

## 1

**PESO A MANIPULAR (W)**

Peso de la pieza que vamos a manipular. Puede ser un dato conocido, o lo podemos calcular si conocemos la densidad y las dimensiones del material.

Algunas densidades de materiales de uso en la industria:

|          | Densidad<br>(kg/l) |
|----------|--------------------|
| Acero    | 7.8                |
| Aluminio | 2.7                |
| Cobre    | 8.9                |
| Corcho   | 0.25               |
| Madera   | 0.2 - 0.8          |
| Mármol   | 2.7                |
| Plomo    | 11.3               |
| Vidrio   | 3.0 - 3.6          |

**WEIGHT TO BE HANDLED (W)**

Weight of the piece that we are going to manipulate. It may be a known value, or we can calculate if we know the density and dimensions of the material.

Some density materials used in the industry:

|          | Density<br>(kg/l) |
|----------|-------------------|
| Steel    | 7.8               |
| Aluminum | 2.7               |
| Copper   | 8.9               |
| Cork     | 0.25              |
| Wood     | 0.2 - 0.8         |
| Marble   | 2.7               |
| Plumb    | 11.3              |
| Glass    | 3.0 - 3.6         |

## 2

**FACTOR DE SEGURIDAD (FS)**

Una vez conocido el peso de la pieza, se deben aplicar un factor de seguridad (FS) según las características de la aplicación.

$$FS = A \times B \times C$$

| Posición de la pieza   | Horizontal | Vertical      |
|------------------------|------------|---------------|
| A                      | 2          | 4             |
| Superficie de contacto | Deslizante | No deslizante |
| B                      | 1.5        | 1             |
| Acercamientos elevados | Sí         | No            |
| C                      | 2          | 1             |

**SECURITY FACTOR (SF)**

Once we know the weight of the piece, we must apply a safety factor (SF) according to the characteristics of the application.

$$SF = A \times B \times C$$

| Part position      | Horizontal | Vertical     |
|--------------------|------------|--------------|
| A                  | 2          | 4            |
| Part surface       | Slippery   | Non slippery |
| B                  | 1.5        | 1            |
| High accelerations | Yes        | No           |
| C                  | 2          | 1            |

## (GUÍA DE SELECCIÓN) (SELECTION GUIDE)

3

### NÚMERO DE VENTOSAS (N)

Para determinar el número de ventosas más adecuado y su disposición, se deben tener en cuenta varios factores en función del tipo de pieza y la aplicación. En todos los casos, la carga debe estar bien equilibrada.

**Una ventosa:** piezas pequeñas y con poca inercia. Sacos y bolsas. Opción no recomendada si la pieza es mucho mayor que la ventosa, ya que se produce un efecto de rótula normalmente no deseado.

### NUMBER OF CUPS (N)

To determine the most appropriate number of vacuum cups and their position, we should take into account several factors depending on the type of part and the application. In all cases, load must be well balanced.

**One vacuum cup:** small and low inertia parts. Sacks and bags. Option not recommended if the part is much greater than the vacuum cup, since a ball joint effect could happen.



**Dos o más ventosas en línea:** Piezas estrechas donde no utilicemos ventosa rectangular. Algunas bolsas o packs de productos. Opción no recomendada si la pieza es mucho mayor que las ventosas, ya que se produce un efecto de balanceo normalmente no deseado.

**Two or more cups in one line:** For narrow parts where we don't use rectangular vacuum cups. Some bags or packs of products. Option not recommended if the piece is much larger than the vacuum cup, since a swinging movement could happen.



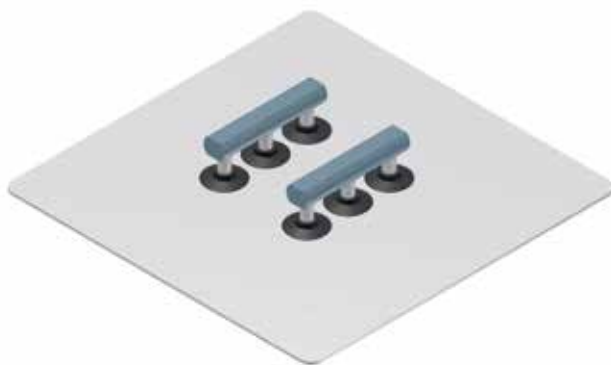
**Tres ventosas (no alineadas):** Configuración estable pero poco utilizada.

**Three vacuum cups (not aligned):** stable but not frequently used setting.



**Cuatro ventosas y resto de grupos de número par de ventosas (6, 8, 10, etc.):** Configuración más utilizada por su estabilidad y sencillez de diseño de la estructura de soporte.

**Four vacuum cups and other groups of an even number of vacuum cups (6, 8, 10, etc.):** The most commonly used setting due to its stability and simplicity of design of the support structure.



A continuación se comentan dos ejemplos muy habituales:

Here two very common examples are discussed:

#### **Piezas con gran superficie disponible**

(por ejemplo, placas metálicas, de mármol, de madera, etc.)  
Por estabilidad, la solución más recomendable es utilizar un número par de ventosas, con un mínimo de 4, dispuestas en dos filas.

#### **Parts with large surface available**

(eg, metal plates, marble, wood, etc..)  
For stability, the preferred solution is to use an even number of vacuum cups, with a minimum of 4, arranged in two rows.

#### **Cajas de cartón**

Las ventosas deben colocarse en posiciones cercanas a las aristas. De esta manera, tendremos menos deformación.

#### **Cardboard boxes**

The vacuum cups should be placed in positions near the edges. Thus, we will have less deformation.

4

#### FUERZA DE LA VENTOSA (FV)

Partiendo del número de ventosas propuesto, se calcula la fuerza FV que deberá ejercer cada ventosa:

$$FV = (W \times FS) / N$$

- W: Peso real de la pieza (apartado 1)  
FS: Factor de seguridad ( apartado 2)  
N: Número de ventosas (apartado 3)

#### FORCE OF THE VACUUM CUP (FV)

Based on the proposed number of vacuum cups, individual VF force is calculated for a single vacuum cup:

$$FV = (W \times SF) / N$$

- W: Actual item weight (paragraph 1)  
SF: Safety factor (paragraph 2)  
N: Number of vacuum cups (paragraph 3)

5

#### MODELO, DIÁMETRO Y MATERIAL

La selección de la ventosa adecuada, en la mayoría de casos, será determinante para conseguir el éxito de la manipulación.

##### Modelo de ventosa

En función de las características de la superficie a manipular y de las características de aceleración, ambiente, requerimientos, etc...debemos seleccionar uno o varios tipos de ventosas posibles que podremos utilizar. En las páginas de ventosas de este catálogo se hace referencia a las aplicaciones para las que está diseñado cada modelo.

#### MODEL, DIAMETER AND MATERIAL

The selection of the proper vacuum cup, in most cases, will be crucial for the success of the manipulation.

##### Model of vacuum cup

Depending on the characteristics of the surface to handle, acceleration characteristics, environment, requirements, etc... we must choose one or more types of potential vacuum cups that could be used. Throughout the pages of this catalog, typical applications for each model are specified.

### Diámetro de ventosa

Una vez calculada la fuerza necesaria para cada ventosa (FV en el apartado 4), debemos consultar las tablas específicas de las ventosas elegidas, para poder escoger el diámetro más conveniente:

|                                            |       |      |
|--------------------------------------------|-------|------|
| Fuerza a -0.4 bar <i>Force at -0.4 bar</i> | [Kgf] | 7,63 |
| Fuerza a -0.6 bar <i>Force at -0.6 bar</i> | [Kgf] | 10,1 |
| Fuerza a -0.8 bar <i>Force at -0.8 bar</i> | [Kgf] | 12,1 |
| Fuerza a -0.9 bar <i>Force at -0.9 bar</i> | [Kgf] | 13,1 |

Ejemplo. Tabla de fuerzas de la ventosa VC4 (Ø4 mm).

### Vacuum cup diameter

After calculating the force required for each vacuum cup (FV in section 4), we must consult the specific tables of the vacuum cups, to choose the most suitable diameter:

Example. Table of suction forces for VC4 (Ø4 mm).

### Material de la goma

Dependiendo de la aplicación, se escoge el tipo de caucho, fácilmente identificable por su color. A continuación se detallan los tres materiales más comunes y sus aplicaciones habituales. Para información más detallada y materiales especiales, consultar la tabla de la página 138.

- **NIT- Nitrílico (negro):** uso general / piezas de plástico / chapa metálica con o sin aceite
- **CN - Caucho Natural (azul):** piezas rugosas, abrasivas / ventosas de labio muy adaptables
- **SB - Silicona (Blanca):** Piezas con temperatura / Aplicaciones de industria farmacéutica y alimentaria (FDA).

### Rubber material

Depending on the application, we have to choose the type of rubber, easily identifiable by its color. Below are the three most common materials and their typical applications. For more detailed information and special materials, consult the table on page 138.

- **NIT-Nitrile (black):** General Purpose / plastic parts / sheet metal with or without oil
- **CN - Natural Rubber (Blue):** rough parts, abrasive / cups very adaptable lip
- **SB - Silicone (White):** Parts with temperature / Applications of pharmaceutical and food industry (FDA).