

I N D I C E.-

Pág.-

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

INTRODUCCION

CAPITULO I.-

1.-	Introducción a la Metrología.....	2
1.1.	Antecedentes Históricos.,.....	2
1.2.	Conceptos Básicos.....	6
1.2.1.	Medir.....	6
1.2.2.	Unidad de Medida.....	6
1.2.3.	Sistema de Unidades.....	6
1.2.4.	Comparar.....	6
1.2.5.	Control.....	6
1.2.6.	Metrología.....	7

CAPITULO II.-

2.-	Unidades y Patrones de Medida.....	8
2.1.	Unidades.....	8
2.1.1.	Generalidades.....	8
2.1.2.	Unidades de Longitud.....	8
2.1.2.1.	Sistema Métrico Decimal.....	8
2.1.2.2.	Sistema de Medidas Inglés.....	9
2.1.2.3.	Tablas de Conversión.....	11
2.1.3.	Unidades Angulares.....	11
2.1.3.1.	Sistema Centesimal.....	11
2.1.3.2.	Sistema Sexagesimal.....	12
2.1.3.3.	Tablas de Conversión.....	13
2.2.	Patrones de Medidas.....	13
2.2.1.	Generalidades.....	13
2.2.2.	Patrones de Longitud.....	14
2.2.2.1.	Patrón Prototipo Internacional y Patrones Primarios.....	14
2.2.2.2.	Patrones Secundarios.....	15
2.2.2.3.	Patrones de Longitud de Taller.....	15

2.2.3.	Patrones de Angulo.....	22
2.2.3.1.	Patrones de Angulos de 180°.....	22
2.2.3.2.	Patrones de Angulo Recto.....	27
2.2.3.3.	Patrones de Angulos de Valores Cualquiera..	29

CAPITULO III.-

3.-	Instrumentos de Medición de Longitudes.....	32
3.1.	Generalidades.....	32
3.2.	Instrumentos Transmisores de Medida.....	32
3.2.1.	Compás de Interiores.....	33
3.2.2.	Compás de Exteriores.....	33
3.2.3.	Compás Doble.....	34
3.2.4.	Compás de Punta.....	34
3.3.	Instrumentos Graduados de Medición.....	34
3.3.1.	Cintas de Medir.....	35
3.3.1.1.	Cintas de Tela.....	35
3.3.1.2.	Cintas de Acero.....	36
3.3.2.	Reglas Graduadas.....	36
3.4.	Instrumentos Graduados Regulables de Medi- ción.....	39
3.4.1.	Pie de Rey.....	39
3.4.1.1.	Formas Prácticas de los Pies de Rey.....	44
3.4.1.2.	Pie de Rey para Usos Especiales.....	47
3.4.2.	Tornillo Micrométrico o Palmer.....	50
3.4.2.1.	Micrómetros para Usos Especiales.....	53
3.4.2.2.	Micrómetros de Interiores o Galgas Micromé- tricas de Interiores.....	56
3.4.2.3.	Reglas para la Protección de los Micróme- tros.....	58
3.4.3.	Reloj Comparador.....	58
3.4.3.1.	Comparador de Amplificación Mecánica.....	59
3.4.3.2.	Accesorios para los Comparadores.....	62
3.4.3.3.	Comparadores Universales.....	64
3.4.3.4.	Comparadores de Amplificación por Palanca..	66
3.5.	Instrumentos de Medición de Valores Fijos..	67
3.5.1.	Galgas de Huelgo.....	67
3.5.2.	Calibres de Radio.....	67
3.5.3.	Calibres Pasa y No Pasa.....	68

CAPITULO IV.-

4.-	Instrumentos de Medición de Angulos.....	69
4.1.	Generalidades.....	69
4.2.	Medición Directa de Angulos.....	69
4.2.1.	Transportador de Angulos.....	70
4.2.2.	Transportador Universal.....	70
4.2.3.	Goniómetro Optico Universal.....	73
4.3.	Medición Trigonométrica.....	74
4.3.1.	Medición sobre Piezas de Apoyo.....	74
4.3.1.1.	Piezas de Apoyo Sencillas.....	74
4.3.1.2.	Piezas de Apoyo Perfeccionadas.....	76
4.3.2.	Medición con Instrumentos basados en la Re- gla de Senos.....	77
4.4.	Medición Indirecta de Angulos.....	78
4.4.1.	Niveles de Burbujas.....	79
4.4.1.1.	Características de un Nivel.....	81
4.5.	Comprobación Directa con un Patrón de Angu- lo.....	83

CAPITULO V.-

5.-	Tolerancias, Ajustes y Calibres de Toleran- cia.....	85
5.1.	Generalidades.....	85
5.2.	Tolerancias.....	86
5.2.1.	Campo de Aplicación.....	86
5.2.2.	Cotas Nominales.....	86
5.2.3.	Diferencia Superior e Inferior.....	87
5.2.4.	Cotas Límites Máximas y Mínimas.....	88
5.2.5.	Valor de Tolerancia.....	88
5.2.6.	Normalización de las Dimensiones Lineales , Nominales y de las Tolerancias.....	88
5.2.6.1.	Grupo de Diámetros.....	89
5.2.6.2.	Tolerancias.....	89
5.2.6.3.	Posiciones de las Tolerancias.....	91
5.2.7.	Escrituras de las Cotas Normalizadas.....	95
5.2.8.	Diferencias Admisibles para medidas sin In- dicación de Tolerancia.....	96
5.2.8.1.	Aplicación.....	96

5.2.8.2.	Tablas.....	97
5.3.	Ajustes.....	97
5.3.1.	Ajustes con Juego.....	98
5.3.2.	Ajuste con Apriete.....	99
5.3.3.	Ajuste Indeterminado.....	101
5.3.4.	Juego y Aprietes Medios.....	102
5.3.5.	Tolerancias de Ajuste.....	104
5.3.6.	Sistema de Ajustes Normalizados.....	104
5.3.6.1.	Agujero Unico.....	104
5.3.6.2.	Eje Unico.....	106
5.3.7.	Ejemplos de Ajuste.....	106
5.3.8.	Tablas.....	107
5.4.	Calibres de Tolerancia.....	107
5.4.1.	Verificación con Calibres de Tolerancia....	107
5.4.2.	Formas de los Calibres de Tolerancia.....	109
5.4.2.1.	Calibre Pasa y No Pasa Macho o de Tampón...	109
5.4.2.2.	Calibres Pasa y No Pasa de Herradura.....	109
5.4.2.3.	Formas Diversas para Calibres.....	111
5.4.3.	Uso de los Calibres de Tolerancia.....	113
5.4.4.	Manejo de los Calibres de Tolerancia.....	115

CAPITULO VI.-

6.-	Utilización Práctica de los Instrumentos de Medición.....	117
6.1.	Generalidades.....	117
6.2.	Uso de las Galgas Patrón.....	118
6.3.	Prácticas con Patrones de Angulos.....	119
6.3.1.	Mármoles.....	119
6.3.2.	Reglas.....	121
6.3.3.	Escuadras.....	122
6.3.4.	Regla de Senos.....	123
6.4.	Prácticas con Instrumentos Transmisores de Medida.....	125
6.4.1.	Compás de Interiores.....	126
6.4.2.	Compás de Exteriores.....	128
6.4.3.	Compás de Punta.....	129
6.5.	Prácticas con Instrumentos Graduados de Me- dición.....	130

6.5.1.	Reglas de Acero.....	130
6.5.2.	Cintas de Medir.....	131
6.6.	Prácticas con Instrumentos Graduados Regu- lables de Medición.....	133
6.6.1.	Pie de Rey.....	133
6.6.2.	Tornillo Micrométrico.....	140
6.6.3.	Reloj Comparador.....	146
6.7.	Prácticas con Instrumentos de Valores Fijos	150
6.7.1.	Calibres de Radio.....	150
6.7.2.	Calibres de Huelgo.....	150
6.8.	Práctica con Instrumentos de Medición Direc- ta del Angulo.....	150
6.8.1.	Transportador de Angulos.....	150
6.8.2.	Transportador Universal.....	152
6.8.3.	Goniómetro Optico Universal.....	155
6.9.	Prácticas de Medición Trigonométrica.....	155
6.9.1.	Piezas de Apoyo Sencillas.....	155
6.9.2.	Bloques Micyl.....	157
6.9.3.	Transportador de Senos.....	159
6.10.	Prácticas con Niveles de Precisión.....	162
6.11.	Prácticas con Calibres de Tolerancia.....	164

CAPITULO VII.-

7.-	Costos de los Instrumentos que conforman el Laboratorio.....	168
-----	---	-----

CAPITULO VIII.-

8.-	Instalación y Montaje del Laboratorio de Me- tología.....	171
8.1.	Generalidades.....	171
8.2.	Local de Medición.....	171
8.2.1.	Temperatura.....	171
8.2.1.1.	Influencia de la Temperatura en las Medicio- nes.....	172
8.2.1.2.	Corrección de las Medidas.....	175
8.2.1.3.	Variación Térmica de la Holgura o Juego....	177
8.2.2.	Humedad.....	179
8.2.3.	Espacio Suficiente.....	179

	Pág.-
8.2.4. Iluminación.....	180
8.2.5. Ausencia de Polvo.....	180
8.3. Montaje del Laboratorio.....	180
APENDICE.....	182
CONCLUSIONES.....	204
VOCABULARIO.....	206
BIBLIOGRAFIA.....	209
FE DE ERRATAS.....	210

#####