Kanaflex®

# MANUAL TÉCNICO

## *TECHNICAL MANUAL*

# KanaDUTO SW

**Conducto de HDPE corrugado**
**para la protección de capiteles subterráneos**

***Corrugated HDPE conduit***
***for the protection of underground cable caps.***

**1.Introducción** ..... 3

***1.Introduction*** ..... 3

**2.Ventajas** ..... 3

***2.Key Advantages*** ..... 3

**3.Estándares y Definiciones** ..... 8

***3.Specifications and Definitions*** ..... 8

**3.1. Ducto Corrugado KANADUTO/SW** ..... 8

***3.1. KANADUTO/SW Corrugated Duct*** ..... 8

**3.2.Luva de Emenda** ..... 9

**3.3.Tapón / Plug** ..... 10

***3.3.End Plug / Pipe Plug*** ..... 10

**3.4.Anillo de Hermeticidad / Empaque de Goma** ..... 11

***3.4.Sealing O-Ring / Gasket*** ..... 11

**3.5.Mandril de Inspección / Inspeccionador** ..... 11

***3.5.Duct Prover / Mandrel*** ..... 11

**3.5.1.Aplicación** ..... 12

***3.5.1.Procedure*** ..... 12

**3.6.Hilo Guía** ..... 13

***3.6.Pull Wire*** ..... 13

**4.Instalación** ..... 13

***4.Installation Guidelines*** ..... 13

**4.1. Excavación de Zanja** ..... 13

***4.1. Trenching*** ..... 13

**4.2. Camado y Asentamiento de KANADUTO/SW en Zanja** ..... 14

***4.2. Placement and Bedding of KANADUTO/SW in Trenches*** ..... 14

**4.3. Empalme de los ductos KANADUTO/SW** ..... 16

**4.3.1.Copla / Cople de Empalme** ..... 16

***4.3.1 Coupling Sleeves*** ..... 16

**4.3.2. Hilo Guía** ..... 17

***4.3.2. Pull Wire Splicing*** ..... 17

**4.3.3. Empalmes en Curvas** ..... 18

***4.3.3. Splicing at Bends*** ..... 18

**4.4.Recomposición del Pavimento y Relleno** ..... 18

***4.4. Trench Backfilling and Pavement Restoration*** ..... 18

**4.5. Embocadura / Llegada a Cajas de Paso** ..... 19

***4.5. Structure Terminations / Manhole Entries*** ..... 19

**4.6.Tirado de Cabrestante y Cabling** ..... 19

***4.6. Cable Pulling Operations*** ..... 19

**5.Cuidados en el Transporte / Manipulación / Almacenamiento** ..... 20

***5.Transport, Handling, and Storage Guidelines*** ..... 20

**6.Ensayo de Compresión Diametral** ..... 22

***6.Parallel-Plate Ring Stiffness*** ..... 22

***Notas:*** ..... 23

***Notes:*** ..... 23

## 1. Introducción
### *1. Introduction*

El KANADUTO/SW es un ducto fabricado en Polietileno de Alta Densidad (PEAD), de color negro, sección circular, corrugación anular, impermeable y con un excelente radio de curvatura, diseñado para la protección de cables subterráneos de energía o telecomunicaciones. Es ampliamente utilizado en infraestructura de transporte, industrias, parques logísticos, centros comerciales, plantas fotovoltaicas, eólicas, etc.
*KANADUTO/SW is a High-Density Polyethylene (HDPE) conduit, manufactured in black, with a circular cross-section, annular corrugation, watertight seal, and excellent bend radius. It is specifically designed for protecting underground power and telecommunications cables and is widely used across transport infrastructure, industrial facilities, logistics warehouses, shopping malls, solar farms, wind farms, and more.*

Posee las siguientes características:
*Key features:*

- Elevada resistencia mecánica (compresión diametral e impacto);
  *High mechanical strength (ring stiffness and impact resistance);*
- Excelente radio de curvatura;
  *Excellent bend radius;*
- Manipulación sencilla;
  *Easy handling;*
- Ligereza;
  *Lightweight design;*
- Instalación más rápida.
  *Faster installation times.*

Se suministra en rollos de 25, 50 y 100 metros en diámetros de 32, 40, 50, 63, 90, 110, 125, 140 y 160 mm, zunchados exteriormente para facilitar su manipulación y tendido en la zanja.
*It is supplied in 25, 50, and 100-meter coils across nominal diameters of 32, 40, 50, 63, 90, 110, 125, 140, and 160 mm, strapped externally for convenient handling and pay-off into the trench.*

## 2. Ventajas
### *2. Key Advantages*

A continuación, se describen algunas ventajas del uso del ducto KANADUTO/SW:

*The primary operational advantages of KANADUTO/SW include:*

a) La alta resistencia a la abrasión del polietileno, tanto en la pared externa como en la interna, reduce los daños durante la instalación.
*High abrasion resistance of polyethylene on both internal and external surfaces minimizes damage during installation.*

b) Su estructura corrugada de paso estrecho proporciona una mayor resistencia mecánica.
*Its narrow-pitch corrugated design delivers higher crush strength and structural stiffness.*

c) Prescinde totalmente del embebido o envolvente de hormigón/concreto a lo largo de la línea.
*Completely eliminates the need for full concrete encasement along the run.*

d) Debido al bajísimo coeficiente de fricción entre el ducto y el cable, es posible aumentar las distancias entre cajas de paso o de inspección, reduciendo drásticamente los costos de mano de obra y el tiempo de ejecución.
*Thanks to the extremely low coefficient of friction between the duct wall and the cable, pull lengths between manholes or pull boxes can be extended, substantially lowering labor and civil installation costs.*

e) En comparación con otros ductos de la misma aplicación, su peso unitario es menor, lo que facilita el transporte, manipulación e instalación (Tabla 1).
*Compared to alternative conduit materials, its unit weight is significantly lower, making transport, handling, and placement much easier (Table 1).*

| Tipo de duto | Peso (%) |
|---|---|
| KANADUTO/SW | 100 |
| Tubo de PVC clase A | 156 |
| Conduit de PVC roscable | 360 |
| Acero galvanizado | 1065 |

***Tabla 1 – Comparativa de peso del KANADUTO/*** SW ***con otros ductos del mismo diámetro***

| *Tipo de duto* | *Peso (%)* |
|---|---|
| *KANADUTO/SW* | *100* |
| *Tubo de PVC clase A* | *156* |
| *Conduit de PVC roscable* | *360* |
| *Acero galvanizado* | *1065* |

***Table 1 – Weight comparison of KANADUTO/SW vs. alternative conduits of identical diameter***

f) El radio de curvatura del KANADUTO/ SW es igual a 8 veces el diámetro externo del ducto correspondiente. Para evitar el atascamiento del cable dentro del ducto, se debe considerar la condición de instalación más crítica, es decir, el mayor radio de curvatura del cable a instalar. No se recomienda realizar curvas

y contracurvas muy cercanas entre sí a lo largo de la trayectoria, tanto en vertical como en horizontal.

*KANADUTO/ features a minimum bend radius equal to 8 times the outer diameter of the conduit. To prevent cable jam during pulling, design for the worst-case installation parameter (i.e., the largest allowable bending radius of the cable itself). Avoid tight, consecutive reverse bends along both vertical and horizontal planes.*

g) Gracias a su excelente radio de curvatura, elimina la necesidad de la mayoría de las cajas de paso en curvas y desniveles, esquivando construcciones existentes u obstáculos naturales, lo que facilita la ejecución de las obras.

*Due to its tight bending radius, it bypasses the need for pull boxes at most bends and grade changes, making it easy to steer around existing structures and underground utilities.*

h) Incluye hilo guía preinstalado en el interior del ducto para facilitar la maniobra de tirado de cables.

*Factory-preinstalled pull wire allows fast attachment of primary winch lines.*

i) Se suministra con los extremos taponados.

*Delivered with end caps/plugs installed.*

j) Posee una excelente resistencia a los productos químicos (Tabla 2).

*Excellent chemical resistance across a broad spectrum of compounds (Table 2).*

| Producto | Temperatura | | Producto | Temperatura | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 20 °C | 60 °C | | 20 °C | 60 °C |
| Acetato de plomo | E | E | Cloruro de sodio | E | E |
| Acetona 100% | E | E,D | Cloruro de zinc | E | E |
| Ácido acético glacial | E | G,D,c,f | Cloro (gas y líquido) | F | N |
| Ácido bromhídrico 100% | E | E | Clorobenceno | G | F,D,d,c |
| Ácido carbónico | E | E | Cloroformo | G | F,D,d,c |
| Ácido carboxílico | E | E | Detergentes | E | E,c |
| Ácido cianhídrico | E | E | Diclorobenceno | F | F |
| Ácido clorhídrico | E | E,d | Ftalato de dioctilo | E | G,c |
| Ácido clorosulfónico | F | N | Dióxido de azufre líquido | F | N |
| Ácido crómico 80% | E | F,D | Azufre | E | E |
| Ácido fluorhídrico 1-75% | E | E | Esencia de trementina | G | G |
| Ácido fosfórico 30-90% | E | G,D | Ésteres alifáticos | E | G |
| Ácido glicólico 55-70% | E | E | Éter | G | F |
| Ácido nítrico 50% | G,D | F,D,f | Éter de petróleo | G,d,i | F,d |
| Ácido nítrico 95% | N,F,f | N,c | Flúor gaseoso 100% | N | N |
| Ácido perclórico 70% | E | F,D | Gasolina | E | G,c |
| Ácido salicilico | E | E | Hidróxido de amonio 30% | E | E |
| Ácido sulfocrómico | F | F,f | Hidróxido de potasio conc. | E | E,c |
| Ácido sulfúrico 50% | E | E | Hidróxido de sodio conc. | E | E,c |
| Ácido sulfúrico 98% | G,D | F,D,f | Hipoclorito de calcio sat. | E | E |
| Ácido sulfuroso | E | E | Hipoclorito de sodio 15% | E | E,D,d |
| Ácido tartárico | E | E | Iso-octano | G | G |
| Ácido tricloroacético 50% | E | E | Metiletilcetona | E | F |
| Ácido tricloroacético100% | E | F | Nafta | E | G |
| Acrilonitrilo | E | E | Nitrato de amoniaco saturado | E | E |
| Agua de mar | E | E | Nitrato de plata | E | E |
| Alcohol bencílico | E | E | Nitrato de sodio | E | E |
| Alcohol butílico | E | E | Nitrobenceno | F | N,c |
| Alcohol etílico 96% | E | E | Aceite comestible | E | E |
| Alcohol metílico | E | E | Diesel | E | G |
| Amoníaco | E,D,d | E,D,d | Pentóxido de fósforo | E | E |
| Anhidro acético | E | G,D | Permanganato de potasio | D,E | E |
| Anilina | E | G | Peróxido de hidrógeno 30% | E | E,d |
| Benceno | G,d | G,d,i | Petróleo | E | G |
| Benzonato de sodio | E | E | Queroseno | G | G,c |
| Bicromato de potasio 40% | E | E,D | Sales de níquel | E | E |
| Borato de sodio | E | E | Sulfatos de metal | E | E |
| Blanqueadores | E | G,c | Sulfuro de sodio | E | G |
| Bromo líquido | F | N | Tetracloruro de carbono | G,d,i | F,d,c |
| Carbonato de sodio | E | E | Tricloroetileno | F,D | N,D |

**Tabla 2 - Resistencia Química del PE (Polietileno)**

**Leyenda:**

| |
|---|
| **D – Descoloramiento.** |
| **E – Exposición durante 30 días, sin pérdida de características, puede tolerar el contacto durante muchos años.** |
| **F – Algunos signos de ataque después de 7 días en contacto con el producto.** |
| **G – Ligera absorción después de 30 días de exposición, sin comprometer las propiedades mecánicas.** |
| **N – No recomendado. Señales de ataque detectadas entre minutos y horas después del inicio de la exposición.** |
| **c – Agrietamiento.** |
| **d – Deformación.** |
| **f – Fragilidad.** |
| **i – Hinchazón.** |

| Product | Temperature 20 °C | Temperature 60 °C | Product | Temperature 20 °C | Temperature 60 °C |
|---|---|---|---|---|---|
| Lead acetate | E | E | Sodium chloride | E | E |
| Acetoe 100% | E | E | Zinc chloride | E | E |
| Glacial acetic acid | E | G, D, C, I | Chlorine (gas and liquid) | E | N |
| Hydrobromic acid 100% | E | E | Chlorobenzene | G | F, D, e |
| Carbolic acid (Phenol) | E | E | Chloroform | G | F,D, e |
| Carbonic acid | E | E | Detergents | E | E, C |
| Hydrochloric acid | E | E | Dichlorobenzene | F | E |
| Hydrocyanic acid | F | N | Liquid sulfur dioxide | F | N |
| Chromic acid 80% | E | F, D | Sulfur | E | E |
| Hydrofluoric acid 1–75% | E | E | Spirits of turpentine | G | G |
| Phosphoric acid 30–90% | E | G, D | Aliphatic esters | G | G |
| Glycolic acid 55–70% | E | E | Ether | G | F |
| Nitric acid 50% | G, D | F, D, F | Petroleum ether | G, D, I | F, D |
| Nitric acid 95% | N, F, I | N, F, I | Gaseous fluorine 100% | N | N |
| Perchloric acid 70% | E | F, D | Gasoline | E | G, C |
| Salicylic acid | E | E | Ammonium hydroxide 30% | E | E |
| Sulfocyanic acid | F | F, I | Concentrated potassium hydroxide | E | E, C |
| Sulfuric acid 50% | E | E | Concentrated sodium hydroxide | E | E, C |
| Sulfuric acid 98% | G, D | F, D, F | Sat. calcium hypochlorite | E | E |
| Sulfurous acid | E | E | Sodium hypochlorite 15% | E | E, D |
| Tartaric acid | E | E | Isooctane | G | G |
| Trichloroacetic acid 50% | E | E | Methyl ethyl ketone | E | F |
| Trichloroacetic acid 100% | E | F | Naphtha | E | G |
| Acrylonitrile | E | E | Saturated ammonium nitrate | E | E |
| Seawater | E | E | Silver nitrate | E | E |
| Benzyl alcohol | E | E | Sodium nitrate | E | E |
| Butyl alcohol | E | E | Nitrobenzene | F | N, E |
| Ethyl alcohol 96% | E | E | Edible oil | E | E |
| Methyl alcohol | E | E | Diesel oil | E | G |
| Ammonia | E, D, d | E, D, d | Phosphorus pentoxide | E | E |
| Acetic anhydride | E | G, D | Potassium permanganate | E | E |
| Aniline | E | G | Hydrogen peroxide 30% | E | E, D |
| Benzene | G, d | G, d | Petroleum | E | G |
| Sodium benzoate | E | E | Kerosene | G | G, C |
| Potassium dichromate 40% | E | E, | Nickel salts | E | E |
| Sodium borate | E | E | Metal sulfates | E | E |
| Bleaches | G | G, C | Sodium sulfate | E | G |
| Liquid bromine | F | N | Carbon tetrachloride | F, D | N,D |
| Sodium carbonate | E | E | Trichloroethylene | F, D | N |
| Ammonium chloride | E | E | Xylene (Xylol) | G, D, I | F, D, d |

*Table 2 - Chemical Resistance of PE (Polyethylene)*

| *Legend:* |
|---|
| *D – Discoloration.* |
| *E – Exposure for 30 days without loss of properties; capable of tolerating contact for many years.* |
| *F – Algunos signos de ataque después de 7 días en contacto con el producto.* |
| *G – Slight absorption after 30 days of exposure, without compromising mechanical properties.* |
| *N – Not recommended. Signs of attack detected within minutes to hours after exposure begins.* |
| *c – Cracking.* |
| *d – Deformation.* |
| *f – Embrittlement.* |
| *i – Swellin* |

## 3. Estándares y Definiciones

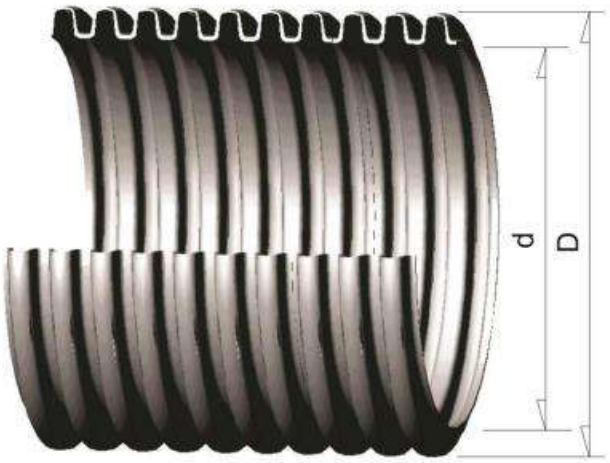
***3.Specifications and Definitions***

### 3.1. Ducto Corrugado KANADUTO/SW

***3.1. KANADUTO/SW Corrugated Duct***

El KANADUTO/SW es un ducto corrugado con un excelente radio de curvatura, fabricado en Polietileno de Alta Densidad (PEAD), que se desarrolla de forma anular a lo largo del eje longitudinal con un paso constante (Figura 1, Tabla 3).

*KANADUTO/SW is a flexible HDPE corrugated conduit with an annular profile perpendicular to its longitudinal axis, featuring a consistent corrugation pitch (Figure 1, Table 3).*



| Diámetro Nominal (mm) | Diámetro Externo D (mm) | Diámetro Interno d (mm) | Empaque | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 25 m | 50 m | 100 m |
| 25 | 23,0 | 18,5 | 0,43 x 0,15 | 0,53 x 0,19 | 0,65 x 0,21 |
| 32 | 32,0 | 24,0 | - | 0,66 x 0,23 | 0,79 x 0,29 |
| 40 | 40,0 | 31,5 | - | 0,80 x 0,24 | 0,88 x 0,36 |
| 50 | 50,0 | 41,5 | - | 0,83 x 0,30 | 0,85 x 0,48 |
| 63 | 63,0 | 53,0 | - | 0,90 x 0,44 | 1,28 x 0,51 |
| 90 | 90,0 | 75,0 | - | 1,12 x 0,54 | 1,42 x 0,66 |
| 110 | 111,0 | 95,0 | - | 1,28 x 0,66 | 1,72 x 0,66 |
| 125 | 126,0 | 107,5 | 1,35 x 0,38 | 1,60 x 0,50 | - |
| 140 | 141,0 | 123,0 | 1,44 x 0,42 | 1,72 x 0,56 | - |
| 160 | 160,5 | 138,0 | 1,56 x 0,48 | 1,88 x 0,64 | - |

***Tabla 3 – Características dimensionales***

| *Nominal Diameter (mm)* | *Outer Diameter D (mm)* | *Inner Diameter d (mm)* | *Packaging* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | *25 m* | *50 m* | *100 m* |
| *25* | *23,0* | *18,5* | *0,43 x 0,15* | *0,53 x 0,19* | *0,65 x 0,21* |
| *32* | *32,0* | *24,0* | - | *0,66 x 0,23* | *0,79 x 0,29* |
| *40* | *40,0* | *31,5* | - | *0,80 x 0,24* | *0,88 x 0,36* |
| *50* | *50,0* | *41,5* | - | *0,83 x 0,30* | *0,85 x 0,48* |
| *63* | *63,0* | *53,0* | - | *0,90 x 0,44* | *1,28 x 0,51* |
| *90* | *90,0* | *75,0* | - | *1,12 x 0,54* | *1,42 x 0,66* |
| *110* | *111,0* | *95,0* | - | *1,28 x 0,66* | *1,72 x 0,66* |
| *125* | *126,0* | *107,5* | *1,35 x 0,38* | *1,60 x 0,50* | - |
| *140* | *141,0* | *123,0* | *1,44 x 0,42* | *1,72 x 0,56* | - |
| *160* | *160,5* | *138,0* | *1,56 x 0,48* | *1,88 x 0,64* | - |

***Table 3 – Dimensional Specifications***

## 3.2. Luva de Emenda

Pieza de PEAD, de sección circular, destinada a unir ductos corrugados del mismo diámetro nominal (Figura 2, Tabla 4).

*HDPE fitting with a circular profile used to join two sections of corrugated duct of matching nominal diameter (Figure 2, Table 4).*

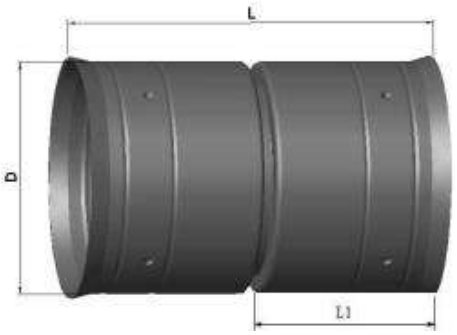



**Figura 3 /** ***Figure 3***

| Diámetro Nominal (mm) | D (mm) | L (mm) | L1 (mm) |
|---|---|---|---|
| 25 | - | - | - |
| 32 | 32,4 | 63,0 | 30,0 |
| 40 | 40,0 | 63,0 | 30,0 |
| 50 | 50,5 | 82,0 | 41,0 |
| 63 | 64,0 | 92,0 | 44,0 |
| 90 | 91,5 | 130,0 | 61,0 |
| 110 | 111,8 | 185,0 | 88,0 |
| 125 | 127,2 | 220,0 | 107,0 |
| 140 | 143,5 | 245,0 | 120,0 |
| 160 | 162,0 | 230,0 | 110,0 |

**Tabla 4 – Características dimensionales**

| *Nominal Diameter (mm)* | *D (mm)* | *L (mm)* | *L1 (mm)* |
|---|---|---|---|
| *25* | *-* | *-* | *-* |
| *32* | *32,4* | *63,0* | *30,0* |
| *40* | *40,0* | *63,0* | *30,0* |
| *50* | *50,5* | *82,0* | *41,0* |
| *63* | *64,0* | *92,0* | *44,0* |
| *90* | *91,5* | *130,0* | *61,0* |
| *110* | *111,8* | *185,0* | *88,0* |
| *125* | *127,2* | *220,0* | *107,0* |
| *140* | *143,5* | *245,0* | *120,0* |
| *160* | *162,0* | *230,0* | *110,0* |

*Table 4 – Dimensional Specifications*

## 3.3. Tapón / Plug

### *3.3. End Plug / Pipe Plug*

Pieza de polietileno destinada al taponamiento de los ductos con el fin de protegerlos contra la entrada de líquidos y/o escombros durante el montaje del tendido o banco de ductos, hasta la fase de tirado de los cables (Figura 3, Tabla 5).

*Polyethylene plug engineered to seal open duct ends, preventing water ingress, mud, and construction debris from entering the duct bank prior to cable installation (Figure 3, Table 5).*

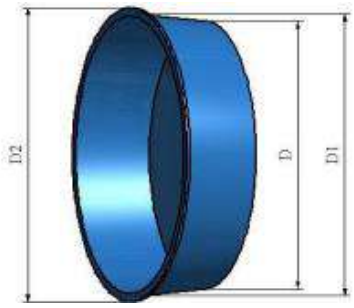



**Figura 3 /** *Figure 3*

| Diámetro Nominal (mm) | D (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) |
|---|---|---|---|
| 25 | 20,0 | 17,5 | 23,8 |
| 32 | 23,0 | 26,5 | 29,0 |
| 40 | 31,1 | 34,0 | 38,0 |
| 50 | 39,0 | 43,0 | 47,0 |
| 63 | 52,0 | 56,0 | 60,0 |
| 90 | 73,5 | 77,0 | 83,0 |
| 110 | 93,0 | 96,0 | 100,0 |
| 125 | 106,0 | 110,2 | 114,0 |
| 140 | 117,0 | 122,5 | 127,0 |
| 160 | 134,5 | 139,5 | 148,5 |

***Tabla 6 – Características dimensionales***

| *Nominal Diameter (mm)* | *D (mm)* | *D1 (mm)* | *D2 (mm)* |
|---|---|---|---|
| *25* | *20,0* | *17,5* | *23,8* |
| *32* | *23,0* | *26,5* | *29,0* |
| *40* | *31,1* | *34,0* | *38,0* |
| *50* | *39,0* | *43,0* | *47,0* |
| *63* | *52,0* | *56,0* | *60,0* |
| *90* | *73,5* | *77,0* | *83,0* |
| *110* | *93,0* | *96,0* | *100,0* |
| *125* | *106,0* | *110,2* | *114,0* |
| *140* | *117,0* | *122,5* | *127,0* |
| *160* | *134,5* | *139,5* | *148,5* |

*Tabla 6 – Características dimensionales*

## 3.4. Anillo de Hermeticidad / Empaque de Goma
### *3.4. Sealing O-Ring / Gasket*

Pieza de elastómero utilizada para el sellado de las uniones de KANADUTO/SW (Figura 4, Tabla 6).
Elastomeric sealing ring installed within duct corrugations to provide a watertight joint when coupled (Figure 4, Table 6).

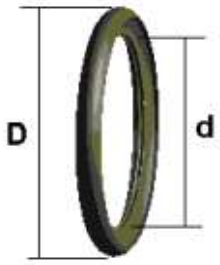



**Figura 4 /** Figure 4

| Diâmetro Nominal (mm) | d (mm) | D (mm) |
|---|---|---|
| 32 | 26,6 | 33,6 |
| 40 | 36,0 | 38,4 |
| 50 | 43,9 | 46,3 |
| 63 | 54,8 | 57,8 |
| 90 | 78,0 | 82,0 |
| 110 | 96,0 | 101,6 |
| 125 | 108,0 | 113,6 |
| 140 | 121,0 | 127,0 |
| 160 | 140,0 | 148,0 |

***Table 6 – Dimensional Specifications***

| *Diâmetro Nominal (mm)* | *d (mm)* | *D (mm)* |
|---|---|---|
| *32* | *26,6* | *33,6* |
| *40* | *36,0* | *38,4* |
| *50* | *43,9* | *46,3* |
| *63* | *54,8* | *57,8* |
| *90* | *78,0* | *82,0* |
| *110* | *96,0* | *101,6* |
| *125* | *108,0* | *113,6* |
| *140* | *121,0* | *127,0* |
| *160* | *140,0* | *148,0* |

***Tabla 6 – Características dimensionales***

## 3.5. Mandril de Inspección / Inspeccionador
### *3.5. Duct Prover / Mandrel*

El uso de mandriles de inspección tiene como objetivo verificar la ausencia de agentes externos indeseables en el interior de los ductos, así como detectar curvas fuera de especificación. Son piezas fabricadas en polipropileno, con cáncamos metálicos y bordes redondeados (Figura 5, Tabla 7).

*Duct provers are pulled through installed runs to verify bore clearance, ensure no foreign objects are trapped, and confirm bends do not exceed maximum allowable deflection limits. Manufactured from polypropylene with rounded edges and heavy-duty steel pull eyes (Figure 5, Table 7).*

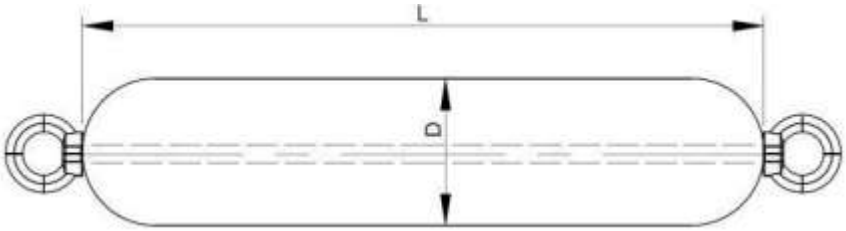



**Figura 5 /** ***Figure 5***

| Diâmetro Nominal do Duto (mm) | Comprimento do Inspecionador L (mm) | Diâmetro do Inspecionador D (mm) |
|---|---|---|
| 25 | 100 | 12 |
| 32 | 100 | 16 |
| 40 | 200 | 20 |
| 50 | 200 | 27 |
| 63 | 200 | 34 |
| 90 | 200 | 49 |
| 110 | 400 | 62 |
| 125 | 400 | 70 |
| 140 | 400 | 80 |
| 160 | 400 | 90 |

***Tabla 7 - Características dimensionales***

| *Diâmetro Nominal do Duto (mm)* | *Comprimento do Inspecionador L (mm)* | *Diâmetro do Inspecionador D (mm)* |
|---|---|---|
| *25* | *100* | *12* |
| *32* | *100* | *16* |
| *40* | *200* | *20* |
| *50* | *200* | *27* |
| *63* | *200* | *34* |
| *90* | *200* | *49* |
| *110* | *400* | *62* |
| *125* | *400* | *70* |
| *140* | *400* | *80* |
| *160* | *400* | *90* |

*Table 7 - Dimensional Specifications*

### 3.5.1. Aplicación

#### *3.5.1. Procedure*

1) En uno de los extremos del mandril de inspección se ata el hilo guía y en el otro extremo la línea de tracción principal (cable de acero, cuerda de sisal, etc.).

   *Attach the factory pull wire to one end of the mandrel and attach the main winch line (steel cable, synthetic rope, etc.) to the opposite end.*

2) A continuación, se tira del hilo guía introduciendo el mandril a través del ducto hasta alcanzar el otro extremo (Figura 6).

   *Pull the pull wire from the receiving end to draw the mandrel fully through the length of the duct run (Figure 6).*

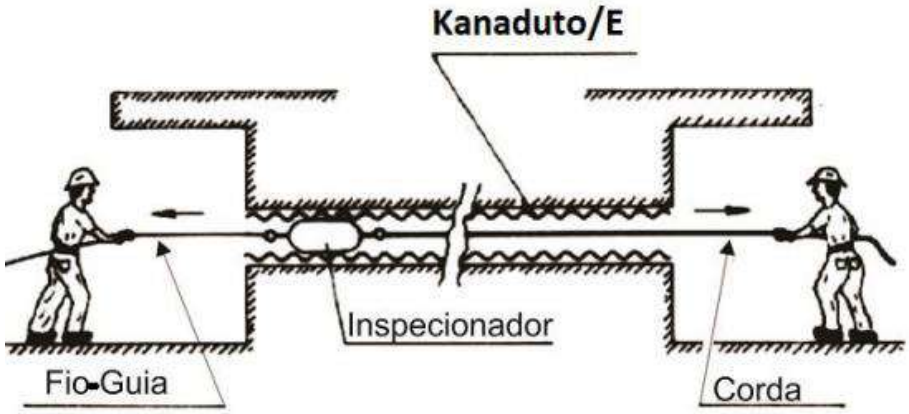



**Figura 6 /** ***Figure 6***

### 3.6. Hilo Guía
### *3.6. Pull Wire*

Línea de tiro preinstalada en el interior del ducto, destinada a la tracción primaria de la cuerda o cable de acero.

*Factory-preinstalled pilot wire used to haul the main pulling line or cable winch rope through the duct system.*

## 4. Instalación
## *4. Installation Guidelines*

### 4.1. Excavación de Zanja

#### *4.1. Trenching*

El ancho de la zanja se determinará según el diseño del banco de ductos a construir y el espaciamiento horizontal entre ellos. La altura del tapado/recalce deberá ser de al menos 60 cm por encima de la clave del ducto superior; en zonas sujetas a cargas de tráfico elevadas, esta profundidad de tapado oscilará entre 100 y 120 cm. Si el fondo de la zanja presenta lecho rocoso o irregularidades, se debe colocar una cama de arena o tierra limpia compactada para preservar la integridad de los ductos.

*Trench width is dictated by duct bank design and horizontal spacing requirements between conduits. Minimum backfill cover must be at least 60 cm measured from the top crown of the uppermost conduit layer. In areas subjected to heavy traffic loads, cover depth should increase to 100–120 cm. If rock outcroppings or uneven ground are present at the trench bottom, lay down a bedding layer of compacted sand or clean fill soil to protect the duct walls.*

En caso de presencia de agua en el fondo de la zanja, se recomienda colocar una capa de grava/triturado cubierta con arena para drenaje, garantizando así una correcta compactación del terreno.

*If groundwater is present in the trench, place a layer of crushed stone topped with clean sand to facilitate drainage and ensure proper soil compaction.*

## 4.2. Camado y Asentamiento de KANADUTO/SW en Zanja

*4.2. Placement and Bedding of KANADUTO/SW in Trenches*

### a. Banco de ductos enterrado (en arena/tierra)

*Direct-buried duct banks (Sand/Soil Bedding)*

Los ductos KANADUTO/SW no requieren encajonado u hormigonado/concretado alguno. La compactación entre líneas de ductos debe realizarse manualmente con arena o tierra limpia hasta un espesor mínimo de 5,0 cm (Cota A). A partir de la última capa, rellenar y compactar en capas sucesivas de 20 cm mediante compactador mecánico (Cota B).

*KANADUTO/SW conduits require no concrete encasement. Inter-conduit voids must be manually backfilled and compacted with sand or select soil in lifts of at least 5.0 cm (Dimension A). Above the top conduit layer, backfill and mechanically compact the trench in 20 cm lifts until ground surface elevation is reached (Dimension B).*

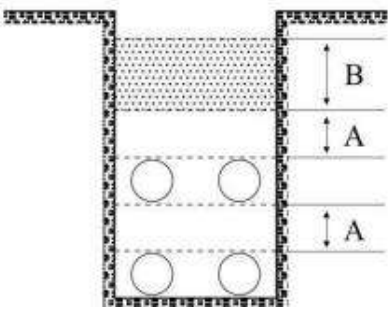



***Figura 7***

*Figure 7*

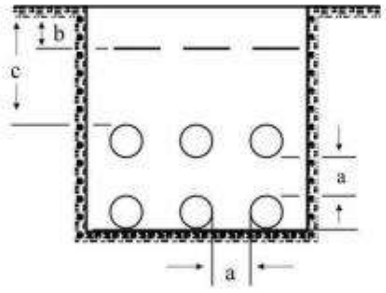



***Figura 8***

*Figure 8*

| Cota | Distancia entre ductos y resistencia a cargas para cualquier diámetro |
|---|---|
| a | 5 cm |
| b | La distancia entre el nivel del suelo y las cintas de advertencia es de 20 cm |
| c | Hasta 8,0 ton. = 60 cm<br>Por encima de 8,0 ton. = 1,00 a 1,20 m |

**Tabla 8 – Resistencia a las cargas**

| *Dimension Code* | *Inter-Conduit Clearance & Axle Load Rating (All Diameters)* |
|---|---|
| *a* | *5 cm (2 in)* |
| *b* | *Warning tape depth: 20 cm (8 in) below final grade* |
| *c* | *Up to 8.0 metric tons = 60 cm cover depth*<br>*Above 8.0 metric tons = 1.00 m to 1.20 m cover depth* |

*Table 8 – Load Capacity & Trench Dimensions*

Los espaciadores garantizan el llenado de todos los espacios vacíos, evitando así futuros asentamientos del terreno y/o desplazamiento del banco de ductos.

*Spacers ensure complete void filling during backfilling, preventing future ground settlement and duct bank shifting or floatation.*

Las distancias entre espaciadores deben ser de **0,50 m en tramos curvos** y **0,80 m en tramos rectos**.

*Maximum allowable spacer spacing is **0.50 m (1.6 ft) along curved runs** and **0.80 m (2.6 ft) along straight runs**.*

Los espaciadores pueden ser puntales de madera, piezas premoldeadas de madera o concreto, o bien peines/horquillas de madera o hierro. Estos pueden retirarse tras el llenado de los espacios vacíos y reutilizarse a lo largo del tendido.

*Spacers can consist of wooden struts, precast concrete/wood chairs, or wooden/steel comb frames. These temporary supports may be pulled and reused progressively as backfill material is compacted around the conduits.*

Para agilizar el rendimiento y minimizar los costos de instalación en la formación del banco de ductos, se sugiere la fabricación de espaciadores de madera o hierro tipo **"PEINE"**, removibles a lo largo de la línea, como se muestra en la Figura 8.

*To accelerate production rates and reduce duct bank assembly costs, we recommend constructing reusable steel or timber **"COMB-STYLE"** template spacers, as illustrated in Figure 8.*

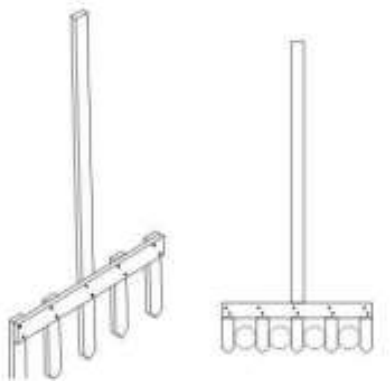
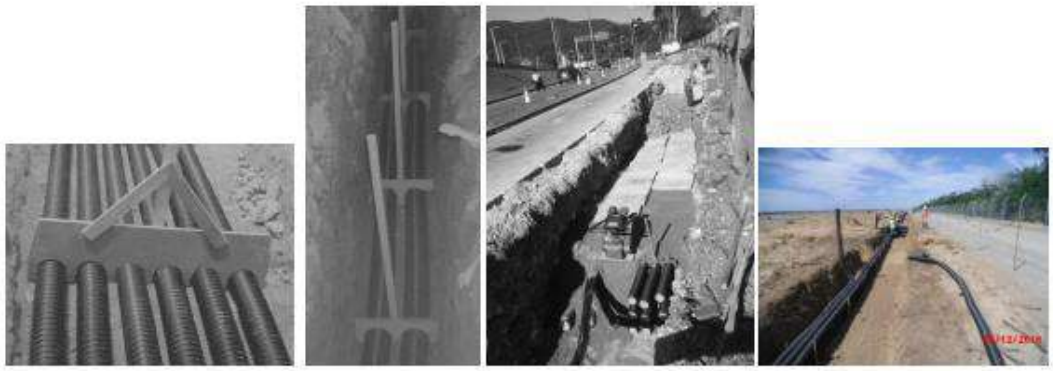


**Figure 9 /** ***Figure 9***



**Illustrative Photos /** ***Illustrative Photos***

Para un auxilio constante y mayor rendimiento en los frentes de trabajo, se sugiere utilizar al menos 2 piezas durante la instalación.
*For continuous installation support, keep a minimum of two comb spacer sets on site per work face.*

**b. Banco de ductos encajonado en concreto**
***Concrete-Enclosed Duct Banks***

En el caso de zanjas poco profundas (relleno inferior a 60 cm) sujetas a tráfico pesado e intenso en la superficie, y para evitar el encajonado/envolvente total en concreto del ducto o ductos, se sugiere colocar losas de concreto premoldeadas o un lastre de 10 cm de concreto pobre (magro) justo debajo de las cintas de advertencia (ver Cota "b" de la Tabla 8). Si por exceso de cargas fuera estrictamente necesario el encajonado en concreto del KANADUTO/SW, póngase en contacto con nuestra Asistencia Técnica para solicitar el procedimiento específico.
*For shallow-cover trenching (less than 60 cm cover) subject to heavy wheel loads or intense surface traffic, full concrete encasement can often be avoided by placing precast concrete protection slabs or a 10 cm mud-slab (lean concrete course) directly above the conduit layer, beneath the warning tape (see Dimension "b", Table 8). If extreme loading conditions necessitate full concrete encasement of KANADUTO/SW, please contact our Technical Support team for specialized placement guidelines.*

## 4.3. Empalme de los ductos KANADUTO/SW
***4.3. Splicing and Joining KANADUTO/SW Ducts***

### 4.3.1. Copla / Cople de Empalme
***4.3.1 Coupling Sleeves***

A continuación se detalla el ensamblaje de la copla de empalme KANADUTO/SW (Figura 10).
*Refer to Figure 10 for coupling sleeve assembly details.*

La aplicación del Anillo de Hermeticidad otorga estanqueidad al conjunto Ducto/Copla de Empalme, lo que impide la infiltración de agua al interior de la red. El anillo debe posicionarse en la **tercera corruagación** desde la punta del tubo. Una vez posicionado y lubricado, se debe insertar el extremo del ducto en la campana/bolsa de la copla. El Anillo de Hermeticidad no acompaña a los ductos; para el suministro de este accesorio, recuerde solicitar dos piezas por rollo (una para cada extremo).
*Installing the Rubber Sealing O-Ring provides a watertight seal across the conduit-sleeve joint, preventing groundwater ingress. Position the rubber gasket in the **third corrugated valley** from the pipe end. Once positioned and lubricated, push the spigot end fully into the coupling sleeve socket. Note: Rubber O-Rings are supplied separately. Be sure to order two sealing rings per coil (one for each pipe end).*

**Figura 10 /** ***Figure 10***

### 4.3.2. Hilo Guía
### *4.3.2. Pull Wire Splicing*

A continuación se muestra un ejemplo de cómo realizar el empalme o rematedel hilo guía:
*Follow this procedure to splice factory pilot wires:*

a) Doblar el hilo de modo que se forme un ojo/loop con una prolongación sobrante de 12 cm (Figura 11).
*Bend the wire back on itself to form a loop, leaving a 12 cm tail (Figure 11).*

**Figura 11 /** ***Figure 11***

b) Sostener el extremo de la prolongación y trenzar/retorcer los hilos uno contra otro (Figura 12).

**Figura 12 /** **Figure 12**

c) Introducir el otro hilo guía por el interior del ojo, repitiendo los pasos a y b (Figura 13).
*Thread the secondary pull wire through the loop and repeat steps (a) and (b) to lock the connection (Figure 13).*

**Figura 13 /** ***Figure 13***

### 4.3.3. Empalmes en Curvas
### *4.3.3. Splicing at Bends*

Se debe evitar la realización de empalmes en los ductos KANADUTO/SW sobre puntos de curva. Si fuera inevitable ejecutarlos, mantenga una distancia mínima de **2 metros** antes del inicio de la curva.

*Avoid making coupling joints within curved sections. When splices near turns are unavoidable, maintain a minimum straight offset of **2 meters (6.5 ft)** before the point of curvature.*

## 4.4.Recomposición del Pavimento y Relleno
## *4.4. Trench Backfilling and Pavement Restoration*

Las capas intermedias entre ductos deberán compactarse manualmente aplicando un recubrimiento de 5 cm de tierra o arena, asegurando que se rellenen todos los huecos y espacios vacíos.

*Intermediate backfill layers between conduits must be hand-tamped with a 5 cm lift of sand or clean select fill, ensuring all voids under and around the pipes are completely filled.*

Se deben mantener las distancias verticales y horizontales entre ductos estipuladas en el proyecto. Si la tierra está excesivamente seca, humedézcala lo suficiente para permitir una compactación adecuada. Este proceso de humedecimiento consiste en la aplicación de agua por cada capa de ductos y debe ejecutarse con precaución para no erosionar la tierra ni provocar la flotación de los ductos.

*Maintain design vertical and horizontal clearances between ducts at all times. If backfill soil is excessively dry, lightly moisten it to achieve optimum compaction density. Moisture conditioning should be done carefully layer by layer to avoid washing soil away or causing conduits to float out of alignment.*

La compactación del suelo por encima de la última capa de ductos deberá realizarse mediante compactador mecánico (tipo "bailarina/sapo", vibroapisonador o placa vibratoria) en capas de un espesor máximo de 20 cm.

*Compaction above the top conduit layer must be performed using mechanical compaction equipment (such as jumping jacks, rammer compactors, or vibratory plates) in controlled lifts not exceeding 20 cm in loose thickness.*

Durante la ejecución de la última capa de compactación, a una profundidad aproximada de **20 cm por debajo del nivel de rasante**, se debe colocar la cinta de advertencia señalizadora sobre cada línea de ductos.

*During final backfilling, place underground warning tape directly over each duct line at a depth approximately **20 cm below final grade**.*

## 4.5. Embocadura / Llegada a Cajas de Paso

***4.5. Structure Terminations / Manhole Entries***

En la embocadura o llegada a cajas de paso o inspección, se recomienda el emboquillado/recubrimiento de los ductos en concreto para garantizar su paralelismo y perpendicularidad.

*Where duct banks terminate at manholes, handholes, or pull boxes, pour a localized concrete collar around the conduits to ensure proper alignment, parallelism, and perpendicularity.*

Esta capa de concreto puede ser sustituida por tierra o arena debidamente compactada. Dicho procedimiento busca un alineamiento perfecto de los ductos, formando un ángulo recto de 90° con respecto a la pared interior de la caja (Figura 14).

*Alternatively, well-compacted crushed stone or sand may be used where concrete is not required. Terminations must maintain a true 90° angle perpendicular to the inside chamber wall (Figure 14).*

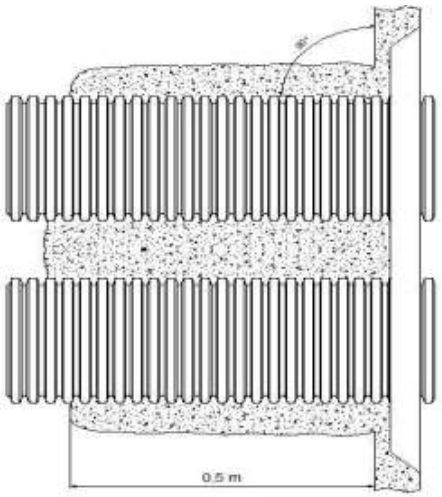



**Figura 14**

***Figure 14***

## 4.6. Tirado de Cabrestante y Cabling

***4.6. Cable Pulling Operations***

El cable de acero o cuerda principal introducida en el ducto traccionará los conductores/cables mecánicamente con la ayuda de una malla/manguito de tracción (calcetín de apriete) y un destorcedor/eslabón giratorio (Figura 15).

*Once the winch line or steel cable is pulled through the run, attach the power or telecom conductors using a pulling grip (cable sock/wire mesh grip) equipped with a swivel connector to prevent wire twisting (Figure 15).*

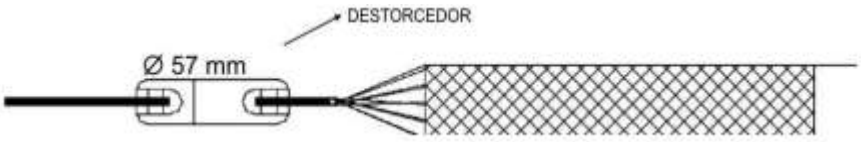



**Figura 15**

***Figure 15***

Durante la maniobra de tirado de cables, el hilo guía se puede reintroducir simultáneamente en el ducto para facilitar futuras operaciones de mantenimiento, tales como la incorporación de cables adicionales o el reemplazo de los existentes.

*During cable pulling, a replacement pull wire can be drawn into the duct simultaneously. This simplifies future cable additions, retrofits, or replacements.*

## 5. Cuidados en el Transporte / Manipulación / Almacenamiento

***5. Transport, Handling, and Storage Guidelines***

### a) Transporte / Manipulación

***Transport and Handling***

Durante el transporte y/o manipulación de los ductos y accesorios, se debe evitar cualquier choque, fricción o contacto con elementos que puedan comprometer su integridad, tales como objetos metálicos o punzantes con bordes afilados, piedras, etc.El despegue y la descarga deberán realizarse con cuidado, evitando arrojar los ductos directamente al suelo para no concentrar cargas en un solo punto. Se sugiere utilizar dos tablas o rampas paralelas, como se muestra en la Figura 16, para facilitar la descarga de los rollos.

*During transport and handling, take all necessary precautions to protect conduits and fittings from impact, abrasion, or contact with sharp/damaging objects such as metal edges, sharp tools, stones, and debris.Unloading must be conducted with care; do not drop or throw coils directly onto the ground, as localized point loads can cause physical damage. We recommend using two parallel skid boards/planks as ramps (as shown in Figure 16) to ensure smooth offloading.*

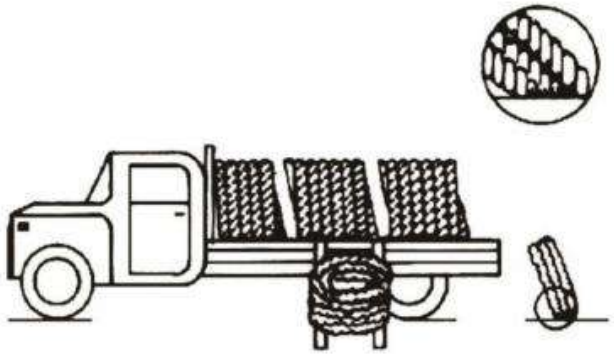


**Figura 16**
*Figure 16*

| Diâmetro Nominal (mm) | Camión Corto | | | Camión Furgón | | | Camión Remolque | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | QUANTIDADE DE ROLOS | | | | | | | | |
| | 25 m | 50 m | 100 m | 25 m | 50 m | 100 m | 25 m | 50 m | 100 m |
| 25 | 520 | 440 | 360 | 920 | 720 | 600 | 1080 | 880 | 720 |
| 32 | - | 300 | 190 | - | 540 | 325 | - | 650 | 405 |
| 40 | - | 200 | 140 | - | 350 | 216 | - | 390 | 252 |
| 50 | - | 140 | 80 | - | 260 | 130 | - | 315 | 150 |
| 63 | - | 105 | 60 | - | 165 | 90 | - | 210 | 120 |
| 90 | - | 50 | 32 | - | 100 | 60 | - | 120 | 72 |
| 110 | - | 40 | 20 | - | 72 | 30 | - | 80 | 35 |
| 125 | 50 | 30 | - | 70 | 50 | - | 90 | 60 | - |
| 140 | 30 | 20 | - | 55 | 30 | - | 70 | 35 | - |
| 160 | 30 | 20 | - | 55 | 30 | - | 70 | 35 | - |

| *Nominal Diameter (mm)* | *Single-Axle Rigid Truck* | | | *Box Truck* | | | *Articulated Truck* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *COIL QUANTITY* | | | | | | | | |
| | *25 m* | *50 m* | *100 m* | *25 m* | *50 m* | *100 m* | *25 m* | *50 m* | *100 m* |
| *25* | *520* | *440* | *360* | *920* | *720* | *600* | *1080* | *880* | *720* |
| *32* | *-* | *300* | *190* | *-* | *540* | *325* | *-* | *650* | *405* |
| *40* | *-* | *200* | *140* | *-* | *350* | *216* | *-* | *390* | *252* |
| *50* | *-* | *140* | *80* | *-* | *260* | *130* | *-* | *315* | *150* |
| *63* | *-* | *105* | *60* | *-* | *165* | *90* | *-* | *210* | *120* |
| *90* | *-* | *50* | *32* | *-* | *100* | *60* | *-* | *120* | *72* |
| *110* | *-* | *40* | *20* | *-* | *72* | *30* | *-* | *80* | *35* |
| *125* | *50* | *30* | *-* | *70* | *50* | *-* | *90* | *60* | *-* |
| *140* | *30* | *20* | *-* | *55* | *30* | *-* | *70* | *35* | *-* |
| *160* | *30* | *20* | *-* | *55* | *30* | *-* | *70* | *35* | *-* |

**Tabla 9 – Capacidad de carga estimada por tipo de camión**

*Table 9 – Truck Load Capacities (Number of Coils)*

## b) Estocagem

*Storage*

El almacenamiento debe realizarse en áreas libres de elementos que puedan dañar el material, tales como objetos metálicos o punzantes, piedras, superficies rígidas con bordes afilados, vidrios, etc.Los rollos deben colocarse en posición horizontal (acostados) y apilarse en capas de hasta **4 unidades de altura**. No deben quedar expuestos a la intemperie ni a la radiación ultravioleta por un período superior a **12 meses**. Si requieren permanecer almacenados por más tiempo, se recomienda cubrir los ductos con lonas o resguardarlos en áreas techadas para evitar el proceso de degradación o la reducción de su vida útil previa a la instalación.

*Store products in clean, clear laydown areas free from hazards such as sharp metal elements, jagged rocks, rigid rough surfaces, or broken glass. Coils must be stored **flat (horizontally)** and stacked no more than **4 coils high**. Unprotected outdoor storage exposed to direct sunlight and UV radiation must not exceed **12 months**. If storage exceeds this period, cover the coils with UV-resistant tarps or*

*move them under a covered shelter to prevent material degradation and preserve full service life prior to trench installation.*

## 6. Ensayo de Compresión Diametral

### *6. Parallel-Plate Ring Stiffness*

Um corpo de prova é submetido a uma força de compressão F para causar deformação em relação ao diâmetro externo.

*A test specimen is subjected to a compressive force $F$ to measure deflection relative to its original outside diameter.*

| DN | Fuerza de Compresión F |
|---|---|
| 25 | Mín. 300 N |
| 32 | Mín. 450 N |
| 40 | |
| 50 | |
| 63 | |
| 90 | |
| 110 | |
| 125 | |
| 140 | |
| 160 | |
| **Método** | **Anexo D NBR 15715** |

**Tabla 10 – Resistencia a la compresión diametral**

| *ND* | *Compressive Force F* |
|---|---|
| *25* | *Min. 300 N* |
| *32* | *Min. 450 N* |
| *40* | |
| *50* | |
| *63* | |
| *90* | |
| *110* | |
| *125* | |
| *140* | |
| *160* | |
| ***Método*** | ***Anexo D NBR 15715*** |

***Table 10 – Ring stiffness / parallel-plate compression resistance***

***Notas:***

***Notes:***

1) Kanaflex S.A. Indústria de Plásticos se rige por el principio de mejora continua de sus productos. Por ello, este manual técnico está sujeto a cambios sin previo aviso con el objetivo de mantenerlo actualizado y perfeccionarlo.

   *Kanaflex S.A. Indústria de Plásticos operates on a policy of continuous product improvement. As such, specifications contained in this technical manual are subject to change without prior notice as enhancements are introduced.*

2) Este manual técnico tem o intuito de colaborar com os usuários de KANADUTO/SW, nos trabalhos de tubulação subterrânea. Caso ocorra em suas obras particularidades ou dúvidas não contempladas neste manual, favor contatar nosso Departamento Técnico.

   *This technical manual is intended as a field guide for contractors and engineers specifying and installing KANADUTO/SW in underground conduit networks. For unique field conditions or engineering questions not covered in this guide, please consult our Technical Department.*

3) A Kanaflex possui e disponibiliza os serviços de assistência técnica nas obras. Este serviço tem o objetivo de orientar os instaladores quanto ao procedimento correto da instalação do duto e não pode ser considerada como uma fiscalização. Nossos técnicos são orientados a não interferirem nos procedimentos de engenharia e projetos, que são responsabilidades das empreiteiras e instaladoras.

   *Kanaflex offers on-site technical assistance services. This service is designed exclusively to guide field installers on correct handling and installation procedures and must not be construed as site supervision or quality assurance inspection. Our technical field representatives are instructed not to override engineering decisions or design specifications, which remain the sole responsibility of the project engineers and installing contractors.*

# ¿Dudas?

***Doubts?***

## Ponte en contacto

*Get in touch*


+55 (11) 98689-3976

www.kanaflex.com.br

comex@kanaflex.com.br


Kanaflex®