

# Índice general

<b>Resumen</b>	<b>VIII</b>
<b>Abstract</b>	<b>X</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Primeros pasos de la técnica SPT . . . . .	1
1.2. Ventajas y desventajas de la técnica SPT . . . . .	2
1.3. Curva característica del ensayo SPT . . . . .	3
1.4. Probetas utilizadas en el ensayo SPT . . . . .	5
1.5. Dispositivo y probetas de ensayos SPT . . . . .	6
1.6. Propuesta del Comité Europeo de Normalización para normalizar en ensayo SPT . . . . .	8
1.7. Ejemplos de aplicaciones del ensayo SPT . . . . .	9
1.8. Objetivos . . . . .	12
<b>2. Dispositivo utilizado para realizar ensayos SPT</b>	<b>13</b>
2.1. Descripción del dispositivo SPT . . . . .	13
2.2. Medición del desplazamiento del punzón . . . . .	14
2.3. Medición del desplazamiento en la cara inferior de la probeta . . . . .	16
2.4. Propuesta de nuevo dispositivo para realizar ensayos SPT . . . . .	16
<b>3. Material y métodos experimentales</b>	<b>21</b>
3.1. Caracterización del acero ADN 420 . . . . .	21

3.2. Ensayo de tracción . . . . .	23
3.3. Preparación de probetas SPT . . . . .	25
<b>4. Resultados experimentales</b>	<b>28</b>
4.1. Ensayos realizados, medición y adquisición de datos . . . . .	28
4.2. Medición de desplazamiento . . . . .	29
4.3. Análisis de los procesos de deformación que intervienen en el ensayo SPT	34
4.3.1. Superficie de fractura . . . . .	39
4.4. Análisis de la secuencia de las mediciones de desplazamiento . . . . .	40
4.5. Análisis de las descargas parciales . . . . .	42
4.6. Modelo para correlacionar $P_y$ con la tensión de fluencia . . . . .	43
4.6.1. Método propuesto por Mao: Punto $P_{y\ mao}$ . . . . .	44
4.6.2. Método propuesto por Autillo: Puntos $P_{y\ t/10}$ y $P_{y\ t/100}$ . . . . .	44
4.6.3. Método propuesto por el CEN:Punto $P_{y\ cen}$ . . . . .	45
4.6.4. Críticas a las distintas propuestas . . . . .	47
4.7. Ensayos SPT para probetas de distintos espesor . . . . .	48
4.8. Obtención de coeficientes de correlación entre $P_y$ y $\sigma_y$ a partir de resultados experimentales . . . . .	51
4.9. Comparación de coeficiente de correlación $\alpha$ obtenido experimentalmen- te, con datos de literatura . . . . .	53
4.10. Análisis de la evolución de la impronta plástica durante un ensayo SPT	55
4.11. Correlación entre $P_{max}$ y la resistencia máxima . . . . .	57
4.11.1. Modelos propuestos en la literatura . . . . .	57
4.11.2. Cálculo de la resistencia mecánica a partir de los modelos anteriores	58
4.12. Correlación con el módulo de elasticidad . . . . .	61
<b>5. Resultados numéricos</b>	<b>64</b>
5.1. Introducción . . . . .	64
5.2. Parámetros de simulaciones numéricas . . . . .	64

5.3. Influencia del coeficiente de rozamiento . . . . .	66
5.4. Comparación de curva $P-\delta_{INF}$ simulada y experimental . . . . .	68
5.5. Análisis de las descargas parciales mediante simulaciones por EF . . . . .	71
5.6. Evolución de los isovalores de tensiones . . . . .	74
5.7. Evolución de los isovalores de deformación . . . . .	77
<b>6. Estudio de la aplicabilidad de SPT a la caracterización de propiedades de fractura</b>	<b>80</b>
6.1. Introducción . . . . .	80
6.2. Preparación de probetas entalladas . . . . .	82
6.3. Simulaciones numéricas . . . . .	86
6.4. Resultados . . . . .	87
6.4.1. Curvas $P-\delta$ de probetas entalladas . . . . .	87
6.4.2. Estudio de la influencia del radio de punta de entalla . . . . .	93
6.4.3. Efecto de la tolerancia de la profundidad de entalla, en curva $P-$ $\delta_{INF}$ . . . . .	94
6.4.4. Ensayos interrumpidos de probetas con entallas de 2,5 mm de diámetro . . . . .	95
6.4.5. Influencia de profundidad de entalla de 2,5 mm de diámetro . . . . .	98
6.4.6. Influencia del diámetro de entalla . . . . .	99
6.4.7. Influencia de la profundidad de entalla de 1 y 1,25 mm de diámetro	102
<b>7. Conclusiones</b>	<b>105</b>
<b>Anexo: Algoritmo para calcular <math>P_{y\ cen}</math></b>	<b>107</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>111</b>
<b>Presentaciones a congresos</b>	<b>116</b>