

GRADOS DE PROTECCIÓN

CONTENIDO		Página
1	Introducción	1
2	Nomenclatura de acuerdo con IEC 60529 (IP)	1
2.1	Primer dígito (ingreso de objetos sólidos)	1
2.2	Segundo dígito (entrada de agua)	2
3	Nomenclatura de acuerdo a NEMA	2
3.1	Protección para aplicaciones específicas en interiores y áreas no explosivas	2
3.2	Protección para aplicaciones específicas al aire libre y áreas no explosivas	3
3.3	Protección para aplicaciones específicas en áreas explosivas	3
4	Comparación entre las dos normas	4

1. Introducción

El grado de protección es un sistema para clasificar los diferentes sistemas aportados por los contenedores o cajas que resguardan componentes que constituyen un equipo.

Existen diferentes sistemas para identificar el grado de protección:

2. Nomenclatura de acuerdo con IEC 60529 (IP)

Utilizado especialmente en Europa y Asia, y aceptado internacionalmente, definidos con un código numérico detrás de las siglas IP (Ingress Protection), en la forma IP xy

x - El primer símbolo numérico describe el nivel de protección contra el ingreso de objetos sólidos.

y - El segundo símbolo numérico describe el nivel de protección contra el ingreso de agua.

2.1 Primer dígito (ingreso de objetos sólidos)

Nivel	Tamaño del objeto entrante	Efectivo contra
0	-	Sin protección
1	<50 mm	El elemento que debe utilizarse para la prueba (esfera de 50 mm de diámetro) no debe llegar a entrar por completo.
2	<12,5 mm	El elemento que debe utilizarse para la prueba (esfera de 12,5 mm de diámetro) no debe llegar a entrar por completo.
3	<2,5 mm	El elemento que debe utilizarse para la prueba (esfera de 2,5 mm de diámetro) no debe llegar a entrar por completo.
4	<1 mm	El elemento que debe utilizarse para la prueba (esfera de 1 mm de diámetro) no debe llegar a entrar por completo.
5	Protección contra polvo	La entrada de polvo no puede evitarse, pero el mismo no debe entrar en una cantidad que interfiera con el correcto funcionamiento del equipo
6	Protección fuerte contra polvo	El polvo no entra en ninguna circunstancia

2.2 Segundo dígito (ingreso de agua)

Dígito	Protección contra
0	Sin protección
1	Protección contra goteo de agua vertical
2	Protección contra goteo de agua diagonal (hasta un ángulo de 15°)
3	Protección contra goteo de agua nebulizada (hasta un ángulo de 60°)
4	Protección contra chorros de agua de cualquier dirección
5	Protección contra chorros de agua arrojada de cualquier dirección por medio de una boquilla
6	Protección contra chorros potentes de agua de cualquier dirección
7	Protección contra la entrada de agua durante una inmersión temporaria (30 minutos)
8	Protección contra la entrada de agua durante una inmersión permanente, con requerimientos de profundidad y tiempo determinados entre el fabricante y el usuario.
9K	Protección contra la entrada de agua en chorros de alta presión (8.000 hasta 10.000 kPa) o chorros de vapor de cualquier dirección.

3. Nomenclatura de acuerdo NEMA

Utilizada especialmente en USA y Canadá, y aceptado internacionalmente.

Los tipos de protección se separan por instalación en área no explosiva e instalación en área explosiva y para instalación internas o al aire libre.

Las siguientes tablas están definidas en la norma NEMA 250-2003

3.1 Protección para aplicaciones específicas en interiores y áreas no explosivas

Protección contra las siguientes condiciones	Tipo de protección									
	1	2	4	4X	5	6	6P	12	12K	13
Acceso a partes peligrosas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ingreso de sólidos (caída de basura)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ingreso de agua (goteo o chorros leves)		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ingreso de sólidos (polvo circulante, pelusa, fibra, etc.)			X	X		X	X	X	X	X
Ingreso de polvo (sedimentación de polvo, pelusa, fibras, etc.)			X	X	X	X	X	X	X	X
Ingreso de agua (salpicaduras y nebulización)			X	X		X	X			
Aceite y filtración de medios refrigerantes								X	X	X
Aceite o salpicaduras o nebulización de refrigerante										X
Agentes corrosivos				X			X			
Ingreso de agua (inmersión ocasional y temporaria)						X	X			
Ingreso de agua (inmersión ocasional prolongada)							X			

3.2 Protección para aplicaciones específicas al aire libre y áreas no explosivas

Protección contra las siguientes condiciones	Tipo de protección									
	3	3X	3R	3RX	3S	3SX	4	4X	6	6P
Acceso a partes peligrosas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ingreso de agua (lluvia, nieve, granizo)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Granizo o partes cubiertas por hielo					X	X				
Ingreso de sólidos extraños (polvo traído por el viento, pelusa, fibras y objetos volantes)	X	X			X	X	X	X	X	X
Ingreso de agua (chorro)							X	X	X	X
Agentes corrosivos		X		X		X		X		X
Ingreso de agua (inmersión ocasional y temporaria)									X	X
Ingreso de agua (inmersión ocasional prolongada)										X

3.3 Protección para aplicaciones específicas en áreas explosivas

En áreas explosivas se utilizan las clases de protección NEMA 7, 8, 9 y 10, y dependiendo de la aplicación los grupos A, B, C, D, E, F, o G definidos en la norma NFPA 70.

Los tipos 7 y 10 definen cajas en las cuales una explosión interna dentro de la caja no es transmitida al exterior.

El tipo 8 define cajas en las cuales los equipos están sumergidos en aceite.

El tipo 9 define protecciones para evitar explosión de polvo combustible.

Provee protección contra atmósferas conteniendo típicamente:	Clase	Protección tipo 7 y 8, Clase I, grupos				Protección tipo 9, Clase II, grupos			10
		A	B	C	D	E	F	G	
Acetileno	I	X							
Hidrogeno, gas	I		X						
Diethyleter, etileno, ciclopropano	I			X					
Gasolina, hexano, butano, nafta, propano, acetona, tolueno, isopropanol	I				X				
Polvo metálico	II					X			
Polvo de carbón, hollín, polvo de coque	II						X		
Harina, féculas, polvo de cereales	II							X	
Fibras, fibras incendiables	II							X	
Metano con o sin polvo de carbón	MSHA								X

4. Comparación entre las dos normas

A continuación, una tabla en la cual se realiza una comparación aproximada entre las dos normas.

NEMA	1	2	3	3R	3S	4	4X	5	6	6P	12 y 12K	13
IP	20	20	55	24	55	66	66	53	67	68	54	54

Las informaciones arriba citadas están basadas en las normas correspondientes mencionadas en el texto.