



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

**PROYECTO FINAL N° 2**

**INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA**

**CÁLCULO DE UNA NORIA**

**Alumnos:**

**LUCIANI, Fernando**  
**MENICHELLI, Mariano**

**Docente:**

**Ing. ALI, Daniel**

**Año 2005**

UTN ERVT



N°Reg: 4885 N°PAT: 0

---

**PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS**


---

**ÍNDICE GENERAL**

UTN FRVT



N°Reg: 4885 N°PAT: 0

**I) MEMORIA DESCRIPTIVA**

- Se procederá al cálculo de una noria con caja reductora y embague hidráulico. La cámara posee una altura de 25 Mts y una capacidad de 200 Tn/h. De acuerdo a la potencia absorbida por el cálculo de los rodamientos se estima que la noria trabaja 9 horas diarias. Las especificaciones técnicas de los componentes se encuentran en la sección de apéndices del presente proyecto.
- Polvo Motor:** Está formada por dos discos metálicos soldados a la llanta en todo su perímetro. El disco tiene una cámara soldada al interior y con rebajes de espesor regularmente en toda su periferia. (Ver galería de Fotos N° 3 y N° 4)
- en sitio sobre la flecha del reductor de velocidad para prevenir rotación reversa. Este dispositivo opera sobre el embague de rueda libre, automáticamente previene rotación reversa de la**
- Memoria Descriptiva ..... 1
  - Cálculos ..... 2
  - Apéndice ..... 16
  - Fotos ..... 43
  - Presupuesto ..... 51

**Puerta de Servicio:** Una sección de la caja del elevador contiene la puerta de servicio y panel de inspección. Cuando se use una caja doble se manufactura en secciones de 2 metros. La parte superior e inferior de los peneles están fijas y regidos con peneles o tornillos. Hay 4 peneles enclavados con labios para aceptar la sección siguiente y una sección incluye la puerta y cubierta para inspección. La posición de esta sección de la caja varía y dependerá de la posición de la bota pero deberá estar instalada para que la puerta de inspección esté aproximadamente a la altura del pecho o bien se trabaja sobre el suelo.

**Bota:** La bota o caja es el componente inferior del elevador. Recibe el material para ser elevado, contiene la banda inferior o rueda motriz. El tensor está localizado normalmente en la bota, y es usado para guiar la banda o correa y tensar la cadena.

**Plataforma de servicio:** Es el área de trabajo para efectuar inspecciones de rutina y mantenimiento en la cabeza del elevador, transmisión y el motor. Está constituida por un bastidor de perfiles metálicos soldados (Ver Galería de Fotos N° 7). Sobre el mismo bastidor se monta la baranda de protección perimetral.

**Jaula de Seguridad:** La jaula de seguridad está construida de planchuela y provee una estructura alrededor de la escalera que se instala a partir de los dos metros de altura. Su construcción es modular y son de la misma medida que los paneles para facilitar su montaje.

**Tensores:** Son husillos colocados a ambos lados del pie, sobre los que se montan los soportes de rodamientos de la polea (Ver Apéndice N° 16).

**Rigidos:** Para sujetar la noria se utilizan cables de acero galvanizado. Se disponen de tensores para guiar las mismas y asegurar la verticalidad del elevador.

---

**PROYECTO: CALCULO DE UNA NORIA**

CÁLCULO DE UNA NORIA

1) MEMORIA DESCRIPTIVA

Se procederá al cálculo de una noria con caja reductora y embrague hidráulico. La misma posee una altura de 25 Mts y una capacidad de 200 Tn/h. De acuerdo a la potencia absorbida por el sistema se ha adoptado un motor marca Corradi de 40 HP a 1440 RPM. Para el cálculo de los rodamientos se estima que la noria trabaja 9 horas diarias. Las especificaciones técnicas de todos los componentes se encuentran en la sección de apéndices del presente proyecto

Polea Motriz: Está formada por dos discos metálicos soldados a la llanta en todo su perímetro. En el centro del disco tiene una camisa soldada al mismo y con refuerzos dispuestos regularmente en toda su periferia. (Ver galería de Fotos N° 3 y N° 4 )

Freno: Mecanismo antirretorno de rodillos. El freno de contra-vuelta es instalado en sitio sobre la flecha del reductor de velocidad para prevenir rotación reversa. Este dispositivo opera sobre el principio de embrague de rueda libre, automáticamente previene rotación reversa de la propulsión de la flecha como consecuencia de falta de energía o de otras causas.

Puerta de Servicio: Una sección de la caja del elevador contiene la puerta de servicio y panel de inspección. Cuando se use una caja doble se manufactura en secciones de 2 metros. La parte superior e inferior de los paneles están fijos y seguros con pernos o tornillos. Hay 4 paneles empernados con labios para acoplar la sección siguiente y una sección incluye la puerta y cubierta para inspección. La posición de esta sección de la caja variará y dependerá de la posición de la bota pero debiera estar instalada para que la puerta de inspección este aproximadamente a la altura del pecho o bien se trabaje sobre el suelo.

Bota: La bota o caja es el componente inferior del elevador. Recibe el material para ser elevado, contiene la banda inferior o rueda motriz. El tensor esta localizado normalmente en la bota, y es usado para guiar la banda o correa y tensar la cadena.

Plataforma de servicio: Es el área de trabajo para efectuar inspecciones de rutina y mantenimiento en la cabeza del elevador, transmisión y el motor. Está constituida por un bastidor de perfiles metálicos soldados (Ver Galería de Fotos N° 7 ). Sobre el mismo bastidor se atornilla la baranda de protección perimetral.

Jaula de Seguridad: La jaula de seguridad esta construida de planchuela y provee una estructura alrededor de la escalera que se instala a partir de los dos metros de altura. Su construcción es modular y son de la misma medida que los pantalones para facilitar su montaje.

Tensores: Son husillos colocados a ambos lados del pie, sobre los que se montan los soportes de rodamientos de la polea (Ver Apéndice N° 16).

Riendas: Para sujetar la noria se utilizan cables de acero galvanizado. Se disponen de tensores para graduar las mismas y asegurar la verticalidad del elevador

2) CALCULO DE LA POTENCIA DEL MOTOR EN EL EJE

Datos:

$$q = 200 \text{ ton/h}$$

$$Pe = 800 \text{ kg/m}^3 \quad (\text{peso esp. Trigo})$$

$$H = 25 \text{ m} \quad (\text{de eje a eje})$$

Velocidad:  $Cereal = 3 \text{ m/seg}$   
 $Semilla = 1 \text{ m/seg}$

Motor =  $1440 \text{ RPM} \approx 70/100 \text{ RPM}$

$P/70 \text{ RPM} \Rightarrow 1:20 \approx$  Relación de reducción

$$Pot_{\text{eje}} = \frac{q(h+9m)}{270} * 1,4$$

$$= \frac{200(25+9)}{270} * 1,4$$

$$Pot \approx 35 \text{ HP}$$

3) CALCULO DE LA POTENCIA DEL MOTOR TENIENDO EN CUENTA EL RENDIMIENTO DEL REDUCTOR

Según Apéndice N° 5 el rendimiento del reductor nos da un valor de 0,9

$$Pot = \frac{35 \text{ HP}}{0,9} = 38,88 \text{ HP} \quad \text{Adoptamos un motor CORRADI DE 40 HP}$$

$$\phi_{\text{EJEMOTOR}} = 55 \text{ mm}$$

4) ELECCION DEL CANGILON

$$q = 200 \frac{\text{ton}}{\text{h}} * \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} * \frac{1000 \text{ Kg}}{1 \text{ ton}} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ seg}} = 55,5 \text{ Kg/seg}$$

$$\frac{55,5 \text{ Kg/seg}}{\text{velocidad}} = \frac{55,5 \text{ Kg/seg}}{3 \text{ m/seg}} = 18,5 \text{ Kg/m}$$

## PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

$$\text{Si adoptamos 6 baldes por metro} \Rightarrow \frac{18,5 \text{ Kg/m}}{6 \text{ baldes/m}} = 3 \text{ Kg/balde}$$

$$\frac{3 \text{ Kg/balde}}{0,800 \text{ Kg/dm}^3} = 3,75 \text{ dm}^3/\text{balde}$$

De Apéndice N° 1 adoptamos el cangilón de Bucket estampado  $\Rightarrow$  Volúmen  $4,4 \text{ dm}^3$

Dimensiones:

$$A=335\text{mm} \quad B=220\text{mm} \quad C=120\text{mm} \quad \text{Peso}= 2,3 \text{ Kg/balde}$$

### 5) CALCULO DEL DIAMETRO DEL TAMBOR

$$V = 3 \text{ m/seg}$$

$$\beta = 70^\circ$$

$$\mu = 0,55$$

$$\text{Proyección} = 0,22 \text{ m (ancho de boca)}$$

$$\alpha = \pi$$

$$\phi_{\min} = 0,6 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{adopto } \phi = 80 \text{ cm}$$

$$\phi_{\max} = 1,25 \text{ m}$$

El diámetro del tambor se calcula aproximadamente como  $0,4 \times$  Proyección

### 6) CALCULO DEL MOMENTO EN EL ARRANQUE

$$M_t = 71620 \cdot \frac{N}{n} = 71620 \cdot \frac{40 \text{ HP}}{70 \text{ RPM}}$$

$$M_t = 40925,7 \text{ Kgcm}$$

$$\Rightarrow e^{\mu\alpha} = e^{0,55 \cdot \pi} = 5,628$$

$$e^{\mu\alpha} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = 5,628$$

$$\Rightarrow T_2 = \frac{M_t}{(e^{\mu\alpha} - 1) \cdot r} = \frac{40925,7 \text{ Kgcm}}{(5,628 - 1) \cdot 40 \text{ cm}}$$

$$T_2 = 221,07 \text{ Kg}$$

$$T_1 = T_2 \cdot 5,628 = 221,07 \cdot 5,628 = 1244,18 \text{ Kg}$$

7) TENSION MINIMA PARA QUE NO PATINE LA CORREA

Peso del cangilón = 2,3 Kg c/u

$$(2,3\text{Kg} + 3\text{Kg}_{\text{cargado}}) * 6 \text{ baldes/m} * (50\text{m} + \pi 0,8) = 1669,5\text{Kg} \text{ peso total de los baldes llenos}$$

$$T_1 = \left( \frac{1669,5}{2} - T_2 \right) * 2 * 2 = 2454,72\text{Kg}$$

donde:  $T_1$  = tensión en el ramal cargado

2 = coeficiente de seguridad

2 = los dos ramales

8) ELECCION DE LA CORREA

Ancho = 15 pulgadas = 38,1cm

$$T_{\text{correa}} = \frac{T_1}{\text{ancho}} = \frac{1244,18\text{Kg}}{38,1\text{cm}} = 32,65 \text{ Kg/cm}$$

De Apéndice N° 2 elegimos de la tabla la correa.

Adoptamos una correa "UNIPLY" con carga a la rotura de  $36 \text{ Kg/cm}^2$

Tipo: "UNIPLY" 200 (PVC) → 3 telas

9) CALCULO DEL EJE

$$M_i = 40925,7\text{Kgcm}$$

$$P = T_1 + T_2 = 1244,18\text{Kg} + 221,07\text{Kg} = 3809,8\text{Kg}$$

$l_{\text{tambor}} = 17 \text{ pulgadas} = 43,18\text{cm}$  (Se considera 1" demás de ancho a cada lado de la correa)

$$M_f = \frac{P * l}{8} = \frac{1465,25\text{Kg} * 43,18\text{cm}}{8} = 7908$$

$M_f = 7908,68\text{kgcm}$  (para carga centrada)

$$M_c = 0,35M_f + 0,65\sqrt{M_f^2 + M_i^2}$$

donde  $M_c$  = momento de comparación

$$M_c = 0,35 * 7908,68 + 0,65\sqrt{7908,68^2 + 40925,7^2}$$

$$M_c = 29861,89\text{Kgcm}$$

$$\sigma_{adm} = 460 \frac{Kg}{cm^2} \text{ para aceros SAE 1040}$$

$$M_c = \sigma_{adm} * W_{xx} \Rightarrow W_{xx} = \frac{M_c}{\sigma_{adm}} = \frac{29861,89 Kgcm}{460 \frac{Kg}{cm^2}}$$

$$W_{xx} = 64,91 cm^3$$

$$\phi = \sqrt[3]{\frac{32 * 64,91 cm^3}{\pi}}$$

$$\phi = 8,71 cm$$

Otra forma de calcular el diámetro sería

$$\phi = \sqrt[3]{\frac{M_c}{0,1 * K_f}} \quad \text{donde } K_f = 460 \frac{Kg}{cm^2} \text{ para aceros SAE 1040}$$

$$\phi = \sqrt[3]{\frac{29861,89 Kgcm}{0,1 * 460 \frac{Kg}{cm^2}}}$$

$$\phi = 8,65 cm$$

Adoptamos  $\phi = 10 cm$  (eje del tambor) para poder hacer el chavetero

## 10) CALCULO DE LA CHAVETA

Para el cálculo de la chaveta puede tomarse como válido lo siguiente:

$$\text{Aplastamiento: } \sigma_{ADM} = \frac{\sigma_{FLUENCIA}}{1,5}$$

$$\text{Corte: } \tau_{ADM} = \frac{\sigma_{ADM}}{2}$$

$$\text{Para un acero SAE 1010 } \sigma = 2400 \frac{Kg}{cm^2}$$

De Apéndice N° 9 entrando en la tabla 8.1 con el diámetro del eje  $\phi = 10 cm$  nos da las dimensiones de la chaveta para luego calcular el largo

Dimensiones:

$$b: 27 \quad h: 15$$

Cálculo da la longitud de la chaveta al corte

$$L = \frac{M_t}{\tau * r * b} = \frac{40925,7 \text{ Kg}}{800 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} * 5 \text{ cm} * 2,7 \text{ cm}} = 3,79 \text{ cm} \quad \tau = \frac{\sigma_{\text{aplast}}}{2} = 800 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

Cálculo da la longitud de la chaveta al aplastamiento

$$L = \frac{M_t}{\sigma_{\text{aplast}} * r * h} = \frac{40925,7 \text{ Kg}}{1600 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} * 5 \text{ cm} * 0,75 \text{ cm}} = 6,8 \text{ cm} \quad \sigma_{\text{aplast}} = \frac{\sigma_{\text{fluencia}}}{1,5} = 1600 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

Se considera el mayor valor , por lo tanto adoptamos la longitud de la chaveta en 8 cm

## 11) CALCULO DE LOS RODAMIENTOS

Se deberán usar rodamientos oscilantes o autocentrantes para corregir imperfecciones  
De Apéndice N° 8 se elige un manguito SNR H 2322 y un soporte de hierro fundido SN 522,  
que se corresponde con un rodamiento SNR 23222

SOPORTE SN 522

$$\varphi_{\text{ eje }} = 100 \text{ mm}$$

MANGUITO SNR H 2322

$$\varphi_{\text{ int }} = 100 \text{ mm}$$

$$\phi_{\text{ ext }} = 145 \text{ mm}$$

RODAMIENTO SNR 23222

$$\varphi_{\text{ int }} = 110 \text{ mm}$$

$$\phi_{\text{ ext }} = 200 \text{ mm}$$

$$C = 47000 \text{ Kg}$$

$$C_o = 46000 \text{ Kg}$$

CÁLCULO DE LA VIDA UTIL

No hay esfuerzo axial  $\Rightarrow F_a = 0$

$$\Rightarrow P = F_r$$

$$P = 1465,25 \text{ Kg}$$

$$L_{10} = f_s \left( \frac{C}{P} \right)^n$$

donde  $f_s = 0,9$  por trabajar con polvo

$n = 10/3$  para rodamientos radiales y axiales a rodillos



## PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

$$L_{10} = 0,9 \left( \frac{47000 \text{Kg}}{1465,25 \text{Kg}} \right)^{10/3} = 93287,3 * 10^6 \text{ rev}$$

VIDA AJUSTADA DEL RODAMIENTO (gira a 70 RPM)

$$L_{10n} = \frac{93287,3 * 10^6 \text{ rev}}{60 \text{ min/h} * 70 \text{ rev/min}} = 22211261 \text{ horas}$$

Si trabaja 9 Horas diarias todos los días de la semana nos da una duración de 6761 años

### 12) CALCULO DEL REDUCTOR

Reducción 1:20 ; 40HP

De Apéndice N° 3 sacamos el grupo de carga

Elevadores a cangilones, centrifugos → grupo 2

Servicio normal 10 horas por día

De Apéndice N° 4 obtenemos el factor de servicio

FS=1,25

De Apéndice N° 5 se adopta un reductor a Sin Fin y corona de 50 HP (P8)

$$\phi_{\text{ eje }} = 75 \text{ mm} \quad \phi_{\text{ eje }} = 110 \text{ mm}$$

$$M_{t_{\text{teórico}}} = 71620 * 40 \text{HP} * \frac{1,25}{70 \text{RPM}} = 51157 \text{Kgcm} \quad \text{donde } 1,25 = \text{FS}$$

$$M_{t_{\text{reductor}}} = 71620 * \frac{50 \text{HP}}{70} * 0,84 = 42972 \text{Kgcm} \quad (\text{donde } 0,84 = \text{rendimiento del } 84 \%)$$

### 13) CALCULO DEL EMBRAGUE

Pot = 40HP ; 1440 RPM

Pot = 40 \* 1,2 = 48 HP donde 1,2 = FS

De Apéndice N° 6 adoptamos, acople hidráulico "Modelo 7000", para 1500 RPM y 60HP

### 14) CALCULO DEL ACOPLE LADO REDUCTOR - TAMBOR

$\phi_{\text{ eje }} = 110 \text{ Y } 90$

---

## PROYECTO: CÁLCULO DE UNA NORIA

## PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

Datos:  $40HP * f_s = 40 * 1,5 = 60HP$       70 RPM

De Apéndice N° 7 para 100 RPM y 95 HP adoptamos un acople Gummi A-140

### 15) CALCULO DEL ACOPLE LADO EMBRAGUE - REDUCTOR

$\phi_{eje}$  55 Y 75

Datos:  $40HP * 1,5 = 60HP$       1440 RPM

De Apéndice N° 7 para 1500 RPM y 94,8 HP adoptamos un acople Gummi A-60

### 16) SUPERFICIE DEL PANTALÓN

$$Sup = 4 * (0,50m * 22) = 44m^2$$

$$Sup = 4 * (0,32m * 22) = 28,16m^2 \\ = 72,16m^2 \text{ o } 7216dm^2$$

PESO DEL PANTALÓN

$$\delta_{chapa} = 7,85Kg / dm^3$$

$$echapa = 0,0165dm$$

$$V_{chapa} = 0,0165 * 7216dm^2 = 119,06dm^3$$

$$Peso_{chapa} = V_{chapa} * \delta_{chapa} = 119,06dm^3 * 7,85Kg / dm^3 = 934,62Kg$$

### 17) CALCULO DEL CABEZAL

Es necesario conocer la proyección de los granos, para poder determinar la altura máxima y de esa manera diseñar el cabezal

$$\omega = RPM * \frac{2\pi}{60} = 70 * \frac{2\pi}{60} = 7,32rad/seg$$

$$v = 7,32rad/seg * (0,4 + 0,22) = 4,53m/seg$$

POSICION A 30°

$$v_f^2 - v_0^2 = 2g * h'$$

$$X = V_t * \cos 60^\circ * t - X_0$$

PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

$$Y = V_i \cdot \text{sen}60^\circ \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + H_0$$

Máximo p/ eje Y

$$t = \frac{V_i \cdot \text{sen}60^\circ}{g} = \frac{4,53 \text{ m/seg} \cdot 0,866}{9,81 \text{ m/seg}^2} = 0,4 \text{ seg}$$

$$Y_{\text{max}} = 4,53 \text{ m/seg} \cdot 0,866 \cdot 0,4 \text{ seg} - \frac{1}{2} \cdot 9,81 \text{ m/seg}^2 \cdot (0,4 \text{ seg})^2 + 0,31 \text{ m} \quad \therefore Y_{\text{max}} = 1,094 \text{ m}$$

Máximo p/ eje X

$$t = \frac{2 \cdot V_i \cdot \text{sen}60^\circ}{g} = \frac{2 \cdot 4,53 \text{ m/seg} \cdot 0,866}{9,81 \text{ m/seg}^2} = 0,8 \text{ seg}$$

$$X_{\text{max}} = 4,53 \text{ m/seg} \cdot 0,5 \cdot 0,8 \text{ seg} - 0,537 \text{ m} \quad \underline{X_{\text{max}} = 1,275 \text{ m}}$$

Distancia medida desde el centro del rolo

POSICION B 60°

$$X = V_i \cdot \cos 30^\circ \cdot t - X_0$$

$$Y = V_i \cdot \text{sen}0^\circ \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + H_0$$

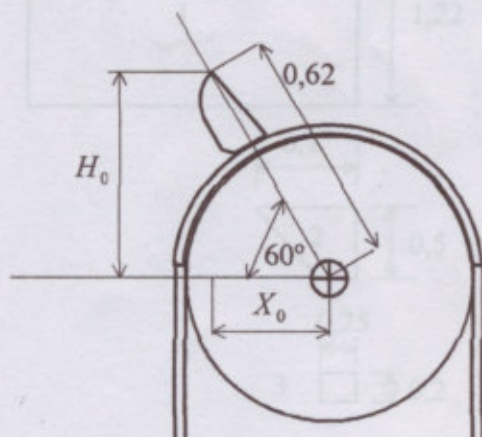
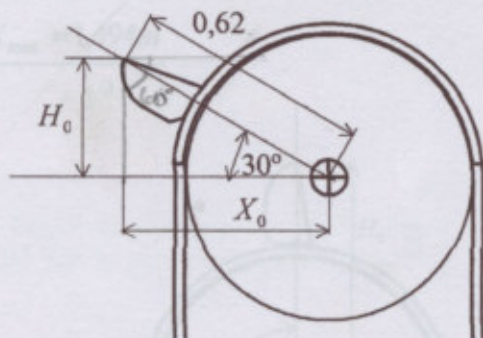
Máximo p/ eje Y

$$t = \frac{V_i \cdot \text{sen}30^\circ}{g} = \frac{4,53 \text{ m/seg} \cdot 0,5}{9,81 \text{ m/seg}^2} = 0,23 \text{ seg}$$

$$Y_{\text{max}} = 4,53 \text{ m/seg} \cdot 0,5 \cdot 0,23 \text{ seg} - \frac{1}{2} \cdot 9,81 \text{ m/seg}^2 \cdot (0,23 \text{ seg})^2 + 0,537 \text{ m} \quad \therefore Y_{\text{max}} = 0,798 \text{ m}$$

Máximo p/ eje X

$$t = \frac{2 \cdot V_i \cdot \text{sen}30^\circ}{g} = \frac{2 \cdot 4,53 \text{ m/seg} \cdot 0,5}{9,81 \text{ m/seg}^2} = 0,46 \text{ seg}$$



PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

$$X_{\max} = 4,53 \text{ m/seg} * 0,866 * 0,46 \text{ seg} - 0,31 \text{ m}$$

$$X_{\max} = 1,494 \text{ m}$$

Distancia medida desde el centro del rolo

POSICION C 90°

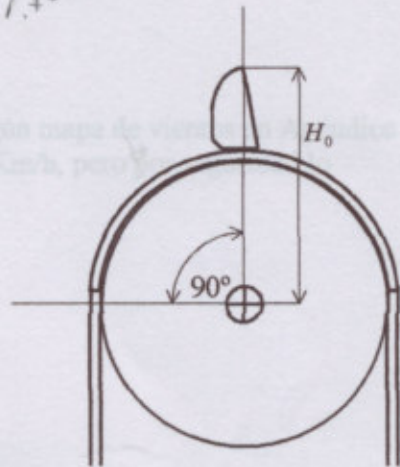
$$t = \sqrt{\frac{2h_0}{g}} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 * 0,62}{9,81}} = 0,35 \text{ seg}$$

$$X_{\max} = V * t = 4,53 \text{ m/seg} * 0,35 \text{ seg} = 1,58 \text{ m}$$

por lo tanto adoptamos un cabezal de:

$$h_{\max} = 1,22 \text{ m} \quad X_{\max} = 1,58 \text{ m}$$

Ver APENDICE N° 11 : Trayectoria del cereal para diferentes posiciones



18) SECCION DEL CABEZAL

1) Sección

$$S = (2,3 * 1,22) * 2 + (0,5 * 1,22) * 2 = 6,82 \text{ m}^2$$

2)  $S_2 = 0,7 * 0,5 \quad \phi_{\text{medio}} = 0,7$

$$S_2 = 0,35 \text{ m}^2$$

3)  $S_3 = 0,25 * 0,2 \quad \phi_{\text{exacto}} = 0,25$

$$S_3 = 0,05 \text{ m}^2$$

4)  $S_4 = 0,95 * 1,2 \quad \phi_{\text{medio}} = 0,95$

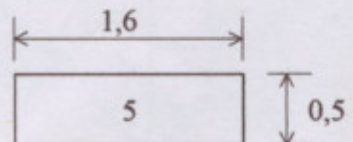
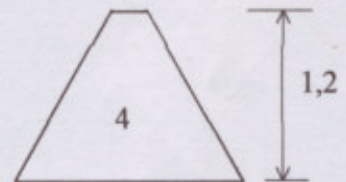
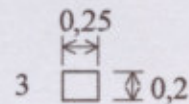
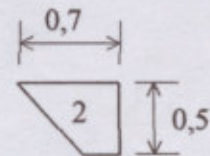
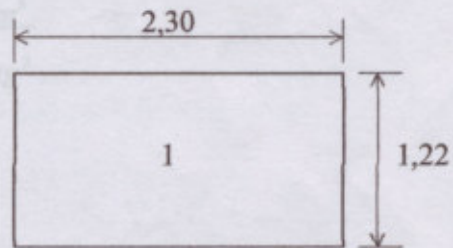
$$S_4 = 1,14 \text{ m}^2$$

5)  $S_5 = 0,5 * 1,6 \quad \phi_{\text{exacto}} = 1,6$

$$S_5 = 0,88 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{cabezal}} = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 924 \text{ dm}^2$$

$$Vol_{\text{cabezal}} = 924 \text{ dm}^2 * 0,0165 \text{ dm} = 15,246 \text{ dm}^3$$



$$Peso_{cabezal} = 7,85 \text{ kg/dm}^3 * 15,246 \text{ dm}^3 = 119,68 \text{ Kg}$$

$$Peso_{total} = Peso_{pantalón} + Peso_{cabezal} = 1054,3 \text{ Kg}$$

### 19) VIENTOS

Presión dinámica del viento: Adoptamos  $V_v = 140 \text{ Km/h}$ . Según mapa de vientos en Apéndice N° 9, la velocidad que corresponde a nuestra zona es de  $108 \text{ Km/h}$ , pero por seguridad lo sobredimensionamos

Por Bernoulli: 
$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + h_1 = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + h_2$$

$$\gamma = 1,23 \text{ Kg/m}^3 \quad 2g = 19,6 \text{ m/seg}^2$$

$$V_v = 140 \frac{\text{km}}{\text{h}} * \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ seg}} * \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ Km}} = 38,9 \text{ m/seg}$$

$$P_2 = V_1^2 * \frac{\gamma}{2g} \Rightarrow P_2 = (38,9)^2 \text{ m}^2 / \text{seg}^2 * \frac{1,23 \text{ Kg/m}^3}{19,6 \text{ m/seg}^2}$$

$$\Rightarrow P_2 = 95 \text{ Kg/m}^2$$

Superficie equivalente

Según DUBBEL  $P = C * P_2 * F$

$P =$  fuerza <sup>de</sup> viento

$C =$  Coefic. de resistencia  $\Rightarrow C = 1,5$

$\gamma =$  Peso \* peso específico del aire  $\Rightarrow \gamma = 1 \text{ Kg/m}^3$  (para terrenos sencillos)

$V_v =$  velocidad del viento  $\Rightarrow V_v = 39 \text{ m/seg}$

$F =$  sección máxima

Sección máxima (pantalones)

$$S_p = \sqrt{(0,5)^2 + (1,404)^2} * 25 \Rightarrow S_p = 37,26 \text{ m}^2$$

$$S_t = S_{cabezal} + S_p = 9,24 \text{ m}^2 + 37,26 \text{ m}^2 = 46,5 \text{ m}^2$$



$$P = 1,5 * 9,5 \frac{Kg}{m^2} * 46,5m^2 = 6626,25Kg$$

20) RIENDAS

$$T_1 = \frac{6626,25g}{3 * \cos 45^\circ} = 3123,65Kg$$

$$T_2 = \frac{6626,25Kg}{3 * \cos 32,47^\circ} = 2618Kg$$

$$T_3 = \frac{6626,25Kg}{3 * \cos 17,65^\circ} = 2317,86Kg$$

$$\sum R_x = 0 \Rightarrow T_1 * \cos 45^\circ + T_2 * \cos 32,47^\circ + T_3 * \cos 17,65^\circ - T_4 * \cos 45^\circ = 0$$

$$\Rightarrow T_4 = R_x = \frac{T_1 * \cos 45^\circ + T_2 * \cos 32,47^\circ + T_3 * \cos 17,65^\circ}{\cos 45^\circ}$$

$$\Rightarrow T_4 = 9370,9Kg = R_x$$

$$\sum R_y = 0 \Rightarrow T_1 * \text{sen} 45^\circ + T_2 * \text{sen} 32,47^\circ + T_3 * \text{sen} 17,65^\circ - T_5 * \text{sen} 90^\circ = 0$$

$$T_5 = 4317,02Kg = R_y$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{9370,9^2 + 4317,02^2} = 10317,48Kg$$

$$\text{tg} \alpha = \frac{4317,02}{9370,9} \Rightarrow \alpha = 24,73^\circ \quad (\text{Ver gráfico en Apéndice N° 12})$$

21) CALCULO DEL ANCLAJE

$$R = \mu * F + P$$

$$\mu = \text{coefic. fricción tierra/hormigón} = 0,7 \frac{Kg}{cm^2} \quad (\text{para terrenos arcillosos})$$

R = resistencia al arrancamiento

F = superficie lateral

P = peso del muerto

$$V = 100 * 100 * L = 10000 * L \quad (cm^3)$$

$$P = V * \gamma_{HORMIGON} = 10000 * L * 0,024 \frac{Kg}{cm^3}$$



$$P = 24 * L \text{ Kg}$$

$$F = 100 * L * 4 \text{ (cm)} \Rightarrow F = 400 * L$$

$$R = 0,1 \text{ Kg/cm}^2 * 400 * L \text{ (cm}^2) + 24 * L$$

$$10317,48 = 40 * L \text{ (Kg)} + 24 * L \text{ (Kg)}$$

$$\Rightarrow L = 161,21 \text{ cm}$$

Se adopta 165 cm

## 22) VERIFICACION A LA COMPRESION

$$a = 24 * b * h = 24 * 40 * 2 = 1920 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = F/A$$

$$F = T_{correa} + P_{pant} + P_{plat+acc} + T_{cables} + P_{motor} + P_{reductor} + P_{baldes} + P_{cabezal}$$

$$.- T_{correa} = T_1 + T_2 + P_{recarga} = 1244,2 \text{ Kg} + 221,1 \text{ Kg} + 413,4 \text{ Kg} = 1878,7 \cong 1880 \text{ Kg}$$

$$.- T_{cables} = 4317,02 \text{ Kg}$$

$$.- P_{motor} = 240 \text{ Kg}$$

$$.- P_{reductor} = 700 \text{ Kg}$$

$$.- P_{pantalones} = 1394 \text{ Kg}$$

$$\text{Chapa N}^\circ 14 = 17 \text{ Kg/m}^2$$

$$(0,5 * 4 + 0,32 * 4) * 25 = 82 \text{ m}^2$$

$$82 \text{ m}^2 * 17 \text{ Kg/m}^2 = 1394 \text{ Kg}$$

$$.- P_{plat+acc} = 450 \text{ Kg}$$

$$.- P_{baldes} = 2,3 \text{ Kg/balde} * 315 \text{ baldes} = 724,5 \text{ Kg}$$

$$.- P_{cabezal} = 228,65 \text{ Kg}$$

$$S_1 = (2,3 * 1,22) * 2 + (1,22 * 0,5) * 2 = 6,82 \text{ m}^2$$

**PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS**

$$S_2 = (0,5 * 0,5) * 2 + (0,9 * 0,5) * 2 = 1,4m^2$$

$$S_3 = (0,3 * 0,2) * 2 + (0,5 * 0,2) * 2 = 0,32m^2$$

$$S_4 = (0,9 * 1,2) * 2 + (1,2 * 0,5) * 2 = 3,36m^2$$

$$S_5 = (0,9 * 0,55) * 2 + (0,55 * 0,5) * 2 = 1,54m^2$$

$$S_T = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 = 13,45m^2$$

$$P_{cabezal} = 13,45m^2 * 17 \frac{Kg}{m^2} = 228,65Kg$$

24) VERIFICACION A LA FLESA COMPRESION

$$F_{total} = 1880Kg + 1394Kg + 450Kg + 4317Kg + 240Kg + 700Kg + 725Kg + 229Kg = 9935Kg$$

$$\sigma = \frac{9935}{1920} = 5,17 \frac{Kg}{mm^2} < 14 \frac{Kg}{mm^2}$$

**23) VERIFICACION AL PANDEO**

$$\sigma_{adm} = 14 \frac{Kg}{mm^2}$$

L = 7 m (distancia a la primera rienda)

$I_K$  = radio de giro

S = sección al eje

$\lambda$  = esbeltez

$$\lambda = \frac{S_K}{I_K} \Rightarrow S_K = 0,7 * L = 0,7 * 7000mm = 4900mm \quad \text{Luz de Pandeo}$$

$$I_K = \sqrt{\frac{I_{ZZ}}{S}}$$

$$S = 16 * b * e + 8 * (b - e) * e = 16 * 40 * 2 + 8 * (40 - 2) * 2 \quad S = 1888mm^2$$

$$I_{ZZ} = \left[ \frac{e * b^3}{12} + e * b * \left( x - \frac{b}{2} \right)^2 \right] * 4 + \left[ \frac{b * e^3}{12} + e * b * x^2 \right] * 6$$

$$I_{ZZ} = \left[ \frac{2 * 40^3}{12} + 2 * 40 * 248^2 \right] * 4 + \left[ \frac{40 * 2^3}{12} + 2 * 40 * 250^2 \right] * 6$$

$$I_{ZZ} = 49724106,67 * 2 \text{ pantalones}$$

$$I_{ZZ} = 99448213,34mm^4$$



$$\therefore I_K = \sqrt{\frac{99448213,34 \text{ mm}^4}{1888 \text{ mm}^2}} = 162,28 \text{ mm}$$

$$\lambda = \frac{S_K}{I_K} = \frac{4900 \text{ mm}}{162,28 \text{ mm}} = 30,19$$

P/ aceros SK 1010 y  $\lambda = 30,19 \Rightarrow \omega = 1,13$

$$\sigma = \frac{\omega * F_T}{S} = \frac{1,13 * 9935}{1888} = 5,94 \text{ Kg/mm}^2 < \sigma_{adm}$$

24) VERIFICACION A LA FLEEXO COMPRESION

Presión del viento

$$F_v = C * q * A = 1,5 * 94,96 \text{ Kg/m}^2 * 7,82 \text{ m}^2 \Rightarrow F_v = 1113,88 \text{ Kg}$$

$$A = \sqrt{(0,5 \text{ m})^2 + (0,25 \text{ m})^2} * 7 \text{ m} \quad A = 7,82 \text{ m}^2$$

$$\alpha = \arctg \frac{0,5}{0,25} \Rightarrow \alpha = 63,43^\circ$$

$$F_{v_y} = 1113,88 \text{ Kg} * \text{sen} 63,43^\circ = 996,3 \text{ Kg}$$

$$F_{v_x} = 1113,88 \text{ Kg} * \text{cos} 63,43^\circ = 498,14 \text{ Kg}$$

Momento que provoca  $F_v$

$$M_{F_v} = F_{v_y} * 4,6 = 996,3 * 4,6 = 4582,98$$

$$I_{zz} = 99448213,34 \text{ mm}^4$$

$Z = 160 \text{ mm}$  (fibra más alejada)

$$W_{zz} = \frac{I_{zz}}{Z} = \frac{99448213,34}{160} = 621551,33 \text{ mm}^3$$

$$\sigma = \frac{P}{A} + \frac{M_{F_v}}{W_{zz}} = \frac{8981}{1920} + \frac{4582980}{621551,33} = 12,05 \text{ Kg/mm}^2 < 14 \text{ Kg/mm}^2$$

APÉNDICE N° 1: CANGILONES

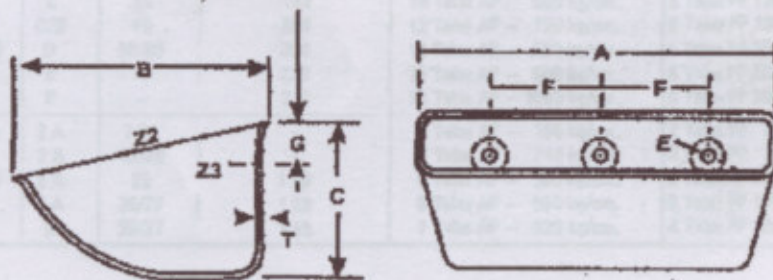
**BUCKET**

VOLONTE SRL

-En la siguiente tabla encontrará información para efectuar una rápida evaluación.

CANGILONES METALICOS ESTAMPADOS												
COD.	DESCRIPCION			Perf.	Diám/Bul.	Dist.Aguj./mm	Cant/Cang.	Volumen	Capac.	Espesor	Peso del	
	(A)	(B)	(C)		(E)	(F)	X Metro	dm <sup>3</sup>	Ten./Hs	Chapa /mm	Cangilon / Kg	
103	103	X 98	X 67	2	5/16	50	13	0,20	21	1,2	0,15	
140	140	X 130	X 95	2	5/16	70	9	0,60	43	1,6	0,48	
155	155	X 130	X 95	2	5/16	70	9	0,75	55	1,6	0,50	
175	175	X 140	X 100	2	5/16	75	8,5	1,10	75	1,6	0,66	
192	192	X 148	X 100	2	5/16	110	8,5	1,40	96	1,6	0,75	
225	225	X 170	X 100	2	5/16	120	8,5	1,70	117	2,0	1,00	
247	247	X 165	X 100	2	5/16	120	8,5	2,30	158	2,0	1,10	
290	290	X 170	X 100	3	5/16	80	8,5	2,80	192	2,2	1,20	
335	335	X 220	X 120	3	3/8	120	7	4,40	249	2,3	2,30	
370	370	X 220	X 120	4	3/8	90	7	4,80	272	2,3	2,40	
400	400	X 220	X 120	4	3/8	100	7	5,20	294	2,5	3,30	

- Capacidad de elevación corresponde a una velocidad de 3 mts./seg y producto P.E. 0.75 (soja)
- El volumen expresado corresponde a nivel de agua



Por información adicional o relevamiento de norias en actividad, consulte a nuestro departamento técnico

03464 - 471-368  
 03464 - 470-316  
 0341 - 449-8696

[ovolonte@dati.net.ar](mailto:ovolonte@dati.net.ar)  
[placka@placka.com.ar](mailto:placka@placka.com.ar)

APÉNDICE N° 2: CORREAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS BANDAS UNIPLY®

BANDAS PARA TRANSPORTE HORIZONTAL Y ELEVADORAS										
Denominación	Color	Tipo de cobertura	Carga de rotura a la tracción en kg/cm. de ancho	Espesor aproximado en mm.			Diámetro mínimo de polea en mm.	Peso aproximado en kg/m <sup>2</sup> .		
				C x C	C x F	F x F		C x C	C x F	F x F
UNIPLY 100	N	PVC	180	3,30	2,79	2,54	38	4,10	3,50	2,93
UNIPLY 120	N	PVC	215	3,81	3,04	2,79	50	4,70	3,90	2,93
UNIPLY 160	N	PVC	270	4,82	4,06	3,30	64	5,85	4,70	4,0
UNIPLY 200	N	PVC	360	5,84	5,08	4,57	100	7,03	5,86	5,27
UNIPLY 250	N	PVC	480	6,38	5,84	5,33	150	7,60	7,03	6,64
UNIPLY 300	N	PVC	540	7,11	6,60	6,10	200	8,20	7,61	7,03
UNIPLY 350	N	PVC	630	7,62	7,12	6,62	200	8,79	8,20	7,61
UNIPLY 400	N	PVC	720	8,38	7,88	7,38	250	9,37	8,79	8,20
UNIPLY 450	N	PVC	800	8,89	8,39	7,89	250	9,95	9,38	8,80
UNIPLY 500	N	PVC	900	9,40	8,90	8,50	300	10,54	10,00	9,36
UNIPLY 600	N	PVC	1100	9,65	9,15	8,75	380	11,10	10,52	10,04
UNIPLY U 100	V	PU	180	3,80	3,28	2,54	38	4,00	4,10	2,56
UNIPLY U 120	V	PU	215	4,31	3,54	2,79	50	4,70	4,25	3,00
UNIPLY U 150	V	PU	270	5,32	4,56	3,30	64	5,90	5,27	4,20
UNIPLY U 200	V	PU	360	6,34	5,58	4,57	100	7,81	7,03	5,40
UNIPLY U 250	V	PU	450	6,85	6,34	5,33	150	8,10	6,10	6,50

Denominación	Uniones mecánicas recomendadas			Proyección máxima del Cangilón en Elevadoras en mm.	Equivalencias	
	Flecha Negra	Minat	Alligator		Correas Planas Convencionales	Bandas Transportadoras de Goma
UNIPLY 100	82/125	2 A	7/15	—	3 Telas AP - 180 kg/cm.	2 Telas PP 75 - 150 kg/cm.
UNIPLY 120	125	2 A	15/20	—	4 Telas AP - 240 kg/cm.	3 Telas PP 75 - 225 kg/cm.
UNIPLY 160	125/187	2 A	25	120	5 Telas AP - 300 kg/cm.	2 Telas PP 125 - 250 kg/cm.
UNIPLY 200	375 X	2 A	25/27	153	6 Telas AP - 360 kg/cm.	2 Telas PP 125 - 375 kg/cm.
UNIPLY 250	375	B	26/27	153	7 Telas AP - 420 kg/cm.	4 Telas PP 125 - 500 kg/cm.
UNIPLY 300	375	C	27	178	9 Telas AP - 540 kg/cm.	3 Telas PP 200 - 600 kg/cm.
UNIPLY 350	550	C	35	178	10 Telas AP - 600 kg/cm.	5 Telas PP 125 - 625 kg/cm.
UNIPLY 400	550	C/D	45	204	12 Telas AP - 720 kg/cm.	6 Telas PP 125 - 750 kg/cm.
UNIPLY 450	550/750	D	55/65	204	13 Telas AP - 780 kg/cm.	4 Telas PP 200 - 800 kg/cm.
UNIPLY 500	750	E	—	229	15 Telas AP - 900 kg/cm.	5 Telas PP 200 - 1000 kg/cm.
UNIPLY 600	3	F	—	229	18 Telas AP - 1080 kg/cm.	6 Telas PP 200 - 1200 kg/cm.
UNIPLY U 100	82/125	2 A	7/15	—	3 Telas AP - 180 kg/cm.	2 Telas PP 75 - 150 kg/cm.
UNIPLY U 120	125	2 A	15/20	—	4 Telas AP - 240 kg/cm.	3 Telas PP 75 - 225 kg/cm.
UNIPLY U 150	125/187	2 A	25	120	5 Telas AP - 300 kg/cm.	2 Telas PP 125 - 250 kg/cm.
UNIPLY U 200	375 X	2 A	25/27	153	6 Telas AP - 360 kg/cm.	2 Telas PP 125 - 375 kg/cm.
UNIPLY U 250	375	B	26/27	153	7 Telas AP - 420 kg/cm.	4 Telas PP 125 - 500 kg/cm.

URIAS

Transformación a rotación  
Logia

HORNOS Y SECADORES

Úreales  
Bañeros

LAMINADORAS

Papel y cartón  
No tejidos - plástico  
Hielo y otros  
Goma

TRANSPORTADORES

A todo cargo uniforme  
A todo cargo diverso  
A rocas pesadas  
A rocas ligeras gruesas  
Industria química  
Empujadores de piedra  
Líneas de montaje

Zedonías  
En general

PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

APÉNDICE N° 3: GRUPO DE CARGAS

Tabla de grupos de cargas para selección del factor de servicio

Máquina	Grupo	Máquina	Grupo
<b>AGITADORES</b>		<b>MEZCLADORAS</b>	
Líquidos puros livianos	1	Hormigoneras	2
Líquidos densidad constante	2	Goma y plástico	3
Líquidos densidad variable	3		
<b>BOMBAS</b>		<b>MOLINOS</b>	
Centrifugas presión constante	1	De martillos (cereales)	2
Centrifugas presión variable	2	De martillos (hueso)	3
A engranajes	2	De martillos (piedra)	3
De pistón y dosificadoras	2	De bolas rotativas	3
Gatas de bombeo	3		
<b>CINTAS TRANSPORTADORAS</b>		<b>MONTACARGAS</b>	
Ver Transportadores		Elevación solamente, lentas	1
		Con inversión de marcha	
		Velocidad 5 mts/minuto	1
		Velocidad 15 mts/minuto	2
		Montapersonas	3
<b>CLASIFICADORAS</b>		<b>MAQUINAS</b>	
Lineales	1	Extrusoras de plástico	3
Rotativas	2	Picadoras de ferrolle	2
		Cardas y calandras	3
<b>COMPRESORES</b>		Cizallas y plegadoras	3
Centrifugas	1	Prensas	3
Monocilíndricos	2	Textiles en general	2
Multicilíndricos	3		
<b>ENVASADORAS</b>		<b>MATADEROS</b>	
En general	1	Norias horizontales	2
		Norias descendoras	2
<b>ELEVADORES</b>		Norias elevadoras	3
A canchales, centrifugos	2	Mesas de vísceras	2
A canchales, por gravedad	1		
A rosca	1	<b>OBRAS SANITARIAS</b>	
A barras de empuje	2	Coletores	1
Norias paternoster	1	Dosificadores	2
<b>GRUAS</b>		<b>TRANSPORTADORES</b>	
Traslaciones o rotación	2	A cinta carga uniforme	1
Izaje	3	A cinta carga disímil	2
		A rosca cereales	1
<b>HORNOS Y SECADEROS</b>		A rosca materias grasas	2
Lineales	1	Industria siderúrgica	2
Rotativas	2	Estibadoras de piedra	2
		Lineas de montaje	2
<b>LAMINADORAS</b>		<b>ZARANDAS</b>	
Papel y cartón	1	En general	2
No ferrosos - plástico	2		
Hierro y acero	3		
Goma	3		

PROYECTO: CÁLCULO DE UNA NORIA

PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

APÉNDICE Nº 4: FACTOR DE SERVICIO

APÉNDICE Nº 5: REDUCTORES DE VELOCIDAD

TABLA DE POTENCIA

Tabla de factores de servicio FS

Relación	1:1.50				1:2.00				1:3.00				1:5.00				1:10			
	rpm	hp	cv	v	rpm	hp	cv	v	rpm	hp	cv	v	rpm	hp	cv	v	rpm	hp	cv	v
Motor impulsor					Servicio desde puesta en marcha					Por día					Máquina impulsada (grupo de carga)					
															1	2	3			
Eléctrico (Servicio normal)					Ocasional					½ hora					0.80	0.90	1.00			
					Intermitente					2 horas					0.90	1.00	1.25			
					Normal					10 horas					1.00	1.25	1.50			
					Continuo					24 horas					1.25	1.50	1.75			
Eléctrico (más de 20 arranques por hora) A explosión (multicilíndrico)					Ocasional					½ hora					0.90	1.00	1.25			
					Intermitente					2 horas					1.00	1.25	1.50			
					Normal					10 horas					1.25	1.50	1.75			
					Continuo					24 horas					1.50	1.75	2.00			

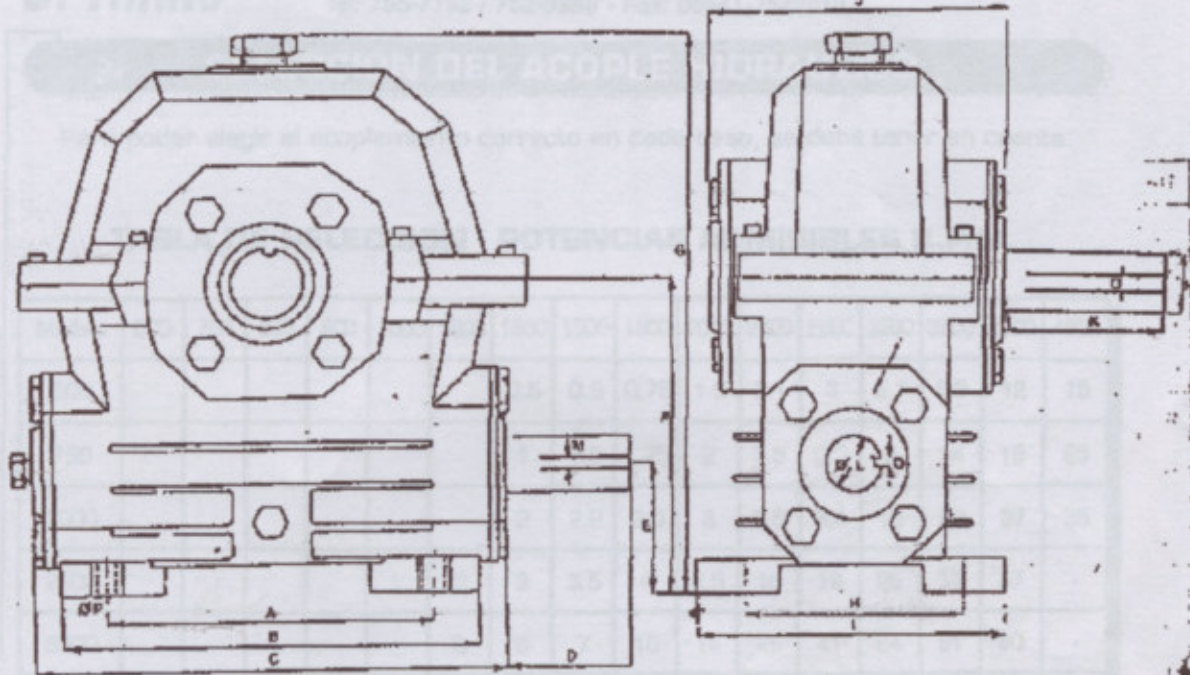
PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

APÉNDICE N° 5: REDUCTORES DE VELOCIDAD

TABLA DE POTENCIA

Relación	1: 10				1: 20				1: 30				1: 40				1: 50				1: 60			
	rpm	hp	rend	s	hp	rend	s	hp	rend	s	hp	rend	s	hp	rend	s	hp	rend	s	hp	rend	s		
P O 5	1400	0,9	86	140	0,58	81	70	0,40	73	47	0,3	70	35	0,22	67	28	0,18	61	23					
	1000	0,75	84	100	0,42	79	50	0,31	71	33	0,22	68	25	0,15	65	20	0,11	59	17					
	500	0,40	82	50	0,20	77	25	0,18	69	17	0,15	66	12	0,11	63	10	0,10	57	8					
P O 7	1400	1,75	87	140	1,32	82	70	0,85	71	47	0,63	69	35	0,50	66	28	0,38	61	23					
	1000	1,25	86	100	0,92	81	50	0,63	70	33	0,49	68	25	0,37	65	20	0,28	60	17					
	500	0,82	84	50	0,66	79	25	0,40	68	17	0,29	66	12	0,20	63	10	0,17	58	8					
P O 1	1400	3,4	92	140	1,8	90	70	1,3	83	47	1,1	80	35	0,8	75	28	0,6	66	23					
	1000	2,5	91	100	1,3	89	50	1,0	81	33	0,9	79	25	0,6	74	20	0,5	65	17					
	500	1,6	89	50	1,0	87	25	0,7	78	17	0,75	76	12	0,4	72	10	0,35	62	8					
P O 2	1400	8,3	91	140	4,1	88	70	3,3	78	47	2,3	75	35	1,75	72	28	1,3	67	23					
	1000	5,7	90	100	3,1	87	50	2,6	77	33	1,9	74	25	1,4	70	20	0,9	65	17					
	500	3,3	88	50	2,0	85	25	1,6	75	17	1,2	73	12	0,9	68	10	0,6	62	8					
P O 3	1400	9,8	91	140	6,1	86	70	4,4	80	47	3,6	78	35	3,0	74	28	2,3	70	23					
	1000	7,8	89	100	5,0	85	50	3,5	78	33	2,8	77	25	2,3	73	20	2,0	69	17					
	500	4,7	87	50	3,0	83	25	2,3	76	17	2,1	75	12	1,6	71	10	1,5	67	8					
P O 4	1400	20	91	140	12	89	70	9,5	83	47	8,0	79	35	6,4	70	28	4	65	23					
	1000	17	90	100	9,5	88	50	7,1	81	33	6,1	78	25	4,7	59	20	3,5	64	17					
	500	10	88	50	5,3	86	25	4	80	17	3,2	76	12	2,5	67	10	2,1	62	8					
P O 5	1400	25	90	140	17	85	70	13,5	82	47	9,6	80	35	7,8	75	28	4,5	69	23					
	1000	23	89	100	15	84	50	10,5	81	33	7,8	79	25	5,8	74	20	3,9	68	17					
	500	16	87	50	9	82	25	7,1	79	17	5,0	77	12	4,1	72	10	3,0	66	8					
P O 6	1400	51	90	140	30	84	70	25	81	47	19	78	35	15	70	26	12	64	23					
	1000	45	89	100	26	83	50	20	80	33	16	77	25	12,5	69	20	10	63	17					
	500	28	88	50	17	82	25	13	79	17	9	76	12	6	67	10	6	61	8					
P O 8	1400	85	90	140	50	84	70	33	81	47	26	78	35	23	71	28	18	64	23					
	1000	74	89	100	43	83	50	29	80	33	23	77	25	19	70	20	15	63	17					
	500	55	87	50	32	82	25	21	79	17	21	76	12	14	68	10	11	61	8					

# REDUCTORES DE VELOCIDAD A SINFIN Y CORONA



Todas las medidas están dadas en mm.

MOD	DIMENSIONES																
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
p 05	92	117	130	35	35	85	165	72	100	102	45	12	4	17	5	9	4
p 07	115	145	158	50	43	108	200	80	110	112	70	17	5	25	8	10,5	5
p 1	135	170	180	55	55	130	235	110	135	135	70	20	6	25	8	12	6
p 2	162	210	215	80	62	162	290	132	160	160	90	30	8	35	10	14	8
p 3	205	280	290	90	75	210	390	162	200	200	105	35	10	40	12	18	10
p 4	255	342	355	100	80	250	470	205	240	245	120	45	14	50	14	22	14
p 5	365	442	455	110	110	315	605	255	300	305	130	50	14	60	16	22	14
p 6	444	520	600	160	148	408	738	320	400	404	170	55	16	75	20	34	16
p 8	580	680	800	178	182	522	940	410	510	422	217	75	20	110	28	34	20

*entrada*  
*salida*

APÉNDICE N° 6: ACOPLÉ HIDRÁULICO



**Felix Di Ninno e Hijos S. A.**

Av. San Martín 1304 - (1650) San Martín  
 Prov. Buenos Aires - República Argentina  
 Tel: 755-7162 / 752-9888 - Fax: 00541-7542810

**SELECCION DEL ACOPLÉ HIDRAULICO**

Para poder elegir el acoplamiento correcto en cada caso, se debe tener en cuenta:

**TABLA DE SELECCION - POTENCIAS ADMISIBLES R.P.M.**

Modelo	600	700	800	900	1000	1200	1500	1800	2000	2400	2800	3200	3600	4000	4800	
500							0.5	0.8	0.75	1.5	2.1	3	6.1	9.3	12	15
750							1	1.5	1.75	2	3.5	5.5	9	14	18	25
1000							2	2.2	2.5	3	5.5	8.4	13	20	27	38
2000						2	3	3.5	4	5.5	10	16	25	32	37	.
3000						3	6	7	10	14	26	41	64	81	90	.
4000					3	5.5	12	14	20	28	50	71	82	94	.	.
5000				4.6	6.7	12.5	25	28	42	60	105	140	180	190	.	.
6000			5	7.3	10	18	40	46	68	92	150	200	.	.	.	.
7000		5	7.5	12	18	28	60	70	100	140	220	.	.	.	.	.
8000	12	18	27	38	58	101	180	191	247	303	.	.	.	.	.	.
9000	30	48	73	110	150	252	450	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10000	125	190	290	400	540	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.



PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

APÉNDICE N° 7: ACOPLE ELASTICO

APÉNDICE 7.2 CONTINUACION

r.p.m.	A 20	A 25	A 30	A 35	A 45	A 50	A 60	A 70	A-C 80	A-C 90	A 95	A 105	A 120	A 140	A 170	A 200	A 240	A 300	A 350	A 400
10	0,36	0,26	0,18	0,12	0,2	0,25	0,3	1,1	1,3	1,8	1,8	3,2	5,5	9,5	16,3	30,4	48,10	96,2	132,8	188
30	0,2	0,3	0,4	0,6	1	1,8	3,2	5,5	6,5	8,5	8,4	16	27,7	47,5	82	151	240,5	481	683	942
100	0,46	0,62	0,80	1,23	2	3,85	8,3	16,9	13	19,2	18,8	32,3	55,5	93	183	304	481	852	1328	1884
250	0,89	1,26	1,60	2,5	4,2	7,3	12,9	21,8	20	22	37,5	64,5	111	150	227	320	532	824	1252	1720
300	1,25	1,85	2,7	3,8	6,3	10,9	16	28,7	28	48	80,5	138,5	194	285	402	610	1443	2186	3379	5044
450	1,8	2,5	3,6	5	8,5	14,8	25	43,5	38	80	75	128	222	278	405	610	1443	2186	3379	5044
500	2	3	4,5	6,3	10,5	18,2	31,5	54,5	65	95	94	161	277	475	620	916	2405	3646	5505	7339
600	2,5	3,7	5,46	7,95	12,5	21,8	37,3	63,9	78	107	113	193	332	559	745	1010	2596	3772	5588	7120
700	2,8	4,20	6,30	8,8	14,7	25,5	44,2	75,3	91	112	120	223	388	668	1180	1686	3287	4734	6926	9194
800	3,2	5	7,20	10	16,8	29,2	50,6	87,3	103	128	137	257	442	760	1329	2420	3642	5266	7611	10076
900	3,6	5,55	8	11,3	18,9	32,7	56,6	98	118	144	150	288	498	838	1475	2720	4329	6258	8938	11894
1000	4	6,15	9	12,8	21	36,4	63	109	130	162	168	321	531	890	1638	3294	4818	6920		
1100	4,5	6,80	9,90	14	23,2	40	69,3	120	144	178	187	355	588	1000	1861	3728	5291	7582		
1200	4,9	7,40	10,8	15	25,2	43,6	75,5	131	157	193	205	385	622	1140	1964	3932				
1300	5,15	8	11,8	16,8	27,3	47,2	82	142	170	208	244	417	717,5	1230	2127	3530				
1400	5,70	8,60	12,5	17,2	28,4	51	86	153	184	225	261	450	773	1330	2250	4040				
1500	6	9,20	13,4	19	31,4	54,5	94,8	163	199	246	281	483	828,5	1425						
1600	6,50	9,85	14,3	20,2	33,5	58,2	104	174	209	255	300	515	884	1520						
1800	7,3	11	16	22,7	37,8	65,5	114	190	235	290	338	573,5	895	1710						
2000	8,10	12,3	17,9	25,2	42	72	126	210	261	326	375	644								
2250	9,17	13,8	20	28,4	47,3	82	142	245	294,5	360,5	422	734,8								
2500	10	15,4	22,4	31,5	52,5	91	158	270,5	327	401	469	895								
2750	11	17	24,5	34,5	57,8	100	174	304	359,5	441,5										
3000	12,2	18,5	26,5	37,8	63	109	189	328	392	482										
3250	13,2	20	29	41	68,2	118	205	353,3	424,3	522,5										
3500	14,2	21,5	31,4	44,5	73,5	127	220,5	383	457	569										
3750	15,2	23,1	33,5	47,8	78,7	136	236	413												
4000	16,2	24,6	35,7	50,5	84	148														
4500	18,2	27,6	40,7	56,9	94,5	164														
5000	20,5	30,8	44,7	63	105	182														

TABLA II  
HP NÓMINALES

En todos los modelos ubicados dentro de las líneas horizontales de trazo grueso, los máximos serán excepciones en las bridas del centro.

TEMPERATURA AMBIENTE MÁXIMA: 80°C.

FACTOR DE SERVICIO TABLA I

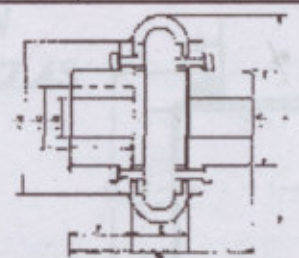
Motor eléctrico A • Turbina B • Motor a nafta o diesel C

A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1.5	2	2	2	2.5	2.5	2.5	3	-3	3	3.5	3.5
Bomba centrífuga			Agitador			Amasadora			Aparejos pesados		
Cangilones			Aparejo			Bomba de pistón			Bomba pistón doble efecto		
Cargador			Convertidor			Briquetadora			Calandras		
Cinta transp. liviana			Elevador			Excavadoras			Centrifugas		
Dosificador toiva			Generador			Grúa de puerto			Compresor alternativo		
Embotelladora			Guinchos o ptes. grúas			Guillotinas			Compresor alt. 1 cilindro		
									doble efecto		
Extrusora			Lavadoras			Maquinaria p/construc.			Desintegrador		
Máquinas herramienta			Máq. textiles			Molinos de cemento			Extrusoras		
Máquinas livianas			Máq. p/madera			Presas excéntricas			Laminadora		
Transmisión liviana			Mezcladora liviana			Secador			Molino a martillos		
Turbocompresor			Montacargas			Trefiladora			Trapiche		
Ventilador liviano			Presas			Vibredoras			Trituradora de pulpa		

PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

APÉNDICE N° 7: CONTINUACIÓN

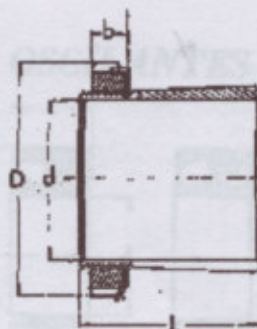
TABLA III  
DATOS TÉCNICOS



MODELO	Por Motor X/m	Z Tor obit.	Peso Acepte Kg	GDP Acepte Kg/m <sup>3</sup>	MEDIDAS PRINCIPALES (mm)							
					A	B	C máx.	D mín.	E	F	G	H
A-20	3	2.5"	0.306	0.00117	14	38	20	10	30	25	88	95
A-25	4.5	5"	5.2	0.0017	14	36	23	10	33	25	80	95
A-30	8.5	2"	2.42	0.0069	96	49	30	10	40	35	110	125
A-35	9	4"	2.8	0.0093	96	49	32	10	40	35	110	125
A-45	15	2.5"	5.42	0.0306	121	70	40	20	53	50	130	165
A-50	25	6"	5.95	0.042	127	70	46	20	50	50	150	155
A-60	45	3"	14.38	0.114	180	102	55	25	65	70	205	225
A-70	78	11"	15.2	0.167	188	102	65	26	65	70	206	220
AC-80	83	5"	15.7	0.587	218	116	75	30	73	60	210	200
AC-90	138	6"	26.4	0.82	219	116	85	30	83	80	216	
A-95	135	4"	39.8	0.89	235	140	80	40	93	100	230	310
A-105	230	8"	43.7	0.982	255	140	100	40	93	100	290	310
A-120/90	335	5"	81.8	2.0	297	150	80	75	120	100	325	400
A-120/120			88.8	3.6		185	120	75		130	380	
A-140/100	630	4"	85.7	3.86	297	150	100	75	120	100	320	400
A-140/140			95	2.82		195	140	75		130	380	
A-170/70			137.3	12.22		150	70	40		60	345	
A-170/130	170	7"	180.5	12.75	430	230	130	80	165	130	445	550
A-170/170			252	17.85		276	170	100		160	545	
A-200/90			180.5	15.3		160	90	70		100	385	
A-200/140	2015	11"	173.5	15.75	435	200	140	110	185	130	445	550
A-200/200			278.5	13.20		276	200	130		160	545	
A-240/150			342.7	51.3		225	180	120		180	590	
A-240/200	3445	4"	405	65.35	630	280	200	140	230	180	590	740
A-240/240			697.7	84.5		360	240	140		270	700	
A-300/150			345.5	50.7		225	150	120		180	590	
A-300/200			403	54.5	535	290	200	140		200	630	740
A-300/250	6880	10"	595.5	68.4		350	230	140	230	275	780	940
A-300/300			690.5	82.7		380	300	140		270	780	
A-350/200			1340.5	455.2		290	200	140		200	735	
A-350/250	9800	8"	1211	486.4	820	350	250	140	330	275	865	1130
A-350/350			2237.5	881		600	350	300		375	1065	
A-400/250	13580	10"	1219	456.2	820	350	250	140	335	275	865	1130
A-400/400			2245.5	857		600	400	300		375	1085	

APÉNDICE N° 8 RODAMIENTOS SNR

**MANGUITOS DE SUJECCIÓN  
CON TUERCAS Y ARANDELAS  
DE RETENCIÓN**

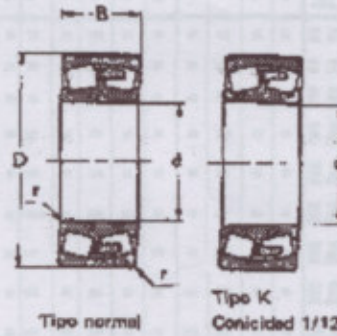


**H2300**  
**H3400**

Número del manguito	d	L	D	b	Número de la tuerca	Número de la arandela de retención
H 2 305	20	35	38	8	KM 5	MB 5
H 2 306	25	38	45	8	KM 5	MB 6
H 2 307	30	43	52	8	KM 7	MB 7
H 2 308	35	46	58	10	KM 8	MB 8
H 2 309	40	50	65	11	KM 9	MB 9
H 2 310	45	55	70	12	KM 10	MB 10
H 2 311	50	59	75	12	KM 11	MB 11
H 2 312	55	62	80	13	KM 12	MB 12
H 2 313	60	66	85	14	KM 13	MB 13
H 2 314	65	73	89	15	KM 15	MB 14
H 2 315	70	78	105	17	KM 16	MB 16
H 2 317	75	82	110	18	KM 17	MB 17
H 2 318	80	85	120	18	KM 18	MB 18
H 2 319	85	90	125	19	KM 19	MB 19
H 2 320	90	97	130	20	KM 20	MB 20
H 2 322	100	105	145	20	KM 22	MB 22
H 2 324	110	112	165	22	KM 24	MB 24
H 2 325	115	121	165	23	KM 26	MB 26
H 2 326	125	131	180	24	KM 26	MB 28
H 2 328	135	139	195	25	KM 30	MB 30
H 2 332	140	147	210	28	KM 32	MB 32
H 3 120	90	76	130	20	KM 20	MB 20
H 3 122	100	81	145	21	KM 22	MB 22
H 3 124	110	88	155	22	KM 24	MB 24
H 3 126	115	92	166	23	KM 26	MB 26
H 3 128	125	97	180	24	KM 28	MB 28
H 3 130	135	111	195	25	KM 30	MB 30
H 3 132	140	119	210	28	KM 32	MB 32
H 3 134	150	123	220	29	KM 34	MB 34
H 3 136	160	131	230	30	KM 36	MB 36
H 3 138	170	141	240	31	KM 36	MB 38
H 3 140	180	150	250	32	KM 40	MB 40
H 3 144	200	161	280	33	KM 42	MB 42
H 3 148	220	172	300	35	KM 44	MB 44
H 3 162	240	190	330	37	KM 48	MB 48

**RODAMIENTOS RADIALES OSCILANTES  
DE DOS HILERAS  
DE RODILLOS**

**23 200**

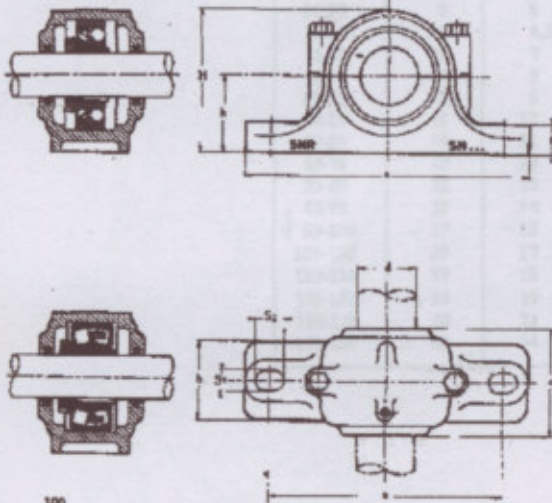


Símbolo	d	D	B	r	Capacidad dinámica C	Capacidad estática Co	Velocidad límite r.p.m.
23 218	90	160	52,4	3	29 500	27 500	1 800
23 219	96	170	55,6	3,5	33 000	31 000	1 700
23 220	100	180	60,3	3,5	38 000	36 000	1 600
23 221	105	190	65,1	3,5	42 500	41 000	1 600
23 222	110	200	69,8	3,5	47 000	46 000	1 500
23 224	120	215	76	3,5	58 000	55 000	1 400
23 226	130	230	80	4	61 000	61 000	1 300
23 228	140	250	88	4	71 000	71 000	1 200
23 230	150	270	96	4	85 000	85 000	1 100
23 232	160	290	104	4	97 000	101 000	1 000
23 234	170	310	110	5	108 000	113 000	950
23 236	180	320	112	5	114 000	121 000	900
23 238	190	340	120	6	128 000	137 000	850
23 240	200	360	128	6	143 000	156 000	800
23 244	220	400	144	6	177 000	194 000	750
23 248	240	440	160	6	213 000	230 000	650
23 252	280	480	174	6	249 000	280 000	600
23 256	280	500	178	6	280 000	300 000	500

APENDICE N° 8 CONTINUACION

SOPORTES CON RODAMIENTOS

SN 500



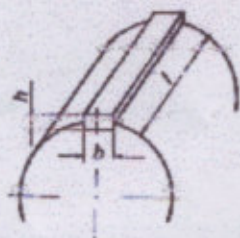
100

Numero de Serie	d	H	b	e	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	r <sub>3</sub>	r <sub>4</sub>	r <sub>5</sub>	r <sub>6</sub>	Numero de Rodamientos	Material	Módulo	Acabado de Usados	Di
000 001	20	71	45	130	15	30	47	103	46	21	2	HT	000	HT	...
000 002	20	80	30	130	15	30	73	100	30	20	2	HT	000	HT	...
000 003	30	94	34	150	15	30	82	100	34	21	2	HT	000	HT	...
000 004	30	120	60	170	15	30	83	200	60	23	2	HT	000	HT	...
000 005	40	130	60	170	15	30	83	200	60	23	2	HT	000	HT	...
000 006	40	150,3	60	170	15	30	80	200	60	23	2	HT	000	HT	...
000 007	50	127	70	210	14	20	70	200	70	30	2	HT	000	HT	...
000 008	50	154	70	210	14	20	100	200	70	30	2	HT	000	HT	...
000 009	60	130	30	200	13	20	100	200	30	30	2	HT	000	HT	...
000 010	60	155	30	200	13	20	112	200	30	30	2	HT	000	HT	...
000 011	70	175	30	200	22	30	100	200	30	32	2	HT	000	HT	...
000 012	70	200	30	200	22	30	120	200	30	30	2	HT	000	HT	...
000 013	80	200	30	200	22	30	100	200	30	30	2	HT	000	HT	...
000 014	80	250	30	200	22	30	120	200	30	30	2	HT	000	HT	...
000 015	90	210	112	200	22	30	100	200	110	30	2	HT	000	HT	...
000 016	90	210	112	200	25	35	100	200	110	30	2	HT	000	HT	...
000 017	100	230	120	200	25	35	120	200	110	30	2	HT	000	HT	...

APENDICE N° 9 CHAVETA

TABLA: 8-1. CHAVETAS LONGITUDINALES DE SECCION RECTANGULAR mm.

Diámetro del eje <i>D</i>	Chaveta empotrada		Chaveta plana		Chaveta tangencial	
	<i>b</i>	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>R</i>	<i>b</i>	<i>h</i>
8-9	3	2,5	-	-	-	-
9-10	3,5	3	-	-	-	-
10-12	4	3,5	-	-	-	-
12-15	4,5	4	-	-	-	-
15-18	5	4,5	-	-	-	-
18-22	6	5,5	-	-	-	-
22-25	7	6	-	-	-	-
25-30	8	6	8	4	-	-
30-35	9	6,5	9	4,5	-	-
35-40	10	7	10	4,5	-	-
40-45	12	8	12	5	-	-
45-50	14	9	14	5	-	-
50-57	15	10	15	5,5	17	6
57-65	16	11	16	6	18	7
65-75	19	12	19	8	21	8
75-85	22	13	22	9	25	9
85-95	25	14	25	9,5	28	9,5
95-105	27	15	28	10	30	10
105-120	29	17	29	11	33	11
120-135	32	18	32	12	36	12
135-150	35	19	35	13	42	14
150-170	40	21	40	14	48	16
170-200	50	24	50	16	53	18



Chaveta longitudinal



Figura 4. Mapa de distribución de la velocidad de referencia  $V_r$ , velocidad correspondiente al promedio de velocidad instantánea (vicio de desliz) en breves intervalos de 3 segundos, en operación abierta, con altura nominal de referencia de 10 m que tiene un período de oscilación de un día.

APENDICE N° 9 MAPA DE VIENTOS

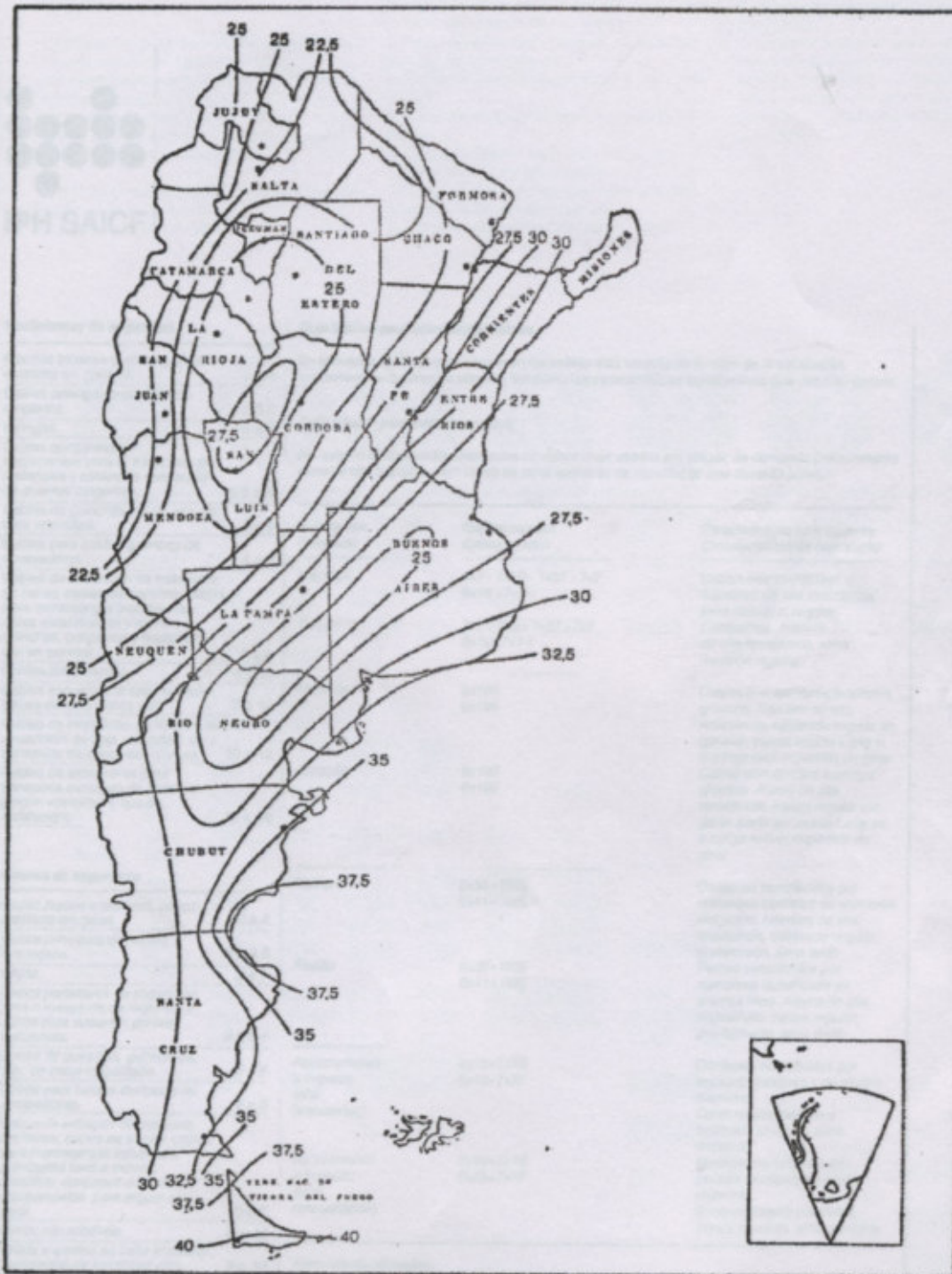


Figura 4. Mapa de distribución de la velocidad de referencia  $\beta$ , velocidad correspondiente al promedio de velocidad instantánea (pico de ráfaga) sobre intervalos de 3 segundos, en exposición abierta, a una altura normal de referencia de 10 m que tiene un período de recurrencia de un año.

# PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

## APENDICE N° 10 CATALOGO RIENDAS



IPH SAICF

### Coefficientes de seguridad

Riendas (riostros y vientos), cables estáticos en general.	3 a 4
Cables principales de puentes colgantes.	3 a 3,5
Eslingas.	5 a 7
Cables portadores de cablecarriles para el transporte de materiales y cables de suspensión de puentes colgantes.	3,5 a 4
Cables de gúinchos, grúas, etc. de baja velocidad.	3 a 5
Cables para baldes grampas de escavadoras.	4 a 5
Cables de extracción de materiales en minas, cables de tracción, cables para montacargas industriales, grúas estacionarias y móviles, gúinchos, polipastos y equipos de izar en general.	5 a 6
Cables antigiratorios.	6 a 10
Cables expuestos al calor radiado (grúas de fundiciones etc).	6 a 10
Cables de extracción de minas y de elevadores de baja velocidad, para transporte de personas y cargas.	10 a 12
Cables de ascensores para transporte exclusivo de personas (según velocidad y tipo de instalación).	12 a 24

### Fatores de segurança

Redes (cabos e arames), cabos estáticos em geral.	3 a 4
Cabos principais de pontes suspensas.	3 a 3,5
Laços.	5 a 7
Cabos portadores de caçambas para o transporte de materiais e cabos para sustentar pontes suspensas.	3,5 a 4
Cabos de gúinchos, guindastes, etc., de baixa velocidade.	3 a 5
Cabos para baldes dentados de escavadoras.	4 a 5
Cabos de extração de materiais em minas, cabos de tração, cabos para montacargas industriais, guindastes fixos e móveis, gúinchos, conjuntos de polias e equipamentos para erguer em geral.	5 a 6
Cabos não rotativos.	6 a 10
Cabos expostos ao calor irradiado (guindastes de fundição etc).	6 a 10
Cabos de extração de minas e de elevadores de baixa velocidade, para o transporte de pessoas e cargas.	10 a 12
Cabos de elevadores para o transporte exclusivo de pessoas (de acordo com velocidade e tipo de instalação).	12 a 24

### Guía básica para seleccionar cables

En el cuadro que sigue se enumeran los cables más usuales en función de la solificación predominante durante su servicio, así como las características constructivas que deberán poseer.

### Guia básica para escolher cabos

No quadro abaixo estão detalhados os cabos mais usados em virtude da demanda predominante durante seu trabalho, bem como as características de construção que deverão possuir.

Solicitud Demanda	Cables usuales Cabos usados	Características constructivas Características de construção
Tracción	1x7 - 1x19 - 1x37 - 7x7 6x19 + 7x7F	Cables monocordones. Alambres de alta resistencia, alma metálica, regular. Cordoalhas. Arames de alta resistencia, alma metálica regular.
Tração	1x7 - 1x9 - 1x37 - 7x7 6x19+7x7 F	
Abrasión	8x19S 6x19S	Cables con alambres exteriores gruesos. Alambre de alta resistencia, cableado regular en general, puede usarse Lang si la carga está impedida de girar. Cabos com arames externos grossos. Arame de alta resistencia, trança regular em geral, pode ser usado Lang se a carga estiver impedida de girar.
Abração	8x19S 6x19S	
Flexión	8x36+1WS 6x41+1WS	Cordones constituidos por numerosa cantidad de alambres delgados. Alambre de alta resistencia, cableado regular, preformado, alma textil. Pernas constituidos por numerosa quantidade de arames finos. Arame de alta resistencia, trança regular, pre-formado, alma textil.
Flexão	6x36+1WS 6x41+1WS	
Apilastamiento e impacto axial (sacudidas)	6x19+7x7S 6x19+7x7F	Cordones constituidos por escasos alambres y de mucho diámetro. Cordoneado paralelo y cableado cruzado, alma metálica. Cordões constituidos por poucos arames y de muito diámetro. Encordoamento paralelo e trança cruzada, alma metálica.
Achatamiento a impacto axial (sacudidas)	6x19+7x7S 6x25+7x7F	

### Abreviaturas utilizadas:

### Abreviaturas utilizadas:

- S Seale
- F Filler
- WS Warrington-Seale

## PROYECTO: CÁLCULO DE UNA NORIA



PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

APENDICE N° 10 CATALOGO RIENDAS (CONTINUACION)

Datos necesarios para determinar el cable adecuado

El departamento técnico de IPH está en condiciones de brindar el necesario asesoramiento para determinar el cable más adecuado para cada trabajo específico, así como para hacer las recomendaciones que fuesen necesarias para su instalación, rutinas de mantenimiento preventivo, etc.

Para prestar este servicio, es necesario contar con los siguientes datos:

1. Uso que se dará al cable.
2. Diámetro de los tambores y poleas sobre los que trabajará el cable, y un croquis con las posiciones relativas de los mismos.
3. Paso, dimensiones y características de las ranuras de los tambores.
4. Indicar si el cable se enrollará en una o más capas.
5. Frecuencia de la maniobra y velocidad de trabajo.
6. Carga realmente soportada, indicando sobre cuantos ramales actuará.
7. Solicitaciones principales a las que estará sometido: tracción, abrasión, etc.
8. Condiciones ambientales en las que el

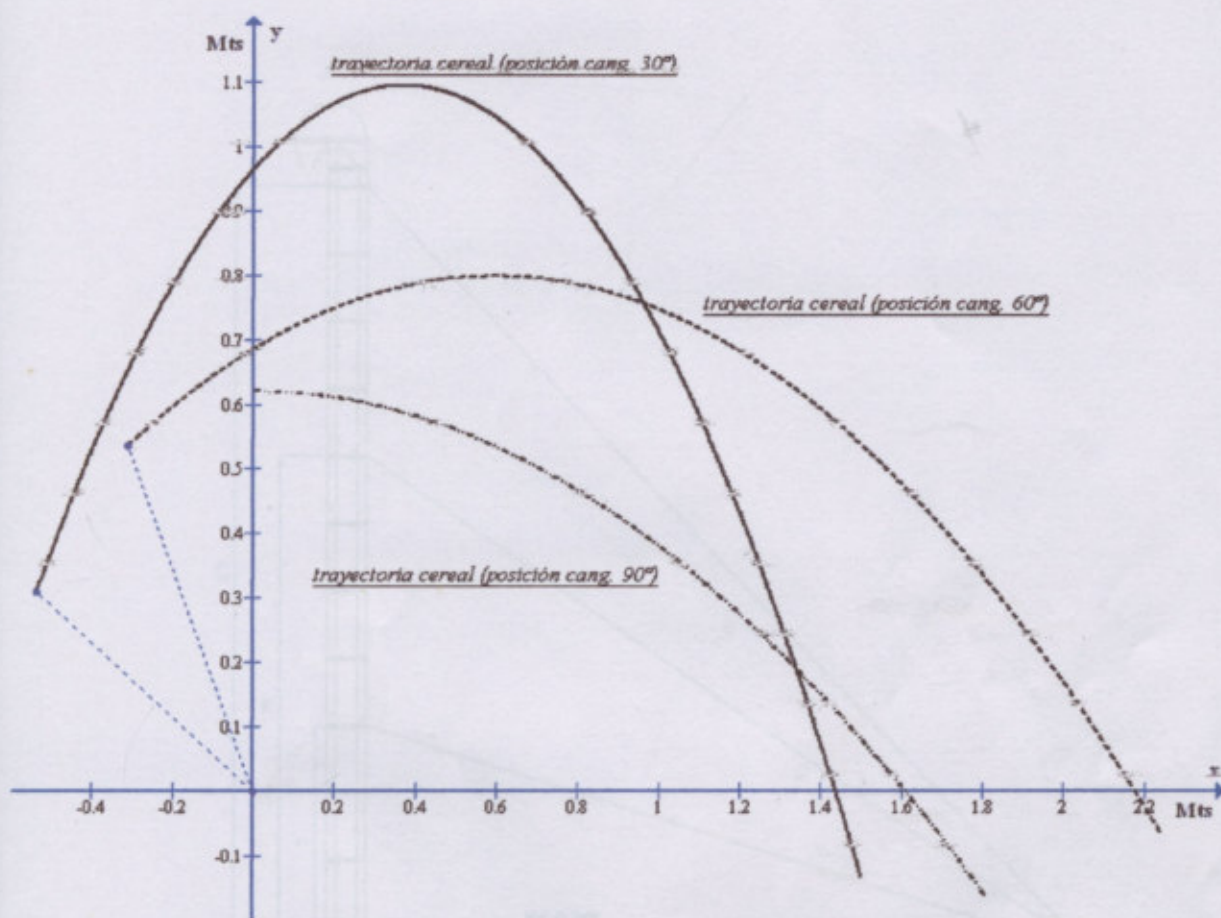
- cable desarrollará su trabajo.
  9. Observaciones particulares que puedan agregarse.
- En aquellos casos en que el cable preexistente haya dado buenos resultados, bastará con precisar sus características o si fuese necesario enviar una muestra de unos 60 cm de longitud tomada en cualquier parte del mismo.



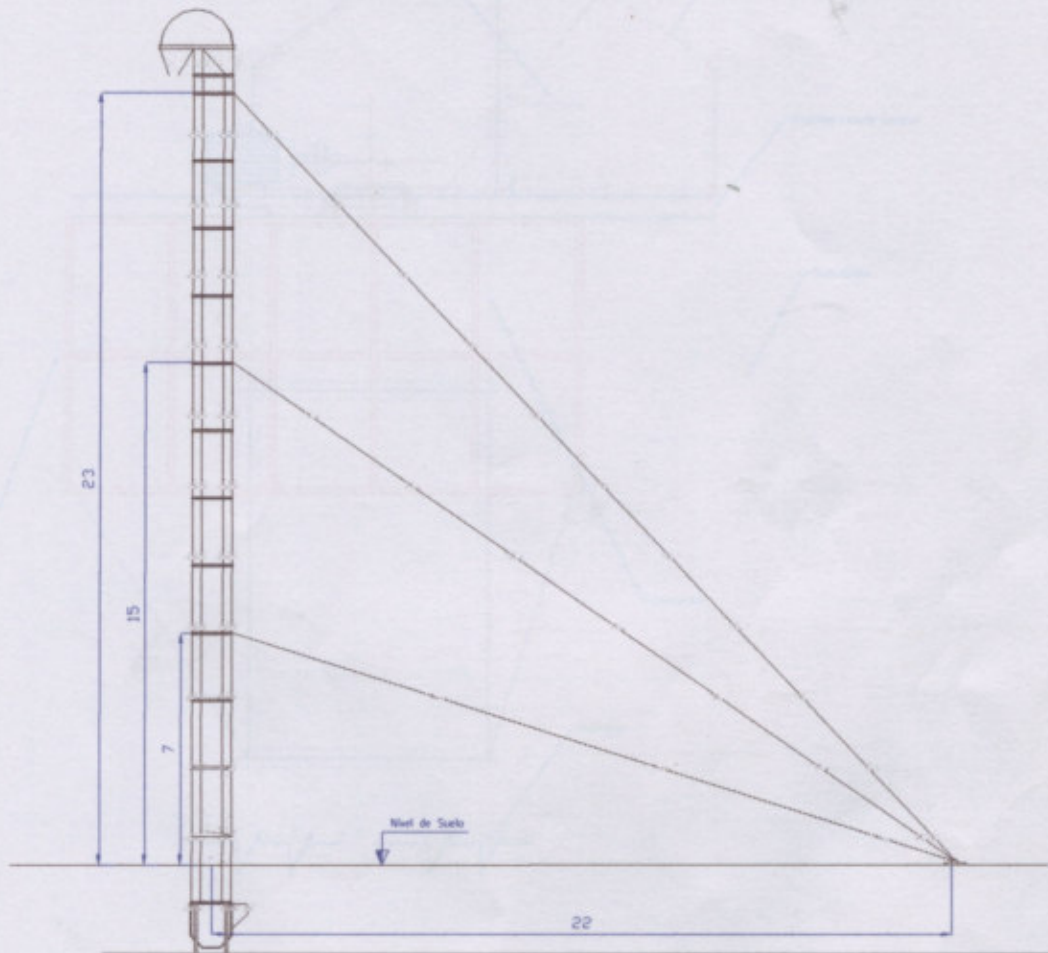
Diám. nominal	Cordón 1x7		Cordón 1x19		Cable 6x7		Cable 6x19		Cable 6x19 Filler		Cable 6x19 Seale Alma Textil Compactado Galv. y Lubric.		Cable 6x19 Seale Alma de acero		C F A
	Alma de acero	Peso C.M.R. kg/100mkgf	Alma de acero	C.M.R. kgf	Alma textil	C.M.R. kgf	Alma textil	C.M.R. kgf	Alma textil	C.M.R. kgf	Alma textil	C.M.R. kgf	Alma de acero	C.M.R. kgf	
1.0	0.50	76.2	0.49	94.90											
1.2	0.72	110	0.71 <sup>m</sup>	136											
1.5	1.13	197	1.11	213											
1.8	1.63	247	1.60	308											
2.0	2.01	305	1.98	379	1.48 <sup>m</sup>	200									
2.5	3.14	476	3.09	593	2.23	333									
3.0	4.52	685	4.46	854	3.22	479	3.11	443							
3.5	6.15	929	6.06	1163											
4.0	8.03	1214	7.92	1520	5.72	853	5.54	787							
4.8	11.56	1759													
5.0	12.60	1907	12.40	1840	8.94	1332	8.65 <sup>m</sup>	1071							
6.0	18.10	1571	17.80	2657	12.90	1922	12.50 <sup>m</sup>	1550							
8.0	32.10	4182	31.70	4721	22.90	3407	22.10 <sup>m</sup>	2743							2
9.5	45.26	6875	44.70	6657	32.29	4803	31.16 <sup>m</sup>	3869	34.29	5504					3
10.0	50.20	4355													
11.0			59.89	8885	43.20	6436			46.00	7375					5
13.0			83.65	12444	60.40	8986	58.50	7262	64.30	10302			69.30	10404	
14.0			97.00	14484	70.10	10404			74.50	11934	72.70	11220	86.13	13158	8
14.5															
16.0			127	18870					97.30	15606	95	14688	105	16218	
18.0									120	18462					
19.0					129	19176			137	22032			148	23256	
20.0											149	22746			
22.0									184	29478	180	27540			2
24.0											214	32742			
26.0									257	41208	251	38454			2
28.0									298	47838	291	44574	321	47226	3
29.0															
32.0									389	62424	380	58242			4
35.0															
38.0															
42.0															

PROYECTO: CÁLCULO DE UNA NORIA

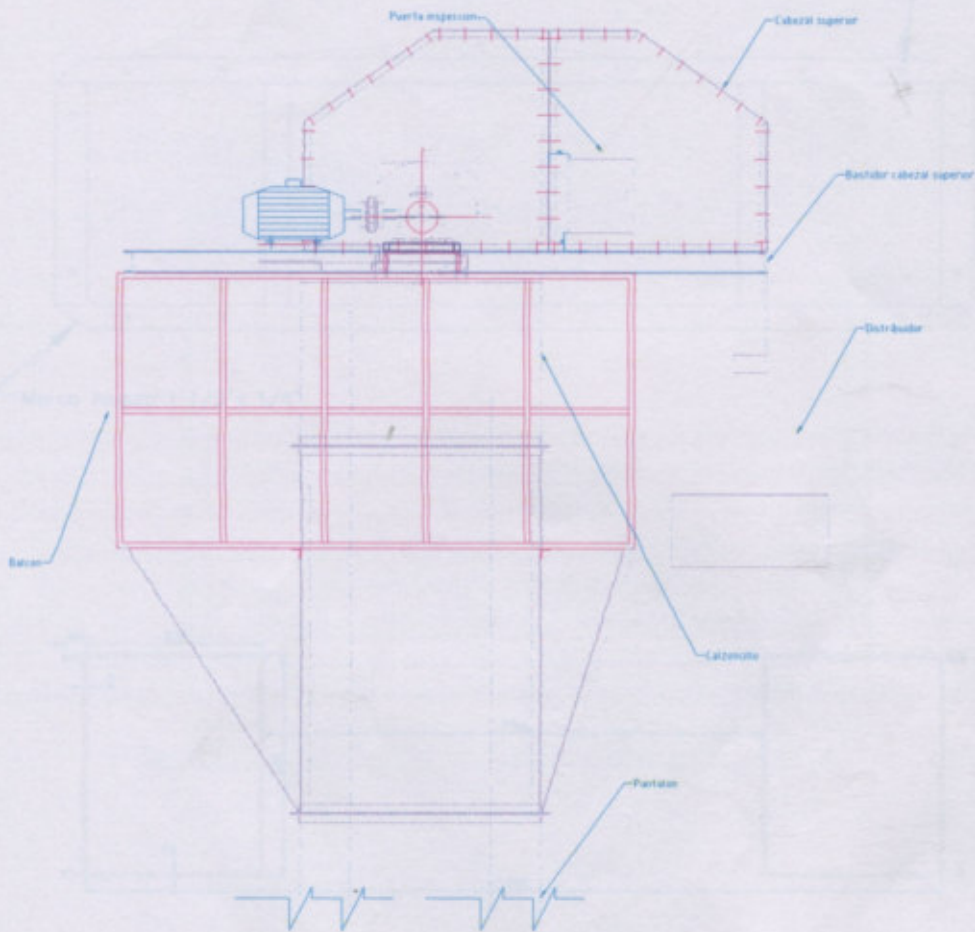
APÉNDICE N° 11: TRAYECTORIA DEL CEREAL



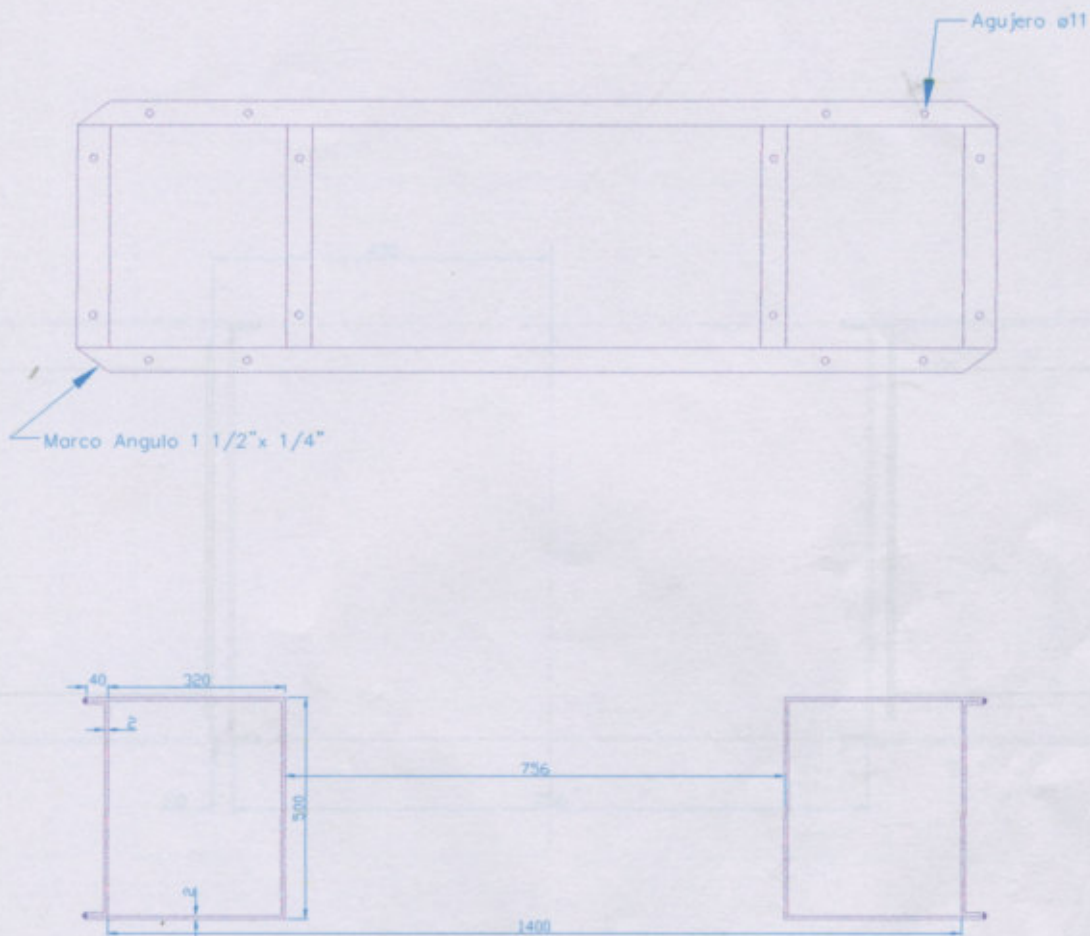
APÉNDICE N° 12: RIENDAS



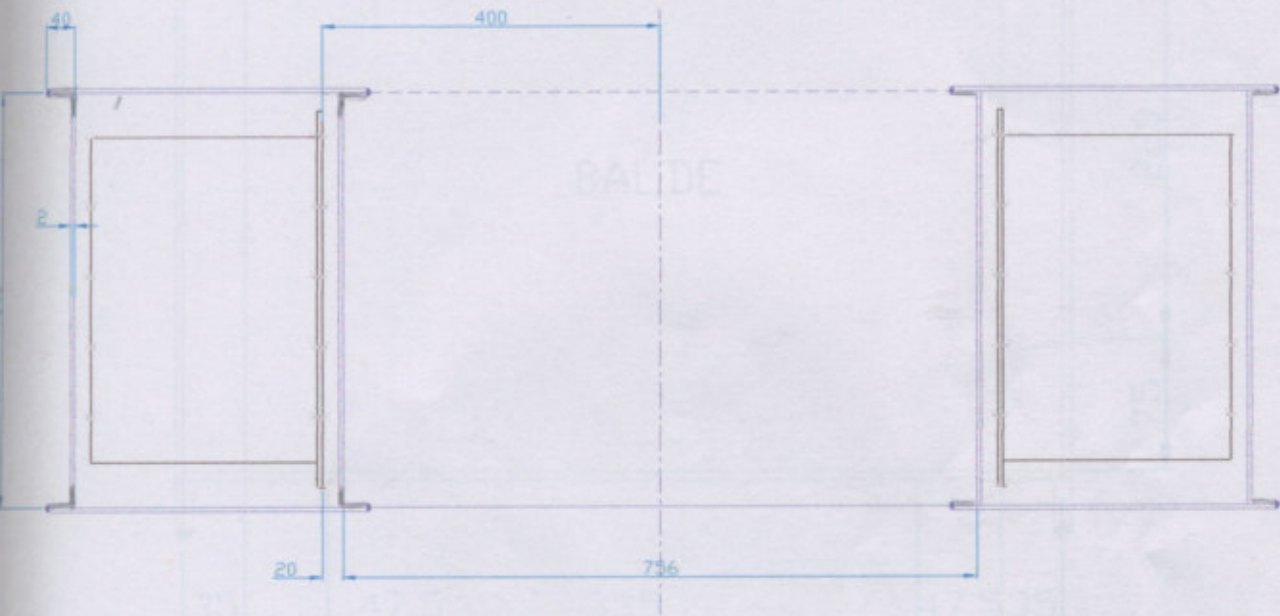
APÉNDICE N° 13: CABEZAL



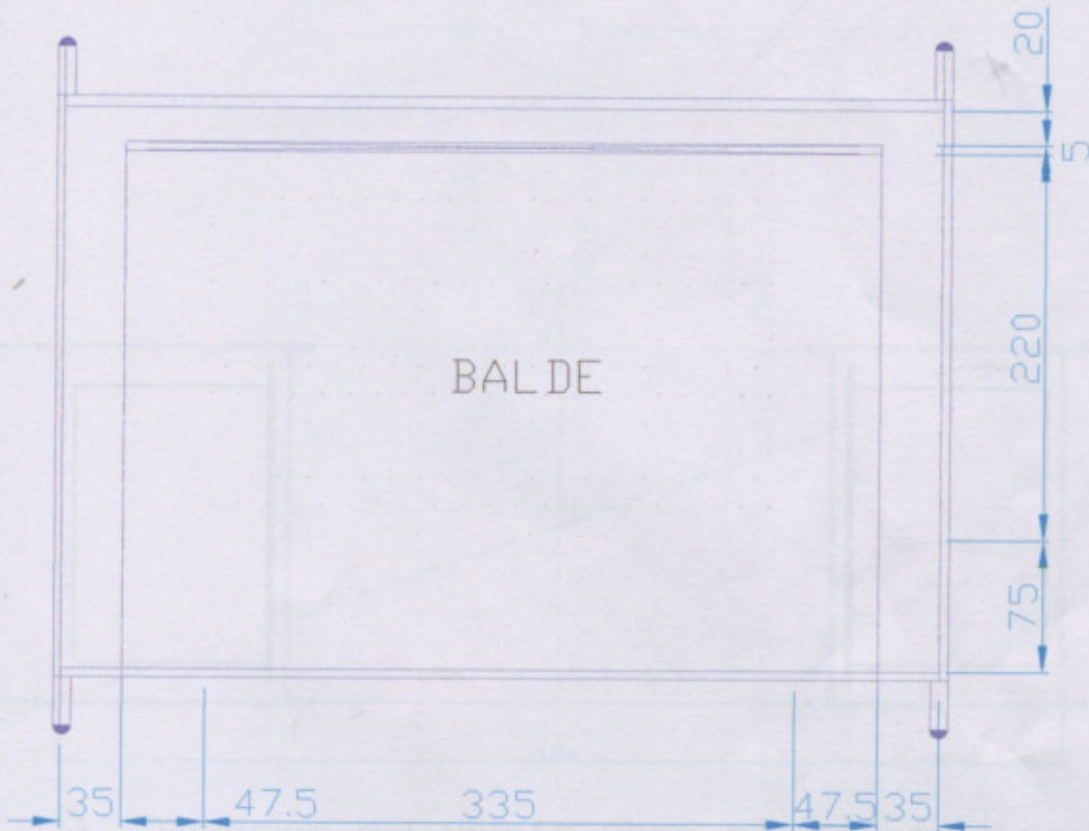
APÉNDICE Nº 14: PANTALÓN



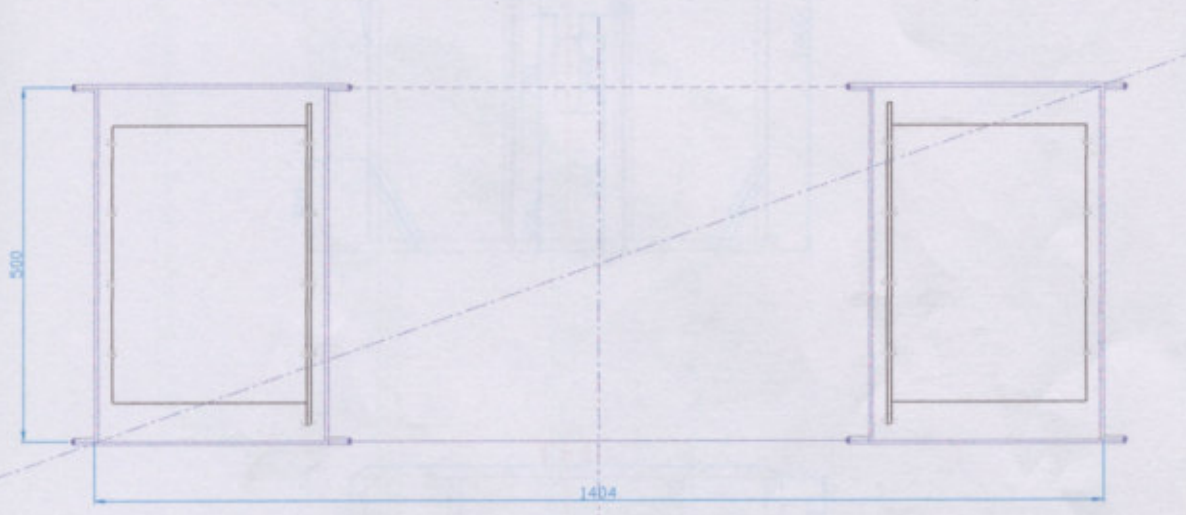
APÉNDICE N° 14: PANTALÓN (CONTINUACIÓN)



APÉNDICE N° 14: PANTALÓN (CONTINUACIÓN)



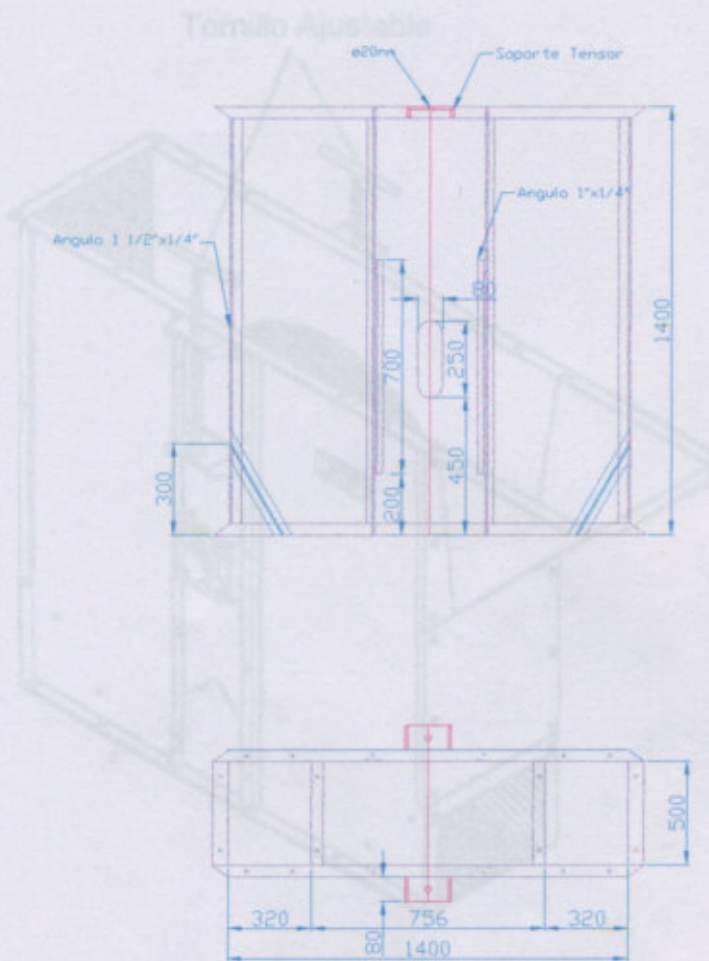
APÉNDICE N° 15: SUPERFICIE EXPUESTA AL VIENTO



Dirección del viento para máxima sección

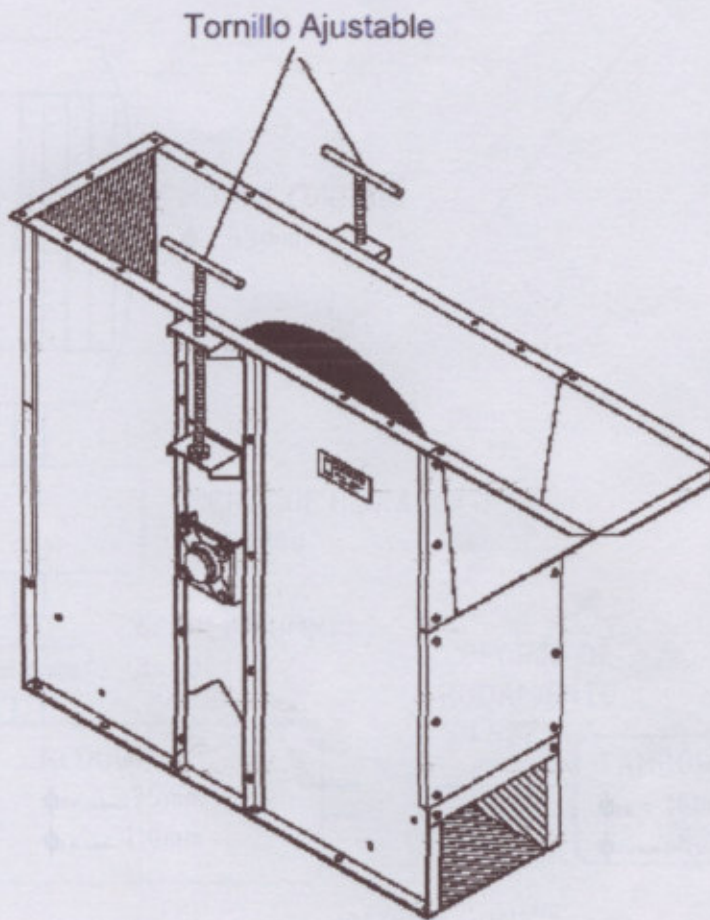


APÉNDICE N° 16: BOTA O PIE



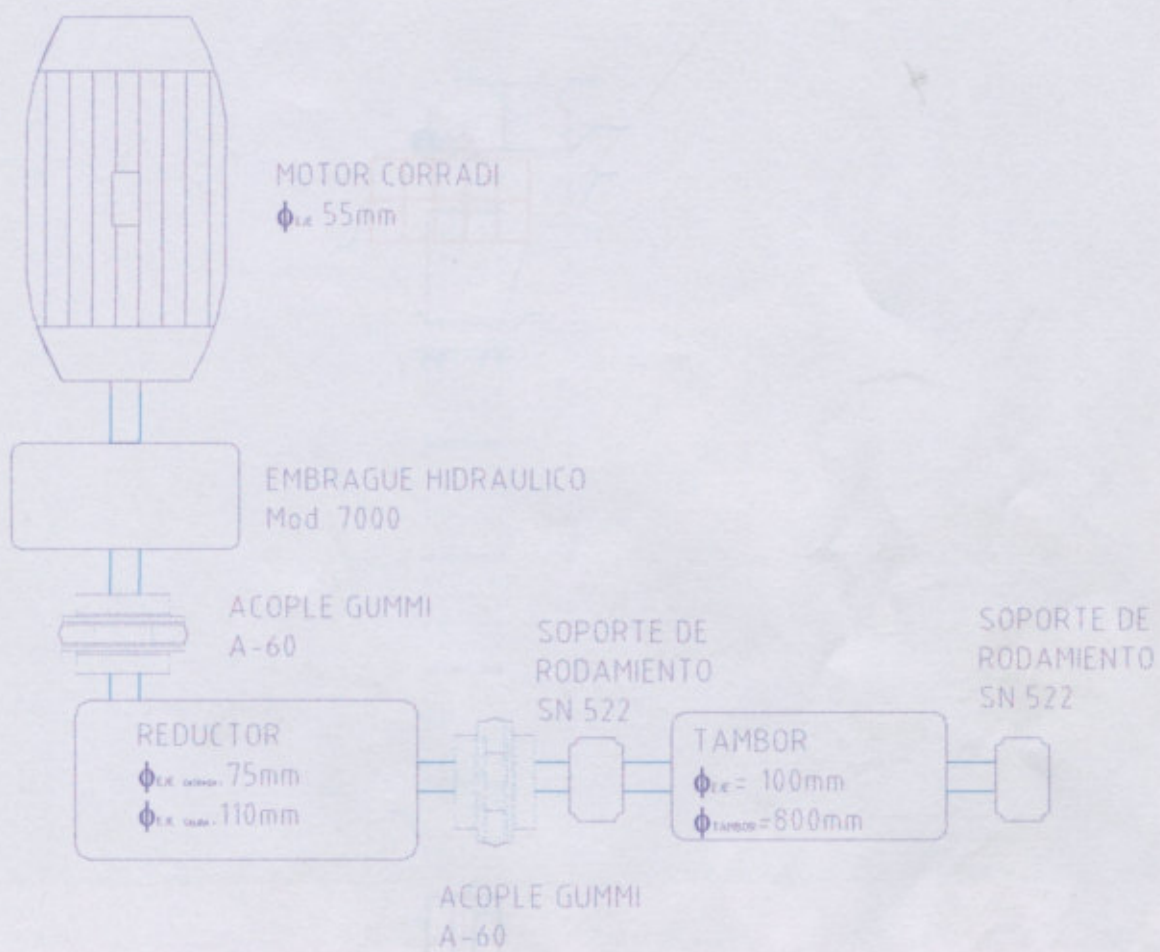
Bota típica  
Catálogo Sweet Manufacturing Company

APÉNDICE N° 16: BOTA O PIE (CONTINUACIÓN)



Bota típica  
Catálogo Sweet Manufacturing Company

APÉNDICE N° 17: ESQUEMA GENERAL MANDO



APÉNDICE N° 18: ESQUEMA COMPLETO

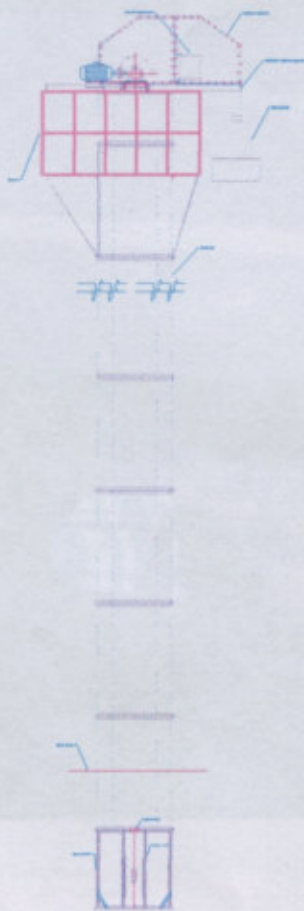


FOTO N° 3: PIE DE NORIA EN CONSTRUCCION  
(gentileza Adyssa Semillas Planta Macpaya)

GALERIA DE FOTOS



FOTO N° 1: PIE DE NORIA EN CONSTRUCCION  
(gentileza Advanta Semillas Planta Murphy)

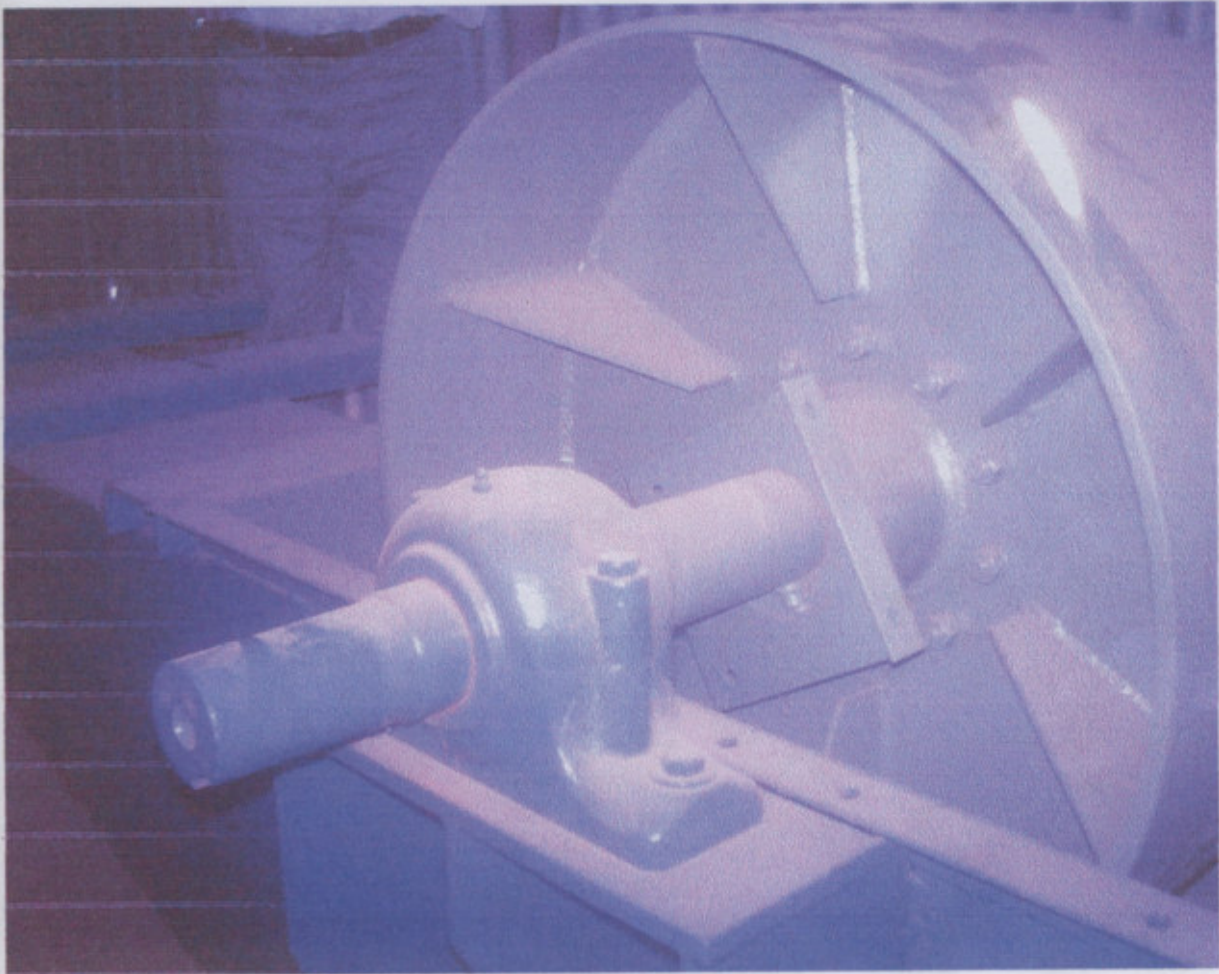
(gentileza Advanta Semillas Planta Murphy)

**GALERIA DE FOTOS (CONTINUACIÓN)**



FOTO N° 1 TAMBOR, EJE Y RODAMIENTOS  
FOTO N° 2 ESTRUCTURA DEL PANTALÓN  
(gentileza Advanta Semillas Planta Murphy)

**GALERIA DE FOTOS (CONTINUACIÓN)**



**FOTO N° 3 TAMBOR, EJE Y RODAMIENTOS**  
(gentileza Advanta Semillas Planta Murphy)

**PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS**

---

**GALERIA DE FOTOS (CONTINUACIÓN)**

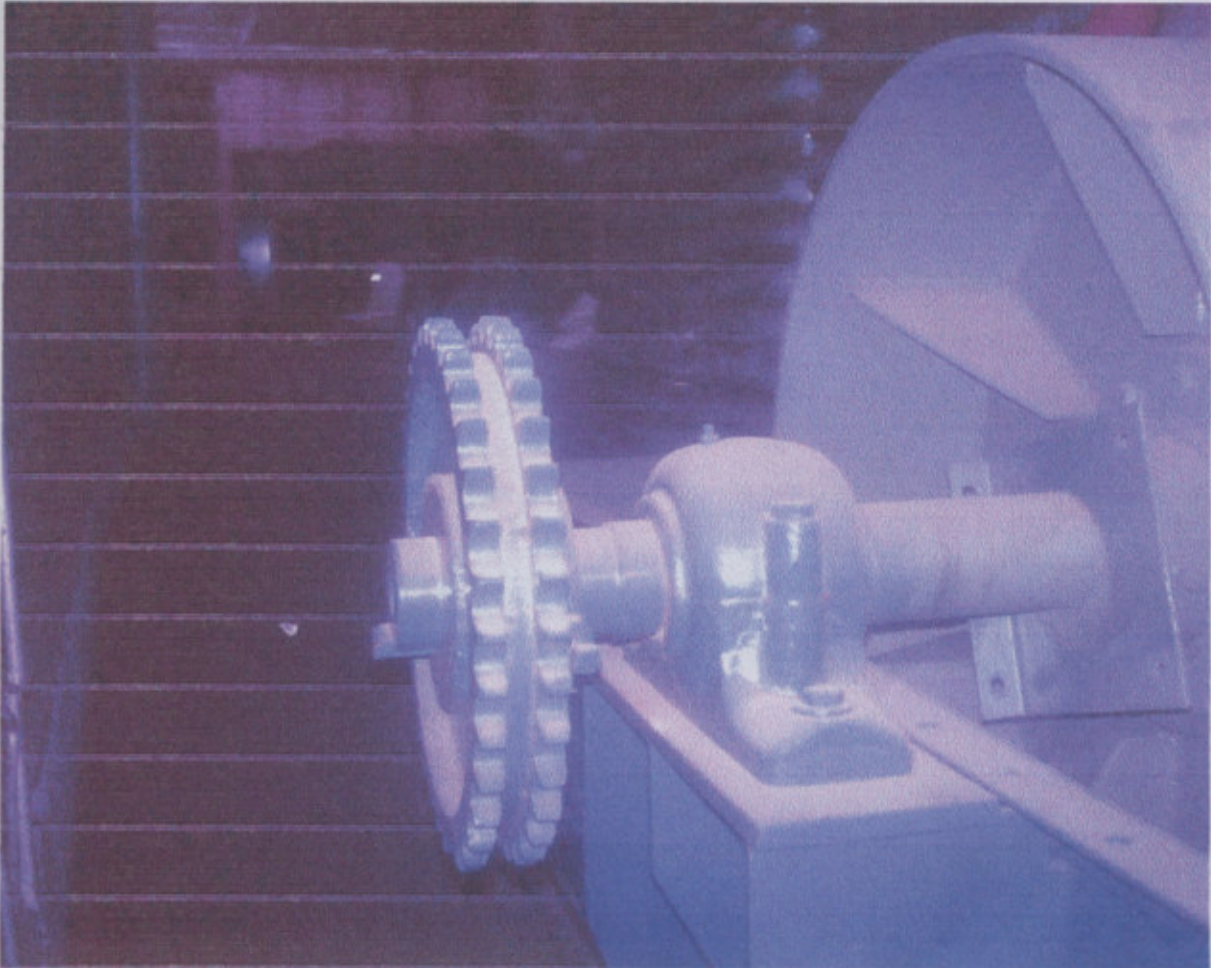


FOTO N° 5 TAMBOR VISTA PRENTE

(gentileza Advanta Semillas Planta Murphy)

FOTO N° 4 IDEM ANTERIOR VISTA LADO CORONA  
(gentileza Advanta Semillas Planta Murphy)



**PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS**

---

**GALERIA DE FOTOS (CONTINUACIÓN)**

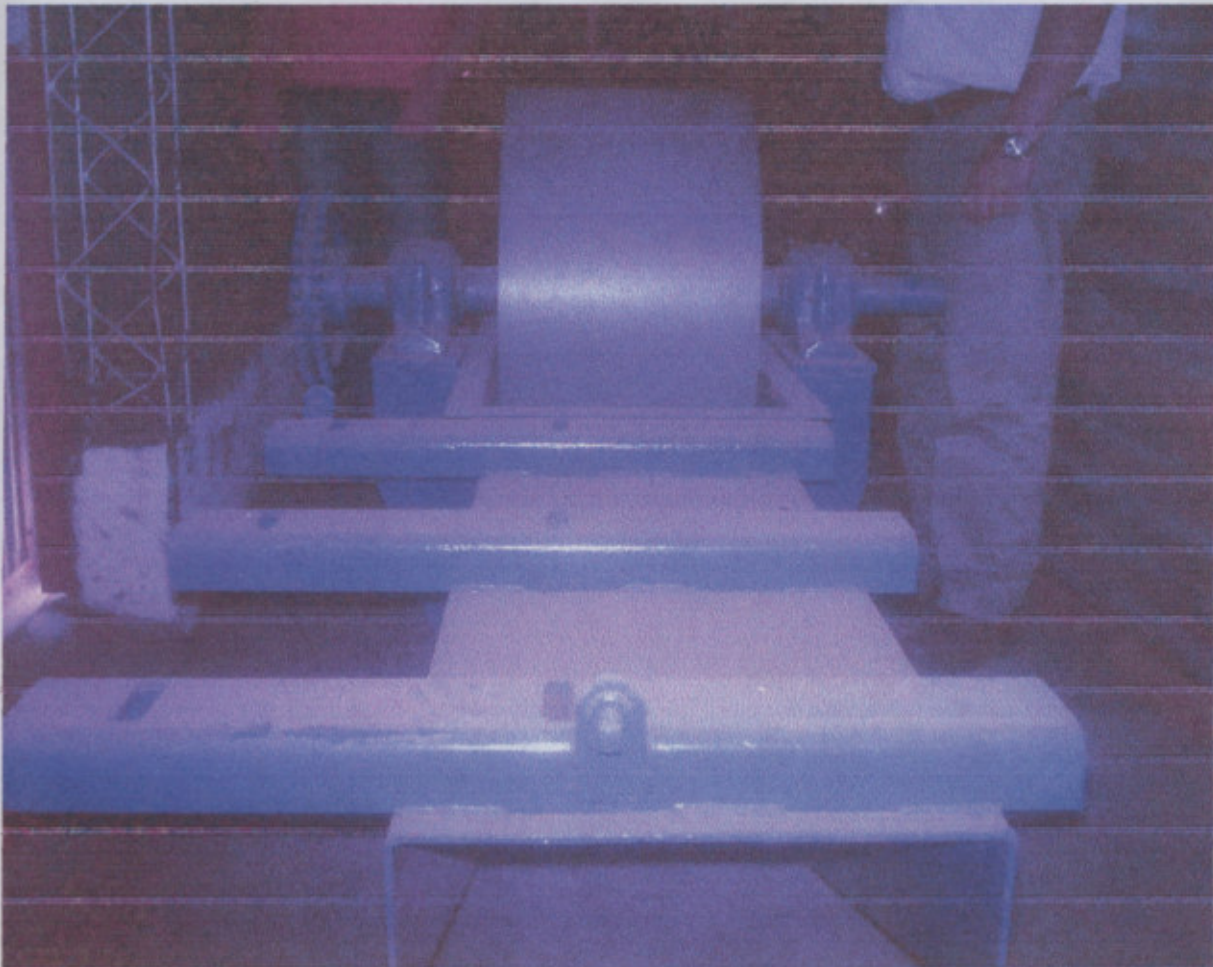


FOTO Nº 5 TAMBOR VISTA FRENTE  
(gentileza Advanta Semillas Planta Murphy)

FOTO Nº 6 CABEZAL  
(gentileza Advanta Semillas Planta Murphy)

---

**PROYECTO: CÁLCULO DE UNA NORIA**

**Alumnos: LUCIANI Fernando, MENICHELLI Mariano**

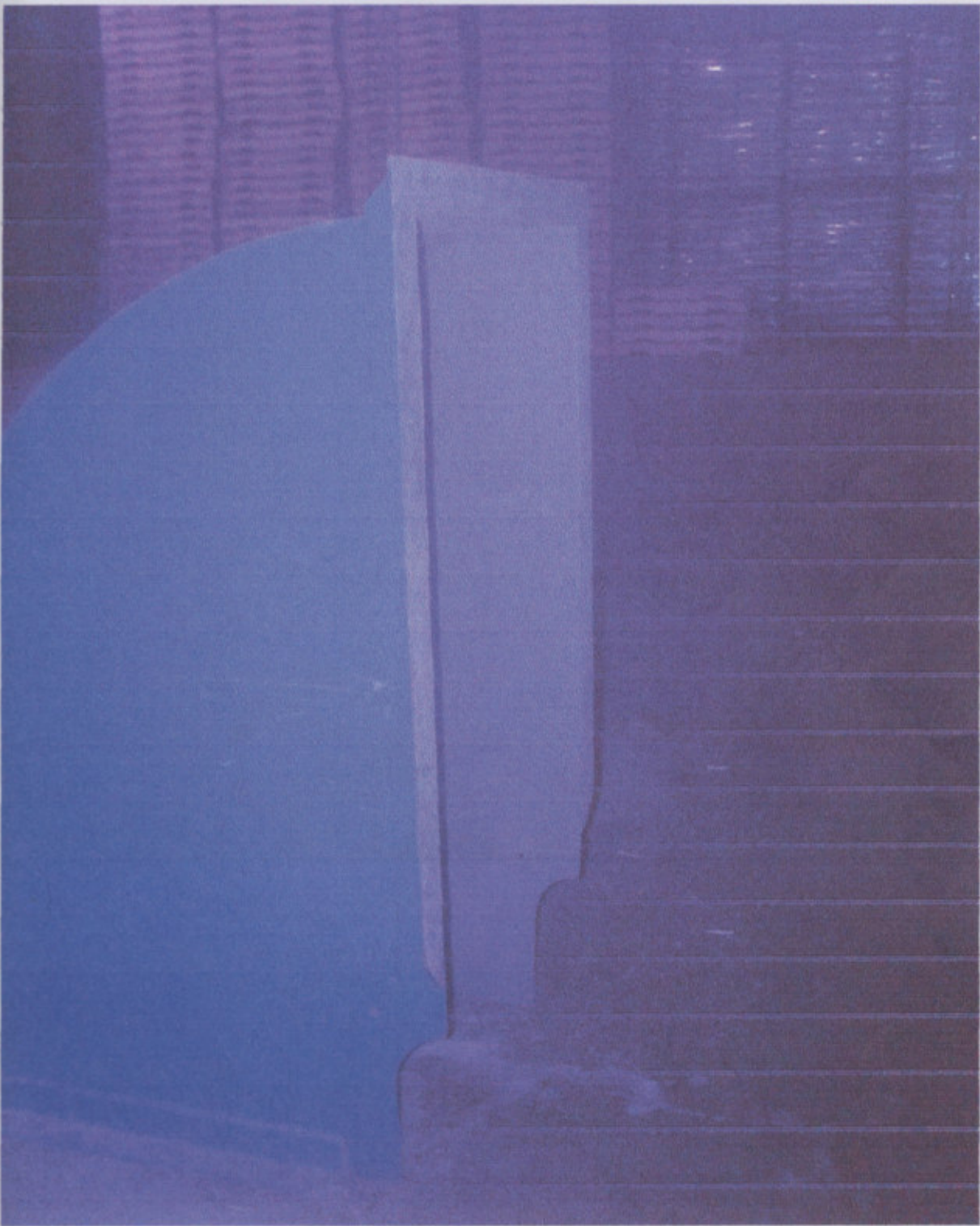
**- 47 -**

**Noviembre '2005**

**PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS**

---

**GALERIA DE FOTOS (CONTINUACIÓN)**



**FOTO N° 6 CABEZAL**  
(gentileza Advanta Semillas Planta Murphy)

---

**PROYECTO: CÁLCULO DE UNA NORIA**

**Alumnos: LUCIANI Fernando, MENICHELLI Mariano**

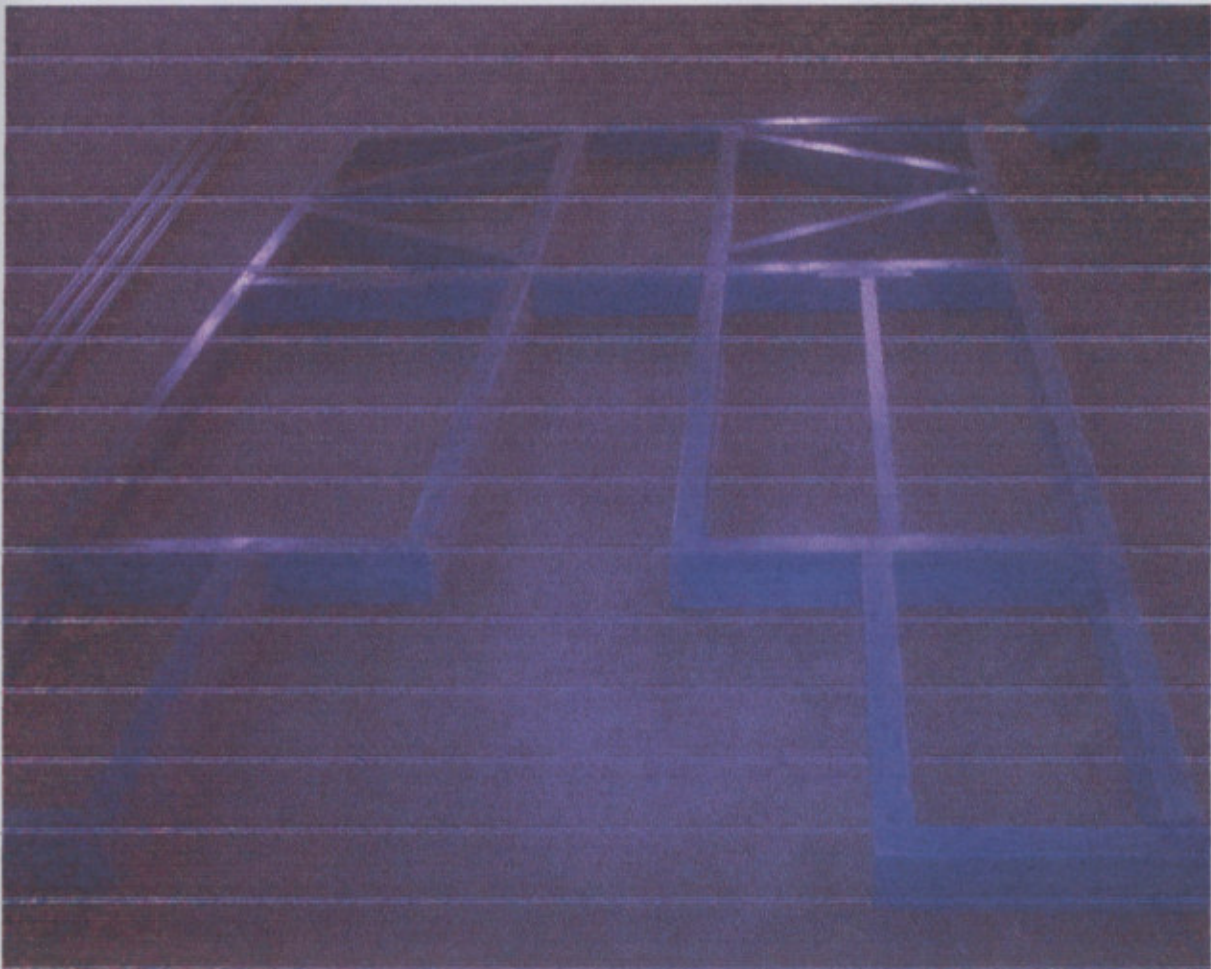
**- 48 -**

**Noviembre '2005**

**PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS**

---

**GALERIA DE FOTOS (CONTINUACIÓN)**



**FOTO N° 7 PLATAFORMA DE INSPECCIÓN**  
(gentileza Advanta Semillas Planta Murphy)

---

**PROYECTO: CÁLCULO DE UNA NORIA**

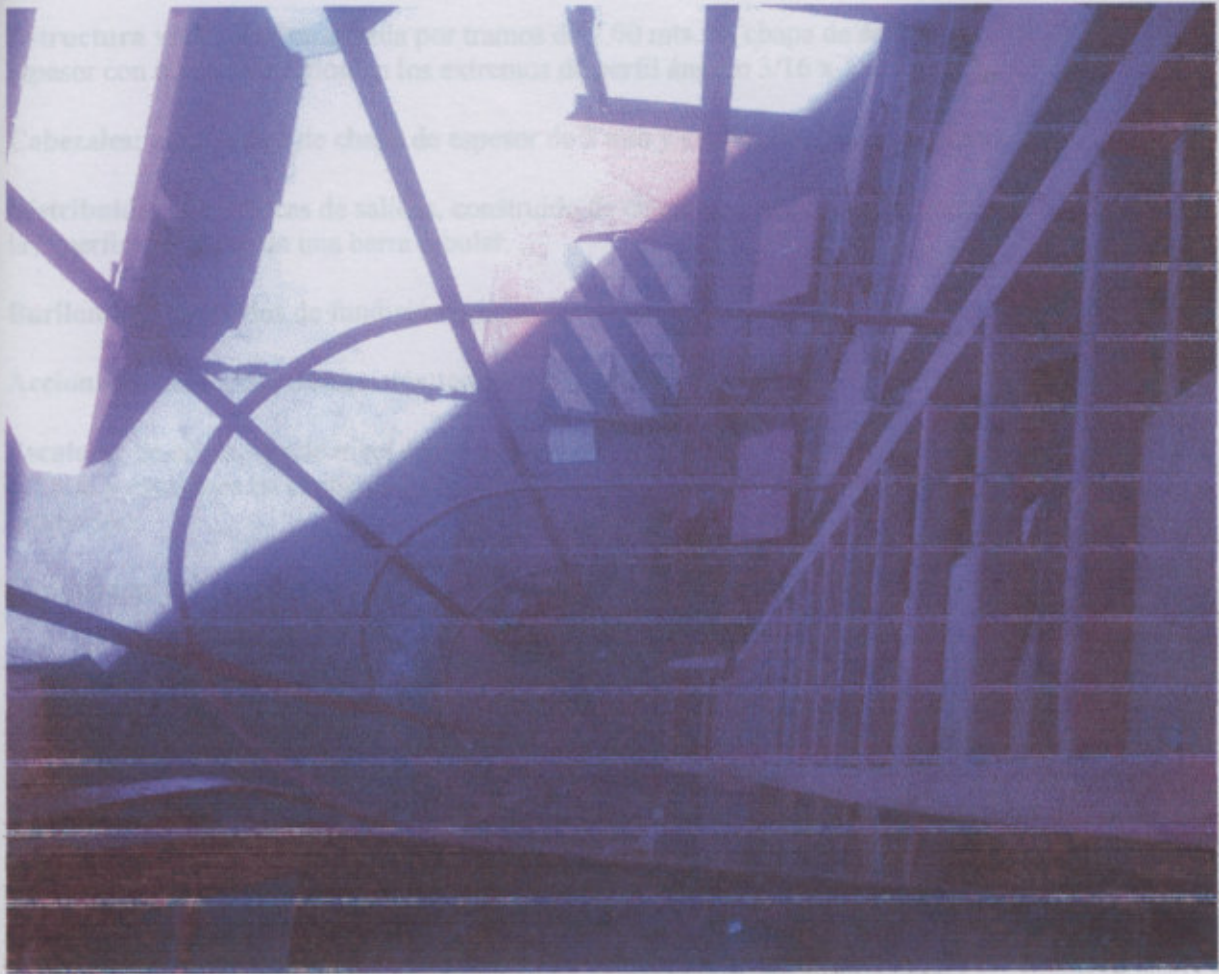
**Alumnos: LUCIANI Fernando, MENICHELLI Mariano**

**- 49 -**

**Noviembre '2005**

## PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

### GALERIA DE FOTOS (CONTINUACIÓN)



**FOTO N° 8 JAULA DE SEGURIDAD**  
(gentileza Advanta Semillas Planta Murphy)

Arriostro: Construcción de la jaula de seguridad, para el anclaje de la noria. Se realizará desde el extremo superior y en la zona inferior para asegurar una buena estabilidad, para ello se utilizarán cables de acero galvanizado de 5 mm de diámetro, con anclajes doble rosca, no están incluidos los muelles de anclaje.

PRECIO.....

US\$ 1.081,

Fuente: Hircos & Cia S.R.L. - San Martín 347 - Tel: (01457) 480170 / 410170 - Corrientes  
Pcia. Córdoba - Pagina Web: <http://www.hircos.com.ar>

Nota: este presupuesto es de solo efecto informativo y no pretende ser un cálculo exacto del costo de la obra del presente proyecto.

**PROYECTO: CÁLCULO DE UNA NORIA**

**Alumnos: LUCIANI Fernando, MENICHELLI Mariano**

**- 50 -**

**Noviembre '2005**

## PROYECTO FINAL DE MÁQUINAS

---

### PRESUPUESTO

**Capacidad:** de transporte de 60 tt/h, peso específico de calculo 800 kg./m<sup>3</sup> de 20 mts. de altura.

**Estructura vertical:** Constituida por tramos de 2,00 mts. en chapa de acero negra de 1,65 mm de espesor con marcos de unión en los extremos de perfil ángulo 3/16 x 1 1/2.

**Cabezales:** contruidos de chapa de espesor de 2 mm y chapas dobles en las zonas de desgaste.

**Distribuidor:** de 9 bocas de salidas, construido de chapa negra de 2mm espesor, comandado desde la superficie a través de una barra tubular.

**Burilones:** contruidos de fundición gris, montadas sobre ejes de acero SAE 1045.

**Accionada:** sin motor, transmisión reductor en baño de aceite.

**Escalera:** de acceso desde nivel cero hasta la plataforma superior, construida de planchuela de 38 x 4,7 mm y escalones en chapa plegada, a partir de los +3,00 mts. se colocaran anillos y parantes de protección.

**Cangilones:** contruidos en chapa NI6, vinculándose con tres bulones para tal fin.

**Correa:** plana de 6 telas fabricada en poliester y nylon.

**Plataforma de trabajo:** una ubicada a nivel del cabezal superior, y la otra debajo del distribuidor para poder realizar las tareas de mantenimiento.

**Tolva:** de acople entre el cabezal inferior y la tolva de descarga, construido de chapa negra N 14 con superficie antifriccion.

**Registro de pie de noria:** de comando de caudal de cereal entre tolva de descarga y noria comandada desde el nivel cero a través de volante con cremallera y engranaje.

**Pintura:** todos los elementos serán protegidos con dos manos de antioxido y dos de esmalte sintético.

**Arriostramiento:** Construidos de caños de 219 mm de diámetro x 5,00 mts. de altura, para el amarre de la noria. Se realizara desde el extremo superior y en la mitad, para asegurar una buena estabilidad, para ello se utilizaran cables de acero galvanizado de 6 mm de diámetro, con tensores doble rosca, no están incluidos los muertos de amarre.

**PRECIO**.....**US\$ 13.081.**

Fuente: Biroccesi & Cia. S.R.L. San Martín 347 - Telfax: (03467) 480170 / 410170 Inrville  
Peia Córdoba - Página Web: <http://www.birosilo.nodosud.com.ar>

Nota: este presupuesto es al solo efecto informativo y no pretende ser un cálculo exacto del costo de la noria del presente proyecto

---

**PROYECTO: CÁLCULO DE UNA NORIA**

**Alumnos: LUCIANI Fernando, MENICHELLI Mariano**

**- 51 -**

**Noviembre '2005**