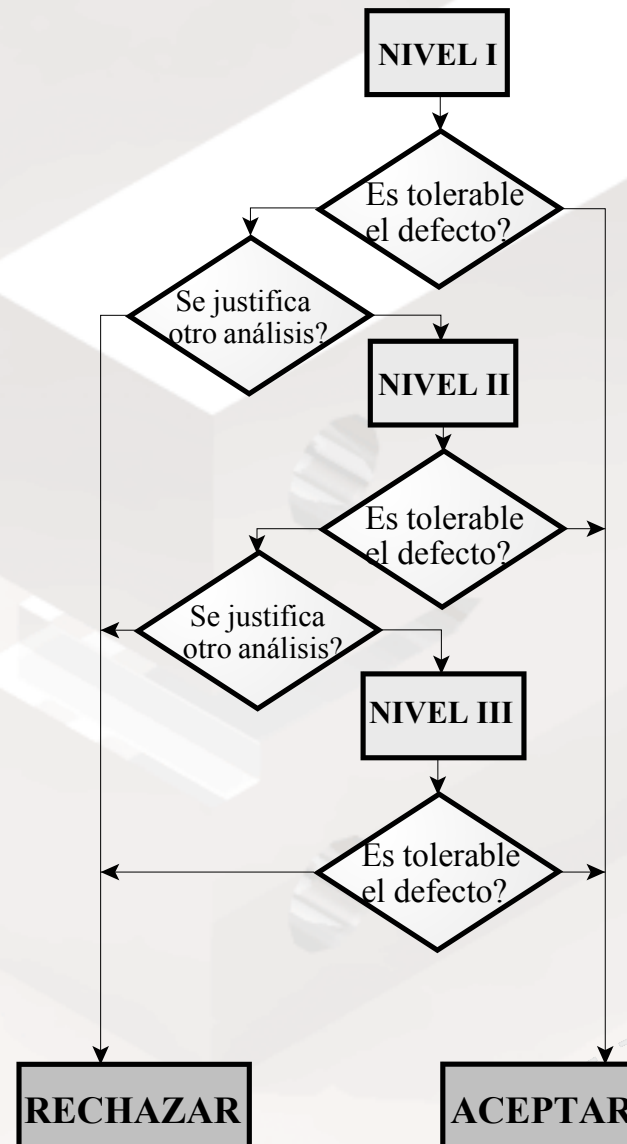


Evaluación de integridad de estructuras fisuradas



LPM -GME

Niveles de Análisis



DnV Off Shore

	Espesor de placa [mm]	Importancia del elemento estructural		
		Secundaria	Primaria	Especial
Con acceso para inspección y reparación	$t < 25$	NO	NO	NO
	$25 \leq t \leq 50$	NO	NO	NO
	$50 \leq t \leq 75$	NO	NO	SI
	$75 \leq t$	NO	SI	SI
Sin acceso para inspección y reparación	$t < 25$	NO	NO	NO
	$25 \leq t \leq 50$	NO	NO	SI
	$50 \leq t$	NO	SI	SI

	Espesor de placa [mm]	Importancia del elemento estructural		
		Secundaria	Primaria	Especial
Con acceso para inspección y reparación	$t < 25$	NO	NO	NO
	$25 \leq t \leq 50$	NO	NO	SI
	$50 \leq t \leq 75$	NO	SI	SI
	$75 \leq t$	SI	SI	SI
Sin acceso para inspección y reparación	$t < 25$	NO	NO	SI
	$25 \leq t \leq 50$	NO	SI	SI
	$50 \leq t$	SI	SI	SI

Ejemplos de Códigos y Mdef

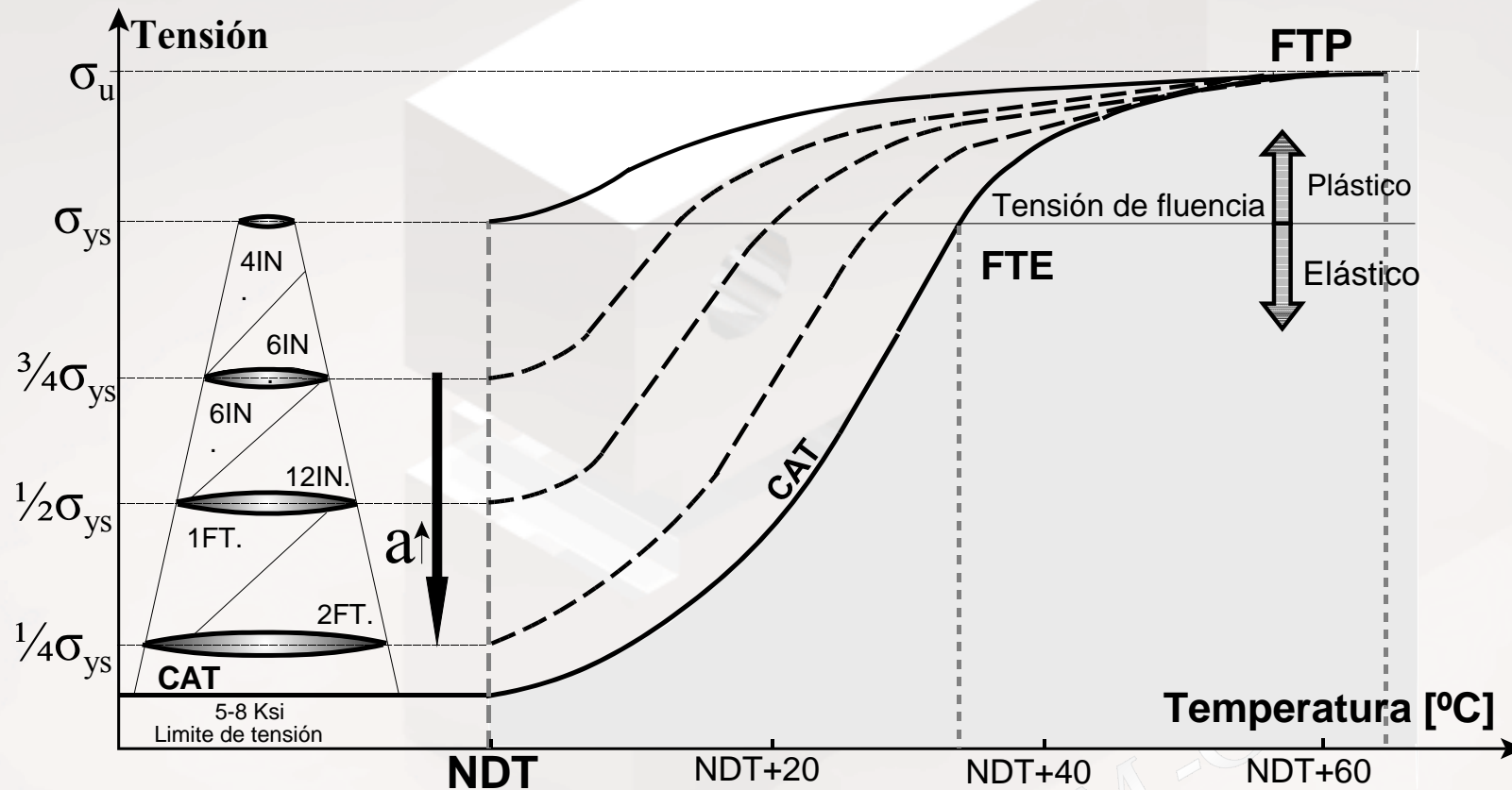
NORMA	PAÍS	APLICACIÓN
JIS B8243-81	Japón	Recipientes de presión
BS 5500	Gran Bretaña	Recipientes de presión
ASME Boiler and Pressure Vessel Code	Estados Unidos	Plantas nucleares
Reaktor Sicherheits Kommission RSK guide line	Alemania	Plantas nucleares
API 1104 App. A	Estados Unidos	Cañerías
BS 6235:1982	Gran Bretaña	Estructuras fuera de costa
DnV D404 1987	Noruega	Estructuras fuera de costa
BS PD6493:1980	Gran Bretaña	Defectos en juntas soldadas
WES 2805, 1980	Japón	Defectos en juntas soldadas
DVS-Merkblatt 2401 Teils	Alemania	Defectos en juntas soldadas
BS 4515:1984	Gran Bretaña	Juntas soldadas
CAN/CSA Z184 M86	Canadá	Cañerías de gas
CEGB R6 Rev 3	Gran Bretaña	Plantas nucleares
API 579	Estados Unidos	Cañerías

Etapa de Proyecto

- **Filosofía de diseño para fallas**
 - ▶ Falla segura
 - *Leak before break*
 - ▶ Vida segura
- **Selección de materiales**

LPM -GMF

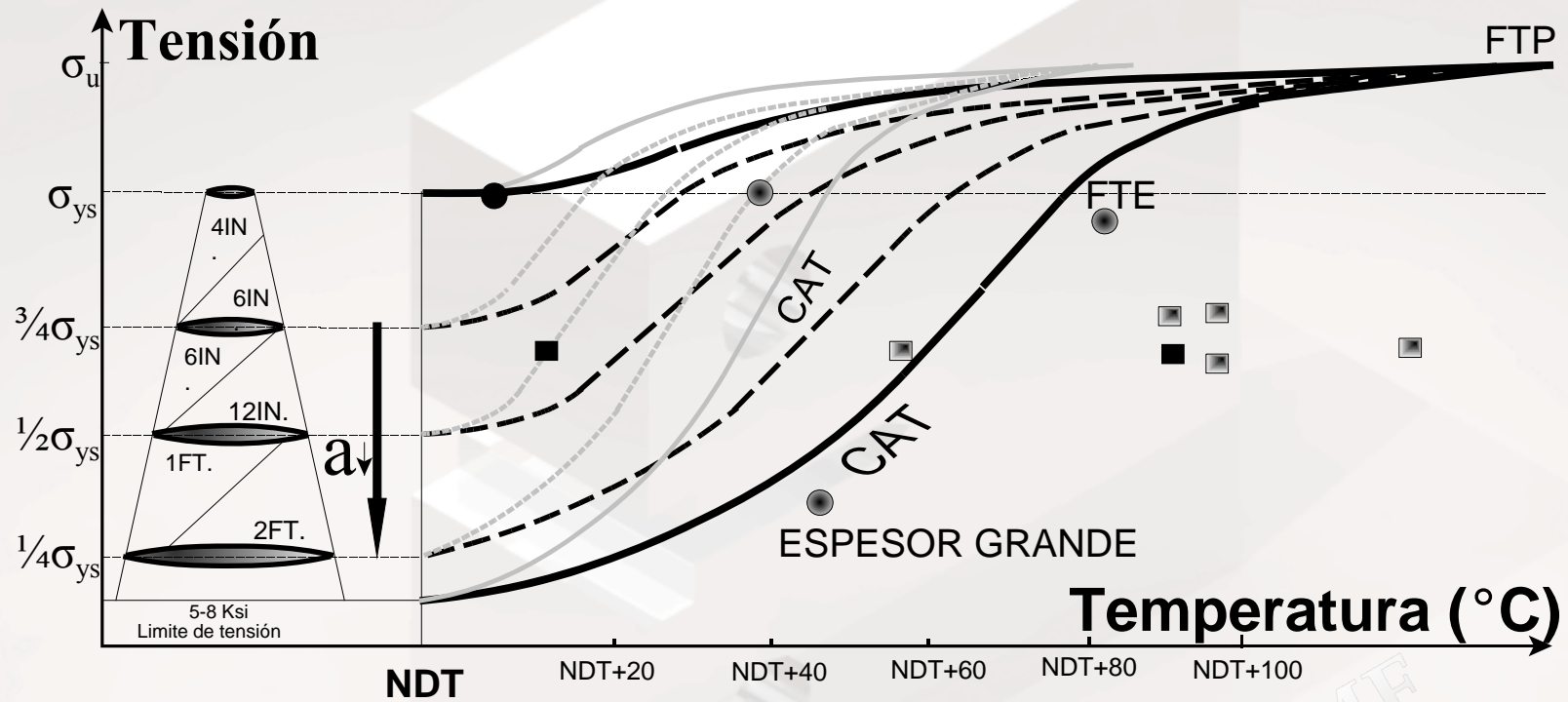
Ej.:a) Diagrama FAD de Pellini



- **NDT**: Restringiendo la temperatura de servicio por encima de NDT, se previene la iniciación de fracturas debidas a pequeñas grietas (menores de 1"), con tensiones que no superen la de fluencia.
- **FTE** (*Fracture Transition Elastic*): Está situada a $NDT + 33\text{ C}$ ($NDT + 60\text{ F}$). Restringiendo la temperatura de servicio por encima de FTE se asegura el arresto de las fisuras de cualquier tamaño, siempre que las tensiones no excedan las de fluencia.
- **FTP** (*Fracture Transition Plastic*): Esta situada a $NDT + 67\text{ C}$ ($NDT + 120\text{ F}$). Restringiendo la temperatura de servicio por encima de FTP, se asegura que sólo es factible fractura totalmente dúctil.
- La curva inferior que une los puntos NDT, FTE y FTP, denominada **CAT** (*Crack Arrest Temperature*) define la relación entre nivel de tensiones, tamaño de fisura y temperatura de arresto de las mismas. A la derecha de la curva CAT, toda fisura que se propaga es arrestada.

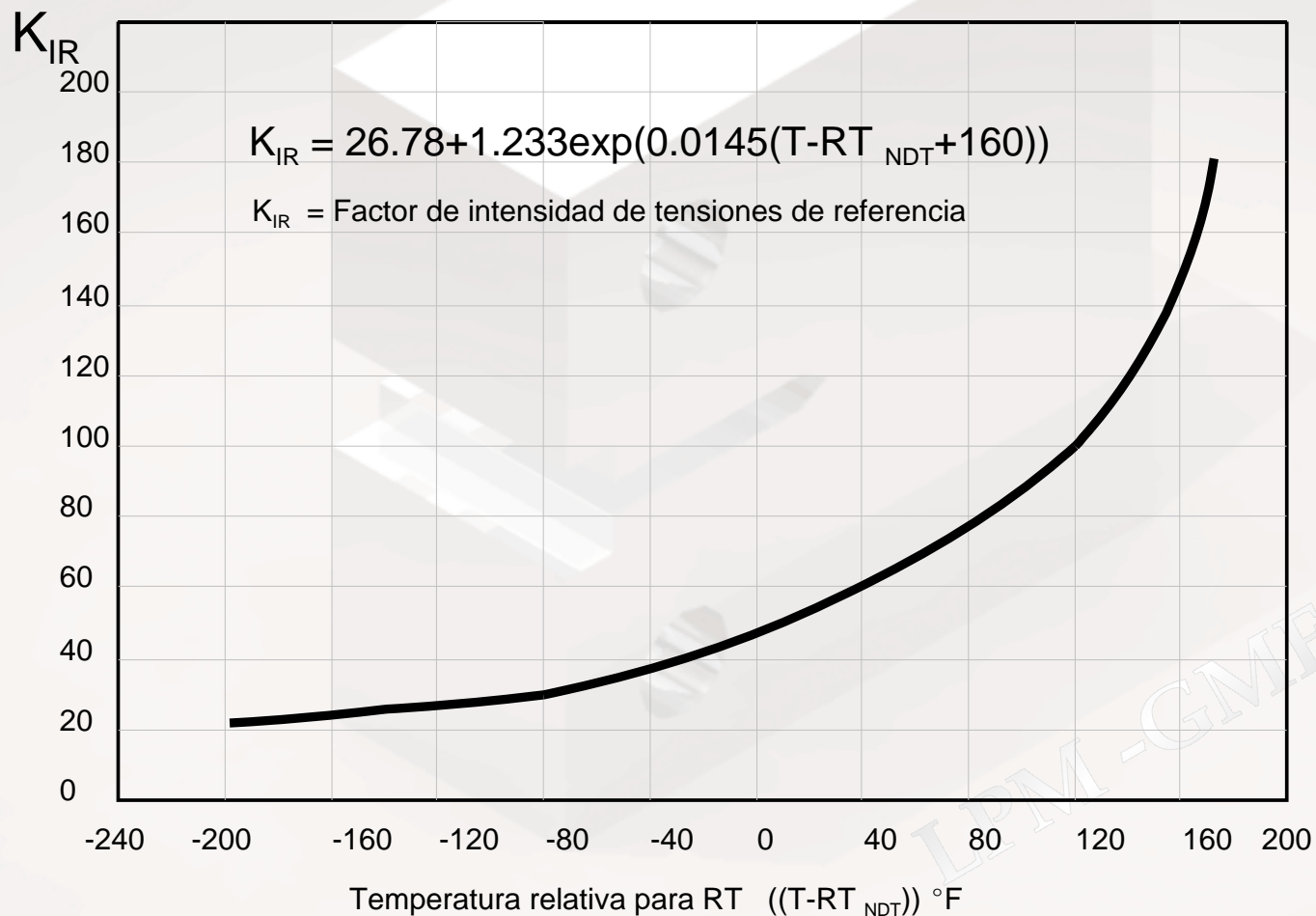
Diagrama de Pellini

Para Diferentes Espesores

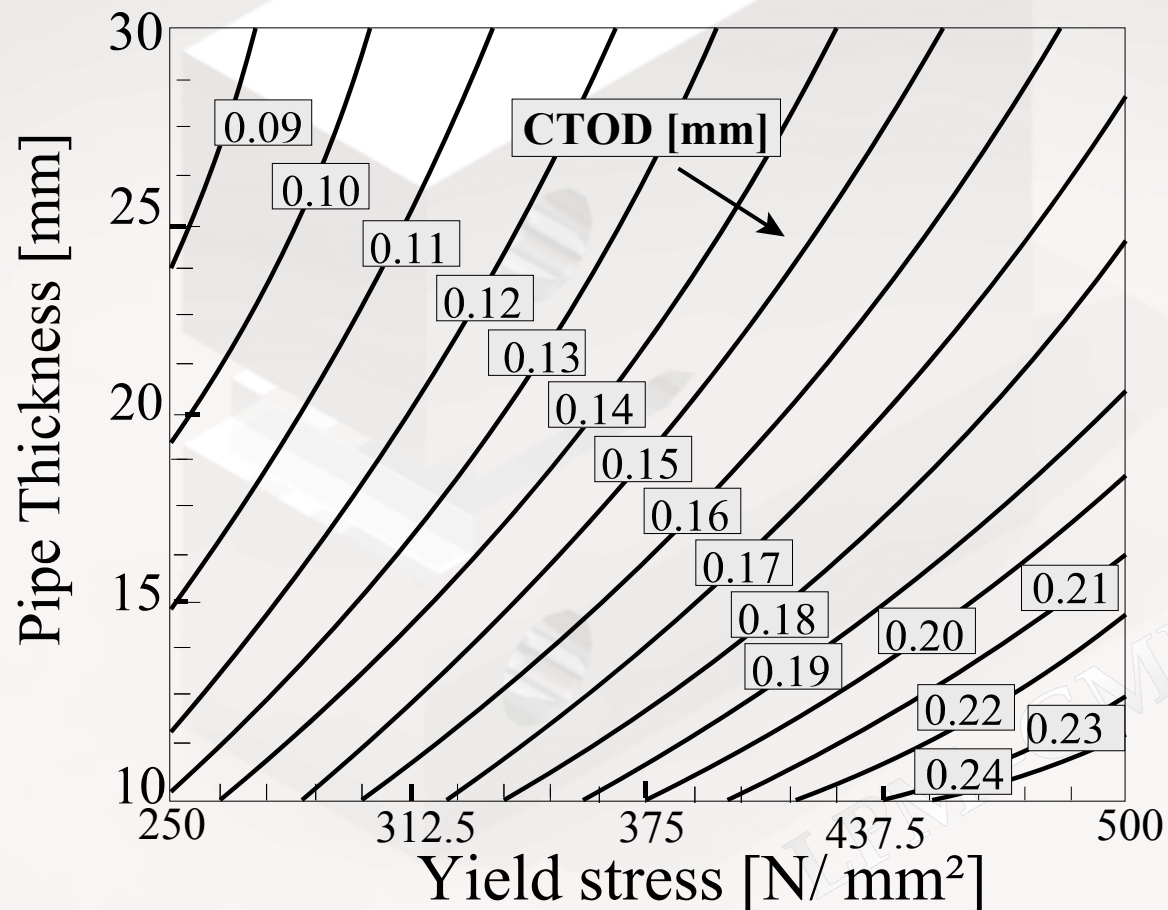


LPM -GMF

Ej.: b) ASME Boiler and Pressure Vessel Code. Section III Appendix G



Ej.: c) *BS 6235:1982. Offshore Structures*

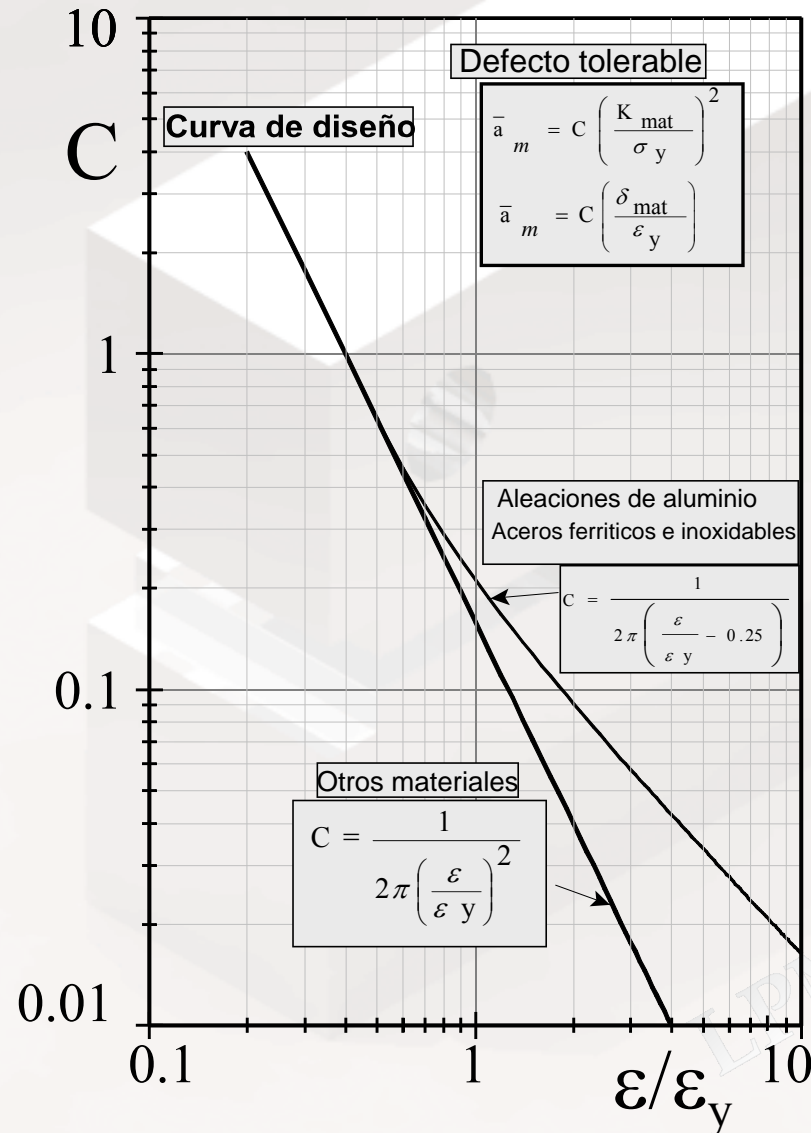


Evaluación de Defectos

- Curva de Diseño de CTOD
- *Failure Assessment Diagram*
- Método EPRI
- *Engineering Treatment Method (ETM)*

LPM -GMF

Ej.: a) Curva de Diseño de CTOD



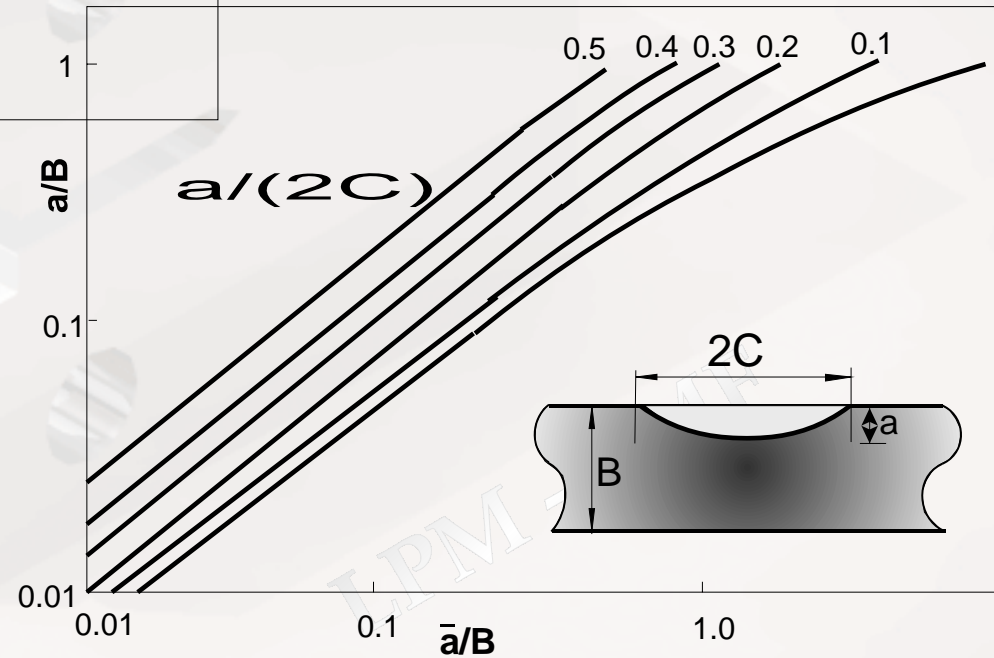
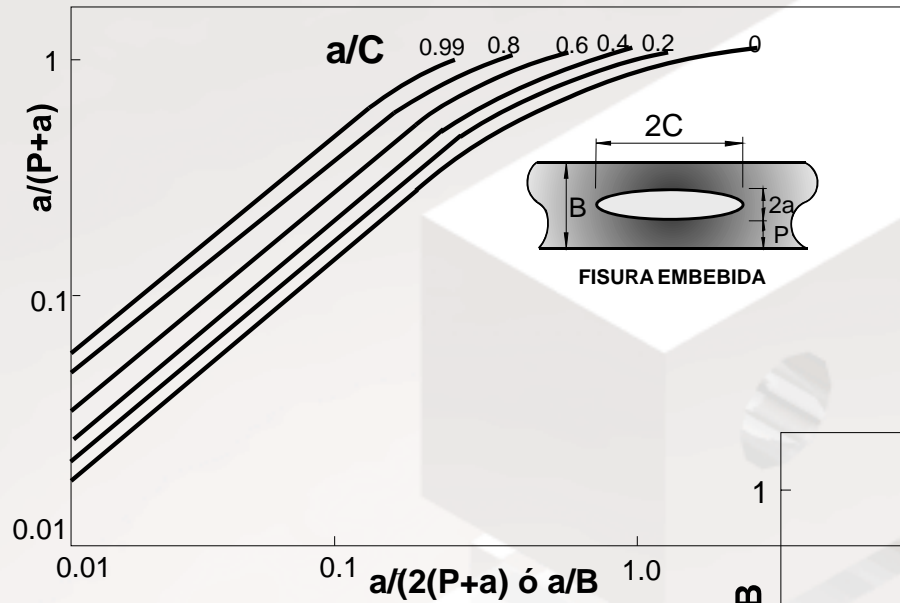
Tensiones Residuales a ser Consideradas en la Curva de Diseño

TABLA III

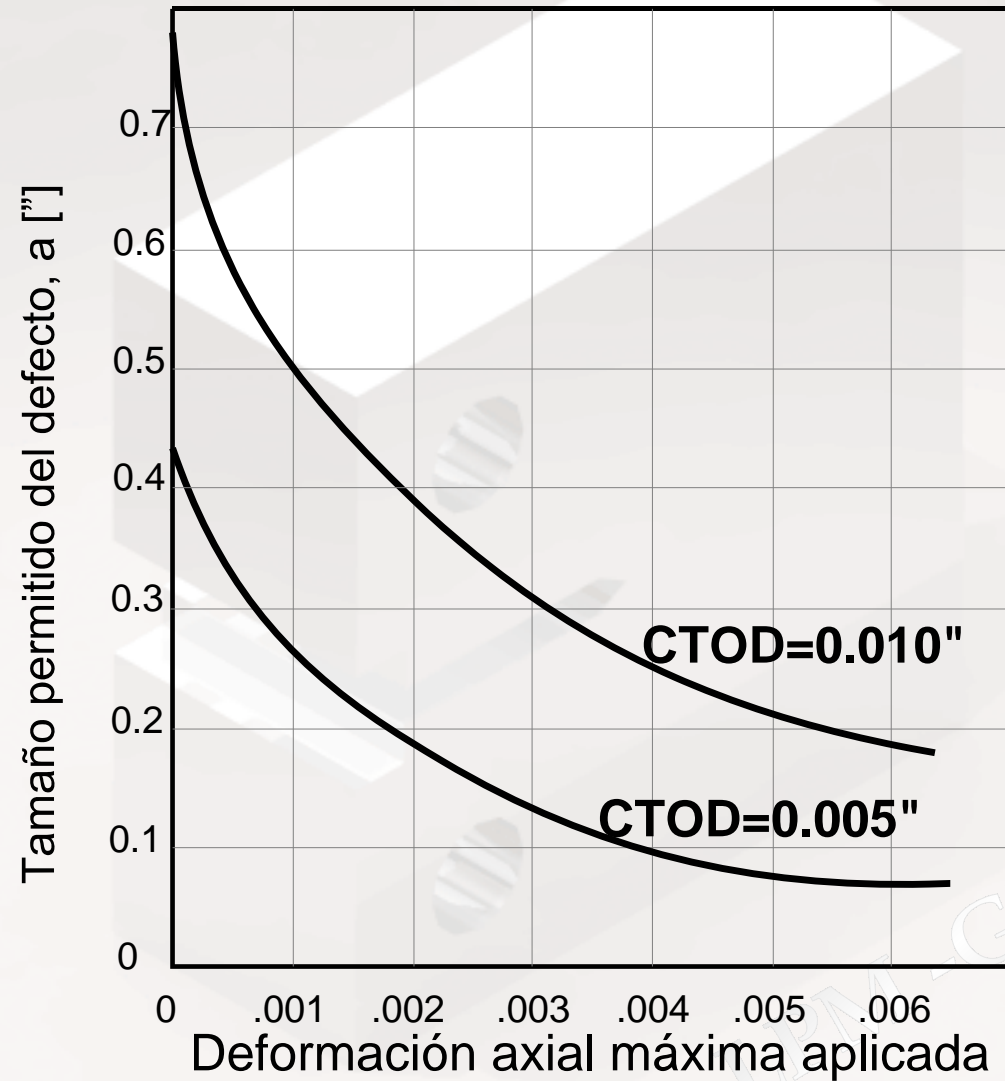
<i>Localización de la fisura</i>	<i>Condición de la soldadura</i>	<i>Tensiones a considerar</i>
<i>Remota de concentración de tensiones</i>	<i>stress relivered</i>	σ
	<i>as welded</i>	$\sigma + \sigma_y$
<i>Adyascente a concentración de tensiones</i>	<i>stress relivered</i>	$SCF \times \sigma$
	<i>as welded</i>	$(SCF \times \sigma) + \sigma_y$

LPM -GMF

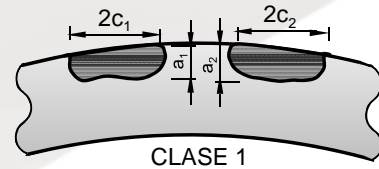
Defectos no Pasantes



Ej.: b) API 1104



Interacción de Defectos

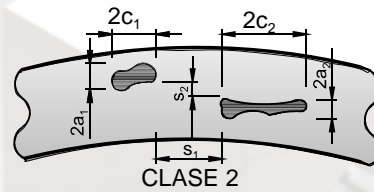


Existe interacción si: El tamaño del defecto es

$$s < c_1 + c_2$$

$$a_e = a_2$$

$$2c_e = 2c_1 + s + 2c_2$$

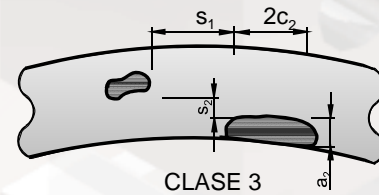


$$s_1 < c_1 + c_2$$

$$2a_e = 2a_1 + s_2 + 2a_2$$

$$s_2 < a_1 + a_2$$

$$2c_e = 2c_1 + s_1 + 2c_2$$

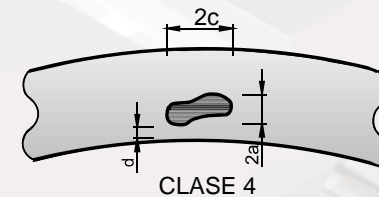


$$s_1 < c_1 + c_2$$

$$a_e = 2a_1 + s_2 + a_2$$

$$s_2 < a_1 + a_2/2$$

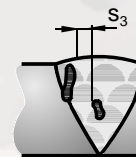
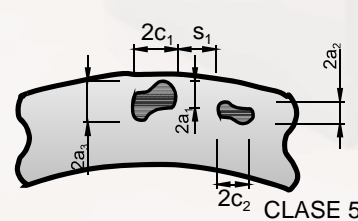
$$2c_e = 2c_1 + s_1 + 2c_2$$



$$d < a$$

$$a_e = d + 2a$$

$$2c_e = 2c$$



$$s_1 < c_2 + c_1$$

$$y$$

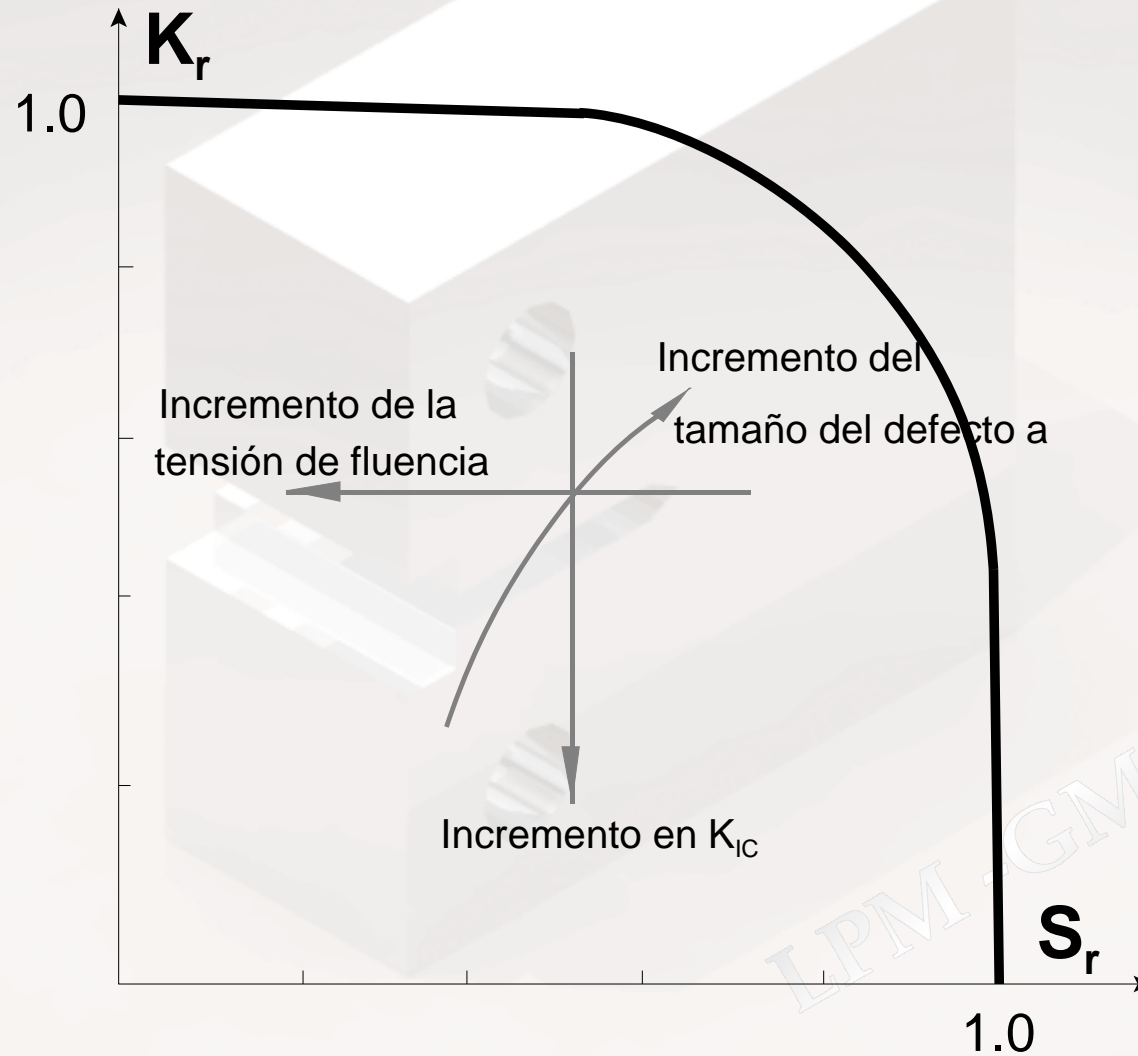
$$s_3 < a_1 + a_2$$

$$2d_e = 2a_3$$

$$2c_e = 2c_1 + s_1 + 2c_2$$

LPM - GMF

Ej.: c) *Failure Assessment diagram*

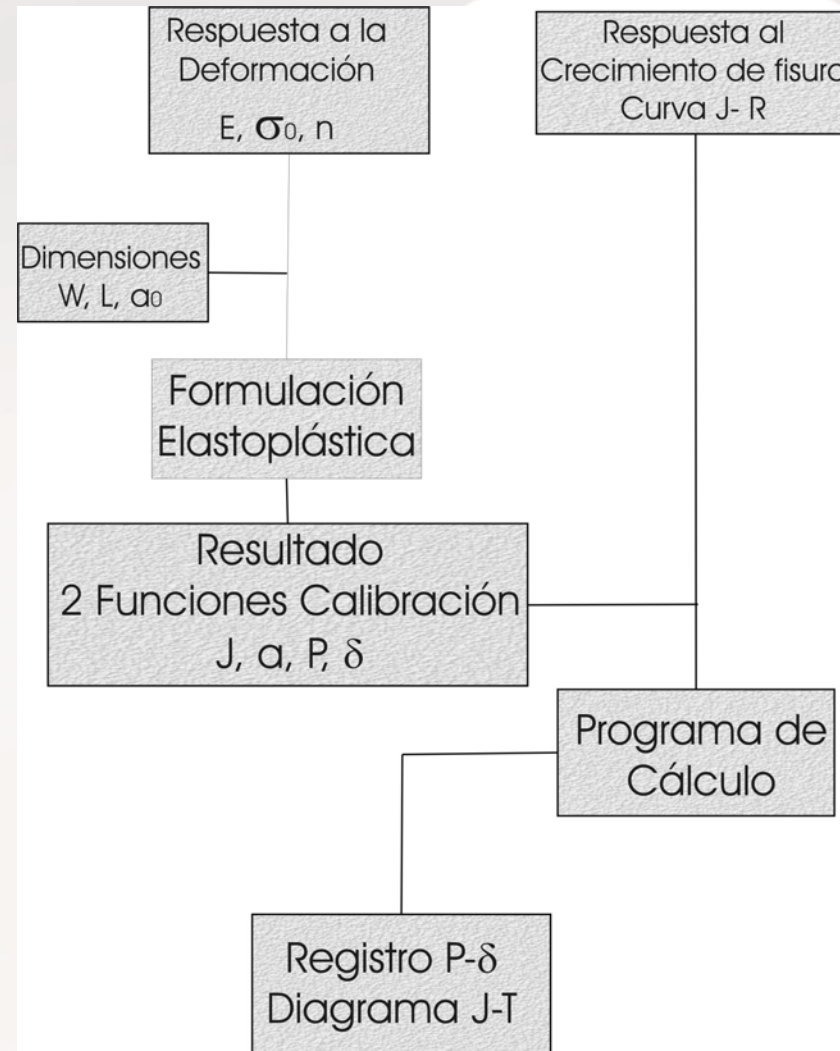


Niveles de Análisis en el Diagrama FAD

- **Opción 1:** Un Diagrama FAD tipo *lower Bound*, de uso universal, que puede ser usado en situaciones donde no está disponible la curva tensión-deformación del material
- **Opción 2:** Se construye un Diagrama FAD específico para el material bajo análisis a partir de los datos de la curva tensión-deformación
- **Opción 3:** Para cuando se ha realizado un análisis de J de la geometría.

LPM -GMF

Método EPRI



-GMIF

Método ETM

