

# ESPECIFICACIONES DE LOS TECLADOS DE GOMA DE SILICÓN



# INDEX

<b>Index</b> .....	<b>1</b>
<b>Información Relacionada con el Teclado de Goma de Silicón</b> .....	<b>2</b>
<b>Descripción</b> .....	<b>2</b>
<b>Ventajas</b> .....	<b>2</b>
<b>Cortes Usuales</b> .....	<b>3</b>
<b>Especificaciones Generales</b> .....	<b>3</b>
<b>Tolerancias Usuales</b> .....	<b>4</b>
<b>Aplicaciones y Características Típicas Solicitadas</b> .....	<b>4</b>
<b>Guía Dimensional</b> .....	<b>5</b>
<b>Cortes de Formas y Características Usuales</b> .....	<b>6</b>
<b>Gráficos del Teclado</b> .....	<b>6</b>
<b>Limitantes de la Serigrafía</b> .....	<b>7</b>
<b>Limitantes de Leyendas / Registros</b> .....	<b>7</b>
<b>Tampografía</b> .....	<b>8</b>
<b>Terminados con Capa de Aerosol</b> .....	<b>8</b>
<b>Materiales</b> .....	<b>8</b>
<b>Goma de Silicón para Modelado</b> .....	<b>8</b>
<b>Propósitos generales de la goma de silicón ante la resistencia al fuego</b> .....	<b>9</b>
<b>NE-91 Series</b> .....	<b>10</b>

## Información Relacionada con el Teclado de Goma de Silicón

El uso de teclados de silicón ha revolucionado el diseño de teclados e interruptores. La tecnología actual pone al alcance del diseñador un gran número de atractivas posibilidades.

Ya no estamos limitados al rango de interruptores mecánicos con costosos botones individuales. Con los teclados de silicón la disposición de los botones, su espaciado y dimensiones pueden diseñarse a la medida deseada para ofrecer el mejor uso funcional posible, así como un mayor atractivo estético. La fuerza de presión y la consistencia de los botones pueden fabricarse para cumplir los requerimientos exactos del cliente. De ser necesario, los botones de presión de plástico pueden fabricarse con fondo de goma en las teclas como alternativa. La parte superior de los botones puede imprimirse o entintarse, según sea necesario.

### Descripción

Los teclados de membrana se moldean en goma de silicón con domos elevados, lo que proporciona un colapso controlado al aplicar presión. La interrupción de corriente se presenta cuando un disco de silicón cargado de carbón conductor, moldeado bajo el domo, impide la corriente que fluye por el diseño del circuito impreso abierto en la tarjeta de circuitos impresos que se encuentra debajo. Los domos moldeados pueden fabricarse de diferentes secciones entrecruzadas de manera que se obtengan tiempos de presión y grados de sensación al tacto.

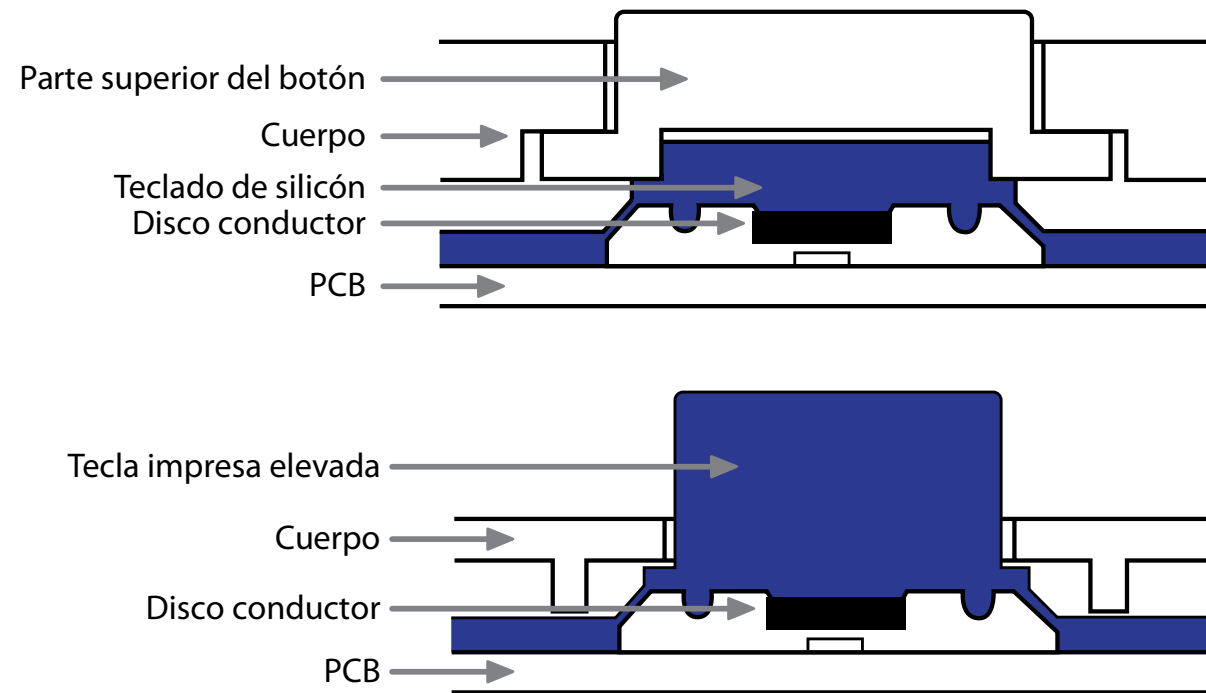
La interrupción de corriente también puede lograrse tendiendo un teclado de goma similar sobre un interruptor de membrana de plástico sensible al tacto (touch). El teclado de goma en este caso no necesita del disco de goma conductor.

Las partes superiores de plástico pueden accionar los domos elevados del teclado; de manera alternativa los domos pueden extenderse en altura para sobresalir sobre la fascia y actuar como botón. Las elevaciones sobresalientes del domo pueden estar impresas con las figuras o diseños requeridos.

### Ventajas

- Período de operación de hasta 5 millones de ciclos
- El teclado se desempeña como un empaque que sella la PCB (tarjeta de circuitos impresos)
- El ensamble de la pieza se simplifica y los costos se reducen
- Construcción de una pieza
- Poco rebote y juego
- Producción certificada de EUR

## Cortes Usuales



## Especificaciones Generales

(dependiendo de las condiciones de la prueba y del diseño)

Material	Goma de Silicón
Desplazamiento de las Teclas	0.2 a 5mm
Clasificación de Contacto	30 mA a 12 VDC/.5 segundos
Resistencia de Contacto	<100 ohm
Rebote al Contacto	<5 m sec
Fuerza de Presión	30 a 250 gms
Fuerza Dieléctrica	>1 minuto a 500 VRMS
Vida media	>1,000,000 ciclos
Temperatura de Operación	Entre -40°C y +120°C
Resistencia de Aislamiento	>100 M ohms
Resistencia Ambiental	Resistencia a la corona, UV, Ozono, Envejecimiento
Compatibilidad	No oxida sus contactos debido a la falta de Azufre y Hialidos
Color	Según requerimientos
Impresión del Teclado	Según requerimientos en cualquier color
Duración de la impresión	No se dan cambios notables después de someterse a abrasión con un borrador de goma de 10Ø x 5mm a una velocidad de 10Hz y 200gms de peso

## Tolerancias Usuales

(recomendación de tolerancia para las dimensiones de la pieza)

Dimensión (mm)	Precisión A+-	Est. B+-	Reg. C+-
0.0 – 75.0mm	0.10	0.15	0.2
75.1 – 100.0mm	0.15	0.25	0.4
101.0 – 130.0mm	0.20	0.35	0.5
130.1 – 155.0mm	0.25	0.45	0.6
155.1 – 180.0mm	0.35	0.55	0.7
180.1mm y más	0.5 – 1.000	8 – 1.2	1.5 – 2.5

Fuerza de presión (gms)	Precisión A+-	Est. B+-	Reg. C+-
40 – 60	15	20	25
70 – 100	15	20	30
100 – 150	20	25	30
150 – 200	20	30	35
200 – 300	30	35	40
300 y más	40	50	60

## Aplicaciones y Características Típicas Solicitadas

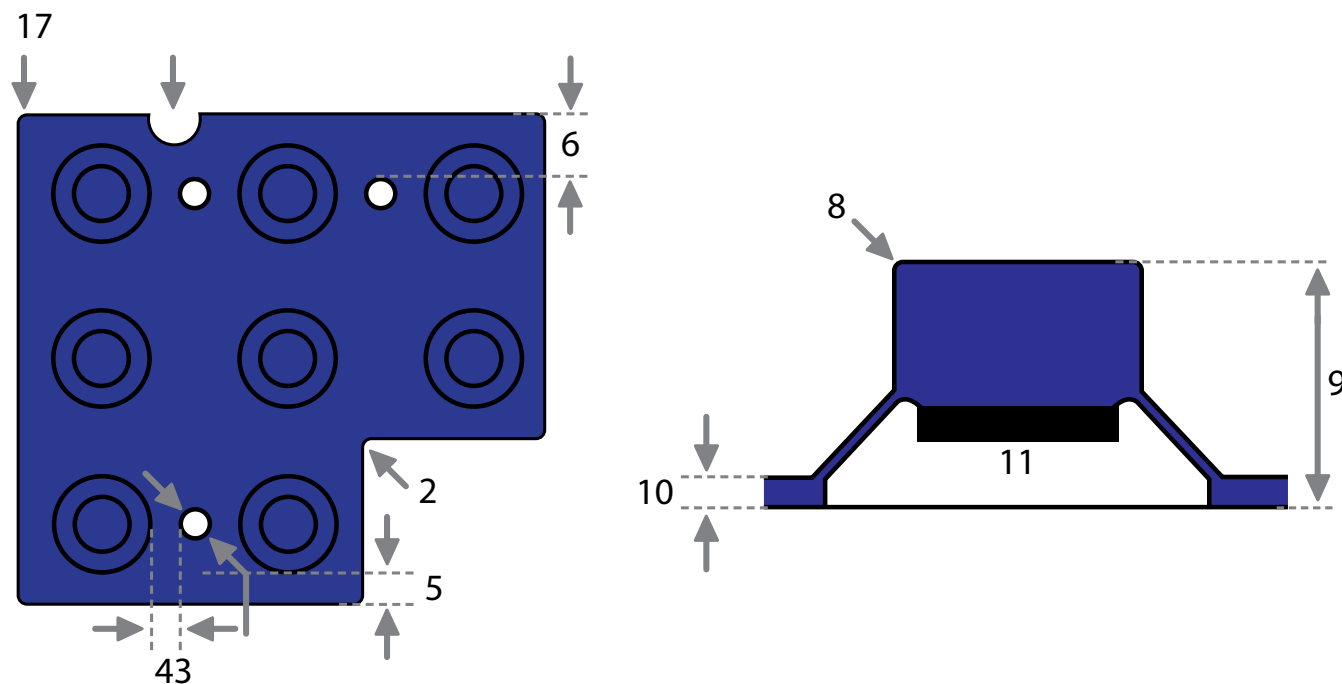
	Viaje (mm)	Carga (gms)	Vida Operativa
Selección de TV	0.1 – 1.5	60 – 150	300,000
VTR	1.0 – 1.5	100 – 200	500,000
Control Remoto	0.3 – 1.0	90 – 150	300,000
Equipo de Audio	0.3 – 0.7	90 – 150	100,000
Radio del Automóvil	0.3 – 0.8	150 – 250	300,000
Calculadora Electrónica	0.3 – 0.6	60 – 100	500,000
Computadora	2.5 – 3.5	50 – 90	1 – 10 million
Máquina de Escribir	3.0 – 4.0	60 – 90	5 million
Teléfono	2.0 – 4.0	150 – 250	1 million
Juguete Electrónico	0.3 – 0.6	50 – 90	30,000
Controlador del Horno	0.0 – 0.3	80 – 100	100,000

## Guía Dimensional

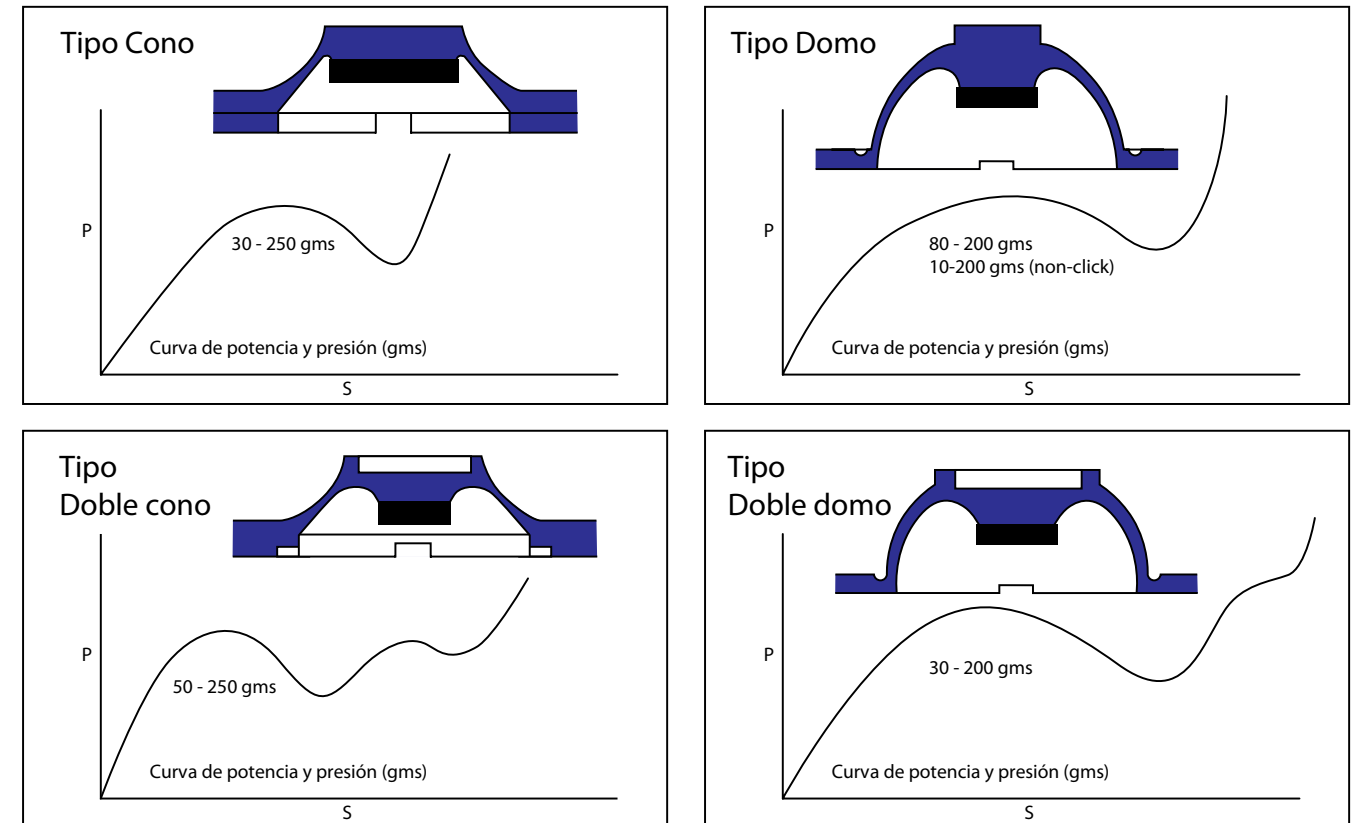
1. Radio mínimo de 0.5mm.
2. Radio mínimo de 0.75mm.
3. Diámetro mínimo de 2.0mm.
4. 3.0mm o más.
5. 3.0mm o más.
6. 3.0mm o más.
7. Radio mínimo de 1.0mm.
8. Radio mínimo de 0.75mm , por lo general 0.3mm al menos por fabricación con electro chispa (electrospark).
9. Más de 7.0mm y el volumen no deberá exceder los 140 mm<sup>3</sup>. De otra forma, el costo del molde metálico aumentaría.
10. El espesor del producto debería ser 1.0mm en total dentro de los 100mm. Para una longitud total mayor a 120mm el espesor debería ser 1.2-1.5mm.
11. Size of conductive rubber pellet.

**Diámetro (mm)** 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 5.0

**Espesor (mm)** Generalmente 0.5/0.7mm



## Corte de Formas y Características Usuales



La vida útil del tipo Cono es menor que la de Domo. Esto se debe a que el componente de resorte del tipo Cono tiene un movimiento de flexión más marcado.

**El ciclo de vida usual para el cono: 0.5-3 millon**

**El ciclo de vida usual para el domo: 5-10 millon**

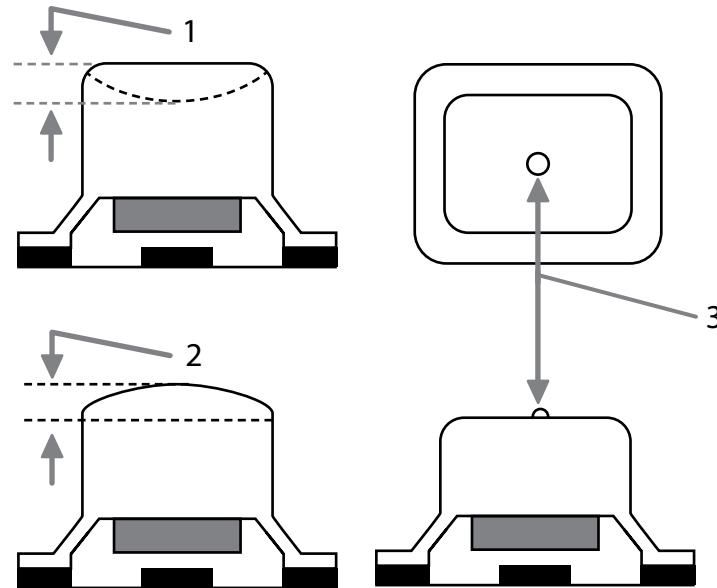
## Gráficos del Teclado

En la mayor parte de los gráficos de los teclados, se imprimen imágenes positivas o negativas superficiales mediante el uso de tintas de silicón que se fija en el teclado. Los gráficos se aplican a la parte superior de los switches (interruptores) de goma mediante el curado de los teclados en hornos de altas temperaturas después de la impresión.

La impresión puede ser difícil si la parte superior de las teclas tienen un diseño cóncavo o convexo. Cada uno de los colores a ser impreso requiere de su propia pantalla. Los colores utilizados pueden empatarse con los números de referencia Pantone o a muestras de color proporcionadas por el cliente.

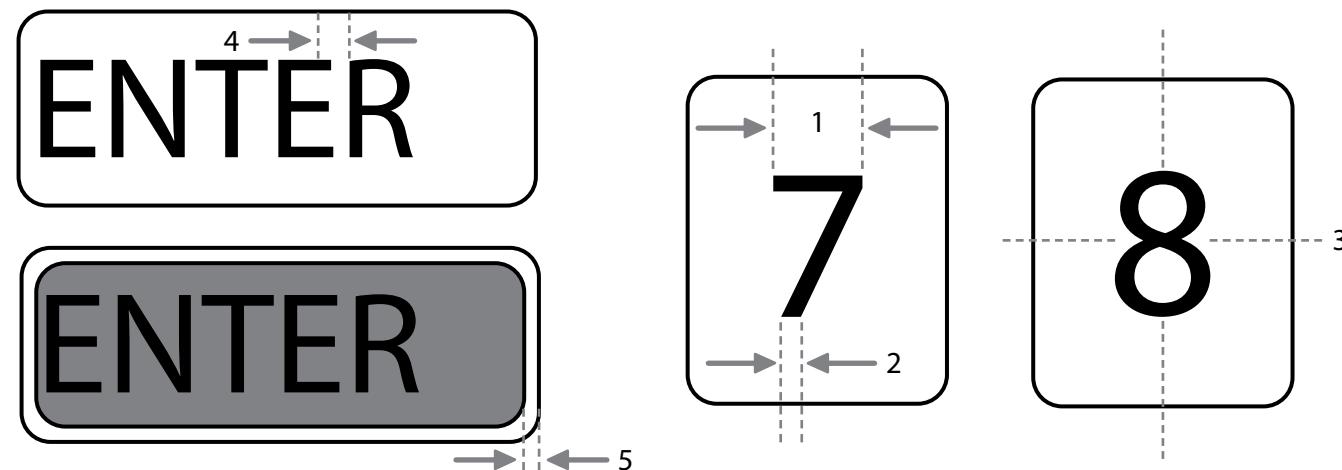
## Limitantes de la Serigrafía

1. La curvatura máxima de la parte superior de las teclas cóncavas es 0.5mm
2. La curvatura máxima para la parte superior de las teclas convexas es 0.5mm
3. Los puntos / indicadores de ubicación pueden ser de cualquier tamaño. Las impresiones de imágenes negativas no pueden fijarse en la superficie de una tecla son indicadores o perforaciones, únicamente pueden usarse impresiones de imágenes positivas.



## Limitantes de Leyendas / Registros

1. El tamaño mínimo de una leyenda es de 1mm<sup>2</sup> con un ancho de línea de 0.2mm
2. El ancho mínimo de una línea es de 0.2mm
3. La tolerancia en el registro es de +/- 0.4mm
4. El espacio mínimo entre líneas de las leyendas es de 0.2mm
5. El espacio mínimo requerido es el radio +0.3mm



## Tampografía

La tampografía ofrece una alternativa a la serigrafía. Con la tampografía se cuenta con la capacidad para imprimir curvas, texturas y áreas huecas.

## Terminados con Capa de Aerosol

Existen muchos diferentes tipos de acabados que pueden aplicarse a un teclado.

**Grabado con Láser.** Este terminado permite que la luz proyectada desde a parte posterior de la imagen penetre únicamente los gráficos impresos. Primero se rocían las partes superiores de las teclas con el color gráfico requerido en el material base traslúcido de silicón. Después se rocía la parte superior de las teclas, por lo general de color negro, y los gráficos requeridos se graban usando tecnología láser. Posteriormente se aplica una capa de rocío mate o de recubrimiento rígido.

**Resinas Epóxicas.** La parte superior de las teclas hechas de resinas epóxicas por lo general mejoran la apariencia estética de cualquier teclado en tanto que extienden la vida útil de sus gráficos. Los gráficos se plasma en la superficie de la parte superior de las teclas de goma de silicón antes de instalar el teclado superior de resinas epóxicas.

**El proceso de inmersión.** Es el método más reconocido, que por lo general brinda un efecto de "lente" convexo. El grosor estándar de los teclados superiores inmersos en resinas epóxicas es de 0.5mm ± 0.25mm. Se cuenta con superficies rígidas y suaves así como acabados mate y translúcidos.

Asimismo, contamos con terminados estándar **mate** o **brillantes**; estos terminados de rocío prolongan la vida de la impresión en el teclado, a la vez que dan al teclado una apariencia y una textura de mejor calidad. La parte de arriba de los teclados también se pueden rociar usando un **terminado metálico**, un **terminado de capa rígida** o un **terminado resistente a la acción de agentes químicos** que es similar al terminado con recubrimiento de Paraleyne.

## Materiales

### Goma de silicón para modelado

Este producto tiene muy buenas propiedades físicas y mecánicas, y es apropiada para la elaboración de teclados comunes, productos y accesorios de goma de silicón. Se usa especialmente para productos de silicón que necesiten ser coloreados y para el proceso de modelado.



Propiedad \ Tipo	NE-5130	NE-5140	NE-5150	NE-5160	NE-5170	NE-5180
Apariencia	blanco lechoso, amarillo claro, gris claro					
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1.09 ±0.05	1.13 ±0.05	1.15 ±0.05	1.18 ±0.05	1.21 ±0.05	1.25 ±0.05
Dureza (Dureza puntos A)	30±3	40±3	50±3	60±3	70±3	80±3
Resistencia a la tensión (MPa ≥)	5.0	6.0	7.0	7.0	6.5	6.0
Elongación de ruptura (% ≥)	440	380	320	280	200	150
Tensión (% ≥)	8	9	10	10	9	8
Resistencia al desgarramiento (kN/m ≥)	15	16	18	18	16	15

Primera condición de vulcanización para prueba de pieza: 175 °C x 5 min.

Vulcanización: 80% DMDBH, cantidad agregada 0.65%

### Propósitos generales de la goma de silicón ante la resistencia al fuego

Este producto tiene excelentes propiedades físicas, mecánicas y eléctricas, al igual que resistencia al fuego y propiedades retardantes. La resistencia al fuego alcanza el Grado FV-0 de estipulación del standard chino GB/T13488-92. Es usado para hacer varios tipos de eléctricas y electrónicas fabricaciones con efecto retardante al fuego y con propiedades de aislamiento.

Propiedad \ Tipo	NE-Z140	NE-Z150	NE-Z160	NE-Z170	NE-Z250	NE-Z260	NE-Z270
Apariencia	color gris o blanco, no materiales externos						
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1.42 ±0.03	1.47 ±0.03	1.52 ±0.03	1.56 ±0.03	1.47 ±0.03	1.52 ±0.03	1.56 ±0.03
Dureza (Dureza puntos A)	40±3	50±3	60±3	70±3	50±3	60±3	70±3
Resistencia a la tensión (MPa ≥)	4.5	5.0	5.5	5.0	5.0	5.5	5.0
Elongación de ruptura (% ≥)	440	350	300	220	350	300	220
Tensión (% ≥)	8	7	7	6	10	12	10
Resistencia al desgarramiento (kN/m ≥)	13	15	15	15	15	15	15
Resistencia de volumen (Ω.cm)	5.0 x 10 <sup>14</sup>						
Resist. dieléctrica (kv/mm ≥)	20						
Resistencia al fuego (class)	FV-0						

Las propiedades físicas y mecánicas están basadas en la información de la primera vulcanización, las propiedades eléctricas son tomadas de la información de la segunda vulcanización.

Primera condición de vulcanización para prueba de pieza: 175 °C x 5 min.

Segunda condición de vulcanización para prueba de pieza: 200 °C x 2 h.

Vulcanización: 80% DMDBH, cantidad agregada 1.0%

### NE-91 Series

Este producto tiene excelentes propiedades físicas, de anti-amarilleamiento y buena procesabilidad. Es usado para aplicaciones de modelado con requisitos de alta transparencia. Por ejemplo, teclados, productos para esterilización, empaques de anillo (partes para uso industrial).

Propiedad \ Tipo	NE-9130	NE-9140	NE-9150	NE-9160	NE-9170
Apariencia	translucido, no materiales externos				
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1.07 ±0.04	1.13 ±0.04	1.15 ±0.04	1.18 ±0.04	1.22 ±0.04
Dureza (Shore A Points)	30±2	40±2	50±2	60±2	70±2
Resistencia a la tensión (MPa ≥)	8.0	8.0	8.5	8.5	8.0
Elongación de ruptura (% ≥)	700	600	500	400	300
Tensión (% ≥)	8	8	8	8	8
Resistencia al desgarramiento (kN/m ≥)	15	20	25	25	25
Resistencia de volumen (Ω.cm)	1.0 x 10 <sup>16</sup>				
Resistencia dieléctrica (kv/mm ≥)	22				
Grado lineal de encogimiento después de la primera vulcanización (clase)	FV-0				

Las propiedades físicas y mecánicas están basadas en la información de la primera vulcanización, las propiedades eléctricas son tomadas de la información de la segunda vulcanización.

Primera condición de vulcanización para prueba de pieza: 175 °C x 5 min.

Segunda condición de vulcanización para prueba de pieza: 200 °C x 2 h.

Vulcanización: Líquido DMDBH, cantidad agregada 0.65%

## ESPECIFICACIONES DE LOS TECLADOS DE GOMA DE SILICÓN

Diseñado por K.Clemens Starke

Copyright © 2010 Global Light  
Todos los derechos reservados.  
Impreso en China.

Este manual está protegido bajo licencia y ninguna parte de éste puede ser reproducido total o parcialmente, ni almacenado o transmitido por cualquier tipo de medio ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, registro u otros, sin la previa autorización del autor. Está prohibida la traducción de este material a otro idioma sin tener la autorización previa y por escrito de Global Light.

El presente documento es sólo para fines informativos y está sujeto a cambios sin previo aviso. Global Light no tiene ningún compromiso con esta publicación, por lo que no asumirá ninguna responsabilidad sobre las inexactitudes que puedan aparecer ésta.

### **Global Light Company**

1430 Massachusetts Avenue  
Harvard Square  
Cambridge MA 02138  
United States of America

**Teléfono:** (617) 868 1110

**Fax:** (617) 868 1120

**Web:** [www.global-light.com](http://www.global-light.com)

