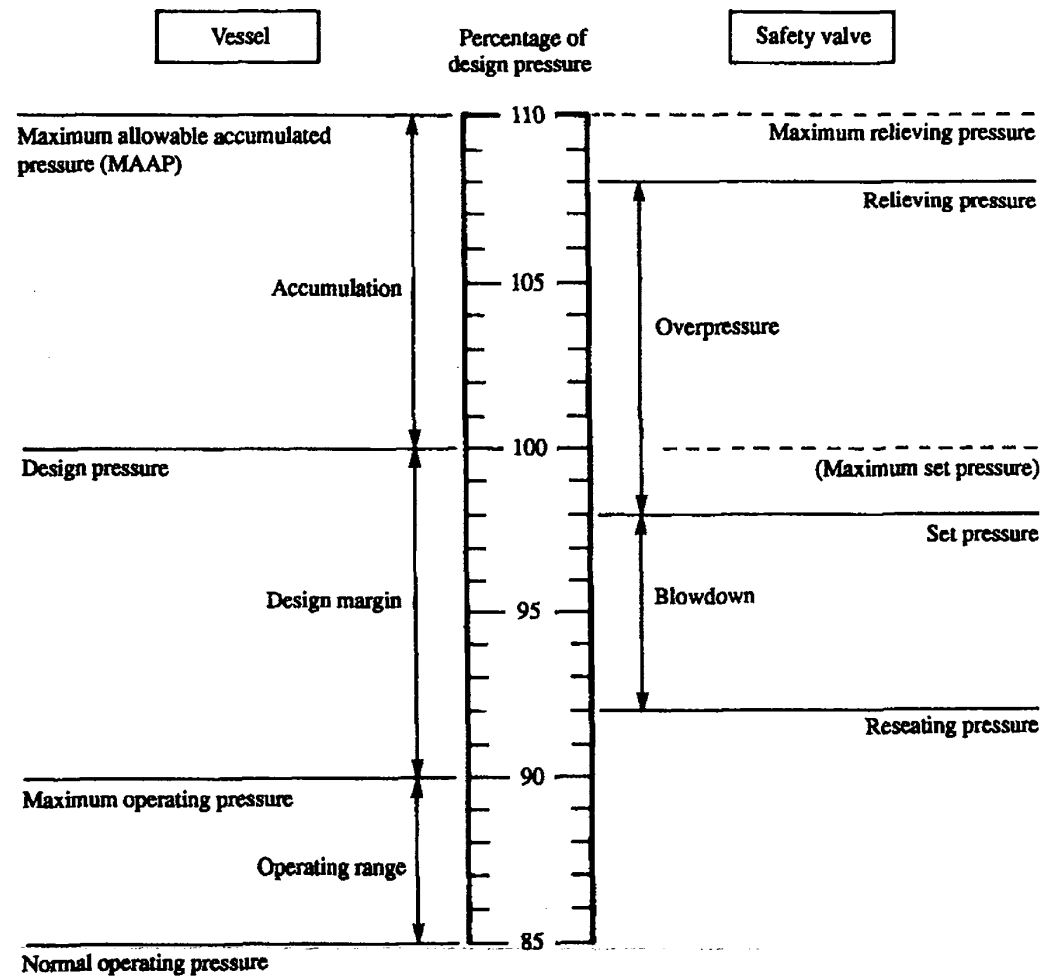


Figure 3.1 Pressure regime for a safety valve with 10% overpressure.

Definiciones de funcionamiento

PRESION DE EJERCICIO

Es la presión a la cual está sujeto el recipiente en las condiciones de ejercicio.

PRESIÓN DE ALIVIO

Es la suma de la presión de timbre más la sobrepresión, que no debe exceder la presión de ejercicio (máxima admisible).

PRESION DE TIMBRE

Es la presión donde la válvula inicia la descarga. Es igual a la presión de alivio, menos la sobrepresión y la presión estática.

ACUMULACION

Es el aumento de presión, por arriba de la máxima presión admisible del recipiente, alcanzada durante la descarga. Se indica en porcentaje de la máxima presión admisible.

SOBREPRESION

Es el aumento de presión, por arriba de la presión de timbre, alcanzado durante la descarga. Coincide con la acumulación cuando la válvula está regulada a la máxima presión admisible de recipiente. Se indica en porcentaje de la presión de timbre.

RECIERRE (BLOWDOWN)

Es la diferencia entre la presión de timbre y la presión de cierre de la válvula. Se indica en porcentaje de la presión de timbre.

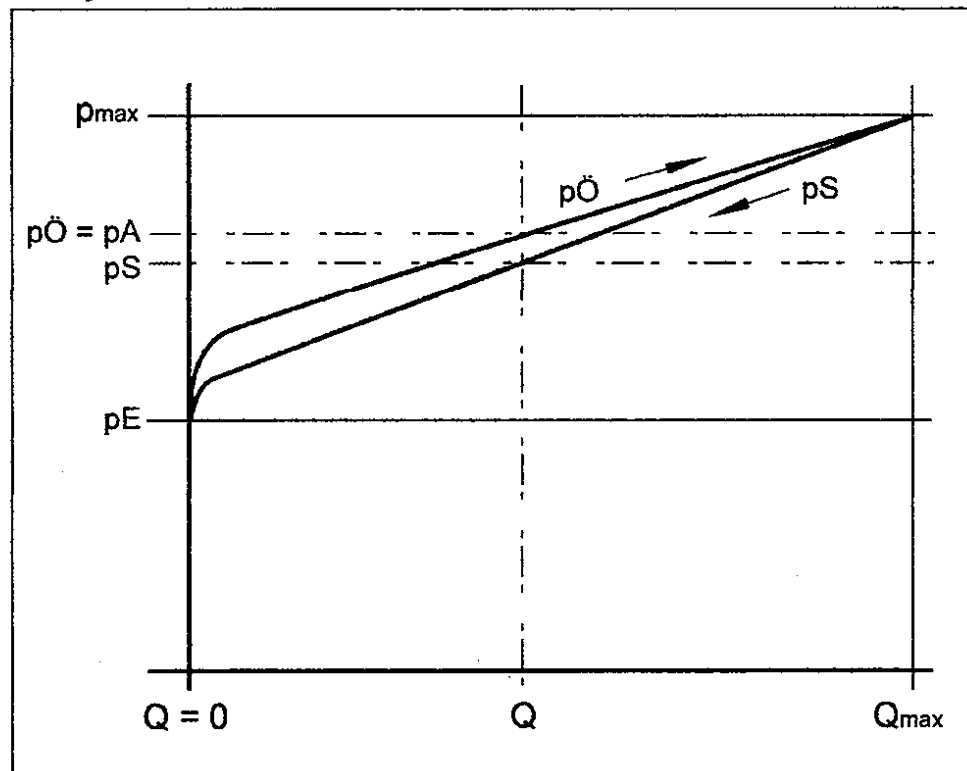
CONTRAPRESION ESTATICA

Es la presión existente en el colector o recipiente de descarga con válvula cerrada.

CONTRA PRESION DINAMICA

Es la presión del fluido a la salida de la válvula en el momento de la descarga.

Respuesta del resorte de una válvula de alivio

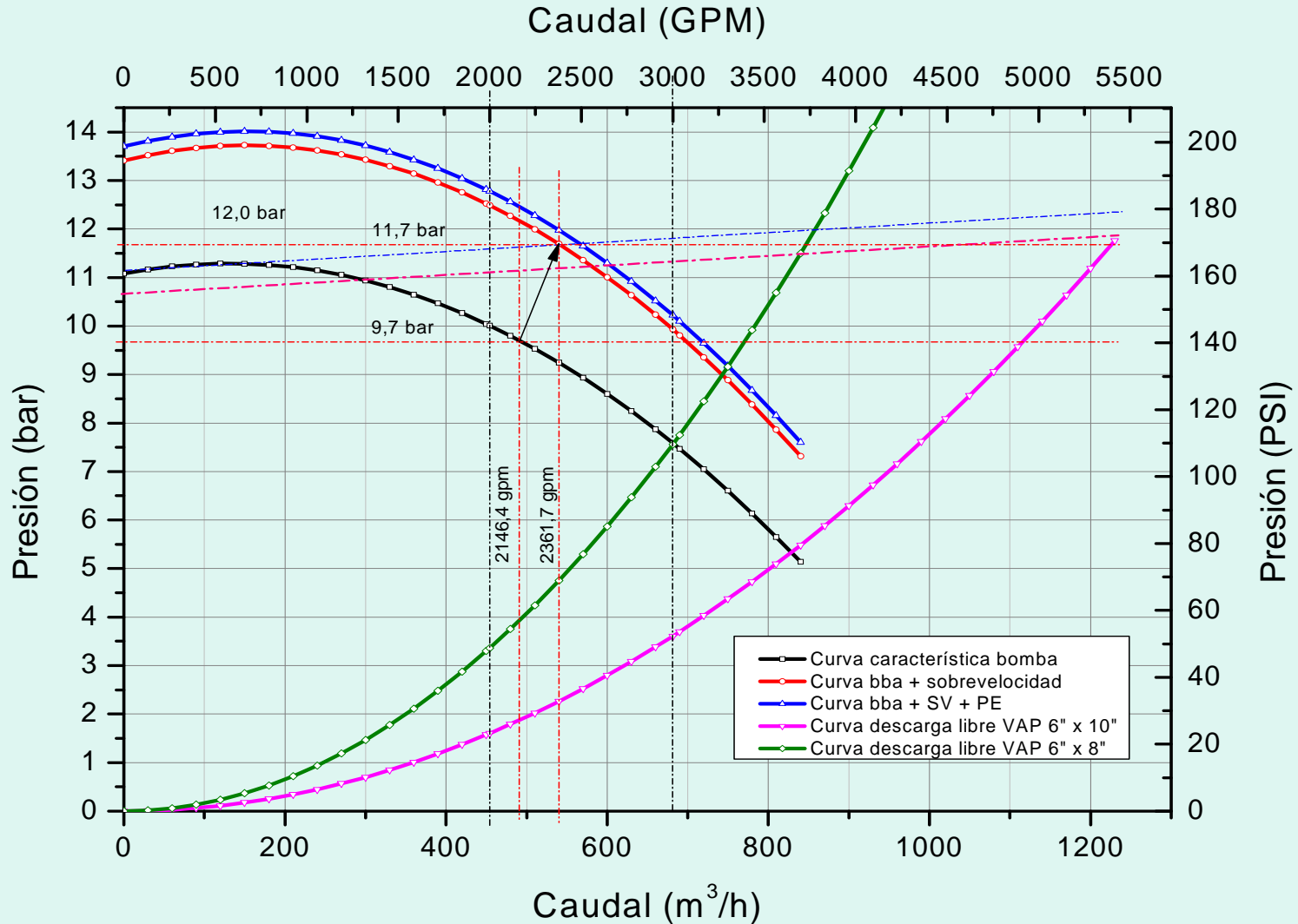


p_E = Presión de ajuste
 p_A = Presión de trabajo
 $p_{\ddot{O}}$ = Presión de apertura
 p_S = Presión de cierre
 $p_{\ddot{O}} - p_S$ = Histéresis
 $p_E - p_A$ = aumento de presión en dependencia del flujo
 Q = Flujo

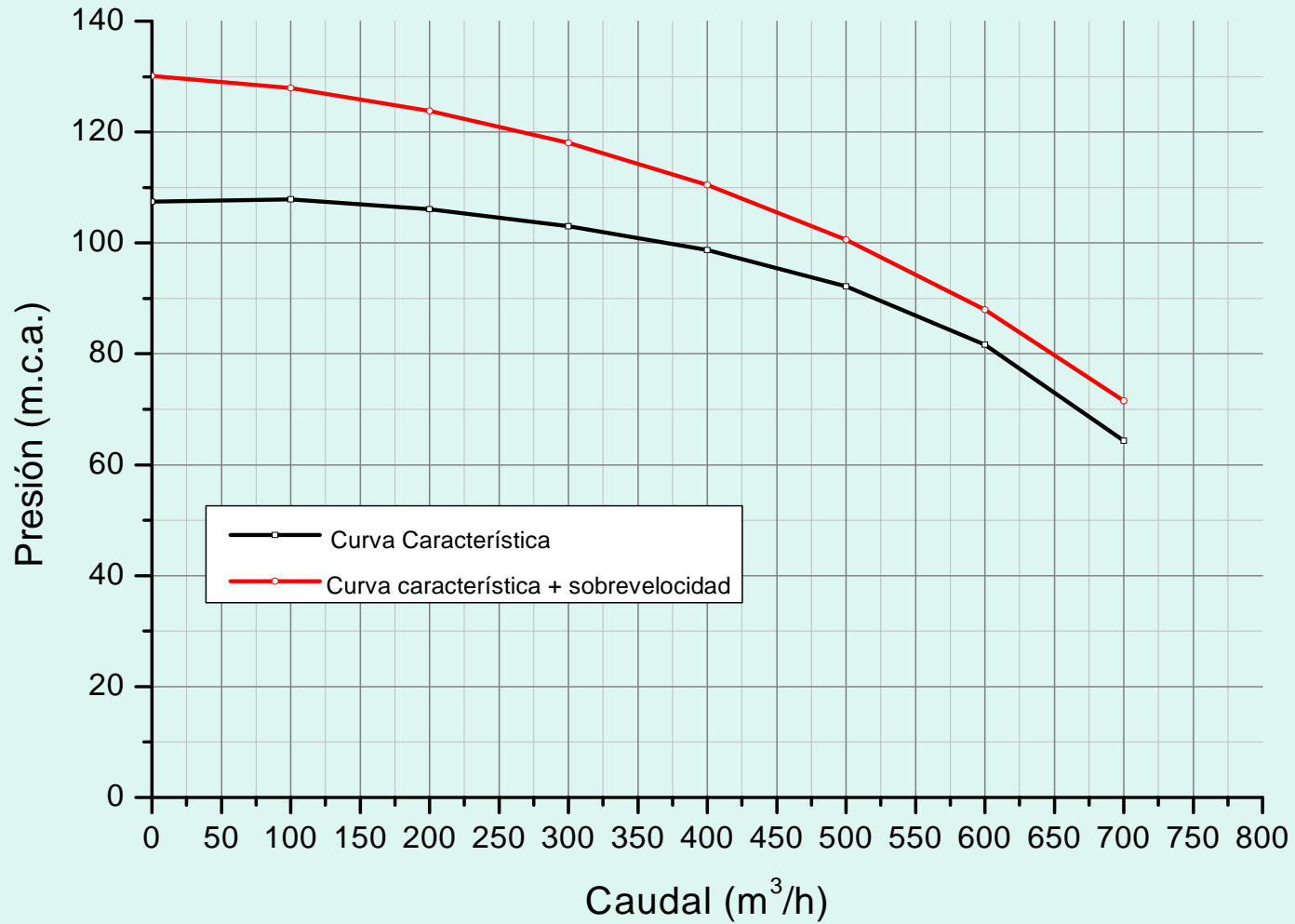
Planilla de Cálculo s/NFPA 20

1	Clasificación de presión de los componentes del sistema		12	bar	
2			175	PSI	
3	Máxima velocidad de la bomba		110	%	
4	Caudal nominal bomba	(454,2 m³/h)	2000	GPM	
5	Presión nominal bomba		135	PSI	
6			9,31	bar	
7		Velocidad nominal		Con sobre velocidad	
8	Presión neta bomba	9,31	11,26	bar	x 1,21
9	Presión neta a caudal cero bomba (152,7 PSI)	10,53	12,7	bar	x 1,21
10	Presión neta al 150% del nominal (681,3 m³/h)	6,56	7,9	bar	x 1,21
11	Presión estática en la succión bomba (2,67 m)	0,262	0,262	bar	
12	Presión máxima de descarga a caudal cero	10,8	13,0	bar	(9+11)
13	Máxima presión neta permitida de descarga		11,7	bar	(1-11)
14	Máxima presión ajustada a la velocidad normal		9,7	bar	13/(1,21)
15	Caudal a la máxima presión neta ajustada		1651,0	GPM	
16	Máximo flujo estimado a través de VAP		1816,1	GPM	15x1,1
17			412,4	m³/h	
18	Válvula alivio		NFPA 20	Calculada	
19			6" x 10"	6" x 8"	
20	Tipo de válvula		balanceada	balanceada	
21	Presión de alivio VAP		175	175	PSI
22	Sobrepresión		10	10	%
23	Orificio		R	Q	
24			16	11,05	in²
25			103,23	71,29	cm²
26	Diámetro cañería de descarga		10	8	in
27	Coeficiente de descarga tubería		0,9	0,9	
28	Velocidad del agua en descarga		11,10	16,07	m/s
29			36,40	52,71	ft/s
30	Factor C		120	120	
31	Cv de la válvula (AERRE 2800)		421,5	293,16	GPM/PSI ^{0,5}
32	Longitud tubería de descarga		36	36	ft
33	Accesorios	3C	66	54	ft
34	Longitud equivalente total cañería de 10"		102	90	ft
35	Resultados Calculados				
36	Perdida fricción tubería/ft		0,009291	0,027543	
37	Pérdida total tubería		0,95	2,48	PSI
38	Pérdida presión en válvula de alivio		18,56	38,38	PSI
39	Contrapresión dinámica (built up)		19,51	40,86	PSI
40			1,35	2,82	bar
41	Contrapresión estática	(2,77 m)	3,93	3,93	PSI
42			0,27	0,27	bar
43	Presión a la presión de descarga		151,56	130,21	PSI
44			10,45	8,98	bar
45	Presión de timbre (set pressure)		153,57	153,57	PSI
46			10,59	10,59	bar
47	Presión requerida en la cañería de descarga (pitot)		2,10	4,39	PSI
48	Sección orificio necesario (Crosby)				
49	Diferencia de presión	ΔP	11,58	10,11	bar
50	Porcentaje de sobrepresión		0,13	0,26	%
51	Factor corrección por contrapresión	Kw	1	0,92	
52	Sección	A	3211,34	3736,03	mm²
53			32,11	37,36	cm²
54			4,98	5,79	in²

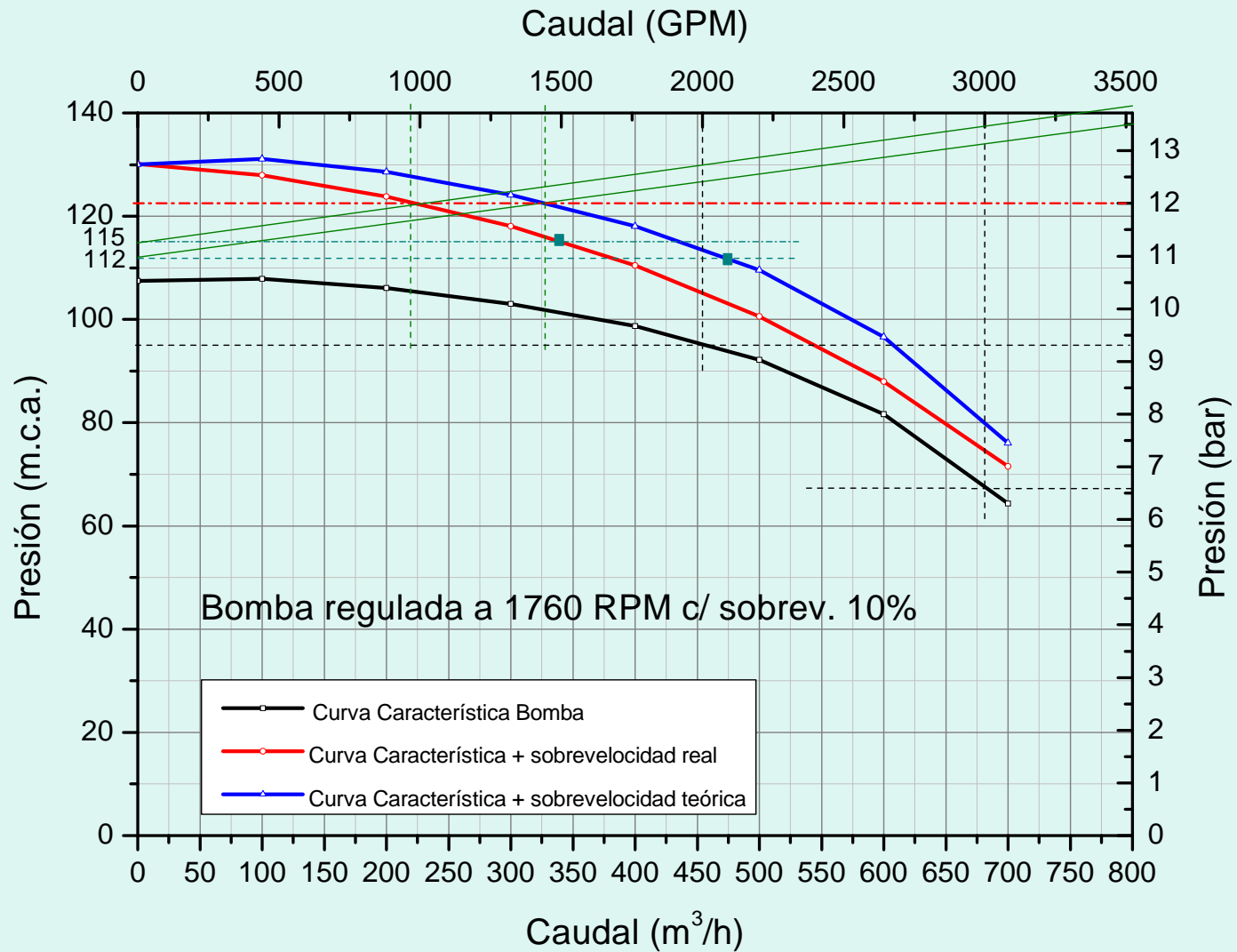
Verificación de válvula de alivio s/NFPA 20



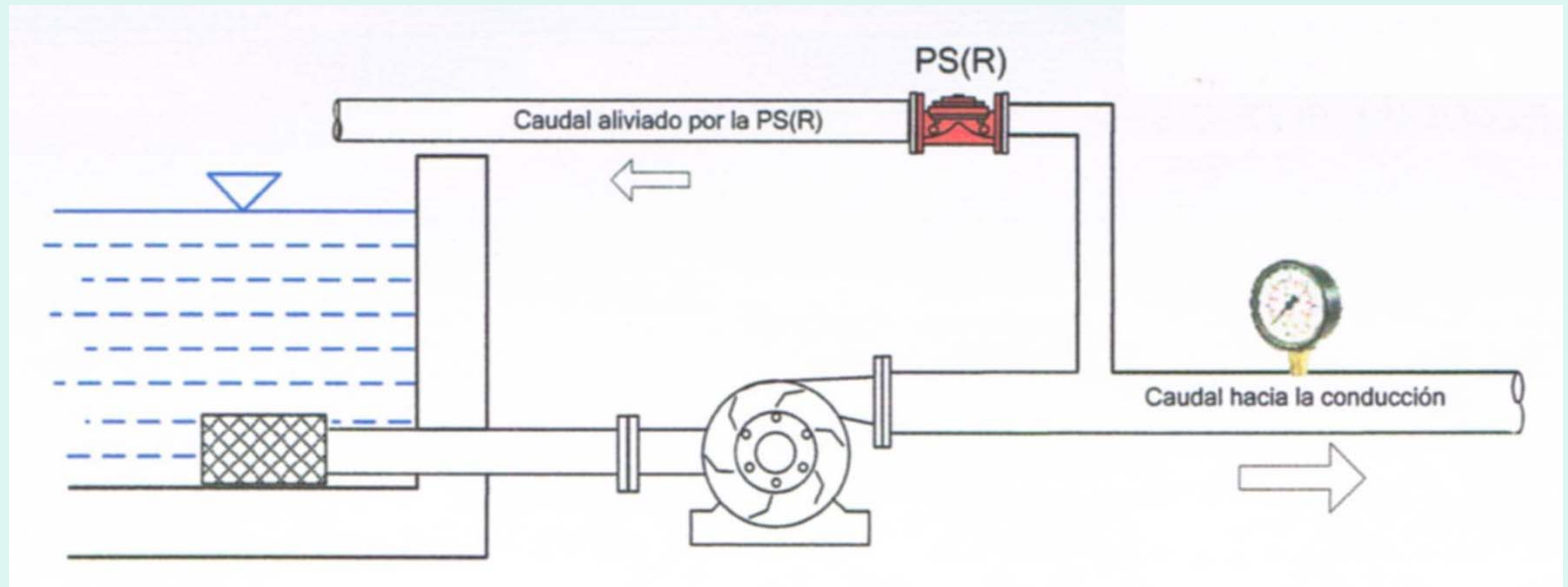
Característica real de sobrevelocidad con motor diesel



Comparativa de características y puntos de operación



Operatoria de la válvula de alivio

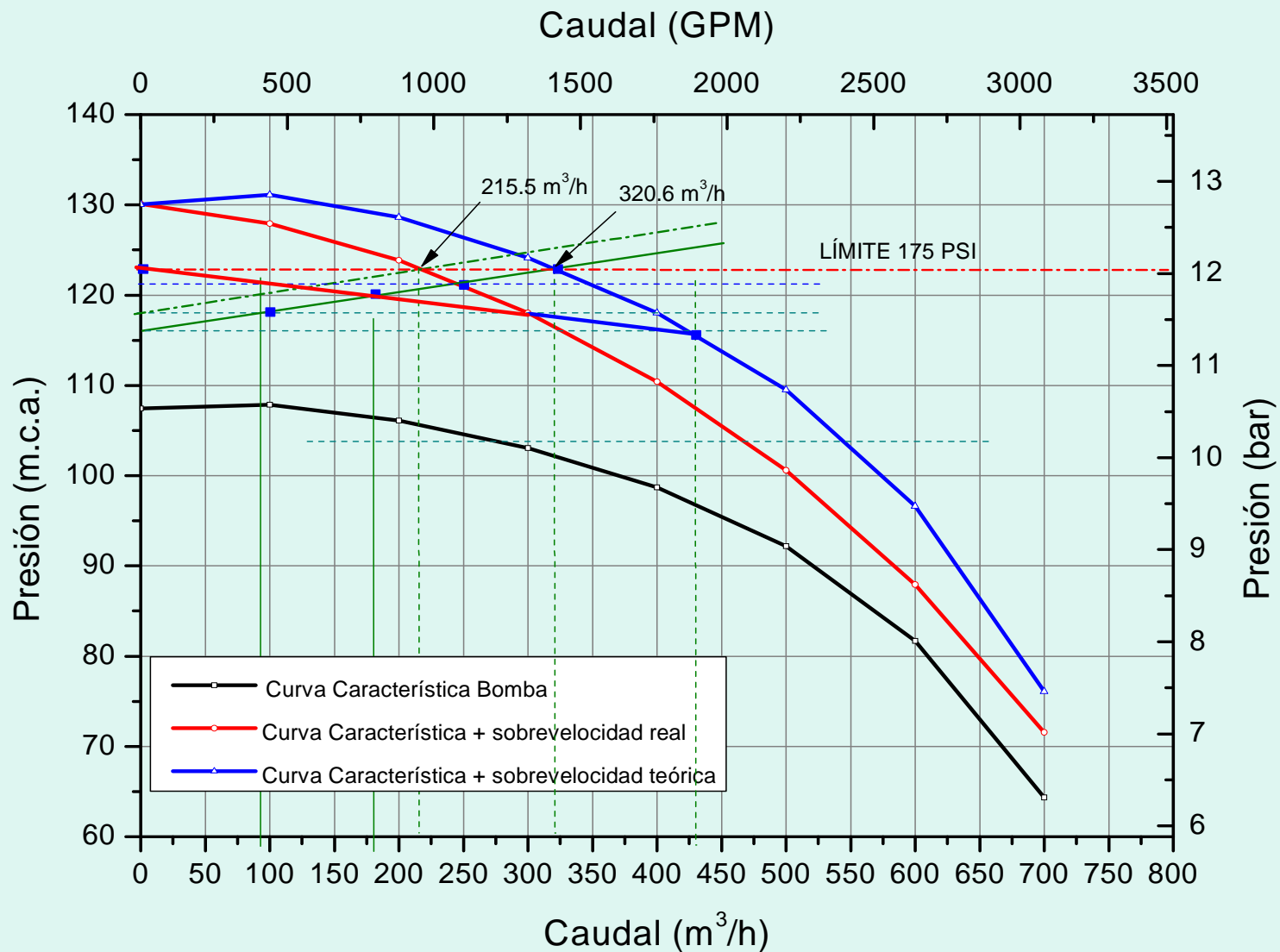


Se plantean dos límites:

- 100% caudal por la conducción y 0% de caudal aliviado
- 0% caudal por la conducción y 100% de caudal aliviado

En los estadios intermedios, los caudales se reparten

Curvas de operatoria real



Comentarios Finales:

1. La definición de la presión de timbre o set point para una válvula de alivio a resorte, a menos de contar con la curva real de la bomba con sobrevelocidad, es un valor aproximado. Ese valor debe ajustarse durante las pruebas iniciales de aceptación de la bomba y ser chequeado en cada control.
2. La intervención de la válvula de alivio es una condición especial. No debe seleccionarse la bomba cuya operación nominal entre en el rango de operación de la válvula de alivio.
3. Lo recomendable es que, siempre que sea posible, seleccionar bombas cuyas curvas no superen los valores límites de presión de los componentes.



GRACIAS