

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Venado Tuerto



PROYECTO FINAL N°24

Ingeniería Electromecánica

TESIS: Proyecto Final

Cálculo Eléctrico – Mecánico Planta de Silos

Alumno: Mansilla Miguel Oscar

Docente: Alí Daniel

Ayudante: Ferreyra Daniel

19/12/2013



Índice

Capítulo 1.....4
 Introducción.....5
 Diagrama de flujo.....5
 Capítulo 2.....5
 Memoria de diseño y cálculo eléctrico de planta.....6
 Cálculo de la potencia instalada.....6
 Diagrama unifilar.....7
 Cálculo del cable al tablero principal.....8

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Venado Tuerto

Ingeniería Electromecánica

TESIS: Proyecto Final de Maquinas

Cálculo Eléctrico – Mecánico Planta de Silos

Avance.....56
 Capítulo 4.....58
 Memoria de cálculo.....61
 Dimensionamiento del conglón.....61
Alumno: Mansilla Miguel Oscar.....62
Docente: Alí Daniel.....63
Ayudante: Ferreyra Daniel.....64
 Cálculo de la relación de transmisión.....64
 Determinación del diámetro del eje intermedio.....64
 Determinación del largo entre centros.....64
 Cálculo de las correas.....65
 Cálculo del eje intermedio.....66
 Cálculo de la chaveta del eje intermedio.....66
 Cálculo de la tensión de la cadena.....68
 Cálculo del momento flexor.....68
 Cálculo del momento compresión.....68

19/12/2013

Índice

Capítulo 1	4
Introducción.....	5
Diagrama de flujo.....	5
Capítulo 2	5
Memoria de diseño y calculo eléctrico de planta.....	6
Calculo de la potencia instalada.....	6
Diagrama unifilar.....	7
Cálculo del cable al tablero principal.....	8
Cálculo de protecciones.....	16
Cálculo de puesta a tierra de tablero principal.....	18
Corrección de factor de potencia	19
Cálculo de fuerza motriz de equipos instalados.....	19
Capítulo 3	39
Cálculo de iluminación exterior.....	40
Cálculo de iluminación playa estacionamiento.....	45
Cálculo iluminación interior de oficinas.....	50
Anexos.....	56
Capítulo 4	60
Memoria de cálculo.....	61
Dimensionamiento del cangilon.....	61
Calculo de la correa plana.....	62
Calculo de la potencia del motor.....	63
Calculo de la potencia del motor afectada al rendimiento de las correas...63	
Calculo de la potencia del motor afectada al rendimiento de las cadenas..64	
Calculo de la relación de transmisión.....	64
Determinación del diámetro del eje intermedio.....	64
Determinación del largo entre centros.....	64
Calculo de las correas.....	65
Calculo del eje intermedio.....	66
Calculo de la chaveta del eje intermedio.....	68
Calculo de la tensión de la cadena.....	68
Calculo del momento flector.....	68
Calculo del momento comparación.....	68

Calculo del diámetro del eje intermedio.....	69
Calculo de esfuerzos para adoptar rodamientos.....	69
Calculo de rodamientos eje intermedio.....	69
Determinación del ancho de la polea.....	71
Calculo del piñón.....	71
Calculo del diámetro de la corona.....	71
Calculo de la cadena de mando.....	71
Calculo del largo L2.....	72
Calculo del eje tensor.....	72
Calculo del momento comparación eje tambor.....	73
Calculo del diámetro del eje del tambor.....	73
Calculo de los momentos actuantes.....	73
Calculo de la chaveta eje tambor.....	74
Calculo de rodamientos eje tambor.....	75
Calculo de retenes de aceite sistema de lubricación.....	75
Superficie del pantalón.....	76
Sección del cabezal.....	76
Capitulo 5.....	77
Requerimientos importantes.....	77
Listas de piezas de recambio.....	82
Seguridad.....	82
Capitulo 6.....	84
Política impacto ambiental según leyes vigentes.....	84
Seguridad e higiene industrial.....	87
Política de salud y seguridad ocupacional.....	89
Permiso de trabajo.....	92
Bibliografía.....	94

Para el cálculo se consideraran los cereales predominantes en la zona:

> Soja

> Maíz

> Girasol

Capitulo 1

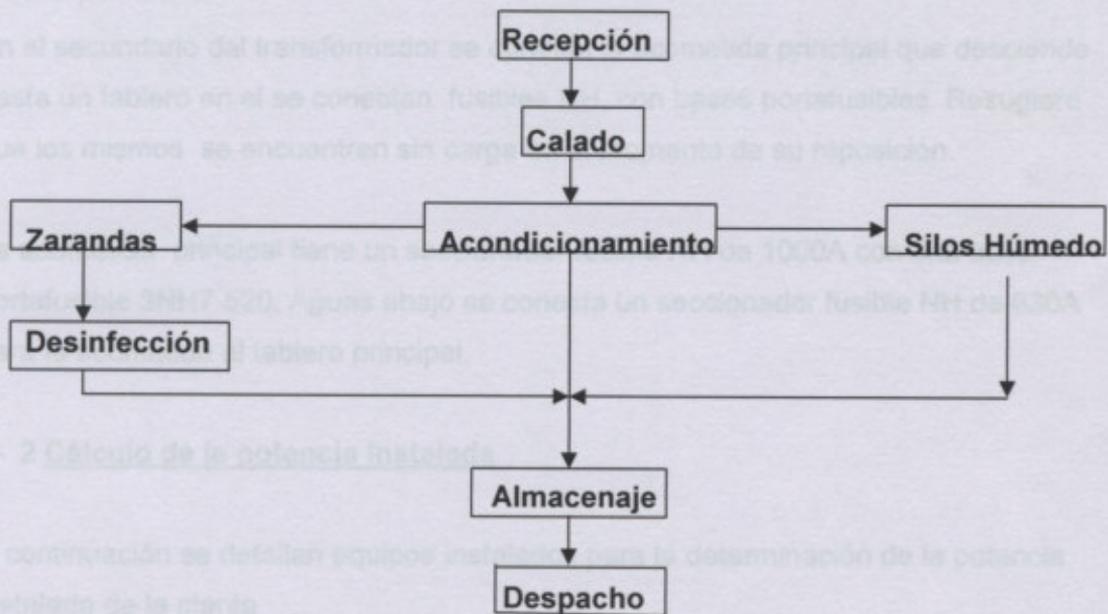
1- 1 Introducción

Se ha procedido al cálculo de una planta de acopio, la cual cuenta con cuatro silos de recepción de húmedo de 600 Tn de capacidad cada uno, mas 4 silos de cereal acondicionado de 1000 Tn de capacidad cada uno. También cuenta con una celda de

almacenaje de 6000 Tn de capacidad, esto se tomo como referencia de peso especifico del trigo para el calculo de capacidad de cada uno de los silos y celda.-

El circuito principal de descarga cuenta con dos norias de 150 Tn/hs, 30 mtrs entre centros de altura, una velocidad de transporte de 3 mts/seg. La misma cuenta con un motor WEG de 40HP, 1470 rpm y un rendimiento de 0.90 %, estas ultimas se hará referencia de calculo en el **capitulo 4**, las cuales son alimentadas desde el volquete por un transporte redler y una cinta transportadora, también cuenta con dos norias mas de 40 tn/hs cada una para hacer el movimiento interno a cada silo o celda .

1- 2 Diagrama de Flujo



La relación de transmisión se consigue por medio de un eje intermedio, permitiendo que el eje del tambor superior gire a una velocidad de 70 rpm.

Para el cálculo se consideran los cereales predominantes en la zona:

						VAR	IN	
1	➤ Soja	4	0.82	0.83	2630.90	4306.97	2454.4026	0.50
4	➤ Maíz	4	0.82	0.83	2530.90	4306.97	2454.4026	0.51
6	➤ Trigo	4	0.82	0.83	3530.90	4306.97	2454.4026	0.53
7	➤ Girasol	4	0.82	0.83	3530.90	4306.97	2454.4026	0.55
8		1.5	0.83	0.88	4141.64	5712.806	6258.30112	0.60

De los cuales se tomo como peso específico promedio el del **trigo con 0.82 Kg/dm³**

La noria se ha previsto de un sistema de transmisión **correa-cadena**, la cual cuenta con 5 (cinco) correas en V, tipo C y un conjunto piñón – cadena RS 60, el cual de

acuerdo a las condiciones de prestación se le asigna el sistema de **lubricación III** en baño de aceite, diseñándose una carcasa hermética, de modo de evitar derrames. Sobre el tambor superior se acoplo un sistema de **freno electromecánico** formado por un electroimán de 1.3 Kg., resorte, pestillo y corona de diseño especial. (ver planos adjuntos)

Capitulo 2

2-1 Memoria de diseño y calculo eléctrico de planta

El puesto de transformación se trata de un transformador de 500KVA, 13.2/0.4Kv siendo $\mu c = 5\%$

En el secundario del transformador se conecta la acometida principal que desciende hasta un tablero en el se conectan fusibles NH, con bases portafusibles. Resugiere que los mismos se encuentren sin carga en el momento de su reposición.

La acometida principal tiene un seccionador fusible NH de 1000A con una base portafusible 3NH7 520. Aguas abajo se conecta un seccionador fusible NH de 630A para la acometida al tablero principal.

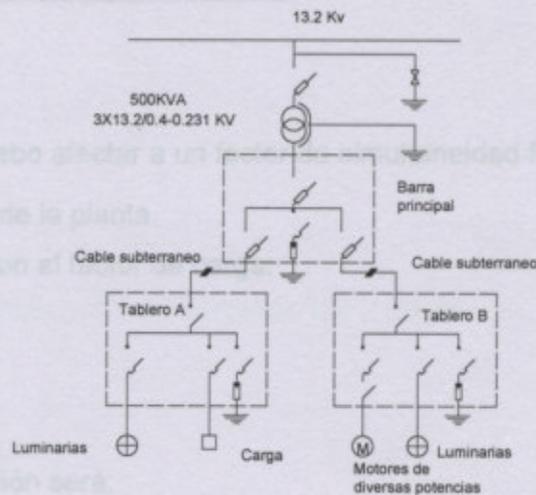
2- 2 Cálculo de la potencia instalada

A continuación se detallan equipos instalados para la determinación de la potencia instalada de la planta

Motor	Uso	HP	Cos fi	Rend.	W	VA	VAR	In
1	Cinta	4	0,82	0,83	3530,90	4305,97	2454,4029	6,55
2	Cinta	4	0,82	0,83	3530,90	4305,97	2454,4029	6,55
3	Cinta	4	0,82	0,83	3530,90	4305,97	2454,4029	6,55
4	Cinta	4	0,82	0,83	3530,90	4305,97	2454,4029	6,55
5	Cinta	4	0,82	0,83	3530,90	4305,97	2454,4029	6,55
6	Cinta	4	0,82	0,83	3530,90	4305,97	2454,4029	6,55
7	Cinta	4	0,82	0,83	3530,90	4305,97	2454,4029	6,55
8	Aireadores	5,5	0,83	0,85	4741,63	5712,806	3256,29942	8,69
9	Aireadores	5,5	0,83	0,85	4741,63	5712,806	3256,29942	8,69
10	Aireadores	5,5	0,83	0,85	4741,63	5712,806	3256,29942	8,69
11	Aireadores	5,5	0,83	0,85	4741,63	5712,806	3256,29942	8,69
12	Aireadores	5,5	0,83	0,85	4741,63	5712,806	3256,29942	8,69

13	Aireadores	5,5	0,83	0,85	4741,63	5712,806	3256,29942	8,69
14	Aireadores	5,5	0,83	0,85	4741,63	5712,806	3256,29942	8,69
15	Aireadores	5,5	0,83	0,85	4741,63	5712,806	3256,29942	8,69
16	Noria	40	0,82	0,9	32344,08	39444	22483,08	60
17	Noria	40	0,82	0,9	32344,08	39444	22483,08	60
18	Noria	10	0,82	0,87	8425,63	10275,162	5856,84234	15,63
19	Noria	10	0,82	0,87	8425,63	10275,162	5856,84234	15,63
20	Secadora	75	0,85	0,933	58929,99	69329,404	39517,76028	105,46
21	Secadora	30	0,84	0,908	24220,19	28833,564	16435,13148	43,86
22	Zaranda	7,5	0,81	0,86	6389,93	7888,8	4496,616	12
23	Zaranda	4	0,82	0,83	3530,90	4305,97	2454,4029	6,55
24	Zaranda	5,5	0,83	0,85	4741,63	5712,806	3256,29942	8,69
25	Iluminación		0,85		1642,84	1932,756	1101,67092	2,94
26	Iluminación		0,85		1642,84	1932,756	1101,67092	2,94
27	Iluminación		0,85		1642,84	1932,756	1101,67092	2,94
28	Iluminación		0,85		1095,23	1288,504	734,44728	1,96
29	Iluminación		0,85		1095,23	1288,504	734,44728	1,96
30	Iluminación		0,85		1095,23	1288,504	734,44728	1,96
31	Iluminación		0,85		4380,91	5154,016	2937,78912	7,84
Totales		294			255	306,17	174,52	465,73
					(KW)	(KVA)	(Kvar)	

2- 3 Diagrama unifilar



Referencias del diagrama unifilar

- Fusibles NH con bases portafusibles
- Seccionador fusibles NH 1000A con base portafusibles 3NH7 520
- Seccionador fusible NH de 630A

- Transformador

500KVA

13.2/0.4-0.231 Kv

$\mu cc = 5\%$

- Barra principal
- Tablero principal
- Acometida principal, cable tetrapolar de cobre ($3 \times 50\text{mm}^2 + 1 \times 25\text{mm}^2$)
- Guardamotor
- Contactor
- Relevo térmico
- Interruptor térmico
- Interruptor
- Descargadores

2- 4 Cálculo cable del tablero principal

$$I_T = \sum I = 465.73A$$

A este valor se lo debo afectar a un factor de simultaneidad $F_S = 0.72$ el cual depende del funcionamiento de la planta.

Lo mismo sucede con el factor de carga:

$$F_C = 1$$

El factor de ampliación será:

$$F_A = 1.1$$

Por lo que:

$$I_T = F_S \times F_A \times F_C \times I_T = 368.86A$$

$$I_{REAL} = \frac{I_n}{K_1 \times K_C \times K_A} = \frac{368.86}{0.95 \times 1.10 \times 0.84} = 420A$$

$$I_{REAL} = \frac{420A}{2} = 210A$$

Adoptamos

$$\Delta U_{adm} = 5\%$$

- Según tabla N° 2 de manual Pirelli, se calcula el factor de corrección de temperatura, a 30°C, corresponde $K_1 = 0.95$.

- Según tabla N°3, resistividad térmica = 80[°C x cm / W], corresponde $K_C = 1.10 =$ factor de corrección por resistividad térmica.

- Según tabla N°6, para cuatro cables corresponde $K_A = 0.84$ factor por agrupamiento.

- De tabla N°9 de Pirelli, adopto 2 cables tetrapolar Sintenax antillana 1000II, sección: (3 x 70mm² + 1 x 35mm²)

$$I_n = 235A$$

$$\phi_{EXT.} = 35.7mm$$

$$Peso = 3245 \text{ Kg/Km.}$$

Según tabla N° 8 adopto valores de resistencia y reactancia.

$$R_c = 0.332 \text{ Ohm/Km}$$

$$X_c = 0.0736 \text{ Ohm/Km}$$

$$\text{Para } \cos \varphi = 0.85 \longrightarrow \varphi = 31.78^\circ$$

Distancia entre acometida y tablero principal es de 50m

La caída de tensión será:

$$\text{Para } I_n/2 = 184.3A$$

$$\text{Sen } \varphi = 0.52$$

$$\Delta U = \sqrt{3} I_n L (R_c \cos \varphi + X_c \sin \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \times 184.3 \times 0.05 (0.332 \cos \varphi + 0.0736 \sin \varphi) =$$

$$\Delta U = 5.12V$$

$$\Delta U \% = \frac{\Delta U}{U} \times 100 = \frac{5.12V}{220V} \times 100 = 2.32\% < \Delta U_{adm} = 5\%$$

Por lo que la impedancia del cable será:

$$R_c = \frac{0.332\Omega}{Km} \times 0.05 Km = 0.0166\Omega$$

$$X_c = \frac{0.0736\Omega}{Km} \times 0.05 Km = 0.00368\Omega$$

Por ser dos cables:

$$R_c = \frac{0.0166}{2} = 0.0083\Omega$$

$$X_c = \frac{0.00368}{2} = 0.00184\Omega$$

Calculo de la Icc (suponiendo $I_{cc} \text{ Trifasico} = I_{cc} \text{ monofasico}$)

$$S = 500KVA$$

$$13.2KV/0.4KV$$

$$\mu_{cc} = 5\%$$

Por lo que: (para transformador)

$$I_n = \frac{S}{\sqrt{3} U_n} = \frac{500000}{\sqrt{3} \times 400V} = 721.68A$$

$$I_{cc} = \frac{I_n}{\mu_{cc}} = \frac{721.68A}{0.05} = 14.43KA$$

$$X_T = \frac{U_n}{\sqrt{3} \times I_{cc}} = \frac{400V}{\sqrt{3} \times 14430A} = 0.016\Omega$$

La barra Pat. Tiene las siguientes características:

$$R_b = 0.000028$$

$$X_b = 0.000020$$

Por lo que la impedancia aguas arriba será:

$$Z = (X_T) + (R_b + X_b) + (R_C + X_C)$$

$$Z = J0.016 + (0.000028 + J0.000080) + (0.0083 + J0.00184) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Z = 0.00833 + J0.0179 \Rightarrow Z = 0.0197\Omega$$

Siendo:

$$I_{cc} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \times Z} = \frac{380V}{\sqrt{3} \times 0.0197} = 11.14KA$$

Aporte de los motores (lado de baja)

$$I\% = \frac{I_{cc \text{ Motores}}}{I_{cc \text{ Trafo}}} \times 100 = \frac{800.4A}{14430A} * 100 = 5.54\%$$

$I\% = 5.54\% > 1\%$ (Debe tenerse en cuenta el aporte de los motores para poder seleccionar los aparatos de maniobra)

Nota:

Se toman los valores de I_{cc} de los motores de mayor potencia ya que son los que influyen realmente en el cálculo (ver tabla II)

Adoptamos:

$$I_{cc_{MOTORES}} = 7I_{CC}$$

$$I_{CC_{MOTORES}} = 7 * 800.4A = 5602.8A \Rightarrow I_{CC_{MOTORES}} = 5.6KA$$

La corriente en la barra será:

$$I_{CCb} = I_{CC_{MOTORES}} + I_{CCT} = 5602.8A + 11140A = 16742.8A$$

$$\Rightarrow I_{CCb} = 16.74KA$$

La corriente de choque será:

$$I_{CHOQUE} = \sqrt{2} * I_{CCb} = \sqrt{2} * 16742.8A = 23677.9A$$

$$\Rightarrow I_{CHOQUE} = 23.68KA$$

Por norma DIN 43671, 12, 75 para temperatura ambiente = 35° C y temperatura de servicio = 35° C

Material cobre → E - CuF30 adoptamos barras colectoras:

d = 15cm → de separación

Distancia entre apoyos:

$$l = 0.5m$$

Calculo de fuerza entre barras → la impedancia propia será:

$$F = \frac{2.04 I_{choque}^2 * l}{d} = \frac{2.04(23.68)^2 * 0.5}{0.15} = 3813.05 \text{ kg}$$

Calculo del momento flector

$$M_F = \frac{F * l}{16} = \frac{3813.05 \text{ kg} * 0.5 \text{ cm}}{16} = 119.16 \text{ kgcm}$$

Entonces:

$$W = \frac{M_F}{K_{CU}} = \frac{119.16 \text{ kgcm}}{1000 \text{ kg/cm}^2} = 0.11916 \text{ cm}^3$$

Adopto dimensión de la barra

$$h = 5 \text{ cm}$$

$$b = 2 \text{ cm}$$

W_{REAL} será:

$$W_{REAL} = \frac{h * b^2}{6} = \frac{5 \text{ cm} * 4 \text{ cm}^2}{6} = 3.33 \text{ cm}^3$$

Cálculo de la impedancia de la barra

$$R = \frac{\rho * l}{1000 * S} = \frac{22.5 * 1 \text{ m}}{1000 * 1000} = 0.000225 \Omega$$

$$X = \frac{0.15 * l}{1000} = \frac{0.15 * 1 \text{ m}}{1000} = 0.00015 \Omega$$

La lcc en barras teniendo en cuenta la impedancia propia será:

$$Z = (X_T + (R_b + X_b)) + (R_C + X_C) + (R_B + X_B) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Z = 0.00833 + j0.0179 + 0.000225 + j0.00015 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Z = 0.0121 + j0.018 = 0.0217 \Omega$$

Por lo que la I_{cc} será:

$$I_{cc} = \frac{U_n}{\sqrt{3} * Z} = \frac{380V}{\sqrt{3} * 0.0217\Omega} = 10110.28A \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_{cc} = 10.11KA$$

Verificación de las barras al efecto térmico

Se supone una temperatura crítica de 50° C, la condición es que no excedan los 70° C debido al recubrimiento de los conductores.

Adoptamos según figura de norma DIN EN 13601 del manual Wöhner el factor K_2 para determinar la sección de las barras

$$K_2 = 0.8$$

La I de cálculo será:

$$L_{calc} = \frac{800.4A}{0.8} = 1000.5A$$

Según tabla de norma DIN 13601 se adopta

Barra de cobre de sección rectangular de 50 x 10 [mm²]

Dimensiones	sección	In temp. De barras	
		65° C	85° C
50 x 10	500 mm ²	1000A	1200A

Aporte real de los motores

Barras según DIN EN 13601

Barras planas

Las barras son de cobre estañado, lo cual permite reducir considerablemente el tiempo de preparación de los puntos de contacto.

Además, se dispone de una efectiva protección contra los agentes químicos agresivos.

Mediante ensayos se han determinado las corrientes nominales de barras planas equipadas a una temperatura ambiente de 35°C (IEC y UL).

Dimensiones	Secciones	Corrientes nominales	
		Temp. de las barras 65°C	85°C
12 x 5	60 mm ²	200 A	250 A
15 x 5	75 mm ²	250 A	320 A
20 x 5	100 mm ²	320 A	400 A
25 x 5	125 mm ²	400 A	500 A
30 x 5	150 mm ²	450 A	550 A
12 x 10	120 mm ²	360 A	450 A
20 x 10	200 mm ²	520 A	630 A
30 x 10	300 mm ²	630 A	800 A
40 x 10	400 mm ²	850 A	1000 A
50 x 10	500 mm ²	1000 A	1200 A
60 x 10	600 mm ²	1250 A	1500 A
80 x 10	800 mm ²	1500 A	1800 A
100 x 10	1000 mm ²	1800 A	2100 A
120 x 10	1200 mm ²	2100 A	2500 A

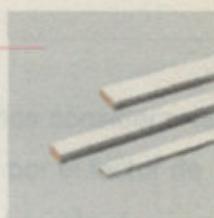
Los referidos valores de resistencia a las cargas de corriente son conformes a DIN 43671 y han sido verificados en condiciones de operación.

El principio de fabricación permite una circulación del aire en el interior de la instalación que influye positivamente sobre la temperatura de las barras.

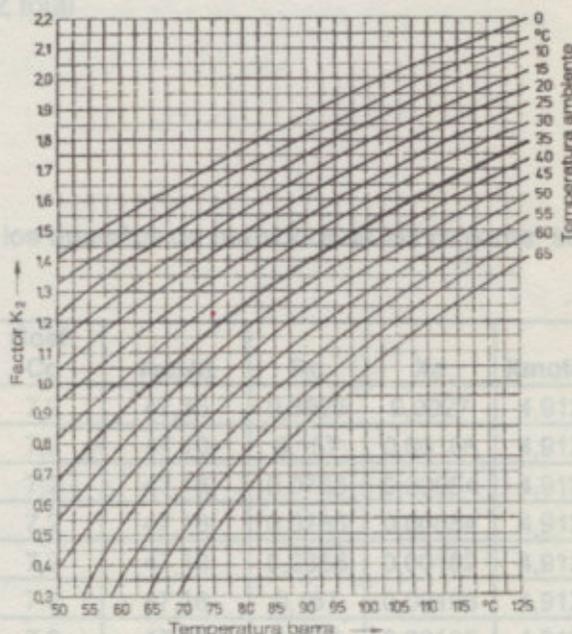
El alcance de corriente nominal de las barras varía en función de la temperatura ambiente donde deben instalarse. Por esta razón es necesario calcular un factor de corrección (K₂) según las normas DIN 43 671 para establecer el efectivo alcance nominal. En el caso de cambio de condiciones o de carga permanente, se debe tener en cuenta el factor de corrección.

Por consiguiente, será posible tener un alcance superior si los componentes instalados presentan una elevada resistencia a la temperatura.

- Tolerancias admisibles:
- Radio R 0,3 ± 0,7
 - Anchura: + 0,1 / - 0,5
 - Espesor: + 0,1 / - 0,1
 - Distancia central:
 - + 0,5 / - 0,5 (sistema 40 / 60 mm)
 - + 1,0 / - 1,0 (sistema 100 / 185 mm)
 - Tolerancia en el nivel de las conexiones: 0,4



Un sistema de distribución en barras 30x10, instalado en un ambiente con temperatura de aproximadamente 35 °C tiene un alcance de 630 A (K₂=1). Para obtener un alcance de 800 A con la misma temperatura ambiente, es preciso considerar un factor de corrección K₂ = 1,3 (630Ax1,3=800 A). En el diagrama se puede observar que, considerando estos datos (temp. amb. 35 °C, K₂=1,3) la temperatura de las barras será de 85 °C. Por consiguiente, será posible instalar en las mismas, componentes (portabarras, accesorios varios, etc.) con una resistencia a la temperatura de por lo menos 85 °C.



3	Cinta	4	0,55	7,2	47,83	0,00108	4,912	4,912
4	Cinta	4	0,55	7,2	47,83	0,00108	4,912	4,912
5	Cinta	4	0,55	7,2	47,83	0,00108	4,912	4,912
6	Cinta	4	0,55	7,2	47,83	0,00108	4,912	4,912
7	Cinta	4	0,55	7,2	47,83	0,00108	4,912	4,912
8	Aireadores	5,5	0,69	7	60,83	0,00118	3,59	3,5
9	Aireadores	5,5	0,69	7	60,83	0,001295	3,69	3,5
10	Aireadores	5,5	0,69	7	60,83	0,001295	3,59	3,5

Aporte real de los motores

Para calcular los aparatos de maniobra de los motores debemos considerar la totalidad de los motores que aportan al corto, se debe afectar por el factor de simultaneidad conociendo el coeficiente F_c , vinculación entre I_{arr} y la I_n .

La I_{cc} en bornes será:

$$I_{cc_{bornes}} = I_n * F_c$$

Por lo que:

$$X_{ccmotor} = \frac{U_n}{\sqrt{3} * I_{cc}}$$

La impedancia del cable

$$R_c = R_{especifico} * l$$

$$X_c = X_{especifico} * l$$

Sumo las impedancias y calculo la Z total

$$Z_T = \sqrt{R_T^2 + X_T^2}$$

Para calcular la I_{cc} de cada uno de los aparatos de maniobra de los motores, se debe calcular: (Ver tabla II)

Motor	Uso	HP	In	Coef. Cc	Icc[A]	Rc	Xc	Xmotor	Z
1	Cinta	4	6,55	7,2	47,16	0,3925	0,0027	4,912	4,93
2	Cinta	4	6,55	7,2	47,16	0,157	0,00108	4,912	4,92
3	Cinta	4	6,55	7,2	47,16	0,0785	0,00054	4,912	4,91
4	Cinta	4	6,55	7,2	47,16	0,0785	0,00054	4,912	4,91
5	Cinta	4	6,55	7,2	47,16	0,2355	0,00162	4,912	4,919
6	Cinta	4	6,55	7,2	47,16	0,157	0,00108	4,912	4,915
7	Cinta	4	6,55	7,2	47,16	0,157	0,00108	4,912	4,915
8	Aireadores	5,5	8,69	7	60,83	0,314	0,00216	3,59	3,6
9	Aireadores	5,5	8,69	7	60,83	0,1884	0,001296	3,59	3,6
10	Aireadores	5,5	8,69	7	60,83	0,1884	0,001296	3,59	3,6

11	Aireadores	5,5	8,69	7	60,83	0,2041	0,001404	3,59	3,6
12	Aireadores	5,5	8,69	7	60,83	0,471	0,00324	3,59	3,6
13	Aireadores	5,5	8,69	7	60,83	0,3925	0,0027	3,59	3,6
14	Aireadores	5,5	8,69	7	60,83	0,3925	0,0027	3,59	3,6
15	Aireadores	5,5	8,69	7	60,83	0,5181	0,003564	3,59	3,63
16	Noria	40	60	7,1	426	2,24	0,086	0,52	2,32
17	Noria	40	60	7,1	426	2,24	0,086	0,52	2,32
18	Noria	10	15,63	7,2	112,536	0,8635	0,00594	2,02	2,19
19	Noria	10	15,63	7,2	112,536	0,3925	0,0027	2,02	2,05
20	Secadora	75	105,46	7,1	748,766	0,01296	0,00156	0,29	0,29
21	Secadora	30	43,86	7,2	315,792	0,0448	0,00172	0,695	0,696
22	Zaranda	7,5	12	7,3	87,6	0,314	0,00216	1,53	1,56
23	Zaranda	4	6,55	7,2	47,16	0,314	0,00216	4,912	4,92
24	Zaranda	5,5	8,69	7,1	61,699	0,157	0,00108	3,59	3,6
					1916,558				

$$P/75Hp \rightarrow X_{cc} = \frac{380V}{\sqrt{3} * I_{cc}} = \frac{380V}{\sqrt{3} * 784.77} = 0.29\Omega$$

$$P/30Hp \rightarrow X_{cc} = 0.6947\Omega$$

$$P/40Hp = 0.52\Omega$$

$$I_{CC} = F_s (\sum I_{CCMOTOR}) + I_{CCTRAFO} - I_{CCMOTOR}$$

2- 5 Cálculo de Protecciones

Esta ecuación nos permite analizar un cortocircuito en la barra de distribución considerando un fallo producido por un motor en particular.

Para las otras líneas será:

$$I_{CC} = F_s (\sum I_{CCMOTORES}) + I_{CCTRAFO} \Rightarrow I_{CC} = 1916.55A + 14430A = 16346.55A$$

$$\Rightarrow I_{cc} = 16.34KA$$

Con esta ecuación analizamos únicamente el fallo en la barra principal, esta última es la que utilizaremos ya que para nuestro caso, no se considerarán las Icc de los motores analizados en forma independientes

Para motores de 7.5Hp o menores se eligió la asociación de tres productos, coordinación tipo 2, para 400V. (ver tabla III)

Tensión de comando 220V seleccionándose:

- Un guardamotor
- Un contactor
- Un térmico

Para motores mas grandes de 7.5Hp se seleccionó:

- Un guardamotor magneto térmico.....a In
- Un contactor estrella.....a In/3
- Un contactor triangulo.....a In/ $\sqrt{3}$
- Un contactor de línea..... A In/ $\sqrt{3}$

2-6 Puesta a tierra, tablero principal

Para los motores de noria de 40Hp se selecciono:

- Arrancador suave marca WEG SSW-04

Motor 40Hp

In = 60A

Tensión = 380/400V

Aguas arriba del arrancador se seleccionó:

- Seccionador Zoloda de 400A, con fusibles NH de 100^a

	Motor	Arranque	Contactora	Guardamotor	Relevo térmico
1	Cinta Transp.	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
2	Cinta Transp.	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
3	Cinta Transp.	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
4	Cinta Transp.	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
5	Cinta Transp.	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
6	Cinta Transp.	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
7	Cinta Transp.	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
8	Aireador	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
9	Aireador	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
10	Aireador	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314

11	Aireador	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
12	Aireador	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
13	Aireador	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
14	Aireador	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
15	Aireador	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
16	Noria	Arranque suave	Proteccion integrada		LR2-D1321
17	Noria	Arranque suave	Proteccion integrada		LR2-D1321
18	Noria	Estrella/Triangulo	Conj.LC3-D12 s/termico		LR2-D1321
19	Noria	Estrella/Triangulo	Conj.LC3-D12 s/termico		LR2-D1321
20	Secadora	Estrella/Triangulo	Conj.LC3-D50 s/termico		LR9-D5369
21	Secadora	Estrella/Triangulo	Conj.LC3-D32 s/termico		LR2-D3359
22	Zaranda	Directo	LC1-K12-M7	GV2-LE16	LR2-K0321
23	Zaranda	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-K0314
24	Zaranda	Directo	LC1-K09-M7	GV2-LE14	LR2-D1314

2- 6 Puesta a tierra, tablero principal

Por recomendaciones técnicas, en la conexión de puesta a tierra en baja tensión puede verse que, para una tensión de contacto de aproximación de 220V, el tiempo de corte máximo del dispositivo de protección no debe sobrepasar los 50 milisegundos para un emplazamiento seco, la tensión de seguridad, tensión limite convencional o tensión de contacto máxima admisible no debe superar los 50V.

Si tomamos el dispositivo de corte general (N5630 N) con una unidad de disparo de (STR 43 ME), dado que es el que más próximo está a la I_q .

En Pág. N° 193 del manual y catalogo del electricista, grupo schneider, se adopta una resistividad del terreno = $20 \Omega / m$, una jabalina de 6m y un $\phi = 5/8$ tenemos una

$R_{jab.} = 3.45$ por lo que coloco 3 jabalinas en paralelo y calculo.

$$R_{parral} = 1.15 \Omega < R_{adm} = 2 \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{220V}{1.15 \Omega} = 191.30 A \quad \text{Como son 3 jabalinas} \Rightarrow I_{cc} = 63.76 A$$

$$V_{jab.} = \frac{\rho x I_{cc}}{2 x \pi x l} = \frac{20 \Omega x 63.76 A}{m x 2 x \pi x 6} = 33.82 V$$

$$V_{P_{\max.}} = \frac{(116 + 0.7 \times 10)}{\sqrt{0.050}} = 550V$$

$$V_{C_{\max.}} = \frac{116 + 0.17 \times 10}{\sqrt{0.050}} = 526V$$

$$\Rightarrow 526V > 33.82V$$

$$\mu_{CC} = 5\%$$

2- 7 Corrección del factor de potencia

La sumatoria de los Kvar totales nos da que la cantidad de los Kvar a corregir es 175 Kvar, (según tabla I), por lo que colocaremos un regulador Varlogic de potencia reactiva R6 = 50/60 Hz-15 A, de 6 pasos de conexión.

Se adoptaran condensadores clase estándar Varplus M1 400V. La disposición será 3 módulos de 60 Kvar cada uno.

Cabe destacar que dentro de esta corrección también estamos corrigiendo el sector de Iluminación.

Longitud = 10m

2- 8 Cálculo de la fuerza motriz

Línea 1 – Cinta transportadora

$$\cos \varphi = 0.82$$

$$\text{Longitud} = 25 \text{ m}$$

$$\eta = 0.83$$

$$P = \frac{4CV * 736W / CV}{0.83} = 3546.98W$$

$$I = \frac{3546.98W}{3 * 220V * 0.82} = 6.55A$$

$$Q = P * \text{tg} \varphi = 2475Var$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S = \frac{P}{\cos\varphi} = 4325.58VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm²

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

$$S_d = 3027.9VA$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 6.55A * 0.010Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm²

$$\Delta U = 1.467V$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

Línea 3- Cinta transportadora

$$\Delta U = \sqrt{3} * 6.55A * 0.025Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\cos\varphi = 0.82$$

$$\Delta U = 3.66V$$

$$\eta = 0.83$$

Línea 2- Cinta transportadora

$$P = \frac{4CV * 736W / CV}{0.83} = 3546.98W$$

$$\cos\varphi = 0.82$$

Longitud = 10m

$$\eta = 0.83$$

$$P = \frac{4CV * 736W / CV}{0.83} = 3546.98W$$

$$I = \frac{3546.98W}{3 * 220V * 0.82} = 6.55A$$

$$Q = P * \tan\varphi = 2475Var$$

$$S = \frac{P}{\cos\varphi} = 4325.58VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm²

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 3027.9VA \quad (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm^2

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 6.55A * 0.010\text{Km} * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 1.467V$$

Línea 3- Cinta transportadora

$$\cos \varphi = 0.82$$

Longitud = 5m

$$\eta = 0.83$$

$$P = \frac{4CV * 736W / CV}{0.83} = 3546.98W$$

$$I = \frac{3546.98W}{3 * 220V * 0.82} = 6.55A$$

$$Q = P * \tan \varphi = 2475\text{Var}$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 4325.58VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm^2

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 3027.9VA \quad (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 6.55A * 0.010\text{Km} * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm^2

$$\Delta U = 0.733V$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 6.55 A * 0.005 Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 0.733 V$$

Línea 4- Cinta transportadora

$$\cos \varphi = 0.82$$

$$\text{Longitud} = 5m$$

$$\eta = 0.83$$

$$P = \frac{4CV * 736W / CV}{0.83} = 3546.98W$$

$$I = \frac{3546.98W}{3 * 220V * 0.82} = 6.55A$$

$$Q = P * \tan \varphi = 2475Var$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 4325.58VA$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 3027.9VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm²

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 6.55 A * 0.005 Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 0.733 V$$

Línea 5- Cinta transportadora

$$\cos \varphi = 0.82$$

$$\text{Longitud} = 15\text{m}$$

$$\eta = 0.83$$

$$P = \frac{4CV * 736W / CV}{0.83} = 3546.98W$$

$$I = \frac{3546.98W}{3 * 220V * 0.82} = 6.55A$$

$$Q = P * \text{tg} \varphi = 2475Var$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 4325.58VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm²

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$S_d = 3027.9VA$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 6.55A * 0.015Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm²

$$\Delta U = 3.70V$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Línea 7- Cinta transportadora

$$\Delta U = \sqrt{3} * 6.55A * 0.015Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\cos \varphi = 0.82$$

$$\Delta U = 3.66V$$

Línea 6- Cinta transportadora

$$\cos \varphi = 0.82$$

$$\text{Longitud} = 10\text{m}$$

$$\eta = 0.83$$

$$P = \frac{4CV * 736W / CV}{0.83} = 3546.98W$$

$$I = \frac{3546.98W}{3 * 220V * 0.82} = 6.55A$$

$$Q = P * tg\varphi = 2475Var$$

$$S = \frac{P}{\cos\varphi} = 4325.58VA$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 3027.9VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm^2

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 6.55A * 0.010Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 2.20V$$

Línea 7- Cinta transportadora

$$\cos\varphi = 0.82$$

$$\text{Longitud} = 10m$$

$$\eta = 0.83$$

$$P = \frac{4CV * 736W / CV}{0.83} = 3546.98W$$

$$I = \frac{3546.98W}{3 * 220V * 0.82} = 6.55A$$

$$Q = P * \operatorname{tg} \varphi = 2475 \operatorname{Var}$$

$$S = \frac{P}{\operatorname{COS} \varphi} = 4325.58VA$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 3027.9VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm^2

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 6.55A * 0.010 \text{Km} * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 2.20V$$

Longitud = 12m

Línea 8- Aireador

$$\operatorname{Cos} \varphi = 0.83$$

$$\text{Longitud} = 20\text{m}$$

$$\eta = 0.85$$

$$P = \frac{5.5CV * 736W / CV}{0.85} = 4762.35W$$

$$I = \frac{4762.35W}{3 * 220V * 0.83} = 8.69A$$

$$Q = P * \operatorname{tg} \varphi = 3200.3 \operatorname{Var}$$

$$S = \frac{P}{\cos\varphi} = 5737.77VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm²

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

$$S_d = 4016.44VA$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 8.69A * 0.012Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm²

$$\Delta U = 2.33V$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

Línea 10- Aireador

$$\Delta U = \sqrt{3} * 8.69A * 0.02Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$\cos\varphi = 0.83$

$$\Delta U = 3.89V$$

$\eta = 0.85$

Línea 9- Aireador

$$P = \frac{5.5CV * 736W / CV}{0.85} = 4762.35W$$

$$\cos\varphi = 0.83$$

Longitud = 12m

$$\eta = 0.85$$

$$P = \frac{5.5CV * 736W / CV}{0.85} = 4762.35W$$

$$I = \frac{4762.35W}{3 * 220V * 0.83} = 8.69A$$

$$Q = P * \tan\varphi = 3200.3Var$$

$$S = \frac{P}{\cos\varphi} = 5737.77VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm²

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

$$S_d = 4016.44VA = 0.012Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 2.33V$$

Adoptamos conductor tripolar de $1.5mm^2$

Línea 11- Aireador

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\cos \varphi = 0.83$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 8.69A * 0.012Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\eta = 0.85$$

$$\Delta U = 2.33V$$

$$P = \frac{5.5CV * 736W / CV}{0.85} = 4762.35W$$

Línea 10- Aireador

$$\cos \varphi = 0.83$$

Longitud = 12m

$$\eta = 0.85$$

$$P = \frac{5.5CV * 736W / CV}{0.85} = 4762.35W$$

$$I = \frac{4762.35W}{3 * 220V * 0.83} = 8.69A$$

$$Q = P * \tan \varphi = 3200.3Var$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 5737.77VA$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 4016.44VA$$

$$\Delta U = 2.33V$$

Adoptamos conductor tripolar de $1.5mm^2$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 8.69A * 0.012Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 2.33V$$

Línea 11- Aireador

$$\cos \varphi = 0.83$$

Longitud = 13m

$$\eta = 0.85$$

$$P = \frac{5.5CV * 736W / CV}{0.85} = 4762.35W$$

$$I = \frac{4762.35W}{3 * 220V * 0.83} = 8.69A$$

$$Q = P * \operatorname{tg} \varphi = 3200.3Var$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 5737.77VA$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 4016.44VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm^2

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 8.69A * 0.013Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 2.53V$$

Línea 12- Aireador

$$\cos \varphi = 0.83$$

$$\text{Longitud} = 30\text{m}$$

$$\eta = 0.85$$

$$P = \frac{5.5\text{CV} * 736\text{W} / \text{CV}}{0.85} = 4762.35\text{W}$$

$$I = \frac{4762.35\text{W}}{3 * 220\text{V} * 0.83} = 8.69\text{A}$$

$$Q = P * \text{tg} \varphi = 3200.3\text{Var}$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 5737.77\text{VA}$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 4016.44\text{VA}$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm^2

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \text{sen} \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 8.69\text{A} * 0.03\text{Km} * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 5.83\text{V}$$

Línea 13- Aireador

$$\cos \varphi = 0.83$$

$$\text{Longitud} = 25\text{m}$$

$$\eta = 0.85$$

$$P = \frac{5.5\text{CV} * 736\text{W} / \text{CV}}{0.85} = 4762.35\text{W}$$

$$I = \frac{4762.35W}{3 * 220V * 0.83} = 8.69A$$

$$Q = P * \operatorname{tg} \varphi = 3200.3 \operatorname{Var}$$

$$S = \frac{P}{\operatorname{COS} \varphi} = 5737.77VA$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 4016.44VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm^2

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 8.69A * 0.025 \text{Km} * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 4.86V$$

Línea 14- Aireador

$$\operatorname{Cos} \varphi = 0.83$$

$$\text{Longitud} = 25\text{m}$$

$$\eta = 0.85$$

$$P = \frac{5.5CV * 736W / CV}{0.85} = 4762.35W$$

$$I = \frac{4762.35W}{3 * 220V * 0.83} = 8.69A$$

$$Q = P * \operatorname{tg} \varphi = 3200.3 \operatorname{Var}$$

$$S = \frac{P}{\operatorname{COS} \varphi} = 5737.77 \operatorname{VA}$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm²

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

$$S_d = 4016.44 \operatorname{VA}$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm²

$$\Delta U = 4.86 \operatorname{V}$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 8.69 \operatorname{A} * 0.025 \operatorname{Km} * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

Longitud = 45m

$$\Delta U = 4.86 \operatorname{V}$$

Línea 15- Aireador

$$\operatorname{Cos} \varphi = 0.83$$

Longitud = 33m

$$\eta = 0.85$$

$$P = \frac{5.5 \operatorname{CV} * 736 \operatorname{W} / \operatorname{CV}}{0.85} = 4762.35 \operatorname{W}$$

$$I = \frac{4762.35 \operatorname{W}}{3 * 220 \operatorname{V} * 0.83} = 8.69 \operatorname{A}$$

Adoptamos conductor tripolar de 10mm²

$$Q = P * \operatorname{tg} \varphi = 3200.3 \operatorname{Var}$$

$$S = \frac{P}{\operatorname{COS} \varphi} = 5737.77 \operatorname{VA}$$

Adoptamos conductor tripolar de 10mm²

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 4016.44VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5mm^2

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 8.69A * 0.033\text{Km} * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 6.42V$$

Línea 16- Noria

$$\text{Cos } \varphi = 0.82$$

$$\text{Longitud} = 45\text{m}$$

$$\eta = 0.87$$

$$P = \frac{40CV * 736W / CV}{0.87} = 33839.08W$$

$$I = \frac{33839.08W}{3 * 220V * 0.82} = 62.52A$$

$$Q = P * \text{tg} \varphi = 23619.82\text{Var}$$

$$S = \frac{P}{\text{COS} \varphi} = 41267.17VA$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 28887.02VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 10mm^2

$$\Delta U = 11.196V$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Línea 15- Noria

$$\Delta U = \sqrt{3} * 62.52A * 0.045Km * (2.24 * 0.82 + 0.086 * 0.52)$$

$$\cos \varphi = 0.82$$

Longitud = 25m

$$\Delta U = 9.16V$$

Cabe destacar que para el calculo de la línea 17 se toman valores ídem calculo Línea 16, consta de las mismas características técnicas como distancias de calculo de esta última.-

$$P = \frac{8459.77W}{0.87} = 9723.76W$$

Línea 18- Noria

$$Q = P * \tan \varphi = 5904.95Var$$

$$\cos \varphi = 0.82$$

Longitud = 55m

$$\eta = 0.87$$

$$P = \frac{10CV * 736W / CV}{0.87} = 8459.77W$$

$$S_d = 7221.75VA$$

$$I = \frac{8459.77W}{3 * 220V * 0.82} = 15.63A$$

Adoptamos conductor tripolar de 2.5mm²

$$Q = P * \tan \varphi = 5904.95Var$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 7221.75VA$$

Línea 20- Secundaria

Adoptamos conductor tripolar de 2.5mm²

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\eta = 0.933$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 15.63A * 0.055Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 11.196V$$

Línea 19- Noria

$$\cos \varphi = 0.82$$

Longitud = 25m

$$\eta = 0.87$$

$$P = \frac{10CV * 736W / CV}{0.87} = 8459.77W$$

$$I = \frac{8459.77W}{3 * 220V * 0.82} = 15.63A$$

$$Q = P * \operatorname{tg} \varphi = 5904.95Var$$

$$S = 48723.27VA$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 10316.79VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 35mm²

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 7221.75VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 2.5mm²

Línea 21- Secadora

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

$$\cos \varphi = 0.84$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 15.63A * 0.025Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 5.089V$$

Línea 20- Secadora

$$\cos \varphi = 0.85$$

Longitud = 20m

$$\eta = 0.933$$

$$P = \frac{75CV * 736W / CV}{0.933} = 59163.98W$$

$$I = \frac{59163.98W}{3 * 220V * 0.85} = 105.461A$$

$$Q = P * tg\varphi = 36666.54Var$$

$$S = \frac{P}{\cos\varphi} = 69604.68VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 30mm²

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

$$S_d = 48723.27VA$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 43.86A * 0.02Km * (2.24 * 0.84 + 0.086 * 0.54)$$

Adoptamos conductor tripolar de 35mm²

$$\Delta U = 2.15V$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

Línea 22- Secadora

$$\Delta U = \sqrt{3} * 105.46A * 0.02Km * (0.648 * 0.85 + 0.0779 * 0.526)$$

Longitud = 20m

$$\Delta U = 2.15V$$

Línea 21- Secadora

$$\cos\varphi = 0.84$$

Longitud = 20m

$$\eta = 0.908$$

$$I = \frac{30CV * 736W / CV}{3 * 220V * 0.81} = 12.008A$$

$$P = \frac{30CV * 736W / CV}{0.908} = 24317.18W$$

$$Q = P * tg\varphi = 16.59Var$$

$$I = \frac{24317.18W}{3 * 220V * 0.84} = 43.86A$$

$$Q = P * \operatorname{tg} \varphi = 15707.34 \operatorname{Var}$$

$$S = \frac{P}{\operatorname{COS} \varphi} = 28949.02 \operatorname{VA}$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 20264.31 \operatorname{VA}$$

Adoptamos conductor tripolar de $10 \operatorname{mm}^2$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 43.86 \operatorname{A} * 0.02 \operatorname{Km} * (2.24 * 0.84 + 0.086 * 0.54)$$

$$\Delta U = 2.92 \operatorname{V}$$

Línea 22- Secadora

$$\operatorname{Cos} \varphi = 0.81$$

$$\text{Longitud} = 20 \operatorname{m}$$

$$\eta = 0.86$$

$$P = \frac{7.5 \operatorname{CV} * 736 \operatorname{W} / \operatorname{CV}}{0.86} = 6418.6 \operatorname{W}$$

$$I = \frac{6418.6 \operatorname{W}}{3 * 220 \operatorname{V} * 0.81} = 12.006 \operatorname{A}$$

$$Q = P * \operatorname{tg} \varphi = 4646.98 \operatorname{Var}$$

$$S = \frac{P}{\operatorname{COS} \varphi} = 7924.19 \operatorname{VA}$$

Adoptamos conductor tripolar de $1.5 \operatorname{mm}^2$

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 6.55 A * 0.02 Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$S_d = 5546.9 VA$$

$$\Delta U = 2.92 V$$

Adoptamos conductor tripolar de 2.5 mm^2

Línea 24- Zarandas

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\cos \varphi = 0.83$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 12.006 A * 0.02 Km * (9 * 0.85 + 0.0995 * 0.58)$$

$$\eta = 0.85$$

$$\Delta U = 3.22 V$$

$$P = \frac{3.50 V * 736 W / CV}{0.83} = 4782.35 W$$

Línea 23- Secadora

$$\cos \varphi = 0.82$$

Longitud = 20m

$$\eta = 0.83$$

$$P = \frac{4 CV * 736 W / CV}{0.83} = 3546.98 W$$

$$I = \frac{3546.98 W}{3 * 220 V * 0.82} = 6.55 A$$

$$S_d = 4016.43 VA$$

$$Q = P * \tan \varphi = 2475.8 \text{ Var}$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 4325.58 VA$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 6.55 A * 0.02 Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$S_d = 3027.9 VA$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5 mm^2

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 6.55 A * 0.02 Km * (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 2.92 V$$

Línea 24- Zarandas

$$\cos \varphi = 0.83$$

$$\text{Longitud} = 10 m$$

$$\eta = 0.85$$

$$P = \frac{5.5 CV * 736 W / CV}{0.85} = 4762.35 W$$

$$I = \frac{4762.35 W}{3 * 220 V * 0.83} = 8.69 A$$

$$Q = P * \tan \varphi = 3200.33 \text{ Var}$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 5737.77 \text{ VA}$$

$$S_d = S * F_d \rightarrow \text{Siendo } F_d = 0.7$$

$$S_d = 4016.43 \text{ VA}$$

Adoptamos conductor tripolar de 1.5 mm^2

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 8.69 A * 0.01 Km * (15.7 * 0.83 + 0.108 * 0.526)$$

$$\Delta U = 1.94 V$$

Listado de Cañerías

- LINEA N° 1: CAÑO 3/4" 3mts
LINEA N° 2: CAÑO 3/4" 2mts
LINEA N° 3: CAÑO 3/4" 2mts
LINEA N° 4: CAÑO 3/4" 2mts
LINEA N° 5: CAÑO 3/4" 3mts
LINEA N° 6: CAÑO 3/4" 3mts
LINEA N° 7: CAÑO 3/4" 2mts
LINEA N° 8: CAÑO 3/4" 7mts
LINEA N° 9: CAÑO 3/4" 7mts
LINEA N° 10: CAÑO 3/4" 1mts
LINEA N° 11: CAÑO 3/4" 1mts
LINEA N° 12: CAÑO 3/4" 9mts
LINEA N° 13: CAÑO 3/4" 1mts
LINEA N° 14: CAÑO 3/4" 1mts
LINEA N° 15: CAÑO 3/4" 9mts
LINEA N° 16: CAÑO 1" 34mts
LINEA N° 17: CAÑO 1" 34mts
LINEA N° 18: CAÑO 1" 37mts
LINEA N° 19: CAÑO 1" 20mts
LINEA N° 20: CAÑO 2" 9mts
LINEA N° 21,22,23: CAÑO 2" 9mts
LINEA N° 24: CAÑO 3/4" 7mts

Capítulo 3

3- 1 Cálculo de iluminación exterior

La determinación de la cantidad de luminarias requerida para cubrir la iluminación exterior de la plantase realizo por medio del manual de iluminación Philips.

Línea 25 – Iluminación de Estacionamiento

$$\cos \varphi = 0.85$$

$$\text{Longitud} = 130 \text{ m}$$

Multiplicamos el valor de la potencia normal por 1.1; esto se debe a que tenemos en cuenta una pérdida de rendimiento del 10% debida al balasto.

Las luminarias utilizadas en todos los casos son:

- ROAD 400SAP E
- Portalámpara E 40
- Peso = 9.090 Kg

$$P = 250W * 1.1 = 275$$

$$P_1 = 275 \text{ W} * 6 = 1650W$$

$$I = \frac{1650W}{3 * 220V * 0.85} = 2.94 \text{ A}$$

$$Q = P * \text{tg } \varphi = 1022,57 \text{ VA}$$

$$F_d = 0.8$$

$$S_d = 1552.9 \text{ VA}$$

Adoptamos conductor de 2.5 mm^2 .

$$\Delta U = \sqrt{3} * 2.94 \text{ A} * 0.13 \text{ Km} (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 4.978 \text{ V}$$

Línea 26 – Iluminación de Estacionamiento

$$\cos \varphi = 0.85$$

$$\text{Longitud} = 130\text{m}$$

$$P = 250W * 1.1 = 275$$

$$P_1 = 275 \text{ W} * 6 = 1650W$$

$$I = \frac{1650W}{3 * 220V * 0.85} = 2.94A$$

$$Q = P * \text{tg } \varphi = 1022.57 \text{ VA}$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 1947.17 \text{ VA}$$

Adoptamos conductor de 2.5 mm².

$$F_d = 0.8$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 2.94 \text{ A} * 0.07 \text{ Km} (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$S_d = 1552.9 \text{ VA}$$

$$\Delta U = 2.68 \text{ V}$$

Adoptamos conductor de 2.5 mm².

Línea 28 – Iluminación de Estacionamiento

$$\Delta U = \sqrt{3} * 2.94 \text{ A} * 0.1 \text{ Km} (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\cos \varphi = 0.85$$

$$\Delta U = 3.82 \text{ V}$$

Longitud = 80 m

Línea 27 – Iluminación de Estacionamiento

$$P = 250 \text{ W} * 1.1 = 275$$

$$\cos \varphi = 0.85$$

$$P_s = 275 \text{ W} * 4 = 1100 \text{ W}$$

Longitud = 70 m

$$I = \frac{1100 \text{ W}}{3 * 220 \text{ V} * 0.85} = 1.96 \text{ A}$$

$$P = 250 \text{ W} * 1.1 = 275$$

$$P_s = 275 \text{ W} * 6 = 1650 \text{ W}$$

$$I = \frac{1650 \text{ W}}{3 * 220 \text{ V} * 0.85} = 2.94 \text{ A}$$

$$Q = P * \text{tg } \varphi = 1022.57 \text{ VAR}$$

$$S_s = 1035.29 \text{ VA}$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 1947.17 \text{ VA}$$

Adoptamos conductor de 2.5 mm².

$$F_d = 0.8$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 1.96 \text{ A} * 0.09 \text{ Km} (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$S_d = 1552.9 \text{ VA}$$

Adoptamos conductor de 2.5 mm^2 .

$$\Delta U = \sqrt{3} * 2.94 \text{ A} * 0.07 \text{ Km} (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 2.68 \text{ V}$$

Línea 28 – Iluminación de Estacionamiento

$$\text{Cos } \varphi = 0.85$$

$$\text{Longitud} = 60 \text{ m}$$

$$P = 250 \text{ W} * 1.1 = 275$$

$$P_l = 275 \text{ W} * 4 = 1100 \text{ W}$$

$$I = \frac{1100 \text{ W}}{3 * 220 \text{ V} * 0.85} = 1.96 \text{ A}$$

$$Q = P * \text{tg } \varphi = 681.71 \text{ VAr}$$

$$S = \frac{P}{\text{cos } \varphi} = 1294.11 \text{ VA}$$

$$F_d = 0.8$$

$$S_d = 1035.29 \text{ VA}$$

Adoptamos conductor de 2.5 mm^2 .

$$\Delta U = \sqrt{3} * 1.96 \text{ A} * 0.06 \text{ Km} (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 1.53 \text{ V}$$

Línea 29 – Iluminación de Camino

$$\cos \varphi = 0.85$$

$$\text{Longitud} = 50 \text{ m}$$

$$P = 250 \text{ W} * 1.1 = 275$$

$$P_i = 275 \text{ W} * 4 = 1100 \text{ W}$$

$$I = \frac{1100 \text{ W}}{3 * 220 \text{ V} * 0.85} = 1.96 \text{ A}$$

$$Q = P * \text{tg } \varphi = 681.71 \text{ VAR}$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 1294.11 \text{ VA}$$

Adoptamos conductor de 2.5 mm².

$$F_d = 0.8$$

$$S_d = 1035.29 \text{ VA}$$

Adoptamos conductor de 2.5 mm².

$$\Delta U = \sqrt{3} * 1.96 \text{ A} * 0.5 \text{ Km} (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 1.27 \text{ V}$$

Línea 30 – Iluminación de Norias y Silos

$$\cos \varphi = 0.85$$

Longitud = 60m

$$P = 1000W * 1.1 = 4400W$$

$$P_l = 1100 W * 4 = 4400W$$

$$I = \frac{4400W}{3 * 220V * 0.85} = 7.84 A$$

$$Q = P * \tan \varphi = 2726,87 \text{ VAR}$$

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 5176.47 \text{ VA}$$

$$F_d = 0.8$$

$$S_d = 4141.17 \text{ VA}$$

Adoptamos conductor de 2.5 mm^2 .

$$\Delta U = \sqrt{3} * 7.84A * 0.06 \text{ Km} (15.7 * 0.82 + 0.108 * 0.52)$$

$$\Delta U = 6.12 \text{ V}$$

3- 2 Calculo Iluminación Playa Estacionamiento

- Selección de Luminarias

- Tensión de red 220V
- Potencia de la lámpara 400W
- Potencia del balasto 30W
- Potencia luminosa 54000 Lumen
- Periodo de encendido 4 minutos
- Casquillo E-40E

- Condensador $36 \mu F$
- $\cos \varphi$ (corregido) 0.85

$$CU = CU_1 + CU_2 = 60\%$$

Calculo de la intensidad luminosa de la playa de estacionamiento

Ingresando a la tabla 3 con la lámpara HPS250, tenemos un factor de disminución de

- Determinación del nivel luminoso

$$LLD = 0.73$$

El nivel luminoso se determino según manual CEAC, para playa de estacionamiento

Valor mínimo = 15 Lux

Valor recomendado 100Lux

- Distribución de luminarias

Se iluminara la playa desde los laterales de 40m procediéndose a calcular la distancia entre postes.

Se adopta la siguiente denominación: $\frac{60 \times 0.73 \times 0.88}{20 \times 100} = 10.20 \text{ w}$

CU = coeficiente de iluminación

LLD = factor de disminución de la lámpara

LDD = factor de disminución de la luminaria

Para calcular el coeficiente de utilización, necesitamos determinar las relaciones longitudinales y transversales.

$$\frac{R_1}{h} = \frac{18m}{12m} = 1.5$$

$$\frac{R_2}{h} = \frac{2}{12} = 0.16$$

Calculo de la iluminación de los puntos de la playa (ver figura N°2)

Del manual de diseño de alumbrado J. P. Frier, (ver fig. N°1), obtenemos los siguientes coeficientes.

$$CU_1 = 58\%$$

$$CU_2 = 2\%$$

Por lo que:

$$CU = CU_1 + CU_2 = 60\%$$

Ingresando a la tabla 3 con la lámpara HPS250, tenemos un factor de disminución de la lámpara.

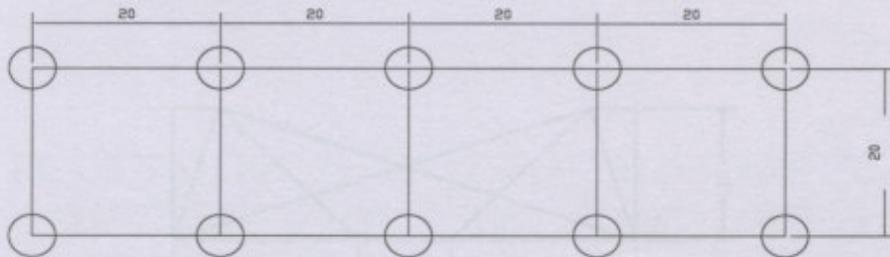
$$LLD = 0.73$$

Para la luminaria adoptamos cerrada y con filtros, considerando ambiente con mucha suciedad, de tabla 5, se obtiene un factor de disminución de la luminaria de:

$$LDD = 0.88$$

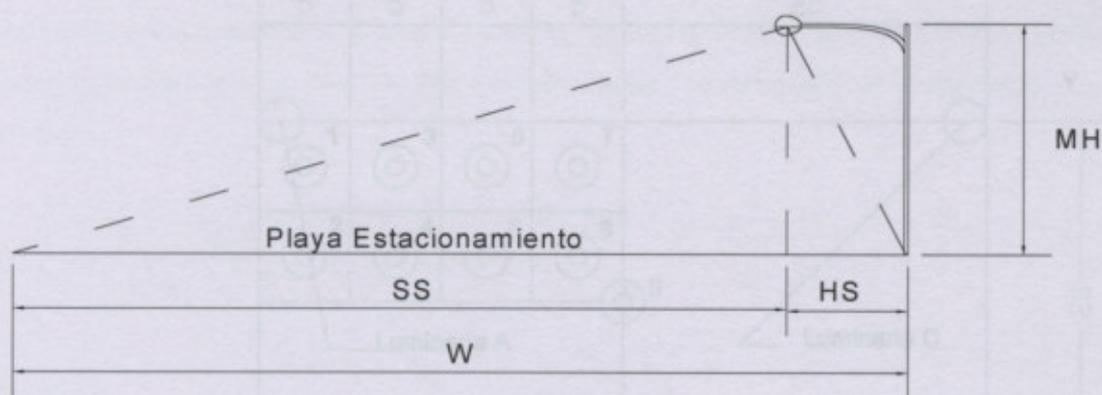
Por lo que la separación de las luminarias será de:

$$S = \frac{LL * CU * LLD * LDD}{W * E} = \frac{54000 * 0.60 * 0.73 * 0.88}{20 * 100} = 10.20m$$



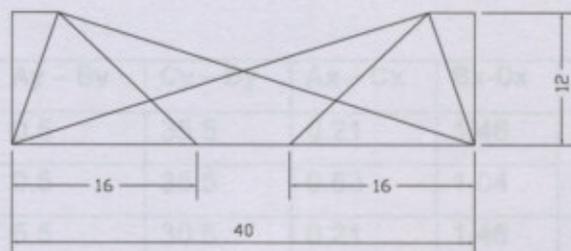
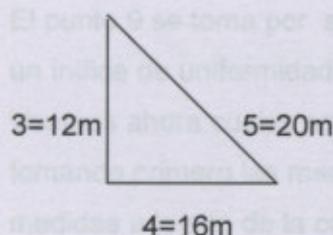
Calculo de la iluminación de los puntos de la playa (ver figura N°2)

El cálculo se realiza por el método punto a punto dividiéndose el playón en 3 rectángulos con la siguiente distribución. (Ver fig. N°3)



Mediante el triangulo de proporciones se obtiene el máximo rendimiento luminoso

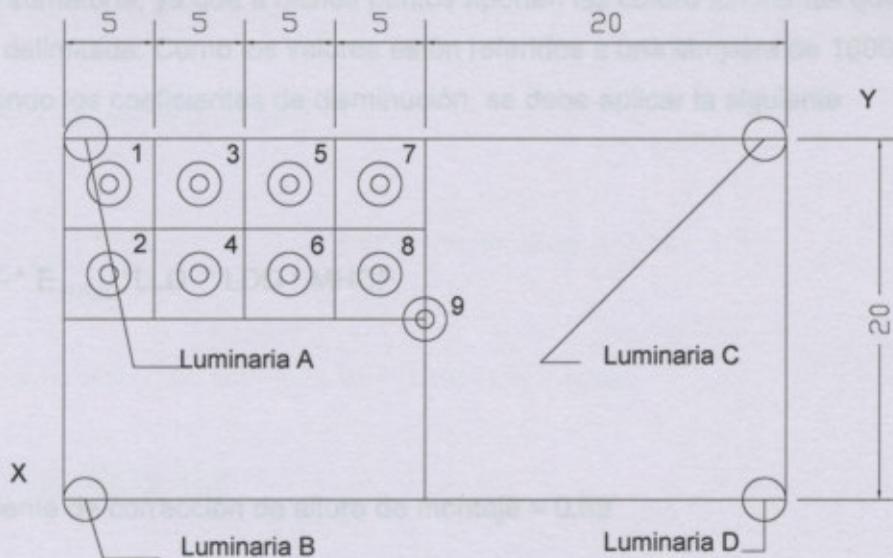
El punto 3 se toma por ser el punto más alejado de todas las luminarias, aceptándose un índice de uniformidad de 3-1. ahora se toman las distancias que existen a cada una de las 4 luminarias, tomando como origen de medidas en un par de ejes ortogonales. Luego referiremos dichas medidas de la columna dividiendo cada una de ellas por 12m, los valores serán registrados en la siguiente tabla:



PUNTO	Ax - Cz	Bx - Dz	Cx - Dx	Cy - Dy	Cz - Dy	Cy - Dy	Cy - Dy
1	2.5	17.5	16	0.04	2.06		
2	7.5	12.5	16	0.04	2.06		
3	2.5	17.5	40	0.46	2.54		
4	7.5	12.5	5.5	30.5	0.83	1.04	0.46
5	2.5	17.5	10.5	25.5	0.21	1.48	0.83
6	2.5	17.5	30.5	25.5	0.21	0.21	0.21
7	7.5	12.5	15.5	20.5	0.63	1.46	1.28
8	7.5	12.5	15.5	20.5	0.63	1.04	1.29
9	10.0	10.0	18.0	18.0	0.83	0.83	1.50

El cálculo se realiza por el método punto a punto dividiéndose el playón en 8 rectángulos con la siguiente distribución. (Ver fig. N°3)

Utilizando estos valores relacionales transversales y longitudinales, vamos a la tabla de lúmenes de la luminaria y extractamos los valores por dicho punto. Luego



El punto 9 se toma por ser el punto mas alejado de todas las luminarias, aceptándose un índice de uniformidad de 3:1.

Veamos ahora cuales son las distancias que existen a cada una de las 4 luminarias, tomando primero las medidas en un par de ejes ortogonales. Luego referiremos dichas medidas a lo alto de la columna dividiendo cada una de ellas por 12m, los valores serán registrados en la siguiente tabla:

PUNTO	Ax - Cx	Bx - Dx	Ay - By	Cy - Dy	Ax - Cx	Bx-Dx	Ay-By	Cy-Dy
1	2.5	17.5	0.5	35.5	0.21	1.46	0.04	2.96
2	7.5	12.5	0.5	35.5	0.63	1.04	0.04	2.96
3	2.5	17.5	5.5	30.5	0.21	1.46	0.46	2.54
4	7.5	12.5	5.5	30.5	0.63	1.04	0.46	2.54
5	2.5	17.5	10.5	25.5	0.21	1.46	0.88	2.13
6	7.5	12.5	10.5	25.5	0.63	1.04	0.88	2.13
7	2.5	17.5	15.5	20.5	0.21	1.46	1.29	1.71
8	7.5	12.5	15.5	20.5	0.63	1.04	1.29	1.71
9	10.0	10.0	18.0	18.0	0.83	0.83	1.50	1.50

Utilizando estos valores relacionales transversales y longitudinales, vamos a la tabla de isoluxes de la luminaria y extractamos los valores por dicho puntos. Luego

realizaremos la sumatoria, ya que a dichos puntos aportan las cuatro luminarias que rodean la zona delimitada. Como los valores están referidos a una lámpara de 1000 Lux y considerando los coeficientes de disminución, se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$E_{REAL} = \frac{E_{lampara}}{1000} * E_{TOTAL} * LLD * LDD * MHCF$$

Siendo:

MHCF = coeficiente de corrección de altura de montaje = 0.69

LLD = 0.73

LDD = 0.88

Por lo que los resultados arrojados son los siguientes:

PUNTO	A	B	C	D	E _{TOTAL}	E _{REAL}
1	2.00	0.50	0.01	0.01	2.52	60.50
2	2.00	1.0	0.01	0.01	3.02	72.20
3	1.50	0.5	0.03	0.02	2.05	49.06
4	1.50	1.00	0.03	0.02	2.55	61.03
5	0.50	0.50	0.06	0.05	1.11	26.50
6	0.50	0.50	0.06	0.05	1.11	26.50
7	0.20	0.15	0.15	0.08	0.58	13.80
8	0.20	0.18	0.15	0.10	0.63	15.07
9	0.15	0.18	0.18	0.15	0.63	15.07

El valor promedio del playón es:

$$E_{med} = \frac{\sum E}{n} = 40.45 \text{ Lumen}$$

El valor mínimo corresponde al punto 7 y es:

$$E_{\min} = 13.80 \text{ Lumen}$$

Por lo que el factor de distribución es:

$$\mu = \frac{E_{\min}}{E_{\text{med}}} = \frac{13.80}{40.45} = 0.34$$

Proporcionalmente: 1:2.49 1:3

Se anexa curva de distribución luminosa de la luminaria elegida.

Calculo de iluminación interior

Para el cálculo de la iluminación nos basaremos en el método "OSRAM" con luminaria SIEMENS

La iluminación interior se realiza con luminarias siemens tipo: 5LS3012-2C (de Tabla E) = 2/40W \rightarrow 3000LumenC/U.

Uso del local (Tabla A) y nivel de iluminación requerido

Color: Blanco neutro (Tabla B) y protección contra deslumbramiento = 1

Tipo de lámpara: fluorescente (Tabla C)

Cabe destacar que los valores adoptados fueron tomados según (extracto de DIN 5035, hojas 2.3 y DIN 67526)

La distribución de puntos de luz en los distintos ambientes se encuentra detallada en la figura 2 del anexo de gráficos.

Método de Calculo

ρ_T = color techo \rightarrow coef.

ρ_{Pa} = color pared \rightarrow coef.

ρ_i = color piso \rightarrow coef.

ηB = coef. de utilización (Tabla F)

$$K = \frac{A * B}{h_T (A + B)}$$

h_t = altura de trabajo

K= índice local

Calculo del número de lámparas → $\eta_s = 0.34$

Reemplazamos en

$$n = \frac{1.25 * E_m [Lux] * A [m^2]}{\phi_L [Lumen] * \eta_B}$$

$n = \frac{1.25 * 500 [Lux] * 16 [m^2]}{3000 [Lumen] * 0.34} = 13.31 [unidades]$

E_m = iluminación media → Se obtiene la Tabla A o B [Lux]

A= área [m²]
 Adoptamos 16 Unidades.
 Disponemos de 4 luminarias por fila en 2 filas

ϕ_L = Flujo luminoso → Se obtiene de Tabla C en función de Tabla B

N = numero de lámparas

1.25 = coeficiente o factor con el cual se incrementa la iluminación media servicio, para obtener su valor al estado inicial.

η_B = rendimiento de la iluminación se obtiene de Tablas E y F en función del área del local, plano de trabajo y factores de reflexión; Tabla D.

Adoptaremos para nuestro calculo (Tabla D).

$\rho_{pared} = 0.3$ → amarillo claro

$\rho_{techo} = 0.5$ → cielo raso de placas acústicas blanca

$\rho_{piso} = 0.1$ → piso gris de hormigón

Calculo de la oficina

- Determinación de Lux para oficina = 500 lux

L = 5 m

$\rho_{pared} = 0.3$

A = 5 m

$\rho_{techo} = 0.5$

H = 3 m

$H_n = 2.15$

$\rho_{piso} = 0.1$

$H_t = 0.85$

$$K = \frac{5 \cdot 5}{2.15 \cdot 10} = 1.16$$

$$L = 5 \text{ m}$$

- De Tabla F-51, adopto $K = 1.25 \rightarrow \eta_B = 0.34$

- Reemplazamos en:

$$n = \frac{1.25 \cdot 500 \text{ Lux} \cdot 25 \text{ m}^2}{3000 \text{ lumen} \cdot 0.34} = 15.31 \text{ Unidades}$$

- Determinación de Lux para sala de estar = 300 Lux

- Adoptamos 16 Unidades.

- Disponemos de 4 luminarias por fila en 2 filas

Calculo de oficina técnica

- Reemplazamos en:

$$L = 5 \text{ m}$$

$$\rho_{\text{pared}} = 0.3$$

$$A = 5 \text{ m}$$

$$\rho_{\text{techo}} = 0.5$$

$$H = 3 \text{ m}$$

$$H_n = 2.15$$

$$\rho_{\text{piso}} = 0.1$$

$$H_f = 0.85$$

- Adoptamos 1000 lux para la oficina técnica

$$K = \frac{7 \cdot 3}{2.15 \cdot 10} = 0.97$$

$$L = 2 \text{ m}$$

- De Tabla F-51, adopto $K = 1 \rightarrow \eta_B = 0.29$

- Reemplazamos en:

$$n = \frac{1.25 \cdot 1000 \text{ Lux} \cdot 21 \text{ m}^2}{3000 \text{ lumen} \cdot 0.29} = 30.17 \text{ Unidades}$$

- Determinación de Lux para el baño = 170 Lux

- Adoptamos 32 Unidades.

- Disponemos de 2 filas centrales de 5 artefactos cada uno (laterales) y una fila central de 6 artefactos.

- Se adopta $K = 0.80 \rightarrow \eta_B = 0.19$

Calculo de la sala de estar

$$L = 5 \text{ m} \quad \rho_{\text{pared}} = 0.3$$

$$A = 3 \text{ m} \quad \rho_{\text{techo}} = 0.5$$

$$H = 3 \text{ m} \quad H_n = 2.15 \quad \rho_{\text{piso}} = 0.1$$

$$H_r = 0.85$$

- Determinación de Lux para sala de estar = 300 Lux

$$K = \frac{5 * 3}{2.15 * 8} = 0.87$$

$$\eta_B = 0.29 \text{ para } K = 1 \text{ según Tablas F-51}$$

- Reemplazamos en:

$$n = \frac{1.25 * 300 \text{ Lux} * 15 \text{ m}^2}{3000 \text{ lumen} * 0.29} = 6.46 \text{ Unidades}$$

- Adoptamos 8 Unidades.

- Disponemos de 2 filas de artefactos.

Calculo del baño

$$L = 2 \text{ m} \quad \rho_{\text{pared}} = 0.3$$

$$A = 2 \text{ m} \quad \rho_{\text{techo}} = 0.5$$

$$H = 3 \text{ m} \quad H_n = 2.15 \quad \rho_{\text{piso}} = 0.1$$

$$H_r = 0.85$$

- Determinación de Lux para el baño = 120 Lux

$$K = \frac{2 * 2}{2.15 * 4} = 0.46$$

- Se adopta $K = 0.60 \rightarrow \eta_B = 0.19$

- Reemplazamos en:

$$n = \frac{1.25 * 120 \text{Lux} * 4 \text{m}^2}{3000 \text{lumen} * 0.19} = 1.05 \text{Unidades}$$

- Adoptamos 2 Unidades.
- Disponemos de 1 artefacto.

Calculo de la cocina

$$L = 2 \text{ m}$$

$$\rho_{\text{pared}} = 0.3$$

$$A = 2 \text{ m}$$

$$\rho_{\text{techo}} = 0.5$$

$$H = 3 \text{ m}$$

$$H_n = 2.15$$

$$\rho_{\text{piso}} = 0.1$$

$$H_l = 0.85$$

- Determinación de Lux para baño = 120 Lux.

$$K = \frac{2 * 2}{2.15 * 4} = 0.46$$

Se adopta $K = 0.60 \rightarrow \eta_B = 0.19$

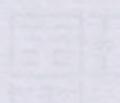
- Reemplazamos en:

$$n = \frac{1.25 * 120 \text{Lux} * 4 \text{m}^2}{3000 \text{lumen} * 0.19} = 1.05 \text{Unidades}$$

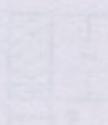
- Adoptamos 2 Unidades.
- Disponemos de 1 artefacto.

Disposición de luminarias por sector

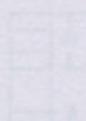
Disposición luminarias de oficinas



Disposición luminarias de of. técnica



Disposición luminarias sala de estar



Disposición luminarias de baño

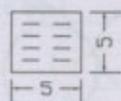
Anexo

Distribución de planta, tendido y alimentación de equipos

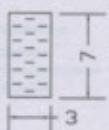
- Cintas transcriptoras

Disposición de Luminarias por sector

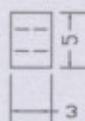
Disposición luminarias de oficinas



Disposición luminarias de of. técnica



Disposición luminarias sala de estar



Disposición luminarias de baño

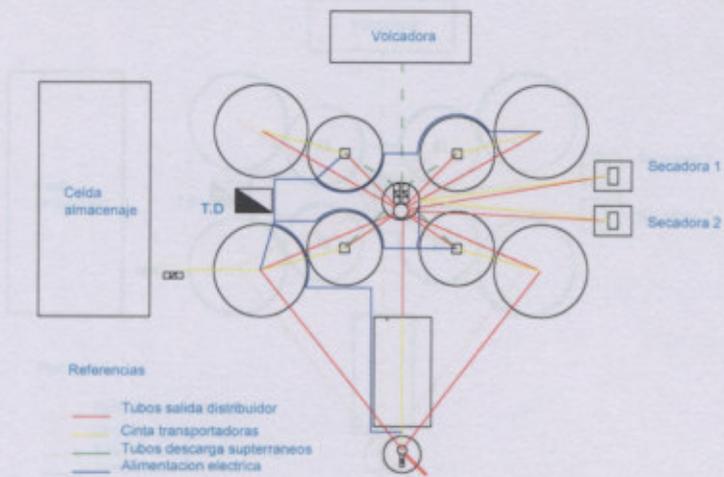


Disposición luminarias de cocina



Distribución de planta, tendido y alimentación de equipos

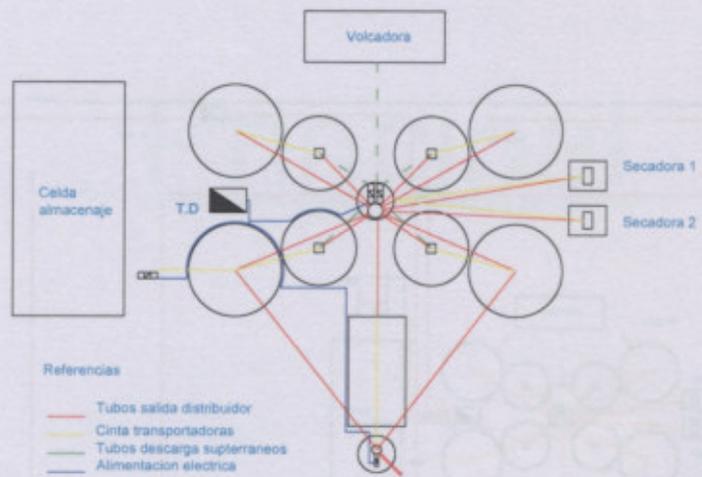
- Cintas transportadoras



Distribucion de lineas eléctricas a cinta transportadoras, lineas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

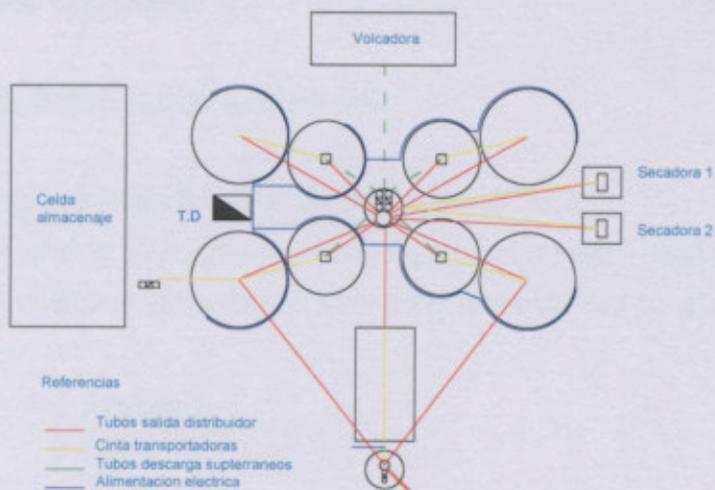
- **Alimentación Norias**

- **Alimentación Norias**



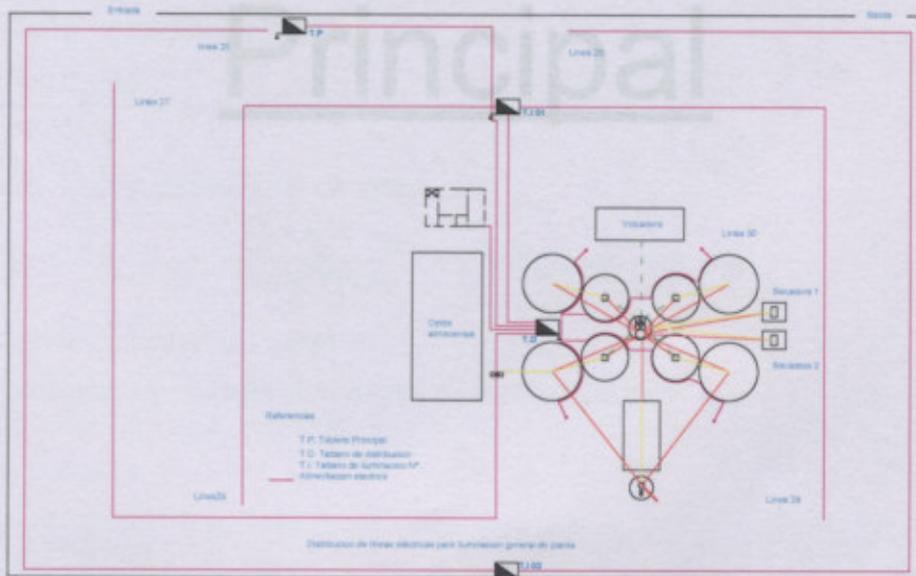
Distribucion de lineas eléctricas a norias, Linea 16, 17, 18, 19

- **Alimentación Aireadores**



Distribucion de lineas electricas a aireadores, lineas 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

- Alimentación Iluminación perimetral



Distribucion de lineas electricas para suministro general de planta

MEMORIA DE CÁLCULO

DIMENSIONAMIENTO DEL CANGILON

- Adoptamos "Cangilon 247" de catalogo BUCKET

Para nuestro calculo se adoptan 5 cangilones * metro segun catalogo.

Teniendo en cuenta la velocidad de transporte tenemos los cangilones que vuelcan por segundo

- Velocidad 3 m/seg

$$C = Vel * n \text{ cang. /m}$$

C: cangilones por seg

V: velocidad de transporte = 3 m/seg

N cang/m = 5 cang. Por metro

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

Para calcular la capacidad por cangilon debemos tener en cuenta la capacidad de la noria.

$$Q_n = T_n/n \rightarrow \text{ca por seg}$$

$$\frac{150.000 \text{ Kg} \cdot 1h}{1h.3600 \text{ seg}} = 41.67 \text{ Kg/seg}$$

Calculo de la capacidad del cangilon

$$Q_{\text{cang.}} = Q_n / C \rightarrow \frac{41.67 \text{ Kg} \cdot \text{seg}}{24 \text{ seg} \cdot \text{cang.}} = 1.74 \text{ Kg/cang.} = Q_{\text{cang.}}$$

Calculo del volumen del cangilon

Para el calculo se adopta el volumen especifico del Ingo

$$\rightarrow$$

$$T_{\text{Ingo}} = 0.82 \text{ Kg/dm}^3$$

$$V_{\text{cang.}} = \frac{Q_{\text{cang.}}}{T_{\text{Ingo}}} \left[\frac{Q_{\text{cang.}} = 1.74 \text{ Kg} \cdot \text{d}}{0.82 \text{ cang} \cdot \text{Kg}} \right] = 2.12 \text{ dm}^3 \text{ ca/seg}$$

Teniendo en cuenta que el coeficiente de llenado es de 0.8

MEMORIA DE CÁLCULO

DIMENSIONAMIENTO DEL CANGILON

- Adoptamos "Cangilon 247" de catalogo BUCKET

Para nuestro calculo se adoptan 8 cangilones * metro según catalogo.

Teniendo en cuenta la velocidad de transporte tenemos los cangilones que vuelcan por segundo

- Velocidad 3 m/seg.

$$C = \text{Vel} * n \text{ cang. / m}$$

C: cangilones por seg.

V: velocidad de transporte = 3 m/seg

N cang/m = N° de cang. Por metro

$$C = 3 \text{ m/seg} * 8 \text{ cang. / m} = 24 \text{ cang./seg}$$

Para calcular la capacidad por cangilon debemos tener en cuenta la capacidad de la noria.

$Q_n = T_n/h \rightarrow$ se pasa a Kg/seg

$$\frac{150.000 \text{ Kg} \cdot 1h}{1h.3600 \text{ seg}} = 41.67 \text{ Kg./seg.}$$

Calculo de la capacidad del cangilon

$$Q_{\text{cang.}} = Q_n / C \rightarrow \frac{41.67 \text{ Kg} * \text{seg}}{24 \text{ seg.} * \text{cang}} = 1.74 \text{ Kg/cang} = Q_{\text{cang}}$$

Calculo del volumen del cangilon

Para el cálculo se adopta el volumen específico del trigo

\rightarrow

$$\text{Trigo} = 0.82 \text{ Kg./dm}^3$$

$$V_{\text{cang}} = \frac{Q_{\text{cang}}}{\text{trigo}} \left[\frac{Q_{\text{cang}} = 1.74 \text{ Kg} * d^3}{0.82 \text{ cang} * \text{Kg}} \right] = 2.12 \text{ dm}^3/\text{cang.}$$

Teniendo en cuenta que el coeficiente de llenado es de 0.8

$$\text{Vol. Cang} = 2.12 \text{ dm}^3 / 0.80 \text{ cang.} \rightarrow \text{Vol. Cang.} = 2.65 \text{ dm}^3 / \text{cang}$$

Calculo de la correa plana

$$\text{Long. Correa} = 2 \text{ dc} + (2 * \pi * d / 2) = (\text{m})$$

Dc = distancia entre centros

D = diámetro del tambor

$$\text{Longitud Correa} = 2 * 30 + (2 * \pi * 0.4) = 62.51 \text{ m}$$

Se adopta Long. De la correa = 62.60 m

El N° total de cangilones sera:

$$\text{N}^\circ \text{ cang.} = \text{long. Correa} * \text{N}^\circ \text{ cang./m} = (\text{N}^\circ \text{ CANG})$$

$$\text{N}^\circ \text{ .cang.} = 62.6 \text{ mts} * 8 \text{ cang. /m} = 500.8 \text{ cang}$$

Se adoptan 500 cang.

Fuerza a soportar la correa en el arranque.

$$T1 = 3016 \text{ Kg.}$$

$$D = 12 \text{ " } = 304.8 \text{ mm}$$

$$\sigma = T1 / D1 = 3016 \text{ kg} / 30.48 \text{ cm} = 98.95 \text{ Kg} / \text{cm}$$

El número de telas será:

$$\text{N}^\circ \text{ telas} = \frac{3016 \text{ Kg} * \text{cm} * \text{tela}}{15 \text{ Kg} * 30.48 \text{ cm}} = 6.6 \text{ telas}$$

Se adopta correas plana de 7 telas

Calculo de la precarga en la correa

Carga en la polea inferior

$$\text{Peso de los baldes} = 1.10 \text{ Kg/cang}$$

$$\text{Peso de los baldes descargados} = 500 \text{ cang} * 1.10 \text{ Kg/cang} = 550 \text{ Kg}$$

Peso de los tornillos y tuercas

$$\text{Peso t y t} = 2 * 500 * 0.035 \text{ Kg} = 35 \text{ Kg}$$

Peso de la correa

$$\text{Peso c} = 31.3 \text{ m} * 0.30 * 6.5 \text{ Kg/m} = 61.04 \text{ Kg}$$

Peso total del ramal descargado = peso baldes + peso t y t + peso correa

$$\text{Peso trd} = 646.04 \text{ Kg}$$

Calculo de Mt

$$Mt = (t_2 - t_1) * r \rightarrow t_2 = 6.6 * t_1 \text{ (por prony)}$$

$$Mt = (6.6 t_1 - t_1) * r$$

$$Mt = (5.6 t_1) * r$$

$$Mt = \frac{91620 * 40 * 2.6}{70} = 106406.86 \text{ Kgcm}$$

$$\Rightarrow T_1 = \frac{106406.86 \text{ Kgcm}}{5.6 * 40 \text{ cm}} = 475 \text{ Kg}$$

$$\Rightarrow t_2 = 6.6 * t_1 = 3135 \text{ kg}$$

Peso teórico del ramal descargado

$$Ptrd = 475 \text{ Kg}$$

Nota:

De acuerdo a estos cálculos se le aplica una carga de 200 Kg sobre el tambor inferior de modo de equilibrar las cargas y permitir la alineación en la cinta.-

CALCULO DE LA POTENCIA DEL MOTOR

DATOS:

- Altura de la noria = 30m
- Capacidad = 150tn/h
- Coeficiente de seguridad = 1.4

$$\text{Pot.} = \frac{Q * (H + 9) * 1.4}{3.6 * 7.5} = \frac{150 * (30 + 9) * 104}{3.6 * 7.5} = 30.33 \text{ Hp}$$

A- CALCULO DE LA POTENCIAS DEL MOTOR AFECTADA AL REND. DE LAS CORREAS

$$\eta = 0.8 \text{ Para correas}$$

$$\text{Pot.} = 30.33 \text{ Hp} / 0.8 = 38 \text{ Hp}$$

B- CÁLCULO DE LA POTENCIA DEL MOTOR AFECTADA AL REND. DE LAS CADENAS

$$\eta = 0.9 \text{ para cadenas}$$

$$\text{Pot.} = 30.33 \text{ Hp} / 0.9 = 34 \text{ Hp}$$

Se adopta motor de 40 Hp

CÁLCULO DE LA RELACION DE TRANSMISION

$$i_1 = \frac{R_2}{R_1} = \frac{W_1}{W_3} = \frac{1470 \text{ RPM}}{368 \text{ RPM}} = 4 \rightarrow i_1 = 4:1$$

$$i_2 = \frac{W_1}{W_2} = \frac{368 \text{ rpm}}{70 \text{ rpm}} = 5.25 \rightarrow i_2 = 5.25:1$$

$$i_1 = 21$$

$$n_1 = \frac{368 \text{ rpm}}{5.25} = \text{rpm}$$

$$n_2 = \frac{1470 \text{ rpm}}{4} = 368 \text{ rpm}$$

SE ADOPTA DIAMETRO DE LA POLEA DE EJE INTERMEDIO

$$\phi \text{ Polea de eje intermedio} = 920 \text{ mm}$$

DETERMINACION DEL LARGO ENTRE CENTROS

R_1 = Radio de la polea del eje intermedio

R_2 = Radio de la polea del motor

$$R_1 = \text{adoptada} = 920/2 = 460 \text{ mm}$$

$$R_2 = \text{adopto } 9" \Rightarrow 230/2 = 115 \text{ mm}$$

$$L = 115 \text{ mm} + 460 \text{ mm} + 300 \text{ mm} = 875 \text{ mm}$$

300 mm = margen a considerar

Se adopta $L = 900\text{mm}$

CALCULO DE LAS CORREAS (Para el calculo de la correa se baso en el manual de correas GOODYEAR)

1° PASO

- DETERMINAR FACTOR DE SERVICIO

$F_s = 1.4$

2° PASO

- POTENCIA DE DISEÑO

$P_d = H_p * F_s = 40 \text{ Hp} * 1.4 = 56 \text{ Hp}$

3° PASO

- DETERMINACION DE LA SECCION DE LA CORREA
CORREA TIPO "C" (Tabla N°4 del manual de correas)

4° PASO

- DETERMINACION DE LA MEDIDA DE LA CORREA

a) $\phi \text{ min.} = 9" = 230\text{mm}$

b) $L = 2C + 1.57 * (D + d) + \frac{(D - d)^2}{4C}$

c) $115\text{mm} + 460\text{mm} + 300\text{mm} = 875\text{mm} \Rightarrow$ pero como se adopta 900mm

$L = 2C + 1.57 * (D + d) + \frac{(D - d)^2}{4C} = 2 * 35.5" + 1.57(36.22" + 9") + \frac{(36.22 - 9)^2}{4 * 35.5}$

$$\Rightarrow L = 147.21'' = 3739.21\text{mm}$$

Con estiramiento $L = 1 * \frac{1}{2}$

c) Arco de contacto

$$Ac = 180^\circ - \frac{60 * (D - d)}{c} \Rightarrow 180^\circ - \frac{60 * (36.22 - 9)}{35.5} = 134^\circ$$

- FACTOR DE CORRECCION = 0.84

d) Corrección de largo = 1

5° PASO

- DETERMINACION DEL N° DE CORREAS

$$Hp. \text{ Correa} = 5a + 5b$$

$$5a) \text{ Capacidad por Correa} = 10.7$$

$$5b) \text{ Capacidad por Correa Adicional} = 1.84$$

$$5c) 10.7 + 1.84 = 12.54 \Rightarrow Hp. \text{ Correa} = 12.54 * Hp_{\text{correa}}$$

$$5d) \text{ N° DE CORREAS} = \frac{56}{12.54 * 0.84 * 1} = 5.31 \Rightarrow \text{Adopto } 5 \text{ Correos}$$

CALCULO DEL EJE INTERMEDIO

Largo del eje intermedio = 830mm

$$Mt = \frac{71620 * N}{n} * 2.5 = 19461.95 \text{ Kgcm}$$

- CALCULO DE LAS FUERZAS ACTUANTES

$Mt = (t_1 - t_2) * r \Rightarrow$ Debo tener en cuenta el diámetro de la polea del eje intermedio.

ϕ Polea = 920mm

$$Mt = (t_1 - t_2) \cdot 46\text{cm} \Rightarrow \frac{19461.95\text{kgcm}}{46\text{cm}} = (t_1 - t_2)$$

$$\Rightarrow (t_1 - t_2) = 423.08\text{Kg} \quad (1)$$

• De Donde

Para $\alpha \neq \pi$

$$\text{Sen } \varphi = \frac{D - d}{2 \cdot L} = \frac{920\text{mm} - 228.6\text{mm}}{2 \cdot 900} = 0.384$$

$$\text{Si } 180^\circ \rightarrow 3.14$$

$$135^\circ \rightarrow X = 2.355$$

• ENTONCES

$$\frac{t_1}{t_2} = e^{\mu\alpha} \Rightarrow t_1 = 4 t_2 \quad (2)$$

• REEMPLAZANDO (2) EN (1)

$$T_2 = \frac{423.08\text{Kg}}{3} = 141.026\text{Kg}$$

$$\Rightarrow t_1 = 4 t_2 = 564.10\text{ Kg}$$

$$F_1 = t_1 + t_2 = 705.13\text{ Kg}$$

CALCULO DE LA CHAVETA EJE INTERMEDIO

Se adopta acero SAE 1040

Trot. = 71 Kg/mm²

Se adopta chaveta para eje $\phi = 70$ mm; b.h = 20 * 12 con una profundidad de 6mm.

$$\text{Aplastamiento: } F = \frac{Mt}{e} = F = \frac{194619.5 \text{ Kgmm}}{35 \text{ mm}} = 5560.6 \text{ Kg}$$

$$\text{Taplast.} = \frac{F}{hx1} \Rightarrow 1 = \frac{F}{hx\text{Tapl.}} = \frac{5560.6 \text{ Kgmm}^2}{12 \text{ mm} \cdot 20 \text{ Kg}} = 23.17 \text{ mm}$$

Se adopta chaveta del ancho del piñón: L = 78 mm

Se adopta chaveta de la polea: L = 90 mm

Chaveta plana (20 x 12) (ver anexo)

Chaveta plana (15x 10)

P/ polea chaveta plana 15 x10 x 50

P/ Limitador de cupla 15 x10 x 50

CALCULO DE LA TENSION DE LA CADENA

$$Mt = F_2 * r \Rightarrow F_2 = 19461.95 \text{ Kgcm} / 6.7 \text{ cm} = 2908.8 \text{ Kg}$$

CALCULO DEL MOMENTO FLECTOR (Ver gráficos)

$$Mf_1 = F_1 * l_1 = 705.13 \text{ Kg} * 2.25 \text{ cm} = 1586.54 \text{ Kgcm}$$

$$Mf_2 = F_2 * l_2 = 2904.8 \text{ Kg} * 2.2 \text{ cm} = 6390.56 \text{ Kgcm}$$

CALCULO DEL MOMENTO DE COMPARACION

- Adopto el mayor de los momentos flectores

$$Mc = 0.35 Mf + 0.65 * \sqrt{Mf^2 + Mt^2}$$

$$\Rightarrow Mc = 0.35 * 220 + 0.65 * \sqrt{(220)^2 + (19461.95)^2} = 15551.5 \text{ Kgcm}$$

CALCULO DEL DIAMETRO EJE INTERMEDIO (Ver gráficos)

$$\text{Eje intermedio} = \sqrt[3]{Mc / 0.1 * Kf} = \sqrt[3]{12728 / 0.1 * 460} = 6.97 \text{ cm}$$

Se adopta

$$\Rightarrow \phi_{\text{eje Intermedio}} = 70 \text{ mm}$$

$$Kf = 460 \text{ Kg/cm}^2 \text{ Para aceros 1040}$$

CALCULOS DE LOS ESFUZZOS PARA ADOPTAR LOS RODAMIENTOS

- Ver gráficos

$$\sum F^V = 0 = -P_1 - R_A + R_B - P_2 = 0$$

$$\sum M^1 = 0 = R_A d_1 - R_B (d_1 + L) + P_2 (d_1 + L + d_2) = 0$$

$$\sum M^2 = 0 = -P_1 (d_1 + L + d_2) - R_A (L + d_2) + R_B d_2 = 0$$

$$\Rightarrow R_B = P_1 + P_2 + R_A \rightarrow R_B = 705.13 + 2905 + 250.3 = 3860.4 \text{ Kg}$$

$$\Rightarrow 835 R_A = 2411150 - 2202179.3 \rightarrow R_A = 208971 / 835 = 250.3 \text{ K}$$

CALCULO DE RODAMIENTOS DE EJE INTERMEDIO

Se diseña el rodamiento de manera que se realicen los mantenimientos pertinentes en los tiempos que estos lo requieran por catalogo.

La intención de este calculo es que dicho rodamiento tenga una duración considerada, con un uso intensivo de 8 Hs diarias, bajo las condiciones de trabajo a la que esta expuesto. De tabla N° 2 Pág. N° 32, MANUAL SKF

- Diámetro interior $\rightarrow d = \text{mm}$
- Diámetro exterior $\rightarrow D = \text{mm}$
- Espesor $\rightarrow B = \text{mm}$
- Carga estática $\rightarrow C_0 = \text{N}$

- Carga dinámica $\rightarrow C_A = N$

$$L_{10H} = (C/P)^3 = \frac{(17248N)^3}{705.13Kg} = 14635.5 * 10^6 \text{ Rev.}$$

4000 Rev. \rightarrow 1 min.

$$14635.5 * 10^6 \rightarrow X = 36588750 \text{ min.}$$

La vida de este rodamiento en Hs será:

$$\frac{36588750 \text{ min} * 1h}{60 \text{ min}} = 610000 \text{ horas Aprox.}$$

Se adopta rodamiento (2)

- Para 400 rpm
- Diámetro interior $\rightarrow d = 70\text{mm}$
- Diámetro exterior $\rightarrow D = 125\text{mm}$
- Espesor $\rightarrow B = 24 \text{ min.}$
- Carga estática $\rightarrow C_0 = 17248 \text{ N}$
- Carga dinámica $\rightarrow C_A = 26460 \text{ N}$

$$L_{10H} = (C/P)^3 = \frac{(17248N)^3}{2200Kg} = 482 * 10^6 \text{ rev}$$

400 rev. \rightarrow 1min

$$482 * 10^6 \rightarrow x = 1205000 \text{ min.}$$

La vida de estos rodamientos en horas será:

$$\frac{1205000 \text{ min} * 1h}{60 \text{ min}} = 20000 \text{ Horas}$$

Adoptamos caja de rodamiento serie SN5/6 (Manual de rodamiento STEYR)

DETERMINACION DEL ANCHO DE LA POELA

$$\text{ANCHO DE LA POLEA} = S * (N - 1) + 2E \Rightarrow$$

$$1" * (5 - 1) + 2 * 11/16 = 43/8" = 136.52\text{mm}$$

Se adopta forma de polea (ver gráficos y anexos)

CALCULO DEL PIÑÓN (Transmisiones a cadenas y rodillos RS TSUBAKI)

ADOPTAMOS EL DIAMETRO DEL PIÑÓN

- Se adopta piñón RS60 (Doble Hilera)
- Tipo B
- Paso 19.5
- N° de dientes 22
- $D_p = 144\text{mm}$
- $D_o = 133.86\text{mm}$
- $D_{\text{max}} = 77\text{mm}$
- $D_{\text{min.}} = \text{mm}$

CALCULO DEL DIAMETRO DE LA CORONA

$$W_1/W_2 = R_2 / R_1 \Rightarrow R_2 = \frac{368 * 72\text{MM}}{70} = 378.51\text{mm}$$

$$\phi_{\text{corona}} = 757\text{mm}$$

CALCULO DE LA CADENA

- RELACION DE TRANSMISION

$$i_1 = 4$$

$$i_2 = 5.25$$

Se adopta cadena doble hilera RS 60 con sistema de lubricación (III) por baño de aceite (ver grafico)

La cadena adoptada es una RS 60

- Paso = 19.05mm
- Doble hilera
- Capacidad en KW para 500 rpm, 22 dientes y sistema de lubricación (III) = 9.70 Kw.
- **CALCULO DE L₂**

$$R_1 = 72\text{mm}$$

$$R_2 = 378.5\text{mm}$$

Adopto 410mm adicionales

$$L_2 = 410\text{mm} + 72\text{mm} + 378.5\text{mm} = 860.5\text{mm}$$

Se adopta:

$$L_2 = 860\text{mm}$$

CALCULO DEL EJE DEL TAMBOR

Largo del eje del tambor = 980mm

Grafico

$$M_t = \frac{71620 * 40}{70} * 2.5 = 102314.28 \text{ Kgcm}$$

$$M_t = (t_1 - t_2) * r \Rightarrow (t_1 - t_2) = M_t / r \quad (1)$$

$$t_1 / t_2 = e^{\mu \alpha} \quad (2)$$

Para $\alpha = \pi$ y $\mu = 0.6$

$$t_1 = 6.6 * t_2 \quad (3)$$

- REEMPLAZO (3) EN (1)

$$t_2 = \frac{10231.14.28 \text{Kgcm}}{5.6 * 40 \text{cm}} = 457 \text{ Kg}$$

- ENTONCES

$$6.6 t_2 = 3016 \text{ Kg.}$$

$$F_i = 3016 \text{Kg} + 457 \text{Kg} = 3473 \text{Kg}$$

$$M_f = (F_i / 2) * d \quad (\text{Se adopta una distancia entre apoyos de } 192.4 \text{mm})$$

$$M_f = (3473 / 2) * 19.24 \text{cm} = 33410 \text{Kgcm}$$

CALCULO DEL MOM. DE COMPARACIÓN PARA EL EJE DEL TAMBOR

$$M_c = 0.35 * M_f + 0.65 * \sqrt{M_f^2 + M_t^2}$$

$$M_c = 0.35 * 27800 + 0.65 * \sqrt{27800^2 + 102314.28^2} = 81653.82 \text{Kgcm}$$

CALCULO DEL DIAMETRO DEL EJE DEL TAMBOR (ver grafico Pág.)

$$\phi_{\text{jetamb.}} = \sqrt[3]{M_c / 0.1 * 460} = 121 \text{mm}$$

Se adopta

$$\phi_{\text{jetamb.}} = 120 \text{mm}$$

CALCULO DE MOMENTOS ACTUANTES

$$P = t_1 + t_2 = 3473 \text{Kg}$$

$$q = P/l = \frac{3473 \text{ Kg}}{300 \text{ mm}} = 11.576 \text{ Kg/mm}$$

L. total eje = 980 mm

$$F. \text{cadena} = \frac{60 * 75 * F_{\text{ccd. Arr}} * N}{\pi * \phi * p * n} = \frac{60 * 75 * 2.6 * 40}{\pi * 0.93 * 70}$$

$$F_{\text{cad}} = 2288.3 \text{ Kg}$$

$$\sum m a = 0 \Rightarrow 34.73 \text{ Kg} * 140 \text{ mm} + 2288.3 \text{ Kg} * 720 \text{ mm} = R_B * 620$$

$$\Rightarrow R_B = \frac{3473 * 140 + 2288.3 * 720}{620}$$

$$\Rightarrow R_B = 3441.6 \text{ Kg}$$

$$R_a = F_{\text{cad}} + P - R_B = 2288.3 + 3473 - 3441.6$$

$$\Rightarrow R_a = 2319.7 \text{ Kg}$$

DIMENSIONES DEL EJE DEL TAMBOR

CALCULO DE LA CHAVETA (P/eje tambor) Ver anexo

Para eje 120mm de la chaveta es : $b * h = 22 * 14$

$$\text{APLASTAMIENTO} \rightarrow F = \frac{M_t}{r} = \frac{1023142.8 \text{ Kgcm}}{120 \text{ mm}}$$

$$\rightarrow F = 8526.19 \text{ Kg}$$

$$\tau_{\text{adm}} = \frac{F t_g}{b * l} \rightarrow l = \frac{F t_g}{b * \tau_{\text{adm}}} = \frac{8526.19 \text{ Kgmm}^2}{22 \text{ mm} * 20 \text{ Kg}} = 19.40 \text{ mm} = l$$

Adopto chaveta plana 22 * 14 * 63 (de tabla lavfer)

CALCULO DE LOS RODAMIENTOS PARA EJE DEL TAMBOR

Se adopta rodamiento oscilante 22224CK de rodillos

- Para 70 rpm
- Diámetro interior $\rightarrow d = 120mm$
- Diámetro exterior $\rightarrow D = 215mm$
- Espesor $\rightarrow B = 58mm$
- Carga estática $\rightarrow C_0 = 10.6 N$
- Carga dinámica $\rightarrow C_A = 5.59 N$

$$L_{10h} = (C/P)^3 = \left(\frac{10600N}{1736.5Kg}\right)^3 = 227.5 \cdot 10^6 \text{ rev}$$

70rev. \rightarrow 1 min

$$227.5 \cdot 10^6 \rightarrow X = 3250000 \text{ min}$$

La vida de este rodamiento en horas sera:

$$\frac{3250000 \text{ min} \cdot 1h}{60 \text{ min}} = 54166.66 \text{ horas}$$

Adoptamos caja de rodamientos SN 224 (Manual de rodamientos STEYR)

CALCULO DE LOS RETENES DE ACEITE DEL SISTEMA DE LUBRICACION

ADOPTADO

Los retenes de tipo radial tienen como función principal la de reducir al mínimo, el paso del aceite o de otro medio entre dos piezas de una maquina, que están en movimiento, una con respecto a la otra.

Algunos de estos requisitos se detallan a continuación:

- Buena cualidades de sellantes
- Gran resistencia al desgaste
- Buena resistencia al calor y al frio
- Buena resistencia contra diferentes medios
- Felicidad de montaje
- Larga duración

Se adopto para el eje intermedio un reten con las siguientes características:

- ϕ del eje = 70mm
- ϕ del alojamiento = 80 mm
- Tipo Mz

El tipo Mz representa un reten de simple labio con resorte (ver grafico, pag. N°)

Para el eje del tambor se adopto el siguiente reten:

ϕ del eje = 120mm

ϕ del alojamiento = 140mm

Tipo Lx

El tipo Lx representa un reten de doble labio con resortes (ver gráficos, pag)

Para que el labio de retención del reten funcione correctamente y tenga una larga vida útil, es necesario que, en la zona donde trabaja el eje en contacto con dicho labio, cumpla con ciertos requisitos como por ejemplo, alguno como a continuación se detalla:

- Configuración del eje
- Diámetro del eje
- Material del eje
- Rugosidad del eje
- Dureza del eje
- Tolerancia
- Etc

SUPERFECIE DEL PANTALON

$$\text{Sup} = 4 (0.42\text{m} * 27\text{m}) = 45.36 \text{ m}^2$$

$$\text{Sup.} = 4(0.27\text{m} * 27\text{m}) = 29.16\text{m}^2$$

$$\text{Sup. Total} = 74.52\text{m}^2$$

$$d \text{ chapa} = 7.85 \text{ Kg/dm}^3$$

$$e \text{ chapa} = 0.0165\text{dm}$$

$$V \text{ chapa} = 0.0165\text{dm} * 7992\text{m}^2 = 144.6\text{dm}^3$$

$$(\text{Peso Chapa} = V \text{ chapa} * \delta \text{ chapa} = 108.702\text{dm}^3 * \frac{\text{Kg}}{\text{dm}^3} = 853.31\text{Kg})$$

SECCION CABEAZAL

1) Sección

$$S = (2.5 * 1.125) * 2 + (0.34 * 1.125) * 2 = 5.71m^2$$

La 2, 3, 4 y 5 lo hacemos con ϕ med. (Aproximación)

$$2) S_2 = 0.7 * 0.5 \phi \text{ med} = 0.7$$

$$S_2 = 0.35m$$

Capitulo 5

Requerimientos Importantes

Como requerimiento importante se analiza colocar en estos equipos paneles de venteo colocados estratégicamente de modo de generar alivios ante eventos de explosión, estos paneles son construidos por ventanas dispuestas en los pantalones de la norias y están construidos con placas las cuales están montadas con arandelas calibradas o paneles con agropol.

Sobre el pie de noria se coloca un sensor de cero velocidad inductivo, esto permite parar equipos por enclavamiento y así evitar atoraduras de equipos y da aviso ante un corte de banda.

El mantenimiento del equipo se detalla según indica el programa de manteamiento el cual se adosa su planilla de control.

Para el mantenimiento del tambor (engomado) o cambio de banda se realiza a través de una percha abulonada. El empalme de la banda se realiza con dos ángulos de $1 \frac{3}{4}$ " x $\frac{3}{16}$.



dos cada 6 metros a lo largo del pantalón. El sombrero del cabezal debe también disponer de un panel, el tamaño debe ser similar al de los paneles de los pantalones.

Debido a lo impracticable que resulta instalar paneles en el pie, está generalmente aceptado que no hace falta colocarlos. Si

Tipos venteos antiexplosión de elevadores de pantalones dobles

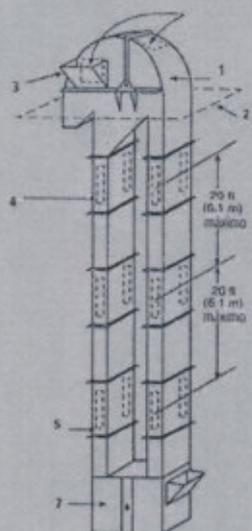


Gráfico fuera de escala

1 Cabezal.

2 Plataforma.

3 Deflector.

El venteo antiexplosión del cabezal debe ser colocado en la parte superior del mismo o en los laterales usando algún método para desviar la explosión hacia arriba.

4 Áreas de venteo antiexplosión a ambos lados del pantalón.

Cada área de venteo es igual a 2/3 del área de sección transversal de los pantalones.

Venteos laterales iguales a 1/3 de la sección del pantalón.

5 Pantalón.

6 Los venteos antiexplosión deben ser colocados a cada lado del pantalón. Los venteos antiexplosión pueden ser colocados en las caras frontales del lado del cangilón para permitir la colocación de las escaleras y las plataformas. Se mantiene la integridad estructural debido a la reacción de las fuerzas de venteo.

7 Pie.

• Equipamiento de alivio, protección y supresión de explosiones

Mientras que existen ciertas dudas sobre el diseño de paneles antiexplosión para recipientes, está generalmente aceptado que un panel antiexplosión para un pantalón de elevador, debería ser equivalente a la sección en planta de la caja de los pantalones. Dichos paneles deben ser colocados

ocurre una explosión de polvo, el panel de explosión se romperá, permitiendo a la bola de fuego emerger del elevador.

Además de la nube de polvo, encendida, que se disipa, habrá una fuerte onda de presión. Si el elevador está dentro de un edificio, una segunda explosión puede ocurrir, causando aun mayor daño y heridos. Para evitar la posibilidad de una explosión secundaria, es usual ventear la primera explosión hacia un área segura al aire libre.

Estos dispositivos están disponibles y pueden ser provistos por empresas especializadas.

• Instalación y mantenimiento

Se debe prestar particular atención, luego de la puesta en marcha, para asegurar que la cinta se deslice correctamente y que esté bien tensionada. La misma requerirá el retensionado regularmente.

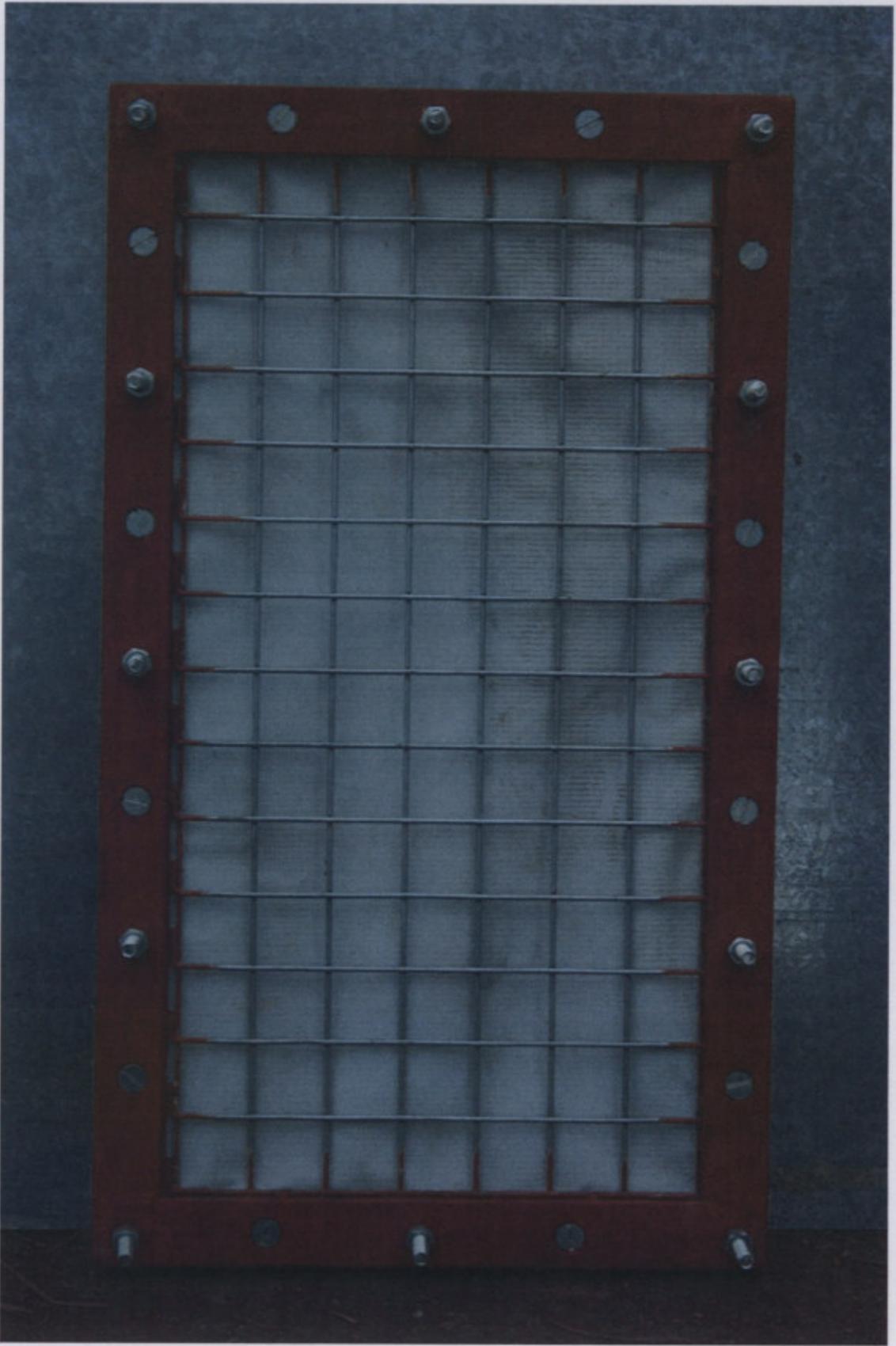
Un programa específico de mantenimiento es esencial y debe incluir chequeos en la tensión de la cinta, deslizamiento y estado de la correa, cangilones y estado del recubrimiento de la polea del cabezal. La polea tensora debe ser cuidadosamente revisada para evitar signos de resbalamiento. Los rodamientos deben ser revisados, junto con el testeo de los equipos de monitoreo.

Es de suma importancia que el personal esté atento al riesgo potencial que representa un elevador a cangilones y debe estar debidamente capacitado para encontrar y chequear las potenciales fallas en el funcionamiento del equipo.

• Conclusión

Los elevadores a cangilones son herramientas muy comunes en equipamiento para manipuleo a granel y son de uso corriente en todo el mundo. Correctamente diseñados, equipados y mantenidos, son seguros y altamente eficientes. Si son mal utilizados, estos equipos pueden convertirse en un barril de pólvora a la espera de una explosión. •





PIEZAS DE RECAMBIO

Para recambio se consideran los siguientes repuestos:

- Una corona de mando
- Un piñón de mando
- 5 mtrs de cadena de mando
- Juego de rodamientos de mando y cola tensora
- Un eje intermedio
- Un eje de mando
- Un eje tensor
- 20 Cangilones

SEGURIDAD

Para la manipulación y mantenimiento de este equipo se toman las siguientes consideraciones:

1_ Para la manipulación y operación del equipo se consideran tomar los siguientes requerimientos:

2_ Verificar el pie de noria, que se encuentre vacío y sin restos de contaminantes sólidos que puedan generar enganches, chispas o atoraduras de equipo que puedan ocasionar roturas imprevistas del equipo.

3_ Una vez en marcha el equipo verificar las condiciones nominales de uso periódico, en función del producto a transportar es importante regular la carga en función a su corriente nominal limite de modo de no exigir el equipo

4_ Para el mantenimiento del equipo se considera la siguiente planilla de control.

MANTENIMIENTO DE NORIAS

FECHA :.....

IDENTIFICACION

.....

TRANSPORTES (Transportes Verticales)

COMPONENTE	REVISION	REEMPLAZO	OBSERVACIONES
ACOPLE			
CADENA MANDO			
CORONA MANDO			
PIÑON MANDO			
RODAMIENTOS MANDO			
RODAMIENTOS TENSORA			
TAMBOR TENSOR			
TAMBOR MANDO			
VARILLAS TENSORAS			
RECORRIDO TENSOR			
PIE DE NORIA			
ESTADO EMPALME			
BALDES			
ESTADO BANDA			
NIVEL ACEITE			
CONTRO PERDIDAS			

.....

.....

.....
MECANICO

.....
SUPERVISOR

Capítulo 6

POLITICA IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo a las normativas vigentes se adjunta política de impacto ambiental y análisis de resultados de una planta tipo igual a la descripta anteriormente.

ING. RODRIGUEZ NELIDA Asesoramiento	DOMICILIO COMERCIAL Calle 46 N° 1.490 (1900)LA PLATA, BUENOS AIRES. TEL - FAX 0221 - 479 - 0348 e-mail: arod@netverk.com.ar Móvil: 0221 154 54 9002
<u>CALIDAD DE AIRE</u>	
Lugar de muestreo: BLANCO Periferia antes de planta según dirección del viento	
MUESTRA Después de planta según dirección del viento, a la distancia resultante de evaluar con Screen3 en el conducto N° 25 - Caldera in situ.	
Condiciones Operativas: Operando Normal	
METODOLOGÍA USADA	
El presente estudio releva los posibles contaminantes que se pudieran emitir, se utiliza un equipo Xilix EPA 2001, de última generación para el monitoreo químico y físico de Calidad de Aire.	
Utiliza sensores de gas Envirocels de alta especificidad y elevada sensibilidad, cumpliendo con las normas de EPA y la Comunidad Europea.	
Las partículas PM10, se detectan utilizando el método de dispersión de luz proveniente de un emisor láser infrarrojo. La resolución del método permite detectar partículas del orden de un microgramo / m3.	
Se adjuntan parámetros registrados Ver Anexo.	
Se ha muestreado en dos puntos a saber :	
<ol style="list-style-type: none">1. Blanco Con equipo Xillog EPA 2001, evaluando 8 parámetros antes de planta según las condiciones climáticas.2. Muestra, después de planta según dirección del viento a la distancia resultante de aplicar In Situ con Modelo Screen3 al momento de tomar la misma 400 mts.	

ING. RODRIGUEZ
NELIDA
 Asesoramiento

DOMICILIO COMERCIAL
 Calle 46 N° 1.490
 (1900) LA PLATA, BUENOS AIRES.
 TEL - FAX 0221 - 479 - 0348
 e-mail: a.rod@netverk.com.ar
 Móvil: 0221 154 54 9002

VALORES OBTENIDOS

PROTOCOLO	PARÁMETRO	VALOR MEDIO ppm	VALOR MEDIO mg / m ³	VALOR MEDIO Tabla ANEXO II ppm
BLANCO	SO ₂	0,010		0,03 1 Mes
PROT. N° 18527	CO	0,0750		50,00 1 hr
	NO ₂	0,030		0,45 1 hr
	PM 10		0,020	0,15 mg/m ³ Mes
	O ₃	0,020		0,10 1 hr
MUESTRA (400 mts)	SO ₂	0,020		0,03 1 Mes
	CO	0,900		50,00 1 hr
PROT. N° 18528	NO ₂	0,040		0,45 1 hr
	PM 10		0,035	0,15 mg/m ³ Mes
	O ₃	0,020		0,10 1 hr

CONCLUSIONES

1.- CALIDAD DE AIRE

Al momento de controlar calidad de aire, en las condiciones operativas de Planta, se aplicó el modelo de Difusión Screen 3 en el conducto N° 25 denominado Caldera, y se obtuvo el punto de máxima concentración a evaluar Calidad de Aire que resultó ser:

- 400 mts de planta s/viento.

De los parámetros promedios registrados comperando con los valores básicos permisibles en CALIDAD DE AIRE según ANEXO III, TABLA A, de alguno de ellos, observamos que están dentro de los límites permisibles según la Normativa Vigente en La Provincia, de Buenos Aires.

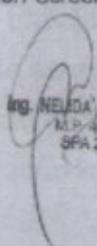
2.- EMISIONES

Material Particulado PM10

Se observa según Modelación Screen 3, que se encuentra dentro de lo normado por SsPA.

CO, SO₂, y NO_x

Se observa según Modelación Screen 3, que se encuentra dentro de lo normado por SsPA.


Ing. NELIDA RODRIGUEZ
M.P. 46
SFA 2004

Que con fecha 5 de febrero de 1979, el PODER EJECUTIVO NACIONAL aprobó la
reglamentación reglamentación de la Ley N° 19.587 mediante el dictado del Decreto
N° 351/79.

Que el artículo 2° del citado Decreto facultó al entonces MINISTERIO DE TRABAJO
y MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL a

HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Decreto 1057/03. Del 11/11/2003. B.O.: 13/11/2003. Modificase los Decretos Nros. 351/79, 911/96 y 617/97, con la finalidad de facultar a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo para actualizar las especificaciones técnicas de los Reglamentos de Higiene y Seguridad en el Trabajo, aprobados por el Poder Ejecutivo Nacional en virtud de la Ley N° 19.587.

Bs.As., 11/11/2003

VISTO el Expediente del Registro de la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO (S.R.T.) N° 1384/03, las Leyes Nros. 19.587 y 24.557 y sus modificatorias, los Decretos Nros. 351 de fecha 5 de febrero de 1979, 911 de fecha 5 de agosto de 1996, 617 de fecha 7 de julio de 1997, y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 5° de la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, estipula que a los fines de la aplicación de dicha norma se deben considerar como básicos los siguientes principios y métodos de ejecución: inciso h) estudio y adopción de medidas para proteger la salud y la vida del trabajador en el ámbito de sus ocupaciones, especialmente en lo que atañe a los servicios prestados en tareas riesgosas; e inciso l) adopción y aplicación, por intermedio de la autoridad competente, de los medios científicos y técnicos adecuados y actualizados que hagan a los objetivos de dicha Ley.

Que en ese contexto, el artículo 6° de la aludida Ley N° 19.587 indica las consideraciones sobre las condiciones de higiene ambiental de los lugares de trabajo.

Que con fecha 5 de febrero de 1979, el PODER EJECUTIVO NACIONAL aprobó la reglamentación de la Ley N° 19.587 mediante el dictado del Decreto N° 351/79.

Que el artículo 2° del citado Decreto facultó al entonces MINISTERIO DE TRABAJO - hoy MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL- a

modificar valores, condicionamientos y requisitos establecidos en la reglamentación y en los anexos del citado Decreto.

Que por otra parte, el artículo 2º del Anexo I del Decreto N° 351/79 dispuso que aquellos establecimientos en funcionamiento o en condiciones de hacerlos, debían adecuarse a la Ley N° 19.587 y a sus reglamentaciones, de conformidad con los modos que a tal efecto fijara el entonces MINISTERIO DE TRABAJO DE LA NACION.

Que, complementariamente, el artículo 5º del Anexo I del Decreto N° 351/79 expresa que las recomendaciones técnicas sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo dictadas o a dictarse por organismos estatales o privados, nacionales o extranjeros, pasarían a formar parte del Reglamento una vez aprobadas por la citada Cartera de Estado.

Que, por otro lado, mediante el dictado de los Decretos Nros. 911/96 y 617/97 se aprobaron los Reglamentos de Higiene y Seguridad en el Trabajo para la industria de la construcción y para la actividad agraria, respectivamente.

Que el artículo 3º del Decreto N° 911/96, modificado por el Decreto N° 144/01, facultó a la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO a dictar las normas complementarias y de actualización de los preceptos contenidos en el Anexo del citado Decreto, de acuerdo con las innovaciones tecnológicas que se produjeran en la industria de la construcción.

Que en similar forma, el artículo 2º del Decreto N° 617/97 delega en la citada SUPERINTENDENCIA la facultad de dictar normas necesarias para asegurar una adecuada prevención de los riesgos del trabajo, conforme las características particulares de las diferentes actividades agrarias.

Que con el objeto de lograr medidas específicas de prevención de accidentes de trabajo, en las normas reglamentarias mencionadas se estipula el objetivo de mantener permanentemente actualizadas las exigencias y especificaciones técnicas que reducen los riesgos de agresión al factor humano, estableciendo, en consecuencia, ambientes con menores posibilidades de contaminación, no sólo acorde con los cambios en la tecnología, sino también con la modalidad de trabajo, el avance científico y las recomendaciones en materia de salud ocupacional.

Art. 2º - Sustitúyase el artículo 2º del ANEXO I del Decreto N° 351/79, por el siguiente:

Que es menester destacar que el artículo 35 de la Ley N° 24.557, crea la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO como entidad autárquica en órbita

del entonces MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL -hoy MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL-, absorbiendo todas las funciones y atribuciones que desempeñaba la ex DIRECCION NACIONAL DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO organismo centralizado de dicha Cartera de Estado.

Art. 3° - Sustitúyase el artículo 3° del ANEXO I del Decreto N° 351/79, por el siguiente: Que resulta imprescindible contar con normas reglamentarias dinámicas que permitan y faciliten un gradual impulso renovador al mejoramiento de las condiciones y medio ambiente del trabajo, incorporando a la prevención como eje central del tratamiento de los riesgos laborales.

Que en razón de la especialidad que en dicha materia posee la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO, resulta necesario facultar dicho Organismo para actualizar las especificaciones técnicas de los aludidos Reglamentos de Higiene y Seguridad en el Trabajo aprobados por el PODER EJECUTIVO NACIONAL en virtud de la Ley N° 19.587.

Que ha tomado la intervención que le compete la Dirección General de Asuntos Jurídicos del MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL.

Art. 5° - Sustitúyase el artículo 2° del Decreto N° 617/87, por el siguiente: Que la presente medida se dicta en ejercicio de las facultades conferidas por el artículo 11 de la Ley N° 19.587 y el artículo 99, inciso 2), de la CONSTITUCION NACIONAL. Por ello,

EL PRESIDENTE DE LA NACION ARGENTINA

DECRETA: *uníquese, publíquese, dese a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese.* - KIRCHNER. - Alberto A. Fernández. - Carlos A.

Artículo 1° - Sustitúyase el artículo 2° del Decreto N° 351/79, por el siguiente: "Facúltase a la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO a otorgar plazos, modificar valores, condicionamientos y requisitos establecidos en la reglamentación y sus anexos, que se aprueban por el presente Decreto, mediante Resolución fundada, y a dictar normas complementarias".

Art. 2° - Sustitúyase el artículo 2° del ANEXO I del Decreto N° 351/79, por el siguiente:

"Aquellos establecimientos en funcionamiento o en condiciones de funcionamiento, deberán adecuarse a la Ley N° 19.587 y a las reglamentaciones que al respecto se dicten, de conformidad con los modos que a tal efecto fijará la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO atendiendo a las circunstancias de cada caso y a los fines previstos por dicha Ley".

Art. 3° - Sustitúyase el artículo 5° del ANEXO I del Decreto N° 351/79, por el siguiente: "Las recomendaciones técnicas sobre Higiene y Seguridad en el trabajo, dictadas o a dictarse por organismos estatales o privados, nacionales o extranjeros, pasarán a formar parte del presente Reglamento una vez aprobadas por la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO".

Art. 4° - Sustitúyase el artículo 3° del Decreto N° 911/96, modificado por el artículo 1° del Decreto N° 144/01, por el siguiente: "Facúltese a la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO a otorgar plazos, modificar valores, condicionamientos y requisitos establecidos en el anexo, que se aprueba por el presente Decreto, mediante resolución fundada, y a dictar normas complementarias".

Art. 5° - Sustitúyase el artículo 2° del Decreto N° 617/97, por el siguiente: "Facúltese a la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO a otorgar plazos, modificar valores, condicionamientos y requisitos establecidos en el anexo, que se aprueba por el presente Decreto, mediante resolución fundada, y a dictar normas complementarias".

Art. 6° - Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese. - KIRCHNER. - Alberto A. Fernández. - Carlos A. Tomada.

POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Esta planta adhiere plenamente y respalda con su gestión la política que plantea esta empresa.

Esta empresa dedicada al acopio de cereales varios, se compromete a conducir y desarrollar sus actividades empresarias con el objetivo de alcanzar un alto nivel de seguridad en sus procesos e instalaciones industriales, prestando atención prioritaria la protección y de la salud ocupacional de los empleados, contratistas y público en general relacionado.

El directorio de la empresa reconoce como parte integrante del negocio el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional y asume e impulsa la presente política, para lo cual asigna los recursos humanos y materiales necesarios para alcanzarlos.

Los criterios de Seguridad y Salud Ocupacional se incorporan en los procesos de I negocio de esta empresa, en forma prioritaria, en todas las fases de la gestión de las operaciones.

PARA ELLO, LA EMPRESA:

ALCANCE

- Identifica y gestiona los riesgos de seguridad y salud ocupacional derivados de sus actividades, instalaciones y sistemas, en aplicación del principio básico de prevención, en todas las fases del negocio.

DISPOSICIONES GENERALES

- Se compromete a la mejora continua de las actitudes, prácticas y procesos, mediante la evaluación periódica del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

DEFINICIONES

- Cumple las legislaciones vigentes aplicadas de higiene, seguridad y riesgos del trabajo, como así también otros requisitos suscriptos por la organización.

OBJETIVOS

- Implementa un sistema documentado de gestión que se compromete a mantener en el tiempo.
- Promueve un sistema de comunicación y capacitación tendiente a que sus empleados conozcan y lleven a cabo en cada una de sus obligaciones individuales respecto al sistema.

PERMISO DE TRABAJO

• Garantiza la revisión periódica para asegurar una vigencia apropiada del sistema.

• Pone esta política a disposición de todo el personal, clientes, proveedores, contratistas, entes públicos y privados que tengan relación con la empresa.

PERMISOS DE TRABAJO

OBJETIVO

El objetivo de esta norma es fijar las disposiciones para la autorización de la realización de trabajos y el bloqueo seguro de equipos e instalaciones que se colocan fuera de servicio para efectuar un trabajo sobre las mismas o porque su funcionamiento representa un riesgo de seguridad.

ALCANCE

Esta norma se aplica a toda persona de la empresa o contratistas en toda la planta.

DISPOSICIONES GENERALES

DEFINICIONES

Permiso de trabajo: Es la autorización escrita, emitida por un supervisor de la empresa, para que personal propio y/o contratista efectúe un trabajo sobre equipos e instalaciones de la planta.

Bloqueo: Es la acción de interrumpir en forma segura el suministro eléctrico a un equipo y/o impedir el paso de fluidos mediante el cierre de válvulas, guillotinas, o elementos de cierre similares.

DISPOSICIONES PARTICULARES

PERMISO DE TRABAJO

Previamente a la iniciación de cualquier trabajo en planta por medio de Personal Propio o Contratado, el supervisor responsable de la tarea confeccionará el permiso de trabajo que forma parte de esta norma como Anexo I, en original y duplicado.

En el permiso de trabajo, el supervisor definirá los riesgos de seguridad involucrados en la tarea, las protecciones personales que debe utilizar el personal afectado a la tarea, las protecciones del área de trabajo y las mediciones ambientales requeridas.

Cuando la índole de la tarea requiera Control de Ambiente o bloqueo de equipos, el supervisor responsable efectuará la verificación del área previamente a la iniciación de los trabajos.

La validez del permiso de trabajo es la del día en que fue emitido cuando se requiera Control de Ambiente y por el lapso indicado en el mismo en los otros casos. La validez máxima no puede exceder de tres días corridos.

El duplicado del permiso de trabajo quedará en el talonario respectivo hasta la finalización de la tarea, cuando, debidamente conformado por el supervisor responsable, será archivado como comprobante por el término de seis meses.

DESBLQUEO DE EQUIPOS:

Cuando se requiera control de ambiente, el mismo será realizado por el supervisor responsable de la tarea. Se asentará en Observaciones el resultado de la medición, la hora en que fue realizada y el supervisor que la realizó.

EXCEPCIONES

No se exigirá el permiso de trabajo para:

Trabajos de limpieza de planta.

Trabajos de Pintura.

Trabajos menores que no involucren paradas de equipos o aperturas de cañerías.

BLOQUEO DE EQUIPOS

El bloqueo de equipos se realizará de la siguiente manera:

a) Accionamiento eléctrico: Luego de la desactivación del equipo por el operador del sector, el supervisor de mantenimiento o el ayudante abrirá el interruptor general, o, si no lo hubiere, retirará los fusibles principales del circuito que alimenta el equipo sobre el que se trabajará.

Se colocará la tarjeta de bloqueo en el tablero que corresponda a la zona de trabajo. La tarjeta de bloqueo será firmada por el supervisor que ordenó el bloqueo y por el ejecutor del mismo.

El duplicado de la tarjeta se entregará al operador responsable del equipo, sirviendo a éste como notificación del estado del mismo.

b) Válvulas, guillotinas y elementos de cierre: Previamente a la iniciación del trabajo, el operador del sector cerrará las válvulas, guillotinas o similares necesarios para impedir el paso imprevisto de fluidos al lugar de trabajo. Si los dispositivos de cierre no estuviesen a la vista inmediata del personal actuante, el supervisor responsable de la tarea colocará o hará colocar tarjetas de bloqueo adicionales, del modelo indicado en Anexo 2, en dichos dispositivos de cierre. El talón inferior de la tarjeta será desprendido por el bloqueador y entregado al operador del sector como notificación.

DESBLOQUEO DE EQUIPOS:

El desbloqueo de equipos se efectuará de la siguiente manera:

a) Una vez terminado el trabajo, el supervisor responsable de la tarea notificará al supervisor responsable del sector tal circunstancia y el mismo procederá a retirar las tarjetas de bloqueo de elementos de cierre y retirará los talones del operador.

El supervisor de mantenimiento o el ayudante retirarán la tarjeta de bloqueo eléctrico y repondrán los fusibles. Asimismo retirarán la tarjeta de bloqueo duplicada en poder del operador del sector.

Las tarjetas, talones, será archivadas por el término de seis meses.

Alternativa para la Operatoria de Bloqueo/Desbloqueo:

En Ausencia del Supervisor de Mantenimiento o ayudante, el bloqueo y desbloqueo del Equipo se puede llevar a cabo por intermedio del Supervisor de Producción

Definiciones generales

• cubrimiento con chaquas o bolsas mojadas los sirifnos, pozos y/o sectores en los que
Trabajos en Caliente están próximos al lugar a realizar el trabajo en caliente

Todo trabajo que se realice en el ámbito de aplicación de esta Norma con empleo de calor: equipos de llama abierta, trabajos de oxicorte, soldadura oxiacetilénica, soldadura de arco, soldadura de punto, amolado, corte por abrasión.

• Catálogos y tablas de cables Sintorax

CLASIFICACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO

• Catálogo Osram para iluminación
Zona de trabajo prohibido para el calculo de comas de transmisión

• Manual Fuses para calculo mecánico
En esta zona no se pueden autorizar *trabajos en caliente*. Esta zona se considerará *Zona de Trabajo con Restricciones* luego de que se haya aprobado la desolventización.

Zona de trabajo con restricciones

Requiere *Permiso de Trabajo* autorizado por el Jefe de Planta y el Encargado de Seguridad.

Para realizar trabajos en caliente en esta zona se deberá controlar, como mínimo:

- suspensión del envío de material
- vaciado y ventilación del Lugar
- medición en forma permanente de la concentración de gases, siendo esta tarea del Encargado de Seguridad.
- extintor portátil o línea de manguera cargada presente en el lugar, siendo función de un ayudante su eventual accionamiento.

Parte de esta zona podrá considerarse *zona de trabajo libre* luego que el Encargado de Seguridad y el Jefe de Fábrica hayan aprobado la limpieza y el retiro de materiales combustibles de los sectores.

Zona de trabajos en caliente con precaución

Requiere *Permiso de Trabajo* del *Supervisor de la Tarea*.

En los lugares en los que se deban efectuar trabajos en caliente con presencia de polvillo, se deberán tener las siguientes precauciones:

- limpieza del lugar
- cubrimiento con chapas o bolsas mojadas los sinfines, pozos y/o sectores en los que hubiere material y estén próximos al lugar a realizar el trabajo en caliente

BIBLIOGRAFIA:

- Manual Shneider Electric
- Catálogos y tablas de cables Sintenax
- Manual de luminarias Lumenax
- Catalogo Osram para iluminación
- Catalogo goodyear para el calculo de correas de transmisión
- Manual Fliess para calculo mecánico
- Manual SKF para la selección de rodamientos

Anexo

PERMISO DE TRABAJO

FECHA

LAPSO

Nº 71151

SECTOR

CONTRATISTA

Nº DE EQUIPO

BLOQUEADOR

TRABAJO A REALIZAR

TIPO DE TRABAJO

 Caliente Confinado: requiere form. especial
 Frío

RIESGOS

 Presión Energía eléctrica
 Temperatura Líquidos inflamables
 Movimiento con peso/vehíc. Caída desde altura

PROTECCIONES PERSONALES ADICIONALES

 Botas Arnés de seguridad
 Trajes: solidad, ácido, corrosivos Respiratoria
 Protección facial y/o ocular Guantes.....

PROTECCIONES EN EL AREA DE TRABAJO

 Limpieza del área Elementos de demarcación
 Extintores y/o líneas agua Herramientas antiexplosivas
 Lonas Grúa/malacate/aparejo
 Inyección de aire

Inicio de las tareas: se requiere verificación: SI NO

Final de las tareas: se requiere verificación: SI NO

CONTROL DE AMBIENTE

 Medición de gases Partículas en suspensión

BLOQUEOS

 Eléctrico Mecánico

TIPO DE TRABAJO

Supervisor de Mantenimiento

Supervisor de Producción

Observaciones:

TRABAJO TERMINADO Y APROBADO

SUPERVISOR

FECHA

EN TABLERO Y/O LUGAR FISICO**TARJETA DE BLOQUEO**

Nº 71151

FECHA

LAPSO

SECTOR

Nº DE EQUIPO

CONTRATISTA

SUPERVISOR

BLOQUEADOR

ENCARGADO DEL SECTOR**TARJETA DE BLOQUEO**

Nº 71151

FECHA

LAPSO

SECTOR

Nº DE EQUIPO

CONTRATISTA

SUPERVISOR

BLOQUEADOR

PERMISO DE TRABAJO

Nº 71151

FECHA	LAPSO
SECTOR	
Nº DE EQUIPO	

CONTRATISTA
BLOQUEADOR

TRABAJO A REALIZAR

TIPO DE TRABAJO

- Caliente Confinado: requiere form. especial
- Frío

RIESGOS

- Presión Energía eléctrica
- Temperatura Líquidos inflamables
- Movimiento con peso/vehíc. Caída desde altura

PROTECCIONES PERSONALES ADICIONALES

- Botas Arnés de seguridad
- Trajes: soldad., ácido, corrosivos Respiratoria
- Protección facial y/o ocular Guantes.....

PROTECCIONES EN EL AREA DE TRABAJO

- Limpieza del área Elementos de demarcación
- Extintores y/o líneas agua Herramientas antiexplosivas
- Lonas Grúa/malacate/aparejo
- Inyección de aire

Inicio de las tareas: se requiere verificación: SI NO
 Final de las tareas: se requiere verificación: SI NO

CONTROL DE AMBIENTE

- Medición de gases Partículas en suspensión

BLOQUEOS

- Eléctrico Mecánico

TIPO DE TRABAJO

Supervisor de Mantenimiento Supervisor de Producción

Observaciones:

TRABAJO TERMINADO Y APROBADO

SUPERVISOR	FECHA
------------	-------

EN TABLERO Y/O LUGAR FISICO

TARJETA DE BLOQUEO Nº 71151

FECHA	LAPSO
SECTOR	
Nº DE EQUIPO	
CONTRATISTA	
SUPERVISOR	
BLOQUEADOR	

ENCARGADO DEL SECTOR

TARJETA DE BLOQUEO Nº 71151

FECHA	LAPSO
SECTOR	
Nº DE EQUIPO	
CONTRATISTA	
SUPERVISOR	
BLOQUEADOR	



CÁLCULO y DISEÑO de ELEVADOR de CANGILONES

Hoja 0

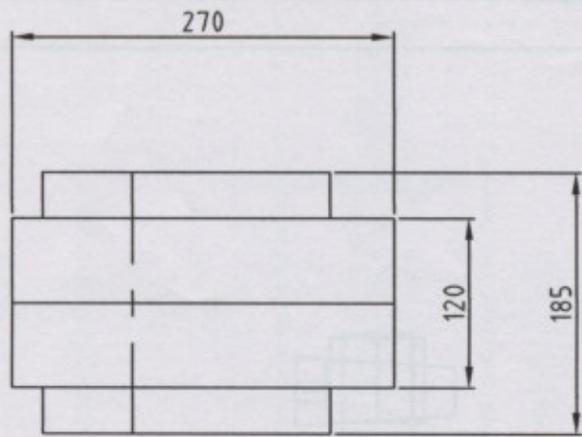
Diciembre 04

Caja SN 224
Bollillera 72224 CK

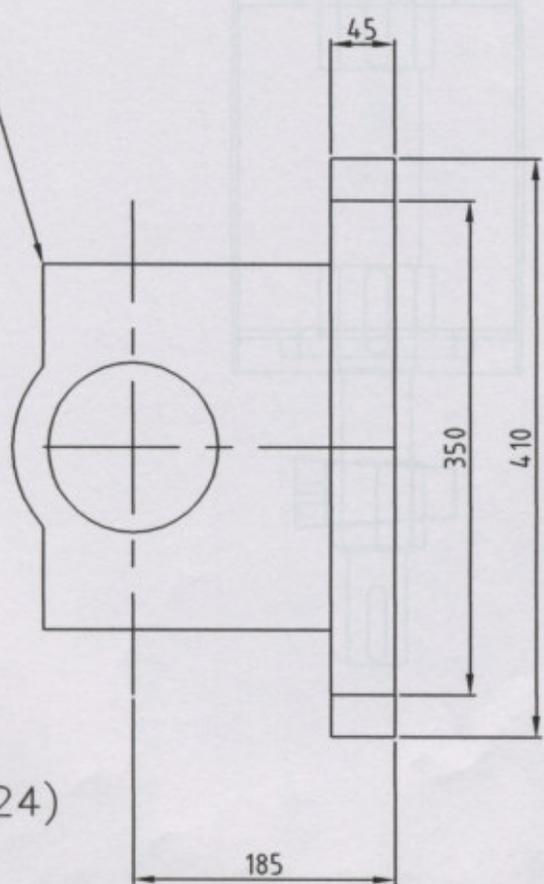
3. - PLANOS

Caja
Serie (SN 224)

	Edición	15	Revisión	001 (04/11/04)	TITULO	CAJA BOLLILERO	Material	PUNTO CHS SAE 100	Tubo	76x50
	Construcción	Manojo	TITULO	CAJA BOLLILERO	Material	5/16"x1/8" 10	PLATEADO	001	00	
Logo					TITULO	EJE MANEJO	Material	N-003		
							PLATEADO			



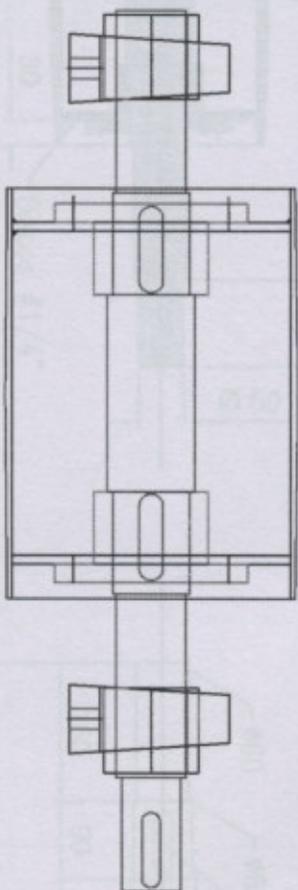
Caja SN 224
Bolillero 22224 CK



Caja
Serie (SN 224)

	Escalas: 1:5	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°	Material: FUND. GRIS SAE 120	Peso: PESO
	Gonzalez – Mansilla			TITULO: CAJA BOLILLERO	15/11/04 I.G. M.M. Ing. ALI	FECHA DIBUJO REVISO APROBO
Ing. Daniel Ali			EJE MANDO		PLANO N°: N-003	REVISION 00
					REEMPLAZA A: REEMPLAZAA REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR	

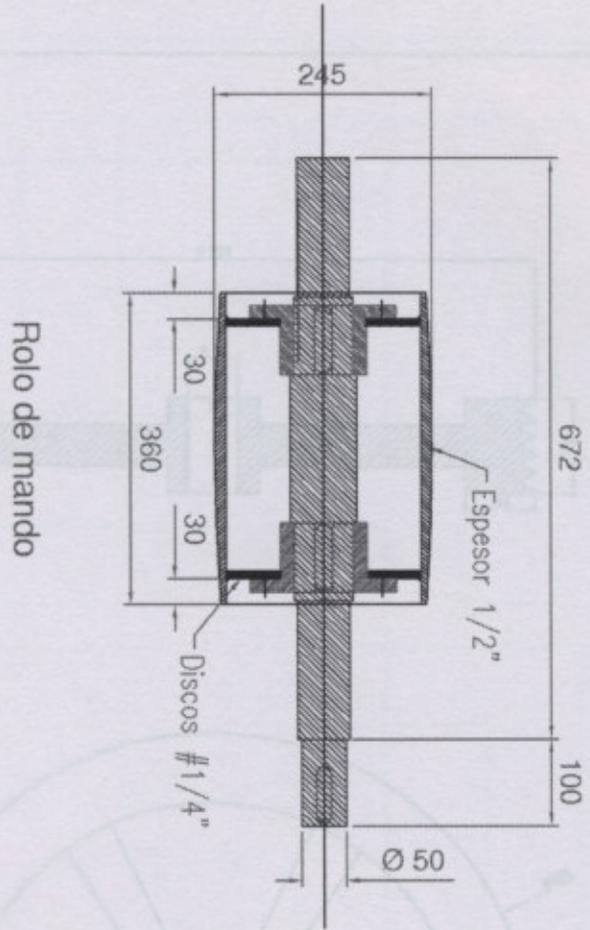
Eje Tensor



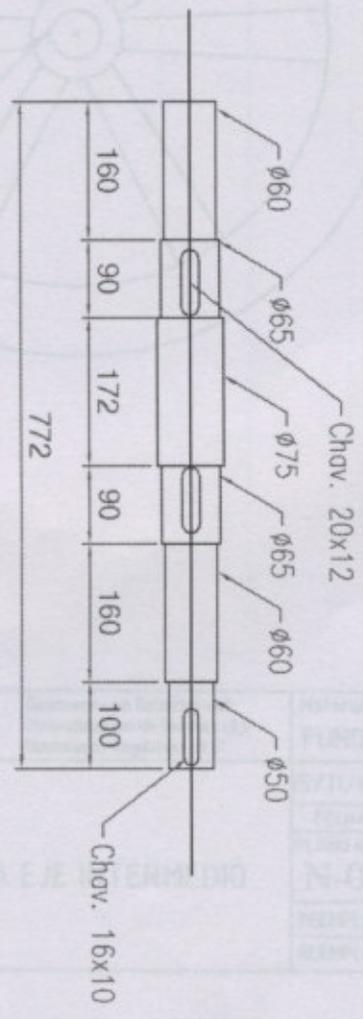
Fondo de mando

Eje de mando

Proyecto final de maquinarias	
Material	Treflado
Eje tambor interior	
Confeccionado	Miguel Masanilla
Construido	Charuel Ferrerria

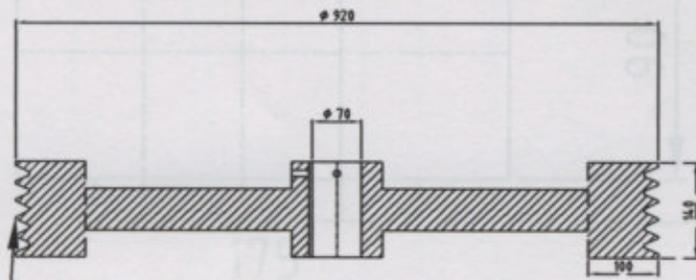


Rolo de mando

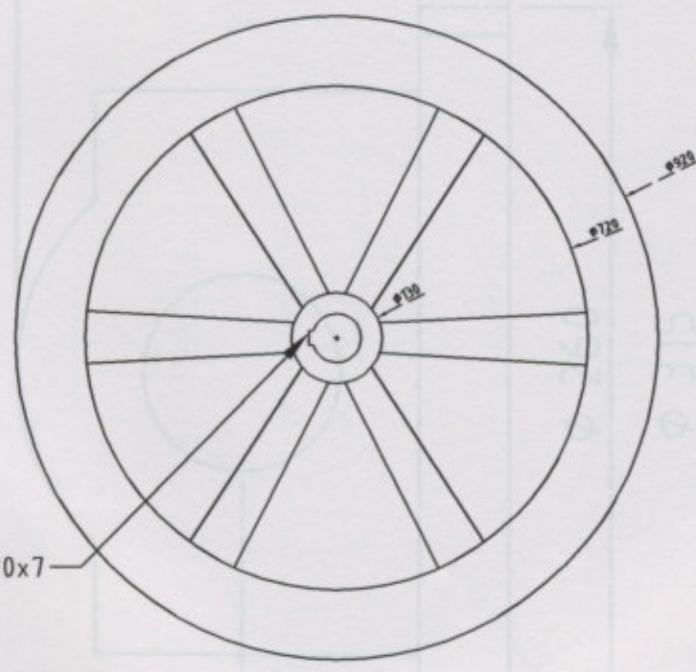


Eje de mando

Proyecto final de maquinas	
Materia:	Tecnico
Ej. trabajo superior	
Coordinador:	Miguel Merello
Control:	David Ferreras



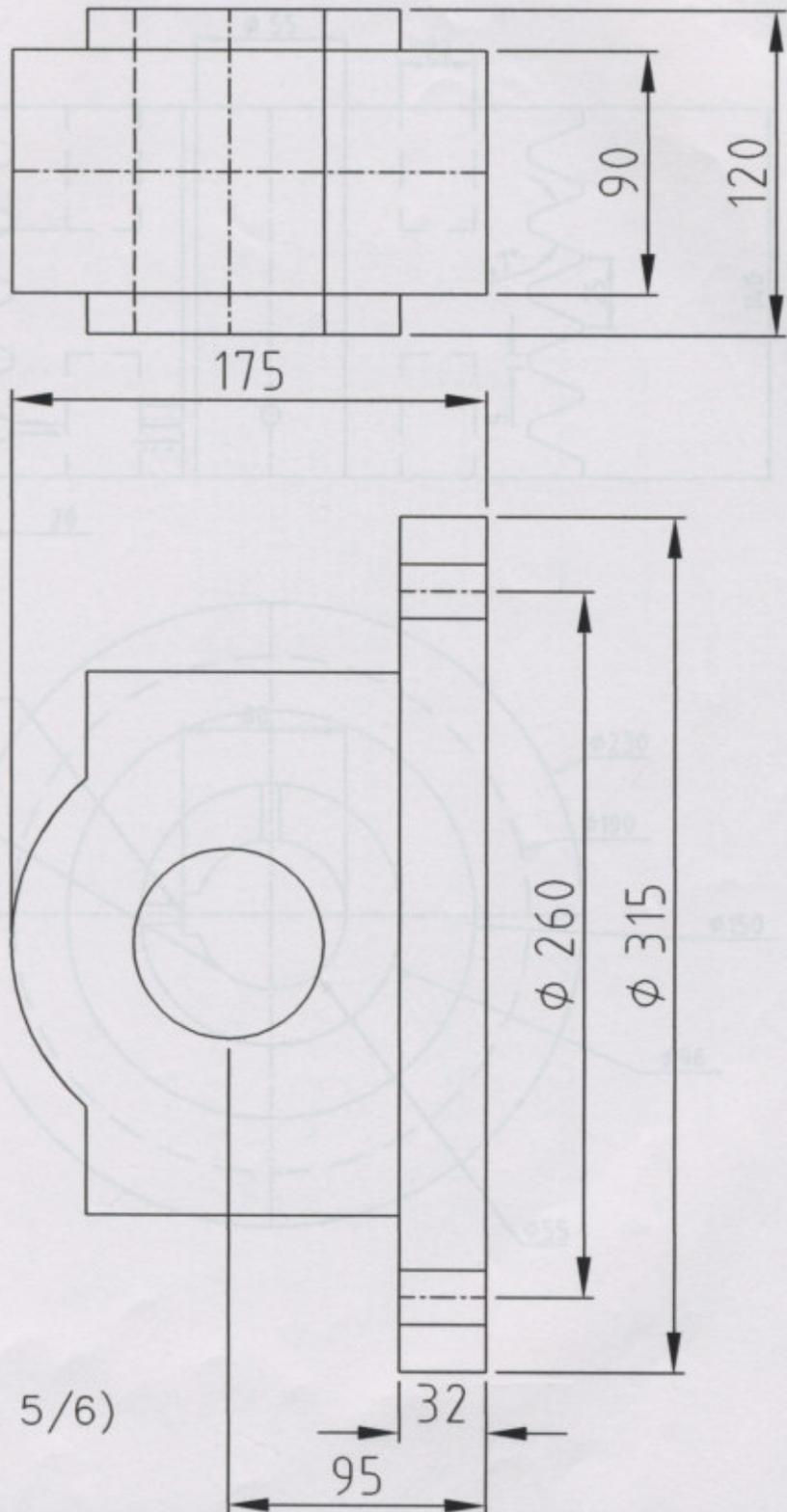
Polea 5 canales V



Chavetero 20x7

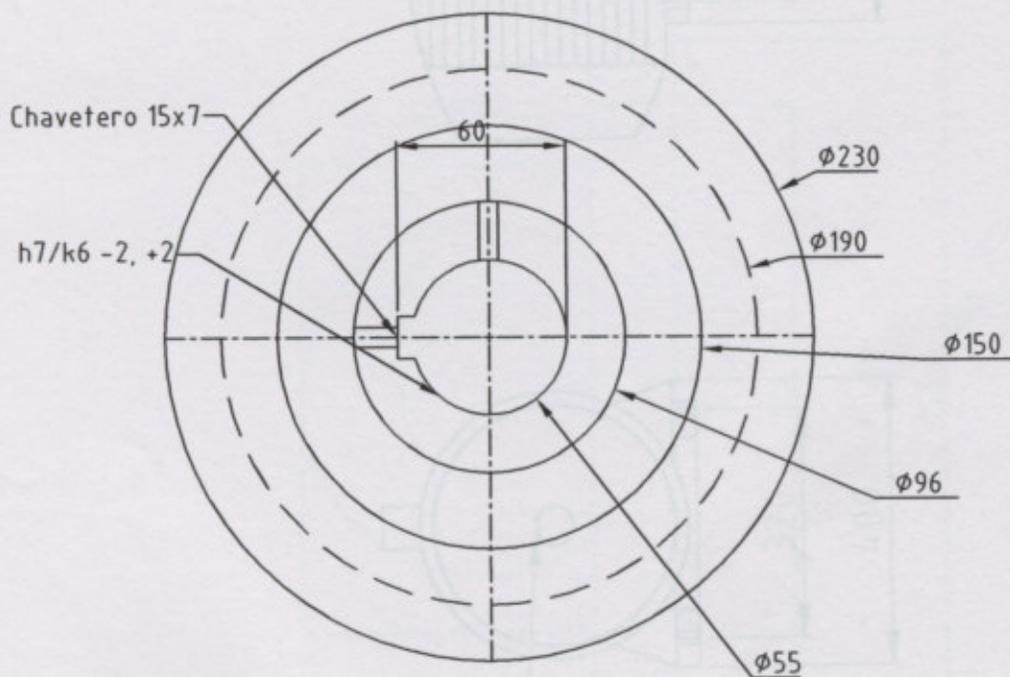
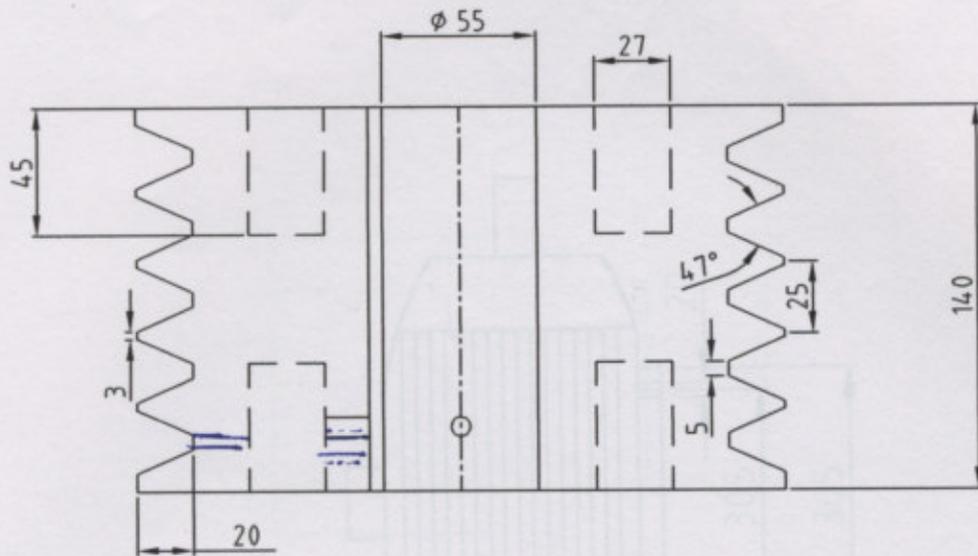
Caja Serie S (SN 5/6)

	Escalas:	Rugosidad:	TOLERANCIAS	Dimensiones sin Decimales = ±1	Material:		Peso:	
	1:5	ISO 1302 (1994)	No Especificadas	Dimensiones con UN Decimal = ±0,5	FUND. GRIS SAE 120		PESO	
Gonzalez - Mansilla	TITULO:				15/11/04	I.G.	M.M.	Ing. ALI
	POLEA EJE INTERMEDIO				FECHA	DIBUJO	REVISO	APROBO
PLANO N°:					REVISION			
Ing. Daniel Ali				N-005		00		
				REEMPLAZA A: REEMPLAZAA				
				REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR				

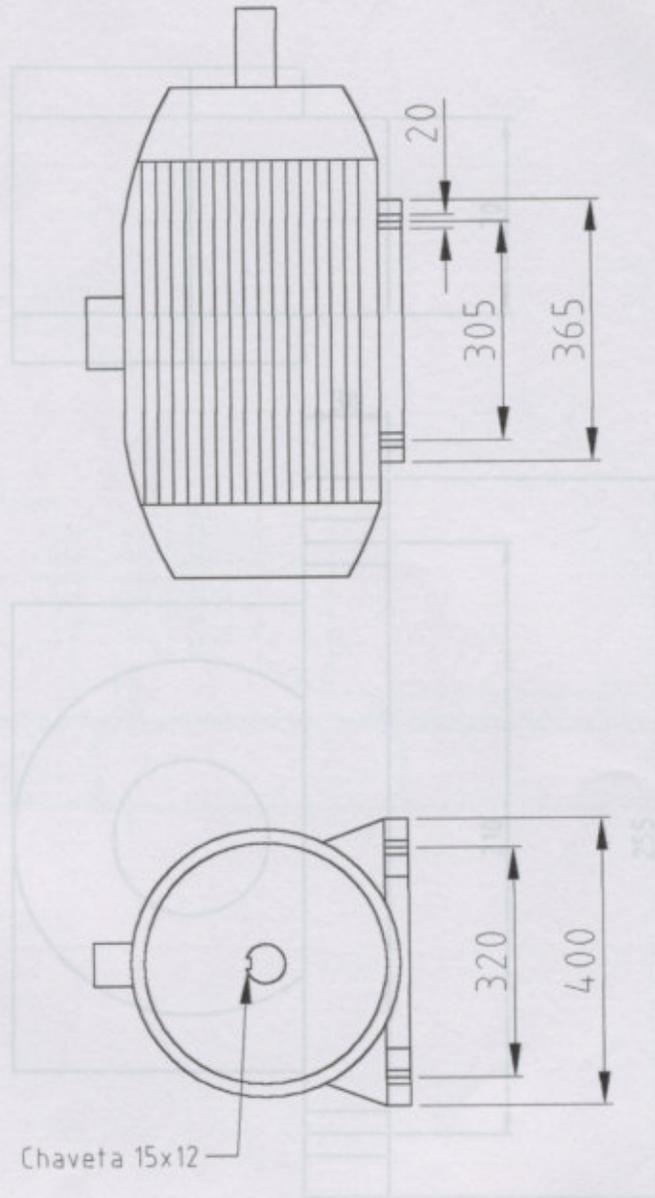


Caja
Serie S (SN 5/6)

	Escalas: 1:2,5	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°	Material: FUND. GRIS SAE 120	Peso: 000 kg	
	Gonzalez – Mansilla			TITULO: CAJA EJE INTERMEDIO	15/11/04 I. G. M. M. FECHA DIBUJO REVISO	Ing. Ali APROBO REVISION 00	
Ing. Daniel Ali			PLANO N°: N-007				REEMPLAZA A: - REEMPLAZADO POR: -

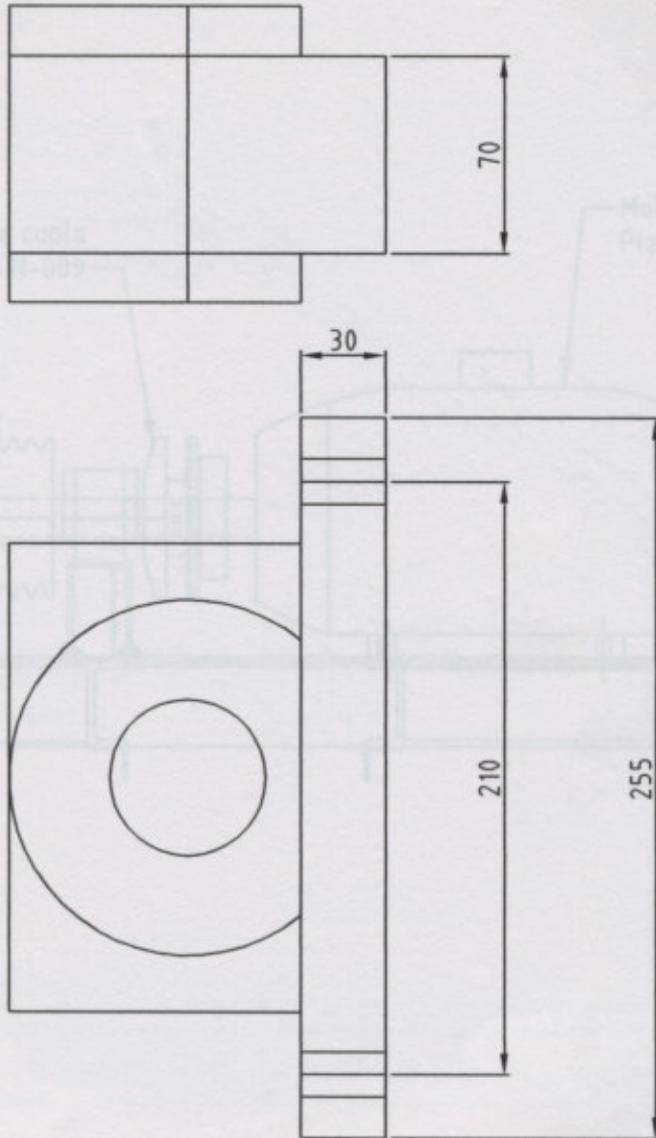


	Escalas: ESCALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°	Material: FUNDICION GRIS	Peso: PESO
	Gonzalez - Mansilla			TITULO: POLEA MOTOR	15/11/04 I.G. M.M. ING. ALI FECHA DIBUJO REVISO APROBO PLANO N°: N-008	REVISION 00
Ing. Daniel Ali				REEMPLAZA A: REEMPLAZAA REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR		



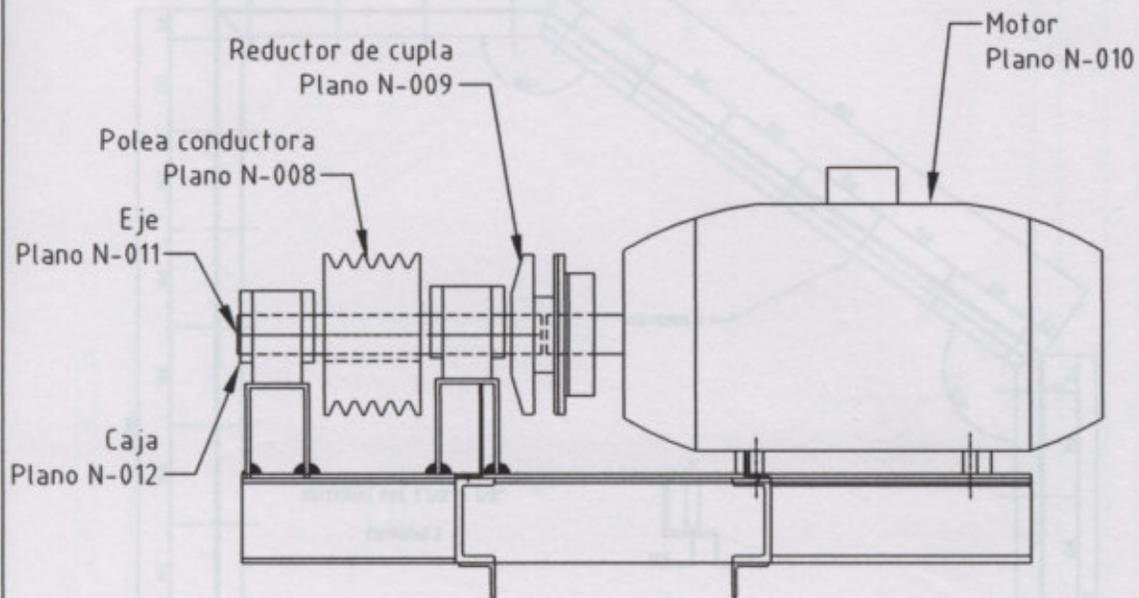
Caja
Serie ID 55

	Escalas: 1:5	Rugosidad ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas <small>Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°</small>	Material: UNO PMS SAE 128	Peso: 000 kg
	Gonzalez - Mansilla			TITULO: MOTOR MTA 200 L ID 55	15/11/04 I G M. M. Ing. Ali FECHA DIBUJO REVISO APROBO PLANO N°: N-010 REEMPLAZA A - REEMPLAZADO POR -
Ing. Daniel Ali					

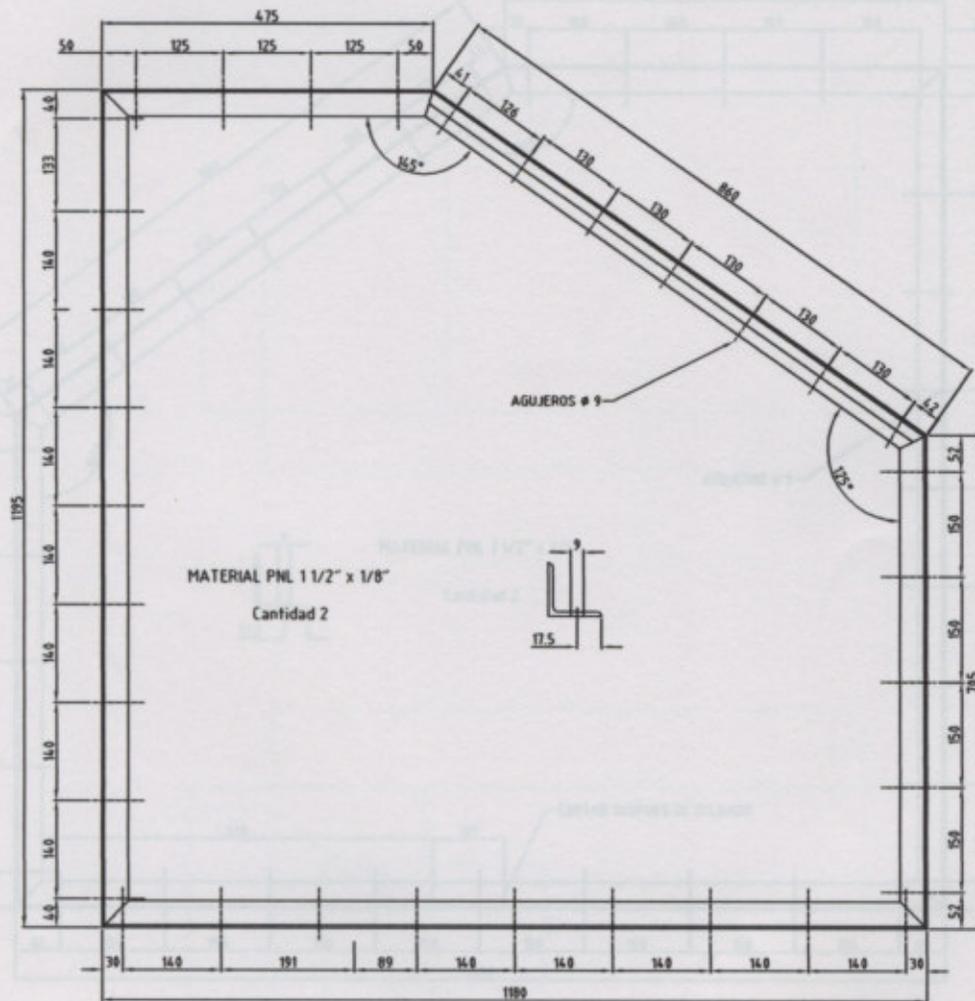


Caja
Serie ID 55

	Escalas: 1:5 ALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ± 1 Dimensiones con UN Decimal = $\pm 0,5$ Dimensiones Angulares = $\pm 0,5^\circ$	Material: FUND. GRIS SAE 120		Peso: PESO
	Gonzalez - Mansilla			TITULO: CAJA POLEA MOTOR ID 55		15/11/04 I.G. M.M.	Ing. ALI
Ing. Daniel Ali			REEMPLAZA A: REEMPLAZAA REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR			FECHA DIBUJO REVISO APROBO N-012 00	REVISION 00



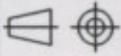
	Escalas: ESCALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ± 1 Dimensiones con UN Decimal = $\pm 0,5$ Dimensiones Angulares = $\pm 0,5^\circ$	Material: MATERIAL	Peso: PESO
	Gonzalez - Mansilla			TITULO: MANDO MOTOR		15/11/04 I.G. M.M. ING.ALI
FECHA DIBUJO REVISO						REVISION
Ing. Daniel Ali					PLANO N°: N-013	00
					REEMPLAZA A: REEMPLAZAA	

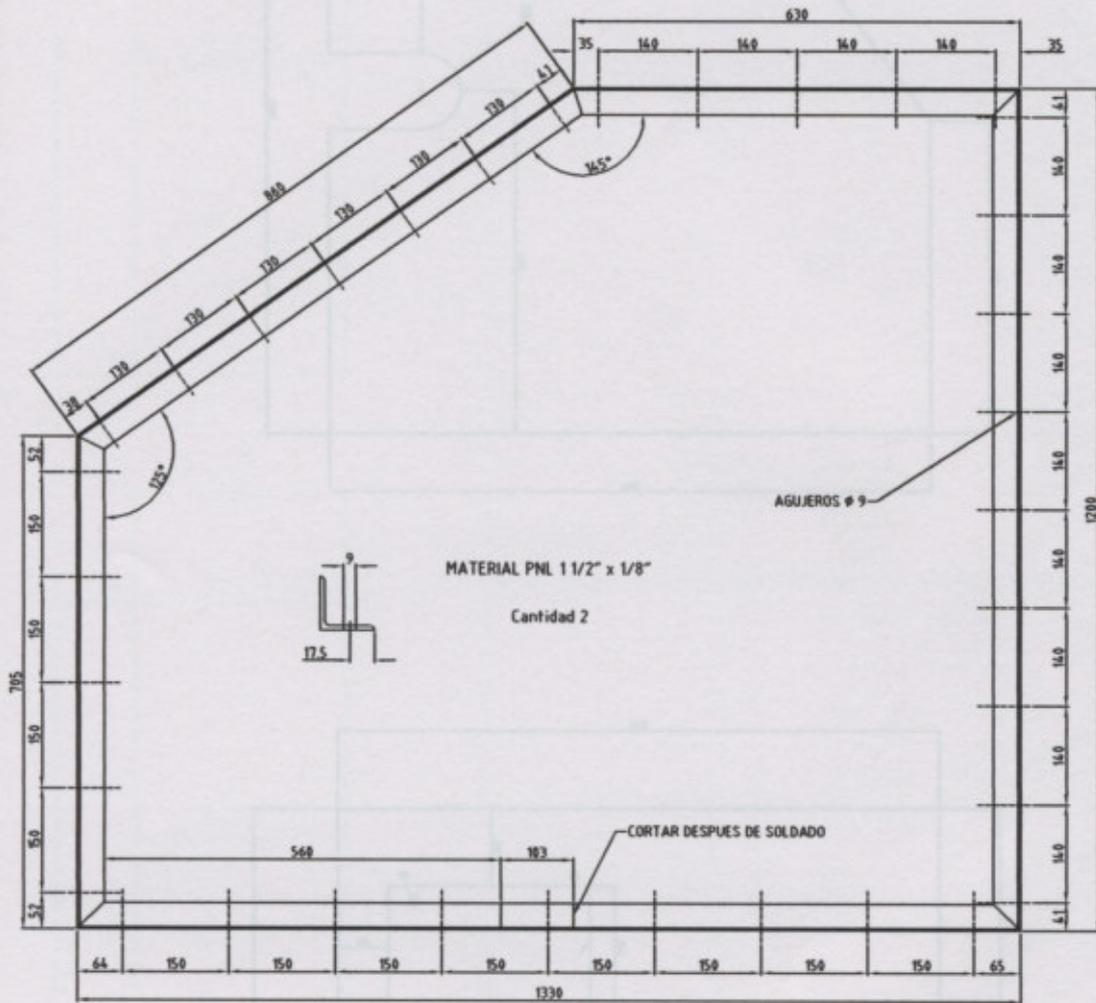


MATERIAL PNL 1 1/2" x 1/8"
Cantidad 2

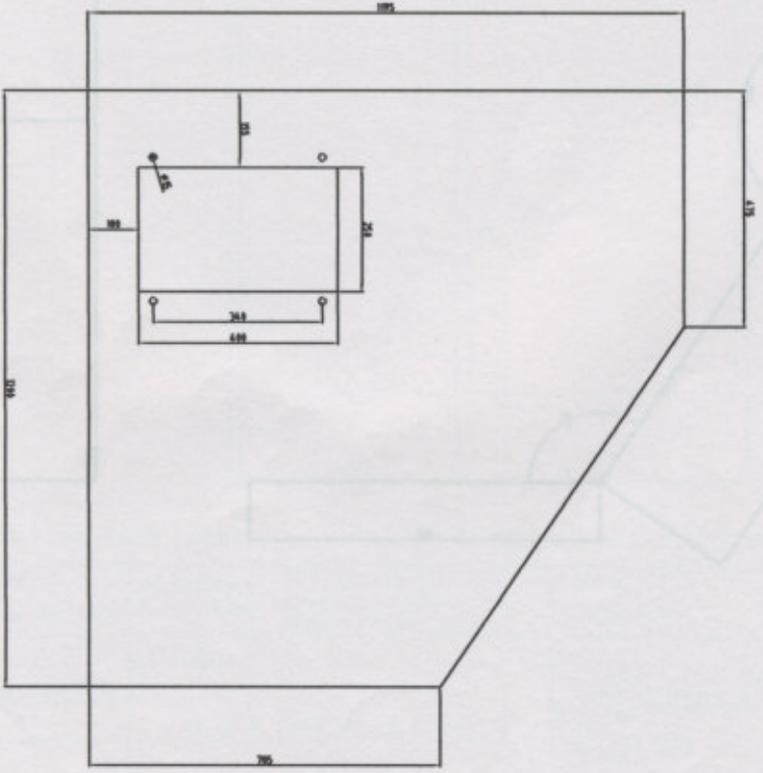
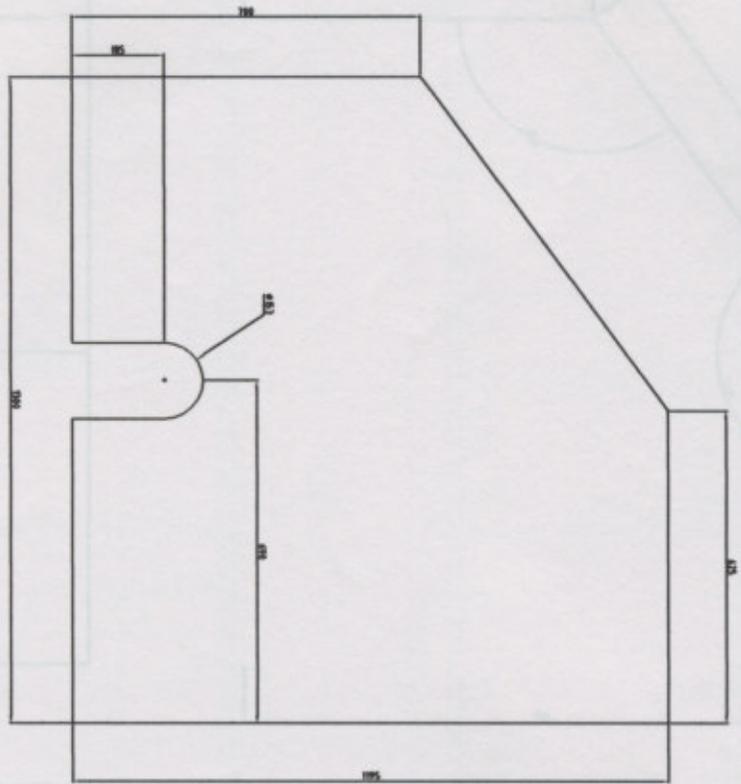
AGUJEROS # 9



	Escalas: ESCALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°	Material: PNL 1 1/2"	Peso: PESO
	Gonzalez – Mansilla		TITULO: LATERAL DESCARGA		15/11/04 I.G. M.M. ING. ALI FECHA DIBUJO REVISO APROBO	REVISION 00
Ing. Daniel Ali				REEMPLAZA A: REEMPLAZAA REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR		



	Escalas:	Rugosidad:	TOLERANCIAS	Dimensiones sin Decimales = ±1	Material:	Peso:	
	ESCALAS	ISO 1302 (1994)	No Especificadas	Dimensiones con UN Decimal = ±0,5	PNL 1 1/2"	PESO	
Gonzalez – Mansilla	TITULO:			15/11/04	I.G.	M.M.	ING. ALI
	LATERAL TAMBOR			FECHA	DIBUJO	REVISO	APROBO
PLANO N°:				REEMPLAZA A: REEMPLAZAA		REVISION	
Ing. Daniel Ali				N-015			00
				REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR			



15

Figura 16

Gonzalez - Monsillo

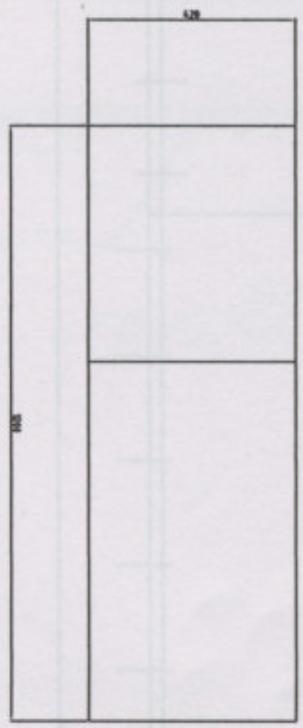
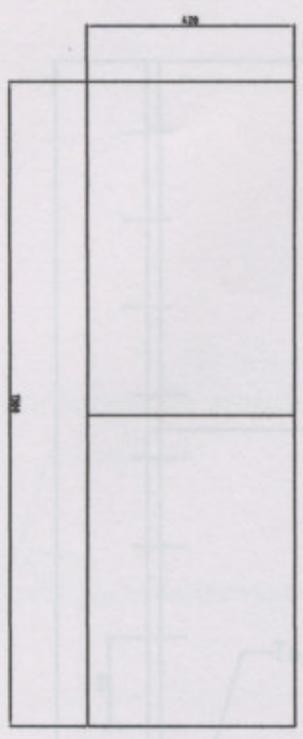
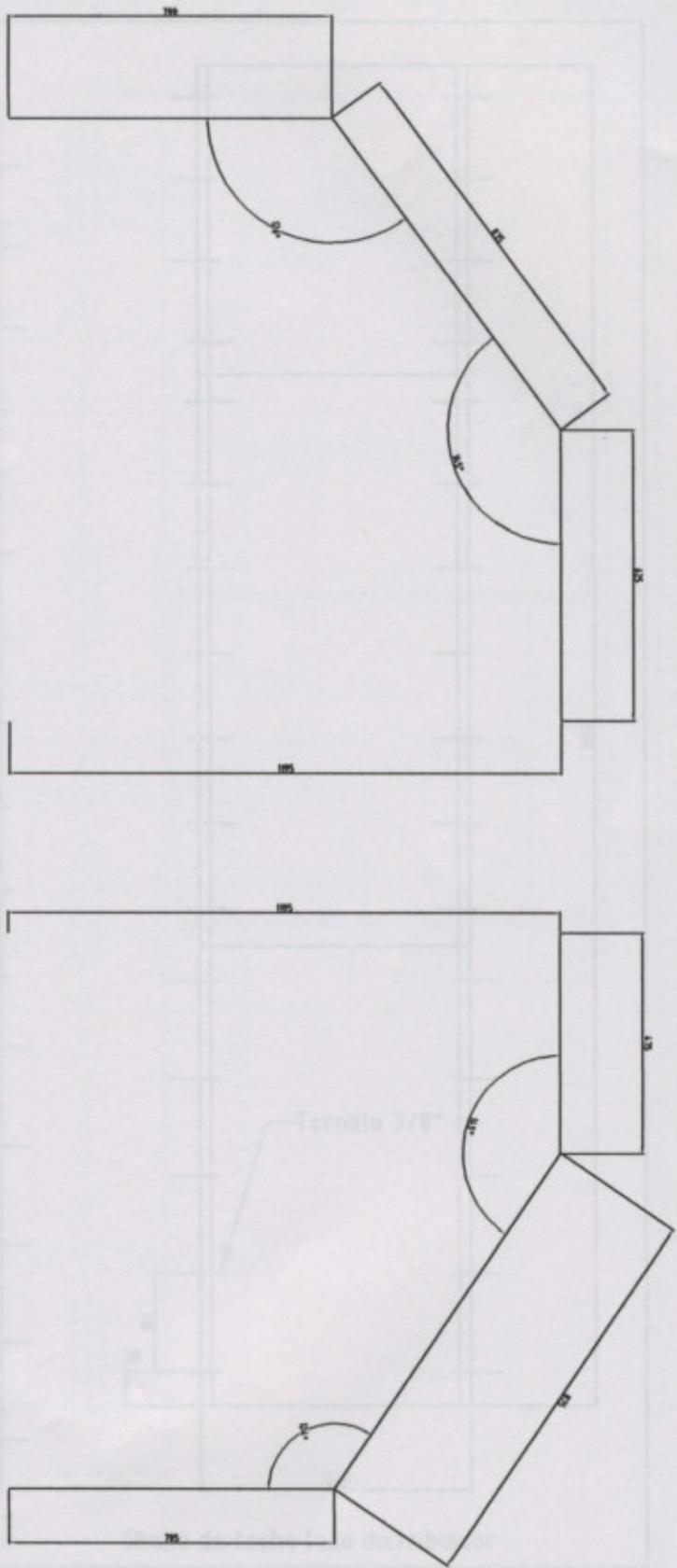
TITULO:
TAPAS LATERALES

Chapa 16

15/11/04 I. G. M. M. Ing. Ali

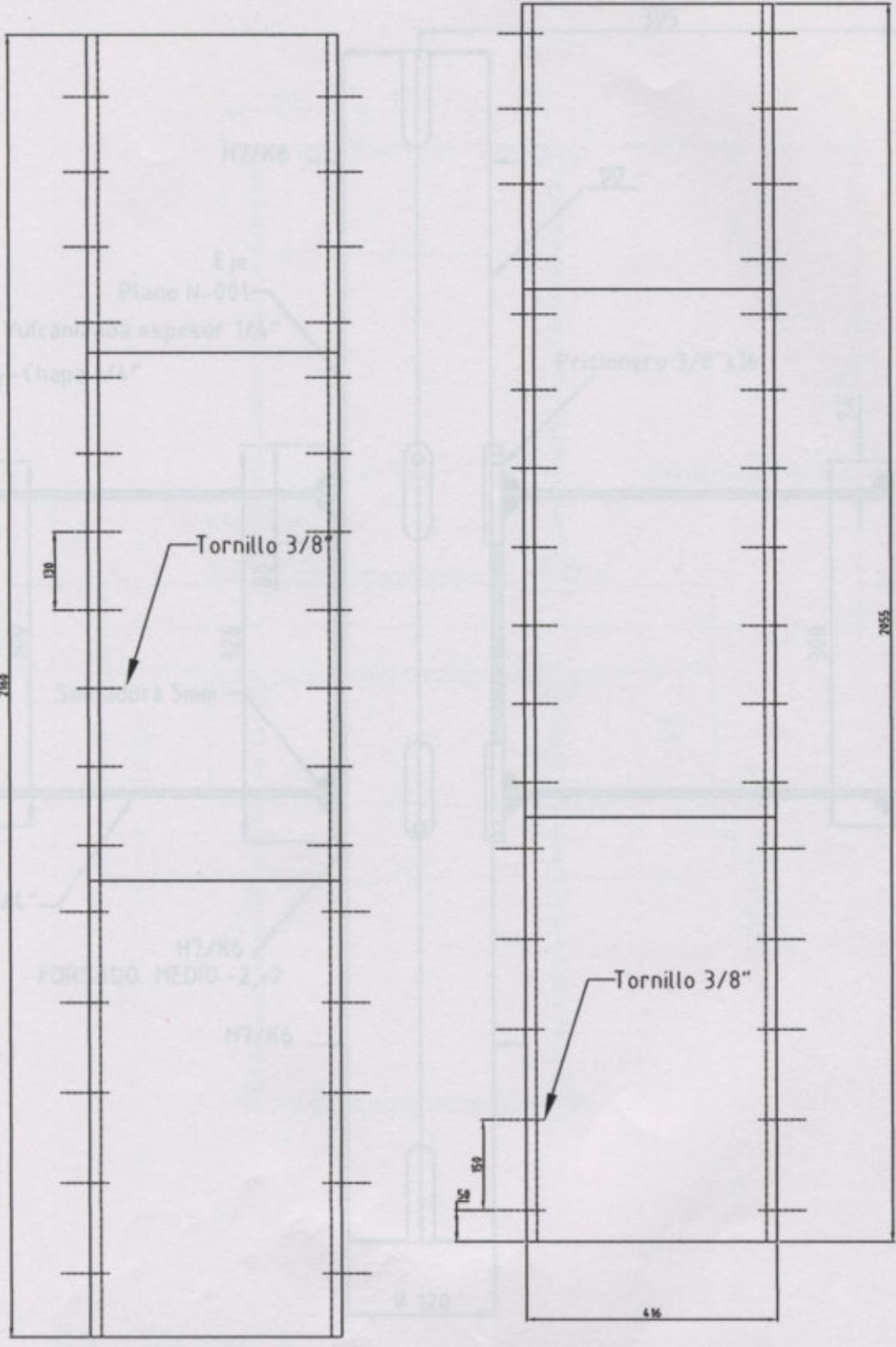
PLANO N° N-016

00



	Escalera	15	178 ESCALERAS	Dimensiones en Decimales = 1/16 Dimensiones en 32 Decimas = 1/32 Dimensiones en 64 Decimas = 1/64	Material Chapa 16	Pago 000 kg
		Monsillo	15			
TITULO: ESCALAS		TITULO: CHAPA DESPLEGADA DE TECHO		Material Chapa 16		
Gonzalez - Monsillo		Gonzalez - Monsillo		Material Chapa 16		
N-017		N-017B		Material Chapa 16		

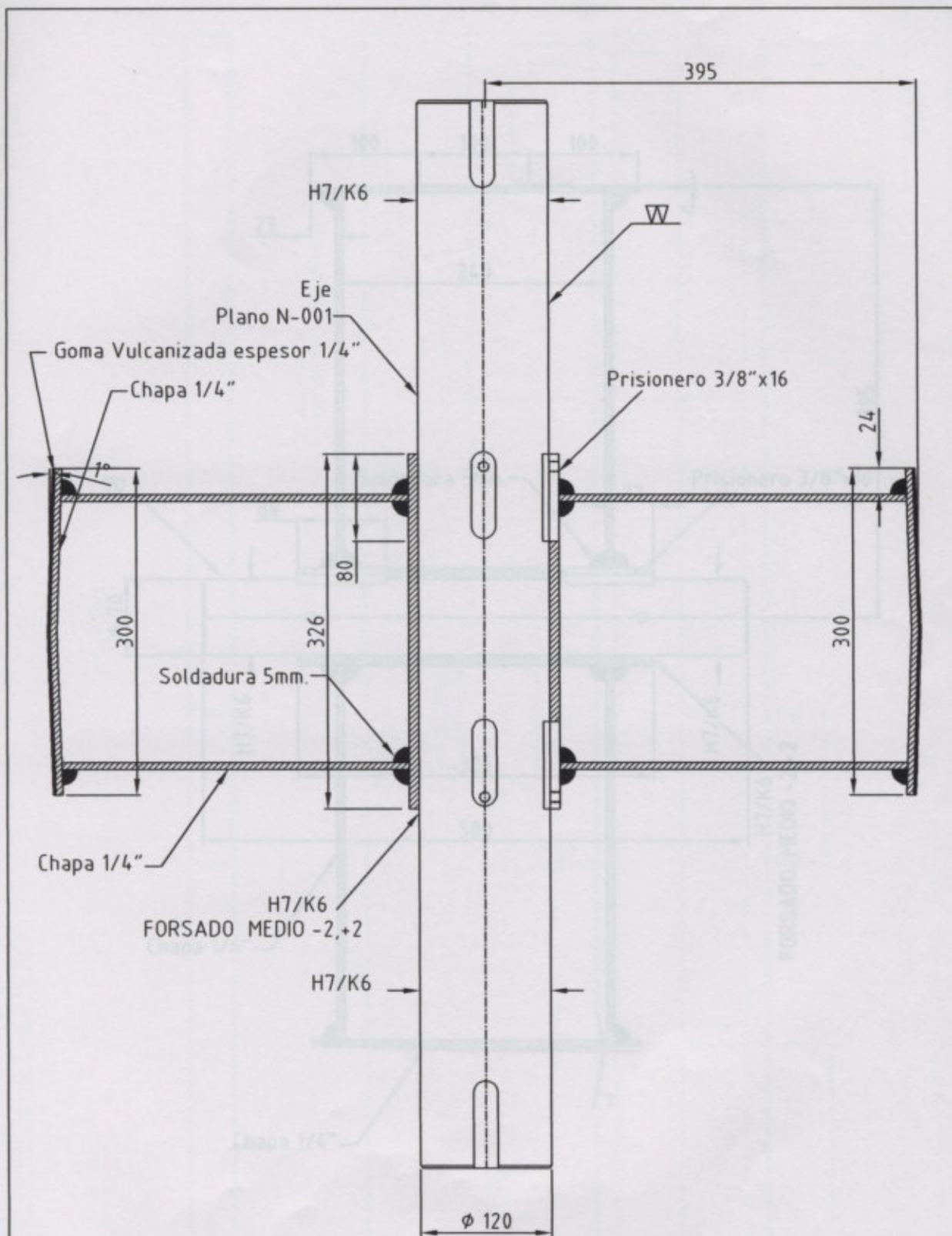
ESCALAS	ESCALAS	TITULO CHAPA DESPLEGADA DE TECHO	CHAPA 16	PESO 000 kg
Gonzalez - Monsillo	Gonzalez - Monsillo	TITULO CHAPA DESPLEGADA DE TECHO	CHAPA 16	PESO 000 kg
N-017	N-017B	TITULO CHAPA DESPLEGADA DE TECHO	CHAPA 16	PESO 000 kg



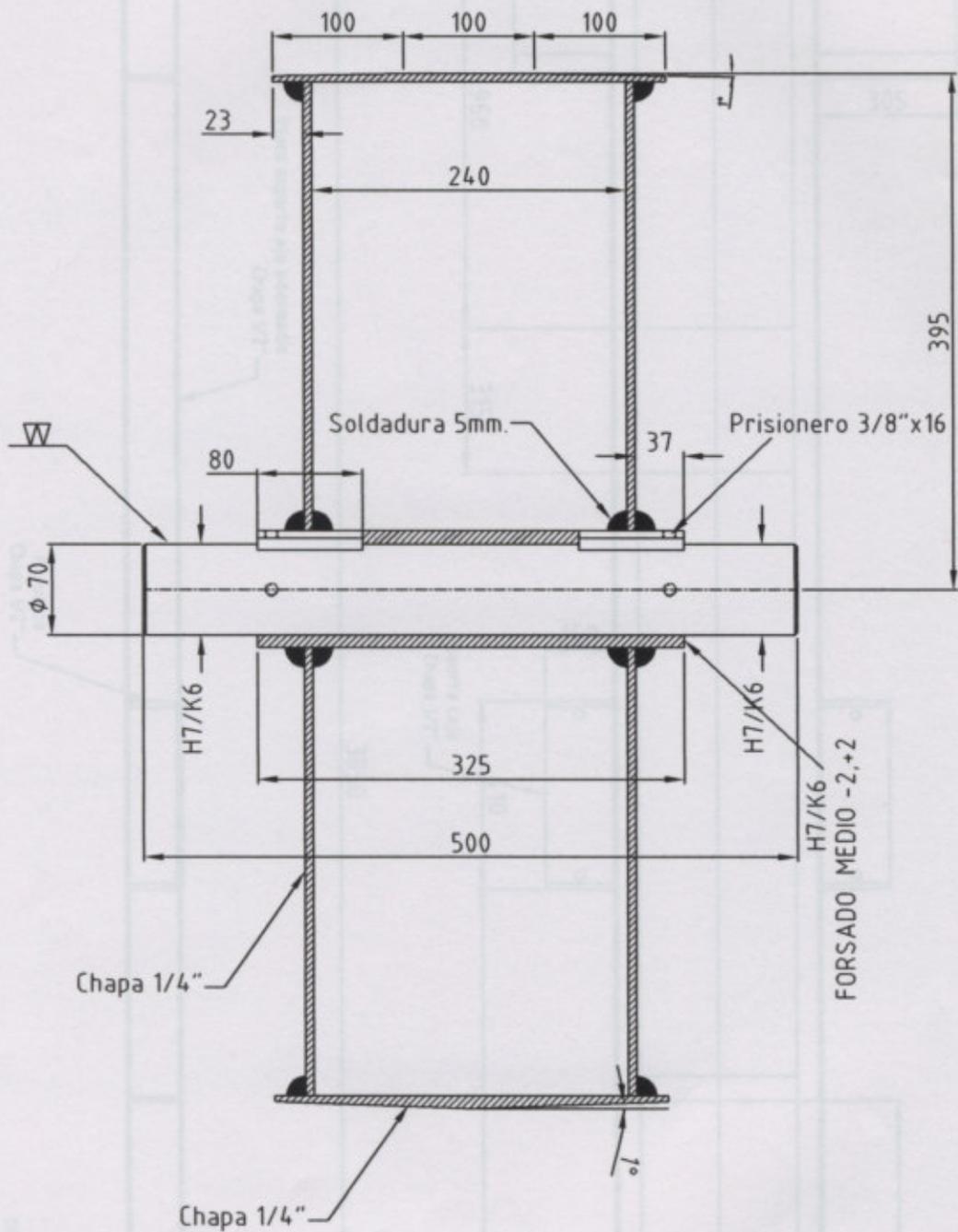
Chapa de techo lado tambor

Chapa de techo lado distribuidor

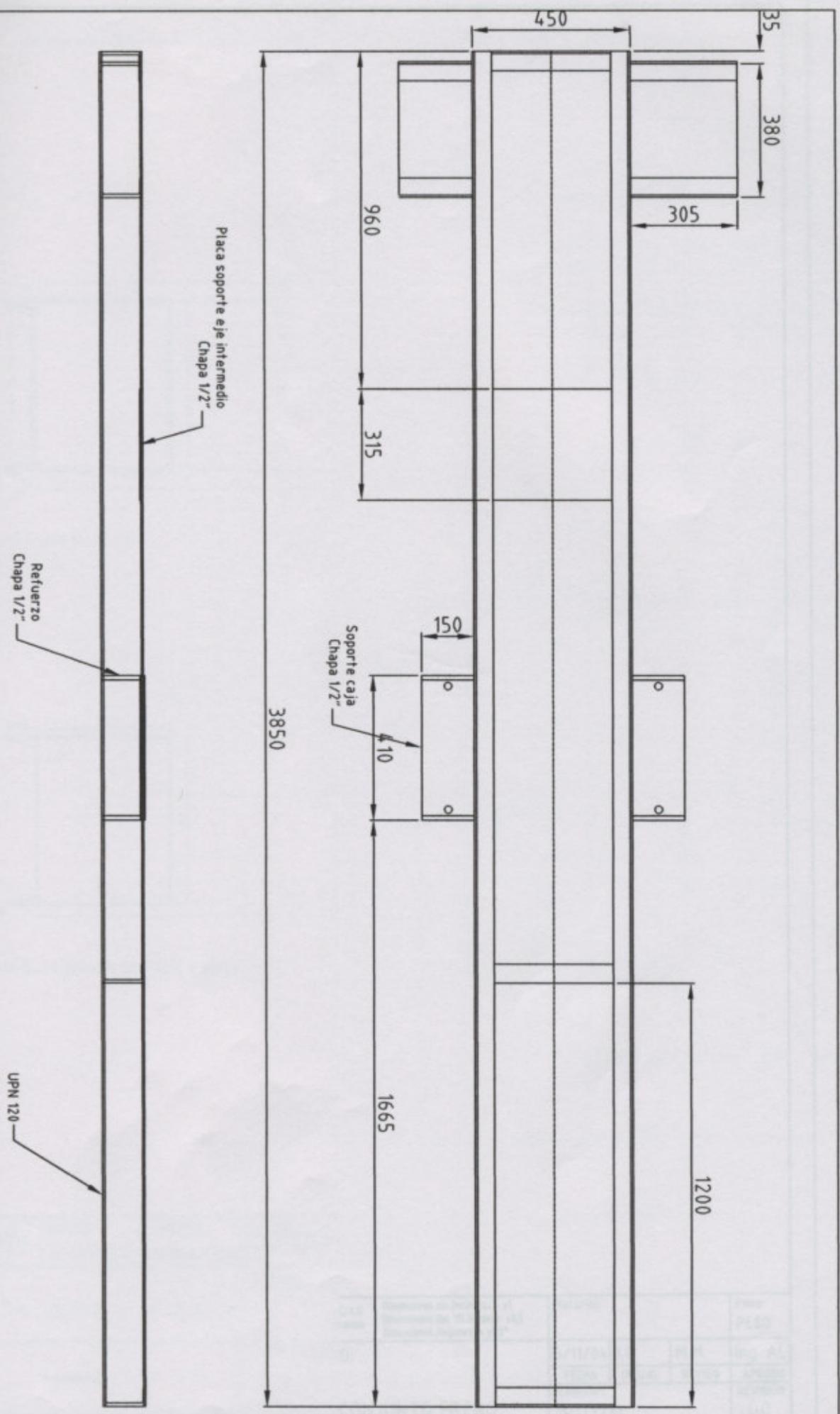
	Escalas: ESCALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°	Material: CHAPA 16	Peso: PESO
	Gonzalez - Mansilla		TITULO: CHAPA DESPLEGADA DE TECHO		15/11/04 I.G. M.M. ING.ALI FECHA DIBUJO REVISO APROBO PLANO N°: N-017B	REVISION 00
Ing. Daniel Ali				REEMPLAZA A: REEMPLAZAA REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR		



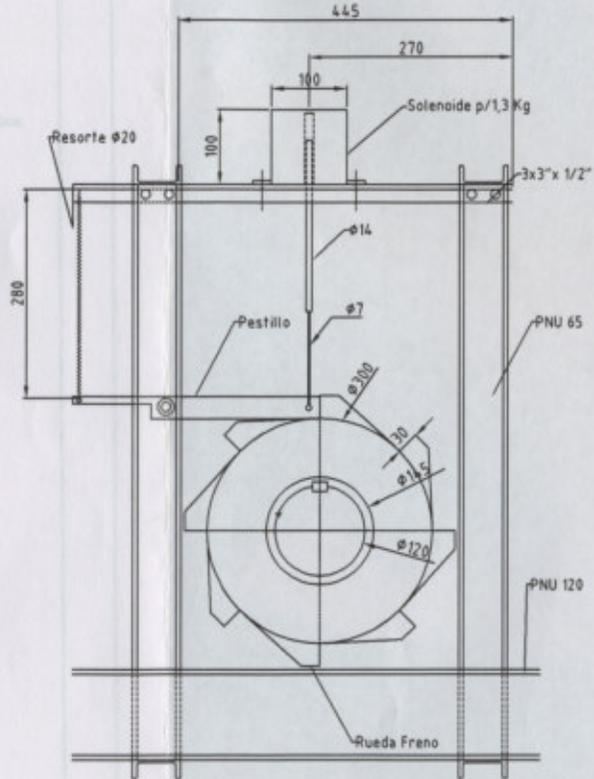
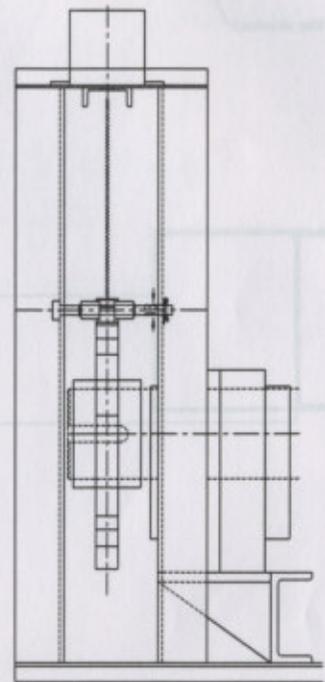
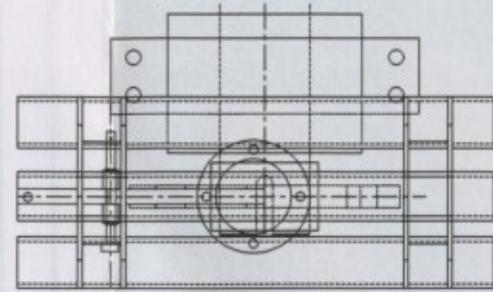
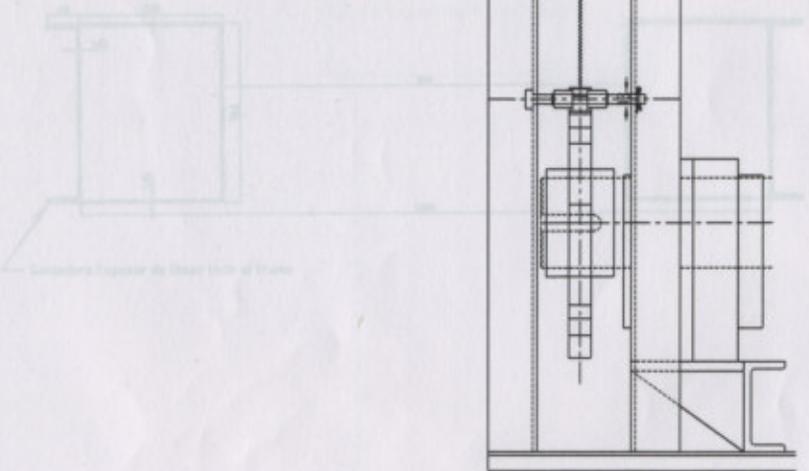
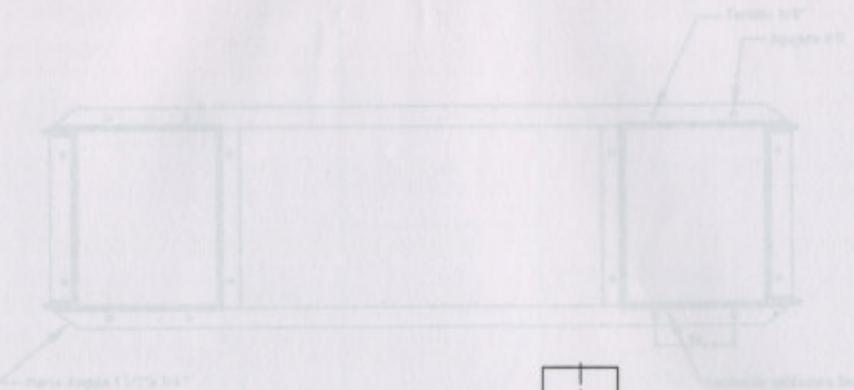
	Escalas: 1:5	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°	Material: SAE 1020	Peso: 000 kg
	Gonzalez - Mansilla			TITULO: TAMBOR SUPERIOR	15/11/04 I. G. M. M. Ing. Ali	FECHA DIBUJO REVISO APROBO
Ing. Daniel Ali				PLANO N°: N-018	REVISION 00	
				REEMPLAZA A: -		
				REEMPLAZADO POR: -		



Escalas: 1:5	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°	Material:		Peso:	
				SAE 1020		000 kg	
Gonzalez - Mansilla		TITULO:		15/11/04	I. G.	M. M.	Ing. Ali
				FECHA	DIBUJO	REVISO	APROBO
Ing. Daniel Ali		TAMBOR INFERIOR		PLANO N°:		REVISION	
				N-020		00	
				REEMPLAZA A: -			
				REEMPLAZADO POR: -			



	Estado	Revisión	TÍTULO	Material	Peso
15	15	15	BASTIDOR CABESAL	SAE 1040	000 kg
Gonzalez - Monsillo	Supervisor	Elaborador	TÍTULO:	05/11/94 L. G.	M. M.
	650 0182 0794		BASTIDOR CABESAL	08/11/94 L. G.	M. M.
			Superior	09/11/94 L. G.	M. M.
				10/11/94 L. G.	M. M.
				11/11/94 L. G.	M. M.
				12/11/94 L. G.	M. M.
				13/11/94 L. G.	M. M.
				14/11/94 L. G.	M. M.
				15/11/94 L. G.	M. M.
				16/11/94 L. G.	M. M.
				17/11/94 L. G.	M. M.
				18/11/94 L. G.	M. M.
				19/11/94 L. G.	M. M.
				20/11/94 L. G.	M. M.
				21/11/94 L. G.	M. M.
				22/11/94 L. G.	M. M.
				23/11/94 L. G.	M. M.
				24/11/94 L. G.	M. M.
				25/11/94 L. G.	M. M.
				26/11/94 L. G.	M. M.
				27/11/94 L. G.	M. M.
				28/11/94 L. G.	M. M.
				29/11/94 L. G.	M. M.
				30/11/94 L. G.	M. M.
				31/11/94 L. G.	M. M.
				32/11/94 L. G.	M. M.
				33/11/94 L. G.	M. M.
				34/11/94 L. G.	M. M.
				35/11/94 L. G.	M. M.
				36/11/94 L. G.	M. M.
				37/11/94 L. G.	M. M.
				38/11/94 L. G.	M. M.
				39/11/94 L. G.	M. M.
				40/11/94 L. G.	M. M.
				41/11/94 L. G.	M. M.
				42/11/94 L. G.	M. M.
				43/11/94 L. G.	M. M.
				44/11/94 L. G.	M. M.
				45/11/94 L. G.	M. M.
				46/11/94 L. G.	M. M.
				47/11/94 L. G.	M. M.
				48/11/94 L. G.	M. M.
				49/11/94 L. G.	M. M.
				50/11/94 L. G.	M. M.
				51/11/94 L. G.	M. M.
				52/11/94 L. G.	M. M.
				53/11/94 L. G.	M. M.
				54/11/94 L. G.	M. M.
				55/11/94 L. G.	M. M.
				56/11/94 L. G.	M. M.
				57/11/94 L. G.	M. M.
				58/11/94 L. G.	M. M.
				59/11/94 L. G.	M. M.
				60/11/94 L. G.	M. M.
				61/11/94 L. G.	M. M.
				62/11/94 L. G.	M. M.
				63/11/94 L. G.	M. M.
				64/11/94 L. G.	M. M.
				65/11/94 L. G.	M. M.
				66/11/94 L. G.	M. M.
				67/11/94 L. G.	M. M.
				68/11/94 L. G.	M. M.
				69/11/94 L. G.	M. M.
				70/11/94 L. G.	M. M.
				71/11/94 L. G.	M. M.
				72/11/94 L. G.	M. M.
				73/11/94 L. G.	M. M.
				74/11/94 L. G.	M. M.
				75/11/94 L. G.	M. M.
				76/11/94 L. G.	M. M.
				77/11/94 L. G.	M. M.
				78/11/94 L. G.	M. M.
				79/11/94 L. G.	M. M.
				80/11/94 L. G.	M. M.
				81/11/94 L. G.	M. M.
				82/11/94 L. G.	M. M.
				83/11/94 L. G.	M. M.
				84/11/94 L. G.	M. M.
				85/11/94 L. G.	M. M.
				86/11/94 L. G.	M. M.
				87/11/94 L. G.	M. M.
				88/11/94 L. G.	M. M.
				89/11/94 L. G.	M. M.
				90/11/94 L. G.	M. M.
				91/11/94 L. G.	M. M.
				92/11/94 L. G.	M. M.
				93/11/94 L. G.	M. M.
				94/11/94 L. G.	M. M.
				95/11/94 L. G.	M. M.
				96/11/94 L. G.	M. M.
				97/11/94 L. G.	M. M.
				98/11/94 L. G.	M. M.
				99/11/94 L. G.	M. M.
				100/11/94 L. G.	M. M.

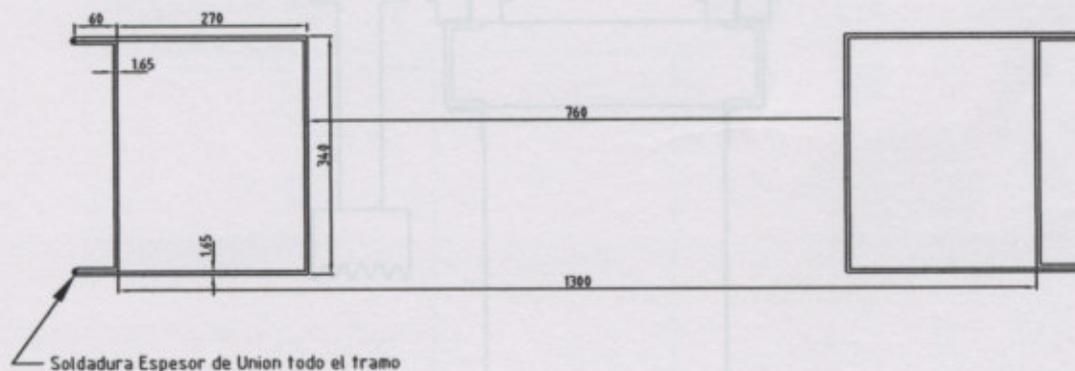
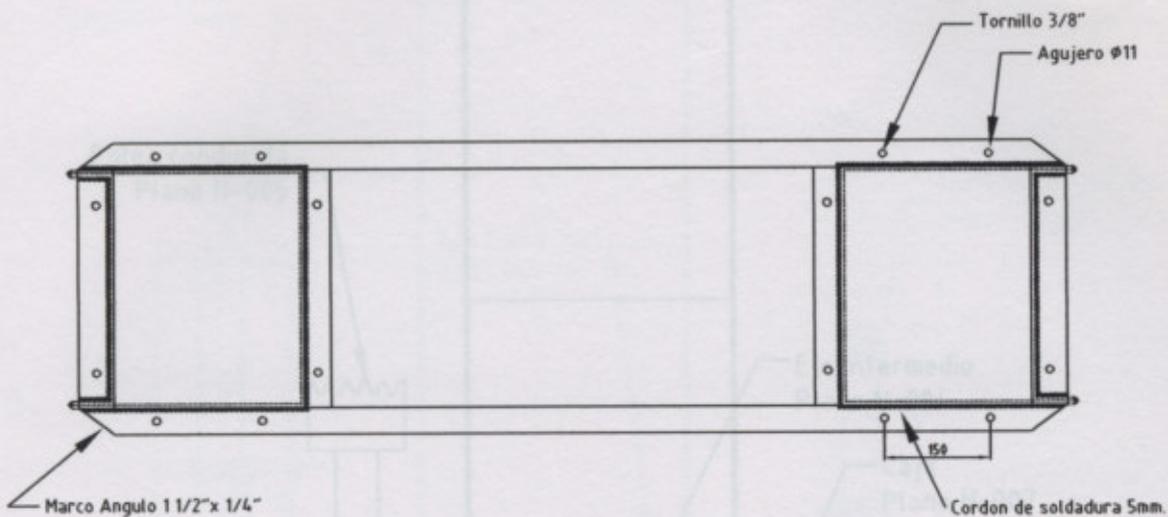


VISTA LATERAL

VISTA FRONTAL

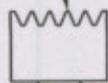
	Familia: ESCALAS	Ingeniería: 15/11/04	TOLERANCIAS: No Especificadas	Dimensiones sin Decimales: ±1 Dimensiones con 1º Decimal: ±0,5 Dimensiones Angulares: ±0,5°	Materiales: CHAPA 36	Peso: PE30
	González - Mansilla	TÍTULO: PLEGADO DE PANTALÓN	N°/PROYECTO: N-022	T.C. M.M.	I.G. APROBO	P.M. REVISOR
Ing. Daniel Ali			REEMPLAZO A REEMPLAZAA REEMPLAZADO POR REEMPLAZADOPOR			

	Escalas: ESCALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS: No Especificadas	Dimensiones sin Decimales: ±1 Dimensiones con 1º Decimal: ±0,5 Dimensiones Angulares: ±0,5°	Material: 	Peso: PESO
	González - Mansilla		TÍTULO: CONJUNTO FRENO	15/11/04 FECHA	I.G. REVISOR	M.M. APROBO
Ing. Daniel Ali				PLANO N°: N-019	REEMPLAZA A: REEMPLAZAA REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR	



	Escalas:	Rugosidad:	TOLERANCIAS	Dimensiones sin Decimales = ±1	Material:	Peso:	
	ESCALAS	ISO 1302 (1994)	No Especificadas	Dimensiones con UN Decimal = ±0,5	CHAPA 16	PESO	
Gonzalez - Mansilla			TITULO:	15/11/04	I.G.	M.M.	ING.ALI
Ing. Daniel Ali			PLEGADO DE PANTALON	FECHA	DIBUJO	REVISO	APROBO
				PLANO N°:	N-022		REVISION
				REEMPLAZA A: REEMPLAZAA			00
			REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR				

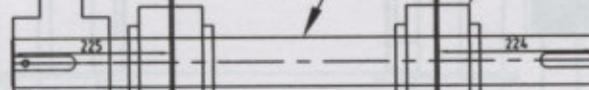
Polea conducida
Plano N-005



Corona conducida
plano N-002

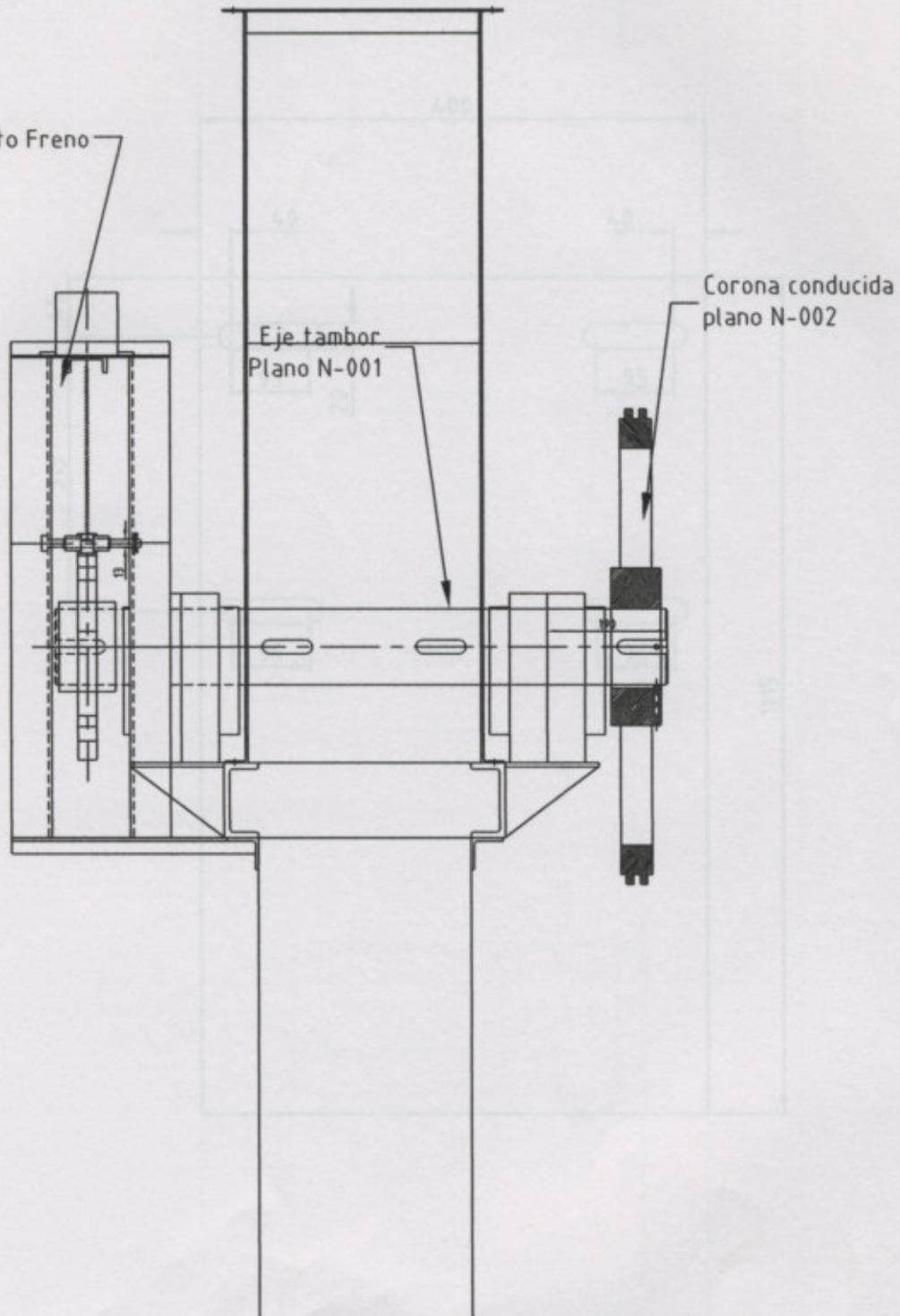
Eje intermedio
Plano N-004

Caja
Plano N-007

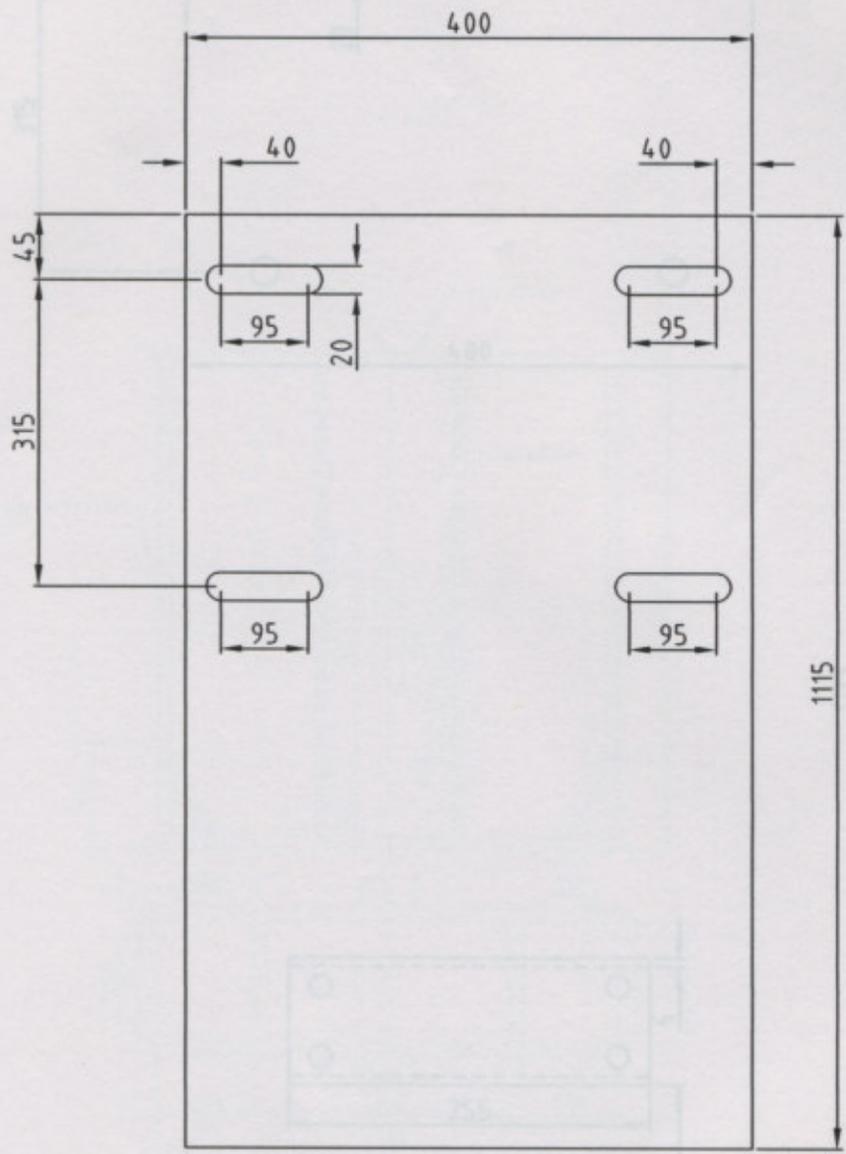


	Escalas: ESCALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°	Material: MATERIAL	Peso: PESO
	Gonzalez - Mansilla			TITULO: MANDO INTERMEDIO	15/11/04 I.G. M.M. ING. ALI FECHA DIBUJO REVISO APROBO PLANO N°: N-023	REVISION 00
Ing. Daniel Ali			REEMPLAZA A: REEMPLAZAA REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR			

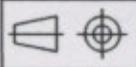
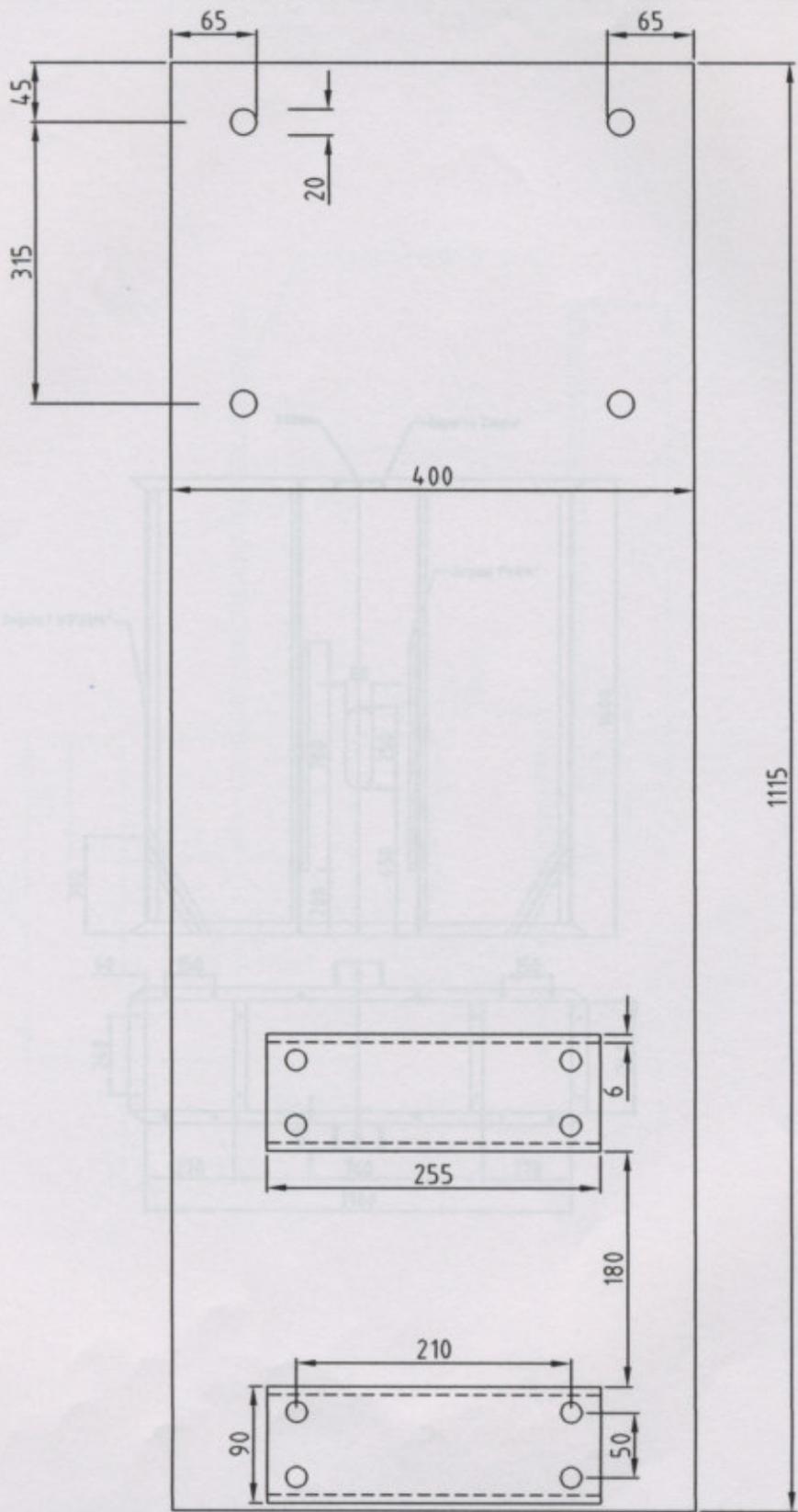
Conjunto Freno



	Escalas: ESCALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°	Material: MATERIAL	Peso: PESO
	Gonzalez - Mansilla			TITULO: MANDO CABEZAL SUPERIOR	15/11/04 I.G. M.M.	ING. ALI
Ing. Daniel Ali				FECHA DIBUJO REVISO APROBO	REVISION	
				PLANO N°: N-024	00	
				REEMPLAZA A: REEMPLAZAA		
				REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR		



Escalas: 1:5	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas <small>Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°</small>	Material: Chapa 1/4"		Peso: 000 kg
			15/11/04 I. G. M. M. Ing. Ali <small>FECHA DIBUJO REVISO APROBO</small>		<small>REVISION</small> 00
Gonzalez – Mansilla		TITULO: PLACA CORREDERA		PLANO N°: N-025	
Ing. Daniel Ali		REEMPLAZA A: -		REEMPLAZADO POR: -	



Escalas:
1:5

Rugosidad:
ISO 1302 (1994)

TOLERANCIAS
No Especificadas

Dimensiones sin Decimales = ±1
Dimensiones con UN Decimal = ±0,5
Dimensiones Angulares = ±0,5°

Material:
Chapa 1/4"

Peso:
000 kg

Gonzalez - Mansilla

TITULO:
PLACA SOPORTE MOTOR

15/11/04 I. G. M. M. Ing. Ali

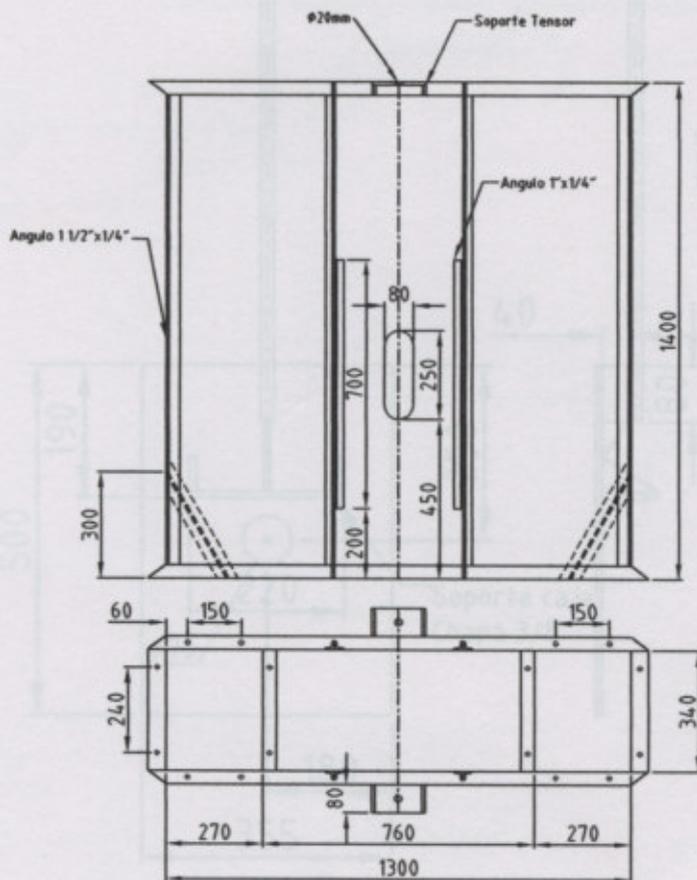
FECHA DIBUJO REVISO APROBO

PLANO N°: N-025 REVISION 00

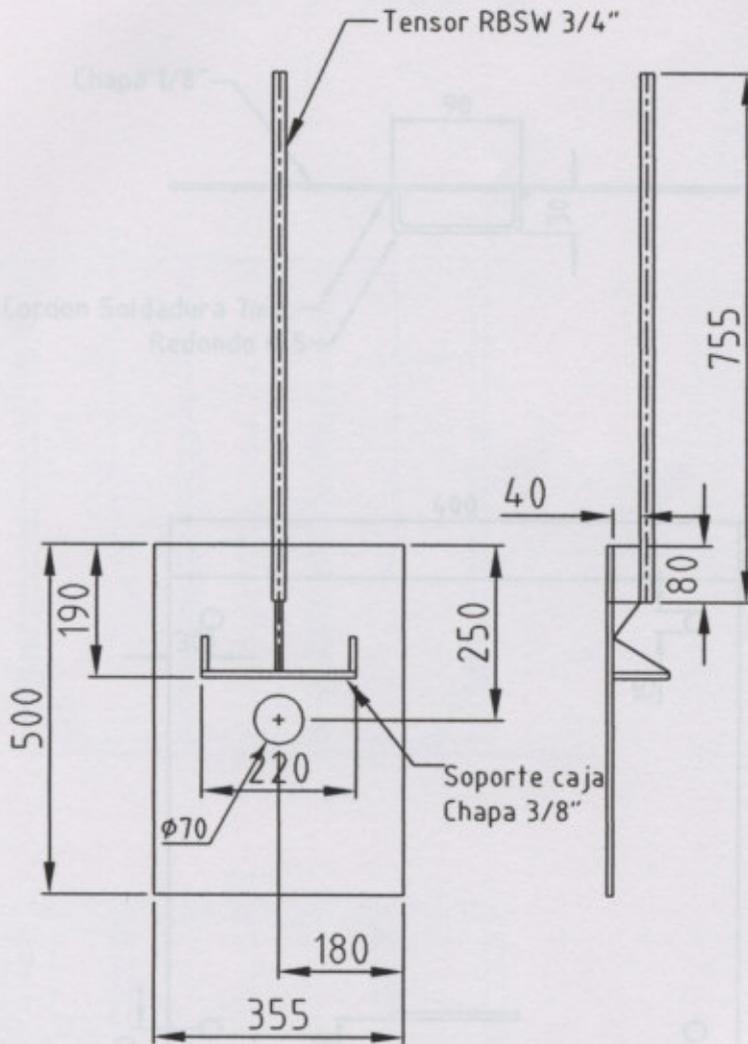
Ing. Daniel Ali

REEMPLAZA A: -

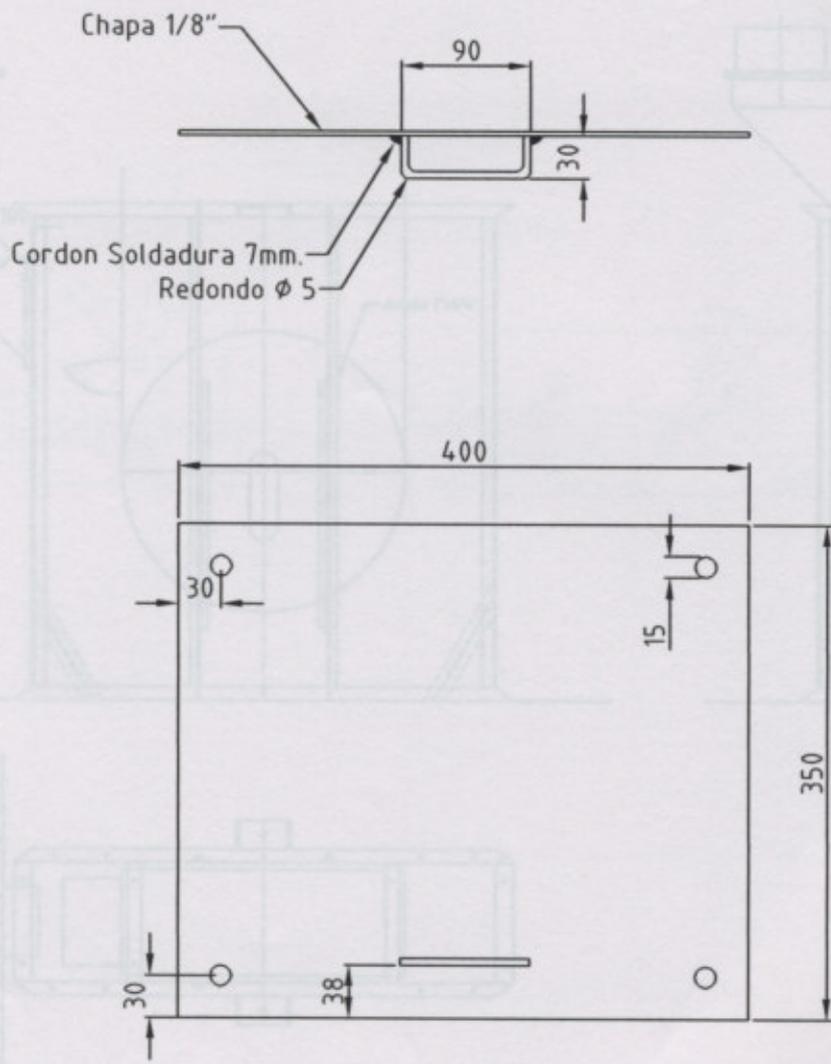
REEMPLAZADO POR: -



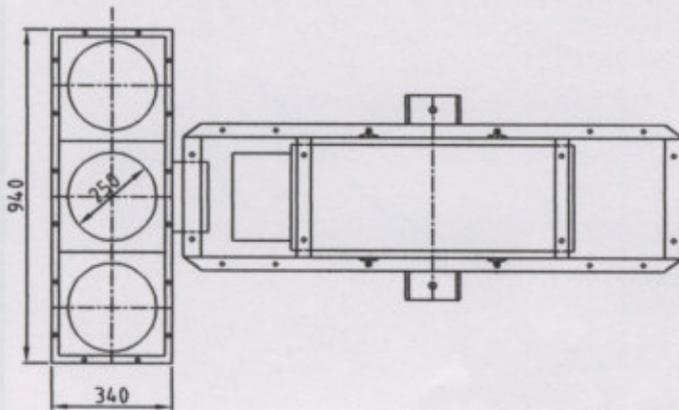
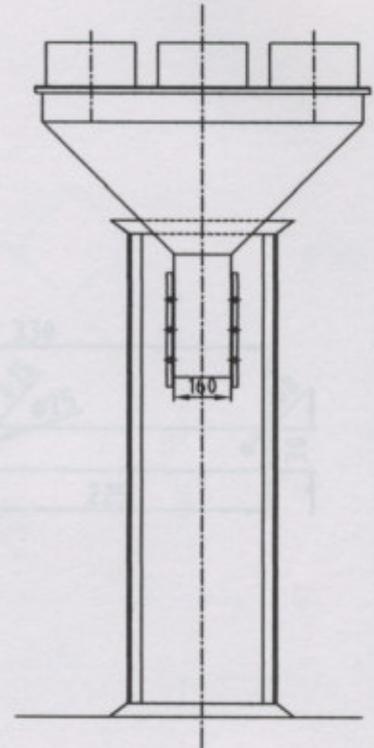
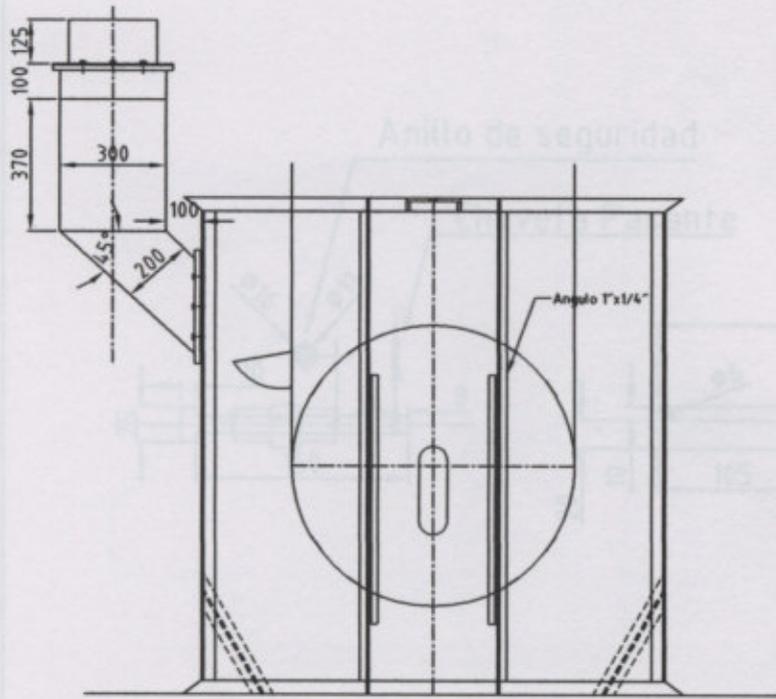
	Escalas: 1:10	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0.5 Dimensiones Angulares = ±0.5°	Material: Chapa 14	Peso: 000 kg
	Gonzalez - Mansilla			TITULO: PIE	15/11/04 I. G. M. M. Ing. Ali FECHA DIBUJO REVISO APROBO PLANO N°: N-026 REEMPLAZA A: - REEMPLAZADO POR: -	REVISION 00
Ing. Daniel Ali						



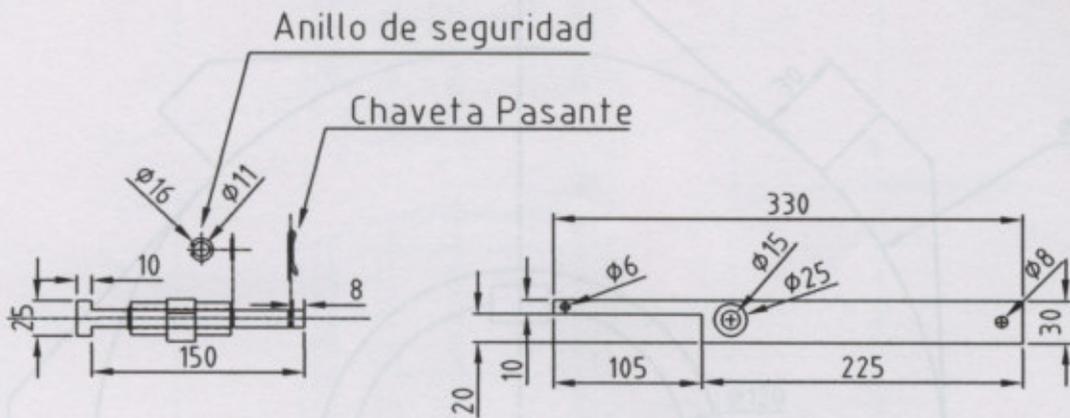
	Escalas: ESCALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°	Material: MATERIAL	Peso: PESO
	Gonzalez – Mansilla		TITULO: CORREDERA DE PIE		15/11/04 I.G. M.M. ING.ALI FECHA DIBUJO REVISO APROBO PLANO N°: N-026B	REVISION 00
Ing. Daniel Ali				REEMPLAZA A: REEMPLAZAA REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR		



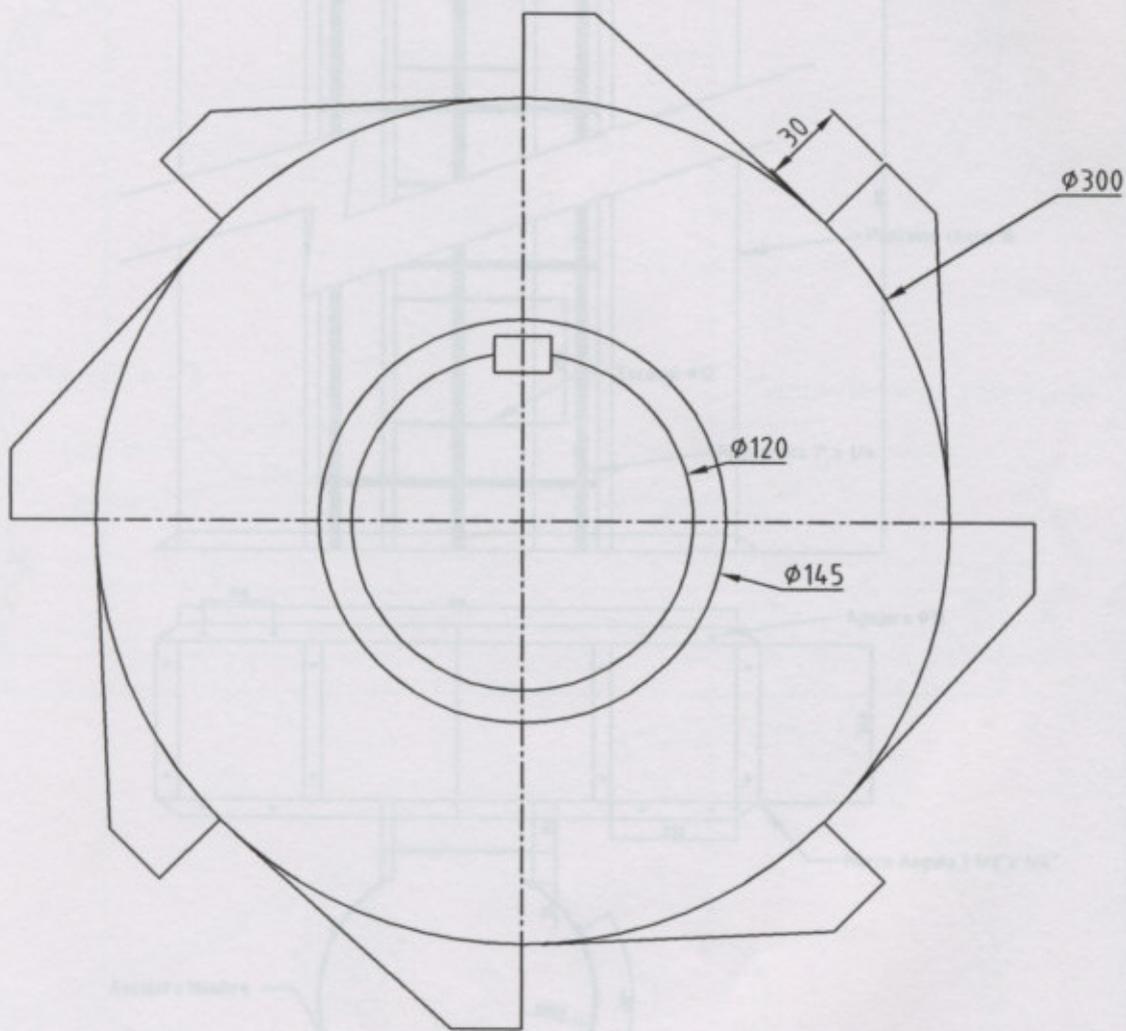
	Escalas: 1:5	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ± 1 Dimensiones con UN Decimal = $\pm 0,5$ Dimensiones Angulares = $\pm 0,5^\circ$	Material: CHAPA 1/8"	Peso: 000 kg
	Gonzalez - Mansilla			TITULO: PUERTA INSPECCION	15/11/04 I. G. M. M. Ing. Ali FECHA DIBUJO REVISO APROBO	REVISION 00
Ing. Daniel Ali					PLANO N°: N-028	
					REEMPLAZA A: - REEMPLAZADO POR: -	



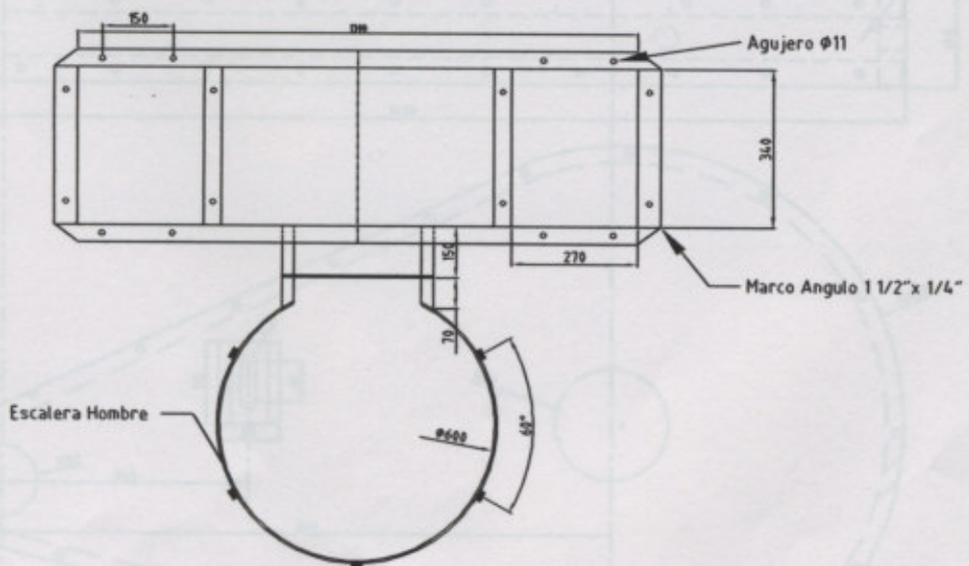
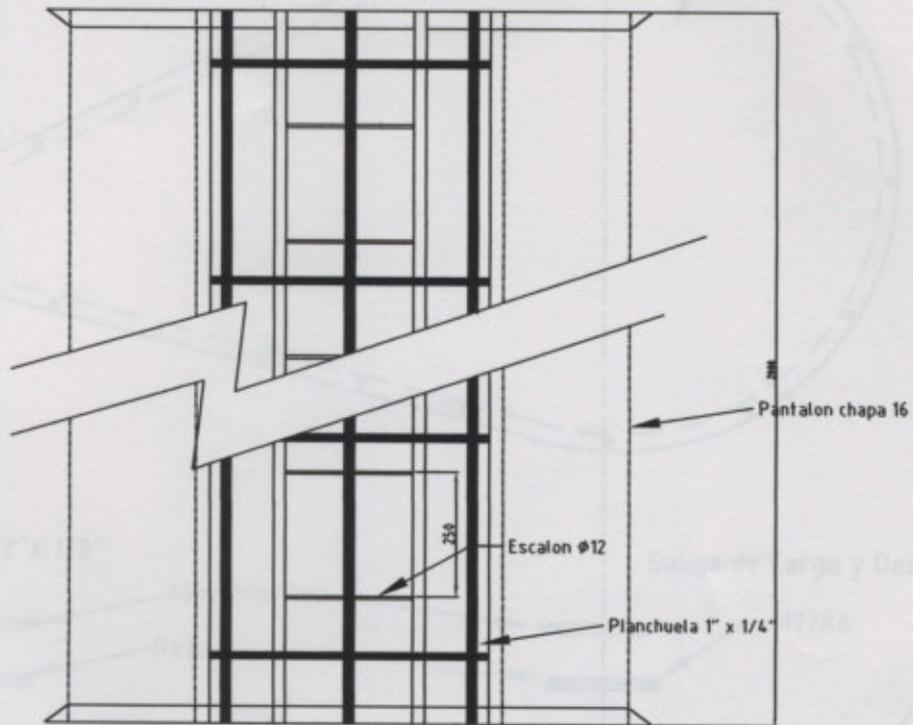
	Escaleras: ESCALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales: ±1 Dimensiones con UN Decimal: ±0,5 Dimensiones Angulares: ±0,5°	MATERIAL	Peso: PESO
	Gonzalez - Mansilla			TITULO: CONJUNTO PIE	15/11/04 I.G. M.M. ING.ALI FECHA DIBUJO REVISO APROBO	REVISION 00
Ing Daniel Ali					REEMPLAZA A: REEMPLAZAA REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR	



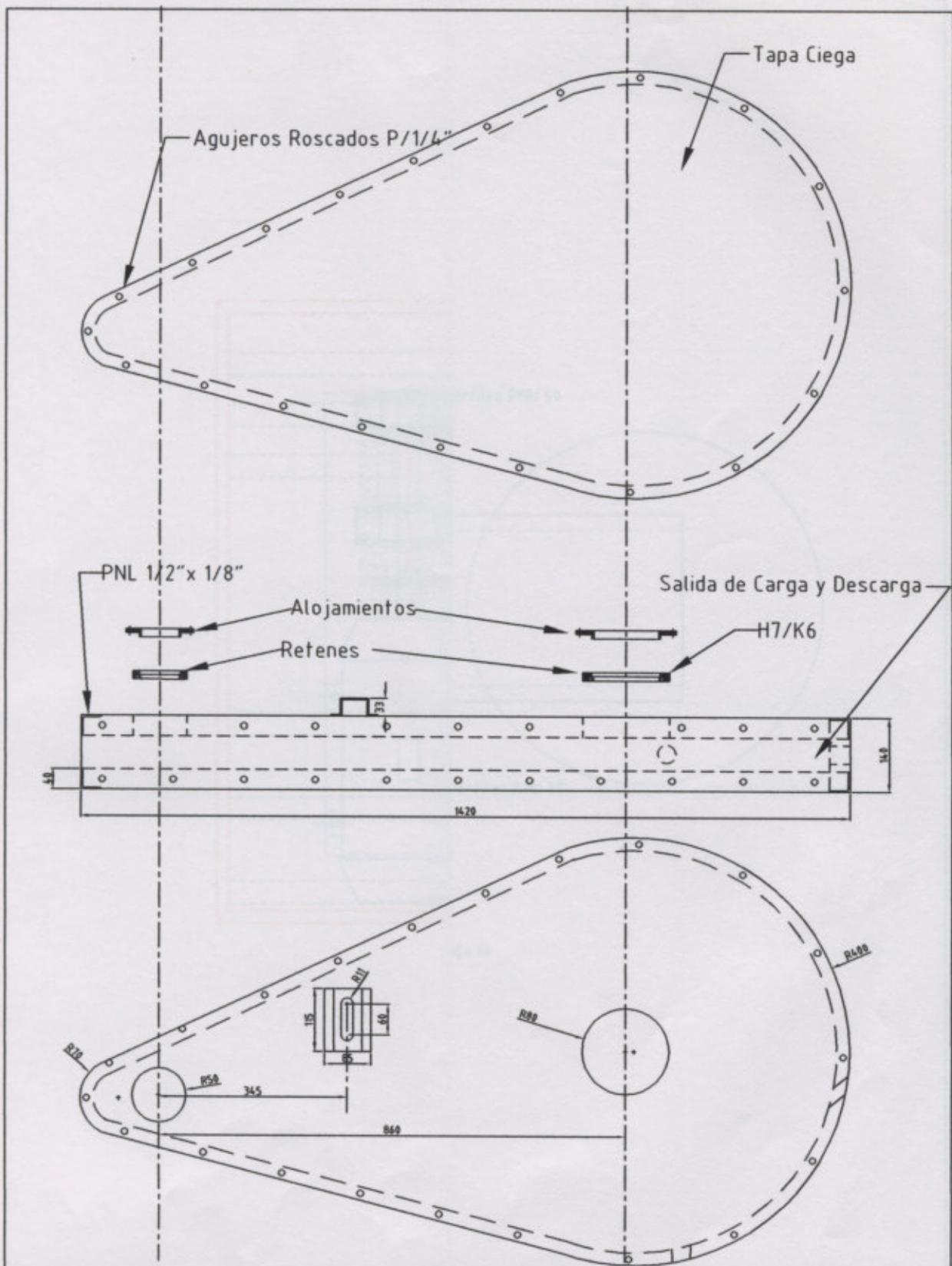
	Escalas: ESCALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ± 1 Dimensiones con UN Decimal = $\pm 0,5$ Dimensiones Angulares = $\pm 0,5^\circ$	Material: SAE 1015	Peso: PESO
	Gonzalez - Mansilla		TITULO: PESTILLO FRENO		15/11/04 I.G.	ING. ALI
Ing Daniel Ali				FECHA DIBUJO	M.M. REVISO	APROBO
				PLANO N°: N-030	REVISION 00	
				REEMPLAZA A: REEMPLAZAA		
				REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR		



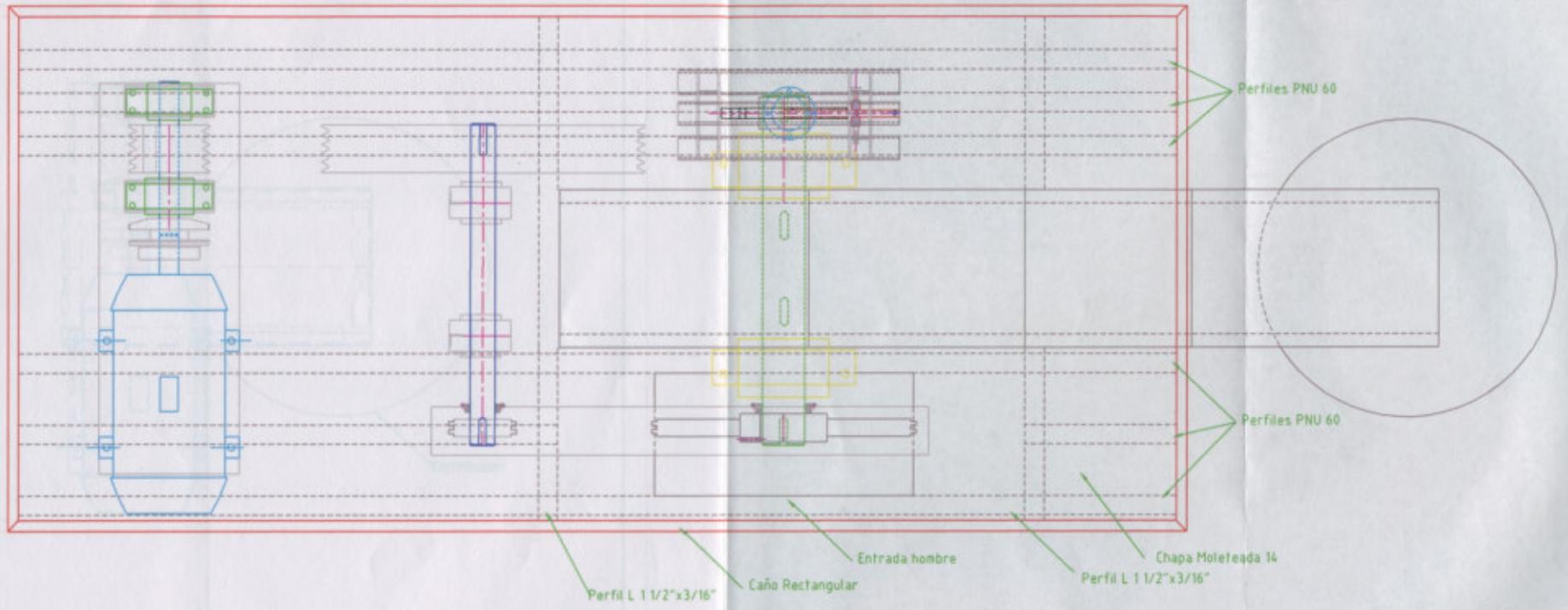
	Escalas: ESCALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°	Material: MATERIAL	Peso: PESO
	Gonzalez – Mansilla		TITULO: FRENO		15/11/04 I.G.	ING. ALI
Ing. Daniel Ali				FECHA DIBUJO	M.M. REVISO	APROBO
				PLANO N°: N-031	REVISION 00	
				REEMPLAZA A: REEMPLAZAA		
				REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR		



	Escalas: ESCALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ± 1 Dimensiones con UN Decimal = $\pm 0,5$ Dimensiones Angulares = $\pm 0,5^\circ$	Material: MATERIAL	Peso: PESO		
	Gonzalez - Mansilla		TITULO: ESCALERA HOMBRE		15/11/04 I.G.	M.M.	ING.ALI	
Ing. Daniel Ali					FECHA	DIBUJO	REVISO	APROBO
					PLANO N°: N-032		REVISION 00	
					REEMPLAZA A: REEMPLAZAA			
					REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR			

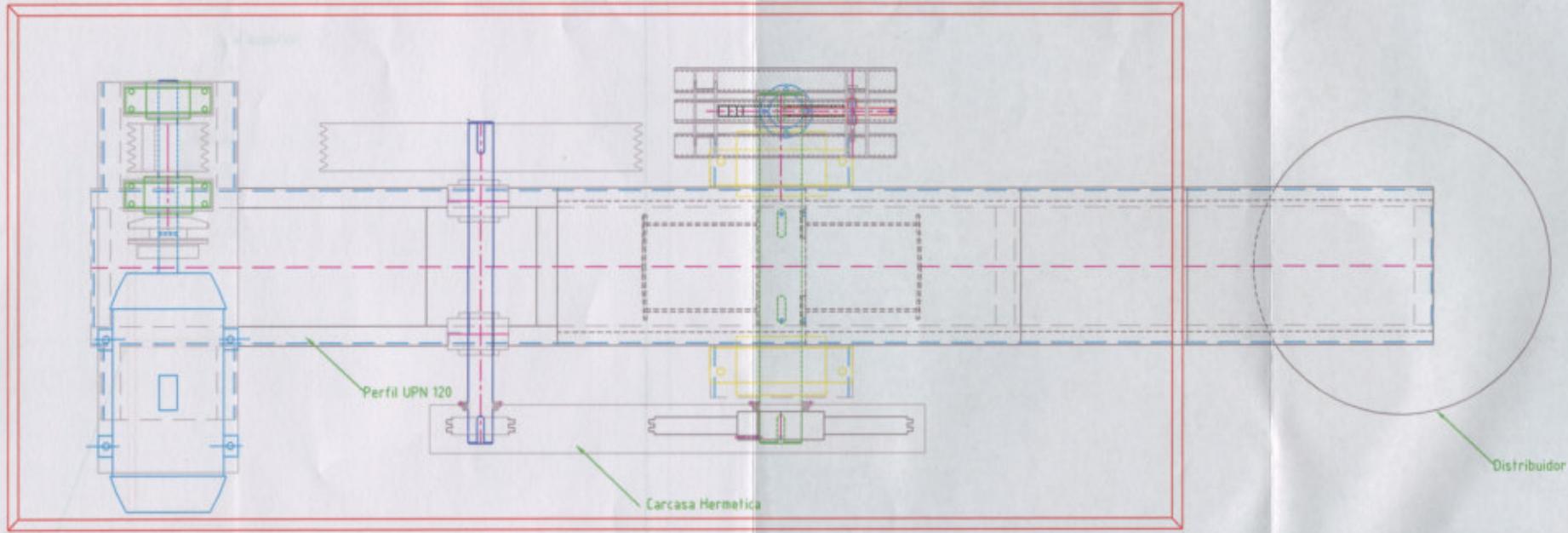


	Escalas: ESCALAS	Rugosidad: ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales = ±1 Dimensiones con UN Decimal = ±0,5 Dimensiones Angulares = ±0,5°	Material: CHAPA 16	Peso: PESO	
	Gonzalez - Mansilla			TITULO: CUBRE CADENA	15/11/04 I.G. M.M. ING.ALI	APROBO	
Ing. Daniel Ali			PLANO N°: N-033		REVISION 00		
			REEMPLAZA A: REEMPLAZAA				
			REEMPLAZADO POR: REEMPLAZADOPOR				



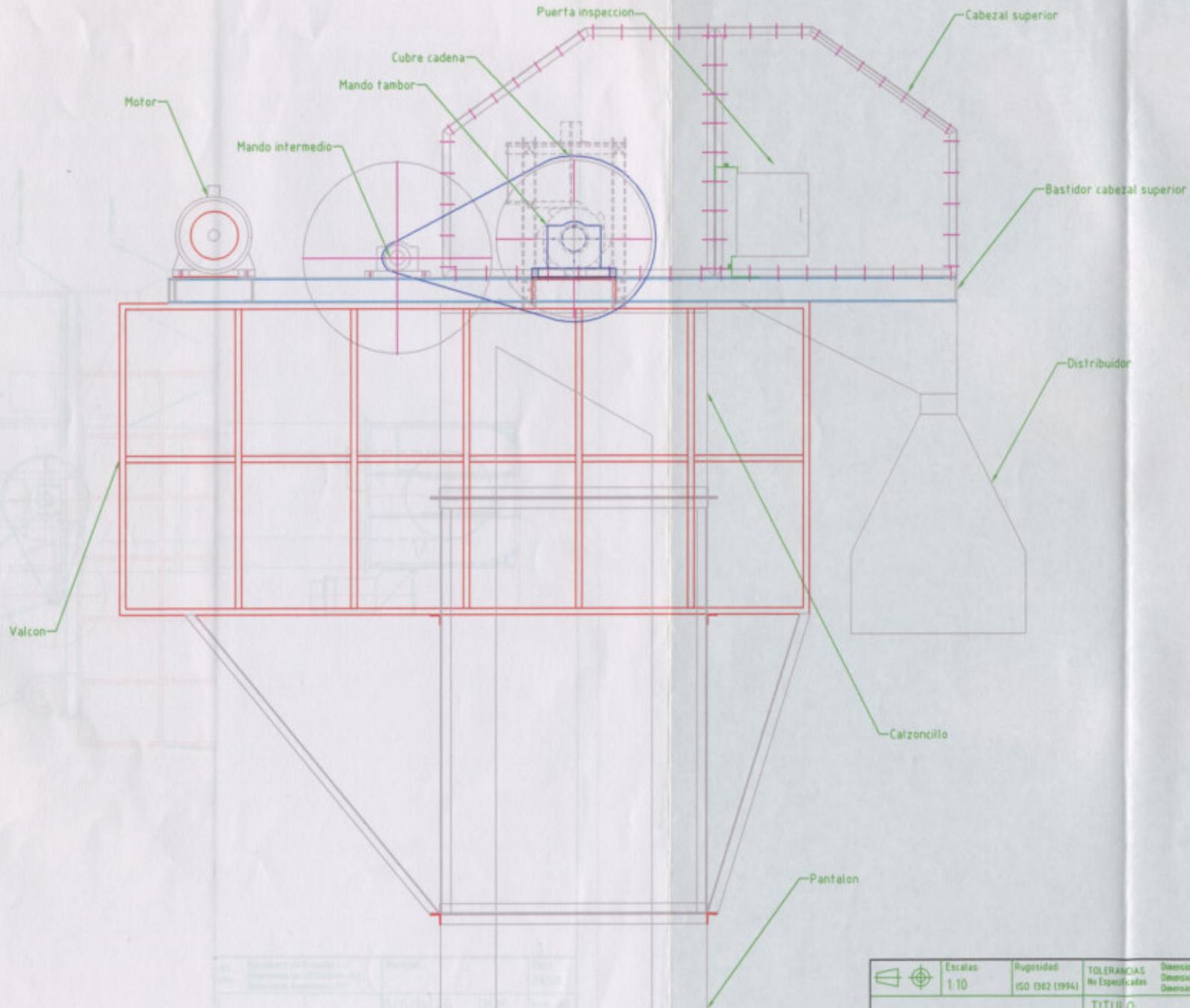
VISTA SUPERIOR N-034 REEMPLAZA A REEMPLAZAA REEMPLAZADO POR REEMPLAZADO POR	MATERIAL INGENIERO N-034 REEMPLAZA A REEMPLAZAA REEMPLAZADO POR REEMPLAZADO POR	PUNTO PUNTO PUNTO PUNTO
--	---	----------------------------------

	Escalas ESCALAS	Pureza ISO 1302 (1994)	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones sin Decimales ± 1 Dimensiones con UN Decimales ± 0.5 Dimensiones Angulares ± 0.5°	Material MATERIAL	Peso PESO
	Gonzalez - Mansilla	Ing Daniel Ali	TITULO: VISTA SUPERIOR	15/11/04 I.G. M.M. Ing. AL	FECHA DIBUJO REVISO APROBO	REEMPLAZA A REEMPLAZAA REEMPLAZADO POR REEMPLAZADO POR



Dimensiones en Decimales ±1 Dimensiones con UN Decimales ±0,5 Dimensiones Angulares ±5°	Material N-027	Peso 600 kg
UNIDAD GENERAL N-027	Ing. AL	00
REEMPLAZADO POR	REEMPLAZADO POR	REEMPLAZADO POR

	Escalas: ESCALAS	Rugosidad: (ISO 1392 (1994))	TOLERANCIAS No Especificadas	Dimensiones con Decimales ±1 Dimensiones con UN Decimales ±0,5 Dimensiones Angulares ±5°	Material MATERIAL	Peso PESO
Gonzalez - Mansillo			TITULO: VISTA SUPERIOR		15/11/04 I.G. M.M. Ing. AL	00
Ing. Daniel Ali					FECHA N-034	APROBADO 00
					REEMPLAZADO POR REEMPLAZADO POR	REEMPLAZADO POR REEMPLAZADO POR



Escala: 1:10 Proyección: ISO 1302 (1994)	Tolerancias: No Especificadas Dimensiones en Decimales: ±0.1 Dimensiones con UN Decimal: ±0.5 Dimensiones Angulares: ±0.5°	Material:	Peso: 000 kg
CONJUNTO GENERAL N-035 02	TITULO: CONJUNTO GENERAL	15/11/04 I. G. M. M. Ing. Ali FECHA DIBUJO REVISO APROBO PLANO N° N-027 REVISOR 00 REEMPLAZA A: - REEMPLAZADO POR: -	

Escala: 1:10 Proyección: ISO 1302 (1994)	Tolerancias: No Especificadas Dimensiones en Decimales: ±0.1 Dimensiones con UN Decimal: ±0.5 Dimensiones Angulares: ±0.5°	Material:	Peso: 000 kg
Gonzalez - Mansilla Ing Daniel Ali	TITULO: CONJUNTO GENERAL	15/11/04 I. G. M. M. Ing. Ali FECHA DIBUJO REVISO APROBO PLANO N° N-027 REVISOR 00 REEMPLAZA A: - REEMPLAZADO POR: -	

